



# Gjødselaktuelt



Foto: B. T. Svoldal

## Når potet blir til gull!

Det stilles helt spesielle kvalitetskrav til potet som skal gå til chipsindustrien. Riktig tørrstoff, god farge, lite indre defekter er noen av kriteriene som kreves for å gi god chipskvalitet. > Les mer s. 10



Foto: B. T. Svoldal

### Forskning i praksis

Hans Stabbetorp har betydd mye for utviklingen innen plantedyrking og gjødsling her i landet. > Les mer s. 4



Foto: P. S. Karlsten

### Godt grovfôr

For å få til ei eit godt fôropptak, må mineraltilførsel via grovfôret være balansert. > Les mer s. 8



Foto: D. Nævdal

### Gjødsling i kålvekster

De mest næringskrevende vekstene vi har i Norge finnes blant kålvekstene. > Les mer s. 14

## Kunnskap gir vekst

For de som følger internasjonale priser på jordbruksprodukter på nært hold, har det siste året vært bemerkelsesverdig. Prisene på produkter som hvete, soya, mais og ris har i perioder steget kraftig, og er nå på et historisk høyt nivå. Og mye tyder på at dette ikke er et forbigående fenomen.

Årsaken til denne utviklingen er i første rekke at forbruket av kornprodukter øker mer enn produksjonsøkningen globalt. Etterspørselen etter mat vokser i flere deler av verden, blant annet i folkerike land som Kina, India og Brasil. Mer fokus på bioenergi som følge av klimadebatten er også med på å øke etterspørselen etter jordbruksprodukter.

Dette er selvsagt en positiv utvikling for bønder rundt omkring i verden. Mange hevder at økte priser på jordbruksprodukter er negativt for den fattige befolkningen i verden, noe som er riktig i den grad disse er bosatt i byene. Imidlertid er en stor andel av verdens fattige befolkning nettopp bønder bosatt på

landsbygda. Derfor er økte matvarepriser positivt også for en stor del av den fattige befolkningen, da det gir dem økte inntekter og bedre levekår.

Norske bønder har ikke merket stort til den positive utviklingen internasjonalt, da prisene her fastsettes i jordbruksoppkjøret uavhengig av internasjonale trender. Det som imidlertid kan være positivt på sikt, er at forskjellen mellom priser på jordbruksprodukter i Norge og andre land minsker, noe som kan bidra til mindre press på import av matvarer, og også mindre kritikk av prisnivået på jordbruksprodukter her i landet.

Ikke minst er det positivt at verdien av mat og den jobben bøndene gjør, står mer i forhold til det arbeidet og de investeringene som ligger bak. Det blir også viktigere å utnytte den dyrka jorda som er tilgjengelig, og EU har nylig foreslått at kravet om såkalt brakkleggingsarealer skal avvikes i 2008.

Utfordringen i årene framover vil heller være å finne metoder for å øke produksjonen av matvarer, framfor å begrense en overproduksjon slik målsettingen har vært i vår del av verden de senere årene. Ytterligere fokus på

forskning og økt kunnskap er derfor viktig, både med hensyn på produksjon av mat og bioenergi. Vi i Yara ønsker å bidra med vårt gjennom våre forskningsmidler og samarbeid med forskningsmiljøer både lokalt og globalt. Les mer om dette på de neste sidene av Gjødsele Aktuelt.



*Handwritten signature of Knut Røed*  
KNUT RØED

## Gjødseleaktuelt

UTGI TT AV YARA NORGE AS  
tlf: 24 15 71 10

**Ansvarlig:** Knut Røed  
**Redaktør:** Solrun Hjelleglat  
**Design:** Storm Corp AS  
**Opplag:** 28.000

## Fra tro til å vite

Forskning og forsøkssvirkosomhet gir oss kunnskap som gjør at vi kan ta de rette valgene. Det er viktig at både bønder, myndigheter og næringsliv fatter beslutninger på grunnlag av grundig dokumentasjon, og ikke på synsing og antakelser.



Bedre og mer effektive produkter, rene miljø og nye løsninger er det Yara arbeider for – globalt og lokalt. Yara driver i dag en utstrakt forskningsvirksomhet, blant annet ved eget forsknings-senter i Porsgrunn og forsøksstasjon ved Hanninghof i Tyskland.

Yara som internasjonalt selskap har nytte av å kunne utveksle dokumentasjon og informasjon mellom ulike land og kontinenter. Vår oppgave i norsk

marked er å gjøre denne kunnskapen tilgjengelig for norsk landbruk.

### Viktig med lokale samarbeidspartnere

For å kunne tilpasse produkter og anbefalinger til norske forhold, er Yara helt avhengig et omfattende samarbeid med ulike fagmiljøer innenfor norsk landbruk.

I dag har vi et utstrakt samarbeid

med både Bioforsk, Landbrukets Forsøksringer og UMB på Ås. Alle forsøk som omtales her utføres i samarbeid med en eller flere av disse.

### Samarbeid i hele verdikjeden

Samarbeid med hele næringskjeden gjør at alle interesser blir ivarettatt, noe prosjektet "Stabil og riktig norsk mathvetekvalitet" er ett godt eksempel på.

I dette hveteprosjektet er alle ledd i verdikjeden fra bonde til baker representert.

### Hvilke områder forskes det på for tiden?

Ingenting er konstant, noe som gjør at det aldri mangler på spennende forskningsprosjekter. Fosfor og miljø diskuteres for tiden i de lærdes kretser, og Yara deltar i flere pågående forskningsprosjekter som ser på fosforgjødslingens effekter på avling, kvalitet og ikke minst miljø. Hva er riktig mengde og hvordan fosforet bør plasseres for et mest mulig effektivt opptak blir testet på de ulike vekstene.

Her følger en oversikt over hvilke områder Yara fokuserer på i dag når det gjelder forskning på gjødsling og tilførsel av næringsstoffer i ulike systemer og til ulike vekster:

#### • Dyrkingssystemer og avrenning

Bioforsk på Apelsvoll startet allerede i 1989 opp et større prosjekt for å sammenligne matproduksjon og avrenning ved ulike dyrkingssystemer. Både konvensjonell og økologisk drift, med og uten husdyr, samt ulike jordarbeidings-systemer sammenlignes. Prosjektet har stor faglig aktualitet og interesse både nasjonalt og internasjonalt.

Yara har støttet dette prosjektet siden oppstart, da vi mener et slikt langvarig systemforsøk gir viktig informasjon om effektiv utnyttelse av næringsstoffer, produksjon av mat og miljøspørsmål. Jo lengre forsøket pågår, desto mer kunnskap får man om langsiktige effekter av ulike valg innen planteproduksjon.

#### • Effektiv og lønnsom korndyrking

Innen kornproduksjon konsentrerer vi en stor del av forsøksvirksomheten rundt hvetedyrking, og noen av de spørsmålene vi for tiden ønsker å belyse er:

- Riktig tidspunkt og mengde for delgjødsling i høsthvete
- Betydningen av svoveltilførsel i vårhvete både på avling og proteinkvalitet
- Bruk av N-tester i høst- og vårhvete

I tillegg er Yara med i et større tverrfaglig prosjekt med tittelen "Stabil og riktig norsk mathvetekvalitet", noe som er avgjørende for å opprettholde andelen norskprodusert mathvete.

Nytt av året er å se på alternative gjødslingsstrategier for å oppnå en mest

mulig effektiv våronn og hvordan dette påvirker utnyttelse av næringsstoffer, avlingsmengde og kvalitet.

Innen korndyrking er fosforgjødsling til korn en viktig forsøksserie. Vi ser også på effekten av ulike mikronæringspreparater til bruk ved bladgjødsling i korn.

#### • Potet og kvalitet

I potetdyrking har vi flere forsøk med fosforgjødsling. Ulike mengder fosfor i halvseine potetsorter er en av forsøks-seriene. I et annet prosjekt undersøker vi muligheter for bedre utnyttelse av fosforgjødslinga. Blant annet ser man på om tilført fosfor kan utnyttes bedre ved å tilføre noe av det som startgjød-sel eller som bladgjødsele (YaraVita™ Seniphos).

Riktig tilførsel av mikronæringsstoffer er spesielt viktig for avling og kvalitet i potet, og vi har pågående forsøk som tester effekten av YaraVita™ Mantrac (mangan) og multipreparatet YaraVita™ Solatrel som inneholder flere ulike makro- og mikronæringsstoffer spesielt tilpasset potetplantens behov.

#### • Grønnsaker og avlingspotensiale

Våre forsøksprosjekter i grønnsaker fokuserer også mye på riktig tilførsel av fosfor, både med tanke på mengde og gjødseltyper. Ulike forsøksserier er anlagt i både kepaløk, hvitkål og blomkål.

#### • Gras og bedre grovfôr

Et større prosjekt ledet av Institutt for husdyr og akvakulturvitenskap, UMB på Ås, har som hovedmålsetting å finne fram til metoder for mer og bedre grovfôr. Yara Norge støtter deler av dette prosjektet, som er sammensatt av en tverrfaglig forskergruppe. Alt fra jordfag, plantefag til husdyrernæring med støtte fra veterinærhold for dyras helse og velferd deltar. Yara har engasjert seg spesielt i gjødslingsforsøkene som er administrert og ledet av Bioforsk. Delmålene i feltforsøksserien er å avklare ulike gjødslingsstrategier ved stigende nitrogenmengder, med og uten svovel, og hvilke utslag dette har på planteveksten ved tidlig slått. Videre ser man på hvilke næringskjemisk sammensetning fôret får med tanke på husdyras behov.

Et annet tverrfaglig prosjekt ved UMB ser på ulike problemstillinger omkring selèn og hvilke ernæringsmessige effekter det har både på dyr og mennesker. Dette er et spennende prosjekt hvor også Folkehelse er involvert i delmålet om hvilke effekter selèn kan ha på antioksydativt stress.

KNUT RØED OG  
BJØRN TOR SVOLDAL, YARA



# Fra teori til praksis

Vi tar ikke hardt i når vi hevder at Hans Stabbetorp ved Bioforsk Øst Apelsvoll har betydd mye for utviklingen innen plantedyrking og gjødsling her i landet. Både som forsker, administrator og veileder har han tilført ny kunnskap som har hjulpet landbruket til å tilpasse seg stadig nye krav og forventninger.

Hans evne til å presentere forskningsresultater på en forståelig måte overfor praktikere har gjort han til en ettertraktet foredragsholder og deltaker i en rekke prosjekter. Det er ikke rent få dager og kvelder han har brukt på fagmøter, kurs og markdager gjennom sin yrkesaktive karriere.

I sommer gikk han av med pensjon. Vi møtte ham på Apelsvoll en solfylt dag i august, i hans rette element med høstklare feltforsøk og gulmodne åkre på alle kanter. Til tross for status som pensjonist, er han like aktiv, engasjert og interessert som alltid. Han har klare synspunkter både på utviklingen som har vært, og hva som er viktig videre framover.

*Du har arbeidet i snart 40 år med ulike forskningsprosjekt innen gjødsling og plantedyrking. Har fokusområdene for forskning endret seg mye over disse årene?*

Fra 1969 til 1975 var jeg ansatt ved Institutt for jordkultur, NLH ved Øsaker i Østfold. Da var det gjødsling, jordarbeiding og vekstskifteforsøk som var hovedarbeidsområdet. På Apelsvoll fra 1975 og fram til avslutningen i sommer har ulike spørsmål innen korn blitt det store interesseområdet, men jeg har vel klart å følge med på andre områder også, svarer Stabbetorp beskjedent. Når det gjelder forandring i fokusområder så kan en vel grovt si at fra 1970 og framover til 1990 var det meget stor vekt på økte avlinger og et kostnadseffektivt landbruk. Fra 1985 og framover fikk miljøspørsmål stadig større oppmerksomhet og de siste årene har det i tillegg blitt lagt større og større vekt på kvalitetsspørsmål

i matproduksjonen. Ellers så svinger jo forskningsoppgavene i takt med utviklingen i verden, politiske signaler og markedssituasjonen. Tre perioder i dette tidsrommet har det for eksempel vært stort fokus på dyrking av mer proteinvekster i Norge på grunn av at en i perioder har hatt høye priser på proteinråvarene på verdensmarkedet. Fra 1995 ble det økt oppmerksomhet på økologisk dyrking, og det har blitt ytterligere forsterket de siste årene. Akkurat nå har en meget stor fokus på dyrking av bioenergivekster i hele den vestlige verden. Det vil forandre prisene på verdensmarkedet og kan få betydning for framtidige forskningsoppgaver. Her er imidlertid Norge på etterskudd i forhold til mange andre land.

*Kan du trekke fram noen av de viktigste forskningsprosjektene du har arbeidet med som forsker og leder på Bioforsk Øst Apelsvoll?*

Stabbetorp tenker seg litt om før han svarer at det er kanskje ikke like enkelt å peke på enkeltprosjekter, og en del oppgaver består jo av flere delprosjekter. Et av områdene som det har vært morosamt å jobbe med og som har gitt synlige resultater, er det som startet med delgjødsling til hvete i midten av 80-årene. I 1970 importerte vi nesten all mathveten, mens en nå årlig produserer 75-80 % av mathveten. Her er det imidlertid mange som har bidratt. Særlig må en nevne den utviklingen en har hatt på sortssiden, men tilpasset og delt gjødsling har også bidratt mye til den raske økningen en fikk i matkornproduksjonen.

Deretter må en nevne det store prosjektet på 'Balansert næringsforsyning' som har gått over mange år med nitrogenprognoser og arbeidet med å tilpasse gjødslingen til plantenes behov som hovedmål. Dette med riktig og tilpasset gjødsling og effektiv utnytting av næringsstoffene for å unngå avrenning til vann og vassdrag har vært en viktig arbeidsoppgave i hele perioden. I slutten av 60-årene og begynnelsen av 70-årene var radgjødsling det store framskrittet. En fikk jevnere spredning av handelsgjødsla og mer effektiv utnytting av særlig fosfor, men også av nitrogen og større avlinger. Arbeidet med vekstregulatorer som ga stivere strå, og nye stråstive sorter ga mulighet for sterkere gjødsling enn tidligere. Dette la grunnlaget for en årlig avlingsøkning på hele 3-5 kg korn for de ulike kornartene. Så kom det før nevnte arbeidet med delt og tilpasset gjødsling til korn som gir mindre risiko for avrenning og høyere proteininnhold samtidig som avlingsnivået opprettholdes. Forsøkene med startgjødsling ga oppsiktsvekkende resultater første året. Selv om de store avlingsøkningene ikke ble kopiert i senere forsøk så gir metoden bedre opptak og utnyttelse av fosfor under kjølige forhold.

Hvis en skal nevne et større enkeltprosjekt som har betydd mye og som vil bety mye for framtiden, så er det lett å peke på det langvarige dyrkingssystem og avrenningsprosjektet som ble etablert på Apelsvoll i 1989. Her har Yara bidratt både ved anlegg og med årlig støtte i alle år. Utviklingen av jordsmonnet i landbruket er økosystemer som er under kontinuerlig forandring, og jeg er opptatt av at



Hans Stabbetorp i sitt rette element med høstklare feltforsøk og gulmodne åkre på alle kanter. Til tross for at han nå har status som pensjonist, er han like aktiv, engasjert og interessert som alltid.

en må ha langvarige forsøk for å følge denne utviklingen og disse forandringene over tid. Dette prosjektet har resultert i en rekke internasjonale publikasjoner og gitt oss internasjonal anerkjennelse. I den siste tiden har en vært opptatt av å få raske svar og en har ofte kortsiktige (ofte 2-4 år) prosjekter. I landbruket er det viktig med mye lengre tidsperspektiv. I tillegg til de kortsiktige prosjektene er det viktig med observasjoner i lange tidsrekker for å se de langsiktige konsekvenser av forandringer som blir gjort. Vi burde se oss råd til å ha flere slike langvarige undersøkelser i Norge, sier en engasjert Stabbetorp.

*Er det spesielle områder/temaer du gjerne ville brukt mer ressurser på ?*

Langvarige forsøk, kommer det resolutt. Det gjelder både forsøk med ulike dyrkingssystem, vekstskifteforsøk, langvarige jordarbeidingsforsøk og gjødslingsforsøk. Slike forsøk gir ofte svar på andre spørsmål som dukker opp underveis og som en kanskje ikke har tenkt på i utgangspunktet. Hvis en skal anlegge slike forsøk må en ha en sikker og langsiktig grunnfinansiering, og det er for dårlig i dag. En del slike forsøk er dessverre avsluttet de siste 10-20 årene.

*Du er kjent for å kunne presentere forskningsresultatene på en forståelig og grei måte overfor bøndene. Hva er nøkkelen til å omforme kompliserte resultater til praktisk verdi ?*

Mye av den forskningen som jeg har vært mest opptatt av, er klart bruksrettet og da er ikke veien så lang. Jeg har vokst opp på gård, mange av slekt og venner er aktive bønder, så jeg kjenner målgruppen rimelig godt og vet hva som er viktig for målgruppen. Har vel også hele tiden vært opptatt av at de resultatene en oppnår i forskningen skal bli tatt i praktisk bruk, svarer Stabbetorp mens han skuer utover jordene på Apelsvoll.

*Oppfatter du at norske bønder er bevisste på å tilegne seg ny kunnskap og til å ta denne i bruk for å bedre lønnsomheten og miljøet ?*

Det er meget kort vei fra forskning til praktisk bruk i norsk landbruk, blant annet gjennom forsøkringsystemet. Når det gjelder lønnsomheten kan det vel hende at resultatene enkelte ganger blir tatt for raskt i bruk. Vi har

opplevd at resultater blir tatt i bruk etter bare ett eller to års forsøk, men så kommer det nye år som gir mindre entydige resultater. Her er vi igjen inne på viktigheten av langsiktighet. Ingen vekstsesonger er like, og i landbruket må en se resultater over tid. Når det gjelder miljøet så er bevisstheten meget stor blant bøndene. Det er klart at det kan være konflikt mellom kortsiktig lønnsomhet og forurensing av miljøet, men bøndene vet at det er viktig å ta vare på produksjonsgrunnlaget og er derfor opptatt av miljøet så sant at det ikke fører til stor nedgang i inntektene. Forutsetningen er at en har kunnskap slik at en kan gjøre de riktige valgene.

*Målsettingen med forskning om gjødsel og næringsstoffer kan dels være å bedre bondens økonomi og dels være miljømessige utfordringer. Vanskelig balansegang ?*

Jeg har hele tiden vært opptatt av å prøve og å se kostnadseffektiv produksjon i sammenheng med både miljø og kvalitet, svarer Stabbetorp. Det er klart at dette kan være en vanskelig balanse, men kostnadseffektivitet må vektlegges sterkt. Norge har ikke de beste naturgitte forholdene for landbruksproduksjon, og hvis produksjonen blir for kostbar vil en snart få signaler om langt større import. Landbruket betyr mye for både bosetningen og kulturlandskapet i landet vårt, og det er positivt at disse verdiene nå etter hvert blir mye mer vektlagt.

*Hva tror du blir hovedutfordringene innen gjødsel og gjødsling i årene framover ?*

Fosfor er en begrenset ressurs så det vil fortsatt være stor oppmerksomhet på best mulig husholdning med dette viktige næringsstoffet. Det gjelder både i mineralgjødsel, husdyrgjødsel og annet organisk gjødsel eller restprodukter. Dessuten vil interessen for kvalitetsmat og riktig ernæringsmessig mat stadig øke, og da dukker spørsmål om en kan påvirke den ernæringsmessige kvalitet ved riktig tilførsel av gjødselstoffer. Det gjelder både hovednæringsstoffene men kanskje også mikronæringsstoffene i enda større grad.

I korndyrkinga har det skjedd og vil fortsatt skje store strukturendringer. Det er færre bønder som drifter et langt større areal enn tidligere. I et land

med kort vekstsesong, hektisk våronn, og ikke den beste arronderingen vil det bli en utfordring å tilpasse gjødslingen til plantenes behov. Her vil det komme teknologisk utstyr som kan bli viktige hjelpemidler i dette arbeidet.

*Hvor viktig er det å opprettholde forskningen/forsøksvirksomhet lokalt i en verden som blir mer og mer internasjonal ?*

Det er svært store forskjeller i dyrkningsforholdene rundt om i de ulike land og også stor forskjell innen ulike landsdeler. Vi bruker internasjonale resultater i stor grad, og det vil kanskje øke ytterligere, men hvis vi ønsker en bærekraftig utvikling og optimal tilpassing av de ulike næringsstoffene, vil vi fortsatt være avhengig av den lokale forsøksvirksomheten. Selv om vi får teknologiske hjelpemidler som kan gjøre at en bedre kan forutsi den riktige behandlingen, vil de lokale forsøkene og forsøk over flere sesonger være den endelige fasiten.

*Vil du fortsatt være aktiv som forsker og/eller foredragsholder nå selv om du har gått av som direktør ved Bioforsk Øst ? Er det spesielle saker du vil vie mer tid og oppmerksomhet på i tida framover ?*

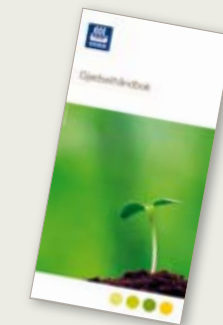
Det vil bli en sterk nedtrapping, men hvis jeg kan bidra med gammel kunnskap på en lettvinnt måte, så kan jeg selvsagt stille opp, sier Stabbetorp med et smil. Når det gjelder saker som jeg brenner for, vil jeg vel kanskje nevne bioenergi. Det blir hevdet at dyrkningsjorda i Norge må brukes til matproduksjon, og at det er feil at et land med begrenset dyrkningsareal går inn på produksjon av bioenergivekster. Her bør det ikke være noe enten/eller men et både/og. En del av dyrkningsjorda er i ferd med å gå ut av produksjon, og produksjon av bioenergivekster kan være med på å opprettholde dyrkningsjorda og kulturlandskapet. I tillegg har en produksjon av biogass med grunnlag i husdyrgjødsel, energivekster og organisk avfall. Dette bør bli et interessant område for landbruket. Forholdene for dette vil nok ofte være bedre i mange andre land med større landbruksenheter og tettere bosetning. Det er viktig at Norge følger utviklingen som skjer i andre land selv om det også må gis støtte til slike oppgaver hos oss, avslutter Stabbetorp.

KNUT RØED, YARA

# Planlegging er halve jobben!

Like etter innhøsting av årets avling kan det virke langt fram til neste vekstsesong. Det er imidlertid viktig å starte forberedelsene allerede nå, for å ha et best mulig utgangspunkt når snøen smelter og det våres igjen.

Her er er huskeliste for høstens gjøremål:



## Notater fra siste sesong

Gode notater over det som er gjort sist sesong, erfaringer og resultater, er viktig grunnlag for det som skal planlegges for neste år. Det er derfor fornuftig å gå gjennom notatene og sørge for at man har fått med alt av betydning. Uten gode notater er det ikke lett å huske alt neste år.

## Rengjøring av gjødselspreder

Det er viktig at gjødselspredere og kombimaskiner ikke blir stående over vinteren med gjødselrester eller gjødselstøv. Gjødsla trekker til seg fuktighet og kan føre til at maskinene ruster fortere. Sørg derfor at de er godt rengjort før de settes bort for vinteren.



## Uttak av jordprøver

Det er krav om at gjødslingsplanen tar utgangspunkt i jordanalyser fra gården, og disse skal tas ut hvert 5. - 8. år.

Dersom det har vært større omlegging i drifta, kan det være aktuelt å ta jordprøver tidligere. Høsten er den beste tida for uttak av jordprøver, så hvis det er lenge siden dette er gjort, er det tiden for det nå.



## Gjødslingsplan

Start arbeidet med gjødslingsplan så tidlig som mulig, da er det lettere å bestille gjødsla i god tid før sesongen. Sørg for at du har siste utgave av Yaras gjødselhåndbok, omregningstabell og gjødslingsplanskjema for hånden. Dersom man ikke utarbeider gjødslingsplanen selv, er det en fordel å avtale med de som skal gjøre dette i god tid.

## Bestilling av gjødsel

Det er god forrentning av pengene å kjøpe gjødsla på høsten. Ofte er det også en fordel å få gjødsla på plass før vinter og uvær setter inn. Derfor vil det være fornuftig å kontakte din leverandør av gjødsel så fort du har planlagt hvilke gjødseltyper og mengder du trenger for neste sesong.

## Forbered lagring av gjødsla

Før gjødsla kommer til gården, må du forberede lagerplassen både med tanke på å bevare gjødselkvaliteten og for at det skal være lett å ta igjen

gjødsla til våren. Innlagring er selvsagt det sikreste, da er du sikret mot vær og vind og slipper tildekking med presenning. Ved utelagring er det viktig å velge en godt drenert, lun og skyggefull plass. Storsekker skal ikke stå direkte på bakken, legg derfor ut et lag eller to med paller eller lignende før gjødsla ankommer.

## Etter at gjødsla har kommet på gården

Ved utelagring må storsekken straks dekkes med en solid presenning. Den må sikres godt mot vær og vind, så presenningen blir liggende gjennom uværperioder på vinteren.

Småsekker på pall leveres med en tett hette av plast. Værforholdene avgjør om ekstra tildekking av gjødselpallene er nødvendig, men tildekking med ekstra presenning er det sikreste. Vær oppmerksom på at paller uten tildekking kan være utsatt for fuglehakking. Legger du en tompall på toppen hinder du dette.

Papiremballasje er det som har vært mest brukt som materiale på småsekker for mineralgjødsel. Nå vil Yara gå mer over til plastsekker på 40 kg sekkene, da disse tåler bedre kondens og fuktighet under pallehetta. Brutte paller må likevel tildekkes under lagring for å unngå vannintrenging via ventilåpningen i plastsekken.

Når alt dette er gjort, kan man med god samvittighet sette seg godt til rette og lese resten av GjødselAktuelt.

KNUT RØED, YARA

# Nitrogen/svovel-forhold i gras



Foto: P. S. Kalsen

For å få til eit godt fôropptak, må mineraltilførsel via grovfôret vera balansert. For drøvtyggjarane er det ikkje berre kravet til dyret som må dekkjast, men også kravet til mikrobane i vomma. Svovel (S) er eit viktig næringsstoff både for planter og dyr. Svovel går inn i dei svovelhaldige aminosyrene og er derfor avgjerande for proteinsyntesen. Ved svovelmangel aukar innhaldet av ikkje-protein nitrogen (N) i gras. Forholdet mellom nitrogen (N) og svovel er mykje brukt som indikator på svovelforsyninga. Når N/S-forholdet er over ei viss grense, tyder dette på S-mangel. For storfe er kritisk N/S-forhold sett til 10-12 (amerikansk norm)

eller 15 (britisk norm). Det ser ikkje ut til å vera stor forskjell mellom gras og husdyr i kritisk N/S-forhold.

Svovelmangel i gras vart meir aktuell problemstilling utover 1990-talet etter som nedfallet av sur nedbør gjekk ned. Symptoma var sterkast i Midt-Noreg. Det er spesielt der husdyrgjødsel blir brukt saman med rein nitrogengjødsel at svoveldekkinga kan bli knapp. Fullgjødsetypene inneheld svovel og dekkjer normalt behovet. Vi har ikkje gode jordprøver for svovel, og kan derfor ikkje gje gjødslingsbehovet så presist som for fosfor og kalium. Svovelforsyninga frå jord vari-

erer mykje. Ein del blir tilført gjennom mineralisering av organisk materiale i jorda. Svovel i blaugjødsel må også mineraliserast frå sulfid til sulfat for å vere plantetilgjengeleg, og dette vil ta noko tid avhengig av jordtemperatur og omsetjingsforhold. Behovet for svovelgjødsling vil vera større på våren enn utover sommaren på grunn av låg jordtemperatur og lite omsetting av organisk materiale. Vidare vil ein føre bort mest svovel med avlinga ved intensiv drift og store avlingar. Likevel er nok svovelforsyninga frå jord, husdyrgjødsel og nedbør stor nok til å gje full avling mange stader. Mineralanalyser av fôret er den beste måten å undersøke svo-

velstatusen på. N/S-forholdet er da ein betre indikator enn å sjå berre på svovelinnhaldet. I prosjektet "Mer og bedre grovfôr som basis for norsk kjøtt- og mjølkeproduksjon" er det sett nærmare på desse spørsmåla i gjødslingsforsøk ved tre mengder nitrogen og gjødsel med og utan svovel i forsøk på Ås, Løken i Valdres og på Kvithamar i Stjørdal. Det var positive avlingsutslag for svovel på Ås og Kvithamar, men ikkje på Løken. Svovelgjødsling auka S-innhaldet i fôret og sette ned N/S-forholdet (tab. 1).

	Gjødsel utan S	Gjødsel med S
Kvithamar	17,6	11,7
Ås	17,2	11,7
Løken	13,3	12,2

Tabell 1. N/S-forhold med og utan svovelgjødsling i førsteslåtten, middel av tre N-nivå og år.

Det var godt samsvar mellom høge N/S-forhold og avlingsutslag for S-gjødsling på Kvithamar og Ås.

Forholdet mellom N og S blir også påverka av utviklingsstadiet på gras. Normalt blir det tatt opp relativt meir N enn S tidleg i vekstperioden slik at N/S-forholdet er høgast på beitestadiet og går ned utover mot skyting og etter skyting. Dette er undersøkt i eit anna forsøk der ein har sett på ulike haustesystem i blandingseng av timotei, engsvingel og raudkløver. Her er NIRS-metoden brukt til analyse av N og S, og for svovel må ein rekne med noko feilmargen her. Forsøka viser at N/S-forholdet går ned med aukande utvikling, men utslaga er ikkje veldig store (tab. 2).

På Kvithamar var det ingen utslag på N/S-forholdet på grunn av at kløverinnhaldet var veldig høgt. N/S i kløver er høgare enn i gras og ser ut til å vera lite påverka av haustetida. I utsortert timotei gjekk N/S-forholdet på Kvithamar ned i om lag same takt som på Løken og Særheim. I middel for utsortert timotei på Kvithamar og Løken gjekk innhaldet ned frå 15,6 ved



N/S-forholdet i raudkløver låg høgt, i middel av haustetider på 17,6. Tala tyder på at ein er mest utsett for S-mangel ved intensiv drift og hausting på tidlege utviklingssteg. Det er da



også viktig å unngå overdosering av nitrogen som vil gje unødvendig høgt PBV-innhald i fôret og unødvendig høgt N/S-forhold.

TOR LUNNAN,  
BIOFORSK ØST LØKEN OG  
ANNE KJERSTI BAKKEN,  
BIOFORSK MIDT-NORGE,  
KVITHAMAR

begynnande stråstrekking til 11,0 ved full skyting. N/S-forholdet i engsvingel var litt lågare enn i timotei, medan

Utviklingssteg	Kvithamar	Løken	Særheim
Begynnande strekking	13,6	14,3	13,9
I strekking	14,1	13,2	13,2
Begynnande skyting	13,8	11,7	12,7
Full skyting	13,8	11,0	-

Tabell 2. N/S-forhold i blandingseng ved ulike utviklingssteg hos timotei i vårveksten på Kvithamar (Stjørdal), Løken (Valdres) og Særheim (Jæren).

## Endringer i Yaras gjødselsortiment 2007/08

Ny OPTI-NS™ 27-0-0 (4S) lanseres nå denne gjødselsesongen, og vil være tilgjengelig i markedet fra slutten av september. Gjødseltypen vil erstatte OPTI-NS™ 24-0-0 (6S). Den er granulert med tilsvarende spredeegenskaper som OPTI-KAS™ 27-0-0. Gjødseltypen er ammoniumnitratbasert med kalsium, magnesium og svovel. Spesielt velegnet til gjødsling av gras i kombinasjon med husdyrgjødsel, eller der fosfor og kalium blir dekket på annan måte. Svovel er det fjerde viktigste næringsstoffet og er med for å dekke behovet for en optimal grasvekst med et balansert N/S forhold i grovfôret. Dette for å dekke svovelbehovet til drøvtyggernes vommikrober, slik at disse kan bygge opp de essensielle aminosyrene methionin og cystein. Svovel er med på å sikre et godt grovfôropptak, og gir dermed grunnlaget for en lønnsom melke- og kjøttproduksjon.

OPTI-NS™ 27-0-0 (4S) egner seg også godt som delgjødning eller evt. tilleggsgjødsling til korn der fosfor og kalium er dekket ved grunngjødningen. Svovel er et viktig næringsstoff som lett kan utvaskes sammen med nitratnitrogenet ved overskuddsnedbør. Svovel bidrar til en god utnyttelse av tilført nitrogen ved at det inngår i selve nitrogenomsetningen i planten. Nitrogen og svovel i et balansert mengdeforhold er viktig i oppbygging av protein og gluten som gir de gode bakeegenskapene i hveten, en forutsetning for å kunne nytte størst mulig andel av den norske mathveten.

# Når potet blir til gull!

Det stilles helt spesielle kvalitetskrav til potet som skal gå til chipsindustrien. Rett tørrstoff, god farge, lite indre defekter er noen av kriteriene som kreves for å gi god chipskvalitet. I tillegg kreves det gode avlinger med jevne og store volumer. Med riktige potetsorter og god nok fagkunnskap er gårdbruker Amund Harald Sanholdt i dag en av kontrakt dyrkere til Maarud, Kraft Foods Norge AS.

Diskusjonen går ivrig i åkeren på Minne gård like ved Minnesund. Gårdbruker Amund Harald Sandholt, Thorstein Sandholt, Ann Helen Kalhovd fra Kraft Foods Norge AS, og Elling Sandholt vurderer årets avling i Saturnaåkeren til å ha et godt avlingspotensiale.



Amund Harald Sandholt er flittig med spaden for å sjekke tilstanden under riset, her sammen med faren, Thorstein. Godt knollansett indikerer at det er viktig med en balansert næringstilførsel før slutthyping. Rotdybden ser ikke ut til å gå svært dypt, fare for noe tap av tidlig lagt nitrogen pga store nedbørsmengder i juni.

Mulig det trengs bladgjødning med nitrogen nå på tampen for å dekke opp næringsbehovet etter knollantallet å dømme, mener Elling. Han er bror til Amund som i fellesskap har deler av potetproduksjonen i egen samdrift. Det øvrige potetarealet går inn i et felles AS med de andre gårdbrukerne i nabolaget.

## Faglig diskusjon på høyt nivå

Etter en regnfull periode står faggruppa igjen i åkeren og vurderer sesongens siste tiltak for å sikre årets avling og kvalitet. I åkeren drøftes det aktuelle problemstillinger flere ganger i løpet av sesongen.

Undertegnede fikk anledning å være med i åkeren i slutten av juli før de siste tiltak settes i verk. Som grunnlag for diskusjonen ble det lagt opp til vandring i forsøksfeltene på gården. Yara finansierer og Bioforsk og forsøksringene utfører forsøksarbeidene. Også storskalatesting av nye produkter ble gjenstand for diskusjon. Et slikt fagmiljø er det viktig å holde på, da det er her spisskompetansen får påfyll. Den virkelige styrken er at hele næringskjeden kan diskutere problemstillinger som til slutt ender ut i produkter som gir høy markedsverdi.

## Utfordrende sesong

Denne sesongen er kanskje spesielt utfordrende. Åkeren har bare fått en omgang med vanning i juni, resten har værgudene ordnet med så langt. Gårdbruker Amund Harald Sandholt har hatt en tett oppfølging av åkeren og styrer næringsstilførselen nøye etter som han ser an behovet.

Jordarten er en skarp sandjord med noe innslag av finsand til silt, men lite moldinnhold. Delt gjødning med jevn og balansert næringsforsyning utover sesongen etter åkerens behov er helt nødvendig for å lykkes på denne jordarten. Sandjorda må vel betraktes mer som et dyrkingsmedium, sier Amund. For å lykkes må han sette i verk de rette tiltaka til rett tid. God kjennskap gjennom jordanalyser, erfaring fra tidligere sesonger og jevnlig graveprøver for vur-

dering av knollansett og rottybde hører med som grunnlag for vurderingene. Her er det nyttig med en faglig fellesvurdering av hvilke tiltak som bør settes inn, og diskusjonen går livlig for seg i Saturnaåkeren.

## Grundige analyser og oppfølging

De andre gårdbrukerne i gruppa har med seg graveprøver fra egen åker som blir vurdert og tiltak diskutert. Prøvene blir tatt med til Maarud sitt analyselaboratorium for tørrstoffanalyser og andre kvalitetsanalyser for å se hvordan en ligger an i årets sesong. Endelig resultat hos den enkelte etter sesongens slutt



blir gjenstand for en grundig analyse på gruppemøter til vinteren. Her er det ikke bare gjødslingsstrategier som blir diskutert. Alle dyrkingstekniske tiltak fra settedybde, radavstand hyppetstyr, jordarbeiding, vanningsstrategier, plantervern blir drøfta opp mot de avlinger og kvalitetsparametere en oppnår.

## Næringsfattig sandjord krever tett oppfølging

Etter flere års erfaring på den næringsfattige sandjorda har Amund kommet fram til følgende gjødslingsstrategi:



Ann Helen Kalhovd fra Kraft Foods Norge AS sammen med Thorstein Sandholt vurderer knollantallet med og uten bladgjødning med YaraVita™ Solatrel.

Fullgjødsele 6-5-20 i gjødsellabben ved setting. På grunn av lave kalsiumtall i jordanalysene gis to omganger med Kalksalpeter™ hvor Bor-Kalksalpeter™ tilføres allerede ved setting i en frontmontert radgjødsler som legger gjødsla i drillen. Neste omgang med Kalksalpeter™ er ved 100 % oppspiring slik at stengelutløperne får en god forsyning av det vassløselige kalsiumet. Dette er med å sikre en god cellestruktur og reduserer risikoen for fysiologisk betinget rust og eventuelt kolv. Siste runde med Kalksalpeter kan evt. gjøres før slutthopping. Denne sesongen fikk det også en tilleggsgjødsling med Fullgjødsele 11-5-18 på grunn av store nedbørmengder i juni. Opti-Start™ NP 12-23-0 er med i startgjødslingsaggregatet ved setting for å sikre en jevn god start med stimulering av knollansett. Mengden justeres etter de ulike sortene slik at f.eks Inovator og såpoteten får full mengde 7-10 kg/daa. Sorten Bruse har bare fått 3 kg/daa i år og ser svært fin ut.

#### Erfaring med bladgjødsling

Bladgjødsling med Mantrac og Magtrac er viktig for å holde åkeren i gang til en god avmodning. Seniphos blir tidvis brukt tidlig for å stimulere til økt knollantall i sorter som genetisk er svake på dette, f.eksempel Inovator og i settepoteten der en ønsker flest mulig knoller. Dette synes å ha god effekt de åra jorda er i kaldeste laget, forteller Sandholt. Hver sesong har sin egenart og må vurderes fortløpende. Utfordringen denne sesongen har vært å vurdere behovet for tilleggsgjødsling på grunn av overskuddsnebb. I år synes en tilleggsgjødsling med Fullgjødsele 6-5-20 å være spesielt viktig, noe som gir ekstra kalium i en ellers balansert næringspakke.

**Testing av nytt bladgjødslingsprodukt**  
I år ville Amund teste ut et nytt bladgjødslingsmiddel utviklet av Yara. Han har vært feltvert for småruteforsøket som er inne i 3. sesongen, og har sett positive resultater ved bruk av produktet. YaraVita™ Solatrel er et nytt produkt som fra neste sesong vil inngå i Yara sin bladgjødslingserie. Produktet er spesielt tilpasset potetens næringsbehov for en del makro- og mikronæringsstoffer for å sikre kvalitativt gode potetavlinger. Graveprøver i storskalafeltet indikerer interessante funn så langt. Hva det endelige resultatet blir, vil vise seg når poteten er levert og oppgjøret er på konto.

Sist, men ikke minst kommer faggruppen inn på behovet for nye gjødseltyper. Ved gjødslingsteknikken med Opti-Start™ NP 12-23-0 får en god styring med knollansett under forutsetning at en har full kontroll med værtilgangen. Men totalt kan dette gi svært store

mengder fosfor. Ut fra et miljømessig synspunkt er vi alle enige i at det optimale kunne vært en ny Fullgjødsele - type med lavere fosfor og desto mer nitrogen, kalium og evt. magnesium. Andre forsøksrader i samarbeid med Bioforsk og forsøksringene er i gang for å avklare de totale gjødslingsnormer når en kombinerer startgjødsling og bladgjødsling sammen med Fullgjødsele som grunngjødsling.

Vi alle er enige om viktigheten å bevare dette faglige miljøet da det er både inspirerende og matnyttig for alle parter. Målet her er å innfri Maarud sine strenge kvalitetskrav, samtidig som en sikrer et godt sluttresultat på bunnlinja for potetprodusenten. Vi ønsker Sandholt og Minne gård lykke til med årets avling!

BJØRN TOR SVOLDAL, YARA



Potetsorten Bruse har i år et godt knollansett med jevne knoller i månedskiftet juli/august. I år har den bare fått 3 kg Opti-Start™ NP 12-23-0. Sorten kan gi for stort antall knoller.

### NYTT bladgjødslingsprodukt til potet, YaraVita™ Solatrel

Solatrel er blitt testet i småruteforsøk i samarbeid med Bioforsk og forsøksringene. Vi er nå inne i den tredje sesongen hvor vi også tester produktet ut i storskalafelt med Saturna for Maarud, Kraft Foods Norge AS. Forsøksringen Romerike og potetprodusent Amund Harald Sandholt, sammen med Yara, er med i samarbeidet om å finne fram til avlingseffekter og kvalitets forbedringer ved bruk av YaraVita™ Solatrel i to bladgjødslinger, sammenlignet med deler av åkeren som ikke er blitt bladgjødset med dette produktet. Bladgjødslingen kommer i tillegg til andre dyrkingstiltak gårdbrukeren gjør på skiftet.

Resultatene så langt er positive og Yara velger å lansere Solatrel allerede inneværende gjødselsesong. I tillegg til de norske forsøkene har det gitt svært lovende resultater verden over alt fra starten i 2001 i Hollandske forsøk. Produktet utvikles videre, og med dagens formuleringer gav det hele 13,2% meravling av salgbar vare >42 mm. Forsøkene ble gjennomført i Skottland av den uavhengige NDSM (UK), forsøkskontraktøren.

Mer informasjon om YaraVita™ Solatrel finner du på [www.yara.no](http://www.yara.no)



# Hva bestemmer jordas innhold av nitrogen?

Riktig tilførsel av nitrogen er helt avgjørende for å oppnå optimal avling og kvalitet. Det er derfor viktig å vite hva som påvirker jordas innhold av nitrogen og hvordan dette kan variere fra år til år. Gjødslingen må tilpasses de lokale forholdene og årsvariasjonene.

Det er viktig at du som bonde bygger opp mest mulig kunnskap om din eiendoms jordbunnsforhold og variasjonene i nitrogenfrigjøring. De årlige N-prognosene som utarbeides av Bioforsk sammen med forsøksringene gir deg nyttig tilleggsinformasjon som bør benyttes ved optimalisering av N-gjødslinga. Delt gjødsling gjør det mulig å tilpasse N-mengdene ytterligere etter hvert som en ser sesongen utvikle seg. Til hjelp her kan Yaras N-tester nyttes.

#### Plantetilgjengelig nitrogen i jorda

Jordas nitrogenbidrag til vekstene gjennom sesongen kommer fra to kilder:

1. Direkte tilgjengelig nitrogen i jorda på våren
  2. Organisk bundet nitrogen som mineraliseres gjennom vekstsesongen
- Det plantetilgjengelige nitrogenet som jorda inneholder om våren består av det som forrige sesongs vekster ikke kunne ta opp, samt nitrogen som har blitt mineralisert etter forrige sesong. Dette består av nitrat- og ammoniumnitrogen, som er nitrogenets uorganiske mineralformer.

#### 1. Tilgjengelig nitrogen avhenger av værforholdene

Værforholdene gjennom høst, vinter og vår påvirker jordas innhold av tilgjengelig nitrogen, noe som er en viktig årsak til at startnivået i jorda på våren varierer fra år til år. Mellom ulike deler av landet kan det også være store variasjoner innen samme år. Mengden som mineraliseres, avhenger blant annet av temperaturen og nedbørsforholdene. Mye nedbør kan gi utvasking av nitrogen på lettere jordarter eller tap som nitrogengass gjennom denitrifikasjon på tyngre jordarter.

#### 2. Organisk materiale og mineralisering

Etter hvert som temperaturen stiger i jorda, øker mikroorganismenes aktivitet og dermed hastigheten på nedbrytningen av organisk materiale. Denne nedbrytningen frigjør store mengder nitrogen hvert år. Da innholdet av organisk

materiale varierer innen eiendommen og også innen samme skifte, betyr det at også nitrogentilførselen fra det organiske materialet kan variere mye fra sted til sted.

Mengden organisk materiale påvirkes av en rekke ulike faktorer:

Dyrkingshistorien: Jord som har vært dyrket i generasjoner er sterkt påvirket av dyrkingshistorien, som kan gi opphopning eller tæring av moldemna. På felt hvor det har vært dyrket mye gras i omløpet har ofte høyere moldinnhold enn jorder hvor korn med fjerning av halmen har vært dominerende. Sammensetning: Moldholding jord inneholder naturlig nok mer organisk materiale enn leirholdig jord.

Anvendelse av husdyrgjødsel. Tilførsel av husdyrgjødsel over tid gir oftest økt moldinnhold.

Dyrkingsteknikk: Jo mer jorda bearbeides, desto mer mineralisering, og moldinnholdet reduseres. Dersom halmen fjernes, medfører det også til mindre moldinnhold. Plogfri jordarbeiding påvirker i seg selv ikke totalmengden av organisk materiale, men kan gi en større ansamling i den øverste delen av jordsiktet.

Hastigheten på nedbrytningen av det organiske materialet påvirkes bl.a av følgende faktorer:

- Temperaturen påvirker hastigheten ved at mikroorganismene arbeider raskere ved høyere temperaturer og optimale råmeforhold.
- Lavt vanninnhold i jorda eller tørkestress reduserer organismenes aktivitet. Høyt vanninnhold reduserer lufttilgjengeligheten i jorda, noe som igjen reduserer mineraliseringen.
- Jordas kornstørrelsesfordeling påvirker også evnen til å holde på vann og i hvilken grad lufttransporten i jorda fungerer.

#### Hvordan vurdere forholdene lokalt?

Ta alltid hensyn til så mange faktorer som mulig når du bestemmer den ende-

lige nitrogen-tilførselen. For å tilegne seg mer kunnskap om nitrogenforholdene på eiendommen finnes det flere enkle metoder som kan gi god veiledning:

**Nullruter** som anlegges ved å stenge gjødselutmatningen eller gjødselsprederen på et avgrenset område, gir et visuelt bilde av forskjellen i mineralisering mellom felt, og til dels også om årets mineralisering som sådan.

**Lengdemåling av strå** er en metode der man også benytter seg av nullruter, og måler strå lengden med tommestokk i nullruten og utenfor. Vekstens relative lengde i nullruten kan gi en oppfatning om vekstens nitrogentilgang.

**Yaras N-tester** gir en bedømming av behov for ytterligere nitrogentilførsel ved måling. Dette gir indirekte en vurdering av årets mineralisering.

Siste sesongs N-prognoser viste at det var mindre nitrogen tilgjengelig i jorda enn vanlig mange steder av landet, og det ble derfor anbefalt å øke N-gjødslinga i forhold til opprinnelig gjødslingsplan. Denne situasjonen kan være det motsatte et annet år. Derfor er det viktig å vurdere dette fra år til år og foreta de nødvendige justeringene for å tilpasse nitrogengjødslingen etter forholdene. Det er både lønnsomt og gunstig for miljøet.

**Mineralisering** betyr at organisk materiale brytes ned og bestanddelene, f.eks karbon, nitrogen, oksygen, fosfor og kalium, tilbakestilles til sin opprinnelige form. De er da tilgjengelige for opptak i plantene. Nitrogen i vekstene finnes for eksempel i proteinene og brytes ned til ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) som nitrifiseres videre til nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

ANDERS ANDERSON OG  
KNUT RØED, YARA

## Gjødsling for kvalitet i kålvekster

De mest næringskrevende vekstene vi har i Norge finnes blant kålvekstene. Flere av kvalitetsutfordringene i disse vekstene påvirkes av næringstilførselen. Kålvekstene profileres som svært sunne og helsefremmende. God kvalitet er avgjørende for en god vare som forbrukeren skal få lyst til å spise mer av.

De fleste kålvekstene er næringskrevende. Det produseres mye plantemasse, for eksempel hodekål til industri produserer 12-15 tonn pr. dekar. Planterestene etter en kålavling kan bli betydelig og bør tas hensyn til ved planlegging av gjødslingen for neste avling på arealet. Industrikålen fører vekk 60-70% av plantemassen med avlingen, mens brokkoliavlingen derimot fører kun vekk 20-30%, og mye plantemasse blir igjen i jorda som et næringslager til seinere vekster på samme areal. Blant kålvekstene finner vi også det mest omfattende rotnett som kan gå ned mot 1-2 meters dyp.



De næringskrevende vekstene kan derfor hente næring fra et stort jordvolum. Kålrota står i en litt annen stilling med mindre rotnett, mindre plantemasse og mindre næringskrav. Men hele 75% av plantemassen føres vekk med avlinga. Derfor er det mindre næringslager igjen etter en kålrotavling i et vekstskifte.

### Fysiologisk kalsiummangel

Bladrandskade (tipburn på engelsk) i flere kålvekster, glassaktige felt i blomkålhoder og indre brunfarging i rosenkålhodene er alle forårsaket av fysiologisk kalsiummangel lokalt i plantedelen. Kalsium tas opp passivt med vannstrømmen til den del av planta som har stort vannbehov, altså stor fordampning. Ofte har yngre blad og vekstpunktet liten fordampning samtidig som det er i vekst og har behov for kalsium. Indre bladrandskade i kinakål og hodekål er utfordrende fordi det er skjult og derfor ikke mulig å

sortere vekk før salg. Mange vekstfaktorer spiller inn for å skaffe nok kalsium til disse plantedelene, blant annet jevn vanntilgang, god rotvekst, passe luftfuktighet, balansert næringstilgang der kalium, magnesium og ammonium må balanseres opp mot kalsiummengden. Det er antagonisme mellom disse fire næringsstoffene og derfor konkurranse om opptak dersom det er for mye av ett eller to av disse. Tilstrekkelig kalsium i jordvæsken rundt røttene er viktig. Ofte er kålåkeren godt kalket og dermed er det mye kalsium i jorda, men lite av det er plantetilgjengelig. Kalksalpeter™ bidrar alltid med plantetilgjengelig kalsium.

### Hul stilk

Både i brokkoli og blomkål, men også i hodekål, kan hul stilk være et kvalitetsproblem, både direkte, men også indirekte som inngangsport for råtesykdom-



mer eller korkdanning. Forsøk viser at både kalsium og bor er viktig for å unngå hul stilk. Moderat tilgjengelig nitrogen er viktig, samt jevn vanntilgang. I de fleste tilfeller vil delgjødsling med Bor-Kalksalpeter™ gi fornuftig mengde med plantetilgjengelig kalsium og bor, sammen med moderat mengde nitrogen.

### Klumprot

Klumprot-sykdommen er velkjent problem i kålvekster over store deler av verden og det er kjent at kalking hemmer denne sykdommen. Flerårige forsøk har vist at kombinasjonen nitrat, kalsium og bor tidlig i sesongen kan forebygge



klumprotinfeksjon. Men foreløpig ser det ut til at kalking og høy pH har sterkere effekt mot klumproten enn nevnte gjødslingsstrategi.

Høy pH kan gi godt avlingsresultat betinget av at de mikronæringsstoffene som bindes i jord med høy pH blir tilført gjennom bladene. Derfor er et bladgjødslingsprogram med YaraVita™ Zintrac (sink) og YaraVita™ Mantrac Optiflo (mangan), eventuelt også YaraVita™ Bortrac (bor) en viktig sikring av kvalitet og avling.

### Smak og næringsinnhold

Den typiske kålsmaken kommer blant annet fra svovel-forbindelser, som også er koplet til helsebringende antioksidanter. Kålvekstene har derfor relativt stort forbruk av svovel. Kalsium i kålvekster har vist seg å bli tatt svært effektivt opp i menneskekroppen, og er derfor viktig for å forebygge benskjørhet. Både svovel, sink og molybden er viktig for søttsmaken i kålvekster. Kalium og sink påvirker begge C-vitamin-innholdet i kålvekstene.

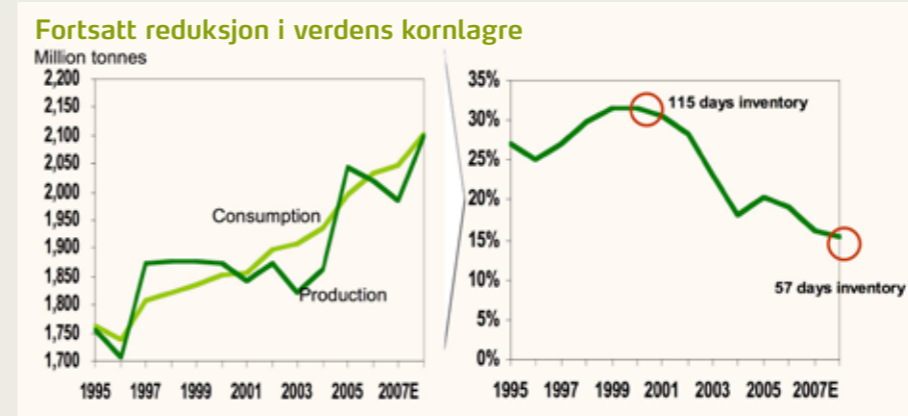
Fullgjødsel@ 6-5-20 mikro og Fullgjødsel@ 11-5-18 mikro inneholder begge mye svovel og kalium, men også bor, molybden og sink. Dessuten er nitrogen:kaliumforholdet i disse gunstig med tanke på at nitrogenet bør delgjødsles med Bor-Kalksalpeter™ eller Kalksalpeter™ gjennom sesongen for å få med nok kalsium.

Dette bør gi grunnlag for en sunn, velsmakende og stor kålvekstavling med minst mulig belastning på miljøet.

PERNILLE RØD LARSEN, YARA

## Økt etterspørsel etter gjødsel internasjonalt påvirker prisene

Prisene på jordbruksprodukter som hvete, mais, soya og ris har økt betydelig det siste året. Årsaken til dette er at forbruket øker mer enn produksjonen, slik at verdens kornlagre blir stadig mindre. Samtidig er det et økende fokus på bruk av disse produktene ikke bare til mat, men også for å skaffe fornybar energi. Økte priser på jordbruksprodukter stimulerer til høyere produksjon, noe som også påvirker etterspørselen etter mineralgjødsel. Dermed påvirkes også gjødselprisene.



Source: USDA, update July 2007

### Verdens kornlagre synker

Verdens kornlagre forventes å tilsvare bare 57 dagers forbruk neste år, mot 115 dager for bare 7 år siden. Med et så lavt nivå skal det lite til før prisene endrer seg. Det opplevde man blant annet så sent som i juni, når hveteprisen på Chicago-børsen steg med hele 20% på et par dager som følge av nyheter om tørke og reduserte avlinger i Øst-Europa og samtidig for mye nedbør i hveteområdene i USA.

### Behov for økt produksjon

Skal man holde tritt med befolkningsutviklingen og økningen i forbruket, må kornproduksjonen i verden økes ytterligere i årene framover. Dersom bioenergi skal utgjøre en større del av energiforbruket, må det dekkes av ytterligere produksjonsøkning. EU har tatt følgende av dette, og foreslo nylig at kravet om såkalt brakkeleggingsarealer skal fjernes fullstendig fra 2008.

Økt produksjon kan dels dekkes opp ved at arealer som ikke har vært dyrket de senere årene tas inn i produksjon igjen. I tillegg er det behov for å øke avlingene på arealer som allerede er i drift. Derfor forventes det også at forbruket av mineralgjødsel vil fortsette å stige.

### Økte priser på næringsstoffer

IFA (International Fertilizer Industry Association) har estimert at gjødselbruket globalt økte med 3% sist sesong,



Source: International Publications



Source: International Publications

og det forventes en årlig økning på 2 - 2,5% de neste årene. Dette gjelder for hovednæringsstoffene nitrogen, fosfor og kalium.

Følgene av økt forbruk og forventningene framover har vært en relativt kraftig økning i gjødselprisene internasjonalt det siste året. Prisen på urea, som er den viktigste N-gjødseltypen internasjonalt, ligger på et betydelig høyere nivå nå enn forrige sesong. Samtidig har man sett en kraftig økning i prisene på fosfater og kaliumprodukter. Dette er produkter som både brukes direkte som gjødsel over store deler av verden, og samtidig som råstoff ved produksjon av NPK-gjødsel.

### Fortsatt god økonomi i riktig gjødsling

For de fleste bønder internasjonalt er økningen i gjødselkostnader små i forhold til økt inntjening som følge av høyere priser på vekstene de dyrker. Situasjonen er noe annerledes i Norge, hvor målpriser fastsettes i jordbruksoppgjøret og ikke følger den internasjonale utviklingen. Gjødselprisene her i landet vil likevel være noe høyere kommende sesongen som følge av den internasjonale utviklingen og på grunn av økte råvarekostnader. Til tross for dette er det fortsatt god økonomi å gjødsle optimalt og tilføre næringsstoffer i henhold til vekstenes behov.

Samtidig medfører høyere priser på mineralgjødsel at verdien på husdyrgjødsel og annen organisk gjødsel øker. Det er derfor viktig å utnytte disse ressursene i kombinasjon med mineralgjødsel for å oppnå best mulig resultat på bunnlinja.

KNUT RØED, YARA

## KJEKT Å VITE

### Ny Gjødsehbåndbok

I takt med nye rammebetingelser og utfordringer investeres det store ressurser i forskning hvert år for å utvikle optimale gjødslingskonsepter tilpasset norsk jordsmonn, klima og vekster. Det er nå tid for en oppdatert utgave av Gjødsehbåndboken som vi håper vil være til hjelp i din gjødseplanlegging.

Håndboken får du gratis tilsendt i posten ved å bestille den på [www.yara.no](http://www.yara.no) eller på telefon **24 15 71 10**.



### Møt oss på Agrovisjon 2007



Yara deltar igjen på Agrovisjon 2007 i Stavanger 26-28 oktober. Arrangementet er eit møtested for framtidsretta bønder og folk i landbruket, og det blir spennende dagar for både deltakere og utstillere.

Velkommen til vår stand 266 i hall B. Her kan du delta på vår konkurranse eller ta en gjødseprat over en god kopp kaffe.

### Ny metode avslører manganmangel tidlig



I fagtidsskriftet Mark, februar 2007, skrives det om nyheten NN-Easy-55 som under ett minutt gjør en spektralanalyse av det fluoriserende lyset fra planten og påviser dermed om planten lider av manganmangel. Produktet er utviklet av anerkjente eksperter på planteernæring ved universitetet i København, (Tidligere Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.) Apparatet kan diagnostisere manganmangel før synlige symptomer vises, noe som gir mulighet for å bladgjødse med YaraVita™ Mantrac tidlig og redusere risikoen for betydelige avlingstap.

Les mer om produktet på [www.nutrinostica.dk](http://www.nutrinostica.dk)