



Praktiske og økonomiske miljøtiltak

Norsk Landbruksrådgiving SA

Øyvind Akselsen
Arne Kristian Kolberg

Lars Kjuus

Inga Holt

NLR Østlandet

NLR er blitt til ett rike

- 6 regioner
- 370 ansatt
- 24000 medlemmer
- Rådgiving innen
 - Planteproduksjon og miljø - klima
 - Presisjon
 - Økonomi
 - Bygg
 - HMS



Se: nlr.no

Nitrogen

- Stor innvirkning på vekst og utvikling
- Sterk sammenheng mellom avling og mengde N
- Inngår i protein og organiske forbindelser
- Mobilt i planten, mangel vises som gulning på eldste blad først



Gjødselplan

- Skal utarbeides før våronn
- Vekst
- Forventet avling
- Jordanalyser
- Forgrødevirkning
- Moldinnhold
- Såtidspunkt

The screenshot shows the 'Plan lagret' (Plan saved) interface for the year 2025. The main window is divided into several sections:

- Skifter (Fields):** A table listing fields with their names, soil types (VK), and areas (Areal).
- Beregning (Calculation):** A table showing the results of the fertilizer calculation, including expected yield (Avling) and nutrient requirements (N, P, K, S) for different crops and treatments.
- Varsler / Notater (Warnings / Notes):** A section with a warning 'Kalking!' (Liming!).

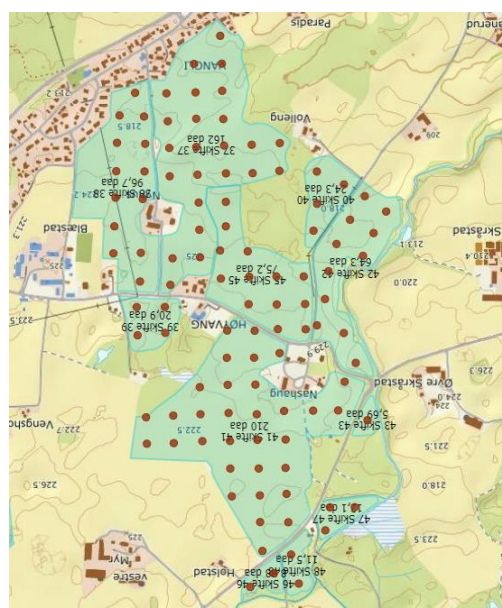
Nr	Navn	VK	Areal
+ 1	Låven	A4...	7,5
? 2	rensaneanlegg	K00	9,0
3	Støy skjermen		
+ 5	Sør store	A4...	38,8
+ 6	Nord store	A4...	60,8
+ 7	Dammen	A4...	5,0
+ 8	Alvim	A4...	25,0
+ 9	Kommune-dammen	A4...	4,5
+ 10	Skakka	A4...	8,0
+ 11	Kula oppfylling	A4...	14,0

	Avling	N	P	K	S
Høstvetete Lizzie	550	12,9	1,9	8,5	1,8
Programkorreksjoner (vektet snitt)	800	4,0	-0,9	-4,2	0,4
Egne korreksjoner (vektet snitt)		0,0	0,0	0,0	0,0
Behov (vektet snitt)		16,9	1,0	4,3	2,2
Gjødsling		18,6	1,0	3,8	2,2

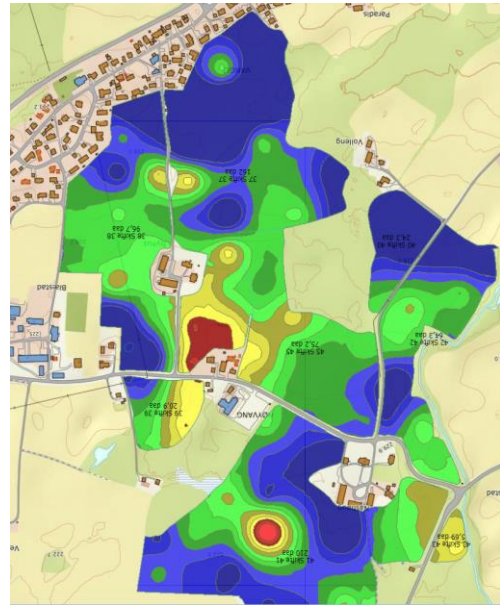
Tidspunkt	Navn	kg/t	N	P	K	S	Kr	Nedmolding	Spredforhold	NH3
Vår	Fullgjødsel 22-3-10	40,0	8,6	1,0	3,8	0,9	216			
Sein busking	OPTI-NS 27-0-0 (4...	25,0	6,8	0,0	0,0	0,9	113			
Aksskyting	OPTI-NS 27-0-0 (4...	12,0	3,2	0,0	0,0	0,4	54			

Stor variasjon innad på et skifte og på en gård

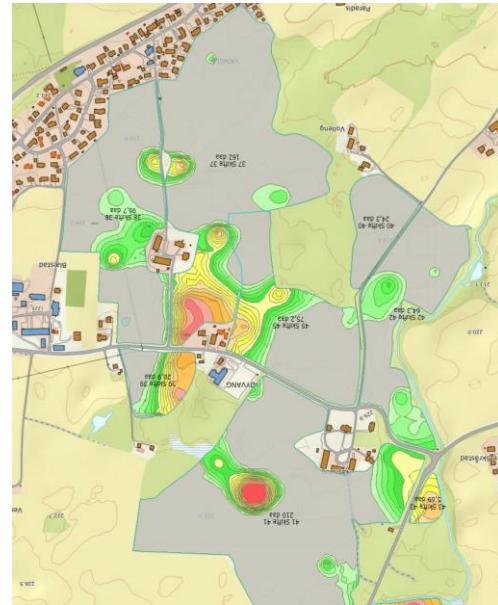
Stor variasjon innad på et skifte og på en gård



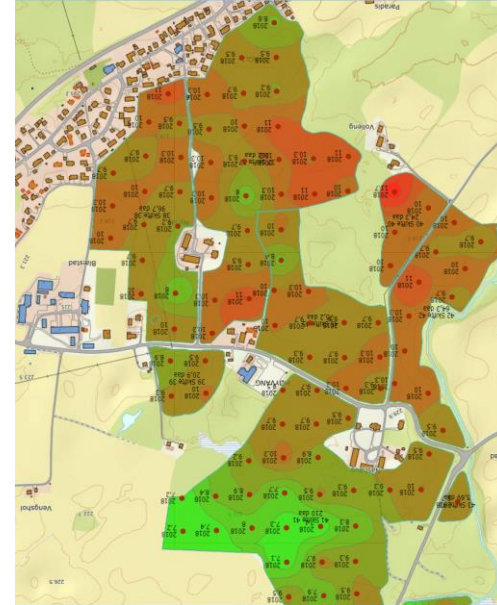
Prøvepunkter



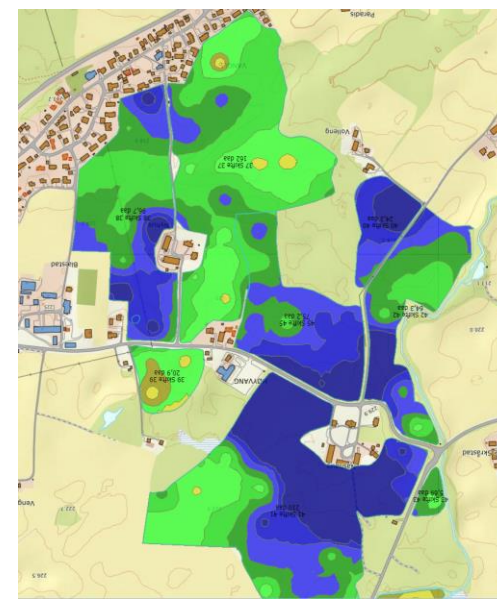
pH



CaO-behov



Nitrogenbehov



Fosforinnhold

Kartfestede jordprøver, grunnlag i planlegging

Gjødselnormer korn

Vekst	Forventet avling, kg/daa	N kg/daa	P kg/daa	K kg/daa
Bygg	500	11,1	1,75	6,0
Havre	500	11,1	1,75	6,0
Vårhvete – mat	500	12,5	1,75	6,0
Vårhvete, fôr, såkorn	500	11,1	1,75	6,0
Høsthvete – mat	600	14,5	2,1	7,0
Høsthvete – fôr, såkorn	600	13,1	2,1	7,0
Høstrug	600	13,7	2,1	7,0

Tillegg/reduksjon i fht. avling

Vekstgruppe	Tillegg/reduksjon i kg/daa pr. 100 kg avlingsendring		
	N	P	K
Vårkorn	1,6	0,35	1,0
Vårhvete mat	2,0	0,35	1,0
Høstkorn fôr	1,6	0,35	1,0
Høsthvete mat	2,0	0,35	1,0
Oljevekster	3,0	0,7	1,0
Erter til modning	0	0,4	1,0

Moldinnhold - korreksjon av Nitrogen

Kode	Moldinnhold, %	Betegnelsen	Korreksjon kg N pr daa
1	<3%	Moldfattig	+2
2	3-4,5%	Moldholdig	+1
3	4,5-12,5	Moldrik	0
4	12,5-20,5	Svært moldrik	-1
5	20,5-40,5	Moldjord	-2
6	40,5-75	Moldjord	-3
7	>75% godt omdannet	Myr el. torv	-3
8	>75% lite omdannet	Myr el. torv	+1

Forgrødeeffekt

Forgrøde

Reduksjon, kg N/daa

Korn, engfrø, gulrot

0

Oljefrø, potet, andre grønnsaker

- 1

Eng uten, el. m/ lite kløver

- 2

Erter, hodekål, blomkål

- 3

Brakk

- 3

Undervekst av kløver

- 3

Åkerbønne

- 4

Eng med mer enn 50% kløver

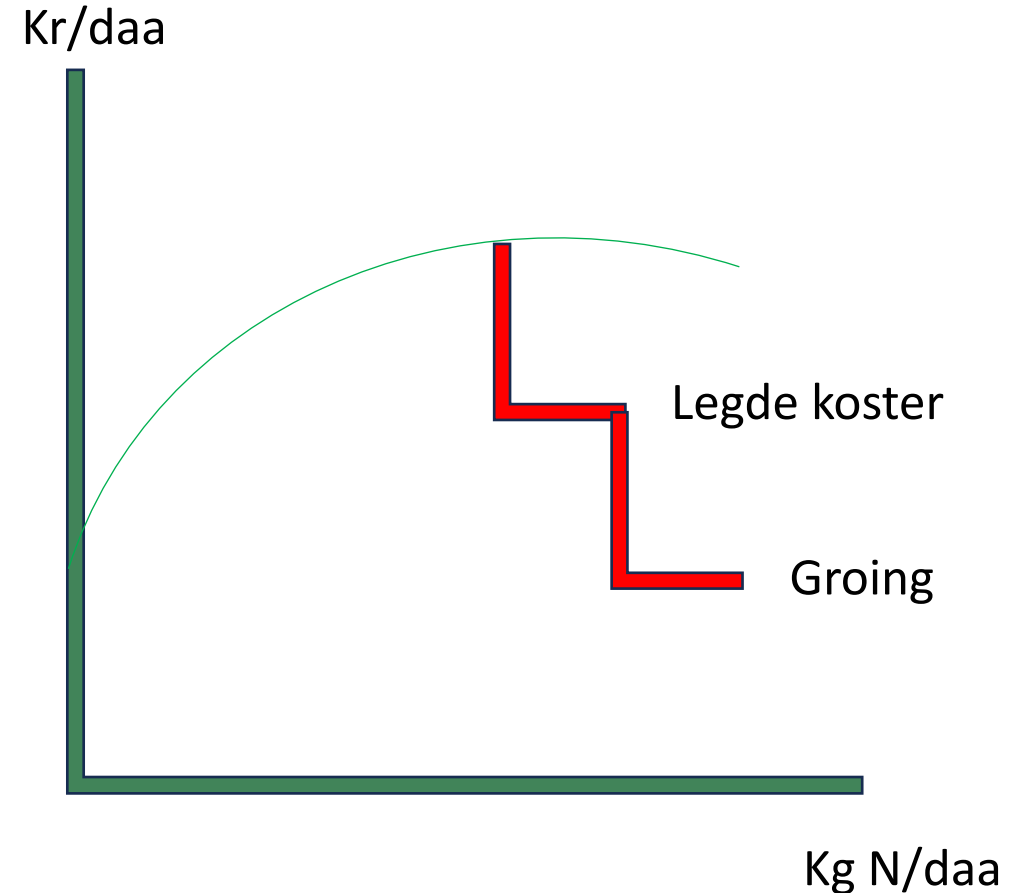
- 5

Legde - unngå det

- Sortsvalg
- Gjødsling
- Vekstregulering

- Kurven er utrolig flat på toppen...
- Men risikoen øker betydelig

Sats 20 kr/daa i ekstra N
og tap 200 kr/daa



Gjødslingsstrategier



Gjødselstrategi mathvete >12,0% protein

Høsthvete:

- Vårgjødsling: 8-12 kg N (40-60%)
- 1. Delgjødsling, Z 31-32 (strekning) (20-40 %)
- 2. Delgjødsling, Z 49-55 (før skyting) (20 %)

Vårhvete:

- Vårgjødsling: 8- 12 kg N i NPK (60-80%)
- Delgjødsling, Z 37-39 (flaggblad) (20-40%) - denne kan splittes
- Vurdere gjødsling etter avlingspotensiale og nedbør



Delt gjødsling til bygg og havre?

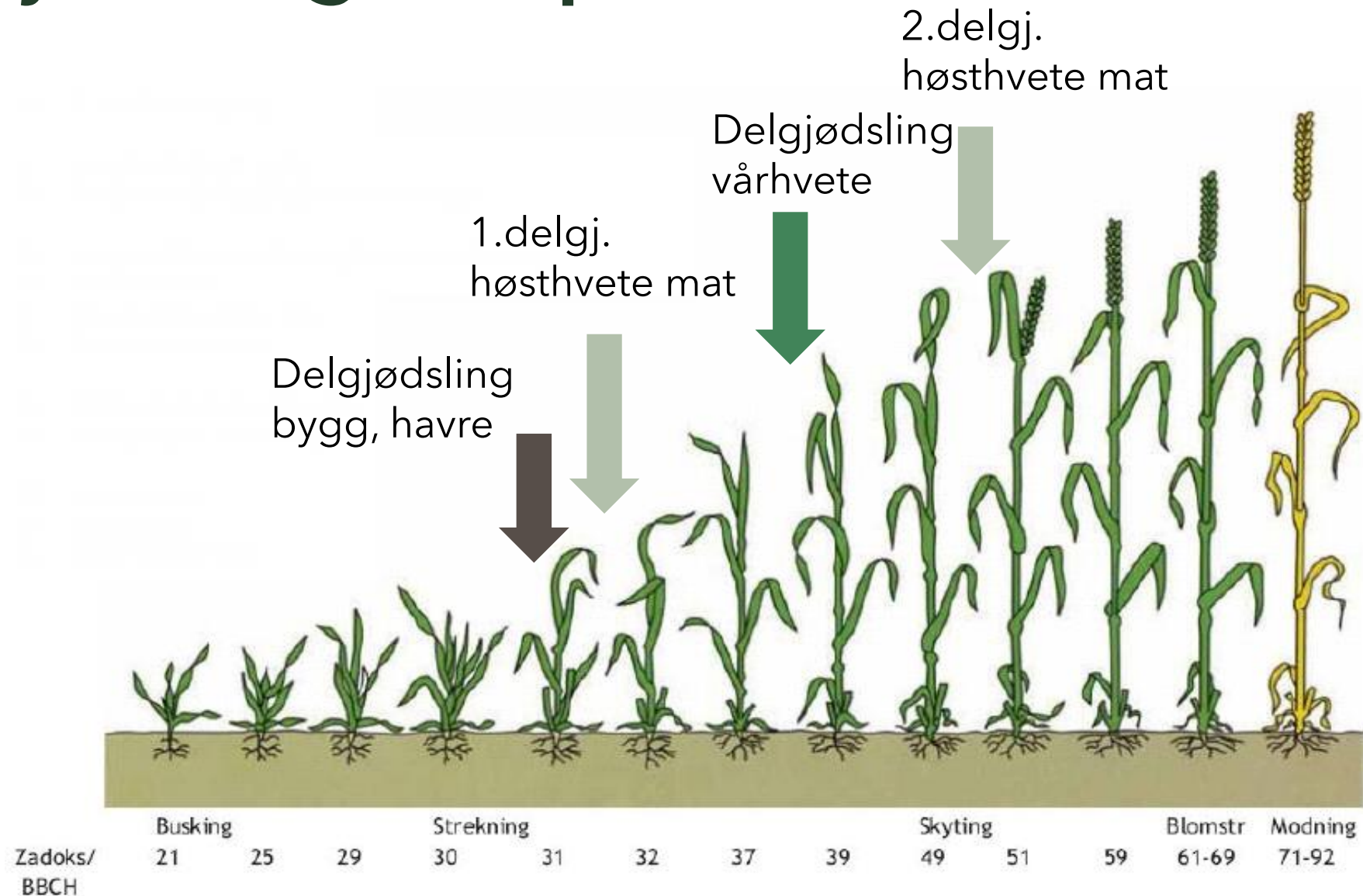
Fordeler:

- Økt proteininnhold i kornet (0,5-1,0%)
- Mindre fare for avrenning av nitrogen
- Mindre lystgassutslipp
- Noe større kapasitet i våronna
- Mindre risiko for legde
- Mulighet for presisjonsgjødsling etter N-sensor
- Avling ?
- Økt 1000-kornvekt og hl-vekt ?
- Noe redusert sjukdomsangrep ?
- Lettere å tilpasse gjødselmengden

Ulemper:

- Ekstra arbeid i veksttida
- Nedkjøring i åkeren
- Effekt av delgjødsling ved tørre forhold

Gjødslingstidspunkter i korn



Gjødselressurser

Hvilke gjødselkilder er tilgjengelig

- Mineralgjødsel
- Husdyrgjødsel
- Grønngjødsel
- Fangvekster
- Slam, bioest
- Bladgjødsel



Husdyrgjødsel

- Vårgjødsling og når plantene er i god vekst.
- Nøyaktig spredning.
- Nedfelling
- **Gjødselbruksforskriften**, ferdig i løpet av våren.
- Tar mest hensyn til Fosfor
- Analyser egen husdyrgjødsel.
- Balanse gjødsling



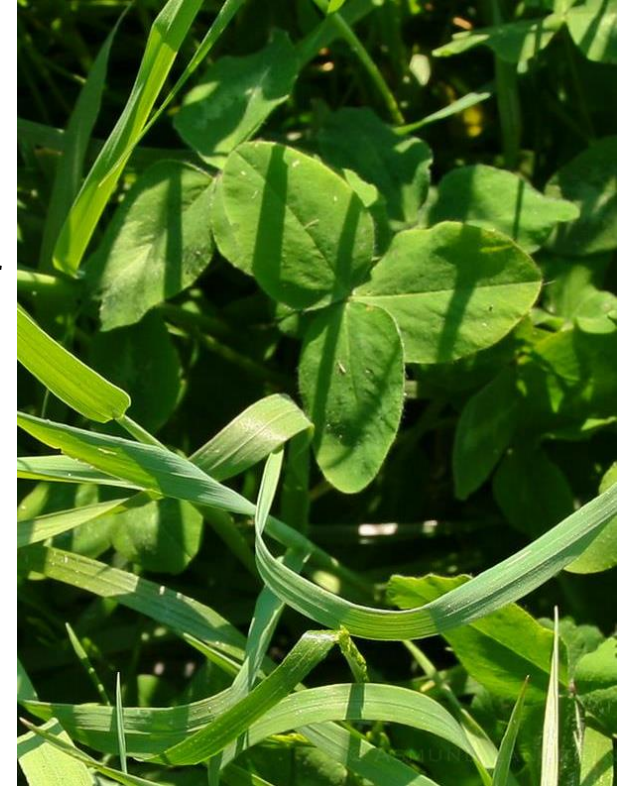
Biologisk nitrogenfiksering

Belgvekster er en gratis kilde til nitrogen

- Kløver i enga kan fikse opp til 20 kg N/daa
- Mulig å redusere gjødsling med N i eng med kløver
- Kløver øker binding av karbon i jorda
- Kløver øker fôropptaket hos dyra

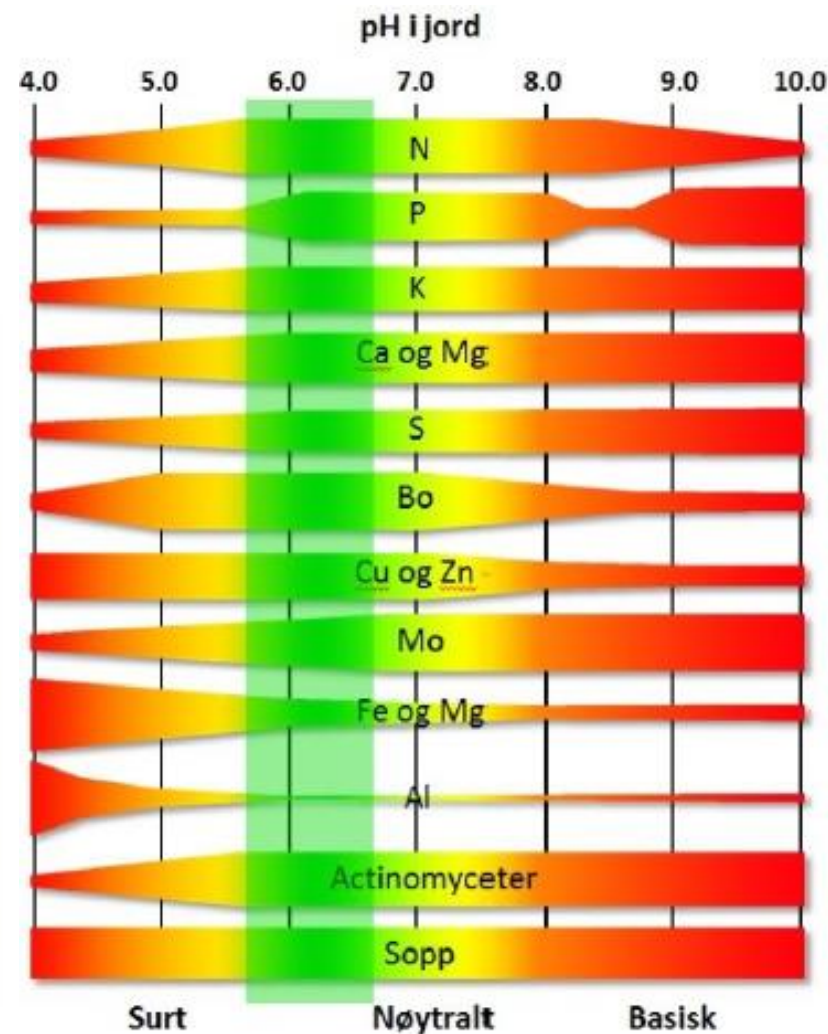
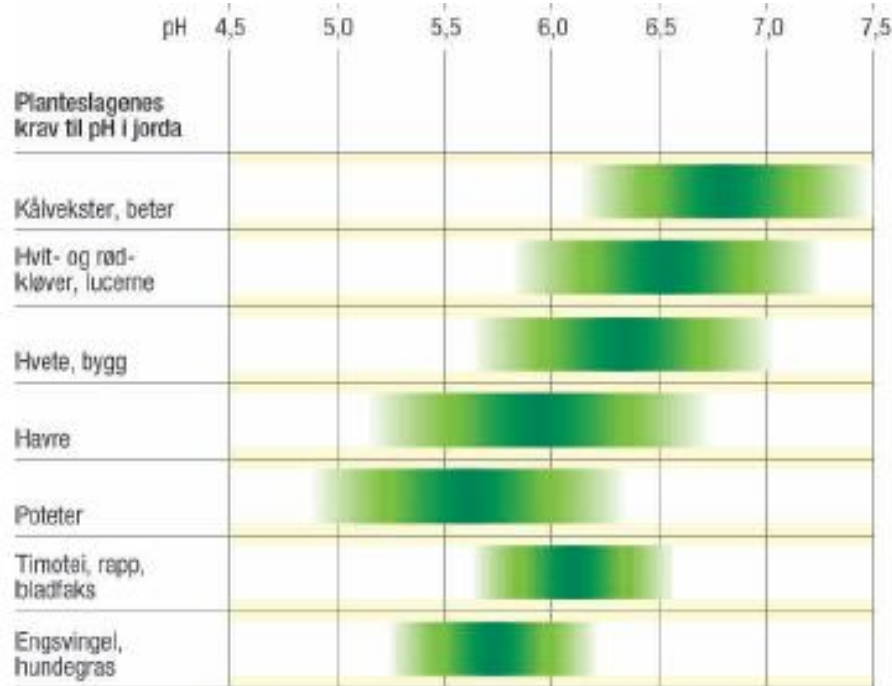
Klimasmarte tiltak

- Bruk engfrøblandinger med kløver
- Reduser gjødsling med N
- Dyrk kløver, luserne, ertes eller åkerbønner
- Kalking (sur jord reduserer N-fikseringen)



pH og tilgjengelighet av plantenæring

- pH påvirker hvor mye næring som er tilgjengelig for plantene
- Mineralene reagerer med aluminium og jern når det er surt, og kalsium ved for høy pH



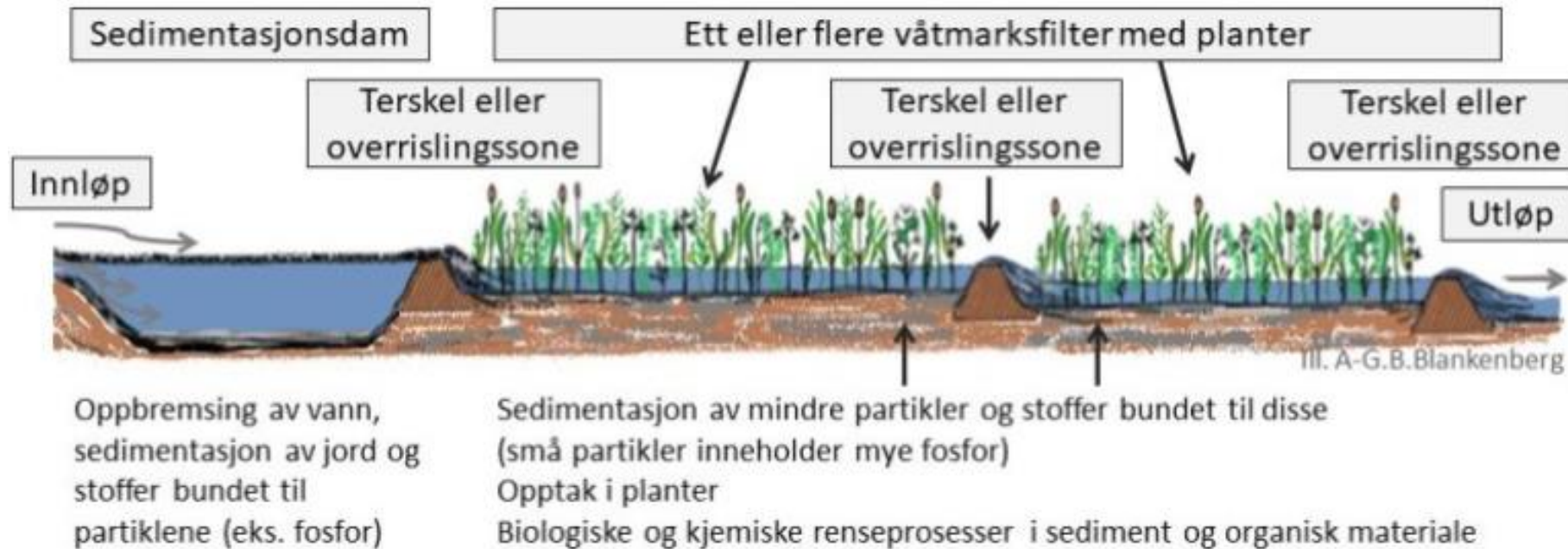
God drenering fører til:

- Lavere grunnvannstand
- Tidligere opptørking og lengre vekstsesong
- Økt bæreevne og mindre risiko for pakkeskader og overflateerosjon
- Mer luft i jorda, dypere røtter og økt næringsopptak
- Bedre overvintring av høstvekster
- Høyere avling

- Husk avskjæringsgrøfter og hydrotekniske tiltak



Fangdam



Prinsippskisse av fangdam med sedimentasjonskamre, våtmarksfiltre og overrislingsssone. Illustrasjon: Anne-Grete Buseth Blankenberg.

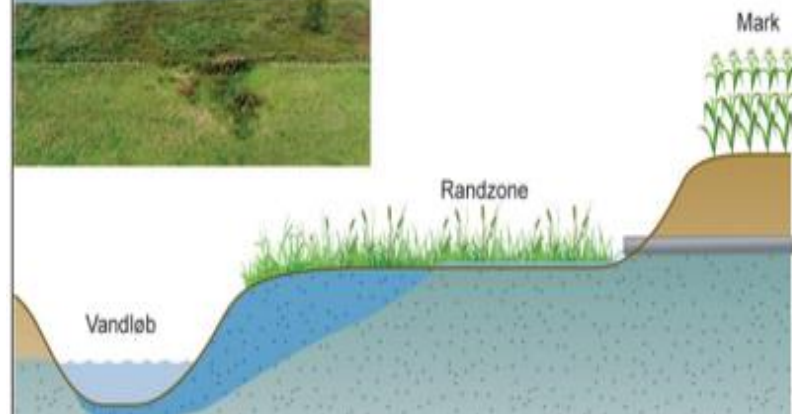
Hvordan redusere Nitrogen avrenning fra dreneringsanlegg?

- Overrislingsanlegg
- Mini-våtområder
- Bioreaktor
- Intelligent buffersone
- Mettet buffersone
- Styrt drenering

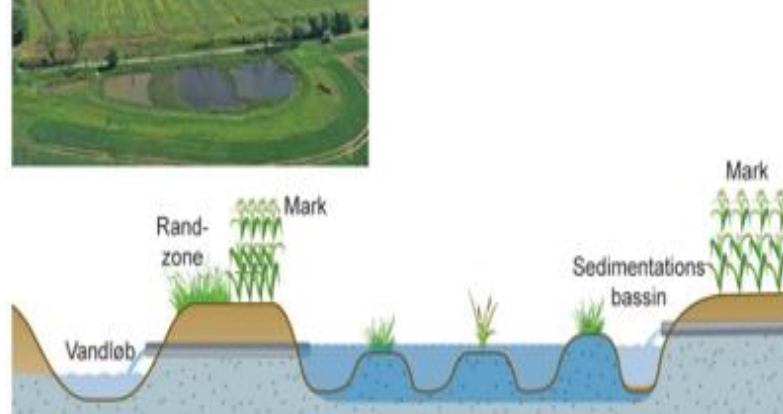
- Vurderes ved utløp fra større dreneringssystemer



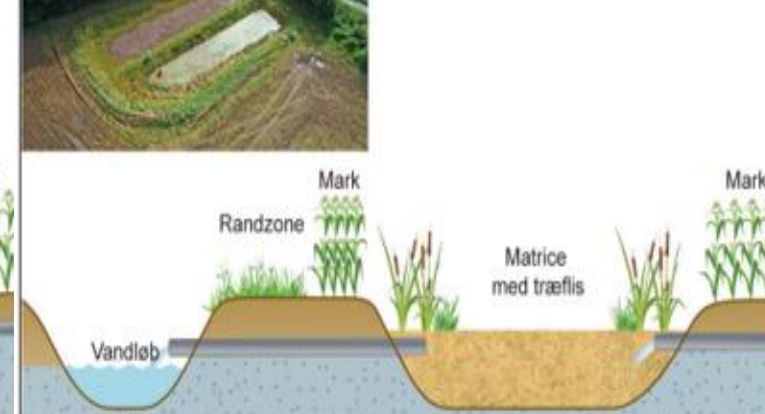
A) Drænvands overrisling



B) Mini-vådområde



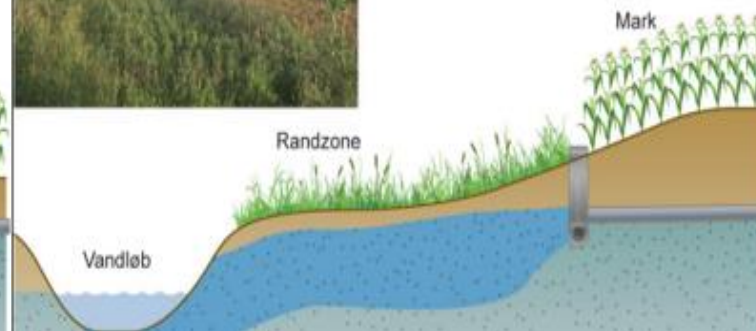
C) Matrice mini-vådområder



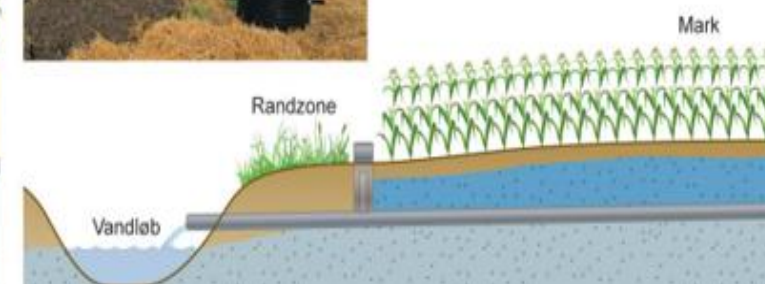
D) Intelligent bufferzone



E) Mættet bufferzone



F) Styret dræning



Vekstskifte

- Godt vekstskifte kan øke avlingene
- Kan redusere behov for plantevern
- Nitrogenvirkning av forgrøde kan gi redusert gjødselbehov
- Eng i omløpet binder mer karbon i jorda og kan bidra med nitrogenfiksering



Fangvekster

Fangvekster gir mange av de samme fordelene som ett godt vekstskifte

- Tar opp overskuddsnæring - kan gi positiv forgrødeeffekt til neste års vekst
- Reduserer erosjonsrisikoen
- Bedrer jordstrukturen og gir økt karbonbinding
- Viktig å velge vekster etter ønsket behov!

Klimasmarte tiltak

- Utnytte effekten av en god forgrøde
- Ha et allsidig vekstskifte, gjerne med innslag av eng



Jordarbeiding

Redusert jordarbeiding

- Grunn harving for innblanding av planterester
- Etterlater fin struktur i toppsjiktet

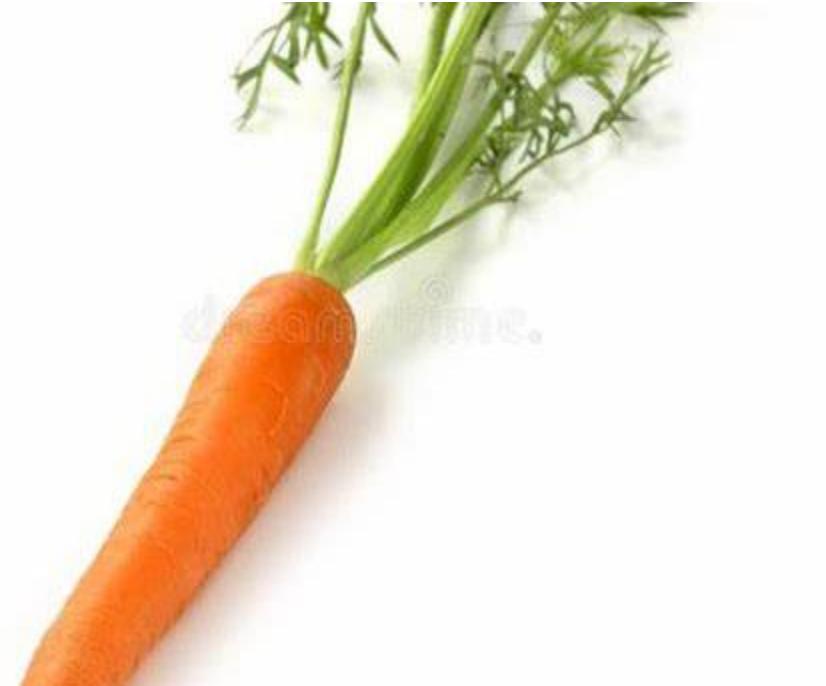


Direktesåing

- Såing uten jordarbeiding rett i stubb
- Minimal forstyrrelse, krever optimale forhold og egnede maskiner

Hva blir økonomien med RMP

- Hvordan utnytte ordningene på din gård
- Er gården i prioriterte områder eller ei
- Skal erstatte ulempe og avlingstap + være en gulrot
- Arealer i stubb
 - 110/200 kr/daa prioriterte områder
 - 40/75 kr/daa andre områder
- Fangvekster 185 kr/daa + 55 kr/daa høy diversitet
- Direktesådd høstkorn 210 kr/daa
- Høstkorn etter lett høstharving 75 kr/daa



Andre RMP tiltak = god lønnsomhet

Tiltak	Sats Kr/daa	Etablering Kr/daa 1)	Årlige Kr/daa	Netto Resultat 3)	Plunder og heft i korn?
Grasdekt vannveg (6 meter)	5833	100,-	150,-	5583,-	Ja
Grasdekte kantsoner (6 meter)	3333	100,-	150,-	3083,-	Nei
Pollinerende kant (2 meter)	5000	200,-	150,-	4650,-	Nei
Byggåker (500 kg/daa + AK sone 3)	2600		1500,- 2)	1100,-	Nei

- 1) Fordelt på 5 år, jordarbeiding, såing, frøkostnad
- 2) Variable kostnader og maskinkostnad
- 3) Kan du utnytte gaset, ikke tatt med

Lær deg miljøkravene og sett deg godt inn i veileder for RMP!

Hva er presisjonslandbruk



Rett mengde



På rett sted



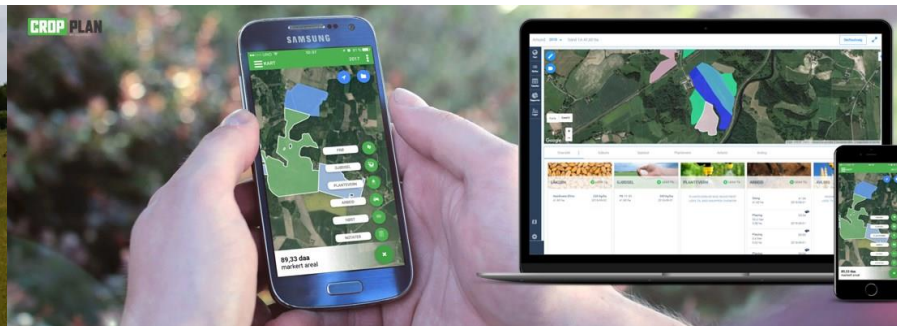
Til rett tid

Kan deles i tre:

Datainnsamling

Agronomiske analyser

Tiltak



Hva er presisjonsgjødsling?

Kjøreteknikk og metode

Innstilling

Sporfølger – autostyring

Kantsprederfunksjon

Seksjonskontroll

Agronomi

Null- og maksrute

Punktfestede
jordprøver og
tilpassede gjødselslag

N-tester

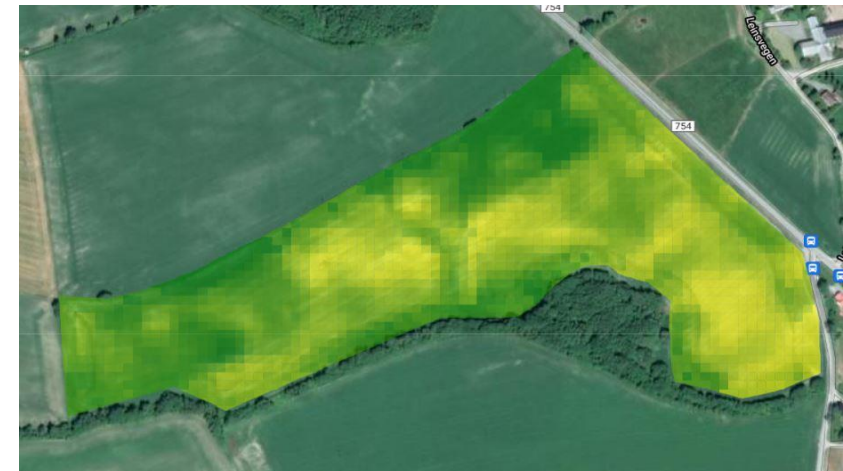
Variabel tildeling:

Satellittbilder

Nitrogen-sensor

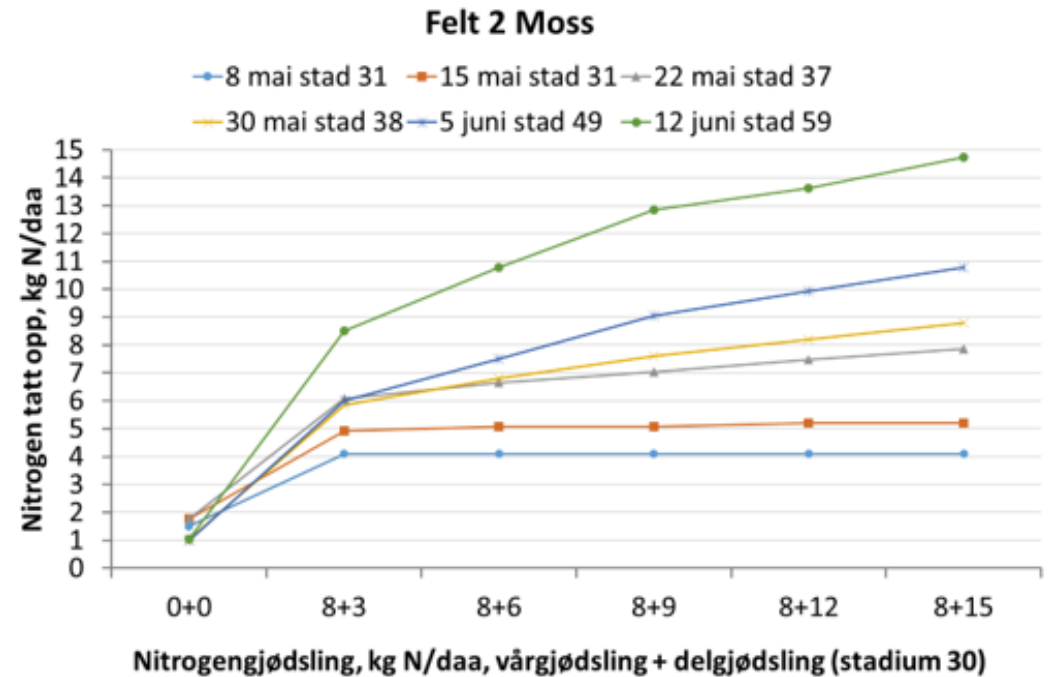


Foto: Truls Olve T. Hansen



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 håndholdt N-sensor
- Husdyrgjødsel – se når nitrogenet blir tilgjengelig





N-sensor og gjødslingsforsøk 2022, felt 2 Moss

Hvordan kontrollere at vi gjødsler riktig?

Le- dd	Kg N/daa*				Halvor Bonden, (felt 3) Bernstein				Gjennomsnitt 5 felt NLR Øst 2022			
	Vår- Z30- Z51 = SUM				Avling Kg- Rel %	Kg N i korn **	Prot. %	Avling Kg- Rel %	Kg N i korn	Prot %		
1	0				198 37	3,0	10,3	294 42	3,9	9,2		
2	8	3	3	14	537 = 100	9,0	11,3	699 = 100	12,1	11,9		
3	8	6	3	17	645 120	11,7	12,3	762 109	14,2	12,8		
4	8	9	3	20	693 129	13,2	12,9	794 114	15,6	13,5		
5	8	12	3	23	715 133	14,7	13,9	842 120	17,0	13,9		
6	8	15	3	26	758 141	16,3	14,6	834 119	17,5	14,4		
7	8	6	6	20	628 117	12,2	13,1	778 111	15,6	13,8		
8	8	9	6	23	655 122	13,3	13,7	795 114	16,4	14,3		
9	8	12	6	26	725 135	15,5	14,5	820 117	17,7	14,9		
10	8	15	6	29	760 141	17,4	15,4	828 118	18,2	15,1		
11	8	9	0	17	693 129	12,4	12,2					
11	8	9	0-2,5	17-19,5				790 113	14,6	12,8		

*) Vårgjødsling felt 3 med NPK 24-3,5-6. Delgjødsling ved Z 30 = begynnende strekning med OPTI-NS 27-0-0(4S), og Z 51 = beg. skyting med OPTI-NS.

**) Kg N i korn: Beregnes på grunnlag av tørrstoffavling og protein% i kornet.



Maksrute - viser høyest mulig nitrogenopptak

Foto: framtidssodling.se

- 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



Innstilling

- Innstilling av riktig høyde over bakken/ grøden
 - Parallellitet, lik lengde på løftearmer og dekktrykk
- Kraftuttakshastighet
- Kjøre hastighet
 - +/- 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 spredejevnhhet

«De fleste feil er brukerfeil»



Spredetabeller, tilgjengelig på nett

RESULT

AXIS - H (HYDR.) 30



- S 4
- 15m
- Elektronisk styring

(N) YaraBela OPTI-NS 27-0-0 (4S) (RSK) (PA26AG), NS 27 + 4S, 1.09 kg /L YARA (RSK) (normalgjødsling)

S 1

NORMALSPREDNING

7 800 50 / 50 67

RPM

GRENSESPREDNING

5 325

RPM

KANTSPREDNING

5,5 400

RPM

ff STRØMNINGSFAKTOR 1.02

VELG FART 10km/h

Nytt søk

km/h	10	11	12	km/h	10	11	12		
25	21.9	88	80	73	80	75	299	272	249
30	26.3	105	96	88	90	84	338	307	281
35	31.1	124	113	104	100	94	377	343	314
40	35.9	143	130	120	110	103	412	374	343
45	40.6	163	148	135	120	112	447	406	372
50	45.4	182	165	151	130	120	482	438	401
60	55	221	201	184	140	129	517	470	430
70	65	260	236	216	150	138	551	501	460
					160	147	586	533	489

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

PTO: 540 rpm 350 rpm

15 - 433	E1				Kg/min	+/- °	+/- cm
	Kg/Ha						
	8	10	12	14			
1,0	33	28	22	19	6,7	2	0
1,5	84	67	59	48	16,9	2	0
2,0	148	116	97	83	29,2	2	0
2,5	217	174	145	124	43,5	2	0
3,0	299	238	199	170	59,8	2	0
3,5	388	294	245	210	73,6	2	0
4,0	485	372	310	285	93	2	0
4,5	582	449	374	321	112,5	2	0
5,0	689	527	439	376	131,9	2	0
5,5	758	605	504	432	151,3	2	0
6,0	853	682	569	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	993	827	708	248,3	2	0
8,5	1338	1071	892	765	267,8	2	0
9,0	1435	1149	957	820	287,2	2	0

D-Indicator				Kg/L	Kg	L/min
< 2 mm	2 - 3 mm	3 - 4 mm	> 4 mm			
A	B	C	D	%		
25	1	82	35	2	1	6,2 10,5



Foto: Truls Olve T. Hansen

AMAZONE

(53010294) YaraBela OPTI-NS 27-0-0 (4S) (RSK PA26AG)

0.97 4.08mm 1.07 kg/l

ZAV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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
21	20 / 48	720	C	60	90	25	90	60	500	24	-2	



Kantsprederaggregat

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

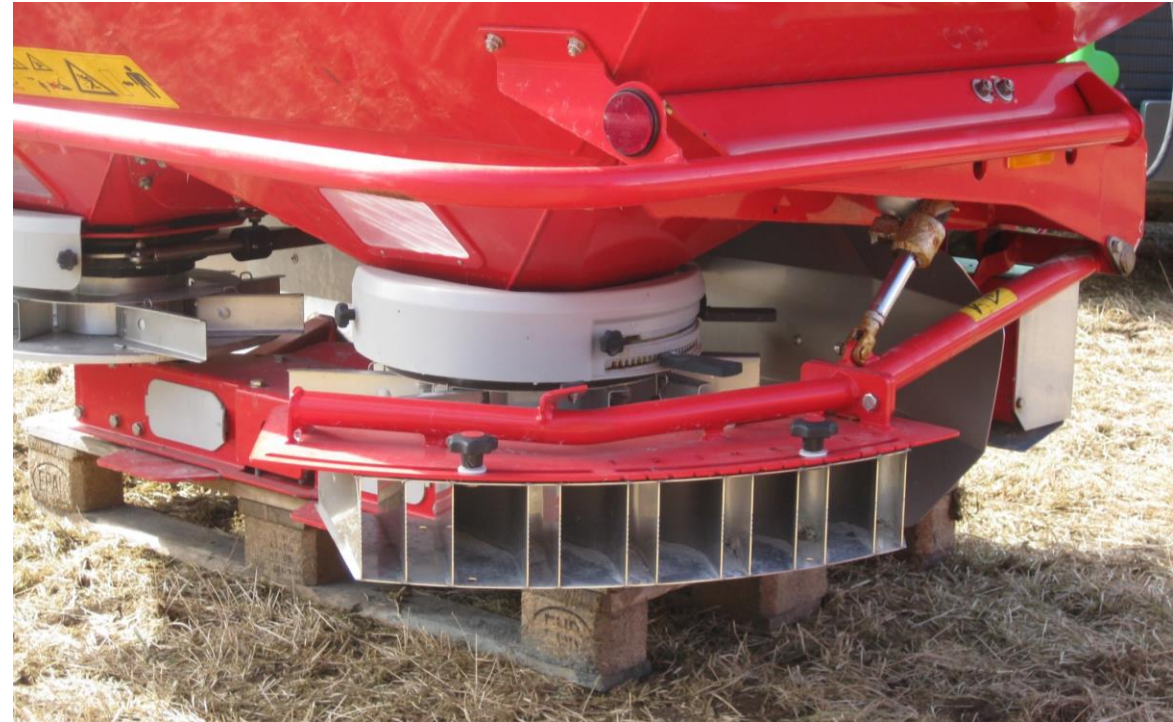


Foto: Åsmund Langeland

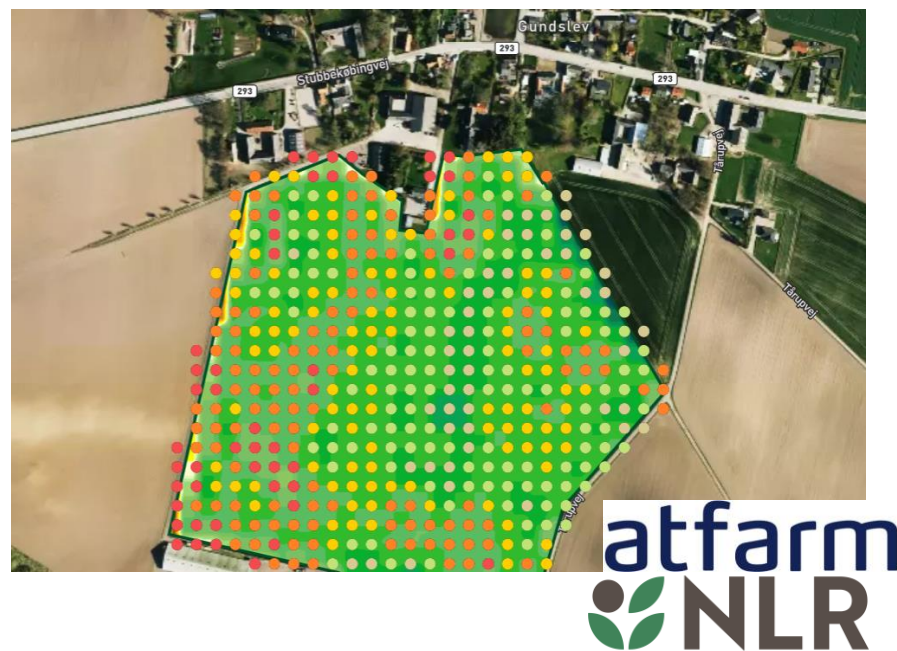
N-Sensor

- Måler lysrefleksjonen i sanntid
- Beregner N-behov fortløpende
- Utnytter potensialet i åkeren
- Jevnere modning og kvalitet
- Reduserer N-tap til luft og vann



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
- Kan kobles mot N-tester
- Kan lage tildelingsfiler
- Kan skrive ut kart



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 i Yara N-app



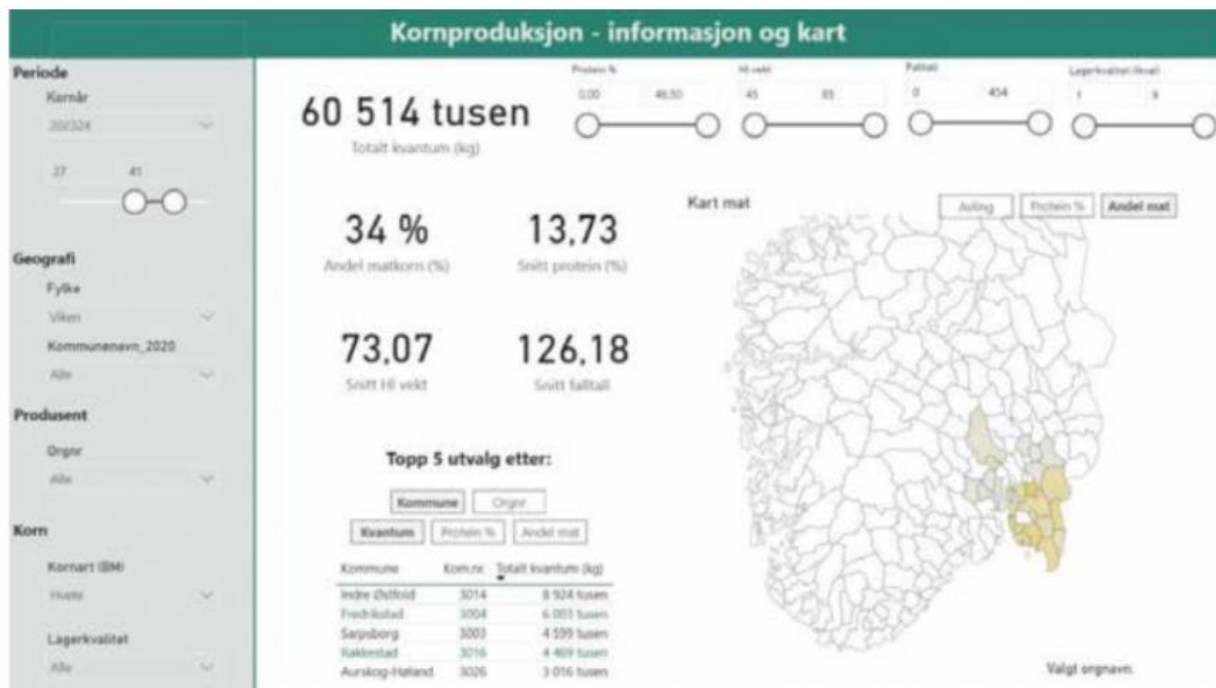
Foton: Truls T. Hansen



Foton: YARA

Kunstig intelligens?

- Langt frem eller rett foran oss?
 - Prosjektet KORNMØ skal gjøre dette tilgjengelig og brukervennlig
- Estimering av avling og dermed også riktig tildeling av gjødsel
- Opprettholde avling og kvalitet, med mindre klimabelastning



Oppsummering

- Lag en god **gjødselplan** med realistiske avlingsprognoser
- Praktiser **delt gjødsling**
- Tenk **god agronomi** og utfør oppgaver til rett tid
- Benytt **tilgjengelige hjelpemidler** og vær nøye med innstilling av maskiner
- Benytt mulighetene gjennom **RMP** ordningen



For en renere Oslofjord

Takk for oppmerksomheten!

