

Skörde- och proteinhaltsmätning i vall -jämförelse mellan olika tekniker



Sammanställt hösten 2020
Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad
ola.hallin@hushallningssallsskapet.se

Sammanfattning

Målsättningen med vallproduktionen är en stor mängd grönmassa med bra näringsvärde. För att undvika störningar i animalieproduktionen vid foderbyten under fodersäsong är det viktigt med jämn och hög kvalitet inom och mellan fält samt skördarna. Uppnår vi detta kan vi minska på inköp av proteinfoder och erhålla en lägre foderkostnad. I spannmålsproduktionen används idag N-sensortekniken med stort intresse och god framgång. Vår uppfattning i projektet är att det också kan bli betydelsefullt att mäta med N-sensortekniken och att utnyttja satellitbilder i vallproduktionen.

- ✓ Fältvariationerna var stora inom och mellan fält vid samma skördetidpunkt i vallen.
- ✓ De jämförda mätmetoderna handburen N-sensor, traktorburen N-sensor, satellitbilder i Cropsat och YARA atfarm mot klippta provpunkter i fält visar på liknande biomassavariationer inom fält, men variationer finns mellan mätmetoderna på grund av olika svagheter.
- ✓ Utveckling att använda tekniken i vallen och hjälp med att tolka mätdata behöver fortsätta att utvecklas, för att det ska bli ett värdefullt verktyg i vallproduktionen. Resultatet från projektet är en pusselbit i detta arbete med att utveckla mer platsanpassad gödsling.
- ✓ Idag är N-sensorn ett värdefullt verktyg i spannmålsproduktionen för att nå hög och jämn kvalitet med en positiv påverkan på klimatet. Klimatnyttan med verktyget N-sensor i vallen bör i framtiden innebära bättre utnyttjande av kväve i vallen, vara ett beslutsgrundande verktyg för optimal tidpunkt för skörd och kunna styra platsanpassad mängd tillförd gödsel.



Hushållnings
sällskapet



Bakgrund och syfte

Syftet med projektet **Skörde- och proteinhaltsmätning i vall -jämförelse mellan olika tekniker**, var att jämföra olika verktyg för att mäta inomfältsvariationer i mängd grönmassa, torrsbstansskörd och proteininnehåll i vallodling. Målet var att få kunskap om kvävebehovet på den specifika platsen i vallen. Detta för att i förlängningen kunna platsanpassa och precisionssprida kvävegödseln till vallen, som det görs sedan lång tid i spannmålsgrödor och raps. Företag och organisationer som varit involverade i projektet är Fröstorps Mjöl AB, YARA, Agroväst, SLU och Hushållningssällskapet Sjuhärad. Finansiär av projektet var Nötkreatursstiftelsen Skaraborg.

Metod

I fyra fält har mätningar utförts i första och andra skörd 2020 på Fröstorps gård i Herrljunga kommun. Mätning av biomassa har genomförts med traktor- och handburen N-sensor samt via satellit genom programmen Cropsat och At-farm. Framkomna värden av biomassa har sedan jämförts med manuell klippning/skörd av grönmassa i fält. Fyra till fem provpunkter har klippts på varje fält och placering av provpunkterna styrts för att få spridning från minsta till största grönmassaavkastning. På varje provpunkt har det fastställts skördemängd grönmassa (kg ts/ha), botanisk sammansättning (%-andel gräs, klöver och ogräs) och näringsanalys (råproteinhalt g/kg ts, omsättbar energi MJ/kg ts och fiberhalt g NDF/kg ts).

Resultat

Fältvariationer

Manuell klippning/skörd av totalt 19 provplatser per skörd i fyra fält, första skörden 2020-05-28 och andra skörden 2020-07-07. Inom och mellan fält var det stor spridning i grönmassaskörd, råproteinhalt och kväveskörd som framgår av tabell 1 och 2.

Tabell 1. Fältvariationer skörd 1 den 2020-05-28 för klöverhalt (%), grönmassaskörd (kg ts/ha), råproteinhalt (g/kg ts), kväveskörd (kg N/ha) för klippta prover och SN-värde (gräs, biomassaindex*10, kg N upptaget i plantan (grönmassan)/ha) för handburen N-sensor, för totalt 19 provpunkter klippta i fyra fält.

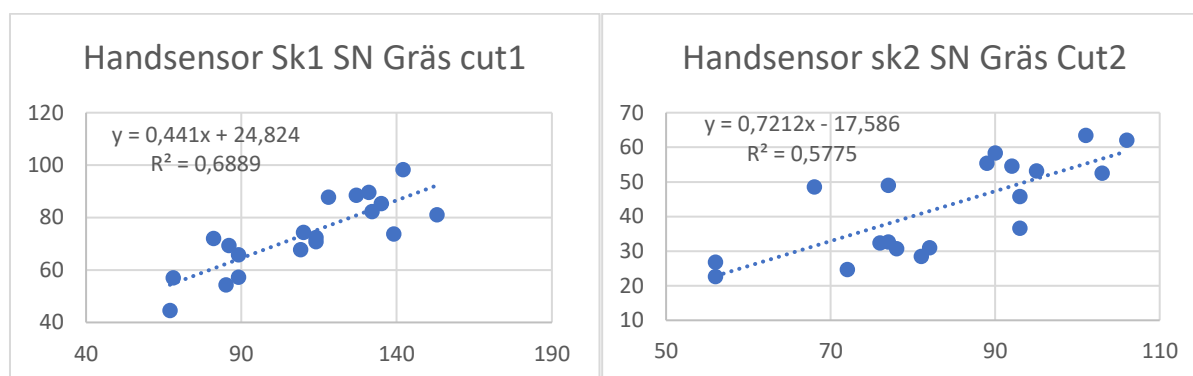
	Klöver- halt %	Grönmassa- skörd kg ts/ha	Råprotein- halt g/kg ts	Kväve- skörd kg N/ha	Handburen N-sensor SN Gräs
Min	0	1978	132	67	45
medel	4	3847	182	110	73
median	3	3885	177	114	72
max	16	5603	241	153	98
std	4	1028	25	25	13

Tabell 2. Fältvariationer skörd 2 den 2020-07-07 för klöverhalt (%), grönmassaskörd (kg ts/ha), råproteinhalt (g/kg ts), kväveskörd (kg N/ha) för klippta prover och SN-värde (gräs, biomassaindex*10, kg N upptaget i plantan (grönmassan)/ha) för handburen N-sensor, för totalt 19 provpunkter klippta i fyra fält.

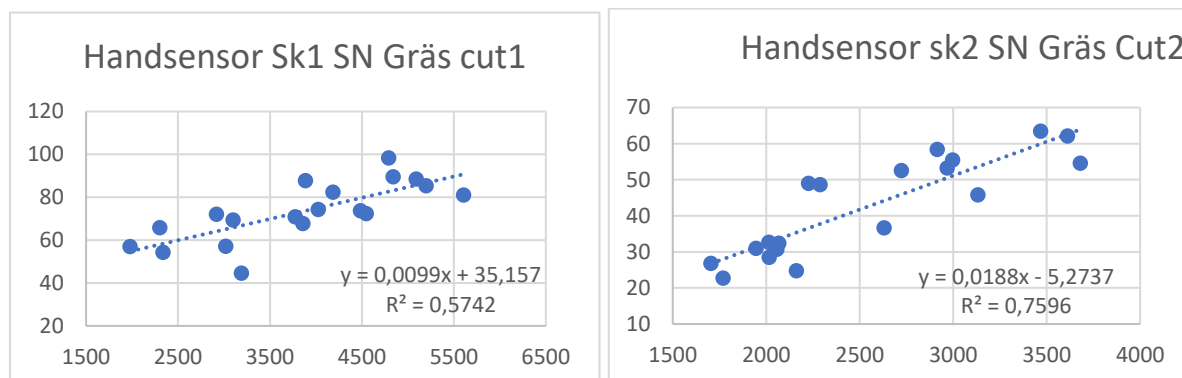
	Klöver- halt %	Grönmassa- skörd kg ts/ha	Råprotein- halt g/kg ts	Kväve- skörd kg N/ha	Handburen N-sensor SN Gräs
Min	0	1704	139	56	23
medel	6	2546	198	83	43
median	4	2288	200	82	46
max	21	3680	263	106	63
std	6	615	38	14	13

Handburen YARA N-sensor

I samband med klippning av provpunkter mättes SN-värdet för gräs med handburen YARA N-sensor, variationerna i första och andra skörd framgår i tabell 1 och 2. I figur 1 visas samband mellan SN-värde och kväveskörd (kg N/ha) för klippta grönmassaprover och i figur 2 visas samband mellan SN-värde och grönmassaskörd (kg ts/ha) för klippta grönmassaprover. SN-värdet i vall är tillräcklig bra för att till exempel använda till att variera mängd utifrån variationerna av biomassaskörd i fält, t ex N-sensormätning i samband med slåtter skulle kunna styra dosen tillsatsmedel (l/ton grönmassa) vid hackning av grönmassan. Att tillföra anpassad giva/dos efter fältets variation i biomassaskörd skulle ge bättre vägledning än att man ger samma giva/dos på all areal.



Figur 1. Samband mellan SN-värde handburen N-sensor och kväveskörd (kg N/ha) i grönmassa

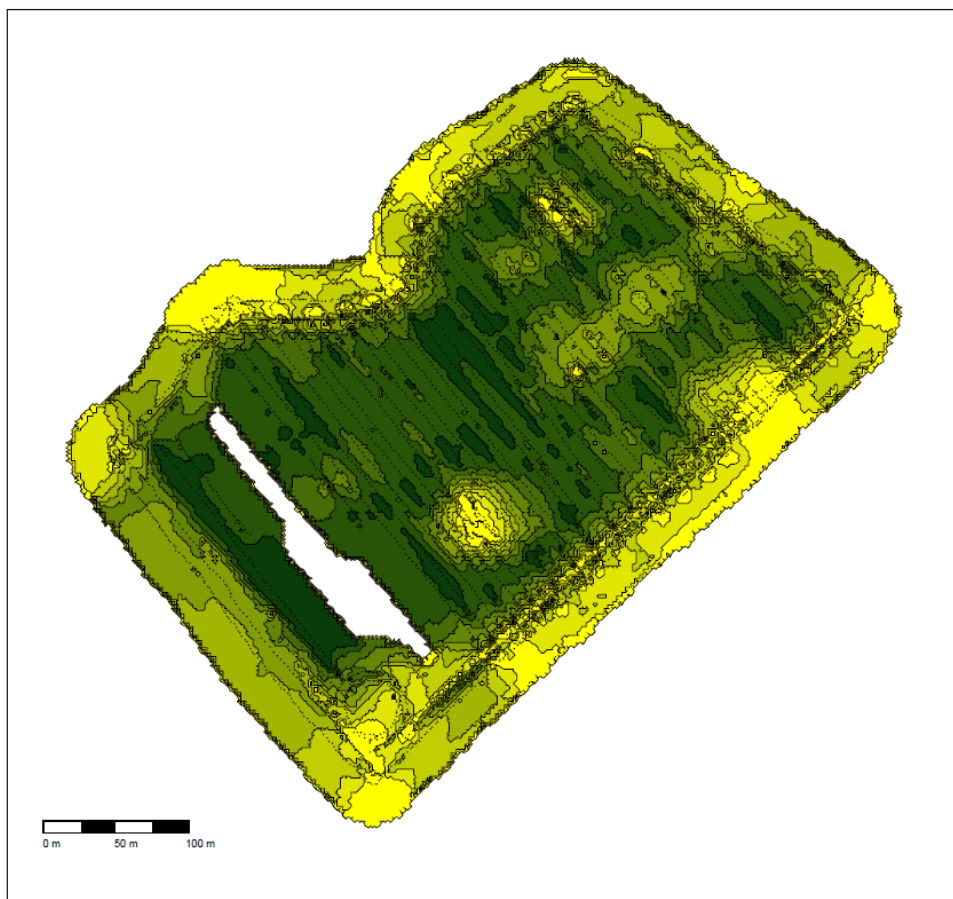


Figur 2. Samband mellan SN-värde handburen N-sensor och grönmassaskörd (kg ts/ha)

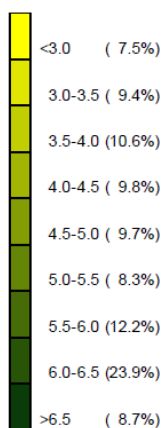
Traktorburen N-sensor

Mätning med traktorburen YARA N-sensor i samband med slåtter i första och andra skörd. Vädret gjorde att slåttern/mätningarna med traktorburna N-sensorn utfördes i fält 1 den 9 juni, fält 2 den 3 juni, fält 3 den 8 juni och fält 4 den 2 juni i första skörden. I andra skörden blev mätningarna utförda i fält 2 och 3 den 11 juli, fält 4 den 12 juli och i fält 1 saknas mätning på grund av teknikstrul. På grund av vädret blev slåttern försenad och det är inte helt optimalt för jämförelsen med resultaten ifrån klippningarna. I figur 3 visas biomassakarta för första skörden och i figur 4 visas biomassakarta för andra skörden för fält 4. Vid granskning av biomassakartorna kan man se tydliga variationer inom fältet och vissa områden har bra samstämmighet med variationerna i de klippta proven, till exempel i första skörden syns ett tydlig gult runt område med mindre grönmassaskörd. Men användningen av N-sensorn vid slåtter kräver fortfarande viss utveckling och förbättring av användningen, för att

underlätta för användaren och förbättra mätningarna. Viss osäkerhet finns kring mätningarna till exempel att mätningar har skett utanför arbetsområdet, arbetsbredd på slåttarna i förhållande till N-sensors mätområde och att vissa områden saknas på grund av ingen koordinatangivelse (vita områden i kartan). Användning av N-sensor vid slåtter är en enkel metod för att samla in data över fälten men det är viktigt att mätområdet för N-sensorn anpassas till arbetsbredden på maskinerna.



Biomassa

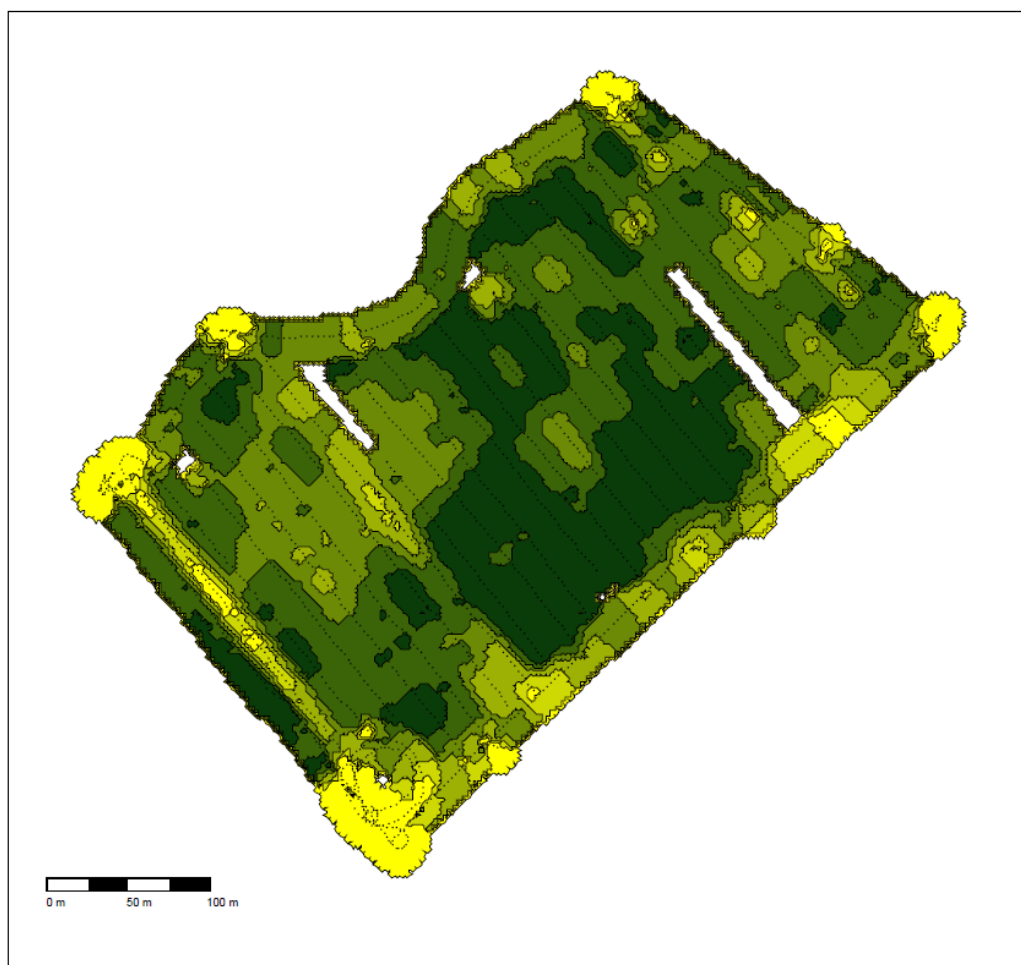
**N-Sensor Biomassekarta**

Kund	Customer	
Fältnamn	Grude stora Hasse	
Fältstorlek	ca: 14.20 ha	
Kalibreringsmodell	Höstgrödor	VS 0
Gröda	NNNFW	
Datum för kvävekartering	den 2 juni 2020	

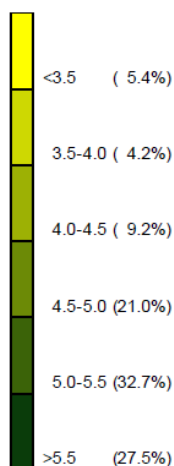
Fil	00121_Grude_stora_Hasse_200602_2.1 og	
Datum	den 20 augusti 2020	
Minimigiva	1.5	
Maximigiva	7.2	
Medelgiva	4.99	
Std. av.	1.31	



Figur 3 Fält 4 Biomassakarta vid slåtter den 2 juni 2020



Biomassa

**N-Sensor Biomassekarta**

Kund	Kund		
Fältnamn	stora grude		
Fältstorlek	ca: 11.70 ha		
Kalibreringsmodell	Höstgrödor	VS	0
Gröda	NNNFW		
Datum för kvävekartering	den 12 juli 2020		

Fil	00121_stora_grude_200712_6.log
Datum	den 20 augusti 2020
Minimigiva	0.9
Maximigiva	6.6
Medelgiva	5.00
Std. av.	0.85

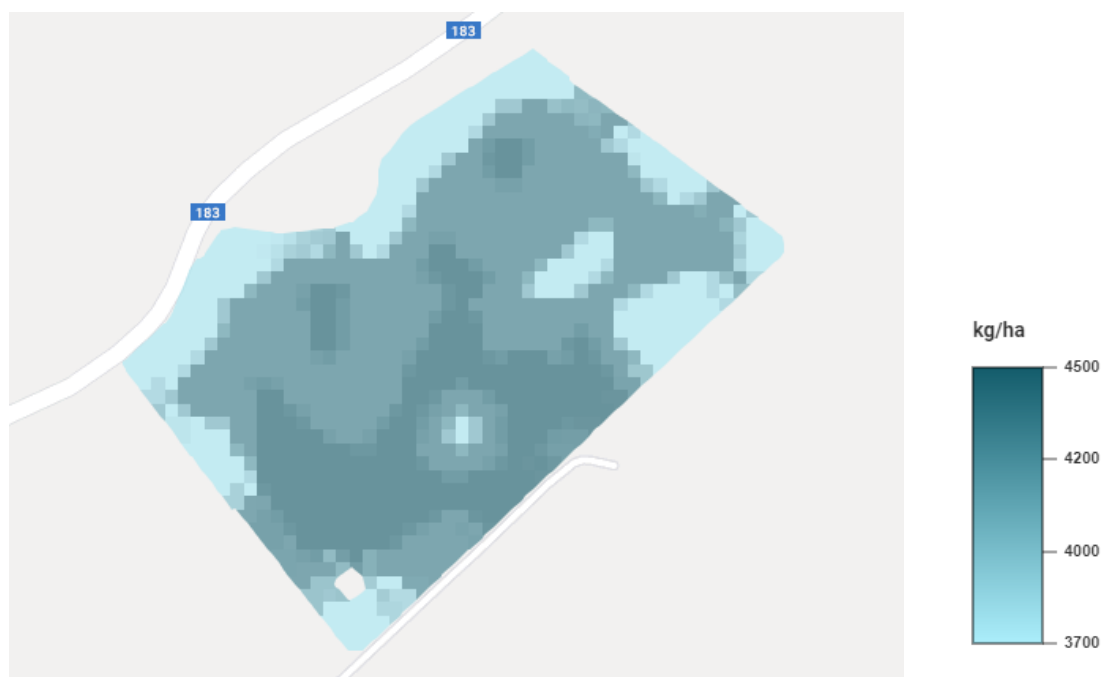


Figur 4 Fält 4 Biomassakarta vid slåtter den 12 juli 2020

Satellitbilder

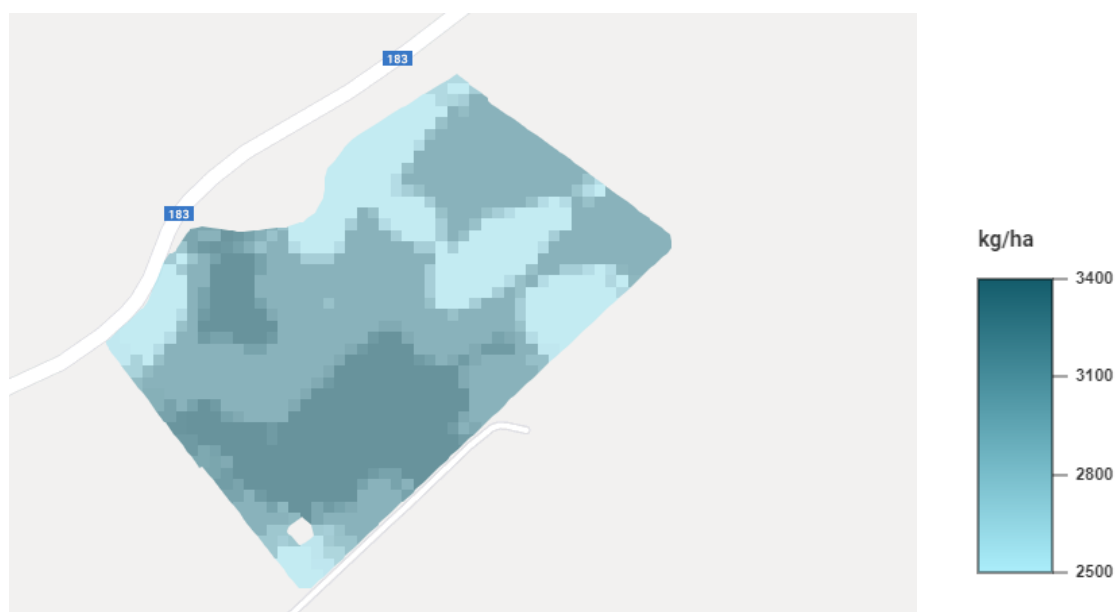
Programmen Cropsat och YARA atfarm ger stora möjligheter att på ett enkelt sätt plocka fram biomassakartor och skördekartor utifrån satellitbilder. I figur 5 och 6 har vi använt programmet Cropsat för att få fram en skördekartor med fältets variationer, fältet som är valt är samma som i figur 3 och 4. Figur 5 är satellitbilden från 31 maj som vi kan jämföra med figur 3 mätning med

traktorburen N-sensor vid slåttorn 2 juni i första skörden. Första skörden har ganska god samstämmighet mellan metoderna.



Figur 5 Skördekartan fält 4 (beräkning enligt höstvet) Cropsat skörd 1 Bild 2020-05-31

I andra skörden har vi tyvärr lång period utan tydliga satellitbilder på grund av molnigt väder. Sista bild innan skörd är den 25 juni för aktuellt fält och skörden togs den 12 juli med mätning traktorburen N-sensor, vilket ger en tillväxt på grönmassan på 17 dagar mellan mätmetoderna. Under denna period sker stor tillväxt av grönmassa och till följd att är svårt att jämföra biomassakartorna. Programmen Cropsat och YARA atfarm är enkla metoder att plocka fram biomassakartor över fälten men svårigheten är att det kan bli längre period utan tillgång till bra bilder på grund av molnigt väder.



Figur 6 Skördekartan fält 4 (beräkning enligt höstvet) Cropsat Skörd 2 Bild 2020-06-25 (ingen bild sedan innan dagen efter skörd) OBS 17 dagar mellan bild Cropsat och mätning med traktorburen N-sensor.

Diskussion

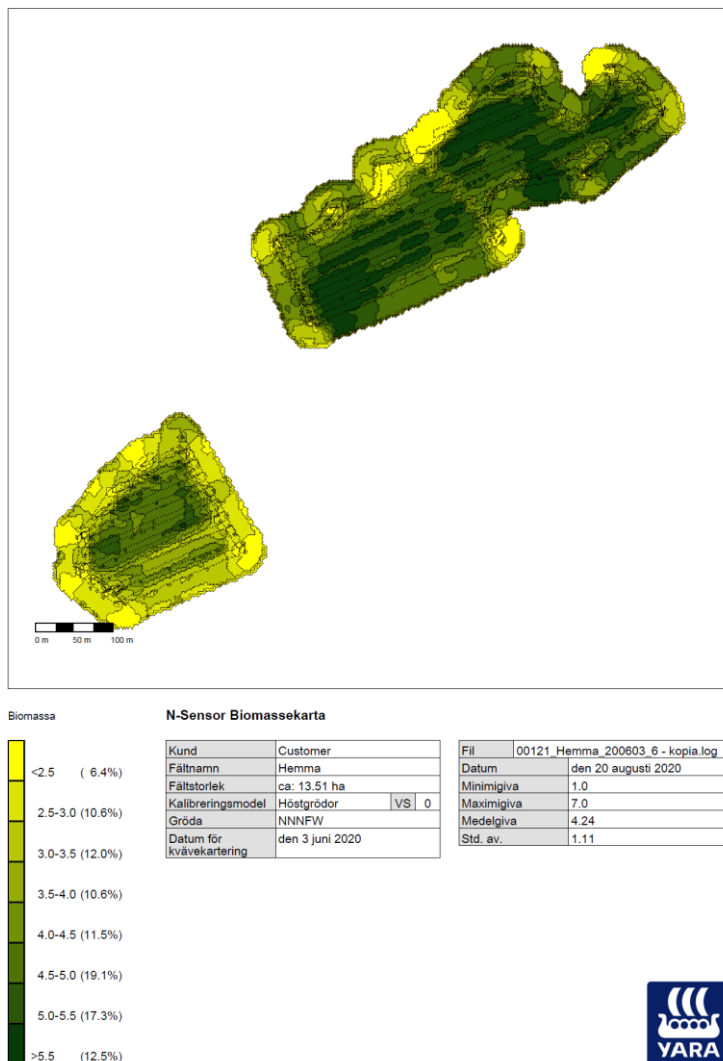
Biomassamätningar i vall antingen via N-sensor eller via satellit är ett bra sätt att samla in och dokumentera aktuell biomassa, (kväveskörd och ts-mängd grönmassa), i fält. Kraven på dokumentation och spårbarhet på skiftes- och skördenivå i vallodlingen skulle därmed kunna underlättas. Troligen kommer vi snart också kunna få klöverandel i grönmassan och vissa parametrar av näringskvalitet, vilket skulle vara ett lyft för skiftesvis uppföljningen av vallodlingen. I projektet har vi svårigheter med längre perioder utan satellitbilder på fälten på grund av molnigt väder.

Flera undersökningar och djupare analyser behövs för att komma fram till hur man utnyttjar biomassamätningar i vallskörden, för att kunna styra kommande kvävegödsling till nästa vallskörd. Undersökningen har varit begränsad till fyra fält på en gård och med mycket flytgödsel i växtföljden. Vid tolkning av framkomna biomassa-mätningar krävs grundläggande kunskap om fältet. Flera faktorer kan vara orsak till en variation i biomassaskörd på fältet. Till exempel vatten är kraftigt skördenedsättande på vall, men det är svårt att tolka om det är för mycket eller för lite vatten som gett en lägre biomassaskörd. Att bara utgå från att områden med låga biomassaskördar ska ha högre kvävegiva för att öka biomassaskörden, kan bli fel om andra grundförutsättningar för en större biomassaskörd inte finns i det området på fältet.

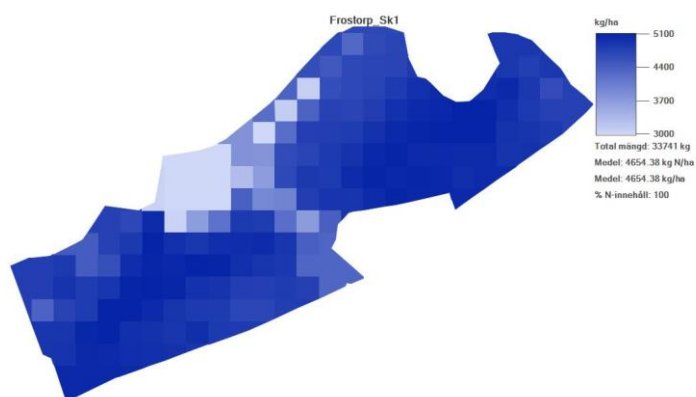
Att komplettera med en varierad kvävegödselgiva inför förstaskörden för att uppnå önskad proteinhalt och minska risken med kväveförluster utifrån N-sensormätningar bör vara möjligt, men inte undersökt i detta projekt. Detta berörs delvis i försöksserie L3-2311, Kvävegödsling och strategi till blandvall genom ett försöksled med delad kvävegiva på våren med utförda N-sensormätningar.

Framtiden ser ljus ut för att använda olika tekniker och verktyg för mätning av vallens artsammansättning, biomassa och näringskvalitet. Vallen kommer att precisionsgödslas i framtiden då vi har stora fältvariationer i vallen. Kunskaps- och utvecklingsbehov finns för att använda tekniken på rätt sätt, att tolka resultat och sedan omsätta framkomna data till styrfiler med anpassad giva/dos till vallens artsammansättning och gödslingsbehov. Det behövs därför samarbeten mellan olika kompetenser i ett flertal olika projekt för att bemöta den utvecklingspotential som finns inom vallodling.

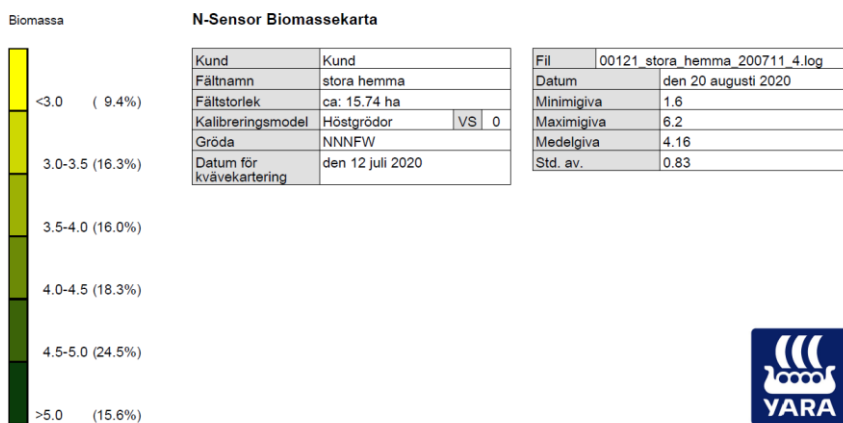
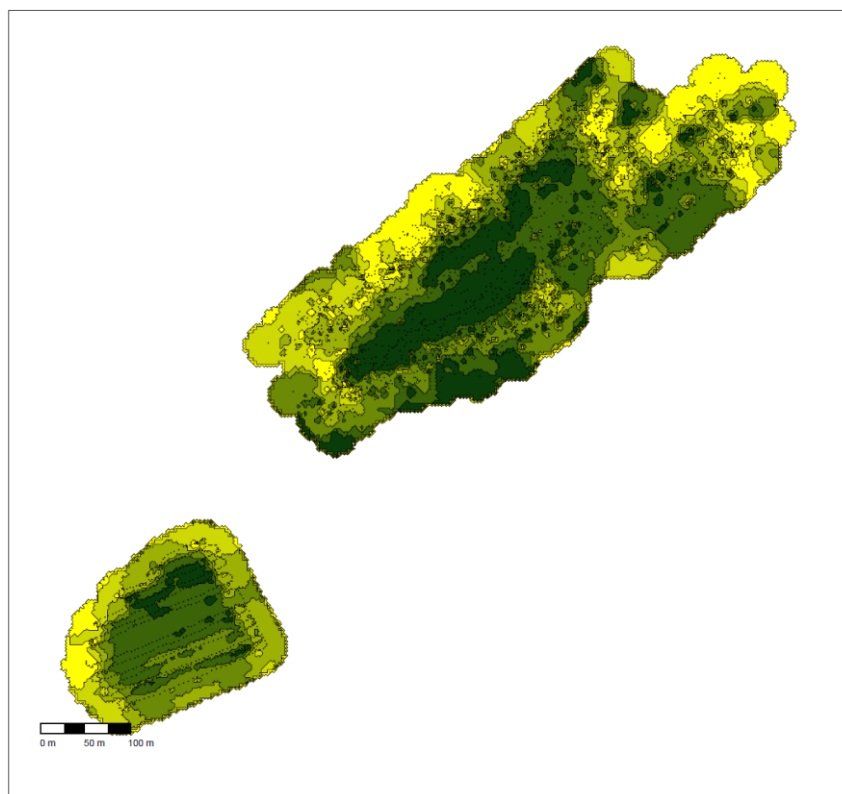
Bilaga biomassakartor N-sensor traktorburen vid slåtter och skördekartor via Cropsat



Figur 7 Fält 2 Biomassakarta vid slåtter den 3 juni 2020



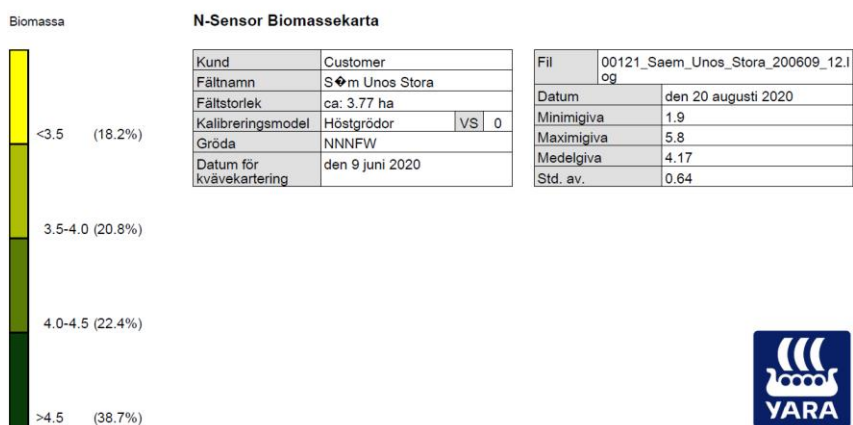
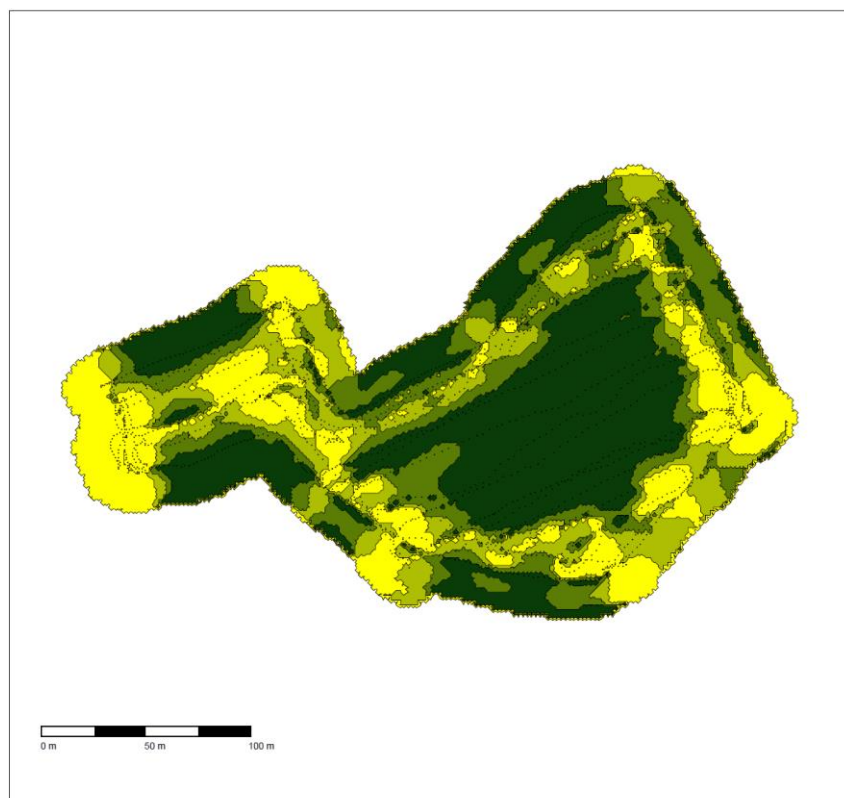
Figur 8 Skördekartor fält 2 (beräkning enligt höstvete) Cropsat skörd 1 Bild 2020-05-31



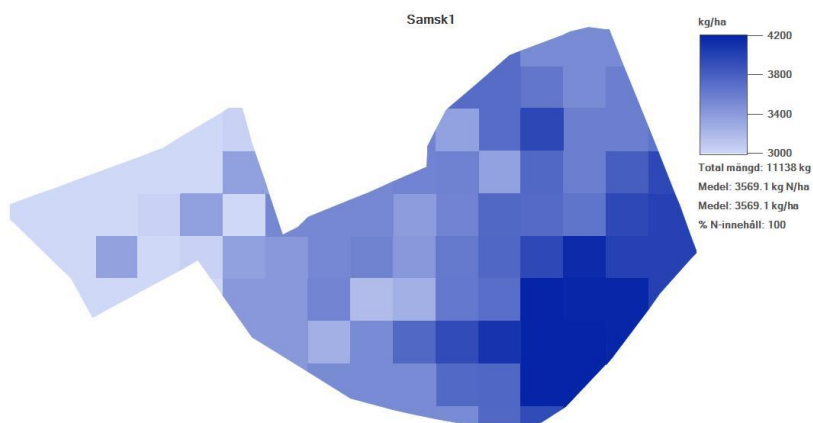
Figur 9 Fält 2 Biomassakarta vid slåtter den 11 juli 2020



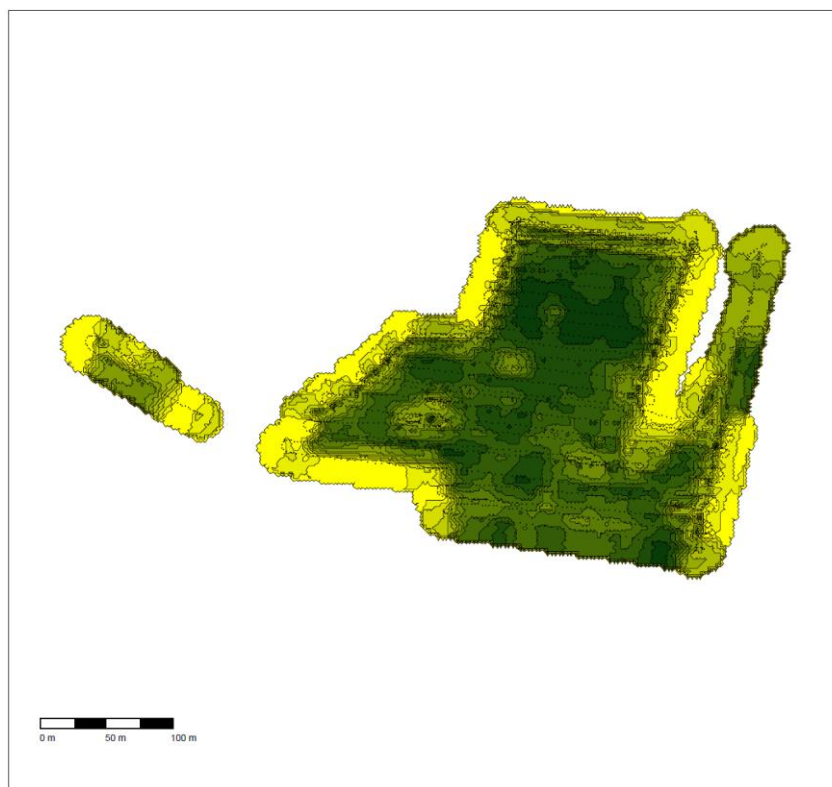
Figur 10 Skördekartan fält 2 (beräkning enligt höstvetet) Cropsat Skörd 2 Bild 2020-06-25 (ingen bild sedan innan dagen efter skörd) OBS 16 dagar mellan bild Cropsat och mätning med traktorburen N-sensor.



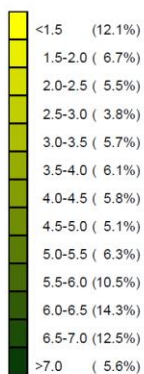
Figur 11 Fält 1 Biomassakarta vid slåtter den 9 juni 2020



Figur 12 Skördekartan fält 1 (beräkning enligt höstvetet) Cropsat skörd 1 Bild 2020-05-31



Biomassa



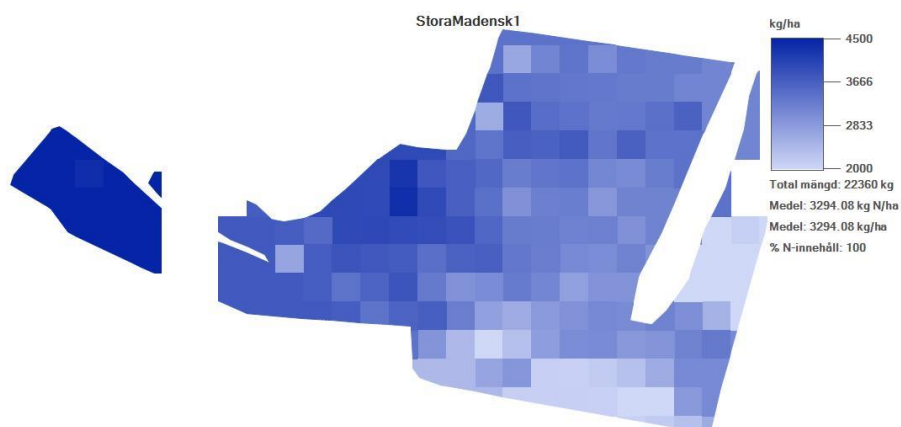
N-Sensor Biomassekarta

Kund	Customer
Fältnamn	stora maden
Fältstorlek	ca: 7.14 ha
Kalibreringsmodell	Höstgrödor VS 0
Gröda	NNNFW
Datum för kvävekartering	den 8 juni 2020

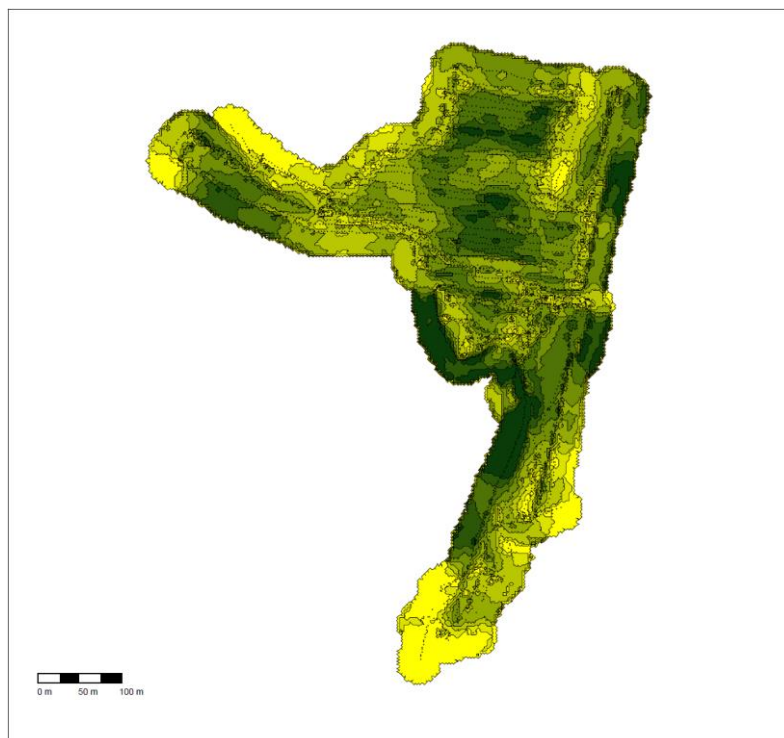
Fil	00121_stora_maden_200608_5.log
Datum	den 20 augusti 2020
Minimigiva	0.3
Maximigiva	7.6
Medelgiva	4.45
Std. av.	2.04



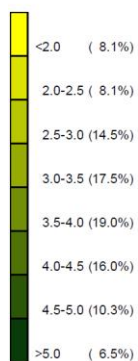
Figur 13 Fält 3 Biomassakarta vid slåtter den 8 juni 2020



Figur 14 Skördekartan fält 3 (beräkning enligt höstvetet) Cropsat skörd 1 Bild 2020-05-31



Biomassa



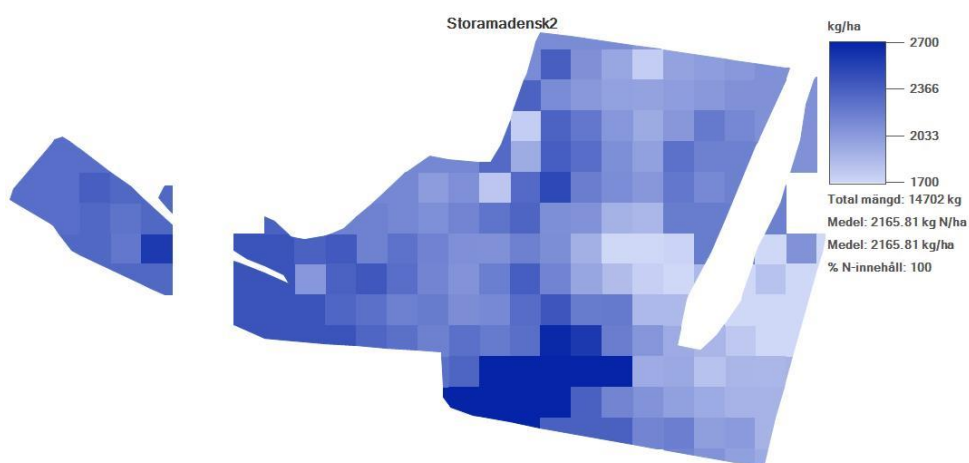
N-Sensor Biomassekarta

Kund	Kund
Fältnamn	stora maden
Fältstorlek	ca: 15.09 ha
Kalibreringsmodell	Höstgrödor VS 0
Gröda	NNNFW
Datum för kvävekartering	den 11 juli 2020

Fil	00121_stora_maden_200711_3.log
Datum	den 20 augusti 2020
Minimigiva	0.6
Maximigiva	7.4
Medelgiva	3.52
Std. av.	1.03



Figur 15 Fält 3 Biomassakarta vid slåtter den 11 juli 2020



Figur 16 fält 3 Skördekartan (beräkning enligt höstveten) Cropsat Skörd 2 Bild 2020-06-25 (ingen bild sedan innan dagen efter skörd) OBS 16 dagar mellan bild Cropsat och mätning med traktorburen N-sensor.