

*Veldefinert kompost i
rotsone og dressesand gir
bedre greenkvalitet og
mindre gjødselbehov*

A photograph of two men on a golf course. One man, wearing a black suit and glasses, is crouching on the left. The other man, wearing a white shirt, a dark vest, and sunglasses, is crouching on the right, holding a clear plastic soil sampling tool. A golf ball is on the green between them. The background shows a green field with a wooden fence and rolling hills under a clear sky.

KOMPOST

*Av Trygve S. Aamlid, Agnar Kvalbein og Trond Pettersen
Bioforsk Turfgrass Research Group*

STERF har gitt penger til et fireårig rødsvingel Sentrale spørsmål er gjødsling, vanning, klippehøyder og erstatning av klipping med tromling. I denne artikkelen presenterer vi foreløpige resultater om bruk av hage/park kompost, nærmere bestemt 'Green Mix'-produkter, ved konstruksjon og dressing av USGA-greenener. Resultatene er relevante også for andre arter enn rødsvingel, og gir kunnskap om gjødslingspraksis og forurensning.

VELDEFINERT KOMPOST i rotsone og dressandesand gir bedre greenkvalitet og mindre gjødselbehov

	Grus >2 mm	Grovsand, 0.6-2 mm	Mellomsand, 0.2-0.6 mm	Finsand, 0.06-0.2 mm	Silt, 0.002- 0.06 mm	Leire < 0.002 mm	Gløde- tap %	Porevolum Makroporer Luft	Porevolum Mikroporer Vann	Porevolum Totalt
'Torv'	2.1	22.1	52.2	21.5	1.7	0.9	2.85	22.4	24.8	47.2
'Green Mix'	1.3	11.9	61.2	21.5	3.2	0.9	2.63	21.6	22.8	44.4

Tabell 1: AData om de to vekstmediene som ble brukt.

Kompost påvirker kornstørrelsesfordelinga

Forsøket ligger i lysimeteranlegget for måling av utlekking fra greener på Bioforsk Landvik. Greenen ble anlagt i august 2011 i henhold til USGAs anbefaling. Vekstmedier ble levert av Høst AS. Det ble bruk to ulike vekstmasser: A. 17.5 vol% hage/park-kompost (heretter omtalt som 'Green Mix'). B. 17.0 vol% sphagnum-torv (heretter omtalt som 'Torv'),

Vi trodde at dette skulle gi samme glødetap, men analysene viste 2.63% for 'Green Mix' og 2.85% for 'Torv'. Selv om sanden var den samme, viste jordanalysene at 'Green Mix' inneholdt mindre grovsand, men mer mellomsand og silt enn 'Torv' (tabell 1). Dette viste at hage/park-kompost ikke er et reint organisk materiale, men også inneholder mineralmateriale

av finere fraksjoner. I vårt tilfelle var dette bare positivt fordi det gav en mer stabil vekstmasse enn innblanding av torv, men denne erfaringen var viktig. **Analyser må alltid tas av ferdig blanda produkt, ikke bare av de enkelte komponenter for blanding.**

Parameter	enhet	Vekstmedium i rotsonen, 2011		Topdress, 2012	
		Torv	Green Mix ¹	Rein sand	Green Mix ²
pH		5.6	7.8	6.5	8
Mineral- N	mg/100g	0.06	3.0	0.17	3.2
Fosfor: P-AL	mg/100g	1.7	6.4	< 1.0	5.9
Kalium: K-AL	mg/100g	2.3	25	< 2.0	24
Magnesium: Mg-AL	mg/100g	2.4	6.8	< 1.0	4.9
Kalcium: Ca-AL	mg/100g	14	95	< 10	111

Tabell 2. Kjemiske analyser av de to vekstmediene brukt ved konstruksjon i 2011 og av dressesanden brukt i 2012.

Enhet næringsstoffer: mg/100g tørr jord.

1| Rankekompost från Høst A/S, Norge. 2| Madrasskompost från Solum A/S, Danmark

Gjødselbehov til inngroing

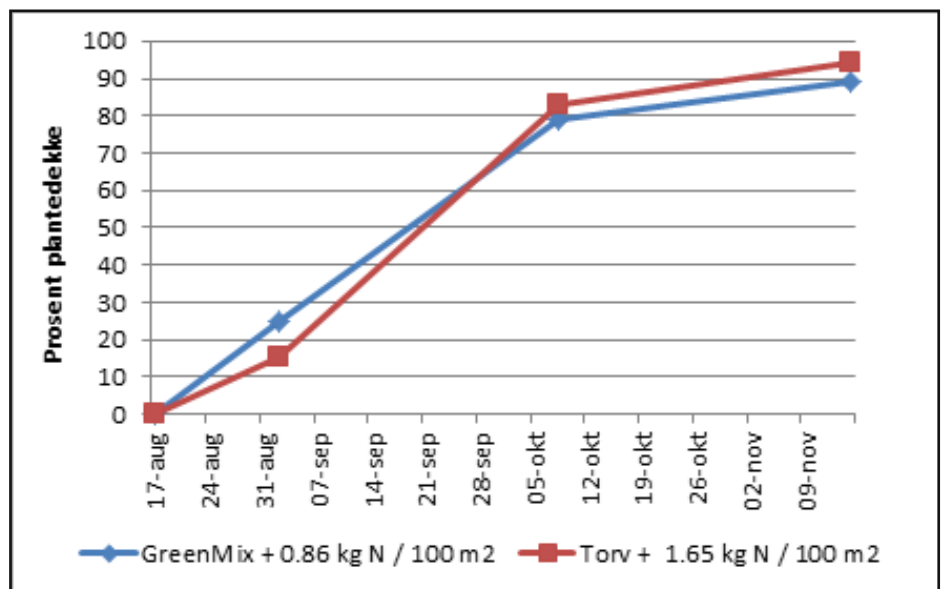


Bild 1. Trond Pettersen i færd med att så försöksfältet den 17aug. 2011. GREEN MIX på varannan ruta hade en något mörkare färg TORV. Foto: Trygve S. Aamlid.

Kjemiske analyser av vekstmediene og de to typene dressesand som ble brukt året etter er vist i Tabell 2.

'Green Mix' inneholdt mye mer næringsstoffer enn 'Torv'. For å kompensere for dette ble det under inngroingen gitt nær dobbelt så mye gjødsel til 'Torv' (totalt 1.65 kg N/100 m²) som til 'Green Mix' (totalt 0.86 kg N/100 m²). Til tross for dette viser Figur 1 at inngroinga i starten gikk raskest på 'Green Mix'-ruter, men at forspranget fra og med oktober ble tatt igjen av 'Torv'-ruter på grunn av sterkere gjødsling. Dette kan forklares med at frigjøringa av nitrogen og

andre næringsstoffer fra 'Green Mix' avtok med temperaturen utover seinhøsten. **Vår konklusjon er 'Green Mix' i rotsonen reduserer gjødselbehovet i inngroingsfasen med 30-40%, mest de første 3-4 ukene etter såing og mest dersom inngroinga skjer når temperaturen er høy.**



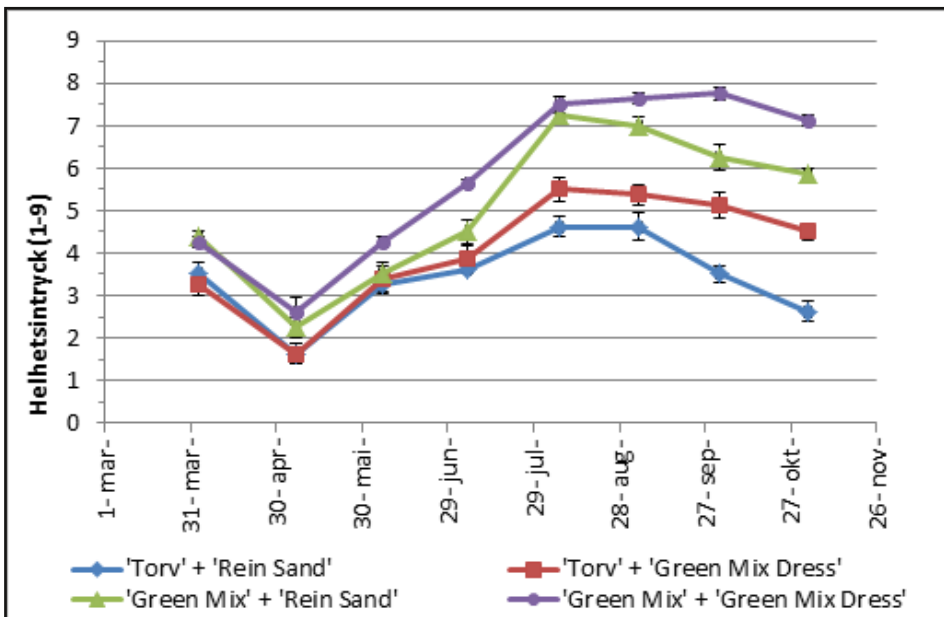
Figur 1. Utvikling av plantedekke på to vekstmasser, aug.-nov. 2011.

Umodne greener har stort gjødselbehov om våren

I 2012 fikk alle ruter like mye gjødsel, totalt 1.30 kg N, 0.06 kg P og 1.05 kg K per 100 m². Fordi vi ikke var fornøyd med tetthet og slitestyrke ga vi nesten 50% mer enn de 0.9 kg N per 100 m² som vi opprinnelig hadde planlagt. Tillleggsgjødslingen

ble gjort fra våren til juli. Dette tror vi var en riktig avgjørelse, for i ettertid har vi lært av våre danske og svenske kolleger i rødsvingelprosjektet at *for lite gjødsling er en av de største feil man kan gjøre på unge og umodne greener*. Man skal heller ikke regne

med så mye N-frigjøring fra 'Green Mix' ved lav jordtemperatur i første del av vekstsesongen.



Figur 2. Virkning av ulike kombinasjoner av vekstmasse og topdressing på helhetsintrykk gjennom sesongen 2012.

Klar effekt av 'Green Mix Dress' på visuell kvalitet

I 2012 ble det hver andre uke dresset med to ulike typer dressessand, nemlig 'Rein Sand' (uten organisk tilsetning) og 'Green Mix Dress'. Til sammen ble det tilført 8.2 mm sand, eller 820 l/100m². 'Green Mix Dress' var produsert hos Solum A/S i Danmark. De bruker en annen komposteringsmetode enn Høst AS. Tabell 2 viser at næringsholdet var omtrent det samme selv om glødetapet var under halvpar-

ten så stort. (Data ikke vist i tabellen)

Figur 2 viser hvordan helhetsintrykket utviklet seg gjennom vekstsesongen 2012 ved de fire kombinasjonene av to vekstmasser og to typer dressessand. At rotsoner med 'Green Mix' gjennomgående gav bedre helhetsintrykk enn rotsoner med 'Torv' var ingen overraskelse, men vi hadde ikke venta at den forholdsvis beskjedne mengden kompost

i dressessanden skulle ha så klar virkning (Bilde 1). ***På denne bakgrunn har vi nå endret våre anbefalinger. Bruk ikke bare rein sand, men bland inn litt veldefinert kompost i dressessanden. Vi tror dette gjelder både til rødsvingelgreener og greener med andre grasarter.***



Bild 2. Visuelt inntrykk 8.oktober 2012.

Næringskonsentrasjon i avklipp og gjødselbesparelse

Ved skjøtsel av greener bør vi tilstrebe jevnest mulig vekst gjennom hele sesongen. For å oppnå dette viser tidligere STERF forsøk at nitrogeninnholdet i avklippet bør ligge mest mulig konstant i overkant av 3.0 % (Ericsson et al. 2013). I vårt forsøk varierte N-innholdet i avklippet fra 2.7 til 3.0 % på ruter med 'Torv' og fra 3.1 til 3.6 % på ruter med 'Green Mix'.

Særlig på ruter med 'Green Mix' var nitrogenkonsentrasjonen i avklippet klart størst i siste halvdel av juli, hele august og begynnelsen av september, noe som bekrefter at nitrogen ble frigjort fra vekstmediet i denne perioden. Det er altså først og fremst på ettersommeren vi kan spare en tredel av nitrogengjødsel ved å bruke 'Green Mix' framfor 'Torv' i vekstmassen. Vi trenger data fra flere år og mer modne greener for å kunne kvantifisere denne besparelsen nøyaktig.

Et hovedpoeng i konseptet 'Behovstilpasset gjødsling' er at forhold mellom næringsstoffene i gjødsel skal være lik forholdet mellom næringsstoffene i avklippet gjennom hele sesongen. For de tre hovednæringsstoffene N, P og K anbefaler Ericsson et al. (2013) at forholdet bør være 100:14:65. Det samsvarer bra med våre analyser av avklippet, som i gjennomsnitt for hele sesongen viste 100:13:64 på vekstmasser med 'Torv' og 100:15:62 vekstmasser med 'Green Mix'. Legg merke til at det høye P og K-innholdet i 'Green-Mix' ikke ga større næringsopptak.

Tunrapp

For å studere konkurranseforholdet mellom rødsvingel og tunrapp ble det sådd inn 3% uspesifisert tunrappfrø i frøblandingen.. Tunrapp gjorde mye av seg i etableringsåret 2011 og første del av 2012. Fra april til juni 2012 var dekningsprosenten av dette ugraset større på vekstmasser med 'Green Mix' (17%) enn på vekstmasser med 'Torv' (11%). På samtlige ruter ble likevel tunrapp utkonkurrert av rødsvingel da vi i siste halvdel av juli 2012 fikk skikkelig sommertemperatur med tendens til uttørring av greenene. Attunrapp forsvant i juli skyldes nok delvis at det uspesifiserte 'tunrappfrøet' som omsettes i Norge er dårligere tilpasset enn den stedege tunrappen som vokser på norske greener. Men *observasjonene kan også tolkes slik at vanntilgangen er viktigere enn gjødsetilgangen for konkurranseforholdet mellom tunrapp og rødsvingel.*

Spillekvalitet og daglig tilvekst

Ruter med 'Green Mix' i rotsonen gjennomgående var 15% hardere, men hadde 6% dårligere ballrull enn ruter med 'Torv'. Dårligere ballrull reflekterer at bedre næringstilgang gav større vekst hos graset. Vi måler alltid ballrull 24 timer etter klipping. I gjennomsnitt for hele vekstsesongen var daglig avklipp 1.70 g tørrstoff pr m² på ruter med 'Green Mix' mot 1.26 g tørrstoff pr m² på ruter med 'Torv', dvs. en økning på 35%. Først i september hadde ulike typer dressesand virkning på avklippsmengden, men virkningen var liten i forhold til virkningen av ulike vekstmasser.

	Nitrogen		Fosfor		Kalium	
	TORV	GREEN MIX	TORV	GREEN MIX	TORV	GREEN MIX
Fjernet i avklipp	0.84	1.29	0.11	0.19	0.52	0.79
Utlekking	0.08	0.22	0.09	0.19	0.67	2.14

Tabell 3. Mengde næringsstoff (kg pr 100 m²) fjernet i avklipp og utlekt i grøftevann gjennom vekstsesongen 2012 fra ruter med 'Torv' og 'Green Mix' i rotsonen. Talla er middel for to ulike typer dressesand Total gjødsling gjennom sesongen var 1.30 kg N, 0.06 kg P og 1.05 kg K pr 100 m².

Tap av N, P og K i grøftevann

Oppsamling og analyser av alt dreneringsvann gjennom hele 2012 sesongen viste liten utlekking av nitrogen (Tabell 3). Gjennomsnittlig nitratkonsentrasjon i avrenningsvannet var 3.2 mg/l, og den høyeste konsentrasjonen som ble målt fra en rute med 'Green Mix' + 'Green Mix' Dress' var 35.9 mg/l. Til sammenlikning setter EU's nitratdirektiv en grenseverdi for drikkevann på 50 mg/l. Utlekkingstapet på 0.22 kg N pr 100m² fra 'Green Mix' ruter i 2012 (Tabell 3) var under halvparten av gjennomsnittlig tap fra norsk landbruk og bare en femtedel av gjennomsnittlig tap fra intensiv norsk grønnsakdyrking i perioden 1992-2007 (Bechman et al. 2008).

Lekkasjen av fosfor og kalium var større. **Alle observasjoner tyder på at kalium kan utelates fra gjødselplanen de første åra på greener med 'Green Mix' i rotsonen, iallfall dersom det også brukes 'Green Mix Dress'.**

Forsfortapet er bekymringsfullt fordi det er en begrenset ressurs og kan forurense vann. I landbruket tapes mest fosfor gjennom overflateavrenning og erosjon, og Bechmann et al. (2008) beregnet årlige tap til 0.030 kg P per 100 m² fra landbruket gene-

relt og 0.096 kg P per m² fra intensiv grønnsakdyrking.

I vårt forsøk målte vi bare utlekkinga gjennom grøftene, men selv da var fosfortapet fra ruter med 'Torv' om lag like stort, og fra ruter med 'Green Mix' dobbelt så stort som tapet fra intensiv grønnsakdyrking. ***Dette viser at vi bør utelate all fosforgjødsling til greener med 'Green Mix' i rotsonen, og selv på ruter med 'Torv' kan fosforgjødslingen reduseres.***





Konklusjoner

- Kompost inneholdt ikke bare organisk materiale, men også sand, silt og/eller leire.
- Hyppig og rikelig gjødsling er viktig ved inngroing av greener, også av rødsvingel. Sammenliknet med 'Torv' vil 'Green Mix' i rotsonen redusere gjødselbehovet til inngroing med 30-40%, mest dersom inngroinga finner sted i en periode med høy jordtemperatur.
- Sammenlikna med ren dressandesand 'Green Mix Dress' positiv virkning på visuell greenkvalitet allerede samme år som den ble tilført.
- I begynnelsen av forsøket var det mer tunrapp på 'Green Mix' enn på 'Torv', men tunrappen på alle ruter ble kraftig redusert i en periode med høy temperatur og lite nedbør.
- Ved samme gjødsling var daglig tilvekst 35% større på 'Green Mix' enn på 'Torv', og dette resulterte i litt dårligere ballrull. Gjødslinga med nitrogen kan reduseres med en 20-50%, mest når jordtemperaturen er høy. Høyt innhold av fosfor og kalium i dreneringsvannet tilsier at gjødsling med disse stoffene kan utelates på ruter med 'Green Mix' i rotsonen, i alle fall dersom det også tilføres 'Green Mix' gjennom regelmessig topdressing.

Referanser

Bechmann, M., Pengerud, A., Eggestad, H.O., Deelstra, J. & Øygarden, L. 2008. Erosjon og næringsstofftap fra jordbruksdominerte nedbørfelt. Bioforsk Rapport 3 (20): 1-45.

Ericsson, T., Blombäck, K., & Kvalbein, A. 2013. Behovsanpassad gödsling - från teori till praktik. <http://sterf.golf.se> (16.sept. 2013).