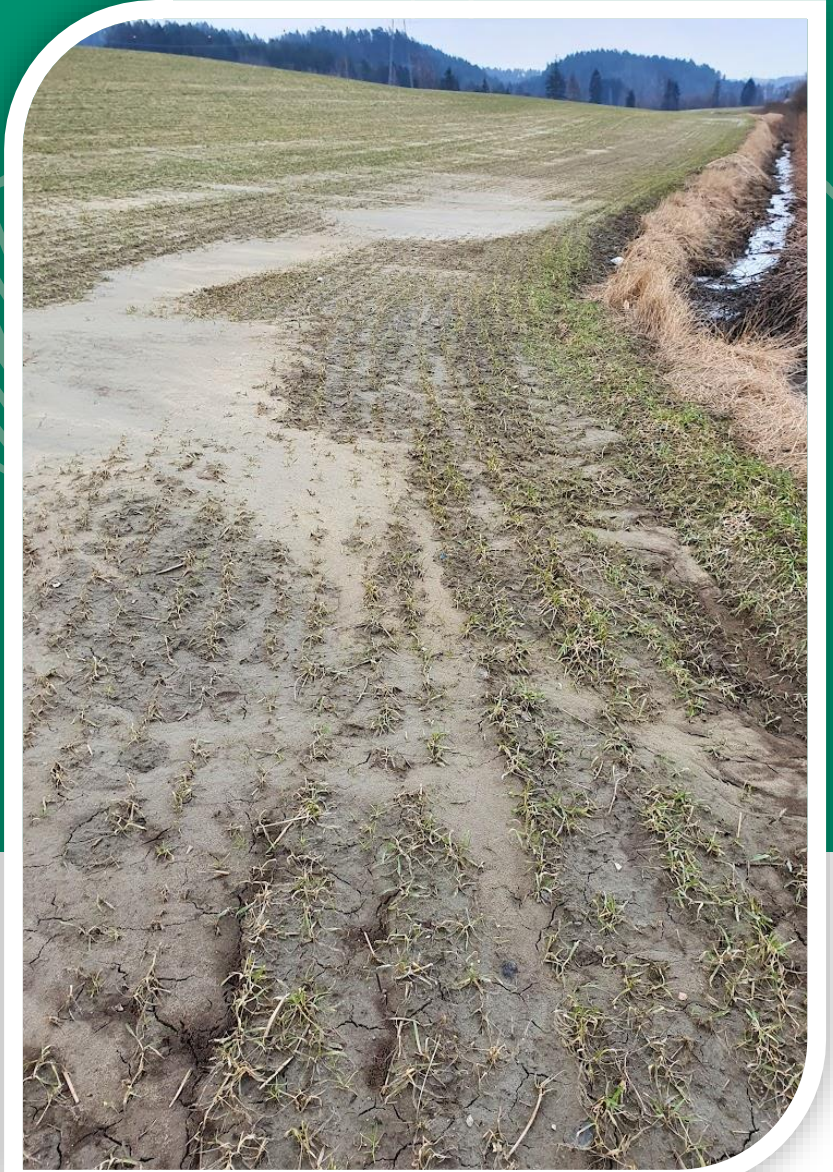


Møter i vannområdene – mars 22

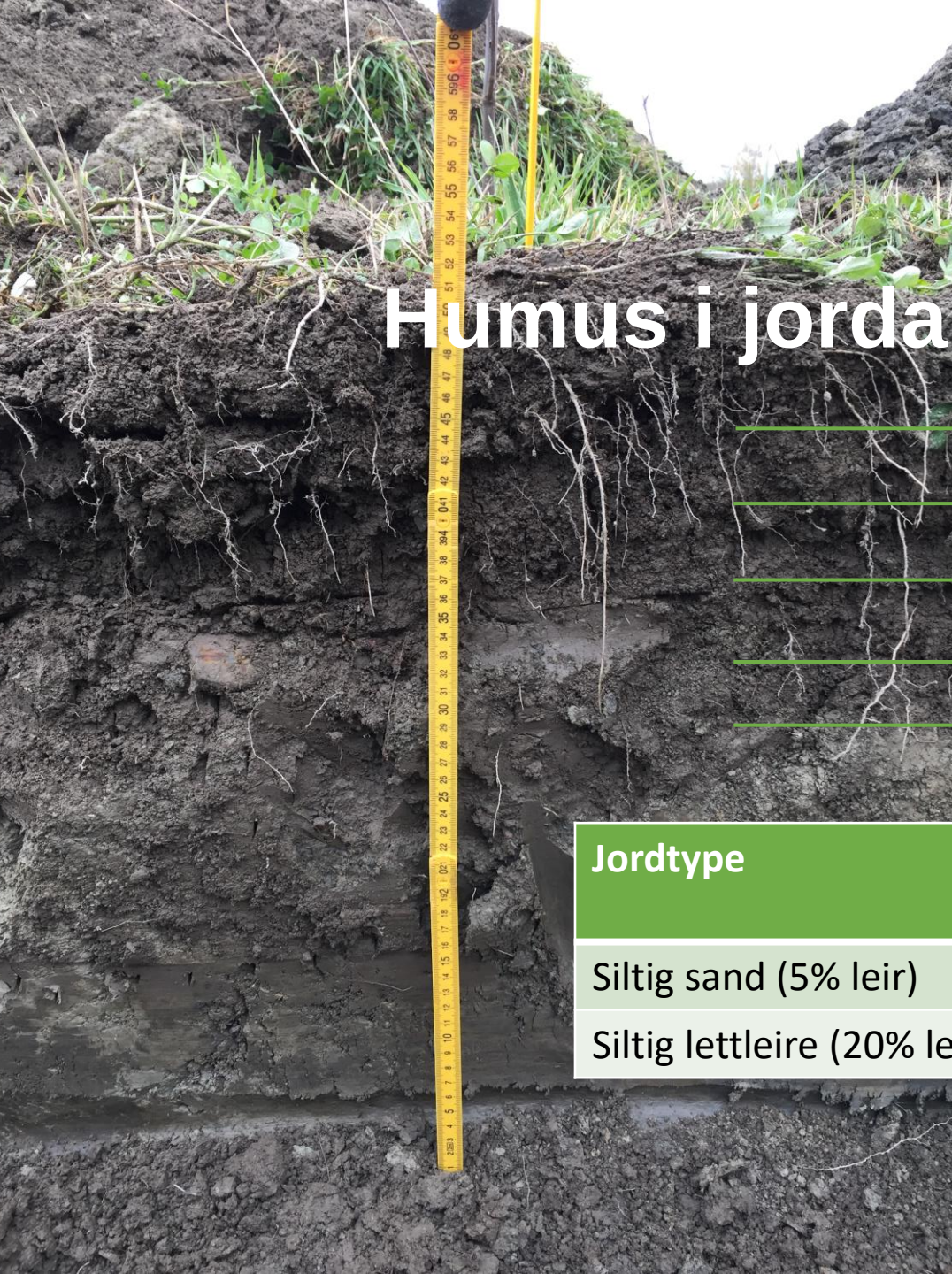
Hvordan holde jorda og næringsstoffer på jordet



Tema:

- Tiltak for å holde plantenæringa på jordet
 - Fosfor og nitrogen
- Tiltak for å holde jorda på jordet
 - Erosjonshemmende tiltak
- Fangvekster





Humus i jorda = karbon bundet i jorda

Øker jordas evne til å holde på næring

Er kilde til plantenæring: N, P og S

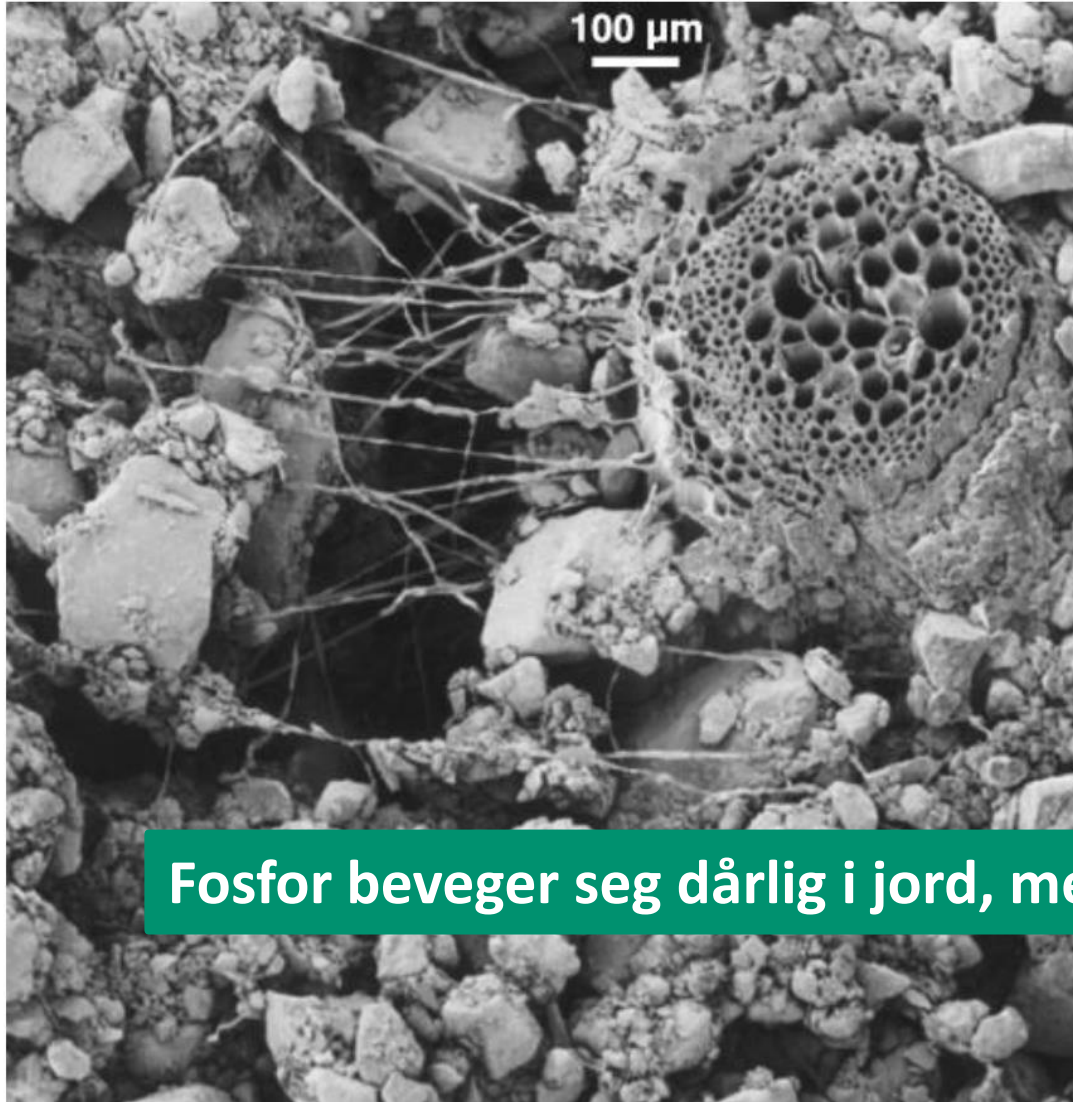
Mat for jordorganismer som både binder og frigir næring

Viktig for jordstruktur

Viktig for vannhusholdning i jorda

Jordtype	Hvis det organiske materialet reduseres fra:	Kapasitet til å holde på næring kan reduseres med:
Siltig sand (5% leir)	2 til 1,5 %	14 %
Siltig lettleire (20% leir)	4 til 3,5 %	4 %

Transport of nutrients in the Rhizosphere



Time to travel 100 μm (0,1 mm):

NO_3^- : 1h23min ← Nitrogen

HPO_4^{2-} : 57 days ← Fosfor

Tid for å bevege
seg 0,1 mm i
jordvæska

Fosfor beveger seg dårlig i jord, men flytter seg med jord



Hva skjer med P-AL når en gjødsler mindre fosfor enn plantene tar opp ?

Endring av fosforbalansen/P-reserver i jord

Fosforbalanse Kg P/daa/år	P-AL 25 → 20 år	P-AL 20 → 15 år	P-AL 15 → 10 år
-0,5	36	44	56
-1,0	18	22	58
-1,5	12	15	19
-2,0	9	11	14

Kristoffersen & Øgaard 2017. Fosforgjødsling på jord med høyt fosforinnhold. NIBIO BOK 3(1)

Endring i 1 P-AL enhet (mg P/100 g jord) tilsvarer ca 2,3 kg P



Innhold i korn og halm

Fosfor i korn og halm

Fosfor % i kornet:	0.4
Avling (kg/daa)	Fjernet P med avling
400	1.4
600	2.0

Fosfor % i halmen:	0.1
Halm-avling (40 %)	Fjernet P med halm
227	0.23
340	0.34

Et avlingsnivå på 400-600 kg korn/daa tar opp 1,4-2,5 kg P/daa

Respons av fosforgjødsling til korn

HØSTKORN

- Ved $P\text{-AL} > 10$ – normalt ingen respons for P-gjødsling
- Svenske forsøk ingen respons for P ved $P\text{-AL} > 5$
- Ved behov for fosfor må høstkorn radgjødsles om høsten
- Vårgjødsling med fosfor i høstkorn = å kaste bort gjødsel

VÅRKORN

- $P\text{-AI} > 7$ – usikre avlingsutslag for fosfor
- $P\text{-AI} > 14$ - ingen avlingsøkning med fosforgjødsling
- Resultat av 59 felt
- Serie med faste P- og K-felt 1998-2003

Respons av fosforgjødsling til eng

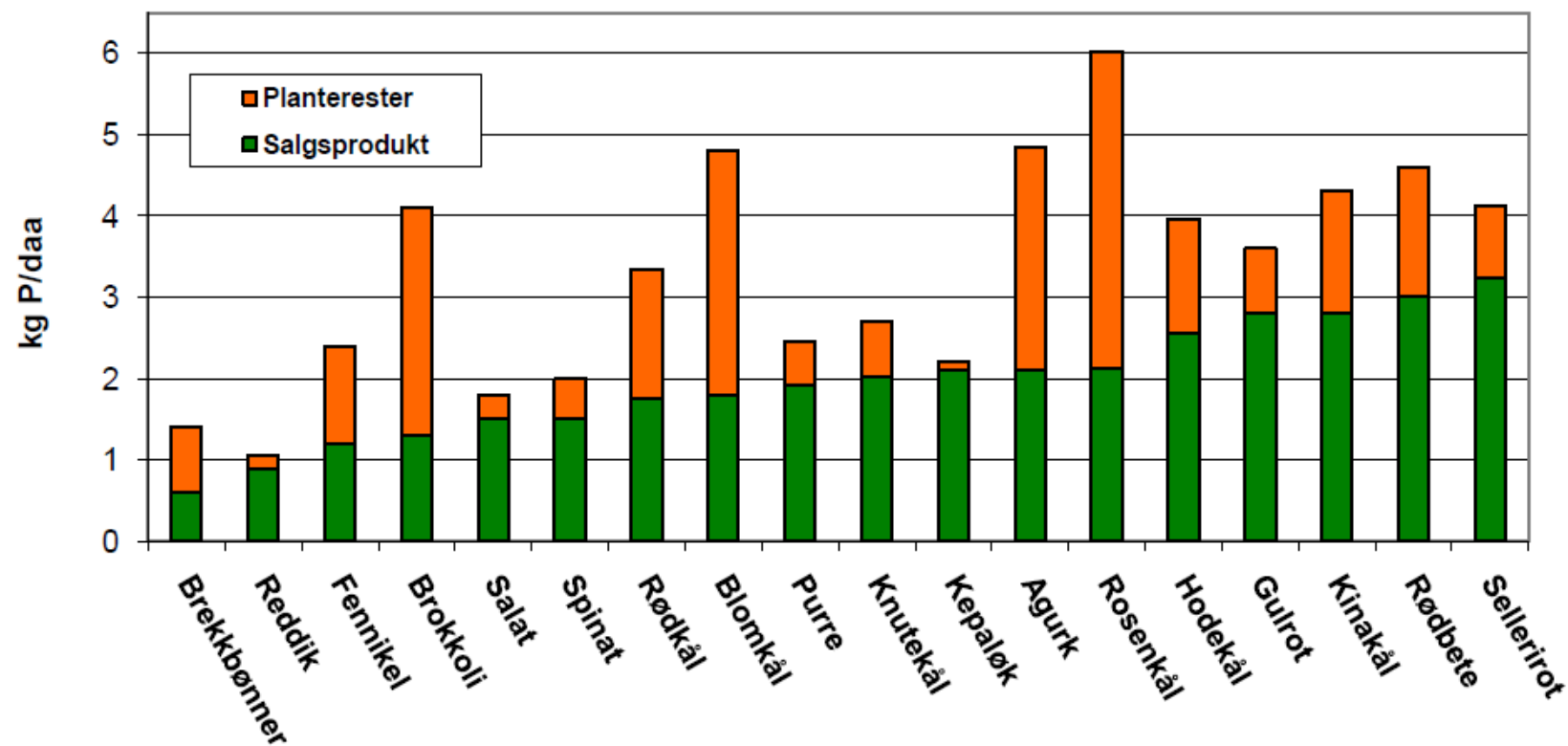
- Forsøk i eng i Norge viser:
 - Jord med høyere P-innhold (over 10) → svært liten respons utover 1-1,5 kg P per daa
 - Ved P-AL 20 → ingen avlingsutslag av fosforgjødsling.
 - **Generelt sterkt avtakende avlingsrespons ved stigende mengder P-gjødsling**



Gjødslingsforsøk ved Hillestadvannet 2019. Foto JIØ

Grovfôravling 1000 kg t.s./daa fjerner 3-5 kg fosfor/daa

P-innhold i grønnsaker (noen tyske tall):



(kilde: Fink m.fl. 1999)

- *P-opptak er stort hos brokkoli, blomkål, rosenkål og agurk, men mer enn 50% blir igjen på feltet... hos kepaløk, salat m.fl. er P-opptaket lite, men mesteparten fjernes i produkt*

P-balanse hos grønnsaker (kg/daa):



	Ferskvekt	P-innhold	P-gj. 'norm'	P-overskudd
Hodekål (fabrikk)	9000	3,0	4,0	1,0
Sein blomkål	2500	1,2	3,0	1,8
Matkålrot	4500	2,2	4,0	1,8
Tidlig kål	3000	1,0	3,0	2,0
Tidlig blomkål	1500	0,7	3,0	2,3
Sein gulrot	6000	1,7	5,0	3,3
Tidlig gulrot	4000	1,2	5,0	3,8
Sein løk	4500	1,8	6,0	4,2
Tidlig løk	3500	1,4	6,0	4,6

(balansene er beregnet for salgbare produkt med verdier som er aktuelle for norske forhold)

- *P-overskuddene varierer fra ca. 1 kg P/daa til >4 kg P/daa ved 'norm' P-gjødselmengder som anbefales i dag*

Norm fra NIBIO ved **P-AL 5-7**

<u>Vekst</u>	<u>kg P/daa</u>
Gras, 700 kg ts	2,5
Høstkorn (m/halm) 600 kg	2,1*
Vårkorn (m/halm) 500 kg	1,75*
Belgvekster, bønner, åkerbønner, erter	1,5
Potet, 3000 kg	3,5
Kålvekster	2,5-3,5
Løkvekster (kepaløk)	4,3 (radgjødsling)
Gulrot	4

*+0,3 ved fjerning av halm

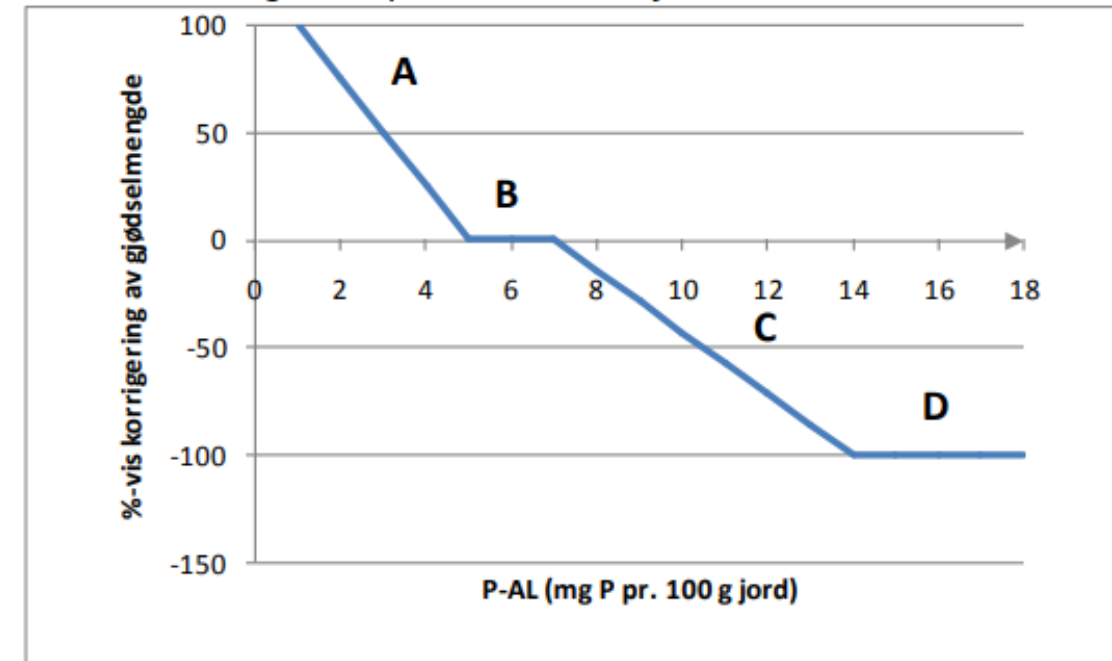
Dette er normene som ligger i Skifteplan og Jordplan



Fosforbehov – korreksjon etter jordanalyser

Gruppe	P-AL	Klasse	Tiltak
A	1-5	Lavt	Øke jordas P-innhold
B	5-7	Middels/optimalt	Balansegjødsling
C1	7-10	Moderat høyt	Redusere jordas P-innhold
C2	10-14	Høyt	Redusere jordas P-innhold
D	>14	Meget høyt	Redusere jordas P-innhold

Grafisk fremstilling av den prosentvise korreksjonen



- Balansegjødsling – gir like mye P som plantene har behov for

Gjødsling

- Riktig pH
- Gjødslingsplan, men juster i sesong
- Delt gjødsling
- Radgjødsling
- **Fosfor** – sein transport i jorda
 - Senke P-AL med 1 enhet = ca 2,3 kg P/daa
 - Plasseres nær røttene
 - Lav tilgang v/lav temperatur (også kald jord)
 - Startgjødsling
 - Unngå breigjødsling
 - Ikke delgjødsle fosfor
 - Behov for P i sesongen - bladgjødsling

NB! KALKING

Lav pH <6

- Dårligere rotutvikling
- Fosforet bindes mer i jorda (til Fe og Al)

For høg pH >7

- Fosfor bindes til Ca



Husdyr-/biogjødsel

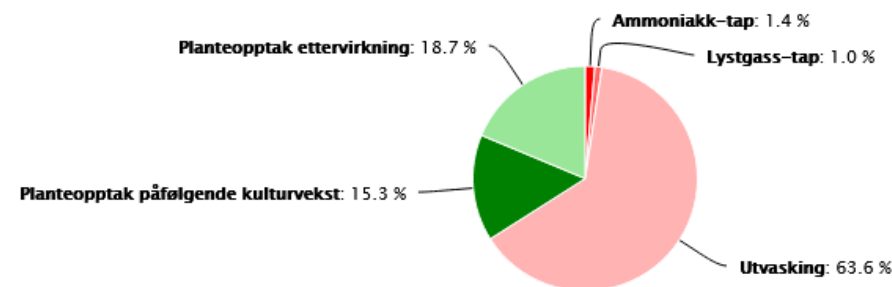
- Unngå spredning på seinhøsten
- Minst tap av nitrogen spredd og nedmoldet umiddelbart
- Bruk moderate mengder – maks 3-4 t/ daa
- Oftest nok med NS-gjødsel (Opti-NS/Sulfan)
- Spredning på eng/ i etablert kornåker – bør ha maks 3-4% tørrstoff. Spre i overskyet, kjølig, stille vær rett før litt regn.



Inndata

Husdyrgjødselslag	Ammoniakk-tap
Gris	Mengde tilført gjødsel (tonn/daa)
	3
Utvasking av N	
Kulturvekst	Tørrstoffandel i gjødsla (%)
Korn	6
Utvaskingsrisiko	
Jordtype (%humus)	kg total-N/tonn
Sand (<6%)	3.8
Årsnedbør	Ammonium-N (kg NH ₄ -N/tonn)
1000	2.8
Spredetidspunkt	Lufttemperatur etter spredning (°C)
Høst	7
	Vind (m/s)
	4
	Spredemetode
	Band-/stripelegging
	Nedmolding
	Etter 3 timer
	Jordfuktighet ved spredning
	☒ Tørt ☐ Fuktig

Fordeling av tilført N

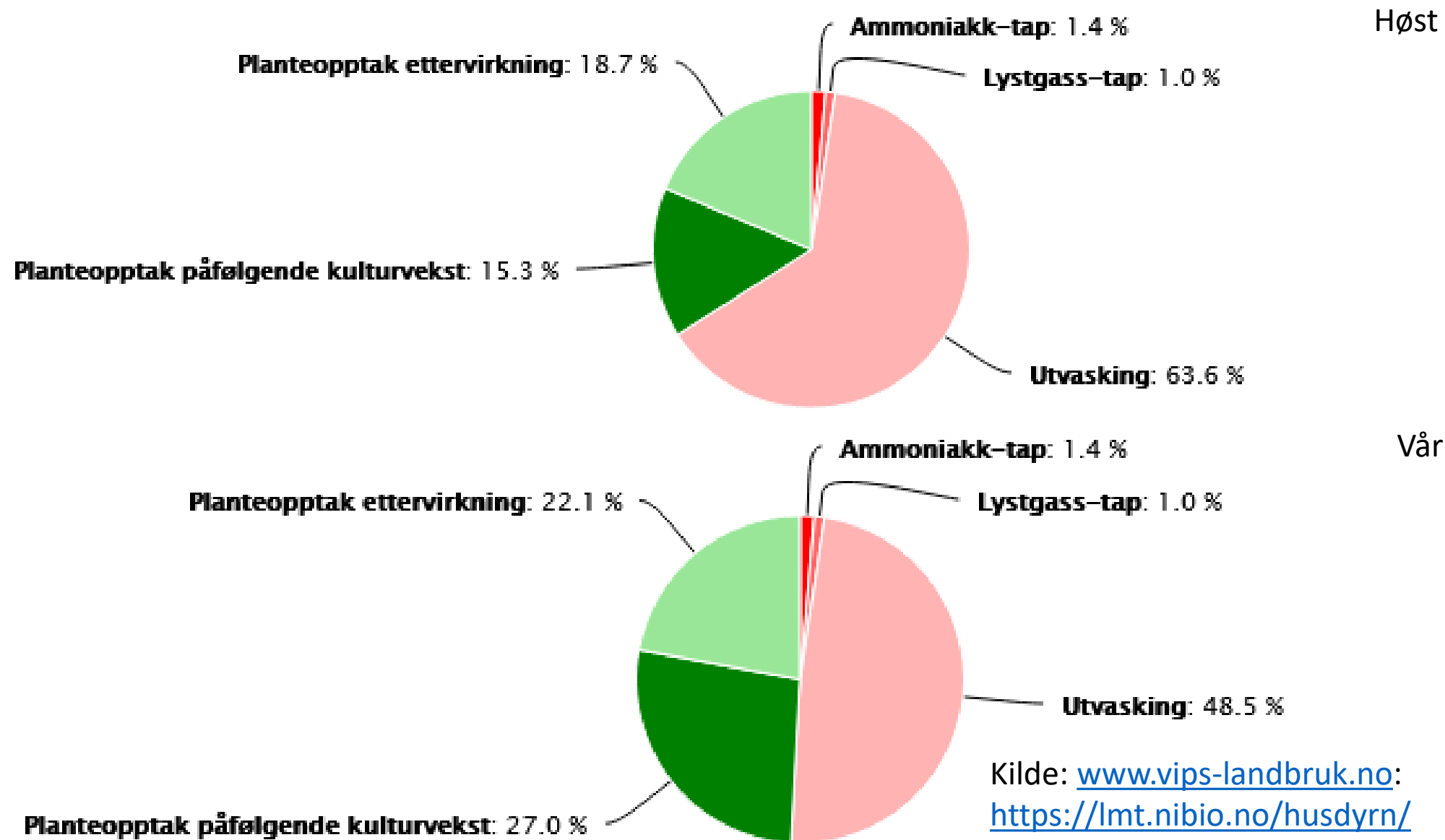


Highcharts.com

Resultat

	kg N/daa	kg N/tonn	Av tilført total-N
Tilført N totalt	11.4	3.8	100.0%
Tilført ammonium-N	8.4	2.8	73.7%
Ammoniakk-tap	0.2	0.1	1.4%
Lystgass-tap	0.1	0.0	1.0%
Utvasking	7.3	2.4	63.6%
Potensielt N tilgjengelig for planteopptak			
--kulturvekst	1.7	0.6	15.3%
--ettervirkning (flere år)	2.1	0.7	18.7%
Totalt	3.9	1.3	33.9%

Fordeling av tilført N



Gjødselpriser

- Unødvendig P og K er dyrt !

Sammenligning gjødselalternativer (storsekk)						
Uke 1 - 4		Termintillegg: 0,00		kr/kg		
	%N	Pris kr per kg	Pris kr per kg N	Gjødsel-mengde som gir 12 kg N	Kr for 12 kg N	Diff kr i forh til Opti-NS
Opti-NS 27-0-0 (4S)	27,0	7,07	26,2	44	314	0
Urea	46,0	11,03	24,0	26	288	-26
NPK 27-3-5 (600 kg, Uralchem)	27,0	7,27	26,9	44	323	9
Sulfan 24-0-0 (6S)	24,0	7,07	29,5	50	354	39
Kalksalpeter	15,5	4,61	29,7	77	357	43
25-2-6	24,6	7,59	30,9	49	370	56
NPK 20-4-8 Mineralorganisk	20,0	6,18	30,9	60	371	57
NK 22-0-12 m/Se	22,0	8,05	36,6	55	439	125
22-3-10	21,6	8,05	37,3	56	447	133
22-2-12	21,6	8,30	38,4	56	461	147
20-4-11	19,6	8,10	41,3	61	496	182
18-3-15	17,6	8,19	46,5	68	558	244
17-5-13	17,2	8,12	47,2	70	567	252
12-4-18	11,8	8,14	69,0	102	828	514
Termintillegget er tillagt i prisene som framkommer av tabellen.						

Tiltak for best mulig utnyttelse av gjødsla

- Riktig pH
- Radgjødsling
- God drenering
- God jordstruktur
- Utnytt husdyrgjødsla
- Velfungerende spredeutstyr
- Lag en delgjødslingsstrategi
- Dyrk fangvekster
- Moldhevende tiltak



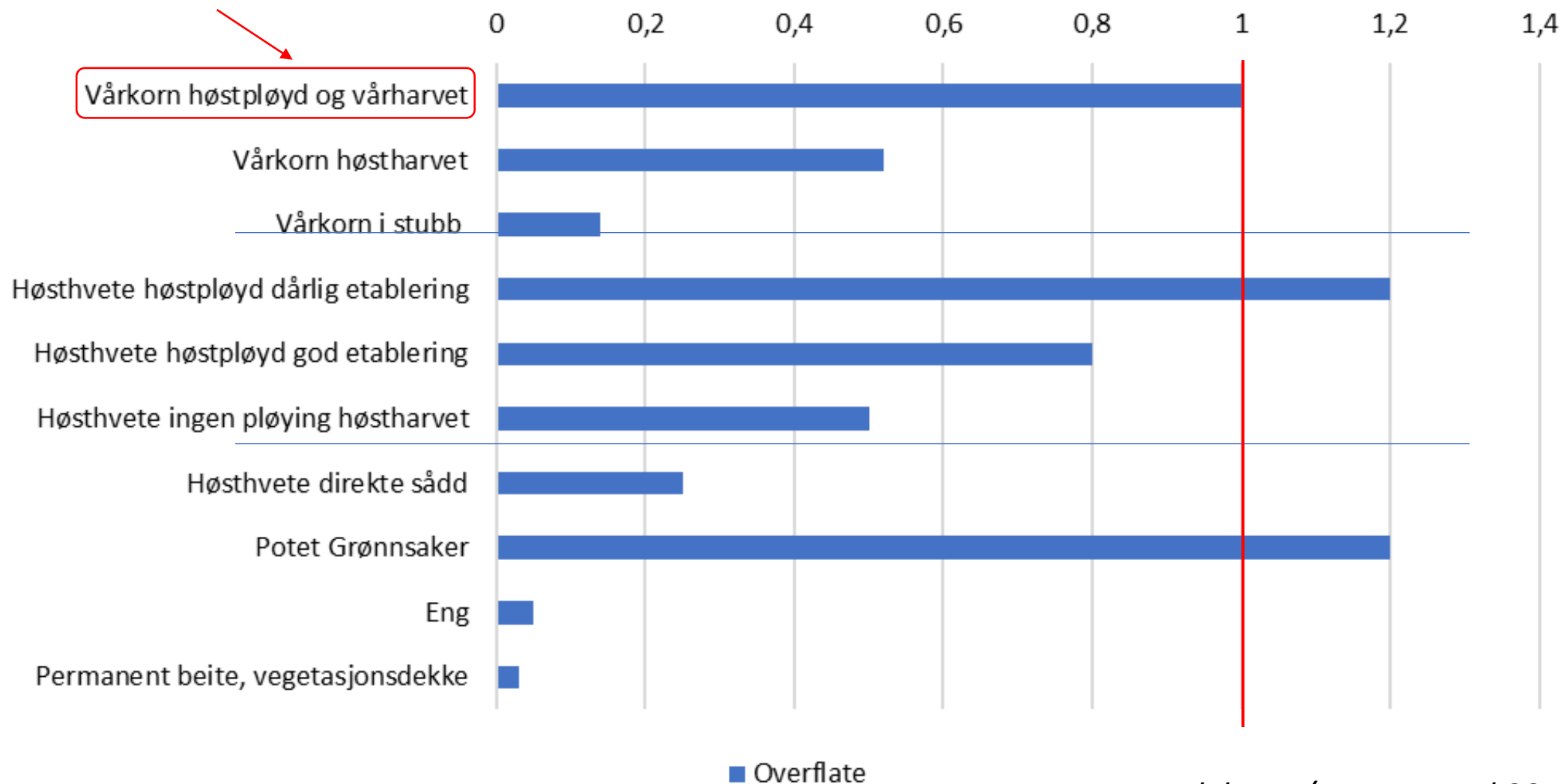
Tiltak for å holde jorda på jordet

- Begrenset jordarbeiding om høsten
- Tilsåing langs vannveier, dråg
- Fangdam
- Sikre kanter mot vassdrag
- Fangvekster



Dette er målestokk = 1

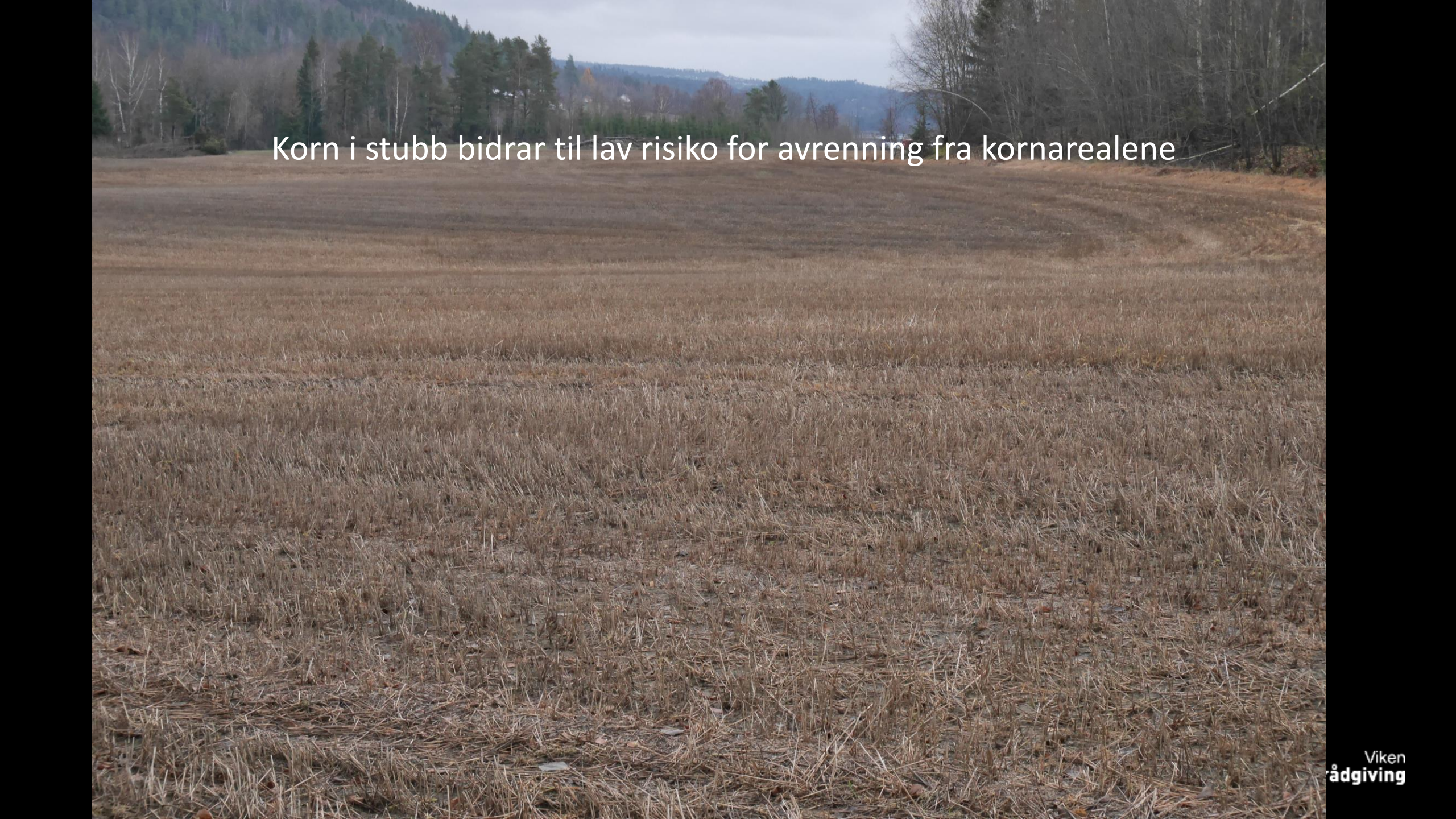
Faktor for jordtap



Lundekvam/Kvernø et. al 2014

Faktorer for jordtap

	Faktor for jordtap	
	Overflate	Grøfter
Kultur og jordarbeiding		
Vårkorn med høstpløying og harving om våren	1	1
Vårkorn, høstharvet	0,52	0,75
Vårkorn, i stubb over vinteren, vårpløyd	0,14	0,39
Vårkorn, i stubb over vinteren, vårharvet	0,12	0,39
Vårkorn, i stubb over vinteren, direktesåing	0,12	0,37
Høsthvete, høstpløying, middels etablering	1	1
Høsthvete, høstpløying, dårlig etablering	1,2	1,1
Høsthvete, høstpløying, god etablering	0,8	0,85
Høsthvete, ingen pløying, høstharvet	0,50	0,65
Høsthvete, direkte såing	0,25	0,35
Poteter	1,2	1,1
Grønnsaker med jordopptak, løk, rotgrønnsaker	1	1
Eng	0,05	0,24
Permanent beite /vegetasjonsdekke eller ute av drift	0,03	0,14



Korn i stubb bidrar til lav risiko for avrenning fra kornarealene

Jorderosjon i høsthvete

Høsten 2020 –
sådd etter åkerbønner.

Arealet var pløyd før såing.

Kom mye nedbør i slutten av
september og utover i
oktober.

Foto: 8. november
J.I. Øverland



Grasdekt kantsone eller, oppløyd vendeteig mot bekk sikrer mot erosjon



Grasdekt kantsone i åker

Mål: Fange opp erosjon

- Graset skal være godt etablert på høsten
- Ikke sprøytes og gjødsles
- Pusses/slås
- Kombineres med buffersoner jfr plantevern (10 m bredde fra vannspeil)
- Anbefalt såfrø: Beitefrøblanding m/ timotei

*Skal ikke gjødsles
eller sprøytes.*



Vegetasjonssone i nedbørsfeltet til Hillestadvannet. Foto: NLR Viken

Dråg
2020

Ta en kikk på www.norgeibilder.no for arealene deres
Se hvordan de ser ut for de enkelte årene det er bilder for

2015

2012

2007



Verktøy

Lagre og skriv ut

Last ned kartdata

Jordsmonn

Kartlag

Tegnforklaring

☐ Flybilder (flere valg)

☐ Satellittbilder (flere valg)

☒ Dekningskart: Jordsmonnkartlagt fulldy... 

☐ Jordkvalitet 

☒ Erosjonsrisiko (flate- og drågerosjon)

☐ Erosjonsrisiko flateerosjon 

☒ Erosjonsrisiko - drågerosjon

☒ Drågerosjon - linje 

☒ Drågerosjon - buffer 

☐ Tilskuddskart - ingen jordarbeiding... 

☐ Organisk materiale 

☐ Teksturgrupper i plogsjikt 

☐ Planering 

☐ WRB-grupper 

☒ Jordressurskart

☒ Potensial for grasdyrking

☒ Potensial for korndyrking



Grasdekte vannveier

I dråg - ofte dårlige vekstforhold

- Minimum 6 meter bredde (tilskudd)
- Gis i korn, potet, grønnsaker (ikke eng)
- Fornying må skje om våren
- Anbefalt såfrø: beitefrøblanding med timotei og kløver
- Skal slås/pusses minimum en gang per sesong
- Kan kombineres med blomstrende soner
- Skal ikke brukes som transportveier

*Gjødsling og
sprøyting ok.*



Foto: NLR Øst

Fangvekster - fordeler

- Tar opp næring som vaskes ned
- Reduserer erosjon
- Binder karbon (forlenger vekstsesongen)
- Øker luftvekslingen i jord



Ulike strategier i korn

Vårsådd



Sommer-/høstsådd



Ta hensyn til risiko for oppformering av sjukdommer og ugras med fangvekstene i forhold til kultur som dyrkes i omløpet.

- Raigras, timotei, hvitkløver, tiril, norske arter?
- IKKE westerwoldsk-/ettårig raigras
- Ugrasmidler
- Kombinasjon med frøproduksjon

- Vikke, art, bokhvete, lupin, erter mm
- Mest aktuell i høsthvete og bygg
- Etter 15.juli, maks 3 uker før tresking
- Ikke etter 20. august (ca)

Fangvekster etter høsting - bilder fra Brunlanes 2021





Ingen fangvekst før
pløying

Raigrasfangvekst før
pløying

Foto: Henrik Berg

TIPS

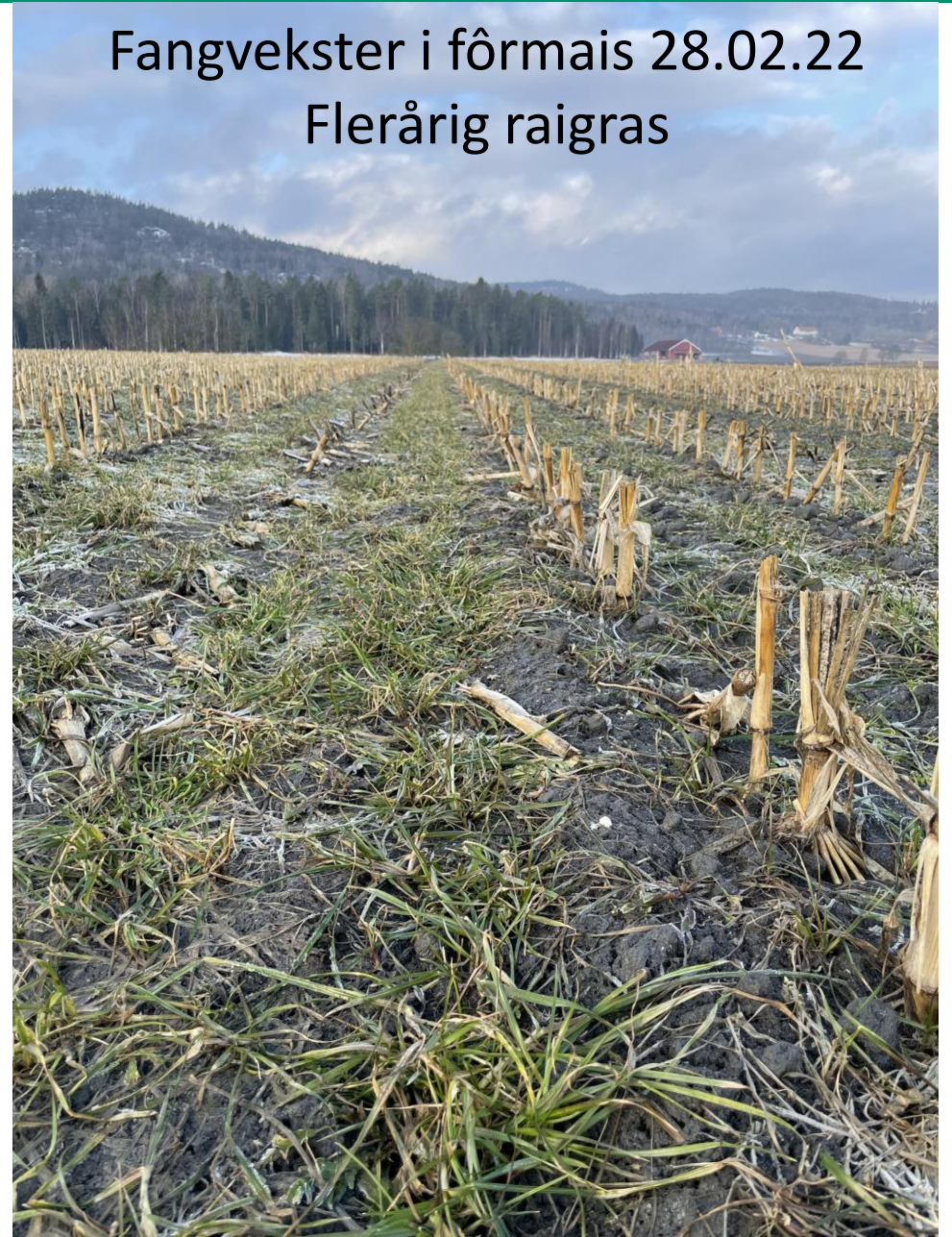
- På lett jord etter tidlig potet/ gulrot – litt N kan være nødvendig for å etablere fangveksten
- Bør nedmoldes ved såing i juli og viktig med vanning hvis tørre forhold
- Tenk ugrasreinhold (svartsøtvier, hønsehirse m.fl)
- Velg plantearter ut fra eget vekstskifte (sykdommer, nematoder)



Norsk
Landbruksrådgiving
Viken



Fangvekster i fôrmais 07.04.20
Flerårig raigras



Fangvekster i fôrmais 28.02.22
Flerårig raigras

Før regnskyll

Førsteårseng – Plen mellom frukttrær- Kornstubb ekstra halm – Uten ekstra halm – Svart jord



Etter regnskyll

Førsteårseng – Plen mellom frukttrær- Kornstubb ekstra halm – Uten ekstra halm – Svart jord



Bakre glassrekke: avrenning gjennom jorda
Fremre glassrekke: overflateavrenning

Ulemper og ting å tenke på

- Avlingstap?
- Tilgjengelig N-mengde neste år?
- Utsatt våronn?
- Ettervirkning av ugrasmidler?
- Ekstra kostnad til frø og spredning
- Hønsehirse – bekjemping vanskelig ved vårsådd fangvekst per i dag
- Fangveksten kan dukke opp som ugras året etter – følg med!
- Trenger egnet utstyr for såing
- Økt bruk av glyfosat? Hvordan skal fangveksten avsluttes?
- Husk fangvekstene når du tresker! Det vil si: Kjør jevnt, kutt og fordel halmen godt, evt. samle den opp

Husk at et kortsiktig tap av avling på grunn av konkurranse fint kan oppveies av en langsiktig avlings-gevinst på grunn av økt moldinnhold!



Tiltak for best mulig effekt av plantenæringen/gjødsla

- Riktig pH
- Radgjødsling
- God drenering
- God jordstruktur
- Utnytt husdyrgjødsla
- Velfungerende spredeutstyr
- Lag en delgjødslingsstrategi
- Dyrk fangvekster
- Moldhevende tiltak



Motivasjon – redusert erosjon og tap

- Reduserte gjødselkostnader
- Renere vann/ elver/ bekker
- Mer liv i fjorden
- Mer liv i jorda
- Jorda på jordet
- Bedre avling og økonomiske resultat på sikt



Fjugstad 4.okt. 2016, raigras sådd 19. mai, oljereddik 21. juli

«Jorda og plantenæringa er blant gårdens viktigste driftsmidler - ikke gi dem enveisbillett til havs»



NLR Viken - Rådgivere i Vestfold



Ingvild



Silja



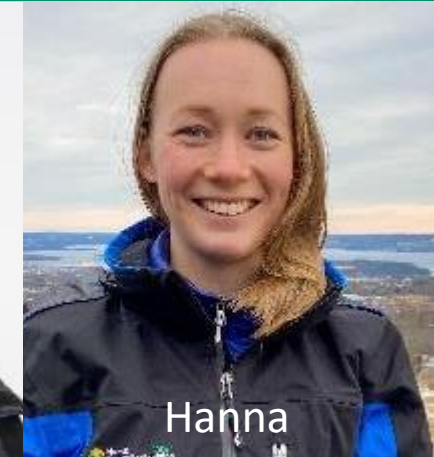
Julie



Nandor



Siri

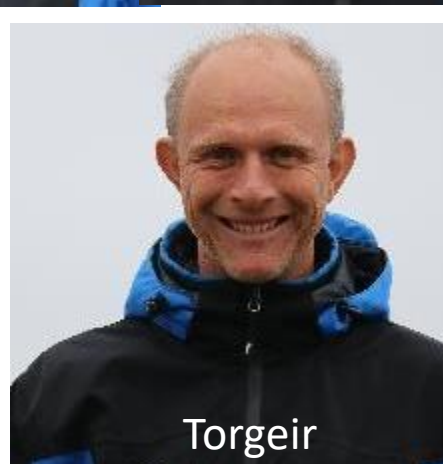


Hanna

Jordbruk



John Ingar



Torgeir



Hans Håkon

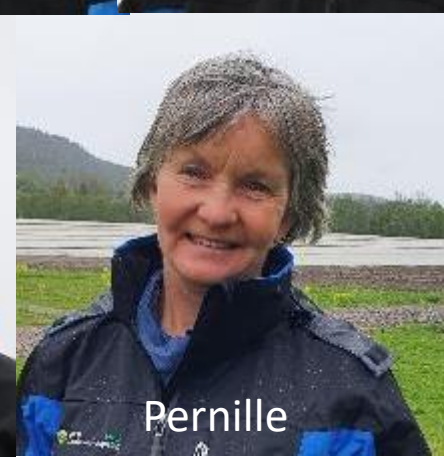


Line Beate

Grønnsaker



Lars Arne



Pernille

Frukt & Bær



Stanislav



Gaute