



Mobilisering for bedre vannmiljø

Norsk Landbruksrådgiving SA



Disposisjon

- Jordarbeiding
- Gjødsling
- Fangvekster
- Handtering av vann på og utenfor jordet

JORDARBEIDING

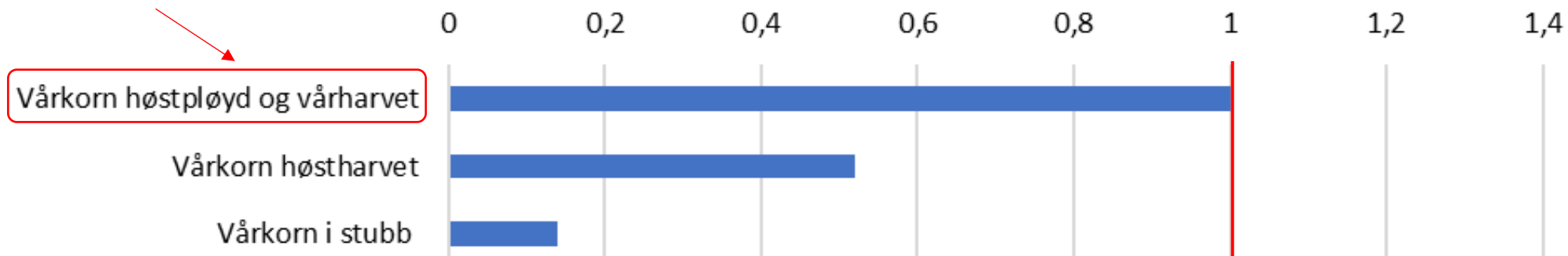
Utfordringen:



- En kan ikke lenger pløye alt om høsten
 - Krav 5: Forbud i erosjonsklasse 3 og 4
 - Krav 6: Maks 40 % kan høstpløyes i erosjonsklasse 1 og 2
 - Krav 7: Maks 80 % kan høstpløyes ved såing av minimum 20 % fangvekster
- Høstkorn på disse arealene må såes direkte eller etter *lett høstharving*

Dette er målestokk = 1

Faktor for jordtap

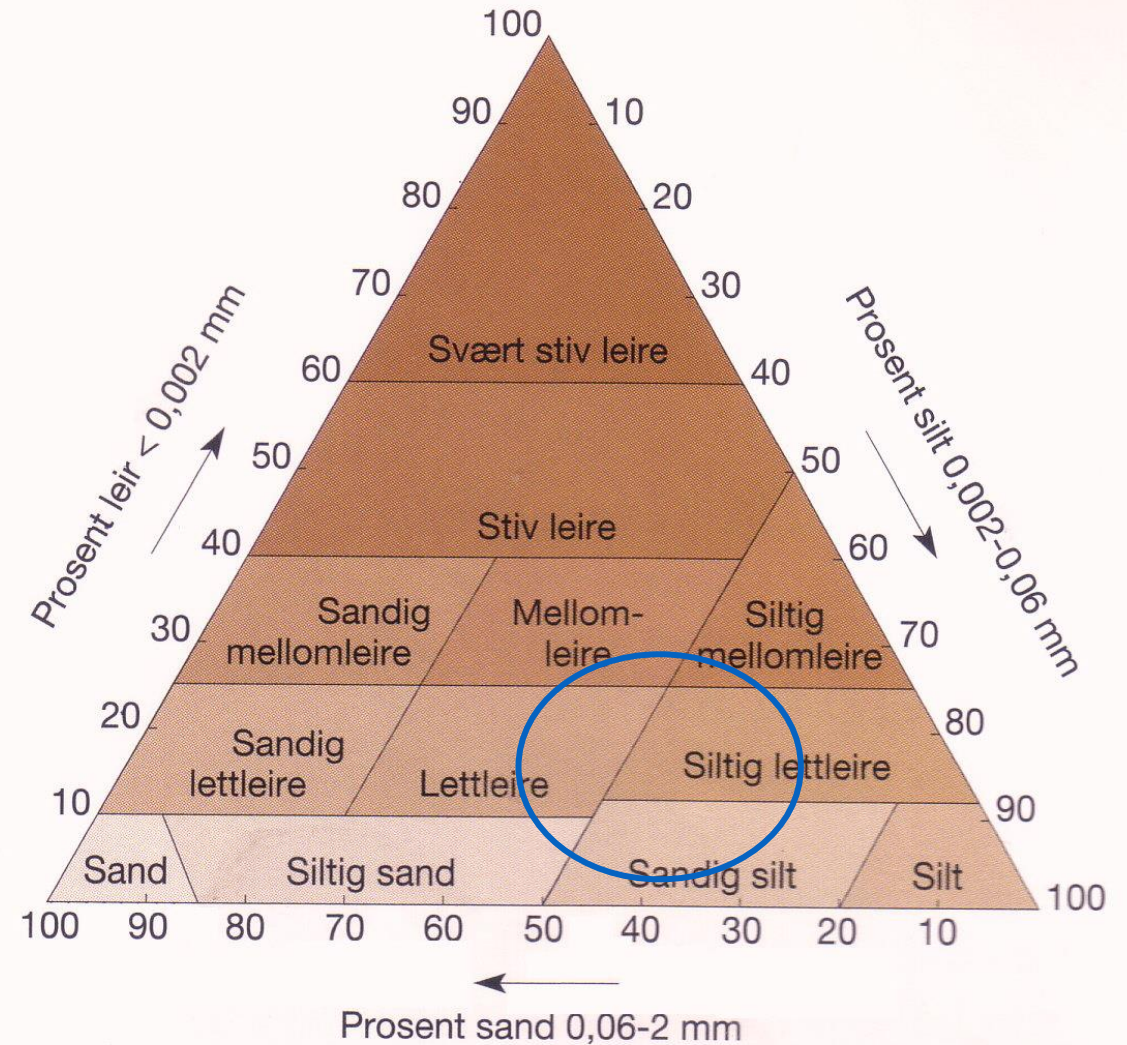


■ Overflate

Lundekvam/Kvernø et. al 2014

Jordarter i Vestfold

- Kornfordelingstrekant



Jordarter i Vestfold

Dominerende tekstur i overflatesjikt

Grusrik sand	1 874	0,5%
Grusholdig grovsand og sand	13 527	3,5%
Mellomsand og finsand, lite grus	16 459	4,2%
Grusholdig siltig sand, sandig silt og silt	39 038	10,0%
Siltig mellomsand og siltig finsand, lite grus	44 833	11,5%
Sandig silt og silt, lite grus	61 507	15,8%
Siltig lettleire, lite grus	133 247	34,2%
Sandig og grusholdig leire	12 586	3,2%
Siltig mellomleire, lite grus	59 921	15,4%
Stive leirer, lite grus	665	0,2%
Organisk jord	5 901	1,5%
Sum jordsmonnkartlagt	389 557	100,0%



Sand	29,7%
Silt	15,8%
Lett- og mellomleire	68,6 %
Stiv leire	0,2%
Organisk jord	1,5 %

Kilde: NIBIO Jordsmonnskartlegging

Tilpass jordarbeidingen til jordtypen

- Mellomleire- stiv leire
 - Høstpløying
 - Høstharving
 - Vårharving
- Siltjord
 - Vårpløying
 - Vårharving
- Sandjord
 - Vårharving
 - Vårpløying



Direktesåing kan benyttes på alle jordtyper, men er lettere å lykkes med på leire enn sand

Lett høstharving før såing av høstkorn eller fangvekster

- Maks 10 cm dypt og 30% halmrester
- En trenger ikke den dyreste harva med mest utstyr
- Såmaskina må kunne takle halmrester
- Fjerne halmen?



Tindeharver

- Enkle, rimelige
- Utskiftbare spisser etter behov
- Drar opp stein og grastuster



Skålharver

- Tyngre, dyrere
- Nesten full gjennomskjæring
- Større risiko for harvesåle ved ugunstige forhold



Lett høstharving stiller krav til såmaskin

- Skåler på så- og gjødsel rekka ved standard radavstand (12,5 cm)
- Et visst labbtrykk.



Når kan du direkteså høstkorn?



Halmhåndtering



Etter en god forgrøde



Passe tørt



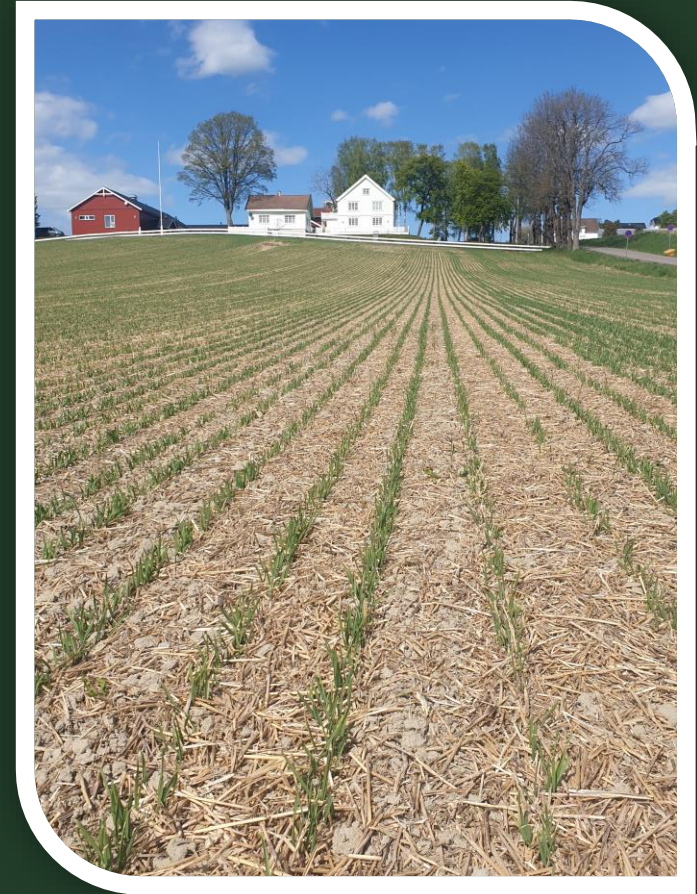
Begynn med den beste jorda



Godt drenert

Kritiske faktorer for direktesåing

- God agronomi i bunnen!
 - pH 6-6,7
 - Godt drenert
- Vekstskifte
- Ugraskontroll
- Jevnt spredd og kutta halm
- Såfrø med god jordkontakt
 - Lukke såfura godt
- Sikre passelig mengde gjødsling ved såing
- God jordstruktur!
 - *Kombiner gjerne med fangvekster*
- *Sjåføren er viktigere enn såmaskinen*



Direktesåing

Vår

Sprø halm, rel. uproblematisk

Vårbygg kan ha godt av et harvedrag om våren



Høst

Fersk halm, vanskelig å skjære gjennom, subber

Spirehemmende stoffer i halmen



Halmharv



- Jevner ut halmen
- Stimulerer til spiring av spillkorn
- Smitter halmen med jord
- Kan brukes til såing av fangvekster
- Stor kapasitet, egnet for samarbeid/leiekjøring

Foto: E. Villadsen

Direktesåing – forutsetninger

- Leirjord er lettere å lykkes med enn sandjord
 - Sand pakker seg lettere
 - Holder dårligere på vann og næring
 - Vanskeligere å få til god struktur i sand
- Bygg er vanskeligere enn havre og hvete
- Vedlikeholdskalking
- Ikke start med dårlige kort på hånda!



Alternativer til å bytte såmaskin

- Leie direktesåing til høstkorn (150 kr/daa?)
 - Tilskuddet dekker en god del av kostnaden
 - Ingen kapitalbinding
 - Blir avhengig av entreprenøren
- Samarbeide med nabo(er)
 - Kjøpe utstyr sammen
 - Leie/låne av hverandre



Jordpakking og drenering

- Uten pløying blir kjøreskader vanskelig å rette opp
- Mindre luftvolum enn etter pløying
- God dreneringstilstand blir mer viktig



Jordarbeidingsfelt Kjuus gård 2024

Pløyd

Direktesådd

Vårharving 5 cm

Vårharving 12 cm



Resultater fra 25 år med redusert jordarbeiding vårkorn

Resultater 2023 og 25 års gjennomsnitt, lettleire

Jordarbeiding	Avling 2023 Kg/daa	HI- vekt	Vann %	Avling 1999-2023 Kg /daa
Vårpløying	437	62,0	18,3	665
Direktesåing	447	62,3	14,7	668
Grunn harving	386	63,2	17,0	671
Dyp harving	377	64,1	16,6	

Faktorer for å lykkes uten pløying?

- Egnet utstyr
- Is i magen, særlig om våren
- Ha kontroll på rotugraset
- Glyfosat blir viktig, kanskje mer MCPA etc
- Følge opp med soppsprøyting
- Planlegg vekstskiftet godt
- Bruk fangvekster som redskap for å løsne jorda og skape god struktur



GJØDSLING

Gjødslingsnorm - næringsbehov

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

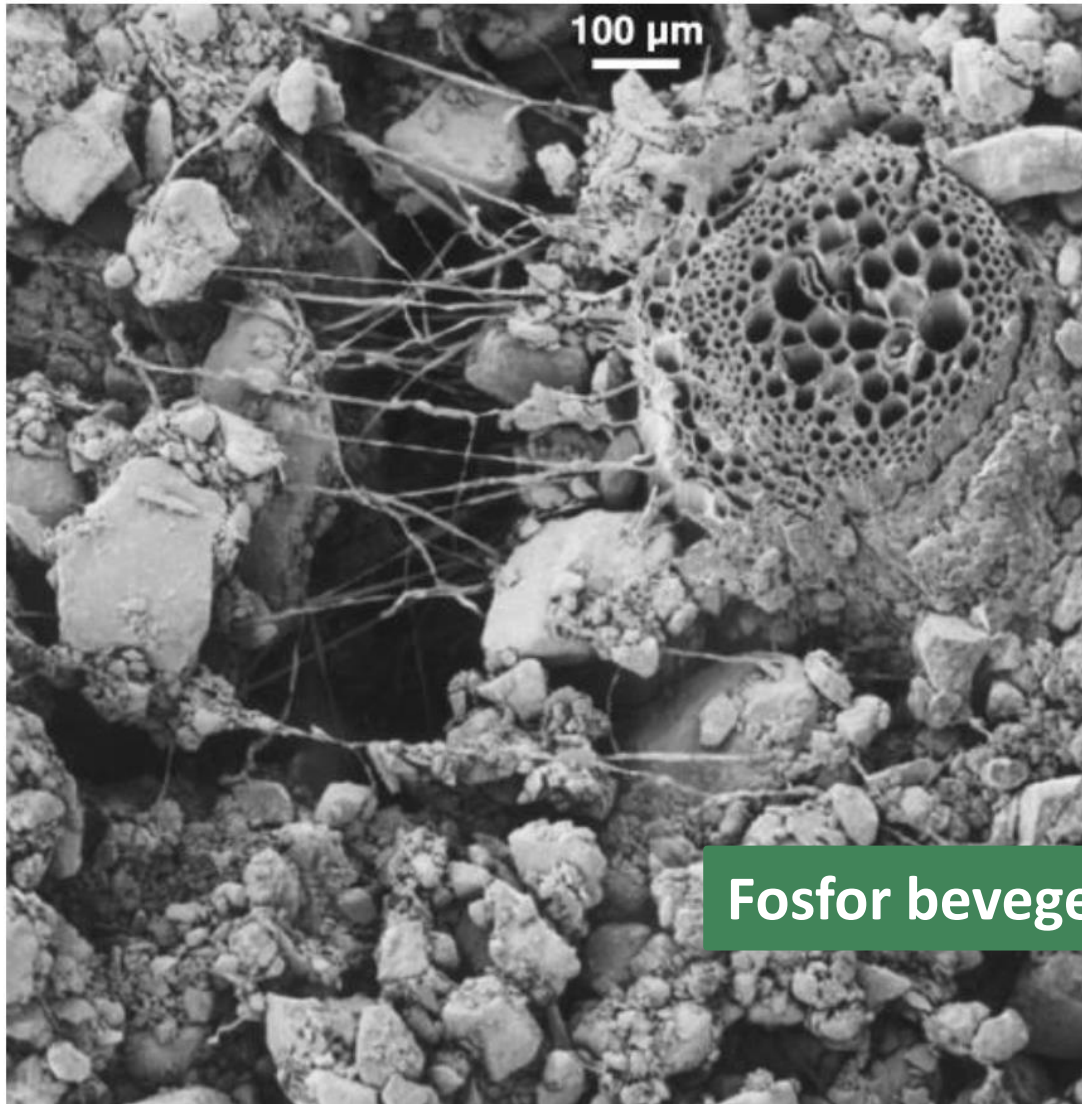
<u>Vekst</u>	<u>kg P/daa</u>
Gras, 700 kg ts	2,5
Høstkorn (m/halm), 600 kg	2,1*
Vårkorn (m/halm), 500 kg	1,75*
Belgvekster, bønner, åkerbønner, erter	1,5
Potet, 3000 kg	3,5
Kålvekster	2,5-3,5
Løkvekster (kepaløk)	4,3 (radgjødsling)
Gulrot	4

*+0,3 ved fjerning av halm



Dette er normene som ligger i Skifteplan og Jordplan

Transport of nutrients in the Rhizosphere



Time to travel 100 μm (0,1 mm):

NO_3^- : 1h23min

Nitrogen

HPO_4^{2-} : 57 days

Fosfor

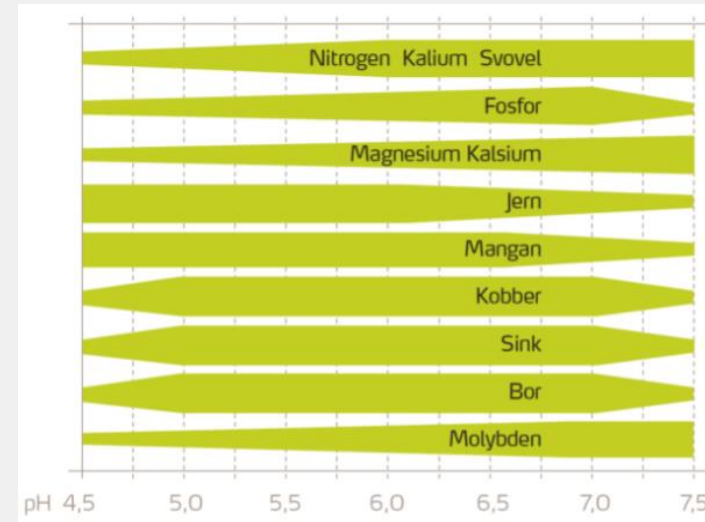
Tid for å bevege
seg 0,1 mm i
jordvæska

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



Gjødsling

- Riktig pH
- Gjødslingsplan, men juster i sesong
- Startgjødsling
- 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



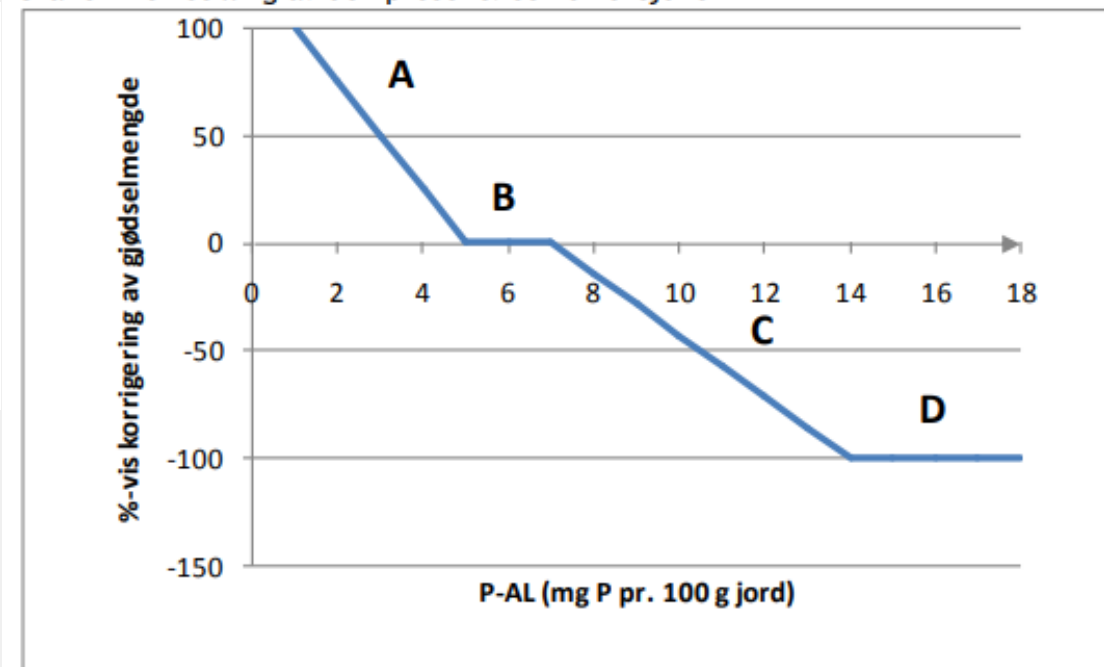
- NIBIO gjødselnorm. Eksempel *korn, oljevekster, eng og beite*

Fosforbehov – korreksjon etter jordanalyser

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

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



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

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

Effekten av for mye N

- Økt vegetativ vekst - kan styres med tidspunkt for tildeling
- Økt lengdevekst
- Økt risiko for legde - litt legde er positivt, kan påvirkes med tidspunkt for tildeling
- Saktere aldring av bladene - seinere modning
- Flere aksbærende buskingsskudd, dersom andre behov utover N er dekket
- Økt risiko for avrenning og tap

Ta hensyn til forgrøde og juster N etter avlingspotensialet!

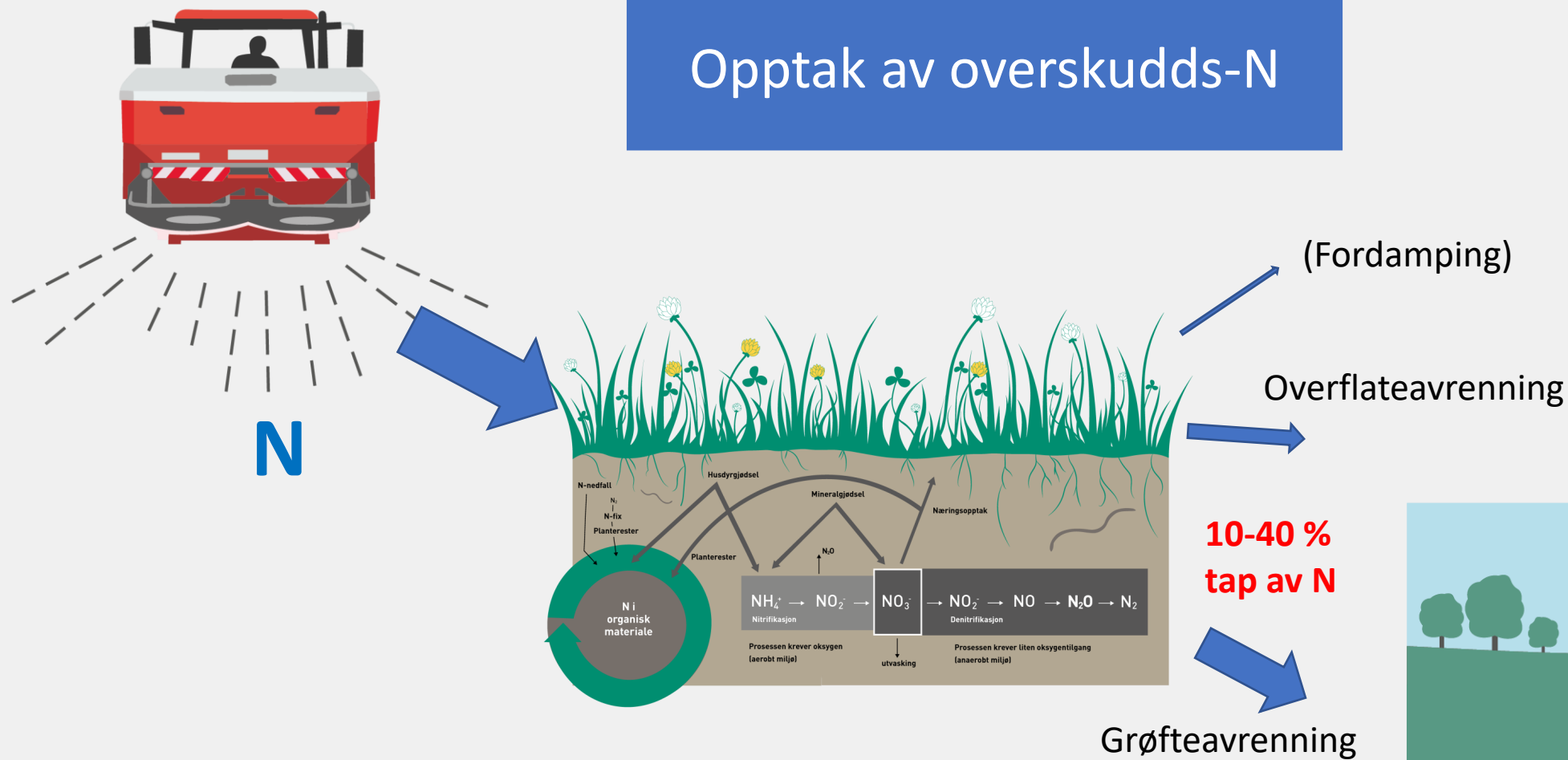


Husdyr-/biogjødsel

- 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) i tillegg
- Spredning på eng/ i etablert kornåker – bør ha maks 3-4% tørrstoff. Spre i overskyet, kjølig, stille vær rett før litt regn.
- Fosfortilgangen må følge gjødselbrukforskriften

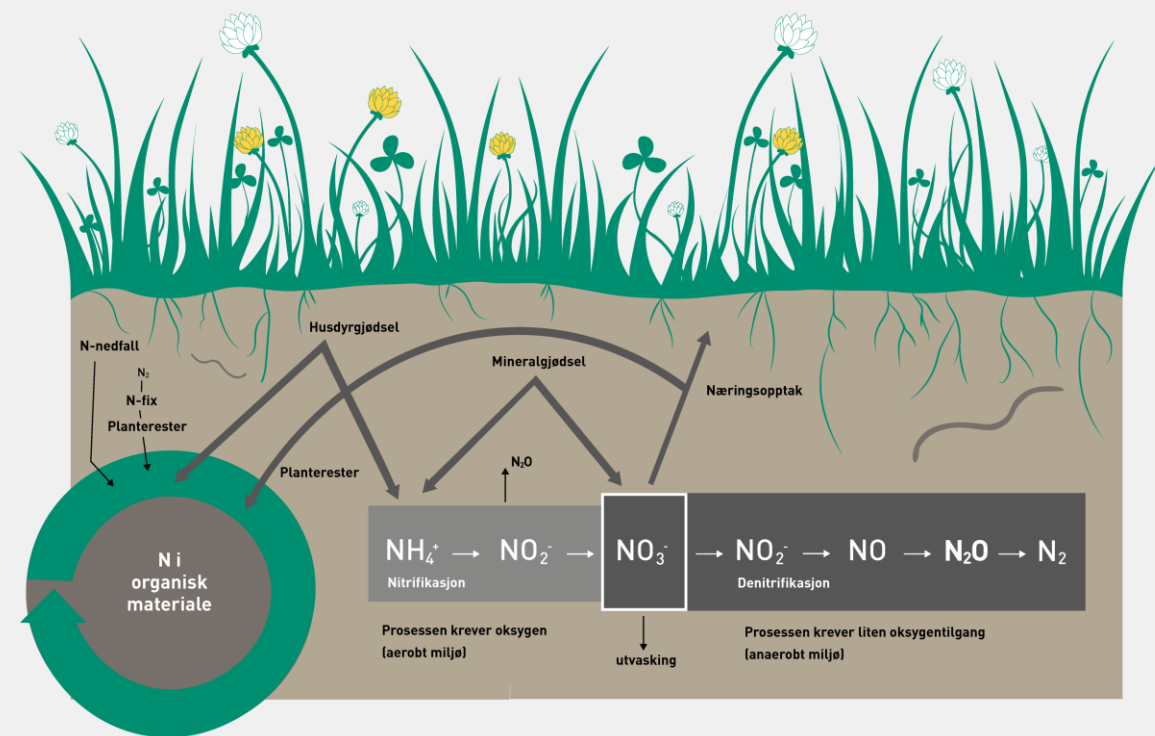


Opptak av overskudds-N



Opptak av overskuddsnitrogen med fangvekster

- Fangvekster har redusert avrenning av N med ca 50 % i forhold til areal uten fangvekst
- Italiensk raigras har redusert mineralsk N i jorda om høsten med ca 60 % (Bøe et al. 2019)
- Raigras har tatt opp 2,5-3,5 kg N i røtter og blader, timotei og engsvingel 1,5-2,5 kg N (Molteberg 2004)
- Oljereddik og vikker ga ettervirkning på 2 kg N/daa
- Viktig å bruke fangvekster over tid for å få nytte av nitrogenet som er samlet



Ulike varianter av fangvekster i korn

1. Vårsådd



Raigras, timotei, engsvingel,
hvitkløver, tiriltunge, sikori
m.m.

170
kr/daa

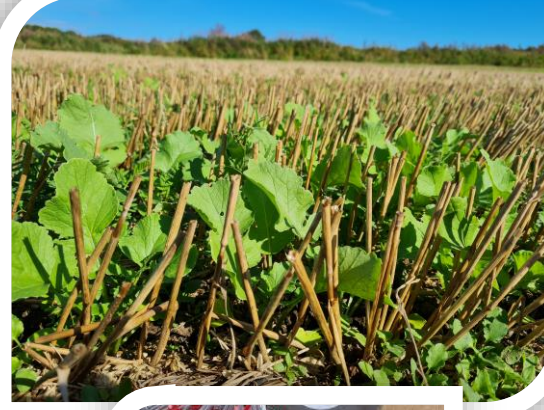
2. Sommersådd



Vintervikke, sommervikke,
oljereddik, honningurt,
bokhvete, lupin, ertyer m.m.

170
kr/daa

3. Direktesådd 4. Sådd etter harving



I utgangspunktet alle arter, men ta hensyn til sådato

* Kan ikke kombineres med
Ingen jordarbeiding om
høsten

280
kr/daa*

Konklusjon

- N bør tildeles i tråd med gjødslingsnormen til Nibio
- P-tilførselen bør begrenses ved gode og meget gode P-AL
- Benytt delt gjødsling (uten fosfor)
 - Delt gjødsling = sparte kroner
- Husdyrgjødsel - spre mindre mengder på et større areal
- Utnytt forgrødene
- Vurder fangvekster som en N-kilde og N-fanger for kommende sesonger



Presis gjødsling

- God gjødselplan
- Null- og maks ruter
- N-tester
- Kantspreder!
- Seksjonsstyring
- Variabel mengde etter kart
 - N-sensor
 - Atfarm



HÅNDTERING AV VANN

Hva gjør vi for å begrense skader av vann?

Få vannet bort

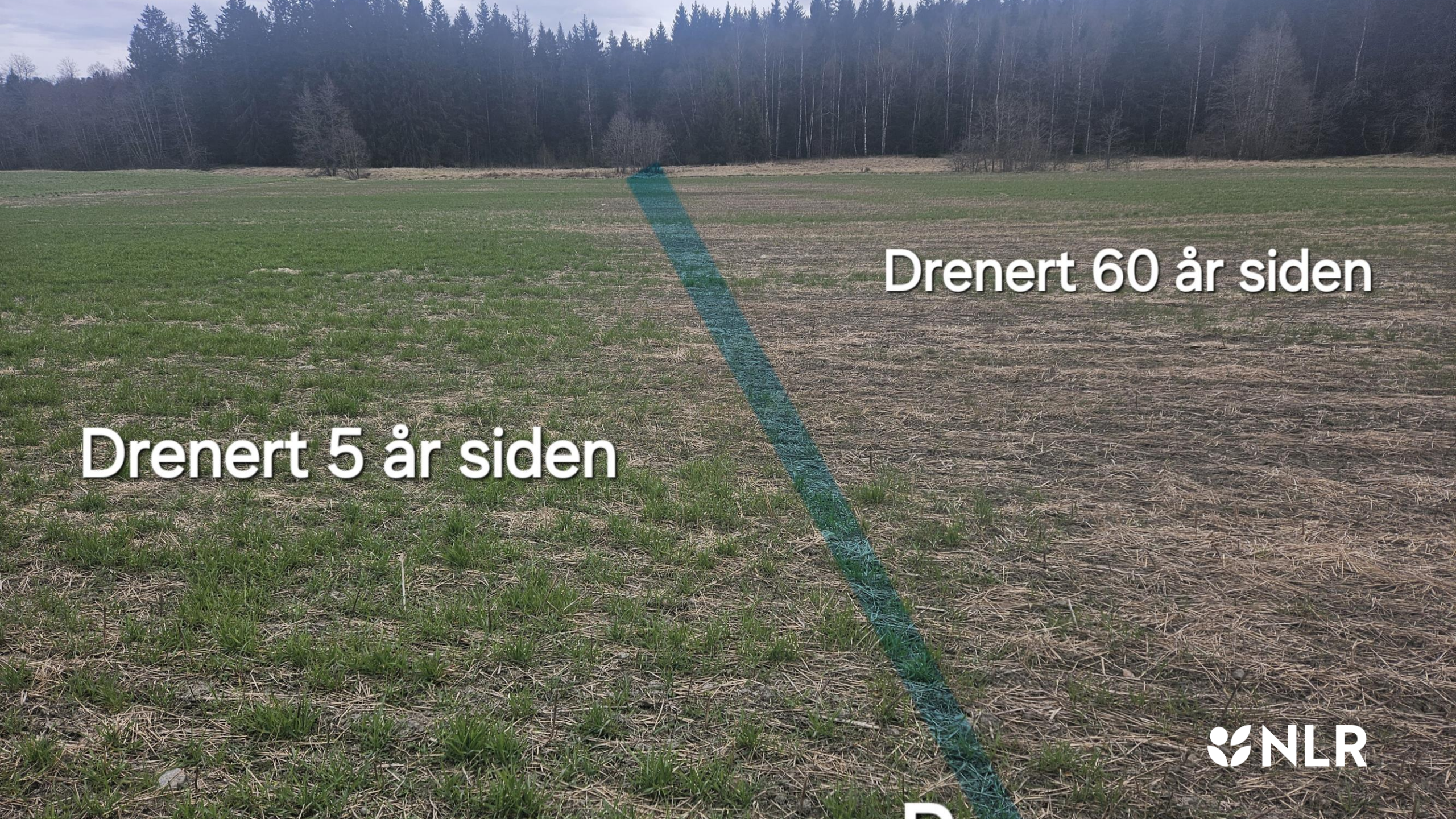
- Avskjære vann
- Lukke
- **Drenere**
- Nedløpskummer
- Rense kanaler

Hindre at vannet gjør skade

- Sikring i vassdrag
- Redusert jordarbeiding
- Grasdekte kantsoner
- Grasdekte vannveier

Redusere flom og skade

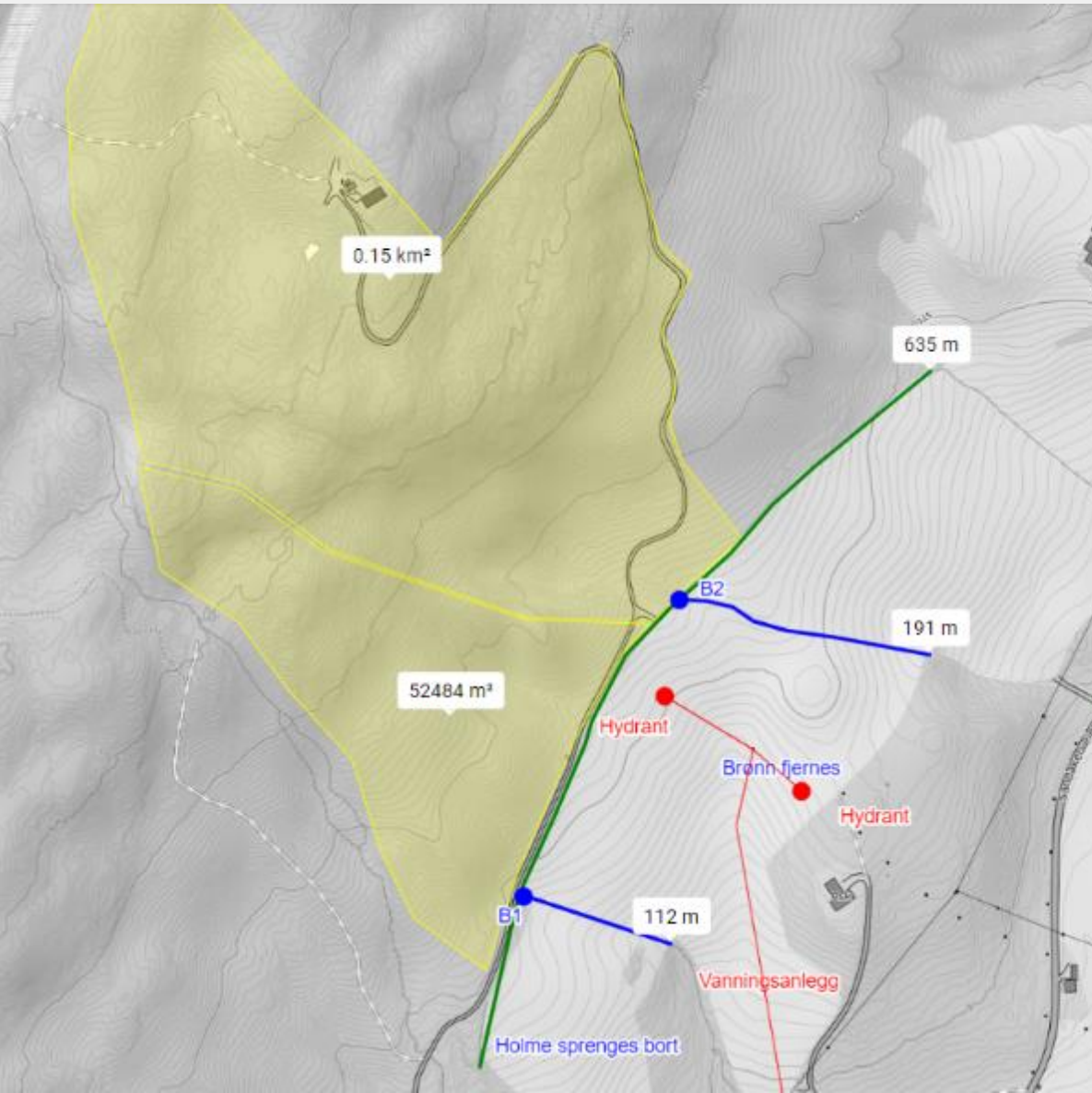
- Fordrøye
- Infiltrere



Drenert 5 år siden

Drenert 60 år siden

Avskjæringsgrøfter og lukkinger



Grasdekt kantsone

- Bidra til at partikler og partikkelbundet fosfor holdes tilbake og i minst mulig grad havner i bekken og fjorden.



Dråg

2007

2012

2015

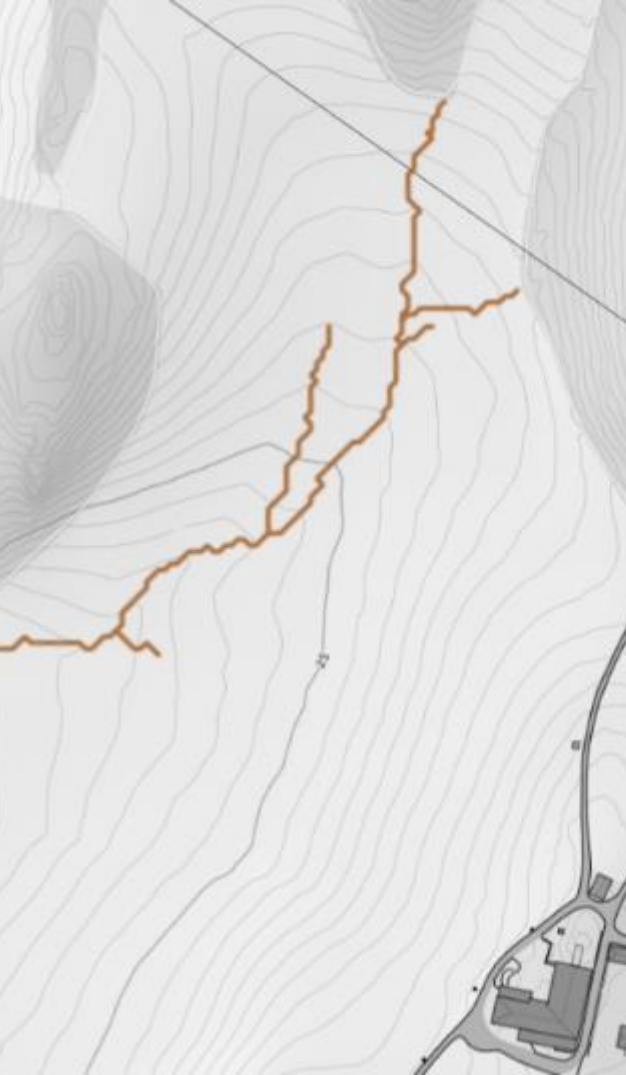


Dråg
2020

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

0 15 30m

Grasdekte vannveier i erosjonsutsatte dråg



Grasdekte vannveier



Regionale Miljøkrav og Økonomien i ulike RMP tiltak

- utgangspunkt satser for 2024 – sats for 2025?

Grasdekt kantsone (6m)



2500 kr/daa

Foto: Helge B. Pedersen.

Grasdekt vannvei (6m)



5000 kr/daa

Direktesåing



200 kr/daa

Fangvekster



170 kr/daa + ingen jordbearbeiding
280 kr/daa sådd etter høsting



Takk for oppmerksomheten!

- med ønske om en sesong på skinner ☺