

# «Hvem er presisjonsgjødsling for?»

Truls Olve Terjesønn Hansen

Rådgiver presisjonslandbruk

Webinar 13.01.2021

NLR Trøndelag

**PresisTrønder** 

 **Norsk  
Landbruksrådgiving**

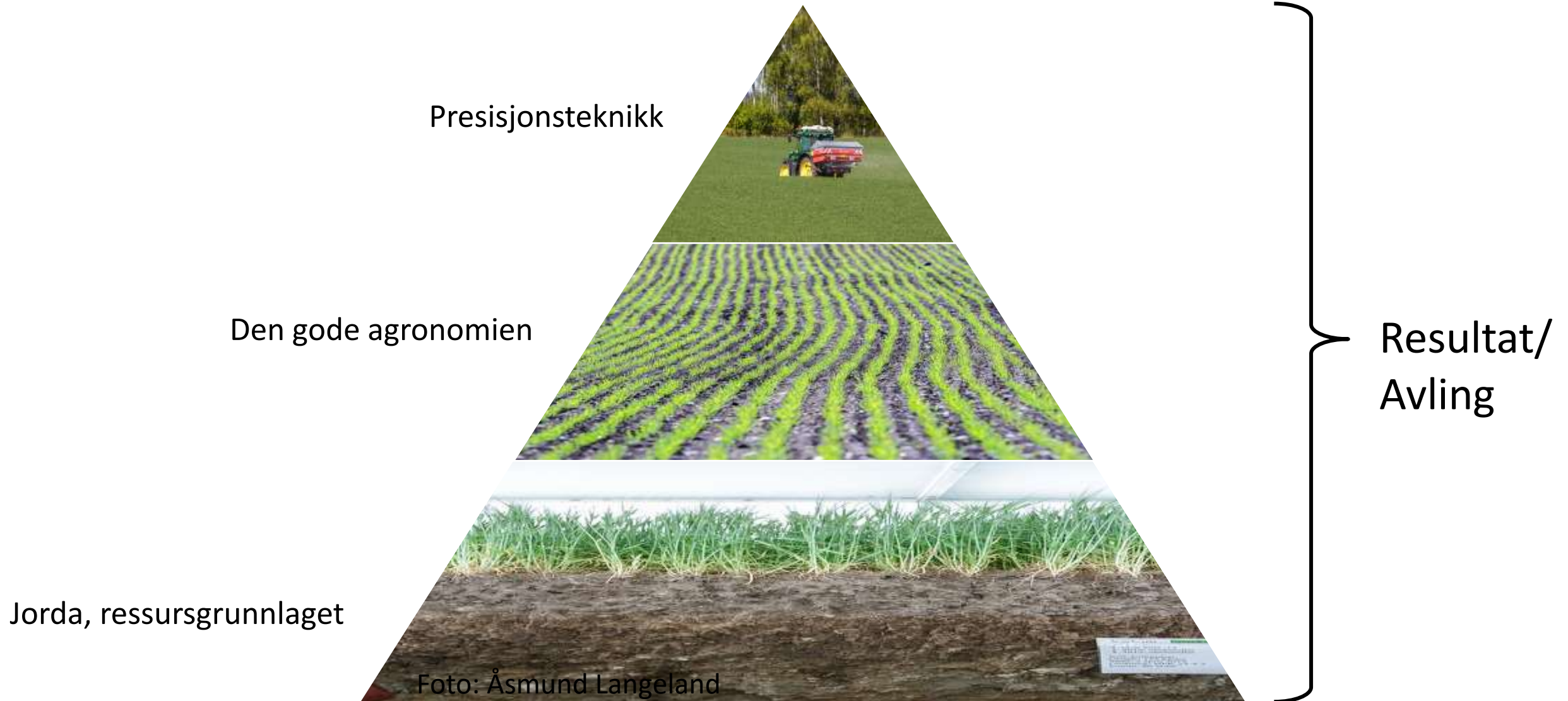
# Norsk Landbruksrådgiving

## - Satsing på presisjonslandbruk

- Spørreundersøkelse om presisjonslandbruk
  - Konklusjoner
    - Mer kunnskap
    - Nøytral informasjon
- Maskinteknikk
- Presisjonslandbruk
- Faglig bredde på tvers av landet



Resultatet er summen av Ressursgrunnlaget + Agronomien + Presisjonsteknologien



# Hva er presisjonslandbruk



Rett mengde på, rett sted til, rett tid

## Kan deles i tre:

Utstyr for traktor og redskap



Agronomiske analyser



Databehandlingsverktøy



# Hva er presisjonsgjødsling?

## Kjøreteknikk og metode

Innstilling

Sporfølger – autostyring

GNSS (Koreksjonssignaler)

Kantsprederfunksjon

Seksjonskontroll

## Agronomi

N kalkulator, nedvasking?

Delgjødsling

Null- og maksrute

Punktfestene jordprøver

N-tester

Nitratstikker

## Variabel tildeling:

Drone

Satellittbilder

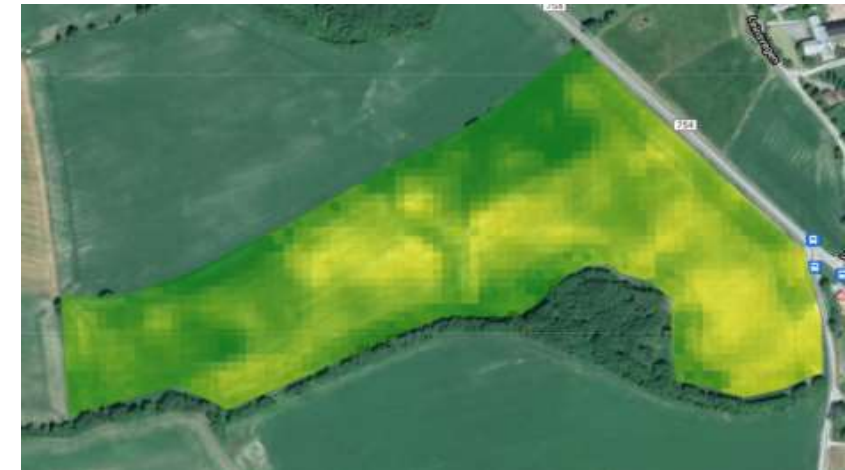
Variabel mengde

N-sensor

ISOBUS



Foto: Truls Olve T. Hansen



# Innstilling

- Innstilling av riktig høyde over bakken/ grøden
  - Parallellitet, lik lengde på løftearmer og dekktrykk
- Kraftuttakshastighet
- Kjørehastighet
  - +/- 10% fart og mengde? (slitte dekk, feil instrument, GPS på mobil?)
- Arbeidsbredde,
- Gjødseltype og mengde
  - Granulert / Prillertgjødsel renner ca. 20 % raskere
- Spredetabeller
- Kontroll av gjødselmengde
- Kontroll av spredejevnhet

«De fleste feil er brukerfeil»



Foto: Åsmund Langeland

# Spredetabeller, enkelt tilgjengelig på nett



(83010264)  
YaraBela OPTI-NS 27-0-0 (4S) (RSK PA26AG)

0.97 4.08mm 1.07 kg/l



ZAV												
V-Set 1	10	18 / 47	720	B	70	100	25	100	60	500	14	-4
	12	18 / 47	720	B	70	100	25	100	60	500	17	-5
	15	19 / 47	720	C	70	100	25	100	60	500	22	-5
	16	19 / 47	720	C	70	100	25	100	60	500	21	-5
	18	20 / 47	720	B	60	90	25	90	60	500	23	-4
	20	20 / 48	720	B	60	90	25	90	60	500	24	-2
V-Set 2	18	18 / 46	720	B	60	90	25	90	60	500	16	1
	20	18 / 46	720	B	60	90	25	90	60	500	28	-5
	21	18 / 46	720	C	60	90	25	90	60	500	28	-5
	24	18 / 46	720	C	50	80	25	80	60	500	29	-4
	27	19 / 46	720	C	50	80	25	80	60	500	30	-2
	28	19 / 46	720	E	50	80	25	80	60	500	30	-1
V-Set 3	24	14 / 47	720	C	50	80	25	80	60	500	20	3
	27	14 / 48	720	C	50	80	25	80	60	500	33	-5
	28	14 / 48	720	E	50	80	25	80	60	500	34	-5
	30	14 / 48	720	F	50	80	25	80	60	500	35	-5
	32	15 / 49	720	F	50	80	25	80	60	500	36	-3
	33	15 / 49	720	F	50	80	25	80	60	500	37	-2
	36	15 / 49	720	G	50	80	25	80	60	500	37	0

Gødningstype	YARA Kalkammonsalpeter 27, granulert
Model	M35W
Flowrate	STD
Arbejdsbredde	15 M

PTD: 540 rpm 350 rpm

15 - 433	Kg/Ha				kg/min	kg/L	L/min
	Km/h						
	8	10	12	14			
1,0	33	26	22	19	6,1	2	0
1,5	54	57	58	48	16,0	2	0
2,0	140	110	97	83	28,2	2	0
2,5	217	174	145	124	43,5	2	0
3,0	299	239	199	170	58,8	2	0
3,5	369	294	245	210	73,8	2	0
4,0	485	372	310	265	93	2	0
4,5	562	449	374	321	112,5	2	0
5,0	659	527	436	378	131,0	2	0
5,5	759	605	504	432	151,3	2	0
6,0	853	682	568	487	170,7	2	0
6,5	950	760	633	543	190,1	2	0
7,0	1047	838	698	598	209,5	2	0
7,5	1144	915	763	654	228,9	2	0
8,0	1241	992	827	709	248,3	2	0
8,5	1338	1071	892	765	267,7	2	0
9,0	1435	1148	957	820	287,2	2	0

D-indicator				kg/L	L/min
<7 mm	7-13 mm	13-175 mm	>175 mm		
A	B	C	D	1	0,2
25	1	60	35	2	10,5

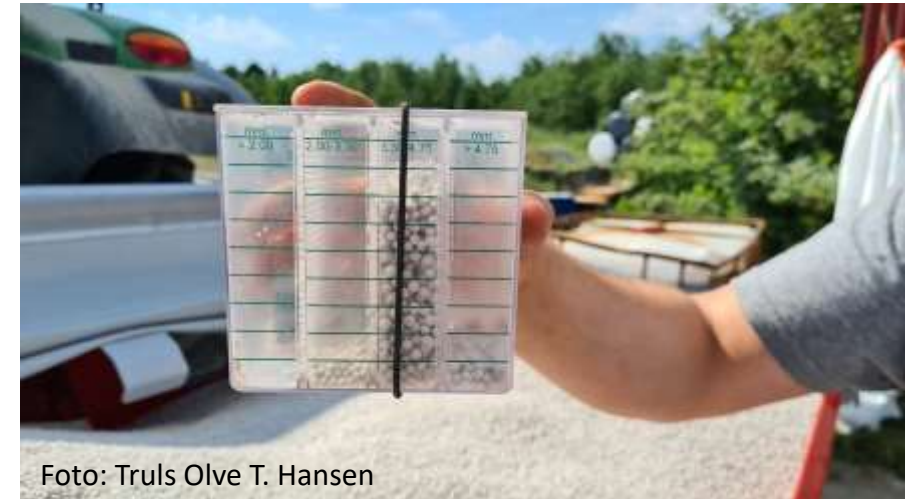


Foto: Truls Olve T. Hansen



Kantsprederaggregat

**25 – 30 % av arealet er nærmere enn 6 meter fra åkerkantene**

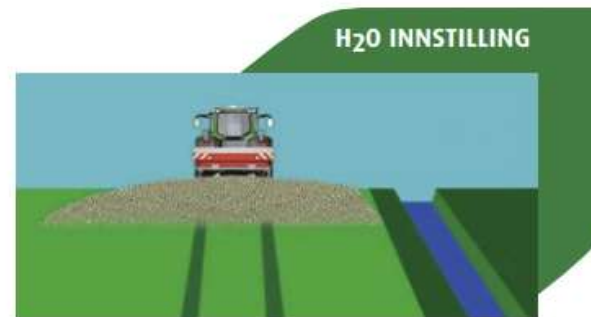
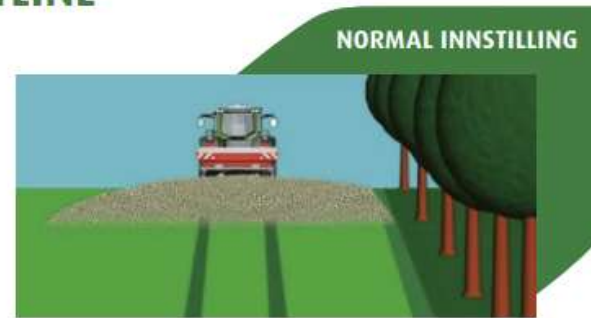
Foto: Jan Karstein Henriksen



# Kantspredning

- Kantgjødsling
  - Gjødsla ender opp der den skal.
  - Avlingsøkning = god økonomi
- Ulike løsninger
  - Aggregat
  - Redusert turtall
  - Motsett rotasjonsretning
  - Spredeplate
- «Økonomisk kantgjødsling»
- «Miljømessig kantgjødsling»

## EXACTLINE



## KANSPREDNINGSPLATE

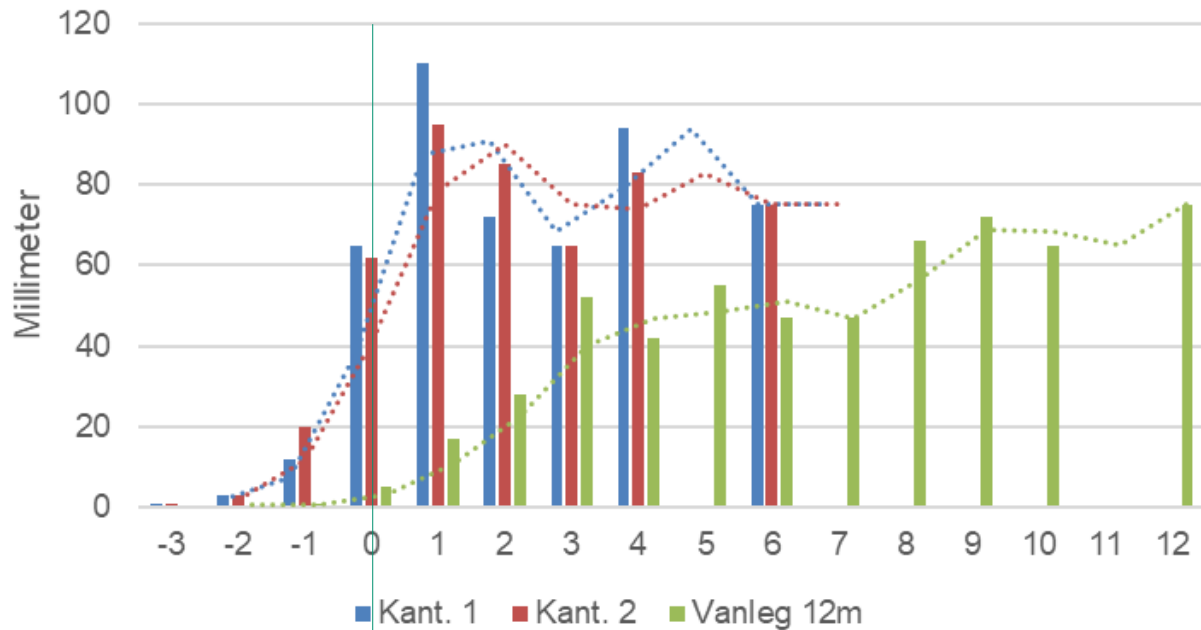




Foto: Nere Haugå

# Fordeling mineralgjødning forts.

Fordeling Bygland



Fordeling Valle

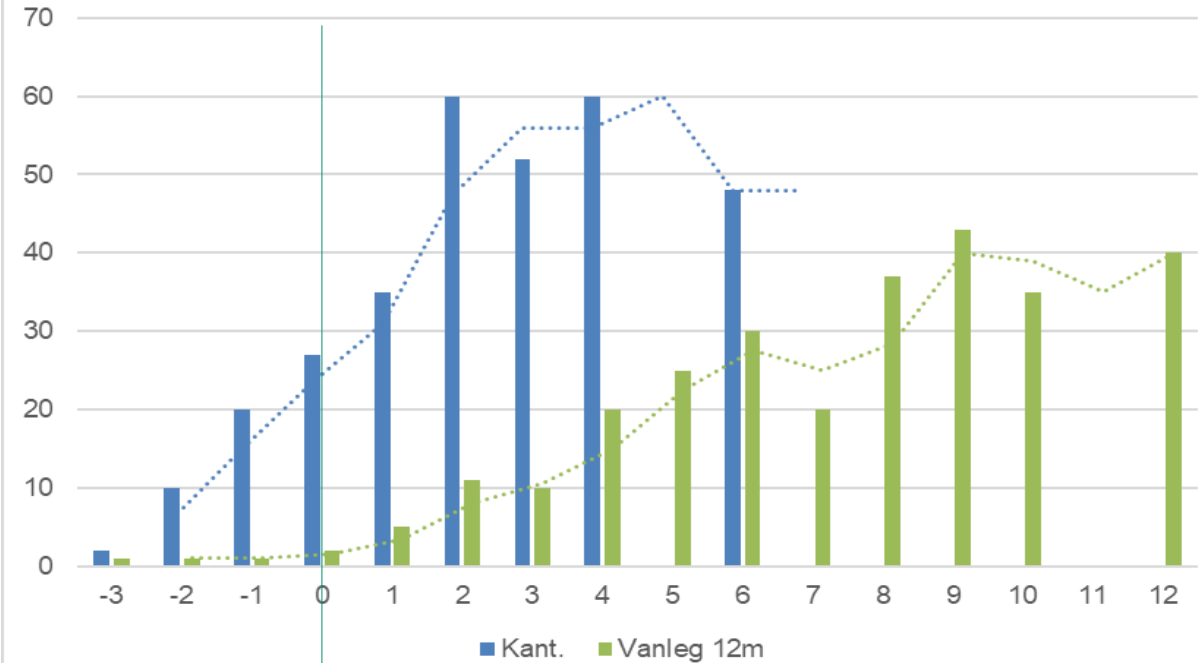
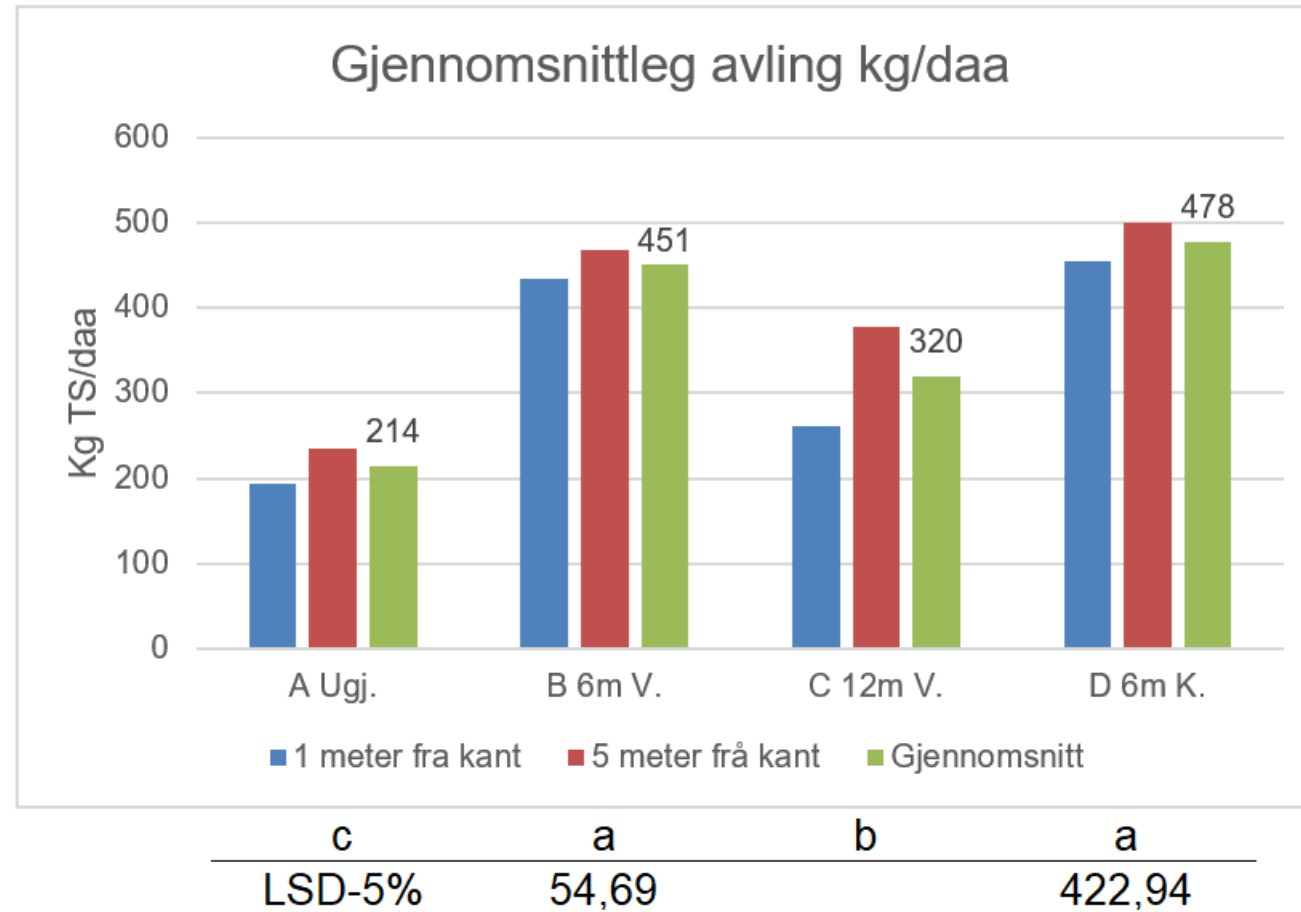


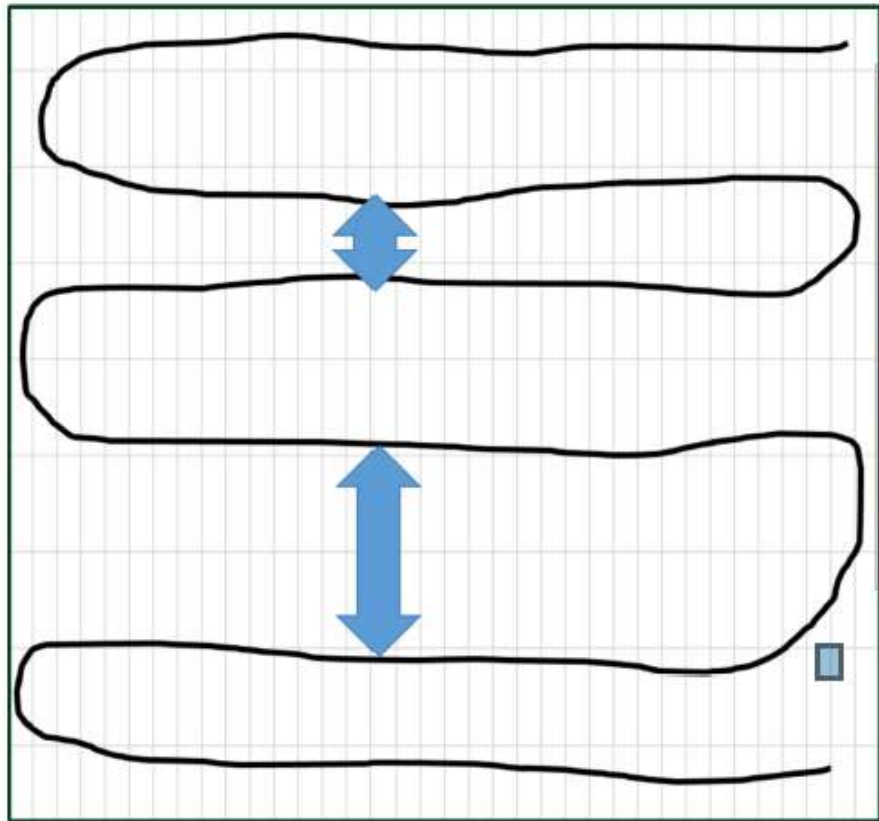


Foto: Nere Haugå



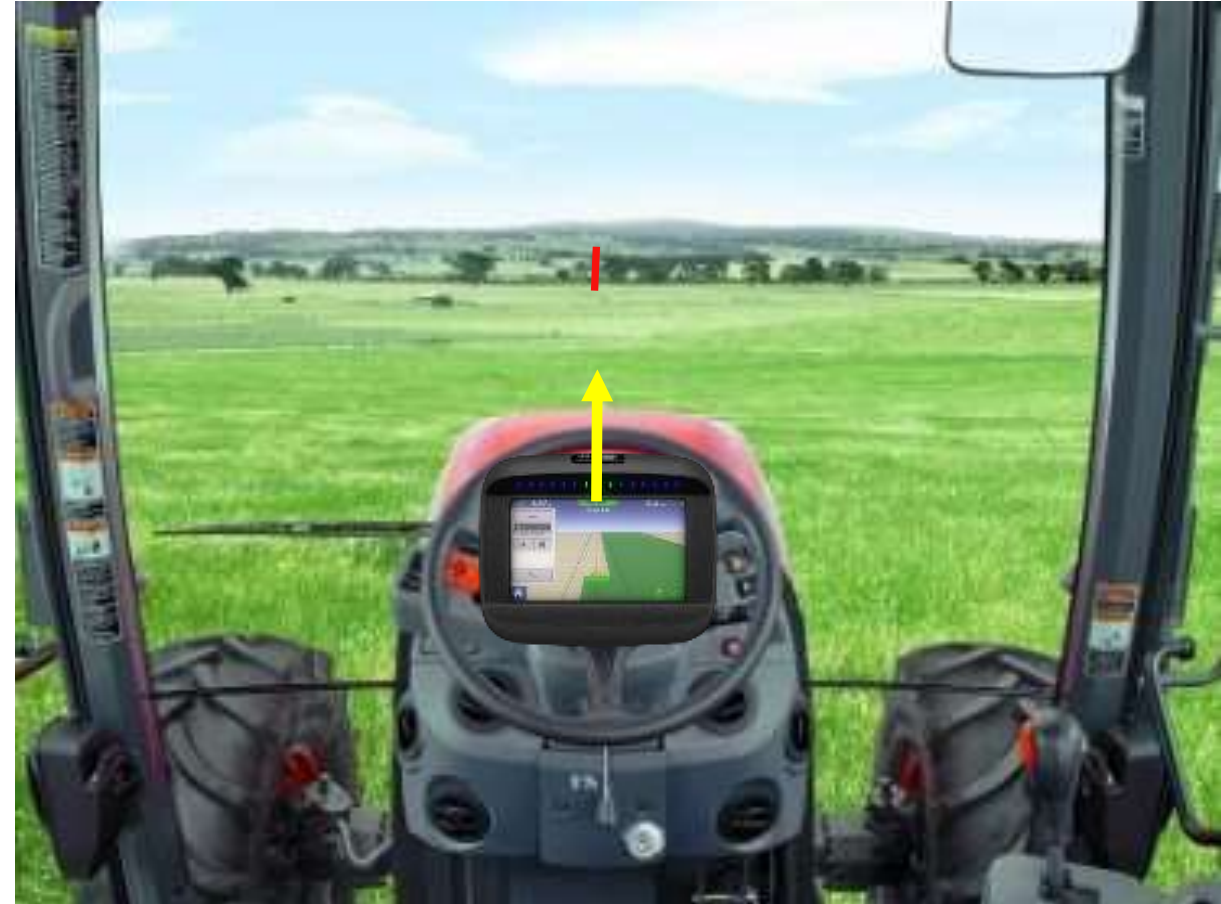
A Ugj.	B 6m vanleg	C 12m vanleg	D 6m kantspr.
-55 %	-6 %	-33 %	0 %
-33 %	41 %	0 %	49 %
-53 %	0 %	-29 %	6 %

# Riktig kjøreavstand ?



# Fordeler med sporfølger

- Unngå overlapp og gliper
- Nyttig, om en ikke legger sprøytespor
- Istedenfor skummarkør
- Redusert innsatsmidler 10 %
  - Diesel
  - Gjødsel
  - Sprøytemiddel
- Redusert arbeidstid



# Sporfølger



Fra ca. kr  
15 000,-





# Seksjonskontroll på vendeteigen

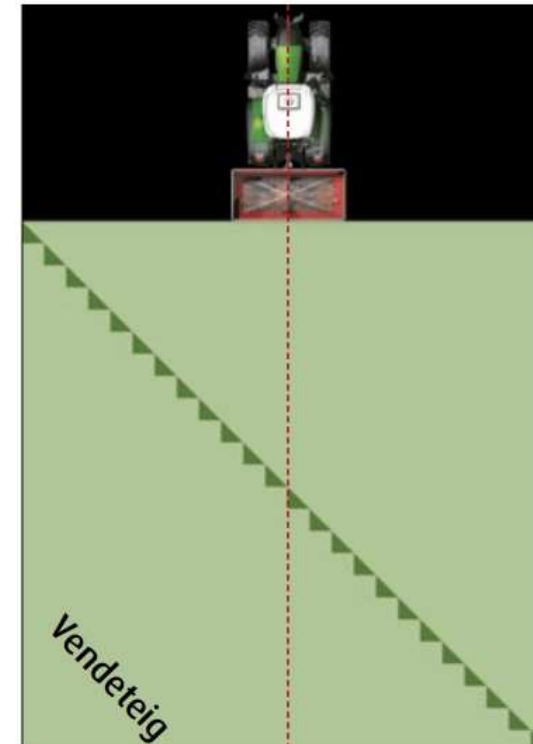
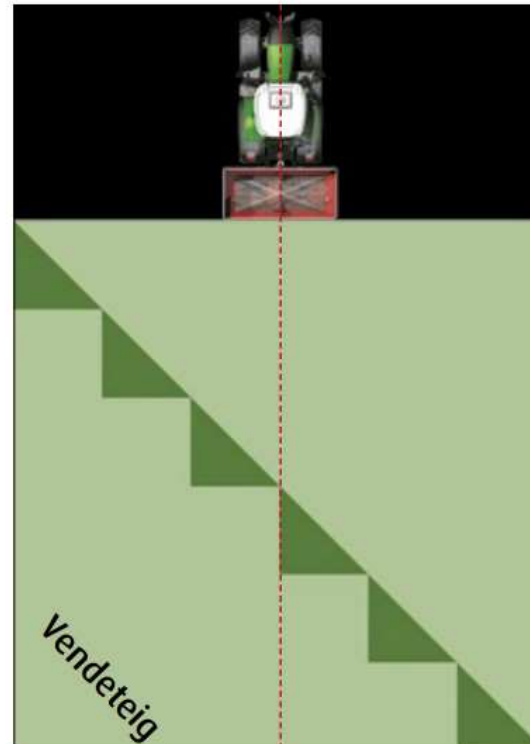
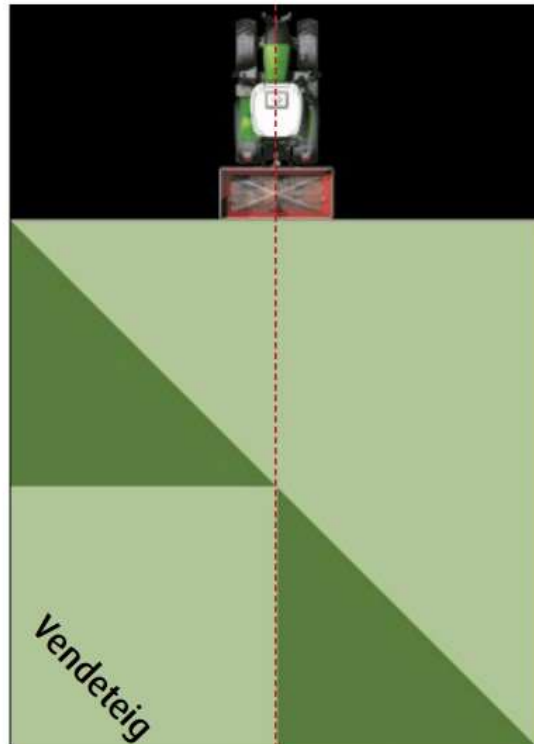
## Eksempler med 24 meters arbeidsbredde

**Konvensjonell spredning**  
(Ikke Seksjonskontroll)

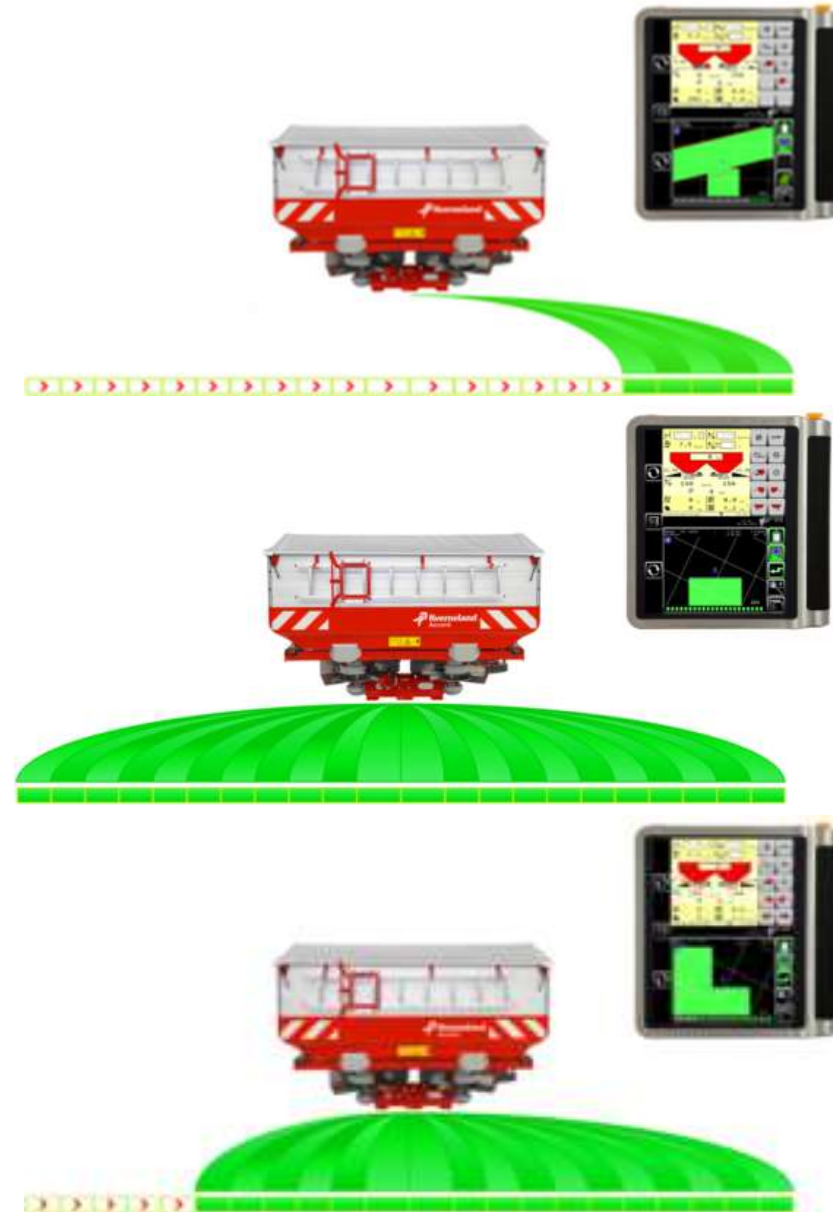
**Grunnleggende Seksjonskontroll -  
4m Seksjoner**  
(Seksjonskontroll etter mengde)

**GEOSPREAD® - 1m Seksjoner**  
(Seksjonskontroll etter mengde + utslipps  
punkt)

- Ikke dekket område
- Overlappet område
- Dekket område



# Seksjonsavstegning



### Enter Details

Machine Direction

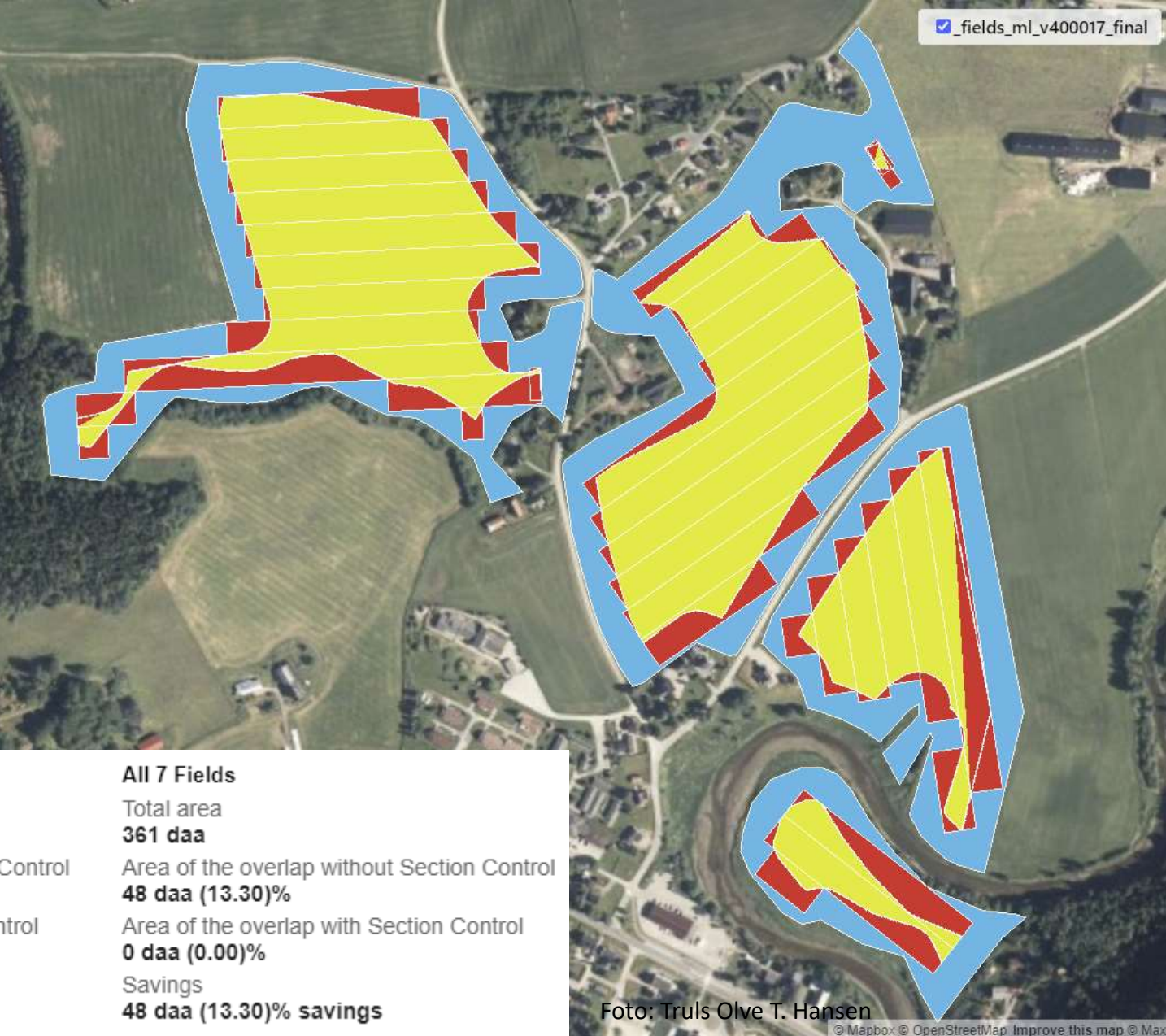
Width of the Machine

Number of Sections

Number of buffer passes

Submit

Cancel



#### Current Field

Area of the field  
**25 daa**  
 Area of the overlap without Section Control  
**7 daa (28.00)%**  
 Area of the overlap with Section Control  
**0 daa (0.00)%**  
 Savings  
**7 daa (28.00)% savings**

#### All 7 Fields

Total area  
**361 daa**  
 Area of the overlap without Section Control  
**48 daa (13.30)%**  
 Area of the overlap with Section Control  
**0 daa (0.00)%**  
 Savings  
**48 daa (13.30)% savings**

Foto: Truls Olve T. Hansen

**Current Field**

Area of the field

**105 daa**

Area of the overlap without Section Control

**7 daa (6.67)%**

Area of the overlap with Section Control

**0 daa (0.00)%**

Savings

**7 daa (6.67)% savings**

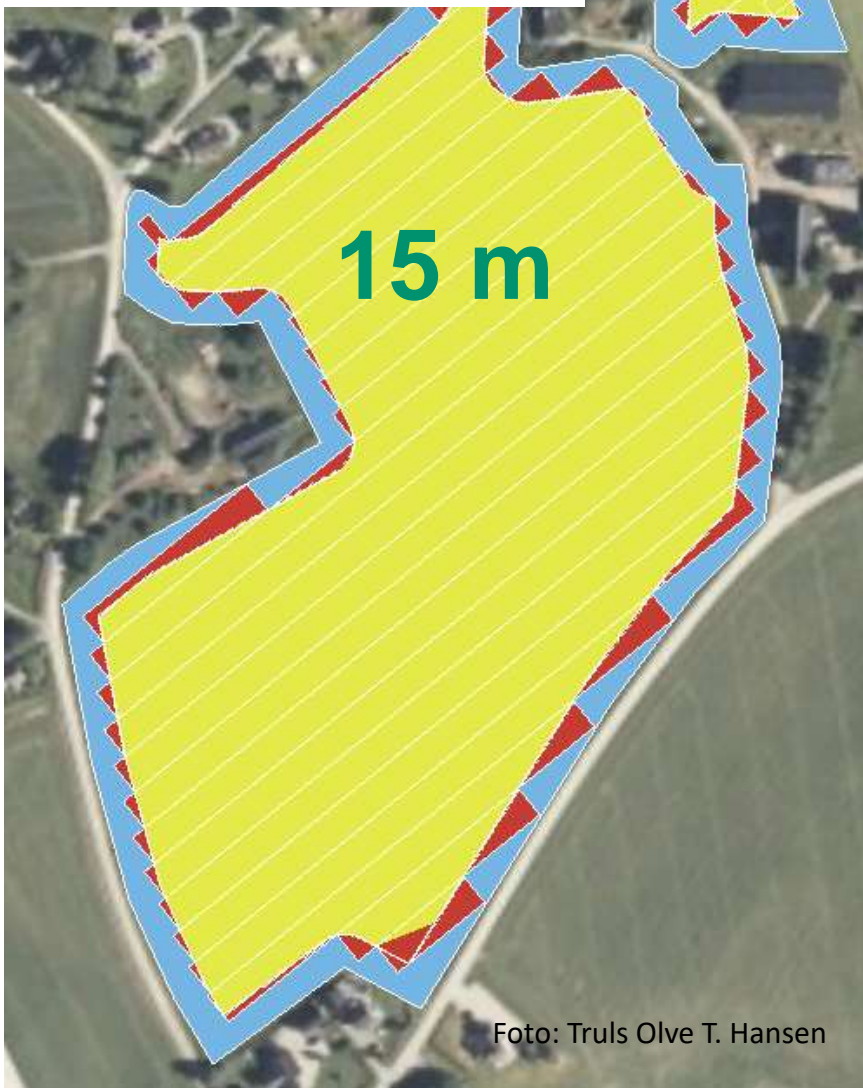


Foto: Truls Olve T. Hansen

**Current Field**

Area of the field

**106 daa**

Area of the overlap without Section Control

**12 daa (11.32)%**

Area of the overlap with Section Control

**0 daa (0.00)%**

Savings

**12 daa (11.32)% savings**

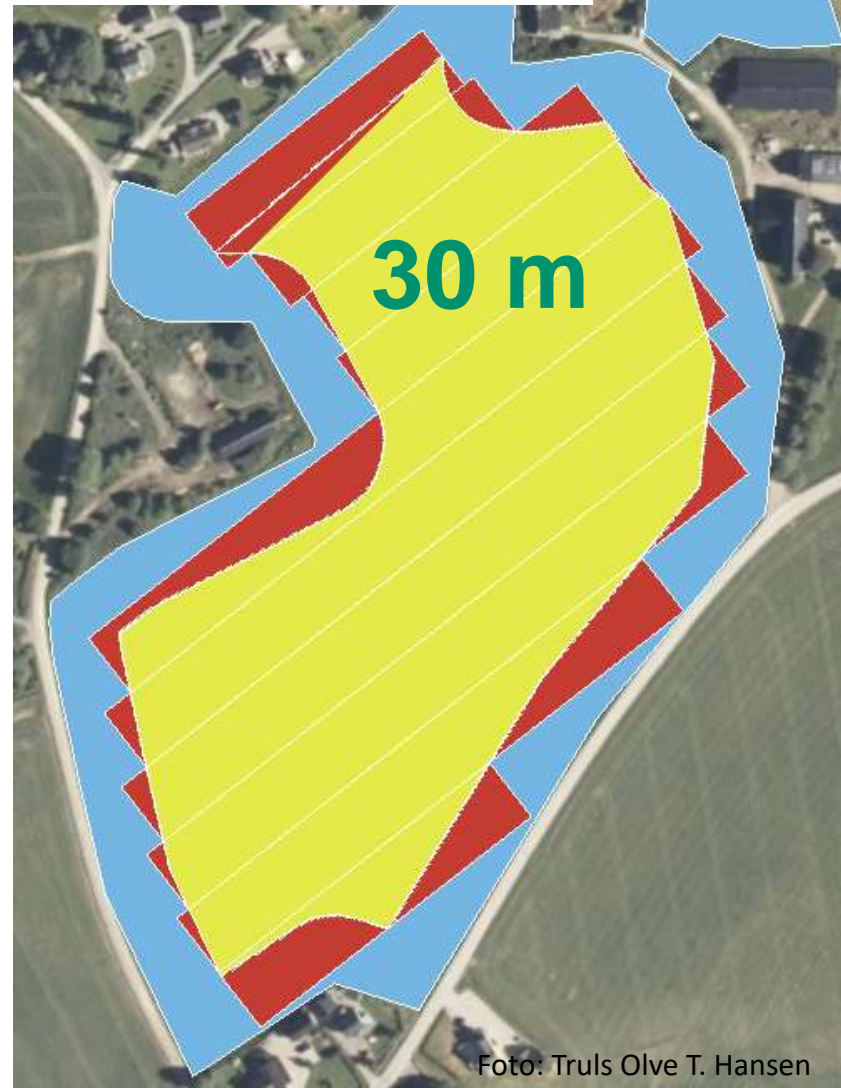


Foto: Truls Olve T. Hansen

# Gjødselspreder med seksjonskontroll, ISOBUS skjerm og antenne



Fra ca. kr  
190 000,-



IsoMatch GEOCONTROL

EUR 1700.00 excl. VAT



IsoMatch GEO-SC

EUR 1140.00 excl. VAT



IsoMatch GEO-VR

EUR 560.00 excl. VAT

Kornpris høst minus 25 øre  
tørking og transport per kg

Hvete, mat	3,41	
Hvete, fôr	2,88	
Bygg	2,80	
Havre	2,60	
<b>Gjødselpris</b>	<b>1/1-22</b>	<b>1/1-21</b>
22-3-10	8,05	3,94
Opti-NS	7,07	2,79

# Hva kan vi forvente av innsparing?

Faktor	Enhet
Areal	daa
Mengde gjødsel	kg/daa
Mengde kg N	kg/daa
Gjødsel	type
Pris	kr/kg
Kost gjødsel	kr
Besparelse ny gjødselspreder	%
<b>Besparelse per gjødsling</b>	<b>kr/gjødsling</b>
<b>Tot besparelse per vekst</b>	<b>kr/grøde</b>
Økt avling*	%
Grunnavling	kg/daa
Økt avling	kg/daa
Pris avling	kr/kg
<b>Sum økt avling per vekst</b>	<b>kr/grøde</b>
<b>SUM besparelse + økt avling</b>	

Høsthvete gml gjødselpris			Høsthvete ny gjødselpris		
Vårgjødsling	1. gjødsling	2. gjødsling	Vårgjødsling	1. gjødsling	2. gjødsling
1	1	1	1	1	1
35	30	15	35	30	17
7,7	8,1	4,05	7,7	8,1	4,59
22-3-10	27-0-0	27-0-0	22-3-10	27-0-0	27-0-0
3,94	2,79	2,79	8,05	7,07	7,07
138	84	42	282	212	120
10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>12</b>
<b>26</b>			<b>61</b>		
1 %			1 %		
800			800		
8			8		
3,41			3,41		
<b>27,28</b>			<b>27,28</b>		
<b>54</b>			<b>89</b>		

Bygg	
Gammel	Ny
1	1
18	18
4,86	4,86
27-0-0	27-0-0
3,94	8,05
71	145
10 %	10 %
<b>7</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>14</b>
1 %	1 %
600	600
6	6
2,8	2,8
<b>16,8</b>	<b>16,8</b>
<b>24</b>	<b>31</b>

	Areal	Gml gj.pris	Ny gj.pris	Innsparing gml gj pris	Innsparing ny gj pris
Høsthvete	300	54	89	kr 16 088	kr 26 605
Bygg	300	24	31	kr 7 168	kr 9 387

# Hvorfor skal vi anlegg en nullrute?

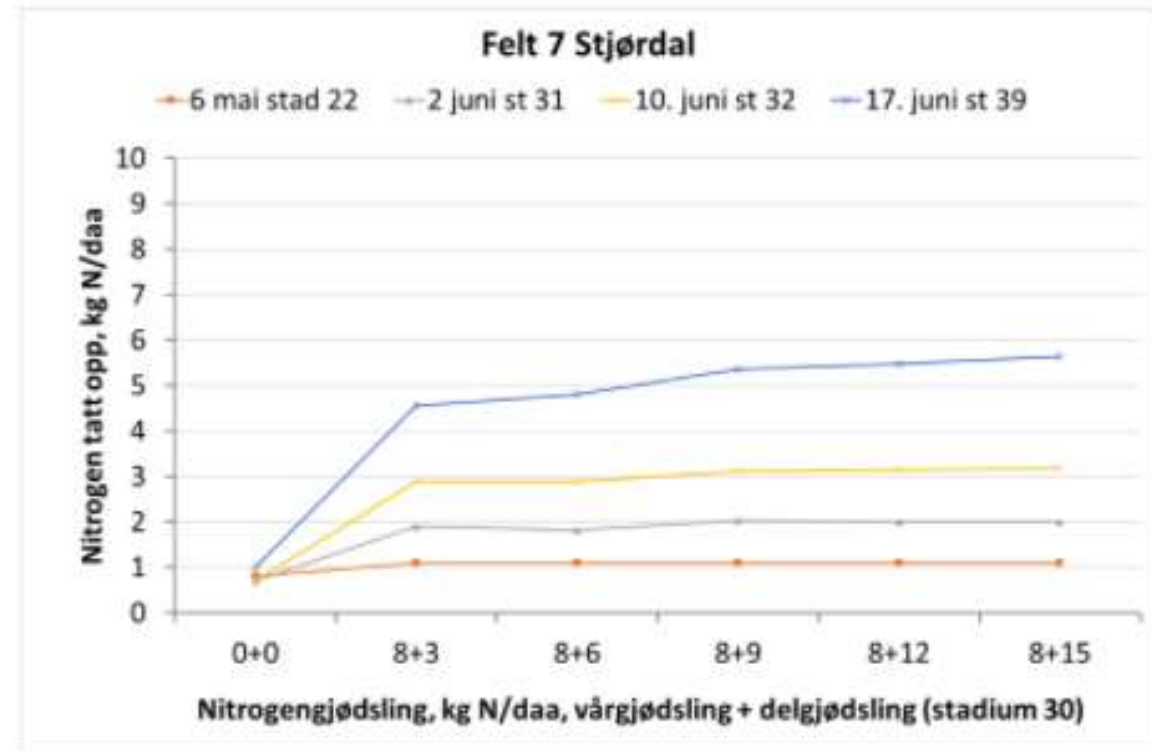
- Nitrogenleveransen fra jorden varierer fra år til år – med en nullruta vet vi omtrent hvor mye den varierer
- Jordens nitrogen frigjøring har stor innvirka på hva som er rett nitrogengjødsling på ditt felt
- Beslutnings grunnlag for overgjødslingen basert på nullruten
- Kombinere med erfaringer – hva tror du om avlingen?



# Nullrute – viser frigjøring av nitrogen

- Sammenligningsflate på feltet
- Indikasjon på hvor mye nitrogen jorda leverer, inklusive restnitrogen
- Bra for å sammenligne med øvrige deler av feltet – farge eller håndboren N-sensor
- Husdyrgjødsel – se når nitrogenet blir tilgjengelig

Stjørdal





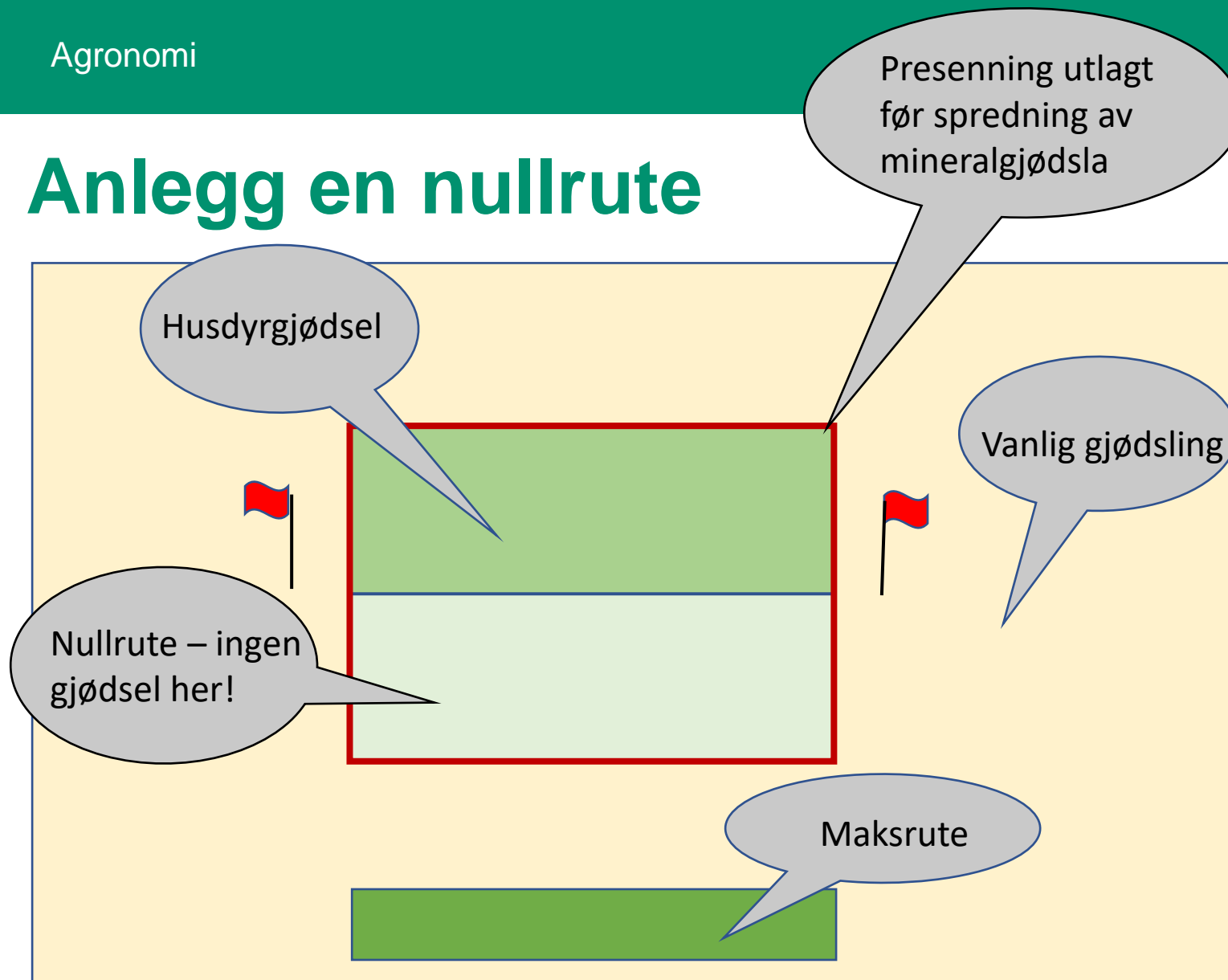
# Maksrute – viser høyest mulig nitrogenopptak

- Legg 4-5 kg N/daa mer i maksruten
- Plass maksruten på en dårligere/ikke beste del av feltet
- Viser om resterende del av feltet trenger mer nitrogen



Foto: Sanha Kröger Persson

# Anlegg en nullrute



- Velg en representativ plass på feltet
- Ha alltid med presenning i traktoren
- Teltpinner eller gamle harvpinner fungerer bra til feste presenningen med
- Tøm gjødselen et stykke unna bort – maksrute
- Merk ruten med flagg

# N-tester

- Måler nitrogeninnholdet i veksten med hjelp av lysdiode
- Måling fra DC 32 i vårbygg og havre, fra DC 37 i Høsthvete og vårhvete
- Gjødselanbefaling med hensyn til sort



Foto: Truls Olve T. Hansen



Foto: YARA

# Kartfestede jordprøver

1. Grid: 80m x 80m
2. Legge ut prøvepunkter
3. Tilpasning av prøvepunkt til jordsmonnsskart
4. Prøvetaking med GPS

Mål: Fange opp og beskrive variasjon på skiftet  
- 8-10 daa pr prøve

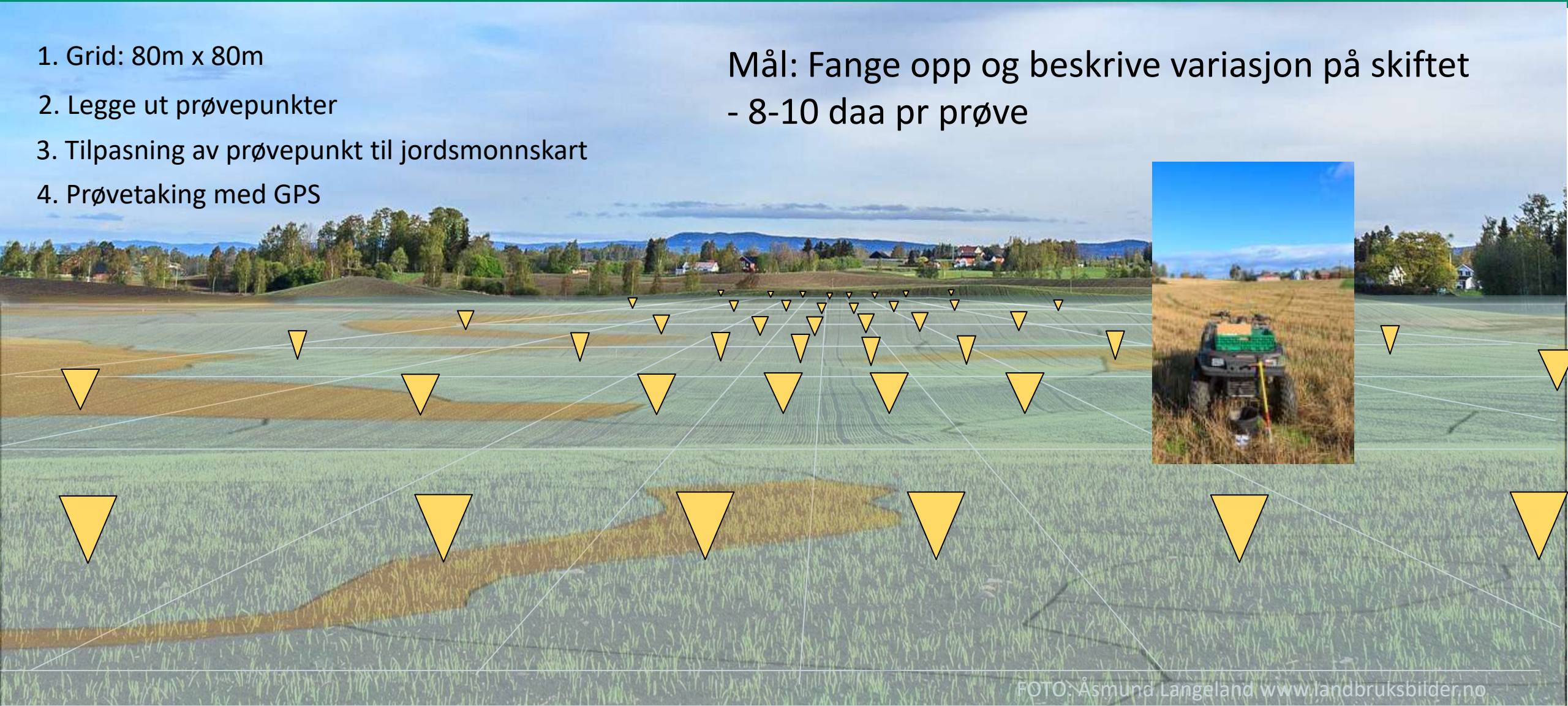
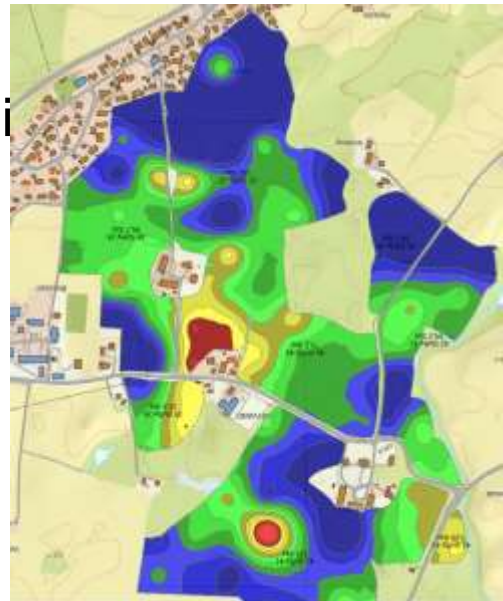


FOTO: Åsmund Langeland [www.landbruksbilder.no](http://www.landbruksbilder.no)

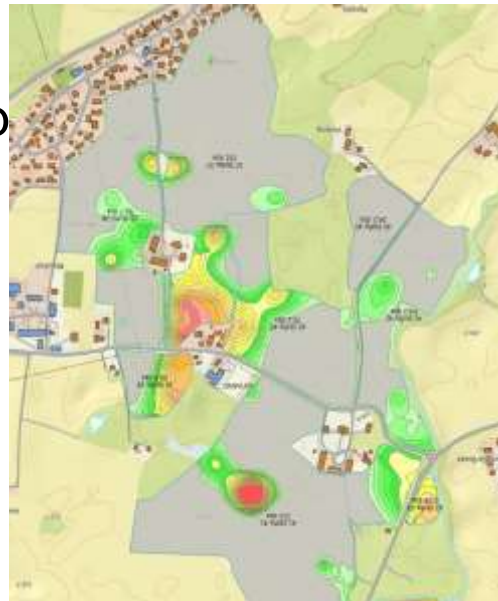
# Stor variasjon innad på et skifte og på en gård



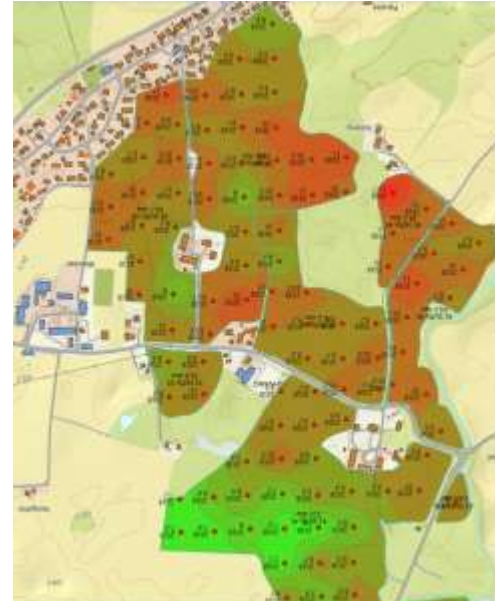
Prøvepunkter



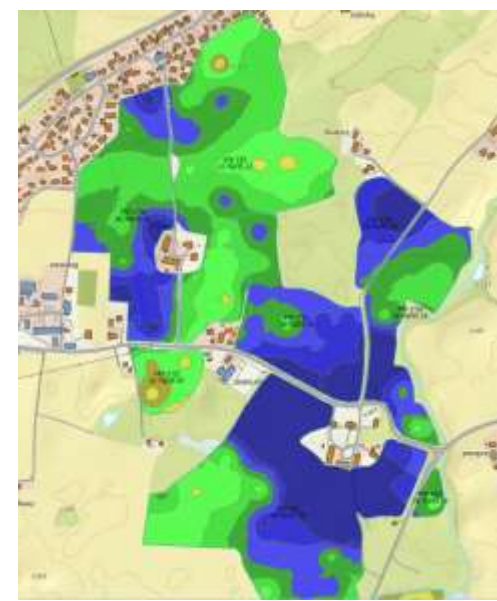
pH



CaO-behov



Nitrogenbehov



Fosforinnhold

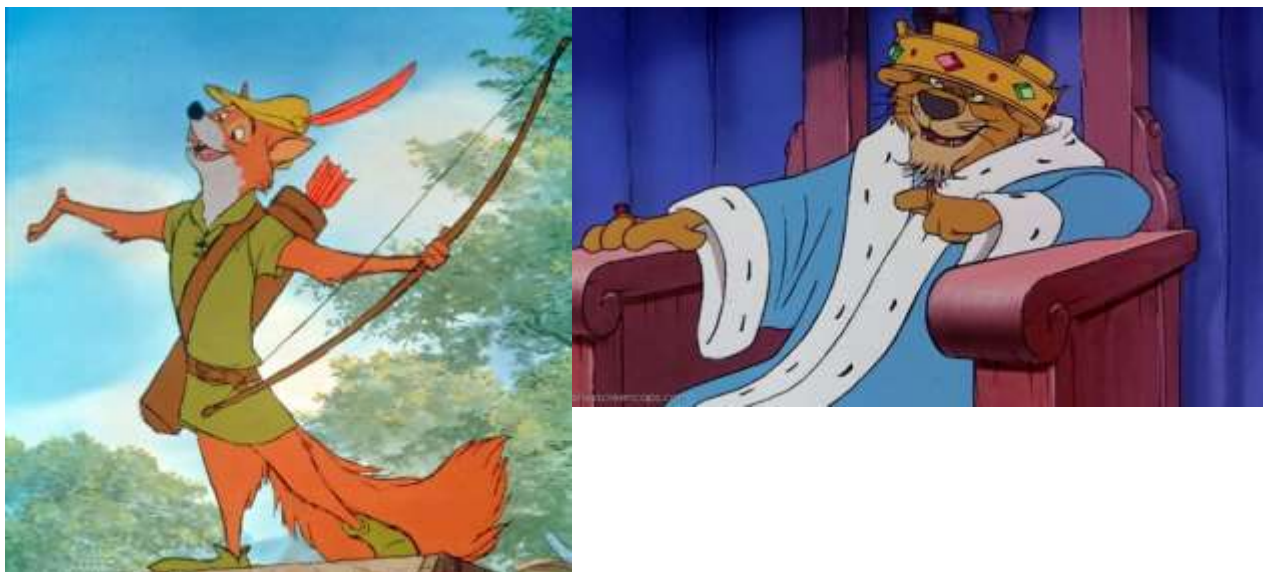
Kartfestede jordprøver, grunnlag i planlegging

# Variabel tildeling - Velg gjødslingsstrategi!

**Ta fra de rike, gi til de fattige?**

Omfordeling

Tidlig i sesongen

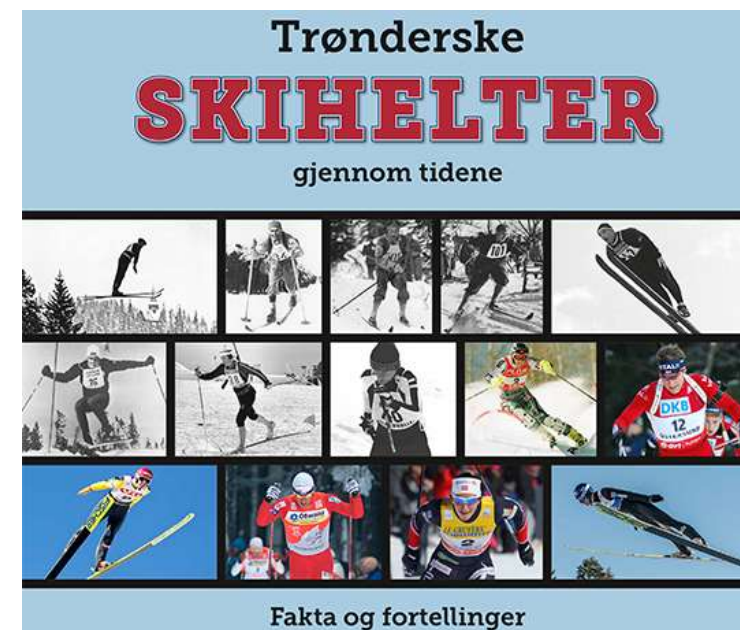


**Dyrke talentet**

Gi mer der det er potensial

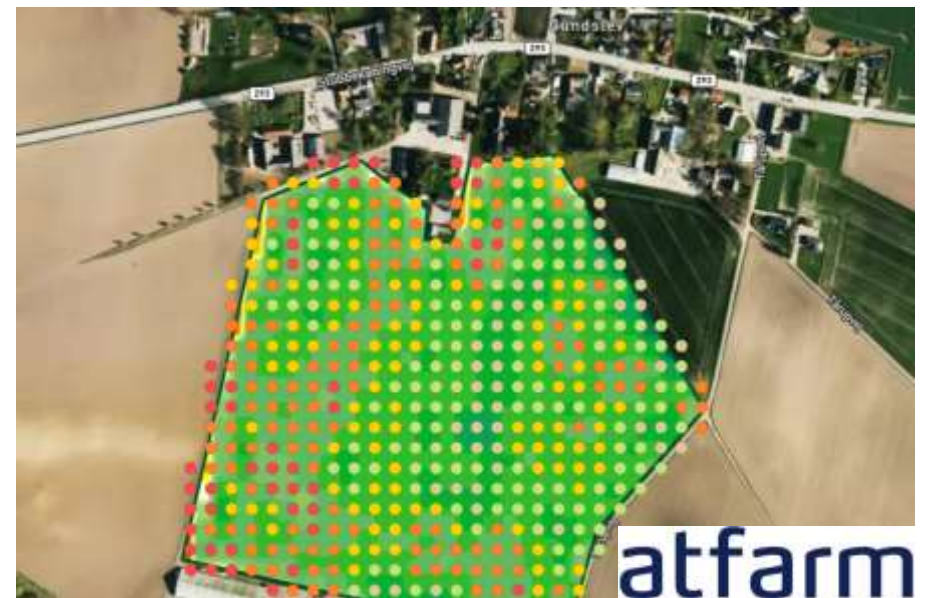
Senere i vekstsesongen

(protein)



# Satellittbilder

- Satellitter passerer ca. hver annen dag på formiddagen ( skyer?)
- Måler biomassen på skiftet ved hjelp av satellittbilde
- Lage tildelingsfiler som styrer tildelingen over skiftet
- CropSAT
- Atfarm



at **Atfarm** < T.Hans... > Ner... > Ner... > Opprett kart for variabel tildeling

**Opprett kart for variabel tildeling**  
Drevet med N-Sensor-teknologi

Nersia - 6.0 ha

2/3 steps: Legg til N-målmengde

Mål-N-mengde  
80 kg N/ha

Nedre grense 1 kg N/ha    Øvre grense 140 kg N/ha

I gjennomsnitt vil **80 kg N/ha** nitrogen bli brukt ved en enkelt tildeling.

Gjødsel  
YaraBela OPTI-KAS 27-0-0

% N i gjødsel  
27 kg N / 100 kg

**Opprett kart for variabel tildeling**

Tegn fra bunnen av

Avbryt

Oppgradering    Konto





## Opprett kart for variabel tildeling

Drevet med N-Sensor-teknologi

Nersia - 6.0 ha

3/3 steps: Gå gjennom kart

**YaraBela** YaraBela OPTI-KAS 27-0-0 27 % [Rediger](#)  
Gjødsel

85 kg/ha Gj.sn. N    508 kg Total N    2 t Total gjødsel    20x20m Cellestørrelse

### Mengdejustering

**Sonekart**

Punkter med lignende verdier grupperes i soner.

**Rasterkart**

Tildelingsmengde per piksel for maksimal presisjon.

[Rediger mengde manuelt](#) **VALGFRI**

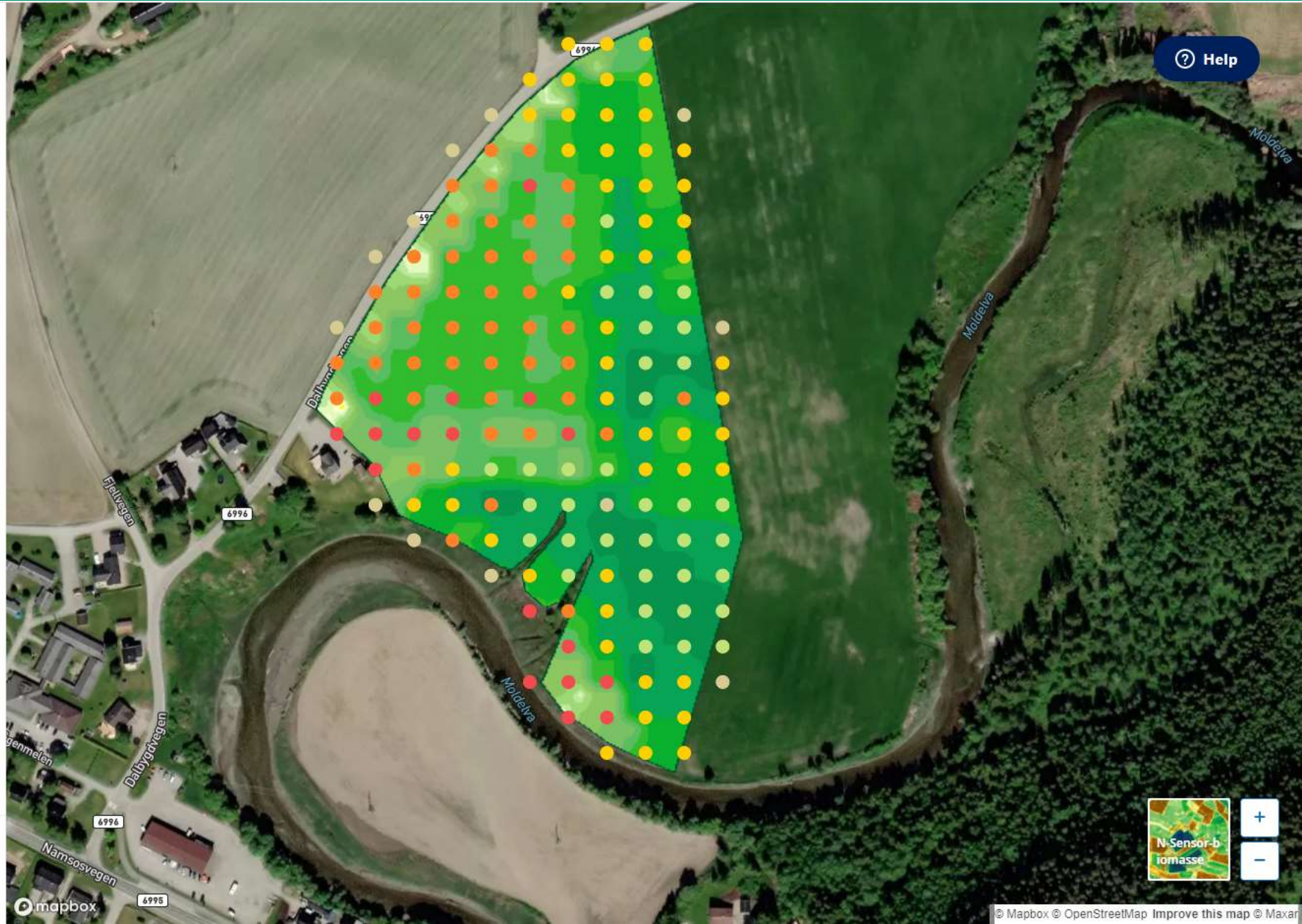
Gjør markøren til en pensel og endre gjødslingssoner og -mengder. Du kan legge inn dine egne mengder nedenfor.

0	4	63	79	98	125

kg N/ha

**Eksport**

[Avbryt](#)



[Help](#)

**N-Sensor-biomasse**

+

-

## Eksporter tildelingskart

Nersia - 6.0 ha

**YaraBela** YaraBela OPTI-KAS 27-0-0 27 %

Gjødsel

85 kg/ha	508 kg	2 t	20x20m
Gj.sn. N	Total N	Total gjødsel	Cellestørrelse

### Eksporter til terminalen

- ISO XML**  
Fil for ISO XML-kompatibelt system.
- John Deere**  
Shape-fil for John Deere-terminaler.
- Trimble**  
Shape-fil for Trimble-terminaler.
- N-Sensor-terminal**  
Shape-fil for N-Sensor-terminaler
- Shape-fil for andre merker.**  
Andre terminaler

### Annet

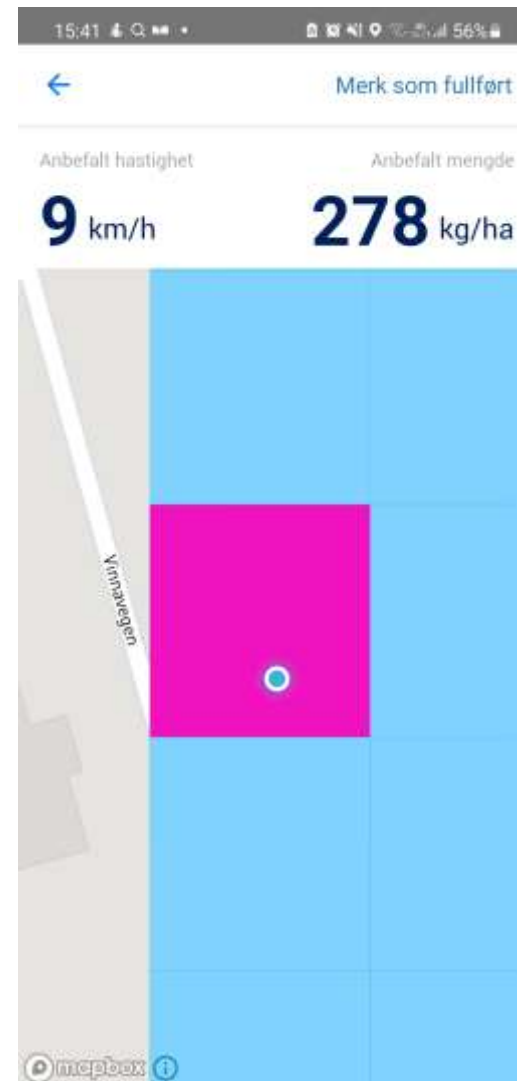
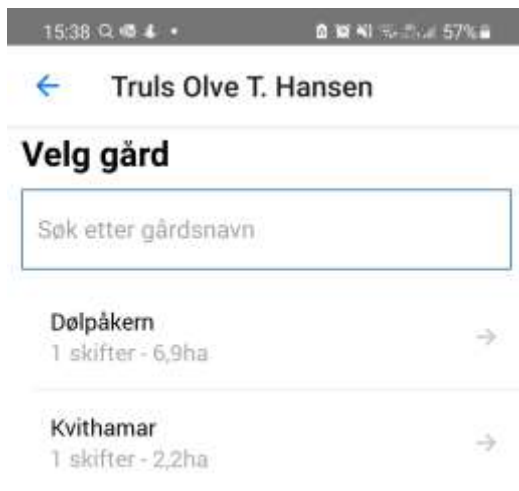
- Send til telefon**  
Gjør smarttelefonen til en VRA-terminal.
- PDF**  
Perfekt for e-post og utskrift.

[Back to fields](#)



Help

# AtFarm på mobil eller nettbrett



# Traktormonterte N-sensorer

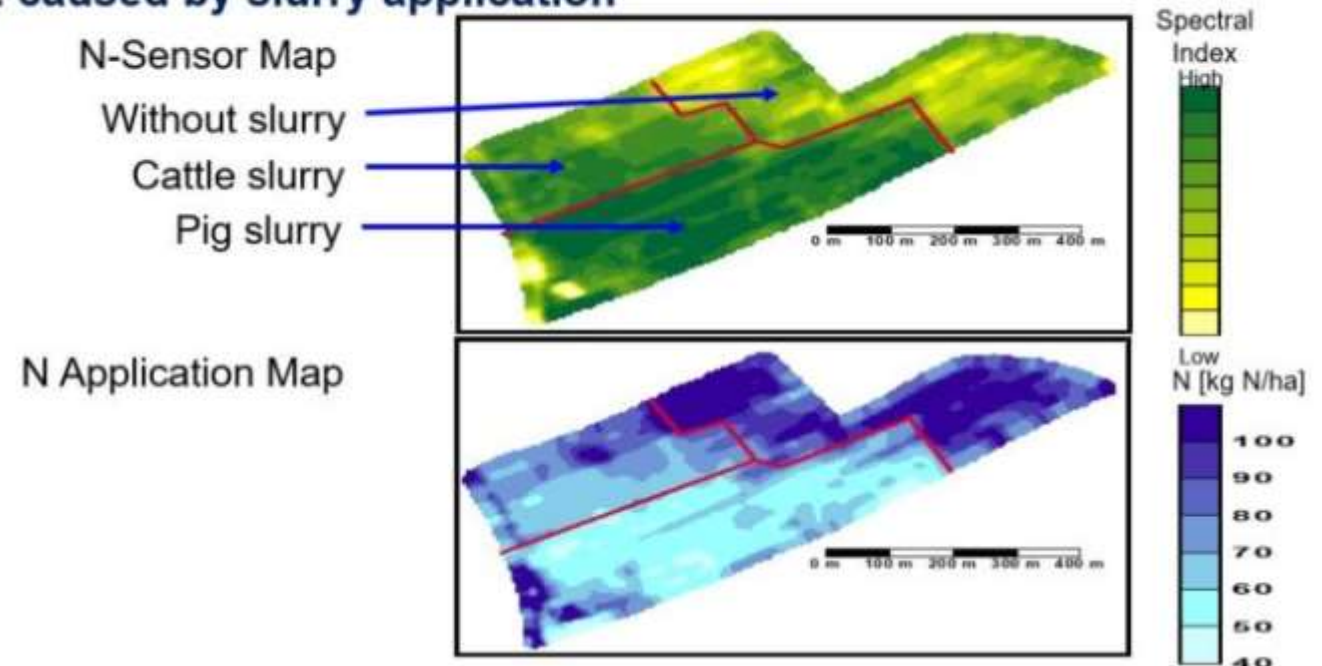


Måler biomasse (avling i gras)

- God vekst = god tilgang på N → lite behov
- Dårlig vekst = dårlig tilgang på N → større behov

- Beregner IKKE N-behov!
- Bonden må ha en realistisk avlingsforventning som utgangspunkt
- Fordeler gjødsla etter frodighet i åkeren
- Kan jevne ut ulik mineralisering fra husdyrgjødsel

**N-Sensor detects areas of different N supply, e.g. caused by slurry application**



# Tildelingsfiler med hjelp av biomassekart

- CropSat og Atfarm
- Tildelingsfiler med årets bilder og fra forrige årets bilder
- Tilpassing til trønderske forhold



Bilde fra  
CropSat 30  
mai 2021.  
Bygg.



Bilde fra  
CropSat 30  
juni 2020.  
Bygg.

JOHN DEERE

Konfigurere anvisningsoppsett ⓘ

**Rx** Aktiv anvisning

Neomstuggu\_jd

Se framover: 0.3 s

Multiplikator: 100.0 %



Hastigheter kg/ha

MIN	185	185
MAKS	256	256
INGEN GPS	---	---
UTENFOR OMRÅDE	0	0

Multipliserte hastigh...

Støtt anvisning

Avbryt Lagre



Foto: Truls Olve T. Hansen



# Oppsummert

- Rett innstilling av gjødselsprederen
- Anlegg en nullrute/maksrute
- Seksjonskontroll er en besparelse både økonomisk og miljømessig!
- Bruk vinteren til å teste ut presisjonsutstyret så det er klart til vekstsesongen
- Prøv ut på egen gård!



Foto: Truls Olve T. Hansen

Ta kontakt med en presisjonsrådgiver!

PresisTrønder 