



# Nitratmåling i blad - metode for å treffe riktig N-gjødsling ?



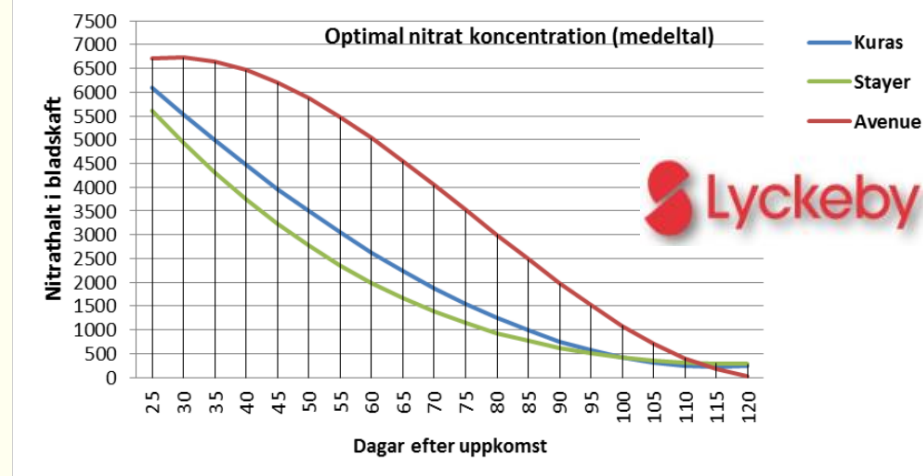
Foto: Rune Karlsen



Siri Abrahamsen  
*Rådgiver potet*



# Hvor vil vi?



- Utarbeide hjelpemiddel til å treffe riktig mengde nitrogen

Mål: Stor avling med god kvalitet – god økonomi

- Sortsvise optimale nitrogenverdier/-kurver etter utviklingstrinn
- Enkelt, raskt, pålitelig måleutstyr
  - Vurdere gjødselbehov i sesongen

# Nitrogen

Denitrifikasjon  
 $N_2, N_2O$

**Mineralgjødning**  
Husdyrgjødsel



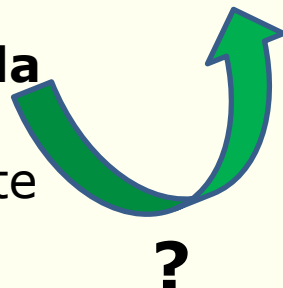
## FOR LITE

Tidlig avmodning  
Lav avling

## FOR MYE

Lavt tørrstoff  
Skallkvalitet  
Stekekvalitet  
Lagringsevne?  
Forsinket modning  
Miljø

**Frigjøring fra jorda**  
Moldinnhold  
Forgrøde/ vekstskifte  
Husdyrgjødsel



Utvasking



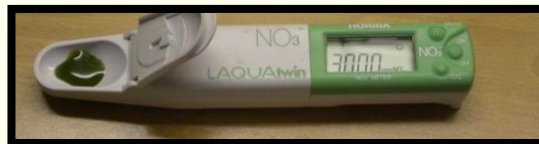
# Samarbeid



- NLR
  - Rogaland, Viken, Sør-Øst, Romerike, Oppland, Hedmark, Solør-Odal, Oppdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Namdal, Salten
- Bioforsk Øst Apelsvoll
- Yara Norge
- Varemottagere
  - Bama (Hvebergsmoen potetpakkeri, Lågen potet-pakkeri, Tore Skovli), Totenpoteter, Findus, Hoff, Maarud, Kims, Produsentpakkeriet Trøndelag, Fjellmandel
- Økonomisk støtte fra FMLA i Vestfold, Hedmark, Oppland, Sør- og Nord-Trøndelag og Nordland og fra NLR Grønstsatsing
- Feltverter

# Forsøk i 2014

- Sorter (19 felt)
  - Asterix (5) Mandel (3) Fakse (2) Folva (1)
  - Innovator (3) Ramos (2)
  - Lady Claire (3)
- N-gjødsling: 3-28 kg N/ daa (6 trinn)



## Plantesaftanalyser

Horiba Laqua Twin – nitrat i plantesaft

## NIR analyser - næring i tørrstoff

## N-sensor



Foto: Bjørn Inge Rostad

Analyse	Resultat	Tolkning	Kommentarer
Nitrate - N (ppm)	14546	Normal	Good level. As levels fall rapidly from now consider a further petiole analysis.
Fosfor (%)	0.1	Mangel Lav	Repeat applications of foliar phosphate. As levels fall rapidly from now on a further petiole analysis is recommended.
Kalium (%)	10.2	Normal	Good level.***Good level. An application of foliar potassium will help maintain the level.
Kalsium (%)	1.1	Normal	Adequate petiole level. Consider application of foliar calcium to raise tuber calcium status.
Magnesium (%)	0.4	Normal	Good level.***Good Level. However, an application of foliar magnesium is recommended to keep Mg level in the normal zone.
Svovel (%)	0.1	Mangel Lav	Repeat applications of foliar sulphur.
Mangan (ppm)	87.0	Høy	High level. May be due to pesticide application.
Zink (ppm)	14.0	Lav	Apply foliar zinc.
Boron (ppm)	25.0	Normal	Good level.

# Sorter



- Ulik vekstrytme
  - «Bestemt» – «ubestemt» vekstrytme
- Sorter med ubestemt vekstrytme
  - Relativt lav respons på nitrogengjødsling
  - Eks. Fakse
- Sorter med bestemt vekstrytme
  - Sterk positiv respons på nitrogengjødsling
  - Eks. Innovator, Lady Claire

Vekstrytme (1=bestemt, 4=ubestemt)			
Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Innovator	Lady Claire Mozart	Saturna Kerrs Pink	Asterix

*Inndeling hentet fra  
Potato Council, UK*

# Litt resultater

- Fremdeles avling på lager  
Lagringsevne jfr. N-gjødsling
- Mye beregninger gjenstår
- Regne økonomi
- .....

## Et «spesielt» år

- Tørt – lite utvasking og for lite vanning
- Høyt tørrstoffinnhold
- God avmodning

Lite konklusjoner foreløpig .....



# Kort oppsummert ....

- Store forskjeller mellom sorter for økt N-gjødsling
- N-mengde har påvirket tørrstoffinnholdet og mengde grønt men lite på andre kvalitetsegenskaper
- Økende N har gitt økende knollstørrelse, men lite/ ingen påvirkning på antall knoller
- Nitratmålinger i plantesaft virker lovende, men sårbart for tørke/ regn/ annen næringsmangel .....
- Noe sinkmangel i enkelte sorter
- Mer manganmangel ved lav enn ved høy N-gjødsling





Innovator – Kvelde 2014

10. juni

18

13

3

23

8

28

5. aug

8

23

28

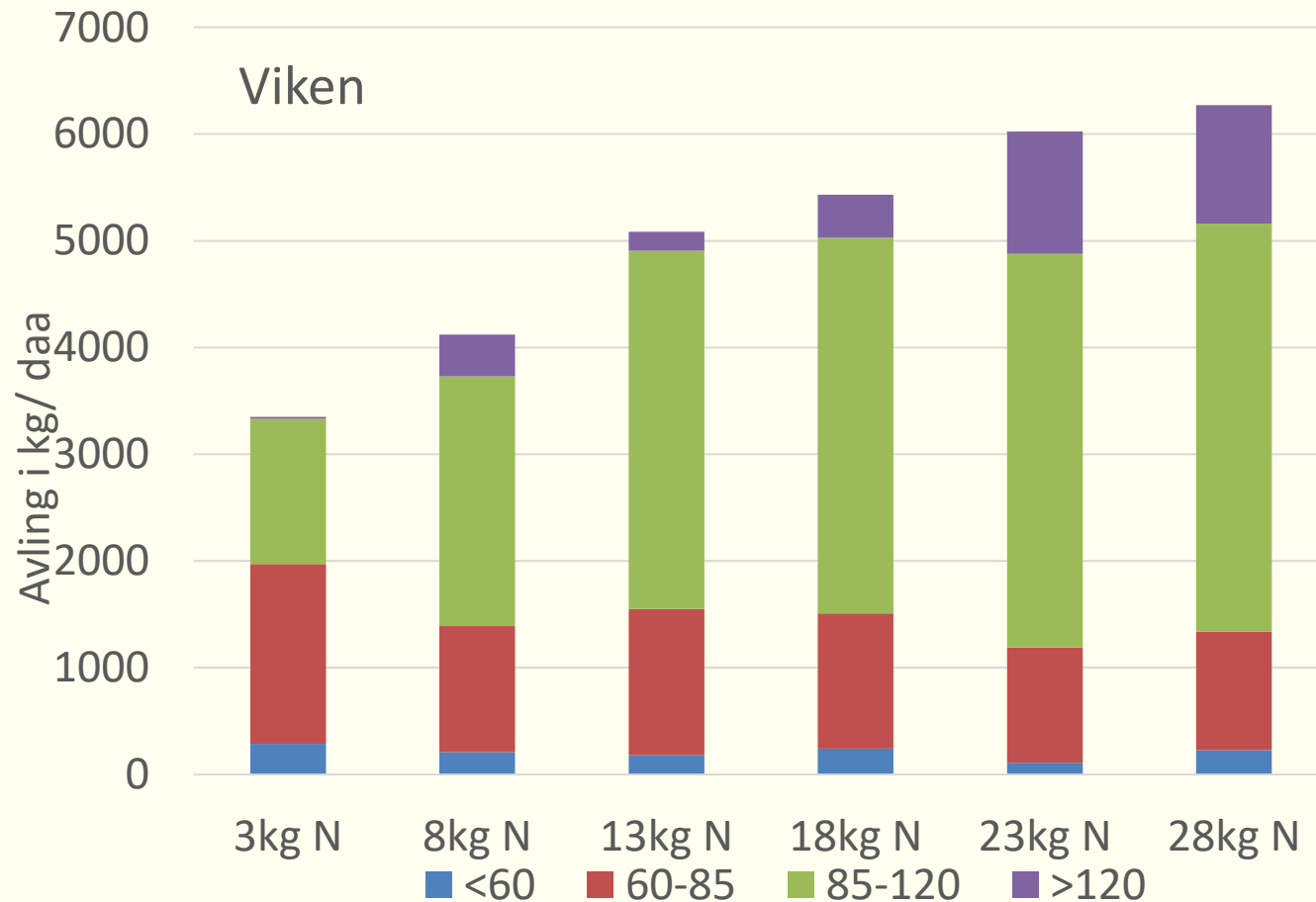
3

18

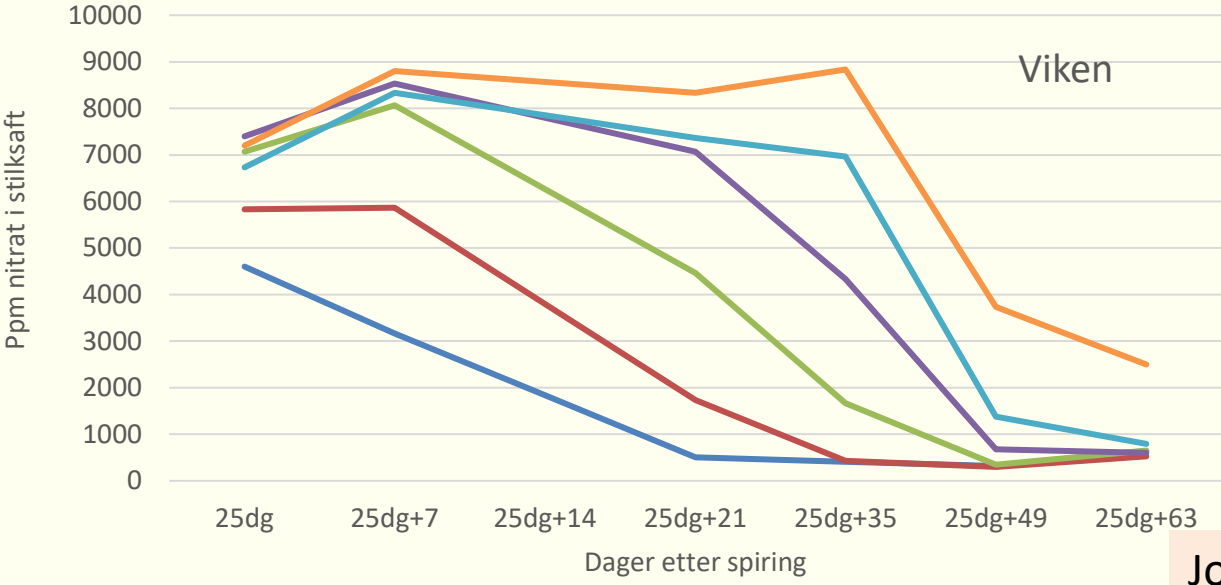
13

# Innovator

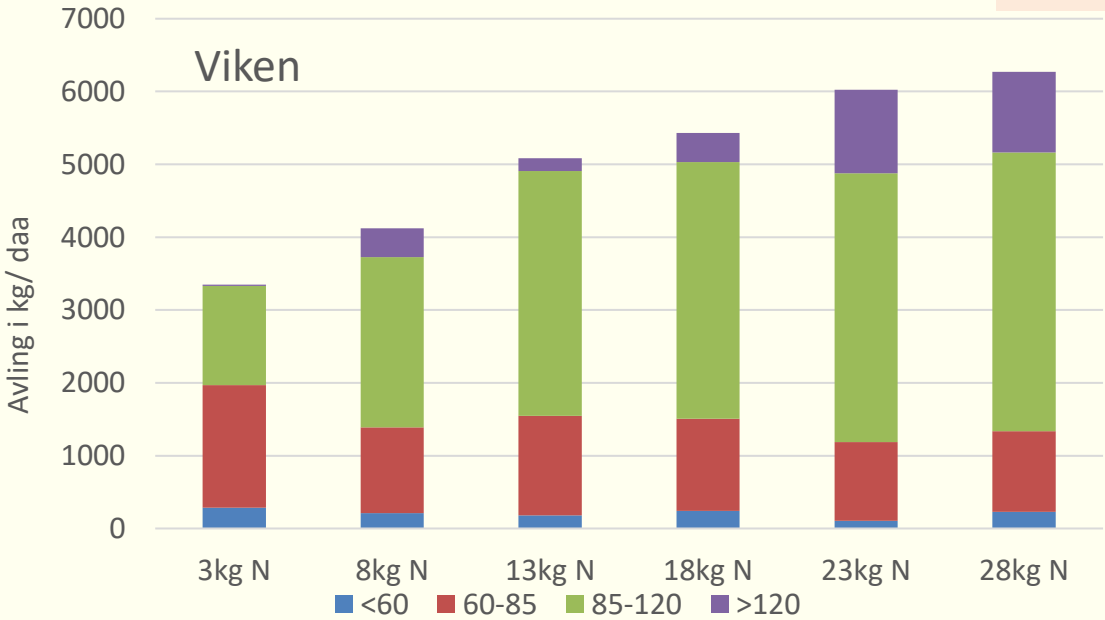
Jordart: Moldfattig sandig silt  
Setting: 5/5      Risdreping: Nei  
Høsting: 15/9      Forgrøde: Løk



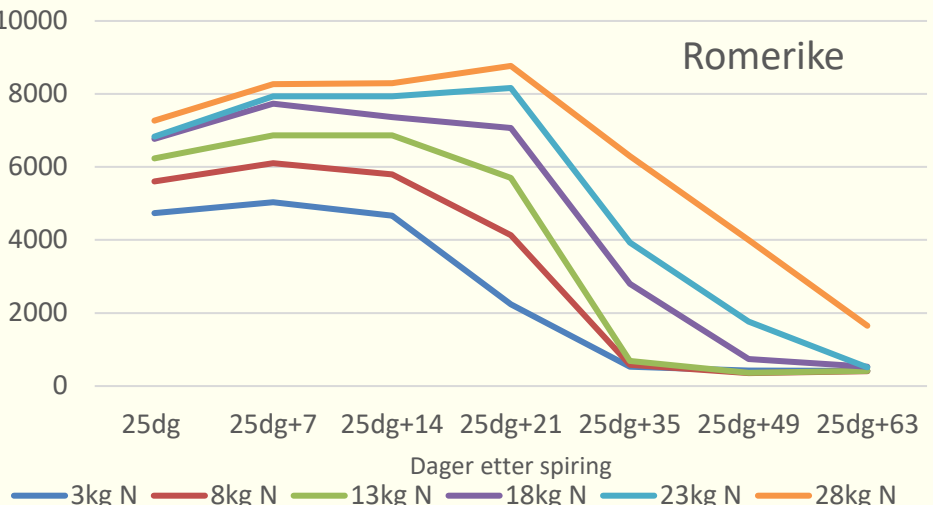
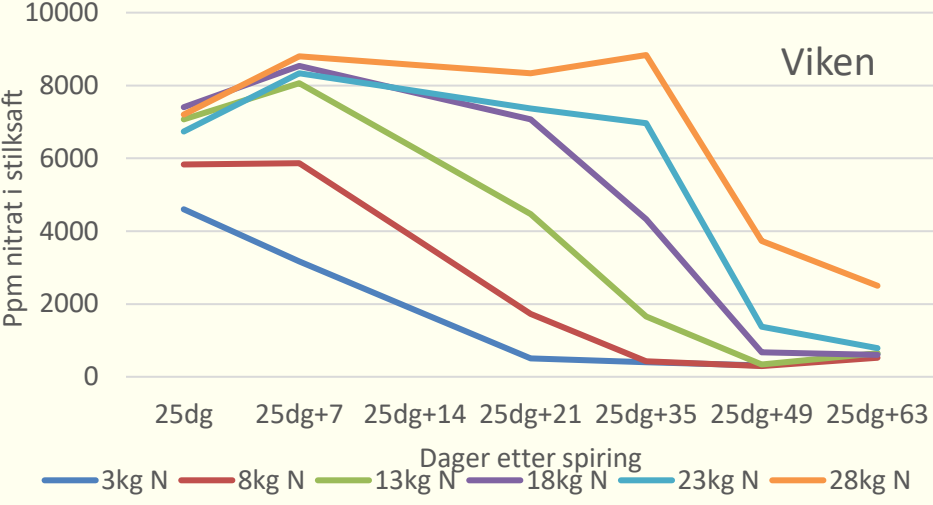
# Innovator



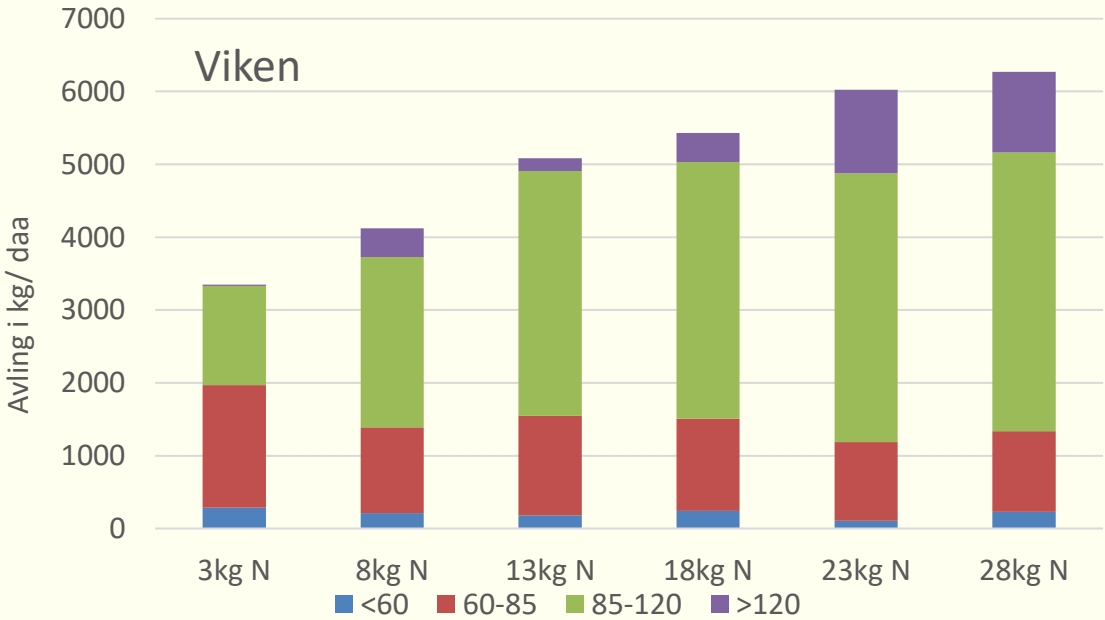
Jordart: Moldfattig sandig silt  
 Setting: 5/5  
 Høsting: 15/9  
 Risdreping: Nei  
 Forgrøde: Løk



# Innovator



Jordart: Moldfattig sandig silt  
 Setting: 5/5      Risdreping: Nei  
 Høsting: 15/9      Forgrøde: Løk



# Innovator



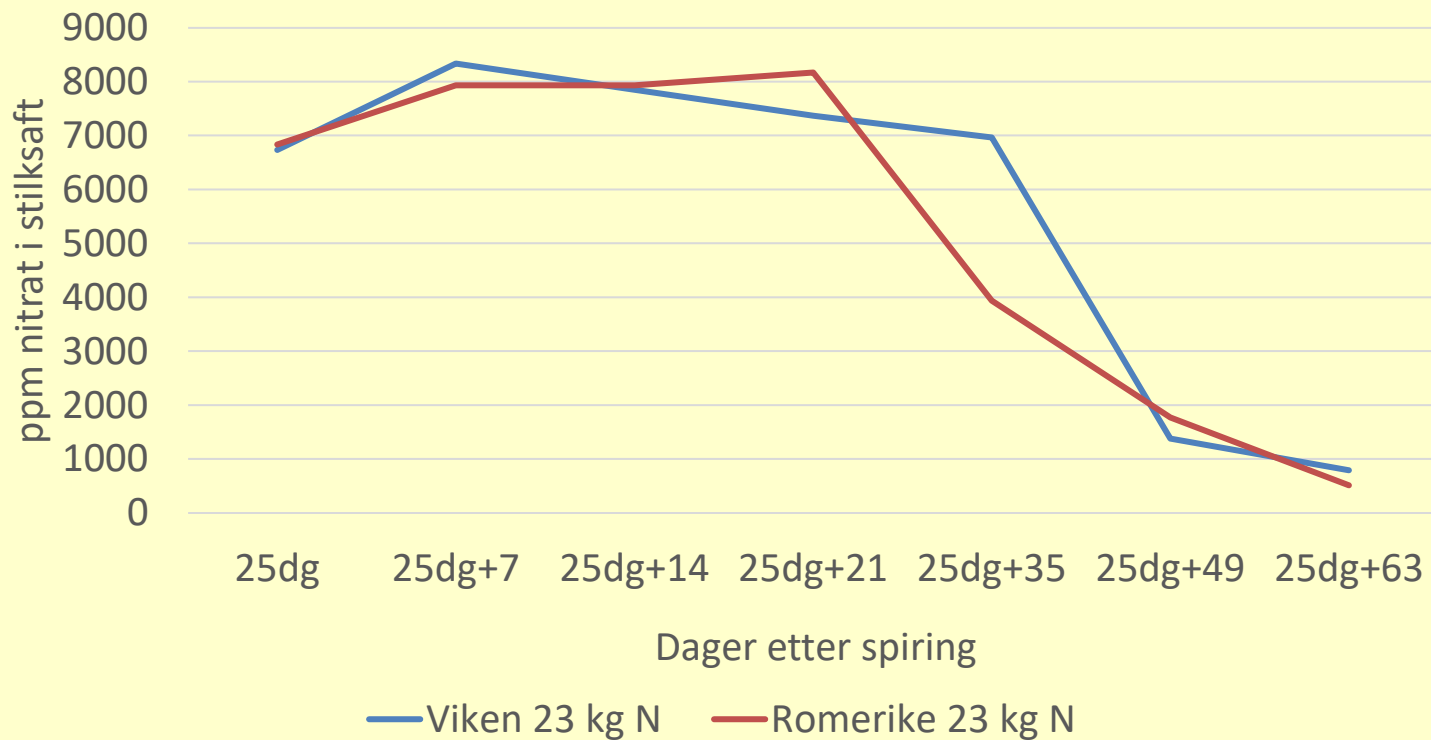
	Viken					Romerike		
	Knoll-vekt g	Knoll/pl	Tørrstoff %	% sprekke	% kv. feil	Knoll-vekt g	Tørrstoff %	% kv. feil
3kg N	119	7,3	24,8	0	2,6	114	24,3	1,1
8kg N	144	7,4	24,1	0,3	5,2	126	24,2	2,6
13kg N	148	8,6	24,1	0	7,0	151	23,5	4,5
18kg N	154	8,8	23,4	0	5,2	167	23,2	8,9
23kg N	193	7,8	22,8	1,5	12,7	178	23,0	7,7
28kg N	187	8,6	22,5	3,2	12,6	185	21,8	5,2
<i>P%</i>	<i>0</i>	<i>7</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>0,1</i>	<i>0,6</i>	<i>0,6</i>

# Innovator



**Utkast**

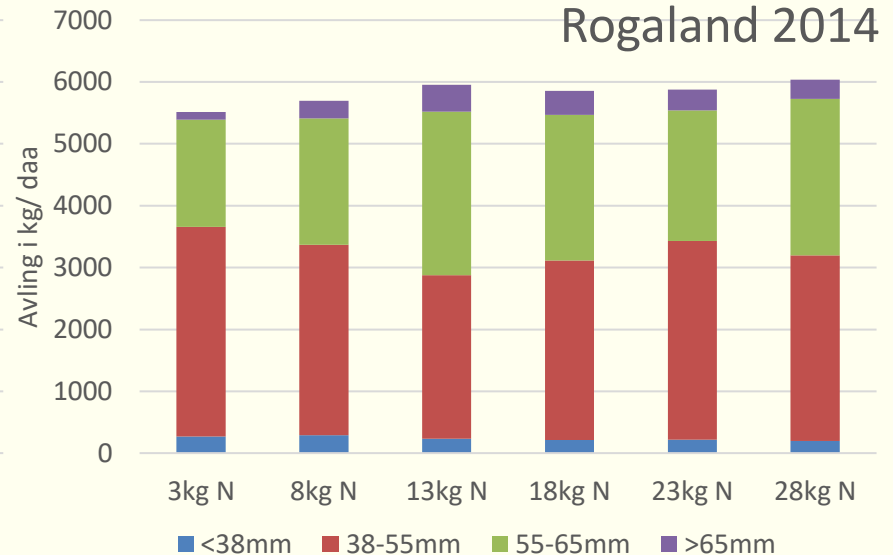
Nitratkurve Innovator 2014



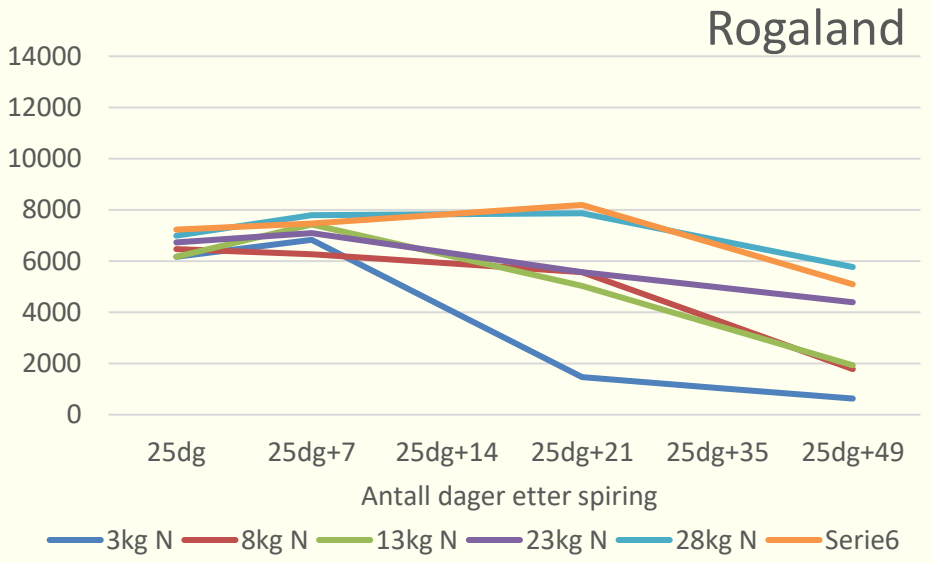
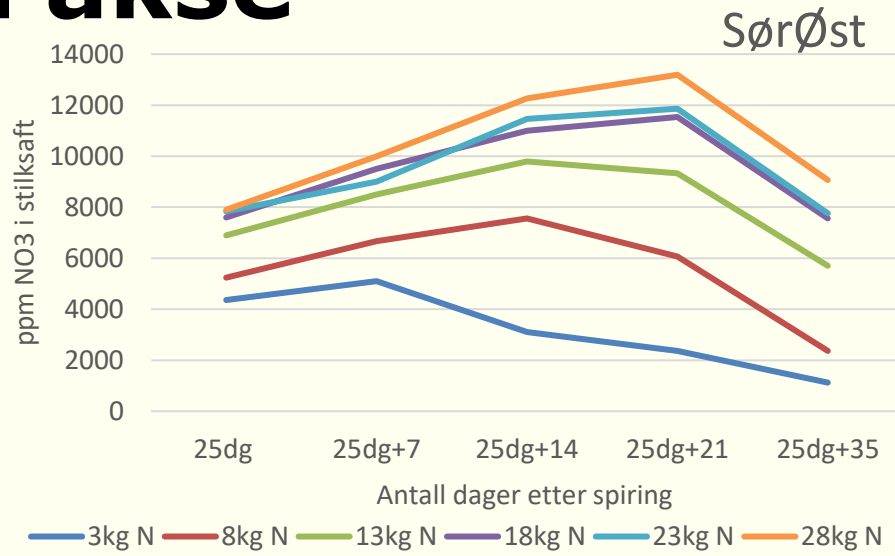
# Fakse

Jordart: Moldfattig sandig silt  
 Setting: 21/5      Risdreping: 15,22/8  
 Høsting: 11/9      Forgrøde: Korn

Jordart: Moldholdig siltig mellomsand  
 Setting: 23/5      Risdreping: 31/8  
 Høsting: 16/9

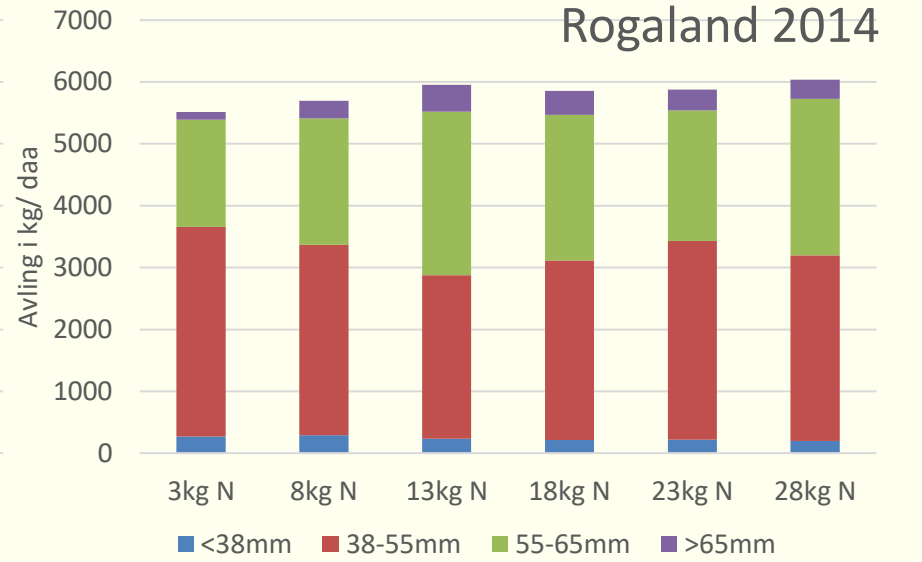
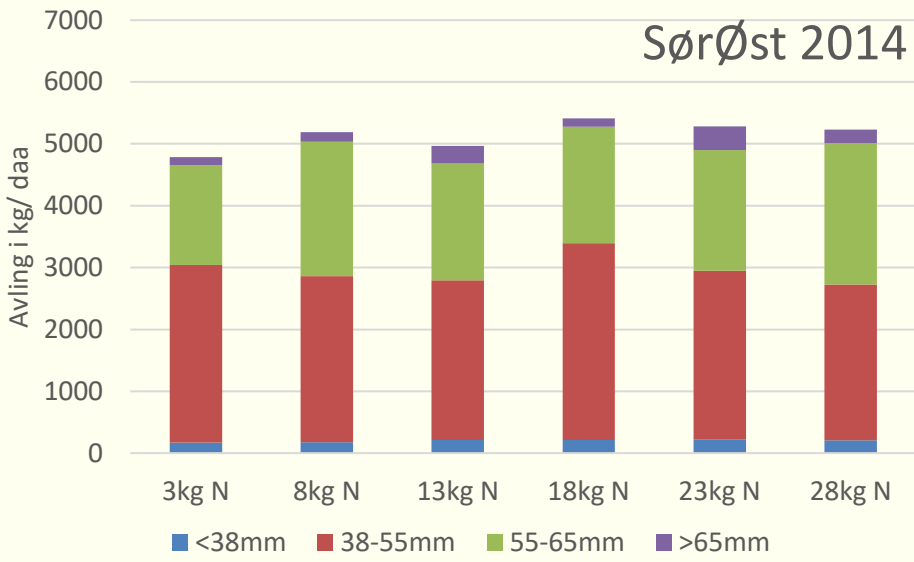


# Fakse



Jordart: Moldfattig sandig silt  
 Setting: 21/5      Risdreping: 15,22/8  
 Høsting: 11/9      Forgrøde: Korn

Jordart: Moldholdig siltig mellomsand  
 Setting: 23/5      Risdreping: 31/8  
 Høsting: 16/9





# Fakse

	Sørøst			Rogaland		
	38-65mm kg/daa	%Tørr- stoff	% Kv. feil	38-65mm kg/daa	%Tørr- stoff	% Kv. feil
3kg N	4483	21,4	5,9	5116	22,7	10,4
8kg N	4854	20,7	6,9	5117	21,6	9,3
13kg N	4467	21,0	3,9	5286	21,6	16,8
18kg N	5061	19,7	8,9	5254	21,0	6,0
23kg N	4681	20,0	2,7	5321	21,1	10,0
28kg N	4801	19,6	7,7	5527	20,9	10,3
P%	<i>i.s.</i>	<i>i.s.</i>	<i>i.s.</i>	<i>i.s.</i>	0,3	3

## Utkast

Nitratkurve - Fakse 2014

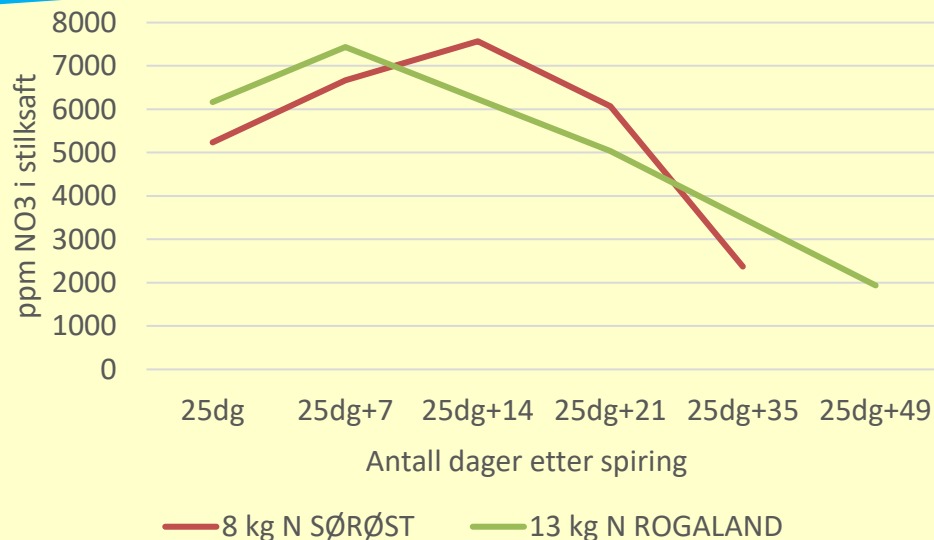


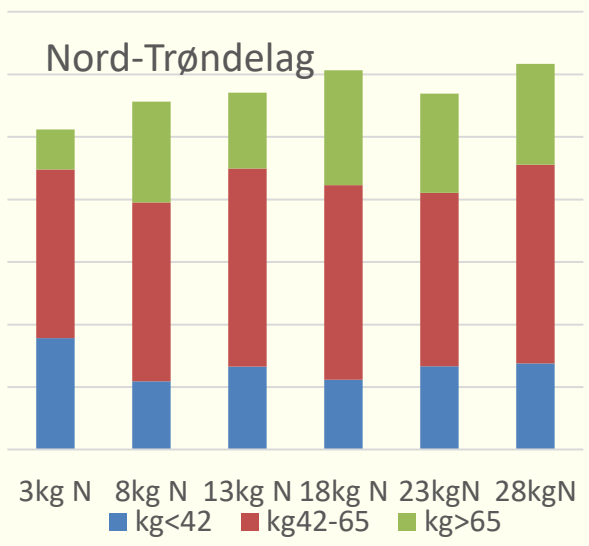
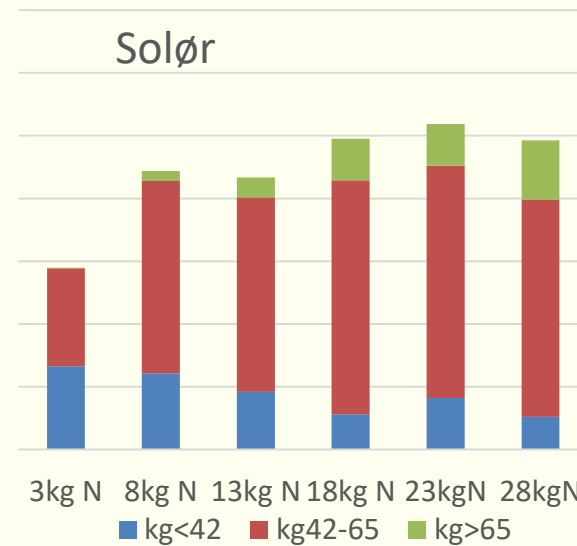
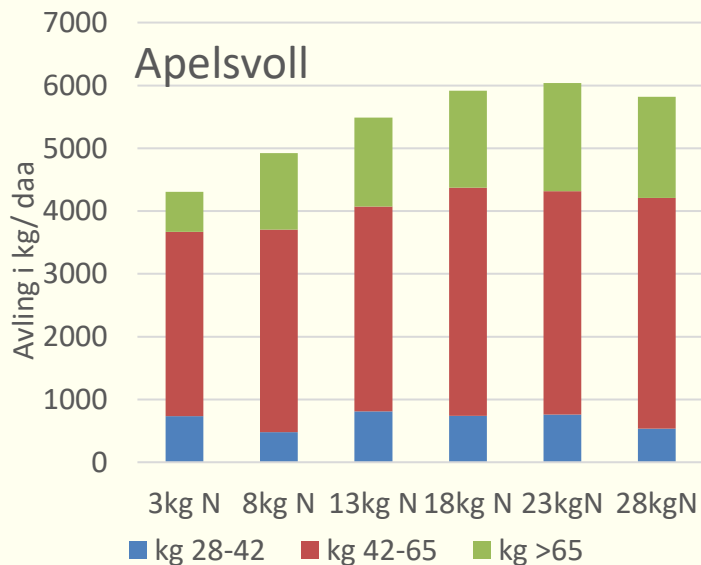
Foto: Rune Karlsen

# Asterix

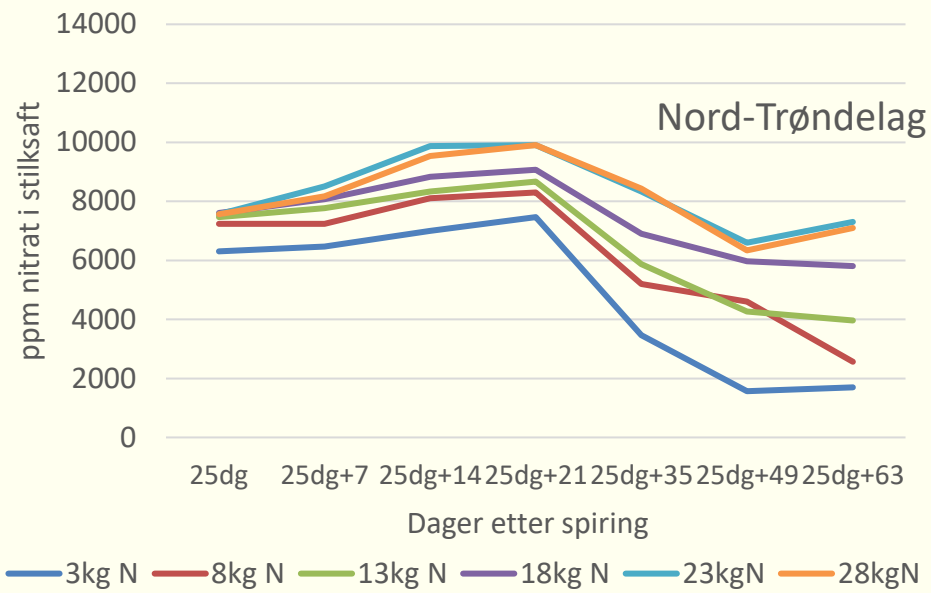
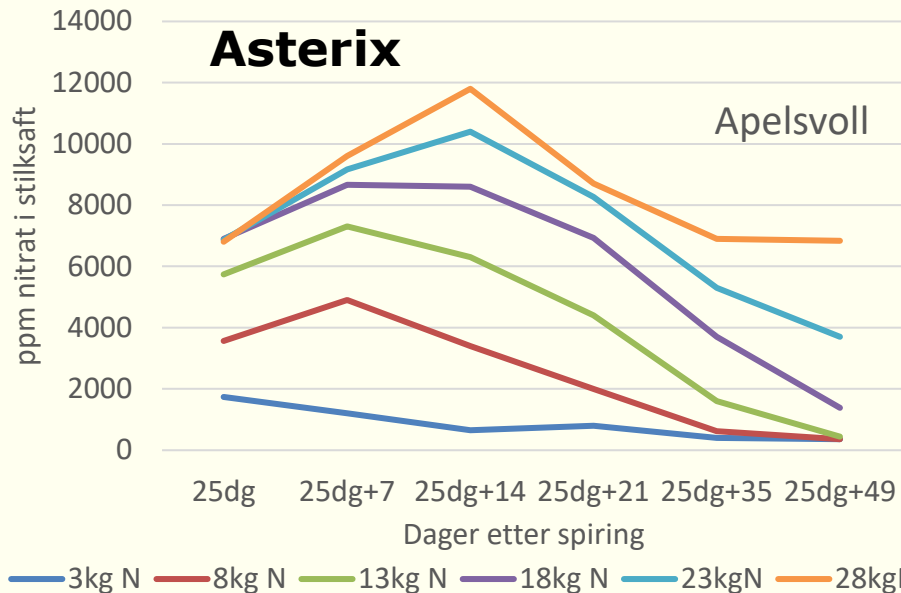
Jordart: moldholdig lettleire  
 Setting: 15/5 Risdreping: 30/8  
 Høsting: 16/9

Jordart: moldf. sandig silt  
 Setting: 26/5 Risdrep: 5/9  
 Høsting: 18/9

Jordart: moldf. siltig sand  
 Setting: 14/5 Risdrep: nei  
 Høsting: 30/9 Forgrøde: Kål



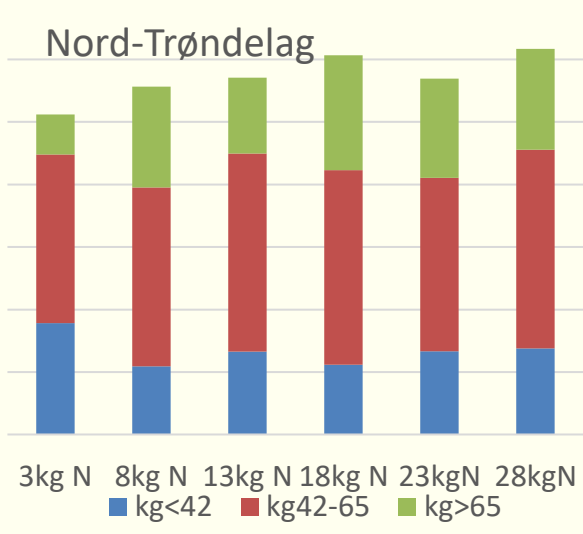
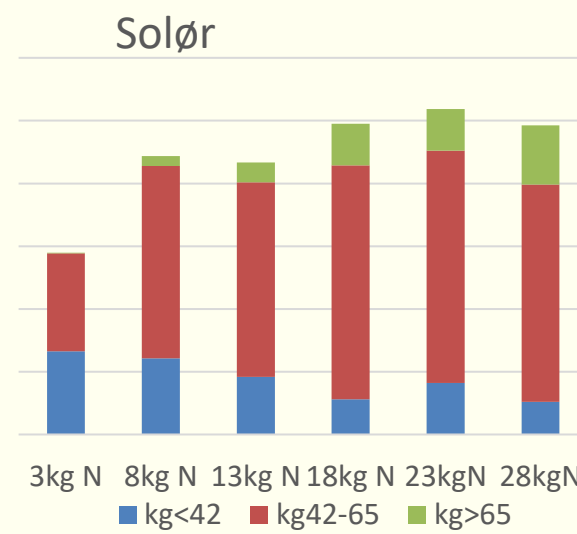
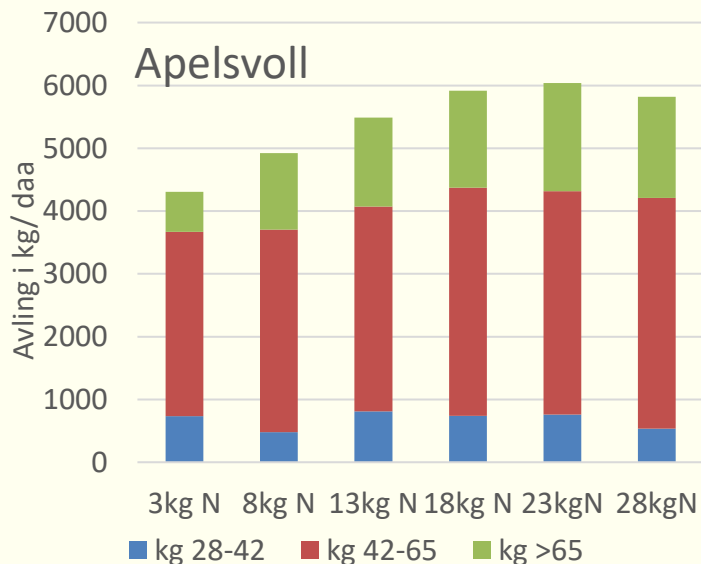
# Asterix



Jordart: moldholdig lettleire  
 Setting: 15/5 Risdreping: 30/8  
 Høsting: 16/9

Jordart: moldf. sandig silt  
 Setting: 26/5 Risdrep: 5/9  
 Høsting: 18/9

Jordart: moldf. siltig sand  
 Setting: 14/5 Risdrep: nei  
 Høsting: 30/9 Forgrøde: Kål

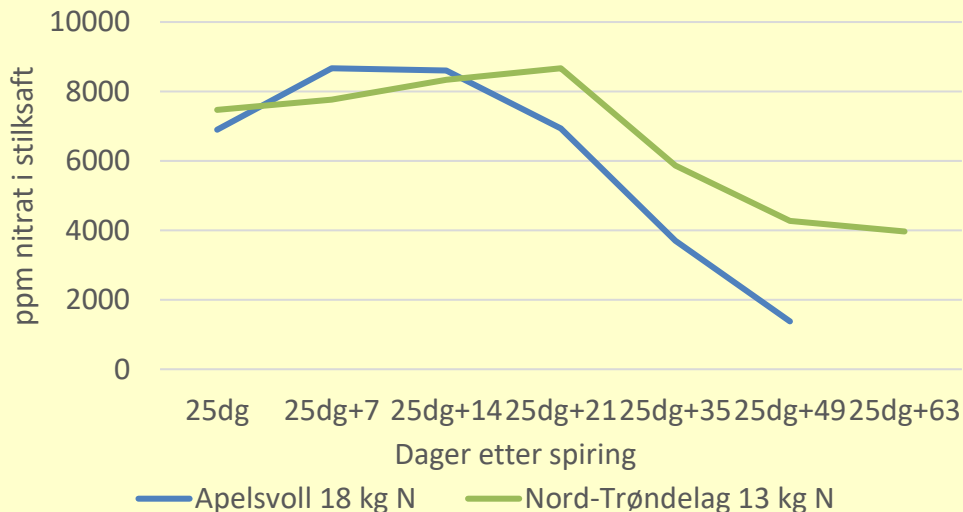


# Asterix

	Apelsvoll			Solør			Nord-Trøndelag		
	Tørr st%	%Kv feil	Knoll vekt	Tørr st%	% skurv	Knoll vekt	Tørr st%	%Kv. feil	Knoll vekt
3kg N	23,9	8,6	93	23,2	30	88	25,5	2,3	68
8kg N	23,6	9,4	106	22,8	39	97	25,4	5,6	76
13kg N	23,6	6,5	102	22,4	29	94	25,3	1,7	73
18kg N	23,4	7,9	104	22,0	31	104	25,0	3,1	76
23kg N	23,3	11,8	97	21,8	20	109	25,0	4,5	77
28kg N	22,9	9,6	112	21,5	28	106	25,6	5,3	78
<i>P%</i>	<i>10</i>	<i>i.s.</i>	<i>8</i>	<i>1</i>	<i>i.s.</i>	<i>2</i>	<i>i.s.</i>	<i>i.s.</i>	<i>i.s.</i>

## Utkast

Nitratkurve - Asterix



# Lady Claire i Nord-Trøndelag



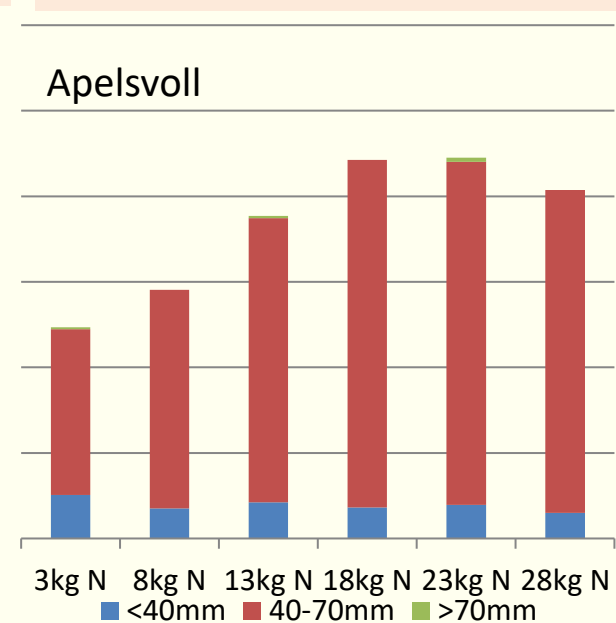
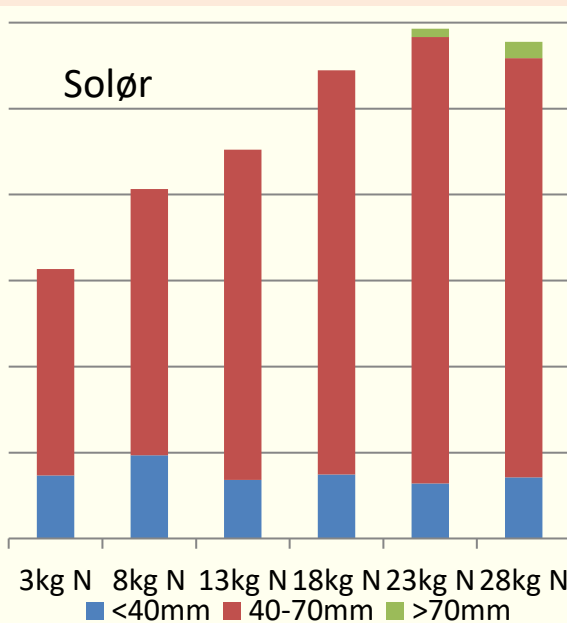
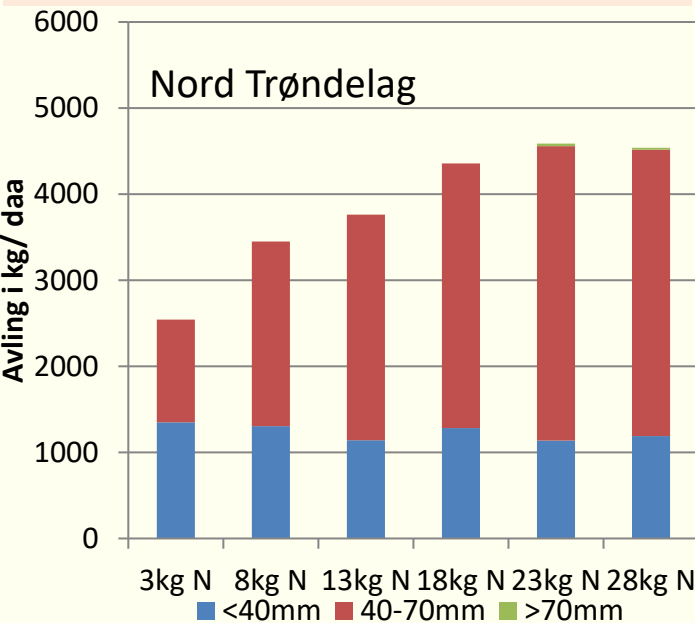
Foto: Jon Olav Forbord

# Lady Claire

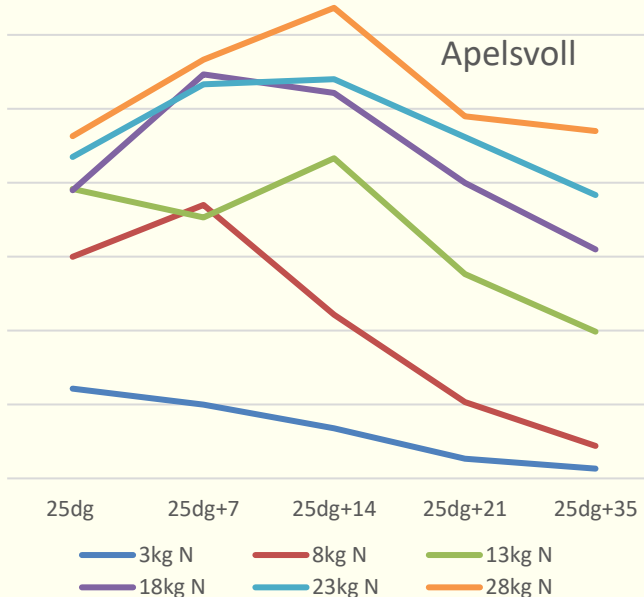
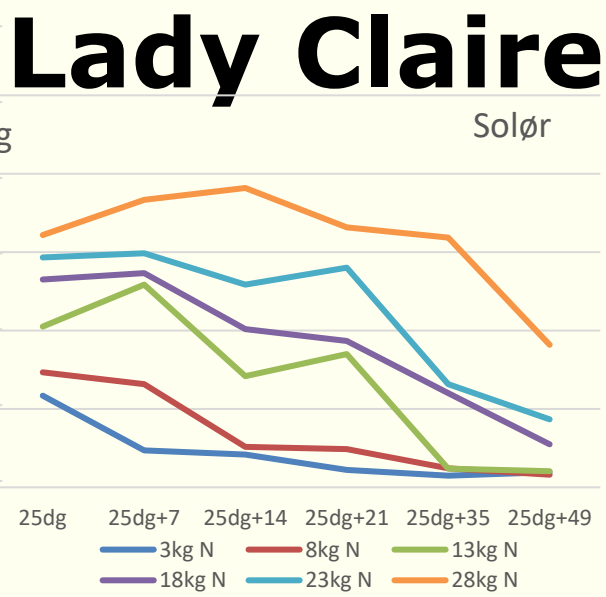
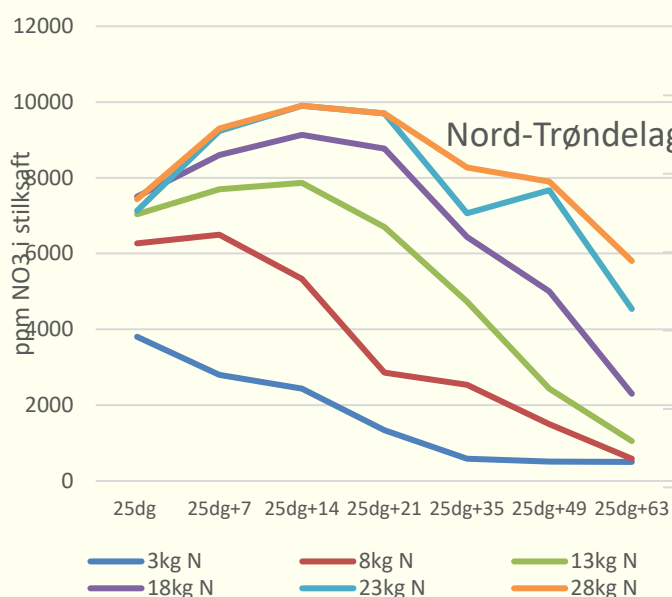
Jordart: moldf. siltig mellomsand  
 Setting: 19/5 Risdreping: nei  
 Høsting: 1/10

Jordart: moldf. sandig silt  
 Setting: 28/5 Risdrep:11/9  
 Høsting: 30/9

Jordart: moldholdig lettleire  
 Setting: 15/5 Risdrep: 30/8  
 Høsting: 18/9



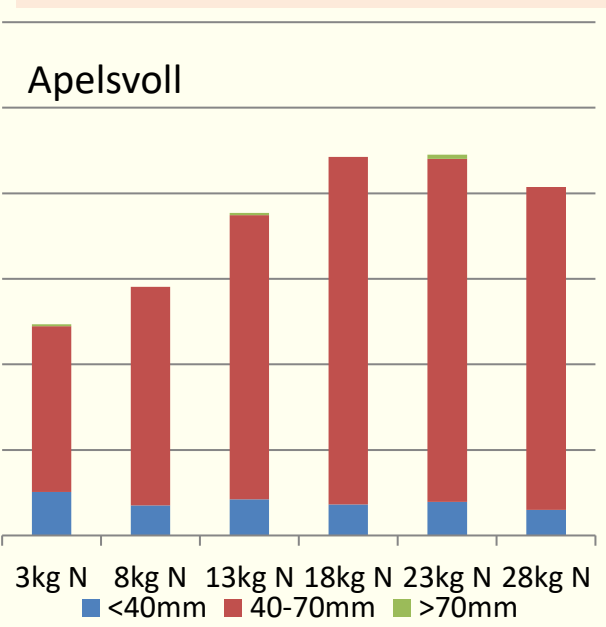
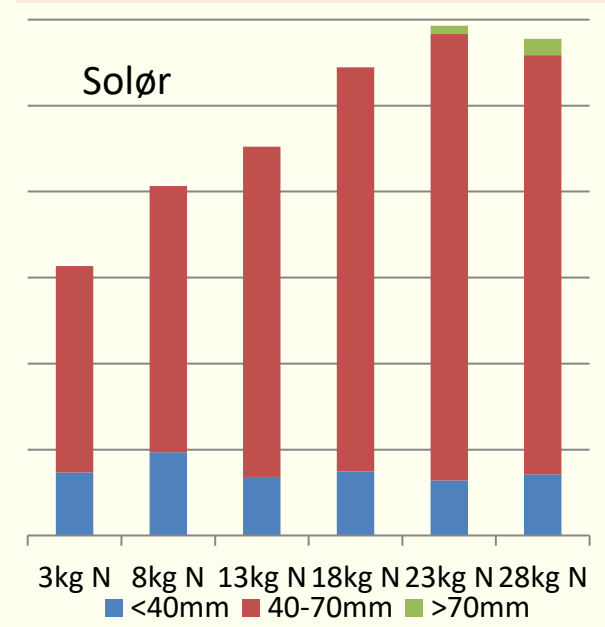
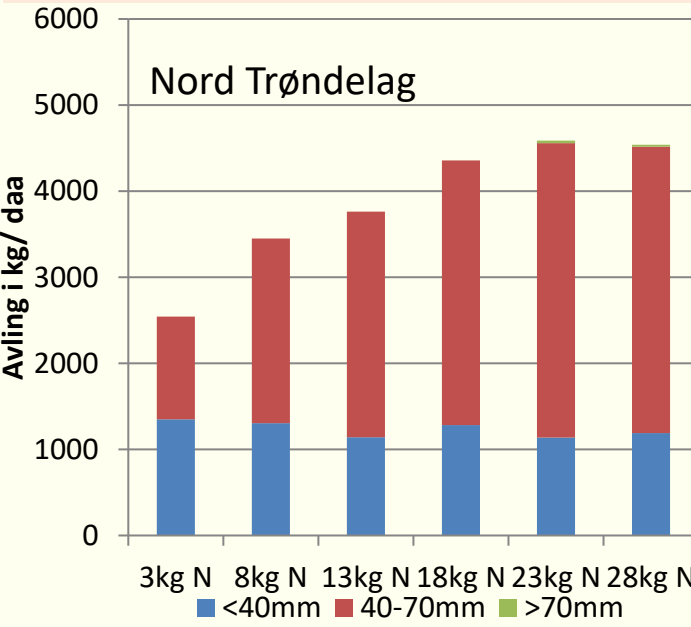
# Lady Claire



Jordart: moldf. siltig mellomsand  
 Setting: 19/5 Risdreping: nei  
 Høsting: 1/10

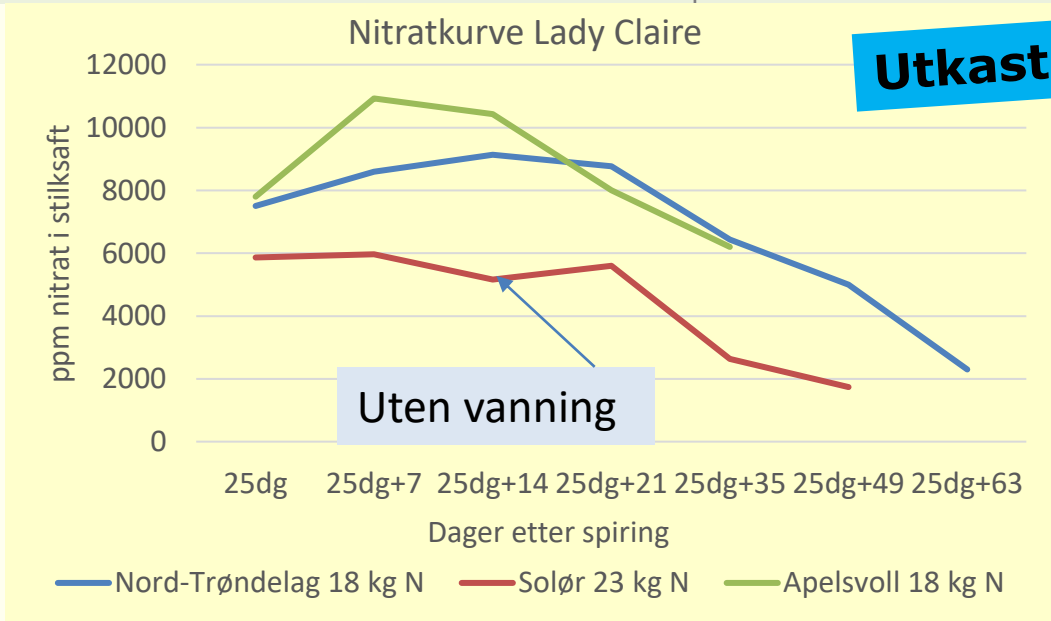
Jordart: moldf. sandig silt  
 Setting: 28/5 Risdrep:11/9  
 Høsting: 30/9

Jordart: moldholdig lettleire  
 Setting: 15/5 Risdrep: 30/8  
 Høsting: 18/9



# LADY CLAIRE

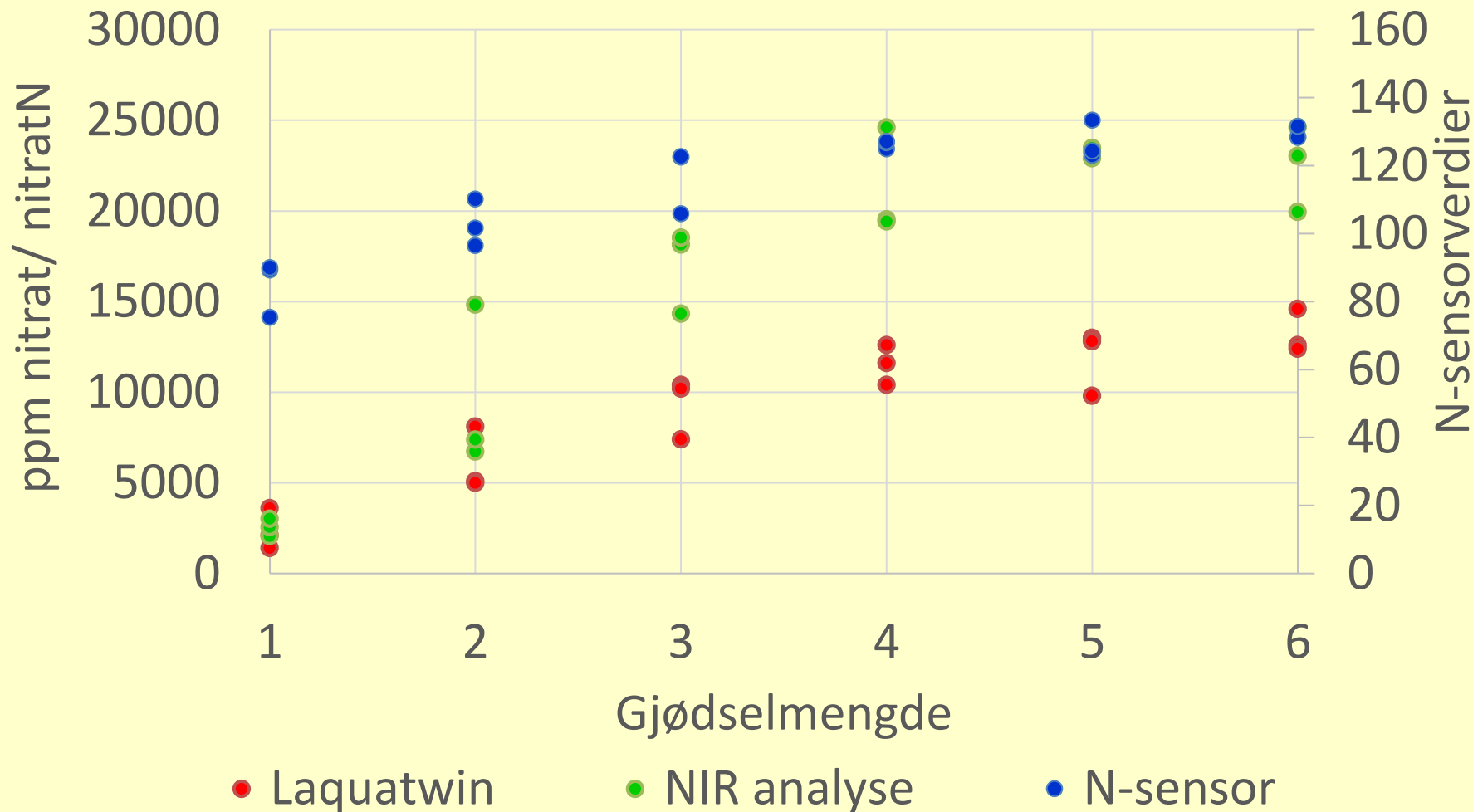
	Nord-Trøndelag				Solør				Apelsvoll			
	Tørr st%	Sukker	Misf %	Knoll vekt	Tørr st%	Sukker	%Kv feil	Knoll vekt	Tørr st%	Sukker	%Kv. feil	Knoll vekt
3kg N	27,2	1,3	0,0	43	24,9	0,8	6,2	57	28,0	0,7	6,9	62
8kg N	26,1	1,0	0,6	49	25,2	0,5	6,6	55	26,8	0,6	5,5	76
13kg N	25,4	0,8	0,3	52	22,6	0,0	3,4	64	25,9	1,0	7,6	75
18kg N	25,1	1,0	0,3	53	23,5	0,4	6,0	70	25,2	0,9	13,1	88
23kg N	24,6	0,7	0,1	59	23,6	0,2	10,6	77	24,1	0,4	14,9	88
28kg N	24,3	0,8	3,0	61	22,1	0,0	11,0	78	23,8	0,2	9,9	88
P%	0,2	2	8	3	0,2	1	i.s	0,1	0	i.s	i.s.	0,7



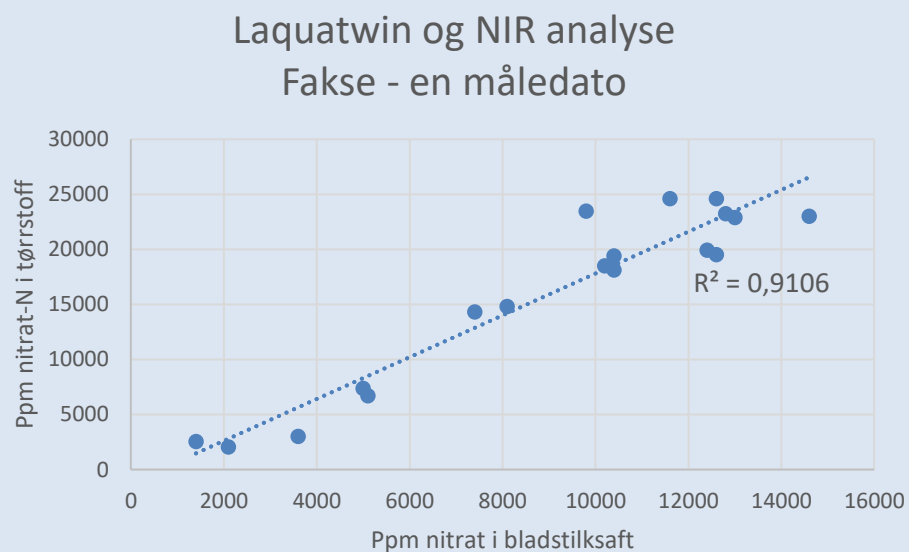
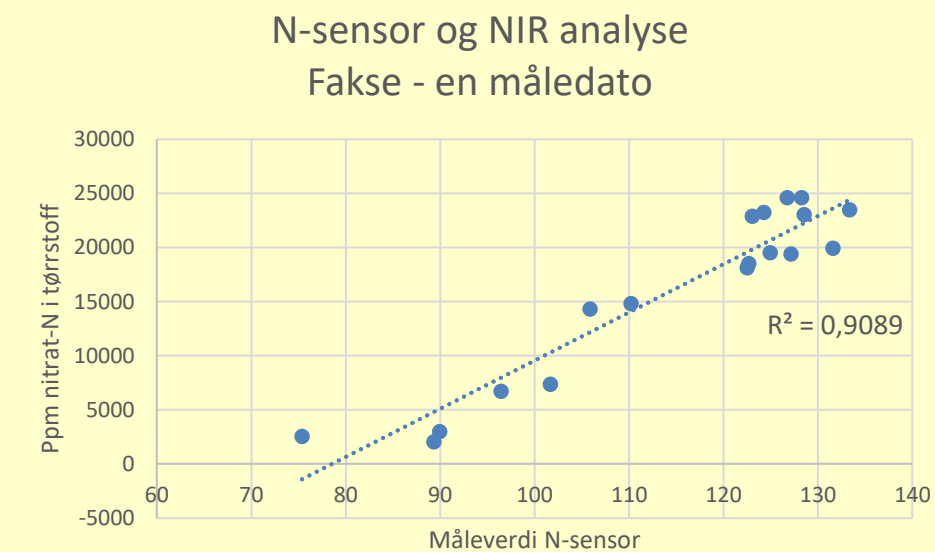
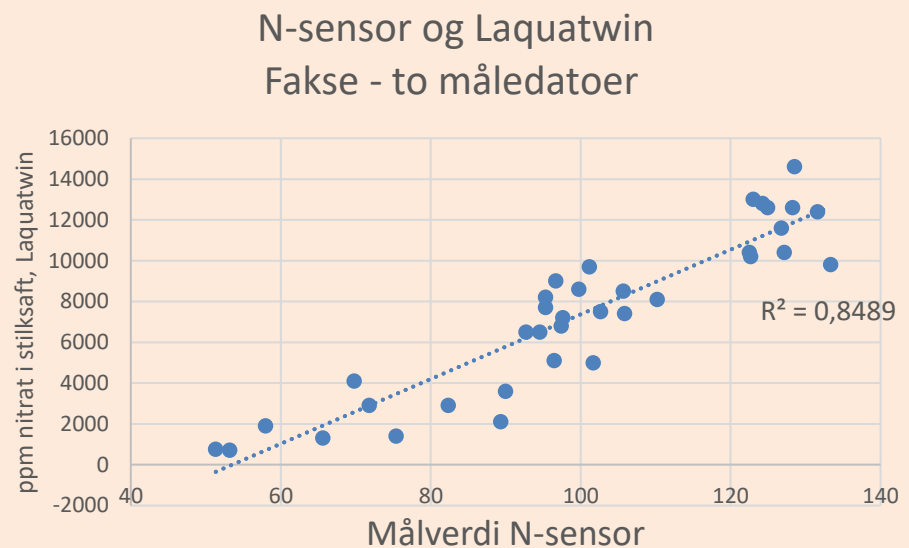
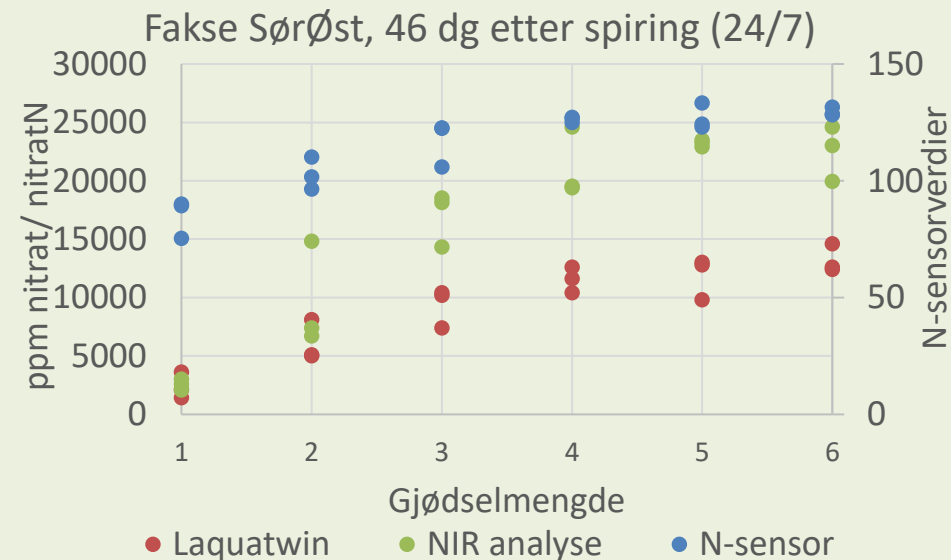


# Sammenligning metoder

Fakse Sørøst, 46 dg etter spiring (24/7)



# Sammenligning metoder



# Målemetoder – husk!

- Nitrat i plantesaft

  - God vannstatus

  - Uttak på formiddag

  - Minst en dag siden regn/ vanning

  - Siste fullt utvikla blad – ca 30 planter

  - Ingen annen næringsforstyrrelse

- N-sensor

  - Ingen annen næringsforstyrrelse



# Veien videre

- Kalkulere, tolke, diskutere resultater fra 2014
- N-forsøkene fortsetter
  - 2015-17: midler fra Landbruksdirektoratet
  - Fortsatt måling med Horiba Laquatwin
  - Flere målinger med N-sensor
  - Også teste måling med N-tester
- Forsøk med ulik delgjødsling
- Storskala etterprøving av nitratkurver

