



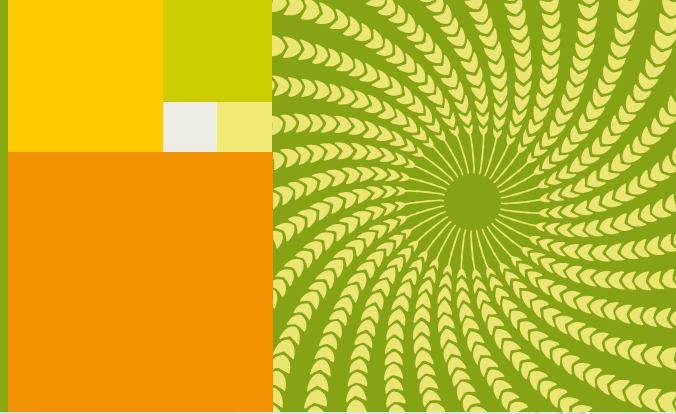
Knowledge grows



GRAS  
Husk sovel til  
hver slått

# Gjødselaktuell

Nr. 1, 2020



FORSØK PÅ APELSVOLL 30 ÅR

## Minst N-tap i konvensjonell dyrking

BÆRDYR KING

## Større avling, slutt på sprøyting og full nærings- kontroll





Større avling,  
slutt på sprøyting  
og full nærings-  
kontroll, side 18

Minst N-tap i konvensjonell  
dyrking, side 4

God respons i potet, side 8

Høyt nivå i Potetkampen 2019,  
side 10

Vi dyrker korn med åpne kort  
også i 2020, side 13

Gjødsling til korn  
2020, side 14

Nyttige hjelpemidler for riktig  
gjødsling, side 16

Husk svovel til hver  
slått, side 22

God økonomi med variert N-gjødsling  
i eng, side 26

Bedre å forebygge enn å kurere,  
side 28

Investering med høy avkastning og  
liten risiko, side 30



### Gjødselaktuelt

Redaktør: Magnus Jeppson  
Design og produksjon: Publikk AS  
Forsidefoto: Håvard Simonsen (Faktotum Informasjon AS)  
Foto: Yara Norge, Håvard Simonsen (Faktotum Informasjon AS)  
Trykk: Fagtrykk AS

Utgitt av Yara Norge AS, mars 2020  
Har du spørsmål eller kommentarer til denne utgaven?  
Kontakt oss på e-post [yanar norge@yara.com](mailto:yanar norge@yara.com) eller telefon 40 00 45 70.  
Denne trykksaken er miljøvennlig og Svanemerket.  
Produkter merket™ er varemerker for Yara International ASA.  
Produkter merket® er registrerte varemerker for Yara International ASA.

Anders Trømborg er  
markedsjef i Yara Norge.

# Mat må vi ha!

Anders Trømborg



L yset er tilbake og dagene blir lengre og lengre. Det er forberedelser til ny vekstsesong som gjelder, og sannsynligvis med et mye bedre utgangspunkt enn for ett år siden. Yara ønsket på vegne av norsk landbruk revansje i 2019 etter et svært magert 2018 - og slik ble det!

Vekstsesongen 2019 går inn i historien som en av de beste - både målt i korn- og i grasavlinger - selv om ikke alle hadde full uttelling. Gjeldende prognose tyder på at gjennomsnittlig kornavling i 2019 ble om lag 480 kg/daa, og med 3,2 mill. tonn fikk vi sannsynligvis også den største grasavlinga som er høstet de siste tjue årene.

Selv om 2019 avlingsmessig ble et godt år for norsk landbruk, har vi opplevd mange negative oppslag knyttet til matproduksjon. Klimadiskusjonen pågår med uforminskert styrke, det er bra og nødvendig.

Men i sentrum for diskusjonen finner vi ofte norsk matproduksjon. I motsetning til høyt forbruk av flyreiser, mobiltelefoner, klær, sportstøy og annet «kjekt å ha» som sjelden er livsviktig, er det matproduksjonen som i stor grad gjennom vinteren har måttet bære klimasaken på sine skuldre. Det hjelper lite å si at vi var her først og at mat er viktigst, når medietrykket øker og «alle» vil ha ned kjøttforbruk og generelle utslipp fra landbruket.

Samtidig viser utviklingen at ytelsen per dekar øker, og dermed synker også klimaavtrykket per produsert enhet. I dette Gjødselaktuelt kan du lese om det langvarige dyrkingsforsøket hos NIBIO Apelsvoll, der resultatene understreker at vi er på rett veg. Yara vil fortsette sin betydelige satsing på gode veivalg. Blant våre bidrag til økt ytelse og presisjon i 2020, er en stadig videreutvikling av gjødslingsstrategier

og presisjonsverktøy. Vi kan nevne lanseringen av Atfarm. Med Atfarm kan bonden følge sine skifter via satellitter, og gjennom nedlasting av tildelingsfiler tilføre det nitrogenet som trengs på ulike deler av skiftet. Ikke mer og ikke mindre enn det er behov for.

I skrivende stund svinger børser, valutakurser og oljepriser over hele verden med koronaviruset som viktigste årsak. Store deler av samfunnet blir lammet med konsekvenser for bedrifter og arbeidsplasser. Men i landbruket vet vi hva våren innebærer og nå pågår forberedelsene av en ny våronn der vi skal legge grunnlaget for en god vekstsesong. Vi håper at de positive sidene ved norsk matproduksjon kan løftes frem i 2020.

Lykke til med våronna og god lesning.

Resultater fra 30 års «tapsprosjekt»

# Minst N-tap i konvensjonell dyrking

Håvard Simonsen



- Tap av nitrogen i forhold til matmengden som produseres er betydelig lavere i konvensjonell enn i økologisk dyrking.
- Eng i vekstskifte reduserer nitrogenavrenning.
- Mikrofloraen i jorda reduseres ved «gammeldags» dyrkingspraksis, men mest sannsynlig bygges den opp igjen med andre dyrkingsteknikker og bedre vekstskifte.

Dette er noen av konklusjonene forskerne i NIBIO på Apelsvoll kan legge fram etter 30 års sammenhengende forsøk med ulike dyrkingsteknikker i det unike minigård-systemet som ble anlagt i 1988/1989. Hele tiden har man registrert avlinger, kvalitet og avrenning, og hvordan ulike dyrkingsteknikker påvirker tap av næringsstoffer og plantevernmidler. Samtidig har man overvåket fysiske, kjemiske og biologiske forhold i jorda. På 2000-tallet er det foretatt omlegginger for å tilpasse forsø-

kene til utviklingen i jordbruket, og for å få et bedre bilde av tap av næringsstoffer i forhold til mengden av mat som produseres.

– Hovedmålet var å utvikle dyrkingssystemer som minimerer nitrogentapet pr. produsert enhet. Omleggingen satte også mer fokus på å sammenligne konvensjonell og økologisk produksjon. Hele tiden har vi beholdt et konvensjonelt kornbruk med høstpløying, som var vanlig på 80-tallet, som referansebruk, sier Audun Korsæth. Han

er avdelingsleder i divisjon matproduksjon og samfunn i NIBIO, og har lang fartstid i prosjektet.

I starten ble det etablert 12 minigårder, som hver besto av åtte omløpsruter (skifter) med allsidig vekstskifte. Det ble lagt seks kilometer drensør for å fange opp og måle avrenningen fra de 96 forsøksrutene. I 2000 ble systemet lagt om slik at hver minigård fikk fire skifter – og dermed mer i tråd med slik vekstskiftet hadde utviklet seg i jordbruket. I 2013 ble hele feltet oppgradert med system for å registrere avrenningsdata for hver enkelt vekst.

– Det er noen dilemmaer med langvarige forsøk. Vi vil gjerne ha alt konstant, men heller ikke havne på museum. Det blir noen kompromisser for å tilpasse forsøkene til utviklingen i jordbruket. Vi kjører forsøkene lenge nok til å se effekter, sier Korsæth.

**SYSTEMDYRKERNE** Initiativtakerne og dagens prosjektansvarlige ser fram til ny sesong på forsøksfeltet. F.v. Audun Korsæth, Hans Stabbetorp, Trond Henriksen og Ragnar Eltun.

**Mindre tap pr. produsert enhet**  
Forsøkene har vist at 97-99 prosent av nitrogentapet på dette arealet skjer gjennom drensgrøftene. Forskerne hadde forventet at noe større andel nitrogen ville forsvinne med overflatevannet. For fosfor er forholdet motsatt – det meste av dette renner av på overflaten.

Det er dokumentert at nitrogentapet er størst fra det «gammeldagse» kornbruket med høstpløying. Derimot er det ingen forskjell i nitrogentap fra det «moderne» konvensjonelle kornbruket og økologisk korndrift. Det er heller ingen signifikante forskjeller i nitrogenavrenningen fra konvensjonelle og økologiske bruk med melk- og kornbrukene. Avrenningen fra melk og kornbrukene er imidlertid mindre enn fra åpen åkerbrukene.

– På det «moderne» bruket med konvensjonell drift ligger åkeren i stubb, halmen blir ikke fjernet,

jorda vårharves, vårhvete delgjødesles med bruk av Yara N-Tester, og det sås fangvekster i alle kornarter. Fordi avlingsnivået er vesentlig lavere i økologisk enn i konvensjonell produksjon, er det minst utslipp pr. produsert enhet i konvensjonell drift, sier Korsæth.

**Gras – supereffektiv fangvekst**  
Målingene viser at grøftevannet fra både konvensjonell og økologisk drift i åpen åker-systemene har med seg ca. 2,5 kg N/daa, mens referansebruket fra 80-tallet har større avrenning. I de kombinerte gras- og kornsystemene er avrenningen ca. 1,4-2,4 kg N/daa

– Mindre avrenning fra melkebrukene skyldes at det er gras i omløpet. Det er derfor det økologiske systemet med tre år eng i omløpet kommer best ut. Med to år eng i omløpet, er avrenningen derimot mindre i konvensjonell enn i økologisk drift. Økologisk drift fører i

**TILPASSET:** Dyrkingsfeltet er oppgradert og tilpasset utviklingen i landbruket.



**FORMIDLING:** Forsøkene har vært gjenstand for stor oppmerksomhet.



Foto: Maximilian-Pircher

# «Lange» forsøk har stor verdi

Forskerne som startet dyrkingsforsøkene på Apelsvoll og forskerne som styrer prosjektet i dag er samstemte: Langsiktig forskning har stor verdi!

**SKIFTENIVÅ:** Dreneringsystemene ender i de mange skurene nedenfor forsøksfeltet, der forskerne selv har konstruert mekaniske løsninger for å måle avrenningen. Etter en oppgradering i 2013 kan de nå måle avrenningen fra hvert enkelt skifte, det vil si hver enkelt vekst. Prosjektleder Trond Henriksen står nede i «målekjelleren». Bak er Bernt Hoel (t.v.) i Yara Norge og avdelingsleder Audun Korsæth i NIBIO.

seg selv ikke til mindre nitrogen-avrenning, det er frekvensen av eng i vekstskiftet som er avgjørende. Eng er en supereffektiv fangvekst, sier Korsæth.

Motsatt fører grønn gjødslingsvekster til betydelig nitrogenavrenning. – Det er tydelig dokumentert i disse forsøkene. Vi har derfor tatt opp de relativt betydelige tilskuddene som har vært gitt til grønn gjødsling og vært medvirkende til at det er blitt tillatt å høste disse vekstene, sier Korsæth.

### Bærekraftig gjødsling

Samlet sett har de 30 årene med forsøk vist at «moderne» konvensjonell planteproduksjon er overlegen når det gjelder å produsere mest mulig mat med minst mulig utslipp av næringsstoffer. Dette gjelder også husdyrproduksjon, men her er forskjellene noe mindre.

– Dårligst ut kommer ensidig øko-

logisk planteproduksjon dersom det ikke tilføres husdyrgjødsel eller annen organisk gjødsel. Det blir en kombinasjon av lav avling, stort nitrogentap og utarming av fosfor og kalium, sier Korsæth.

– Den omfattende forsøkshistorikken viser tydelig hvor viktig det er å ha en gjødslingsstrategi som sørger for at plantene har riktig mengde næringsstoffer tilgjengelig når de trenger det. Da får vi mest effekt av fotosyntesen og kan hente ut størst mulig avling med minst mulig tap, sier sjefsagronom Bernt Hoel i Yara Norge, som selv var involvert i prosjektet på begynnelsen av 90-tallet som forsker ved Apelsvoll.

Forsøkene viser også at det alltid er et tap av nitrogen som man ikke har kontroll på. Forskerne poengterer derfor at det er helt nødvendig å tilføre noe mer nitrogen enn det man fjerner med avlingen. – Det er den totalt sett mest bærekraftige

N-gjødslingen for å oppnå optimalt resultat, sier Korsæth.

### Mikroflora

Jordanalysene som er foretatt viser at floraen av mikroorganismer gjen-speiler dyrkingsystemene.

– Vi har funnet forskjeller i mengde og aktivitet av mikroorganismer, men har ikke sett forskjell i mangfoldet. Artene blir ikke borte. Gladnyheten er at mikroorganismene er robuste, og at floraen kan påvirkes positivt med riktig dyrkingsteknikk, sier Trond Henriksen, som nå overtar som prosjektleder for systemforsøket.

Mikrofloraen er hardest rammet på det tradisjonelle referansebruket. Det var noe forskerne forventet, men heller ikke her er artene borte.

– Et annet funn er at det ikke er noen forskjell på mikrofloraen i konvensjonell og økologisk dyrking. Det avgjørende er om man har eng i omløpet og bruker husdyrgjødsel, sier Henriksen.



IBIO-veteranene Hans Stabbetorp og Ragnar

Eltun hadde idéen til prosjektet på slutten av 1980-tallet, og timingen var perfekt. Økende miljøfokus mot landbruket i kjølvannet av Mjøsaksjonen og forspillet til Nordsjø-avtalen, skapte stor interesse og behov for mer kunnskap om avrenning og næringstap fra ulike dyrkingsystemer.

– Dette ble det eneste forskningsprosjektet her i landet, hvor vi måler resultatene av ulike dyrkings-systemer som helhet, i hvert fall over så lang tid, sier Eltun.

– I langvarige forsøk kan en ofte trekke ut mye mer kunnskap enn det man i utgangspunktet tenker på, noe vi har erfart i dette prosjektet, legger Stabbetorp til.

De forteller at det var tøffe faglige diskusjoner både i oppstarten og i utviklingen av prosjektet, men at

man kom fram til løsninger som har gitt nyttige resultater.

Miljøverndepartementet og Landbruksdepartementet var med på finansieringen fra starten, men stoppet sine prosjektbevilgninger i henholdsvis 1993 og 1996. Landbruksdepartementet har imidlertid indirekte vært finansør med såkalte kunnskapsutviklingsmidler. Norsk Hydro og senere Yara har bidratt med ca. 25 prosent av midlene i prosjektet fra starten og fram til i dag. Totalt har prosjektet kostet i størrelsesorden 30 millioner kroner.

– I dag ville det trolig kostet like mye bare å anlegge forsøksfeltet og starte prosjektet, sier forskerne,



Ragnar Eltun (t.v.) og Hans Stabbetorp sto i bresjen for det unike Apelsvoll-prosjektet for 30 år siden.

som mener man har fått mye for pengene.

### Utjevner skjevheter

– Verdien av langsiktig forskning som dette er stor. Vi får utjevnet effekter av «spesielle» år som kan skape voldsomme skjevheter i prosjekter som går over bare 3-4 år. Og vi kan registrere prosesser som utvikler seg langsomt, som floraen av mikroorganismer og endringer i karboninnholdet i jorda. Hvis vi hadde trukket ut ulike 3-årsperioder i dette prosjektet, ville vi fått svært forskjellige resultater, men nå kan vi trekke sikrere konklusjoner i tråd med driften i praktisk jordbruk, sier Audun Korsæth.

OPTI-START™ 12-23-0 og YaraVita® Solatrel:

# God respons i potet

Jan-Eivind Kvam-Andersen

I 2019 startet NIBIO Apelsvoll i samarbeid med Yara opp en forsøksserie for å undersøke effekten av ulike gjødslingsstrategier i potetsortene Nansen, Lady Claire og Innovator.



NY FORSØKS SERIE 2019: YaraVita® Solatrel og OPTI-START™ 12-23-0 i kombinasjon med Fullgjødning 12-4-18 mikro. Her foretar Tore Røisehagen Daarstad i NLR Viken målinger i forsøksfeltet med håndholdt N-Sensor. (Foto: Bjørn Tor Svoldal)

**F**ra tidligere forsøk, blant annet i Nitratprosjektet, vet vi at jevn og riktig næringsforsyning er ekstra viktig i Nansen, Lady Claire og Innovator. Riktig gjødsling kan gi betydelig avlingsgevinst. I tillegg til nitrogen er fosfor tatt med som en faktor, siden fosfornormen i potet tilsier begrenset fosfortilgang samtidig som vi vet at fosfor er viktig for å sikre avling og kvalitet, spesielt i sorter med svakt rotsystem. Det er viktig å kunne stimulere til god rotutvikling med fosfor, slik at plantene er i stand til å ta opp andre næringsstoffer til rett tid.

## Behandlinger

Forsøkene ble utført hos Geir Olav Næss i Lågendalen (Innovator), på Maarud Gård i Sør-Odal (Lady

Claire) og på NIBIO Apelsvoll i Østre Toten (Nansen). Feltene ble gjødslet med YaraMila® Fullgjødning 12-4-18 mikro om våren tilsvarende 10,5 kg N (90 kg/daa), og ledd 2,3, 5, og 6 fikk dessuten 10 kg OPTI-START™ 12-23-0 som vårgjødsling. For å isolere fosforeffekten i leddene med OPTI-START™ ble det supplert med YaraBela® OPTI-NS™ 27-0-0 (4S) i leddene uten startgjødsling. Det ble delgjødslet med 20 kg Fullgjødning 12-4-18 i alle ledd 25 dager etter oppspiring og leddene som skulle ha 20 kg N fikk i tillegg 12 kg OPTI-NS 27-0-0 om våren, 17 kg YaraLiva® NITRABOR® 39 dager etter oppspiring. Ledd 3 og 6 ble i tillegg behandlet med YaraVita® Solatrel® tilsvarende 1 l/daa to ganger, når riset var henholdsvis 10 cm

og 30 cm høyt. For å sjekke plantenes næringsstatus, ble det tatt ut Megalab petioleprøver i alle ruter. Dessuten ble det foretatt nitratanalyser med LAQUAtwin metoden utover i sesongen og gjort målinger med håndholdt N-Sensor.

Resultatene viser en økning i salgbar avling ved å benytte OPTI-START™ 12-23-0 og YaraVita® Solatrel.

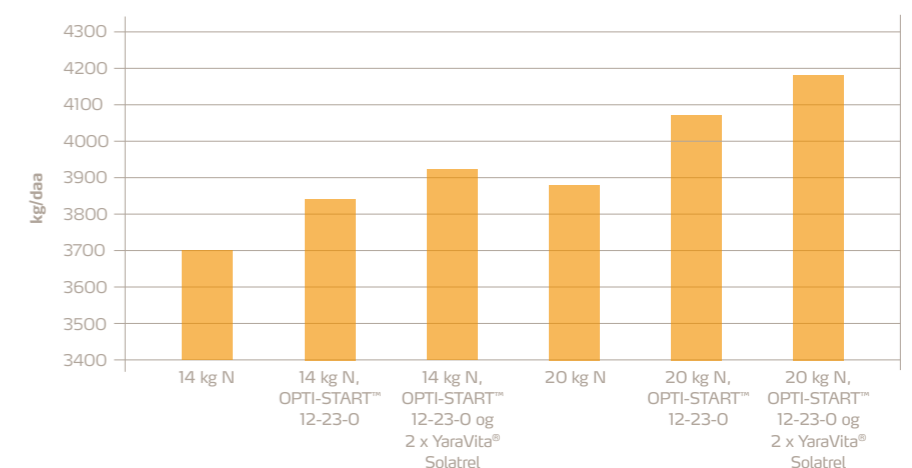
## Resultater

I middel for tre sorter viser resultatene en økning i salgbar avling ved å benytte OPTI-START™ 12-23-0, og

en ytterligere økning ved å behandle med YaraVita® Solatrel. Denne gevinsten får man både ved 14 kg N nivå og 20 kg N/daa. Det er også en økning i avling fra leddene med 14 kg N til leddene med 20 kg N/daa. Forskjellen på rutene kunne også sees i feltene, da de rutene som hadde fått ekstra fosfor hadde kommet lenger i utvikling på grunn av en raskere og jevnere etablering.

## Anbefalinger

Resultatene i forsøkene er interessante og denne serien vil fortsette i 2020. Balansert gjødsling er viktig i potet, og en jevn og god næringsforsyning er spesielt viktig i Nansen, Lady Claire og Innovator for å forhindre en for tidlig avmodning og avlingstap. For å forebygge fosformangel, anbefaler vi å bruke



OPTI-START™ 12-23-0 og YaraVita® Solatrel som standard i disse sortene. Det er god lønnsomhet i å forebygge næringsmangler, som potensielt kan gi store avlingstap. Det er særlig respons på plassering av OPTI-START 12-23-0, som gir en ekstra dose av fosfor sammen med ammoniumnitrogen, like ved sette-

poteten. I tillegg til bladgjødsling med YaraVita Solatrel på 10 og 30 cm ris. Solatrel inneholder en god dose fosfor samt kalium, kalsium og magnesium og litt mangan og sink. Det sikrer en flersidig bladgjødsling med næringsstoffene som vanligvis er de begrensende i potet.

# Høyt nivå i Potetkampen 2019

Bjørn Tor Svoldal

Stig Rune Stai, i samarbeid med rådgiver Vidar Westum, gikk til topps med en imponerende mandelpotetåker på Kvikne. Det var ingen enkel seier, da det var seks svært dyktige og motiverte potetdyrkere som kjempet om seieren.



Potetkampdeltakerne i 2019 holdt et faglig høyt nivå. Den agronomiske indeksen ble fra 431-524 poeng, maksimalt mulig poeng var 555.

Avlingsverdi i kroner per dekar var punkt nummer 1 på juryen sitt vurderingsskjema. Dermed ble det selvsagt viktig å oppnå høy salgbar avling og en liten andel feilenheter slik at kiloprisen ble høy. Dyrkerne benyttet ulike strategier basert på hvilken sort de dyrker, jordart, klimasone, vekstforhold og erfaringer fra tidligere år. Dette la grunnlaget for meget nyttige diskusjoner og utveksling av erfaringer under sluttseminaret på Adminiet hos Yara på Herøya tidligere i vinter.

## Vinneroppskriften

Vinneren Stig Rune Stai har videreutviklet og perfektionert mandelpotetdyrkinga på høytliggende Søndre Frengstad (540 m.o.h.) på Kvikne. Vekstsesongen er kort (totalt 1364 døgngrader) og tørr, normalnedbøren i vekstsesongen er så lav som 280 mm. Et viktig tiltak har derfor vært etableringen av et vanningsanlegg med full dekning av småspredere og smarte løsninger for å legge ut vanningsrørene. Anlegget gjør det mulig å rekke over med nødvendig vanning i tørkeperiodene. I tillegg brukes tidlig frostvanning ved behov for å holde veksten i gang.

## POTETKAMPDELTAKERNE

sammen med deres veiledere og deler av juryen. Her gikk den faglige praten livlig på avslutningsseminaret på Adminiet ved Yara sin gjødselabrikk i Porsgrunn.

Lysgroing er en forutsetning for å få en god start oppe i fjellbygdene. Videre sørges det for en god fosforforsyning for å sikre rask etablering. Stig Rune planlegger nå neste grep for å optimalisere gjødslingsstrategien. Han vil grunnjødsla med YaraMila® Fullgjødsla® 8-5-19 mikro for deretter å skreddersy N-forsyningen ved hjelp av YaraLiva® NITRABOR®. Selv om han altså fortsatt mener han har forbedringspotensial, klarte han, takket være høy mandelpotetavling og bra pris, å sikre et dekningsbidrag som holdt til seier i Potetkampen.

Stig Rune vil fortsatt bruke planteanalyser for å avdekke eventuelle behov for korrigeringer med bladgjødsla, som f.eks. YaraVita® Magtrac som var nødvendig sist sesong. Stai har også tro på OPTI-START™ 12-23-0 som en effektiv og målrettet fosforforsyning. Et annet nyttig verktøy er LAQUA-twin nitratmåler, for å sjekke nitrogenstatusen. Nødvendig gjødsla kan da skje med NITRABOR, som også forsyner mandelpoteten med kalsium som er så viktig for kvaliteten.

## Konkurrentene

Tom Brauter i Solør fikk også en meget god vurdering for sine agronomiske strategier. Spesielt fikk han god uttelling blant dommerne for sine tiltak knyttet til settepoteter, virustesting og lysgroing. Men også han ser etter forbedringspotensial.

Ved feltinspeksjonen sist sesong var det særlig Megalab- og nitratanalyser han ville bli bedre på kommende sesong. Nært samarbeid med rådgiver, feltvandring, fagprat og det å gjøre tiltak, f.eks. delgjødsla eller bladgjødsla til rett tid, mener Brauter det er nøkkelfaktorer. – Rart ikke flere tar ut analyser, var hans kommentar.

Bjarne Saltvik Faanes i Skogn dyrket sorten Nansen, og var den som fikk ut størst bruttoavling. Men dessverre ble andelen under minstemålet for salgbar avling for stor. Begrensninger i vanningskapasitet var hovedårsaken til dette. En bedre vanntilgang kombinert med en bladgjødsla med YaraVita Solatrel kunne økt knolltilveksten og andelen salgbar avling. Bjarne Nærland på Jæren med sin Fakseåker, oppnådde en salgbar fraksjon (42-65 mm) klasse 1 på imponerende 86,6%, hele 5173 kg/daa av en bruttoavling på 6031 kg/daa. Han fikk satt potetene 16. april og etter 1615 døgngrader var han i mål. Når det gjelder gjødsla ble det tilført 19 kg N, 6,4 kg P og 32 kg K per daa inkludert husdyrgjødsel. Med dette traff han godt i forhold til næringsbehovet til ei avling på 6 tonn/daa. Kaliumgjødsla er ekstra viktig når poteter kommer etter eng i omløpet.

Den nordnorske representanten, Jostein Skaga på Dønna, dyrket Asterix. Og dekningsbidraget ble



STIG RUNE STAI og rådgiver Vidar Westum i mandelpotetåkeren. På dette tidspunktet gikk diskusjonen på om en burde fulgt Megalabanalysene og bladgjødslset med YaraVita® MAGTRAC® for å få tatt ut det siste avlingspotensialet.

høyt, særlig takket være en høyere oppgjørpris sammenlignet med deltagerne lenger sør. Han hadde også lave kostnader til innsatsfaktorer, først og fremst på grunn av mindre behov for plantevern tiltak, både i forhold til tørråte og andre skadegjørere. Leif Johann Rugsland fra Birkeland i Agder, den sørligste deltageren, dyrket også Asterix, men hadde langt større sykdomspress og høyere kostnader til innsatsfaktorer. Rugsland fikk dessverre problemer med kvaliteten på potetene, og ekstra utfordringer med tørke- og flomepisoder om hverandre.

#### Planteanalyser for korrigering av næringsforsyningen

Riktig bruk av bladstilkanalyser til styring av næringsforsyningen ble også vektlagt av juryen. Basert på resultater fra analysene, og sin kunnskap om næringsstatus i jorda, gjennomførte fem av de seks deltagerne bladgjødsling i sine



ET GODT SAMSPILL mellom potetbonde og rådgiver var en gjenganger hos alle deltakerne i potetkampen. Stor enighet om at alle verktøy for en økende grad av presisjon må nyttes for å sikre et best mulig resultat.

åkre. Flere av deltakerne fulgte opp med LAQUAtwin nitratanalyser i åkeren. Balansert delgjødsling med nitrogen for å ta ut avlingspotensialet uten å tilføre for mye, som reduserer kvaliteten og modningsgraden, er en nøkkel for optimalt resultat. Her er det store sortsforskjeller. Nitratkurvene er utviklet

og sammenstilt i samarbeid mellom NLR, NIBIO og Yara. Verktøyet bør videreutvikles for å få til en ytterligere presisjon. Kommende sesong vil tydeliggjøre dette behovet, da det ikke lenger er tillatt å svi ned åkeren med Reglone.

# Vi dyrker korn med åpne kort også i 2020

Tre Yara-ansatte høstvetedyrkere delte vurderinger og tiltak underveis i vekstsesongen, samt sluttresultatet for vår egen høstvetete i 2019. Nå prøver vi oss igjen!

#### BERNT HOEL

Opplegget i 2020 innebærer en bredere tilnærming til korndyrkinga, vi utvider med vårkornartene og inkluderer også det viktige kornområdet Trøndelag.

Denne sesongen skal vi følge Jan-Eivind Kvam-Andersen (høstvetete), Bernt Hoel (havre), Håvard Bjørgen (vårhvetete) og Øystein Jørem (bygg). Nykommer i 2020 er Øystein Jørem. Med Jørem inkluderer vi en offensiv korndyrker i Midt-Norge som garantert er motivert for å utnytte avlingspotensialet.

Vi kommer til å formidle jevnlig oppdateringer fra våre åkre gjennom vekstsesongen. Dette vil du kunne lese om på yara.no, i Nyhetsbrev og på sosiale medier. Yara sine beslutningsverktøy for å optimalisere gjødslingen best mulig vil helt sikkert bli flittig brukt!

Noen fakta før vi starter:



	Kvam-Andersen, Sem i Vestfold	Hoel, Eidsvoll, Viken	Bjørgen, Stange, Innlandet	Jørem, Levanger, Trøndelag
Skiftenavn	Søndre jordet	Nordhagan	Nord	Heimåkern
Areal, dekar	39	15	80	83
Jordtype	Siltig lettleire	Silt	Lettleire	Lettt-/mellomleire
Jordbearbeiding	Pløying	Vårpløying	Vårpløying	Høstpløying
Kornart 2020	Høstvetete	Havre	Vårhvetete	Bygg
Sort 2020	KWS Ozon	Vinger	Mirakel	Rødhetete
Moldinnhold	4,1 %	1,8 %	4 %	3,4-12,3 %
pH	6,1	6,0	6,3	6,2-6,8
P-AL	13	9	5	6-17
K-AL	11	10	12	10-18
Kornart i 2019	Høstvetete	Bygg	Bygg	Bygg

# Gjødsling til korn 2020

Trenden med bra kornår ble videreført i 2019. Bortsett fra tørkesesongen 2018 har det vært gode kornår siden 2014.



DELT GJØDSLING anbefales i alle kornarter.

## Tilbakeblikk og sesongen som kommer

I 2019 var det uvanlig høye nivåer av restnitrogen i jorda. Målinger med håndholdt Yara N-Sensor® på nullruter i N-prognosefeltene i høstvetete viste dette. Tre av de sju høstvetefeltene hadde over 600 kg/daa uten N-gjødsling. Restnitrogenet gjorde at optimal N-gjødsling i 2019 i mange tilfeller lå lavere enn normalt.

Vi får nok ikke like stor hjelp fra fjoråret med N-forsyningen i 2020. Avlingene i 2019 ble høye, og mye av den tildelte gjødsla ble utnyttet av plantene. Vi starter mest sannsynlig vekstsesongen 2020 med et ganske normalt utgangspunkt. Yara Norge sitt gjødselsortiment og strategier er tilpasset norsk jordsmønn, og gir deg de beste muligheter for å utnytte årets potensial og ivareta jordas fruktbarhet på sikt.

## Gjødseltyper og strategier

Gjødslingsplanen holder orden på forutsetningene og danner grunnlag for innkjøp av gjødsel. Men tilpasninger til forholdene underveis i sesongen er nødvendig for å optimalisere avlingene.

Yara Mila® FULLGJØDSEL® 22-3-10 og Fullgjødsel® 20-4-11 er godt egnet for vårgjødsling til korn. Videre er Fullgjødsel® 25-2-6 fin i kombinasjon med husdyrgjødsel på arealer med god fosfor- og kaliumstatus.

Delt gjødsling er en god strategi i alle kornarter for å synkronisere tildelingen til plantenes behov. Anbefalt delgjødslingsstidspunkt i bygg og havre er fra avsluttende busking til begynnende stråstrekning. I hvete anbefales, i tillegg til vårgjødsling, to delgjødslinger der den første utføres rett før stråstrekning og den andre i vekstfasen fra flaggblad til aksskyting. Dyrking av

høstvetete til fôr har økt i omfang. Det er ikke tilsvarende proteinkrav som i mathvete, likevel anbefaler vi vårgjødsling pluss to delgjødslinger. Disse sortene har høyt avlingspotensial, derfor bør du porsjonere ut nitrogenet for å sikre gode tilpasninger til vekstforholdene og fordi avlingskomponentene (antall aks, korn/aks og enkeltkornvekt) påvirkes i forskjellige vekstfaser.

Videre må behovet for tilleggs-gjødsling vurderes helt fram til aksskyting i alle kornarter. Man får avlingsrespons også ved sein gjødsling dersom åkeren har behov. Det er en myte at man kun oppnår økt proteininnhold når man gjødsler ved seine vekststadier.

YaraBela® OPTI-NS™ 27-0-0 (4S) og SULFAN® 24-0-0 (6S) anbefales ved delgjødsling, i tillegg til nitrogen inneholder de svovel. Yara-Liva® Kalksalpeter™ er et alternativ for å få i gang en sturende åker, det

I 2020 vil vi i samarbeid med NIBIO og NLR sette i gang nye forsøk for å finne gode gjødslingsstrategier i høyttytende havresorter. Kornkjøperne oppfordrer for øvrig nå til mer dyrking av havre og vårhvete.

kan være f.eks. ved gulning, som et resultat av vannmetning.

Husk også at mikronæringsstoff er viktig. Mangler kan forebygges med YaraVita® bladgjødsling. Les mer i egen artikkel på side 28 i dette nummeret av Gjødselaktuell.

## Høyt potensial

Det er ingen enkeltfaktor som forklarer de gode kornårene i seinere tid. Vekstforholdene har vært gunstige, mange har tatt viktige grep i forhold til drenering, jordstruktur og kalking, og det har vært store framskritt når det gjelder avlingspotensialet i sortene.

Forsøk og erfaringer har vist at

dagens kornsorter har meget høyt potensial ved gode vekstforhold. I byggforsøk som ble utført i 2017 (NIBIO på Apelsvoll), responderte sortene med meravlinger fra 65 til 110 kg korn/daa for å øke delgjødslingen fra 3 til 6 kg N/daa (YaraBela OPTI-NS™ 27-0-0 (4S)). Dette viser lønnsomheten i optimalisert gjødsling til disse høyttytende sortene.

I høstvetete er det en rekke eksempler de seinere årene, både fra forsøk og praksis, som viser meget god uttelling. Når det gjelder havre har det vært få forsøk med gjødsling i seinere tid. I 2020 vil vi i samarbeid med NIBIO og NLR sette i gang nye forsøk for å finne gode gjøds-

lingsstrategier i høyttytende havresorter. Kornkjøperne oppfordrer for øvrig nå til mer dyrking av havre og vårhvete. Videre er det rom for mer norsk matkorn, så det gjelder å gjøre riktig grep for å innfri matkravene.

Lykke til med vekstsesongen!



# Nyttige hjelpemidler for riktig gjødsling

Bernt Hoel

Vi anbefaler null- og maksruter for å få nyttig kunnskap om jordas N-bidrag, og kunne tilpasse gjødslingen best mulig til behovet.

## Nullruter

Moldinnholdet har betydning for jordas N-bidrag. På ei moldfattig jord (< 3%) skal man plusse på 2 kg N/daa til N-normen for veksten man dyrker, mens ved moldinnhold over 12,5% justeres N-gjødslingen ned. I tillegg påvirkes N-frigjøring av temperatur, det går seint i kjølig vær og raskere ved høyere temperatur. N-frigjøringen kan variere flere kilo pr. dekar mellom år, skifter og innen skifter. Med nullruter kan du følge med på dette på egne skifter, det er også nyttig for å vurdere frigjøring og effekt av N fra husdyrgjødsel. Hver sesong er forskjellig, og nullruter er bra metode for å finne ut hva jorda bidrar med av næring i inneværende sesong.

I høstkorn anlegges nullruter ved hjelp av en presenning og teltpinner. Legg presenningen over det utvalgte stedet før hver gjødsling, og fjern den etterpå uten å få gjødsel inn på ruten. Størrelsen bør være

Yara har flere meget nyttige verktøy for beslutninger om N-gjødsling. Og det skjer stadig videreutvikling.

minimum 3x3 meter, men brukes den sammen med traktormontert Yara N-Sensor®, skal den være større. I vårkorn må man slå av utmatingen av gjødsel på kombisåmaskinen på et lite areal. Ved delgjødsling benytter man presenning på samme måte som i høstkorn.

Selv uten måleverktoy gir nullrutene en pekepinn om jordas bidrag. Vurder farge og høyde på åkeren, og sammenlign med åkeren rundt og andre nullruter på jordet.

## Maksruter

På maksruter gir man ekstra nitrogen sammenlignet med i åkeren rundt. Rutene kan være 3x3 meter og det kan brukes for eksempel 4 kg N pr. daa mer enn på skiftet

ellers. Til et areal på 3x3 meter vil det da bli 130 gram YaraBela® OPTI-NS™ 27-0-0 (4S), alternativt 230 gram YaraLiva® Kalksalpeter™. Husk å markere ruten i hvert hjørne slik at du finner den igjen. Lysner åkeren rundt maksruten, indikerer det at det kan være gjødslingsbehov. Lysner åkeren uten at maksruten skiller seg ut, tyder det på at noe annet enn nitrogen mangler. Ved nytt gjødslingstidspunkt flyttes maksruten noen meter.

## Yara N-Tester og Yara N-Sensor

Yara har lenge hatt gode verktøy for beslutninger om N-gjødsling. Nyeste versjonen av N-Tester, N-Tester™ BT, bruker du sammen med mobilappen YaraIrix. N-Tester BT får du tilgang på ved å bestil-

**NULLRUTER:** Kan anlegges ved hjelp av presenning i høstkorn.

le et årlig abonnement gjennom YaraIrix. Les mer på yarairix.no. En annen nyhet i 2020 er at Yara N-Tester nå også har anbefalinger for noen havresorter. Grunnlagsmaterialet i havre er begrenset, men vi øker nå kalibreringsarbeidet, både i bygg og havre.

Yara N-Sensor® har kommet i en ny og videreutviklet versjon, Yara N-Sensor ALS 2. Nytt i 2020 er at du nå også kan finne en graskalibrering. I Yara sin portefølje med løsninger for presisjonsgjødsling er Yara N-Sensor det klart mest presise og driftssikre alternativet. Les mer på yara.no.

## Atfarm

Atfarm er navnet på en satellitt-tjeneste som lanseres i Norge denne sesongen. Atfarm er et digitalt verktøy utviklet for å gjøre overvåking av skiftene og vekstene, samt variert gjødseltildeling så enkelt som mulig. Med satellittbilder og Yara

sin kompetanse innen presisjonslandbruk, kan du følge veksten og optimalisere gjødslingen med hjelp av N-Sensor-teknologi. Du kan også lettere identifisere problemområder, sånn at avlingsbegrensninger kan fjernes. Registrering og definering av skiftene dine er gratis, samt tildelingsfiler for ett skifte. Ønsker du å utarbeide ubegrenset antall tildelingsfiler for gjødsel, så vil det ha en kostnad, da kan du variere gjødseltildelingen på så mange av dine skifter du ønsker.

N-TESTER™ BT er den nyeste versjonen av Yara N-Tester.

# Større avling, slutt på sprøyting og full næringskontroll

Håvard Simonsen



UNDER TAK: Om litt er det vår og full aktivitet i tunnelene hos Simen Myhre.

Fra i år vil Ekeberg Myhre AS i Sylling dyrke all jordbær i tunnel. Med tak over bærene mangedobler de avlingen, kutter sprøyting, legger til rette for robotisering og har stålkontroll på gjødslingen.

– Tørkeåret 2018 ble en vekker. Frilandsproduksjon er ikke godt nok, sier Simen Myhre.

Jordbærbonden i Sylling, som siden 2012 har drevet i kompaniskap med Bjørn Ekeberg i Skoger, trekker også fram andre forhold som har fått Ekeberg Myhre AS til å satse på tunneldyrking. Lang tids vekstskifte med en nabo som dyrker kål har ført til høy pH i jorda, de sliter med den jordboende sykdommen rød marg, og de ønsker seg en produksjon med behov for færre plukkere.

Men økonomi teller mest. Med importerte, såkalt monterende planter, som setter blomster og produserer bær gjennom hele sommeren, kan de utvide sesongen og øke avlingene. Dette kan også utnyttes på friland, men effekten blir mye større i tunnel der man har kontroll på klima og vann- og næringstilførsel.

– Lange dager får monterende planter til å danne blomsteranlegg. Vi har visst at de egner seg godt i Norge, men sortene som har vært tilgjengelige har ikke hatt rett smak. Men nå er det kommet flere

sorter som er helt på høyde med sorter som dyrkes i Norge, og flere er under utprøving, sier Myhre. Plantene tåler imidlertid ikke den norske vinteren, så hver vår er det «på'an igjen».

Myhre forteller at de begynner å plante ut i tunnelene i slutten av mars og er ferdig rett over påske.

– Plantene blomstrer første gang i april og mai. Vi kan begynne å plukke i juni og kan høste bær fra samme plante til ut i oktober, forklarer han.

## Rasende tempo

Da Myhre og Ekeberg inngikk samarbeid og etablerte Norske Jordbær DA i 2011, var ambisjonen å ha 1000 dekar jordbær. I 2015 nådde de 600 dekar frilandsproduksjon i Sylling, Skoger og Grimstad. Dette var første året det ble tillatt å importere jordbærplanter og i Grimstad kom de helt opp i

tre tonn pr. dekar. Men risikoen var også større siden plantematerialet må fornyes hvert år. Dette ble tydelig i 2016 og 2017 med krevende vær og dårligere avlinger.

– Det var ikke så enkelt som vi trodde. Vi måtte endre strategi, noe som ble enda klarere under tørken i 2018, sier Myhre.

– I 2017 satte vi opp de første 15 dekarene med tunneler, og høstet rundt tre tonn bær pr. dekar. Det var jo veldig store kostnader for å få samme avling som vi var oppe i på Sørlandet, men usikkerheten på friland er for stor. Vi konstaterte at det beste for oss er å ha hele produksjonen under tak og la ned produksjonen i Grimstad i 2016. Målet vårt er å plukke fem tonn om dagen i 90 dager i den perioden det er toll på import av jordbær til Norge, totalt 450 tonn i løpet av sesongen. Vi har ønsket å komme ned på fem tonn om dagen i juli og opp på fem

tonn om dagen senere på sommeren. Skal vi klare dette, må det skje under tak, fastslår Myhre.

En jevnere produksjon krever også færre plukkere. Mens de på det meste hadde 230 plukkere når hele produksjonen foregikk på friland, var det 60 i fjor, og det blir 45 i år.

– I 2020 har vi bare monterende sorter i tunnel. Vi ser at plukkehastigheten er det doble, produksjonen er større og kostnadene er på vei ned til under kostnadene ved frilandsproduksjon, sier Myhre.

– Utviklingen går i rasende tempo og nok en gang har produksjonen tatt en annen retning enn vi så for bare to år siden. I løpet av de neste to årene er vi kanskje oppe i en produksjon på seks tonn pr. dekar, sier Myhre.

Ekeberg Myhre AS har 75 dekar jordbær under tak og bygger tunne-

ler på ytterligere 22 dekar i år.

– Før årets utbygging har vi investert 20 millioner kroner i tunneler og utstyr, forteller Myhre, som gjennom sitt selskap Myhre AS har solgt tunneler og utstyr til bærdryrking fra engelske Haygrove siden 2002. Han regner rundt 250 000 kroner pr. dekar for tunneler og tilhørende infrastruktur, som rørgater, dryppvanningsanlegg og håndtering av gjødsel.

## LYKKES GODT

– Myhre lykkes godt med tunnelproduksjon og vi ser økt interesse for denne produksjonsformen. For mange vil imidlertid jordbær på friland fortsatt være mest aktuelt, men jeg tror frilandsproducentene kan finne mye inspirasjon i den nøyaktige styringen av produksjonen vi ser i tunneldrift, sier agronom Jan-Eivind Kvam-Andersen i Yara Norge.



**INFRASTRUKTUR:** Tunnel dyrking krever betydelig infrastruktur. I «sentralen» blandes gjødselresepter i separate tanker.



**RØROPPLAGG:** Det er lagt separate rørgater til ulike tunnelområder som gjør det mulig å skreddersy vanning og gjødsling.



**MORELLER:** Simen Myhre har også 20 dekar med moreller i tunnel. Her sammen med Yara-agronom Jan-Eivind Kvam-Andersen.



– Vi har brukt over to millioner kroner på styringsautomatikk. Vanningssystemet har halvert gjødselforbruket og doblet avlingene.

### Gjødsling

– Vi tar planta ut av bakken, som representerer et uendelig stort reservoar, og setter den inn i en liten beholder med ca. to liter rotmasse pr. plante. Fordelen er at vi kan tilføre det planta trenger, hverken mer eller mindre. Ulempen er at den må ha tilførsel av vann og næring opp til 25 ganger om dagen. Vi har investert i et avansert gjødselanlegg for å håndtere dette og blander gjødselresepter til hver sort, sier Myhre.

Hovednæringsstoffene nitrogen, fosfor og kalium suppleres med sulfater. Alt tilføres gjennom dryppvanningsanlegget som styres automatisk ut fra informasjon fra en værstasjon og sensorer i tunnele-

ne. Det er også montert utstyr som måler avrenningen, og innholdet av gjødsel i vannet måles kontinuerlig ved hjelp av ledetall. Dermed har man kontroll på nøyaktig hvor mye vann og gjødsel plantene forbruker. Annenhver uke sendes det prøver av vekstmedium og planter til analyse, og gjødslingen justeres etter dette. Til tross for automatikken sjekker de forbruk og anlegg manuelt hver dag, for å være sikker på at alt fungerer.

– Samspillet mellom plantenes vannforbruk og behovet for næringsstoffer varierer med solinnstråling og temperatur. Med et så begrenset vekstmedium, må vi passe på at det ikke hopper seg opp næringsstoffer. Derfor bruker vi

mer vann enn plantene trenger for å vaske ut næringsstoffer. 20 prosent kommer ut igjen og anlegget er designet for resirkulering, men dette er ennå ikke tatt i bruk, sier Myhre.

– Vi har brukt over to millioner kroner på styringsautomatikk. Vanningssystemet har halvert gjødselforbruket og doblet avlingene. Det er ikke mulig å lage gode nok rutiner manuelt. Automatikken er helt avgjørende for å lykkes med slik produksjon, sier Myhre.

Næringsstoffer blandes i separate gjødseltanker. Myhre tipser om at man ikke kan blande kalsium med sulfater, for da oppstår utskilling av gips som tetter anlegget. Men når blandingene er ferdiglaget, kan alt kjøres ut i samme ledning fordi konsentrasjonen er blitt så lav at det ikke utvikles gips.

### «Sprøyter» med UV-stråler

Ekeberg Myhre har i fire år vært med i et prosjektet sammen med NIBIO og engelske og amerikanske forskningsmiljøer for å bekjempe sopp og insekter ved hjelp av lys med bølglengder i det ultrafiolette området. I små doser dreper UV-strålene blant annet meldugg og spinnmidd uten at jordbærplantene tar skade.

UV-strålingen skjer om natten og utstyret er montert på roboten Thorvald med opphav på NMBU, og som videreutvikles av Saga Robotics.

– I år bruker vi kun Thorvald til plantevern på hele arealet. Vi sprøyter ingen ting. UV-strålingen takler riktignok ikke gråskimmel-sopp og ugras, men det løser tunellene, sier Myhre.

### CO<sub>2</sub>-nøytral?

Ekeberg Myhre deltar også i

forskning på trefiber som vekstmedium. Sammen med NIBIO Apelsvoll og Hunton på Gjøvik prøver de ut trefiber fra norsk gran som erstatning for dagens kokos og torv. Foreløpig dyrker de i en blanding av trefiber og torv, som så langt ser lovende ut.

– Målet mitt er å få til et positivt CO<sub>2</sub>-regnskap i jordbærproduksjonen der vi bruker mer CO<sub>2</sub> enn vi slipper ut. Da er trefiber interessant. Her må det gå an å kvitte seg med langreiste forurensende substrater. Jeg håper vi kan komme fram til metoder og modeller som er gode nok til at vi kan sette et «CO<sub>2</sub>-stempel» pr. produsert kilo jordbær, sier den kreative jordbær-dyrkeren i Sylling.



### FAKTA OM JORDBÆR I TUNNEL I NORGE:

Det produseres 10-12 000 tonn jordbær i Norge. Bare 5-600 tonn – godt under ti prosent - dyrkes i tunnel. Gjennomsnittlig jordbæravling i Norge ligger på 780 kg/daa. I tunnelene hos Ekeberg Myhre AS høster de ca. 4 tonn/daa.

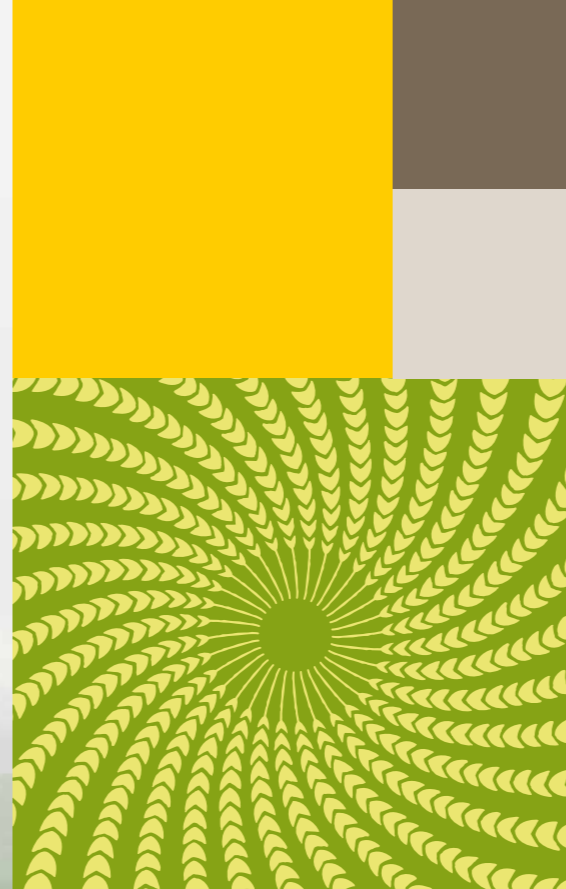
### HJELP TIL GJØDSELPLAN?

Ønsker du å få en gjødselplan til gjødselvanning? Kontakt Niels Holmenlund på +45 22 21 93 05 eller på e-post: niels.holmenlund@yara.com for en gjødselplan tilpasset din kultur.



Bjørn Tor Svoldal

# Husk svovel til hver slått



**PREISJON:** Økende grad av presisjon i gjødselspredningen gir større avlinger og en bedre kvalitet. Men det fordrer en balansert gjødsling med de rette næringsstoffene i rett mengde til rett tid.

Yara tok initiativ til en forsøksserie i gras i tørkesesongen 2018. Resultatene viste relativt gode utslag for stigende nitrogengjødsling tross tørken. I tillegg ble det startet opp en forsøksserie med stigende N kombinert med mer eller mindre svovel tildelt til ulik tid. Feltene var fastliggende og viste interessante resultater siste sesong. Forsøkene ble gjort i samarbeid med NIBIO og ansvarlige forskere som ledet arbeidet var Anne Kjersti Bakken og Marit Jørgensen.

## Respons på svovelgjødsling

To av svovelforsøkene ble gjennomført i Stjørdal på forskjellige jordarter, Kvithamar med siltig mellomleire og Værnes med siltig sand. Gjødslingsleddene var fastliggende, slik at effekten av behandlingene ble akkumulert i to år. Vi viser her middel av avlingsresultatene på de to jordartene. Ett av spørsmålene vi ville ha svar på var om svovel også bør tilføres etter slått, og ikke bare om våren. Det ble tilført

totalt 2,7 kg fosfor per dekar i alle behandlinger på begge jordartene, og totalt 15 og 17 kg kalium per dekar på henholdsvis siltig mellomleire og siltig sand. I forsøket ble det benyttet bare mineralgjødsel. Med en praksis der det også nyttes husdyrgjødsel, skal vi være klar over at det tilføres betydelig mengde karbon som både innvirker på N-tilgjengeligheten og S-tilgjengeligheten på supplerende mineralgjødsel.



**BALANSERT GJØDSLING** med riktig sammensetning av næringsstoffer til hver slått er avgjørende. I tillegg må en innstille sprederen presist for et optimalt spredebilde, også kantspredningen er av stor betydning.

Ledd	N-gjødsling i sum for 3 slåtter	S-gjødsling fordelt på 1. 2. og 3. slått
1	22 kg N/daa	1.0 + 0 + 0 kg S/daa
2	26 kg N/daa	1.2 + 0 + 0 kg S/daa
3	30 kg N/daa	1.5 + 0 + 0 kg S/daa
4	22 kg N/daa	1.0 + 0.8 + 0.9 kg S/daa
5	26 kg N/daa	1.2 + 1.0 + 1.0 kg S/daa
6	30 kg N/daa	1.5 + 1.2 + 1.2 kg S/daa
7	26 kg N/daa	0 + 0 + 0 kg S/daa
8	26 kg N/daa	2.5 + 1.8 + 1.9 kg S/daa

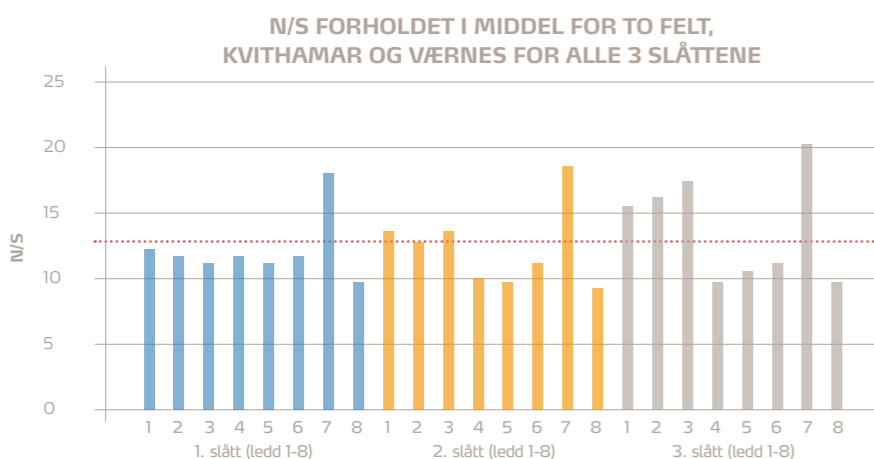
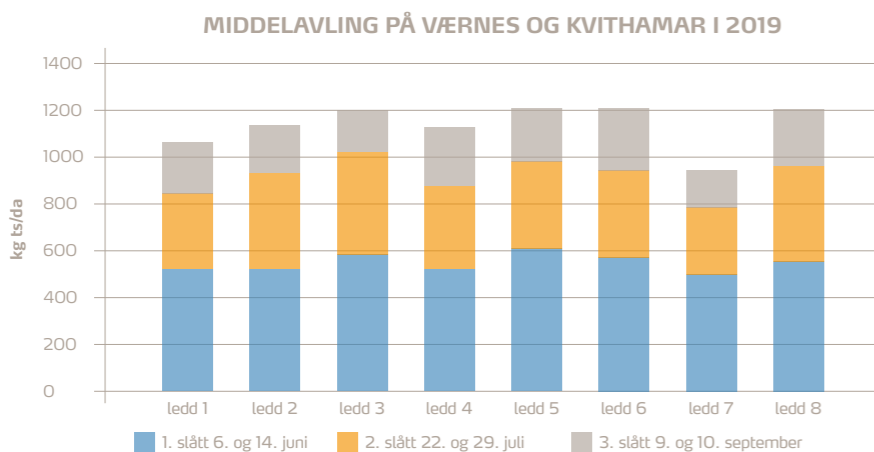
#### FORSØKSLEDD

### Stigende N-gjødsling med mer eller mindre svovel

Forsøksleddene er følgende med stigende N og mer eller mindre svovel. Avlingsresponsen er i middel for Værnes og Kvithamar i 2019 med noterte slåttetidspunkter (se tabell under).



**FLERE OG FLERE** av grovfôrproduzentene veier rundballene ved innkjøring. Dette for å registrere avlingsnivået på hvert skifte, for bedre å kunne korrigere gjødslingsplanen.



Største avlingsgapet fra ingen svovelgjødsling til største mengde svovel per daa til alle slåttene er nær 300 kg TS/daa.

Som mineralanalysene viser i snitt for begge forsøkene kommer verdiene over grenseverdiene 12/1 (N/S) der en ikke nytter svovelholdig gjødsel, som dessuten er sammenfallende med redusert avling på disse ledda. Det høyeste N/S forholdet var, >20 på siltig sand på Værnes, der en ikke tilførte svovel i noen av slåttene. Disse analysene kan nyttes til korrigering av gjødslingsplanen og konklusjonen er at en bør tilføre S-holdig mineralgjødsel til hver av slåttene!

#### Varierende utslag

I forsøksfeltet på den siltige mellomleira, som hadde et relativt høgt innhold av organisk materiale (8

Med mineralanalyser i tillegg til grovfôranalyser kan skjevheter rettes opp som for eksempel høye N/S-forhold vi ser i forsøkene her. (Se figur)

prosent organisk karbon), var det i første engåret (2018) ikke statistisk sikre utslag for svovelgjødsling på avling. På den andre jordarten med lågt innhold av organisk materiale, var det positivt utslag for svovelgjødsling, men ingen statistisk sikker forskjell mellom lite og mye svovel.

I andre engåret (2019) var det positivt avlingsutslag av å gjødsle med svovel i begge felte på begge jordartene, men det var bare på feltet med den magreste jordarten (siltig sand) at det var positivt utslag for svovel i andre- og tredjeslått.

Mineralanalysene fra 2019-sesongen viste likevel høye N/S forhold i 2. og 3. slått der det ikke ble tildelt S-gjødsling etter vårgjødslinga med

svovel. Det var klart høyest N/S forhold på den siltige, moldfattige sandjordarten. N/S-forholdet var over 20/1 på siltig sand uten S-gjødsling. Mens N/S-forholdet var nær 15/1 og nær 20/1 på henholdsvis 2. og 3 slått der det ikke ble tilført S til disse slåttene. På siltig mellomleire var også N/S forholda for høye uten tilførsel av S til 2. og 3 slått.

N/S forholda var alt for høye til å få et optimalt grovfôropptak på begge jordartene. Så konklusjonen i denne forsøksserien er at det på begge jordarter bør tilføres S til alle slåttene for en optimal kvalitetsavling og dermed et bedre grovfôropptak.

I tidligere forsøksserier der grunn-

gjødsling med 5 tonn husdyrgjødsel (2,5+2,5 t/daa til 1. og 2. slått) ble gjennomført med supplerende mineralgjødsel, var det utslag i alle felt for tildeling av svovelholdig mineralgjødsel på ulike jordarter. I tillegg var det utslag for å ta med kalium gitt med YaraMila® Fullgjødsel® 25-2-6 (4S) eller OPTI-NK™ 22-0-12 (3S) på jordartene som var i K-AL-klasse «lite» og «middels».

Arbeidet med disse forsøksseriene er finansiert av Yara Norge innenfor prosjektet; Kostnadseffektiv grovfôrproduksjon (Fôreff) ledet av NIBIO. Arbeidet videreføres, med inkludering av husdyrgjødsel, i en ny forsøksserie. Dette for å finne den optimale mengde nitrogen i samspill med svovel, og kalium på lave jordanalyse-statusverdier der det også brukes husdyrgjødsel.

# God økonomi med variert N-gjødsling i eng

Håvard Bjørgen

Grovfôrdyrkinga har fått et løft med og etter Grovfôr 2020. Vi har fått ny kunnskap om hva det koster å produsere eget fôr, hvordan kostnadene fordeler seg, og ikke minst den store variasjonen mellom distrikt og produsenter.

Vil du drive kostnads-effektiv engdyrking – øk avlingen på det arealet du allerede disponerer!

For den enkelte bonde er det selvfølgelig interessant å se på egne tall. Men gjennomsnittstall er også nyttige for å kunne sammenligne seg selv med andre. Dyrkingskostnadene er omtrent like store som høstekostnadene, og fordeler seg slik i gjennomsnitt for alle 200 deltagerne:

Kostnader	Kr/FEm
<b>Dyrking</b>	
Kalking	0,06
Såing/såfrø	0,15
Husdyrgjødsel	0,45
Mineralgjødning	0,42
Ugrasbekjempelse	0,04
Jordarbeiding	0,13
Steinfjerning	0,04
Vanning	0,01
<b>Sum dyrking</b>	<b>1,30</b>
<b>Høsting</b>	
Ensileringsmidler	0,11
Slåing	0,18
Spredning/vending	0,01
Sammenraking	0,07
Press og pakk	0,48
Nett, plast, annet	0,16
Samle	0,11
Hjemtransport	0,15
Lessing/lossing	0,13
<b>Sum høsting</b>	<b>1,40</b>
<b>Sum kostnader</b>	<b>2,70</b>

En av de viktigste konklusjonene fra Grovfôr 2020 er at produsenter med god høstekapasitet har lavere kostnader pr. produsert enhet. Årsaken er at høy kapasitet på maskinene er viktig for å få jobben gjort i rett tid, med tanke på tørketid og energiinnhold. Høy avling per arealenhet betyr at mindre areal skal

høstes i forhold til om avlingene er lavere, da det krever større areal og mer høstetid.

Avlingsnivået spriker veldig mellom bønder og ulike regioner. Vi har sett at mange har mye å gå på når det gjelder avlingsnivå og andre forbedringsområder. Mange kan øke avlingene gjennom å heve det generelle gjødslingsnivået og/eller ved å omfordele noe av gjødsla innen og mellom skifter. Dette kan oppnås med tildelingsfiler basert på satellittbilder eller bruk av Yara N-sensor®. På et vanlig skifte i Norge, kan det gjerne bli gjødslet med 4 kg N/daa for lite på 1/3 del av skiftet, mens gjødslinga burde vært redusert med 4 kg N/daa på en annen tredjedel av skiftet. Forskjellene i gjødslingsbehov kan ha ulike årsaker som for eksempel variasjon i jordas næringsstatus, dreneringstilstand og jordart. Basert på informasjon fra Yara N-sensor® brukt ved slått eller satellittbilder før slått, kan det gjennomføres variert gjødsling med tildelingsfiler ved påfølgende gjødsling.

Meravlinga en oppnår på 1/3 av skiftet ved å øke gjødselnivået med 4 kg N/daa kan anslås til 160 FEm/daa, tilsvarende en avlingsøkning på 53 FEm/daa på hele skiftet. Dette basert på gjødslingsnormer fra NIBIO, redusert til 80 % N-effektivitet utfra forsiktighetshensyn.

Hva er så prisen pr. FEm på meravlinga som oppnås med variert gjødsling? Er svaret 2,70 Kr/FEm slik tabellen foran viser? Nei, disse førehetene blir mye rimeligere. Dette fordi de totale dyrkningskostnadene ikke øker, bortsett fra kostnaden med variert gjødsling. Det blir heller ikke økte kostnader til slåing, spredning og raking/sam-

ling, da dette er arbeidsoperasjoner som blir utført uavhengig av avlingsnivå. Det gjør at kostnaden for å produsere meravlinga blir 1,14 Kr/FEm, sammenlignet med 2,70 Kr/FEm dersom en heller velger å øke arealet for å produsere tilsvarende førmengde.

Kostnader	Kr/FEm
<b>Dyrking</b>	
Kalking	<b>0,00</b>
Såing/såfrø	<b>0,00</b>
Husdyrgjødsel	<b>0,00</b>
Mineralgjødning	<b>0,00</b>
Ugrasbekjempelse	<b>0,00</b>
Jordarbeiding	<b>0,00</b>
Steinfjerning	<b>0,00</b>
Vanning	<b>0,00</b>
<b>Sum dyrking</b>	<b>0,00</b>
<b>Høsting</b>	
Ensileringsmidler	0,11
Slåing	<b>0,00</b>
Spredning/vending	<b>0,00</b>
Sammenraking	<b>0,00</b>
Press og pakk	0,48
Nett, plast, annet	0,16
Samle	0,11
Hjemtransport	0,15
Lessing/lossing	0,13
<b>Sum høsting</b>	<b>1,14</b>
<b>Sum kostnader</b>	<b>1,14</b>

**SPARER:** Dette betyr at du sparer 83 kr/daa ved å øke avlinga (minus kostnaden med variert tildeling) på eksisterende areal sammenlignet med å leie mer areal. I så fall vil også jordleie komme i tillegg (minus AK -tilskudd) og sannsynligvis lengre transportavstand. En annen viktig konsekvens er at klimaavtrykket pr. produsert enhet går ned dersom en velger økt avling istedenfor økt areal.

# Bedre å forebygge enn å kurere

Bernt Hoel

Når det gjelder mikronæringsstoff anbefales det å forebygge mangler heller enn å forsøke og kurere etter at skade er skjedd. Hvilke mikronæringsstoff som er begrensende varierer mellom vekster, jordtyper, jordegenskaper, områder og vær- og vekstforhold.



## Kunnskap og forsøk

At det å forebygge er best er ikke noe nytt. Innen plantedyrking har vi imidlertid fortsatt forbedringspotensial. For å finne den beste strategien må vi ha kunnskap om næringsbehovet i ulike vekster, og vite under hvilke forhold forsyningen kan være begrenset.

Forsøk gir svar på hvordan næringsstoffene påvirker plantenes vekst og utvikling. Tilstrekkelig tilgang på makronæringsstoff sikres gjennom en god gjødslingsstrategi med YaraMila® Fullgjødsel® som basis og supplering med NS- eller N-gjødsel (YaraBela®, YaraLiva®) tilpasset behovet i ulike vekster. Mikronæringsstoffene er mer uforutsigbare, ett år kan mangelen være tydelig, mens det året etter tilsyne-



latende kan være bra tilgang. En annen utfordring er at symptomene kan være diffuse, lett å forveksle og vanskelig å tolke. I tillegg er avlingsutslagene i mange tilfeller moderate. Dette gjør det vanskelig å få entydige resultater i feltforsøk, der variasjonen innen forsøksarealet kan kamuflere avlingsutslagene. Men vi har også forhold som gjør

Timingen er viktig for å oppnå ønsket effekt. Næringsstoffene må tilføres i forkant av at mangelen inntre, og rett før nøkkelfaser for vekst og utvikling.

mikronæringsmangler forutsigbare og årvisse, for eksempel ved høye pH-verdier og luftig jord (manganel).

Yara har utviklet bladgjødslingsprodukter sammensatt med nøkkelnæringsstoff hos ulike vekster. YaraVita® Gramitre® inneholder næringsstoff man ofte finner at

Tidlig behandling gir best effekt.

mangler i korn, mens YaraVita® Solatrel® er spesielt tilpasset poteter. I en annen artikkel i dette Gjødselaktuelt (side 8) kan du lese om den gode effekten av YaraVita® Solatrel i potet i 2019.

Yaras vekstspesifikke produkter er balansert og har et tilpasset innhold, forutsatt at de tilføres i riktig mengde og til riktig tid. Har man mer alvorlige problemer med forsyningen av et spesifikt næringsstoff, vil YaraVita®- produktet med dette konkrete næringsstoffet være riktig valg.

## Riktig tidspunkt

Timingen er viktig for å oppnå ønsket effekt. Næringsstoffene må tilføres i forkant av at mangelen inntre, og rett før nøkkelfaser for

vekst og utvikling. Anbefalingene finner man på etikettene og i annet informasjonsmateriell fra Yara. Et eksempel på en nøkkelfase i korn er strekningsfasen (fra vekststadium 30-31). Den vanligste årsaken til at effekt uteblir er at bladgjødslingen gjøres for sent.

Som nevnt kan mangelsymptomer være vanskelig å tolke. Planteanalyser er et meget nyttig hjelpemiddel for å identifisere hva som er behovet hos deg. Bruk planteanalyser aktivt for å få mer kunnskap som grunnlag for å optimalisere dine gjødslingsstrategier.



## EFFEKTIV FOREBYGGING – 5 GODE TIPS

- Kartlegg eventuelle næringsmangler
- Planteanalyser er et nyttig hjelpemiddel
- Velg riktig YaraVita®- produkt
- Sjekk aktuelle tankblandinger, bruk mobilapp'en Yara TankMixIT og/eller blandetabeller fra forhandleren
- Tidlig behandling gir best effekt

Skoggjødsling:

# Investering med høy avkastning og liten risiko



HÅVARD BJØRGEN



Gjødsling av skog er et meget kostnads-effektivt tiltak for å redusere klimagassen CO<sub>2</sub>. Skogen får en høyere produksjonsevne når den får tilgang på mer nitrogen, og fotosyntesen omdanner mer CO<sub>2</sub> til tømmer.

I de fleste skoger er det nitrogen som er den begrensende faktor for vekst. For skogeier gir gjødsling en større rotnetto. Investering i skoggjødsling er derfor svært lønnsomt for skogeier. For å øke interessen og arealet som gjødsles arrangerte Yara, sammen med skogeierlaga, to fagdager om skoggjødsling med Viken Skog, Allskog og Glommen Mjøsen Skog i vinter.

## Mer på 60-tallet

Det er egentlig ikke ny kunnskap som formidles, men vi børster støvet av gammel og god lærdom. Forsker i NIBIO, Kjersti Holt Hanssen la fram statistikk som

viste at skogeierne gjødsla mye mer skog på 60-tallet. Ett av årene den gangen var arealet oppe i 90.000 dekar. Gjødsla areal har siden blitt redusert, dette til tross for at skogeier får 40 % tilskudd og spredningsmetodene har blitt mye mer effektive. Holt Hanssen viste også til resultater fra gjødslingsforsøk der dagens anbefalte mengde på 15 kg N/daa ga cirka 1,8 m<sup>3</sup> mer i tilvekst pr. dekar. Forsøk med to gangers gjødsling i ett bestand ga også god avkastning.

## Tre ganger så mye i Sverige

Det er svært mye areal som eigner seg for gjødsling i Norge, der

skogeier vil ha meget god avkastning på investeringen. Lars Wirén i Yara Sverige fortalte at svenskene gjødsler tre ganger så mye som Norge, selv om de ikke har tilskudd eller mulighet for bruk av skogfond med skattefordel. Det er de store skogsbolagene som gjødsler mest. Når han ser på rammevilkåra for gjødsling i Norge, kan han ikke skjønne hvorfor ikke flere skogeiere gjødsler. Dersom vi skal prioritere bestand er det gran og furu på midlere boniteter, som er tynnet og som skal avvirket om 8-10 år som vil respondere best økonomisk.

Mikael Fønhus i Skogkurs gjen-

KJERSTI HOLT HANSEN, forsker ved NIBIO viste til forsøksresultater med meget god tilvekst på et furubestand i Solør.

nomgikk bruken av skogskalkulatoren der en kan beregne den økonomiske effekten av gjødslinga. Ved valg av bestand som beskrevet over kan en oppnå en årlig avkastning på investert beløp på 25 prosent, dersom tilskudd og skogfond er med i regnestykket. Den økonomiske effekten skyldes 70 prosent at en får større volum, mens 30 prosent skyldes at du oppnår bedre kvalitet på tømret. Det vil si at du for eksempel får tre sagstokker på treet istedenfor to sagstokker og en slipstokk.

## Samarbeid

Organisering av arbeidet blant skogbruksleiderne stod også i fokus.

Jobben deres er å informere og finne interesserte skogeiere. Ofte må flere skogeiere slå sammen sine gjødslingsarealer for å oppnå minimumskvantumet på 10 tonn tilsvarende 180 dekar innafor en radius på 1 km fra helikopterets landingsplass. Både Allma og Din Skog er gode digitale verktøy for skogbruksleder for å finne aktuelle arealer.

## Ønsker du å øke lønnsomheten i din skog?

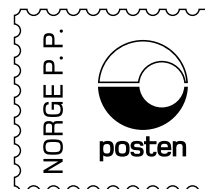
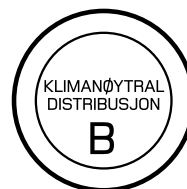
Snakk med din leverandør av skogtjenester om gjødsling.

Når han ser på rammevilkåra for gjødsling i Norge, kan han ikke skjønne hvorfor ikke flere skogeiere gjødsler.



LARS WIRÉN fra Yara Sverige er imponert over hvor gode de økonomiske vilkåra er for skoggjødsling i Norge.





### Yara Norge AS

- +47 40 00 45 70
- @yaranorge
- Yara Gjødselektuelt
- yaranorge@yara.com
- yara.no

## Motta nyhetsbrev og annet fagmateriell

Gå ikke glipp av sjansen til å motta nyttig informasjon om gjødsel, agronomi og gjødselstrategier.

Meld deg på vårt nyhetsbrev ved å gå til [yara.no](http://yara.no).

Ønsker du Gjødselektuelt eller annet fagmateriell fra

Yara GRATIS tilsendt i posten? Registrer din bestilling på [yara.no/gjoedsel/fagmateriell](http://yara.no/gjoedsel/fagmateriell).

