



Foto 1. Forsøksgreenen på Landvik 1.juni 2005 - etter spredning av de ulike gjødseltypene, men før innraking av gjødsla og såing av krypkvein. Foto: Trygve S. Aamlid

## Gjødselprodukter og biostimulanter til sandbaserte golfgreener

Trygve S. Aamlid  
Bioforsk Øst Landvik  
Kontaktperson: [trygve.aamlid@bioforsk.no](mailto:trygve.aamlid@bioforsk.no)

Foreløpige resultater fra et nytt Bioforsk-prosjekt viser:

- Tilførsel av nitrogenrik organisk gjødsel før såing gir raskere etablering, men kan ikke erstatte hyppig tilførsel av mineralgjødsel seinere i vekstsesongen.
- Organisk gjødsel eller biostimulanter hemmer ikke angrep av *Pythium* eller snømugg i etableringsåret.
- Liten eller ingen effekt av biostimulanter på greenkvaliteten.

### Nytt forskingsprosjekt

Norske golfklubber tilbys hvert år en rekke forskjellige gjødselprodukter som påstås å være spesialutviklet for golfbaner og andre

grøntanlegg. Mange av produktene inneholder biostimulanter, dvs. plantehormoner eller stoffer som i seg selv ikke er næringsstoffer, men som hjelper med opptaket av plantenæring. Reklamen påstår at slike biostimulanter gir større rotutvikling, mindre

filtdanning, større motstandskraft mot sykdommer og bedre greenkvalitet.

I samarbeid med Kirke og Kulturdepartementet, Norges Golf forbund, Norges forballforbund og ulike gjødselleverandører gjennomfører Bioforsk-stasjonene Landvik (Grimstad), Særheim (Jæren) og Apelsvoll (Toten) i 2005 og 2006 et prosjekt med utprøving av ulike gjødselprodukter og biostimulanter på

sandbaserte golfgreener og fotballbaner. I denne artikkelen omtales resultater fra forsøk med ni ulike gjødselprodukter / kombinasjoner ved etablering av en ny USGA-green på Landvik i 2005. Fullstendig rapport fra alle tre felt i det første forsøksåret kan bestilles fra Bioforsk Øst Landvik, 4886 Grimstad (landvik@bioforsk.no / tlf. 37 25 77 00).

Tabell 1. Gjødselprodukter / kombinasjoner testet ved etablering av ny krypkveingreen på Landvik i 2005.

Ledd	Gjødseltype	Produkttype	Gjødslingsintervall
1	Fullgjødsel®18-3-15 + Arena®-produkter	Uorganisk mineralgjødsel	Fullgjødsel før såing, deretter veksling mellom Arena® Høst, Arena® Start, Arena® Score og Arena® Green Plus. Gjødsling annenhver uke.
2	Sustane 4-6-4	Kompostert kalkungjødsel + fjærmjøl. Nitrogenvirkning påstås å vare i 4 måneder(slow release).	Gjødsling før såing, deretter bare en gang seinere i vekstsesongen.
3	Fullgjødsel®18-3-15 + Arena®-produkter + Gro-Power™	Gro-Power™: Humusbasert gjødsel / jordforbedringsmiddel. Tilsatt jern. Rask frigjøring av næringsstoff.	Gro Power™ 5-3-1 og Gro Power™ 0-0-15 ble brukt sammen med Fullgjødsel og Arena-gjødsel. Gjødsling annenhver uke.
4	Turf Food	Fjærmel + humussyrer + alginater + metylenurea + karbohydrater + bakterie-preparat + mineralnitrogen	Veksling mellom Turf Food 14-3-5, 15-3-8, 12-2-12 og 5-2-12. Gjødsling før såing og deretter en gang pr måned.
5	Turf Food + Endo Roots	Endo Roots 3-3-4: Mycorrhizza, humussyrer, aminosyrer og alginater.	Som ledd 4, men med Endo Roots før såing og ved vertikal-skjæring en gang seinere i sesongen.
6	Golf Algin S / Algin Food S	Alginater. Algin Food S er tilsatt mineralgjødsel.	Gjødsling før såing, deretter en gang pr måned
7	Bio Kombi Green	Fjærfegjødsel, kjøtt/beinmjøl, mineralgjødsel, kalvinasse. Tilsatt jern.	Veksling mellom Bio Kombi 12-2-6, 10-2-10 og 5-1-17. Gjødsling før såing, deretter en gang pr måned.
8	Fullgjødsel®18-3-15 + Arena®-produkter + Maxicrop™	Maxicrop™: Konsentrert, flytende algeekstrakt.	Som ledd 1, men med Maxicrop no 1 Triple Seaweed tre ganger i sesongen og Maxicrop no 3 pro K ved vekstavslutning.
9	Fullgjødsel®18-3-15 + Flex™	Flex™: Flytende gjødsel	Fullgjødsel før såing, deretter Flex 12-2-4, 10-0-9 eller 2-2-6 annenhver uke

## Forsøksopplegg

De ni gjødselproduktene / kombinasjonene framgår av tabell 1. Den totale nitrogentilførselen gjennom etableringssesongen 2005 var 2.5 kg N/100 m<sup>2</sup> i alle forsøksledd, men gjødslingsintervallet, foredlingen gjennom sesongen og tilførselen av andre næringsstoff varierte i henhold til bruksanvisningen som fulgte produktene. Før prosjektstart fikk gjødselleverandørene valget mellom å tilføre sine produkter alene eller i kombinasjon med Fullgjødsel® og Arena®, som ble brukt i kontrollleddet. De fleste valgte å tilføre produktene sine alene, men Floratine Norge laget en kombinasjonsplan der Gro Power™ ble tilført sammen med Fullgjødsel® og Arena®, og leverandørene av Flex™ valgt å grunngjødsla sine ruter med Fullgjødsel® før såing. To av produktene, Maxicrop™ og Flex™ ble tilført med forsøkssprøyte i flytende form, ellers var alle produktene i fast form og ble spredd for hånd før såing og seinere med forsøksgjødselmaskin. Gjødsel som ble tilført før såing ble rakt inn i de øverste 3 cm før endelig finplanering av greenen (foto 1).

Greenen var bygd etter USGA spesifikasjoner med et vekstslag bestående av sand + 12 volumprosent torv (glødetap 1.5%). pH var i utgangspunktet bare 5.0, men dette ble kompensert ved å rake inn 22.5 kg/100 m<sup>2</sup> hagekalk i de øverste 3 cm før såing. Greenen ble sådd 7.juni med en krypkveiblanding bestående av 1/3 Penn A1, 1/3 Penn A4 og 1/3 Penn G6 (blanding levert av Felleskjøpet). Etter såing ble det kjørt hjul i hjul med en John Deere Gator med knastedekk, deretter ble greenen dekket med agrylduk og vatningssanlegget innstilt på 3 mm hver tredje time. Dette sikret rask spiring på samtlige ruter. Agrylduken ble fjerna etter 10 dager og greenen klipt for første gang til 10 mm allerede 13 dager etter såing. Videre utover i etableringssesongen ble klippehøyden gradvis senket til 4.5 mm. Klippeutstyr og utstyr for vertikalskjæring var velvilligst utlånt av Reinhardt Maskin AS, som også

sørget for lufting av greenen på høsten. Det ble ikke brukt plantevernmidler på feltet.

## Resultater

### Etableringshastighet

Ruter som hadde blitt grunngjødsla med Sustane 4-6-4 (ledd 2) eller Turf Food 14-3-5 (ledd 4 og 5) etablerte seg raskere enn de andre rutene (tabell 2 / foto 2). For Sustane er dette ikke overraskende, for på disse rutene var den totale nitrogentilførselen før såing hele 1.65 kg N/100 m<sup>2</sup>, eller omtrent dobbelt så stor som i de andre forsøksledda. Mer oppsiktsvekkende er det at Turf Food 14-3-15 gav raskere etablering enn kontrollleddet til tross for at den totale nitrogentilførselen før såing var litt mindre (henholdsvis 0.7 og 0.8 kg N/100 m<sup>2</sup>).

I tillegg til rutene med Sustane og Turf Food hadde også rutene med Bio Kombi Green mørkere grønnfarge de første ukene etter såing. Dette forsøksleddet utviklet imidlertid ikke raskere plantedekke enn kontrollleddet, og det er sannsynlig at den mørke grønnfargen skyldes at Bio Kombi Green inneholder mye jern.

### Helhetsinntrykk (greenkvalitet)

Etter den innledende etableringsfasen ble helhetsinntrykket bedømt med maksimum to ukers intervall gjennom hele vekstsesongen. I middel for sommerperioden (1.juli - 10.sept.) hadde rutene som ble gjødsla med Arena® (ledd 1), Arena® + Gro Power™ (ledd 3) eller Arena® + Maxicrop™ (ledd 8) signifikant bedre helhetsinntrykk enn de andre forsøksledda (tabell 2). Utover høsten (10.september - 15.november) beholdt kontrollleddet og leddet med Gro Power™ det gode helhetsinntrykket, mens leddet med Maxicrop™ ble hengende etter. Dette kan delvis skyldes at ledd 8 ved en feil bare fikk tilført Maxicrop™ og ikke Arena® Høst den 19.oktober. Maxicrop inneholder nesten ikke nitrogen og skal ikke erstatte vanlig høstgjødsling.

Tabell 2. Virkning av ulike gjødselprodukter / produktkombinasjoner på etableringshastighet (plantedekke to uker etter såing), greenkvalitet (helhetsintrykk) og sjukdomsangrep.

Ledd	Gjødselprodukt / produktkombinasjon	% plante- dekke to uker etter såing	Greenkvalitet (1-9, 9 er best)			% av ruta angrepet av sjukdom i okt.-nov.
			Som- mer	Høst	Middel	
1	Fullgjødsel® /Arena® (kontrolledd)	18	6.4	6.8	6.6	3
2	Sustane 4-6-4	33	3.4	3.5	3.5	6
3	Fullgjødsel® /Arena® / Gro-Power®	20	6.6	7.0	6.8	9
4	Turf Food	30	5.0	4.8	4.9	7
5	Turf Food + Endo Roots	28	4.7	5.1	4.8	6
6	Golf Algin S / Algin Food S	15	4.9	5.9	5.4	8
7	Bio Kombi Green	21	4.8	4.2	4.5	10
8	Fullgjødsel® /Arena® + Maxicrop™	20	6.5	(5.9) <sup>1</sup>	(6.2)	5
9	Fullgjødsel® + Flex™	20	5.5	5.6	5.6	5
Sikker forskjell (LSD 5%)		6	0.6	0.5	0.5	ikke sikker



Foto 2. Forsøksgreenen på Landvik 20.juni 2005, to uker etter såing. Foto: Trygve S. Aamlid.

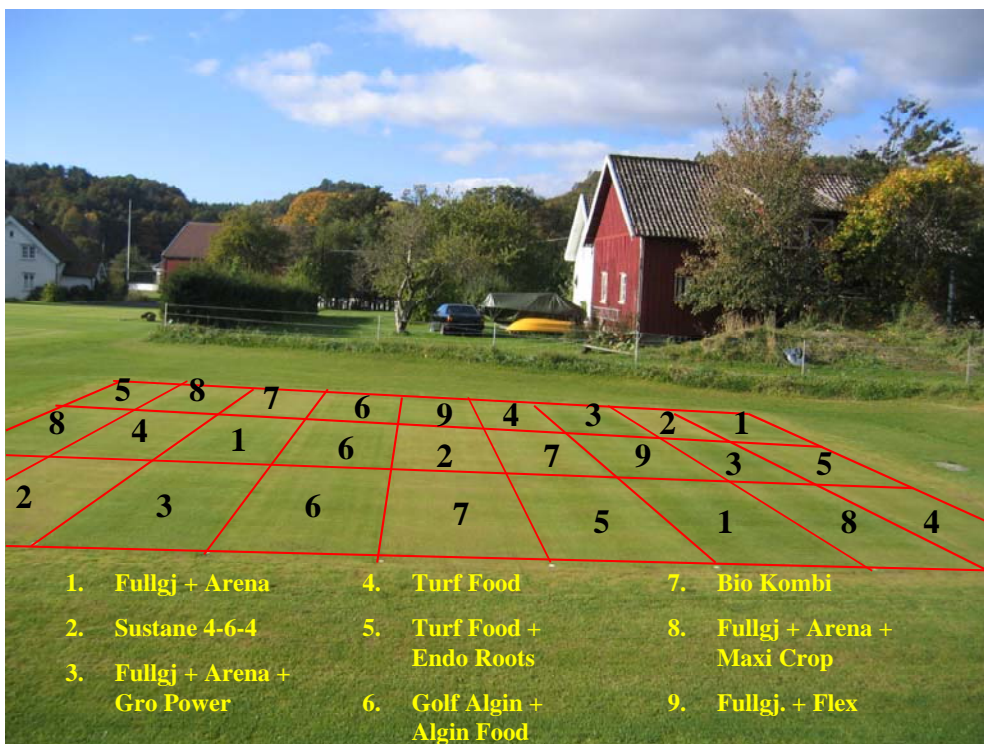


Foto 3. Forsøksfeltet på Landvik 17.oktober 2005. Foto: Trygve S. Aamlid.

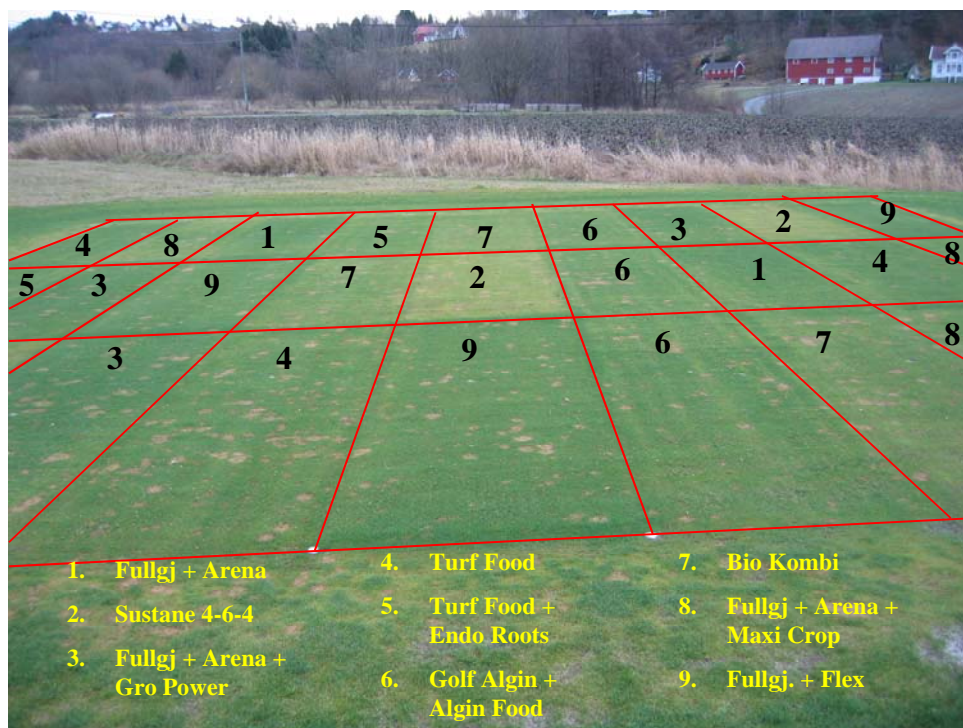


Foto 4. Forsøksfeltet på Landvik 15.november 2005. Legg merke til soppangrepet. Foto: Trygve S. Aamlid.

I middel for vekstsesongen 2005 viser tabell 2 at erstatning av noe av Arena®-gjødsla med Gro Power™ førte til en liten bedring i helhetsinntrykket, men dette utslaget var ikke statistisk sikkert. Derimot gav alle de (hovedsakelig) organiske gjødseltypene, som i henhold til leverandørenes anbefalinger ble tilført bare en gang i måneden, klart dårligere greenkvalitet enn kontrollleddet. Den flytende Flex™-gjødsla (ledd 9), som ble tilført med to ukers intervall akkurat som Arena®, gav også dårligere helhetsinntrykk enn kontrollleddet. Aller dårligst var Sustane (ledd 2), som ifølge brosjyren skulle ha nitrogenvirkning i fire måneder, og som derfor ble tilført bare to ganger i vekstsesongen.

### Sjukdom og filt

Da høstregnet satte inn i midten av oktober, ble det registrert et begynnende sjukdomangrep i forsøkfeltet. Dette utviklet seg raskt, og ved siste registrering i midten av november var inntil 20% av arealet på noen av rutene angrepet (foto 4). Analyser ved Bioforsk Planteklinikken viste at både *Pythium* og rosa snømugg (*Microdochium nivale*) var til stede i flekkene. I oktober ble det også gjort en bedømming av filtlagets tykkelse på de ulike rutene. Denne bedømminga viste at det i løpet av etableringsåret hadde bygd seg opp et 4 mm tykt filtlag, men det var ikke sikre forskjeller mellom de ulike forsøksledda.

### Avsluttende kommentar

Prosjektet fortsetter i 2006 med bedømming av gjødselproduktene / biostimulantene i første greenår. Bortsett fra at grunnkjødsling med Turf Food eller Sustane kan gi noe raskere etablering, viser imidlertid de foreløpige resultatene ingen klare fordeler ved å kjøpe inn dyre spesialgjødselprodukter og biostimulanter til golfgreenene.

De fleste produktene som ble undersøkt inneholder en del av nitrogenet i organisk form. Reklamen påstår at dette nitrogenet vil frigjøres over tid, slik at gjødselingsintervallet kan være lenger enn

ved bruk av rein mineralgjødsla. Forsøka viser imidlertid at sandbaserte krypkveingreener må gjødsles lite og hyppig, dvs. ikke sjeldnere enn annenhver uke. Fra 1.juni til 1.oktober falt det på Landvik 448 mm nedbør; dette er faktisk 22% under normalen, men likevel mer enn nok til å sørge for utvasking av næringsstoffer.

I 2006 vil samtlige produkter bli tilført med samme gjødselintervall, dvs 2 uker. Det blir spennende å se om dette vil avdekke klare forskjeller eller om konklusjonen blir som i 2005, nemlig at det enkleste også er det beste.

Fagredaktør denne utgaven:  
Direktør Hans Stabbetorp, Bioforsk Øst

Ansvarlig redaktør:  
Forskningsdirektør Nils Vagstad, Bioforsk

ISBN 82-17-00054-9  
ISBN 978-82-17-00054-9  
ISSN 0809-8654  
www.bioforsk.no

E-post: trygve.aamlid@bioforsk.no

#### Bioforsk:

Trygg matproduksjon, rent miljø og økt verdiskapning basert på langsiktig ressursforvaltning

- Lokalisert over hele Norge
- Organisert i sju sentra
- 500 medarbeidere
- Omsetning 320 mill. kr



Bioforsk, Fr. A. Dahlsvei 20, 1432 ÅS  
Tlf. 64 94 70 00  
Faks. 64 94 70 10  
post@bioforsk.no