

Gjødsling som ledd i integrert plantevern

Oppdatert mars 2016



Foto: Agnar Kvalbein

Balansekunst

Når vi tilfører planter lett tilgjengelig næring fjerner vi oss fra plantenes naturlige tilstand. Gjødsling er et kraftfullt verktøy.

Nitrogengjødsling påvirker sterkt plantenes vekst. Når plantene vokser mye, må også alle andre næringsstoffer tilføres for at gresset skal være i næringsbalanse.

Planter som får riktig balansert gjødsling i en mengde som er tilpasset vekstforholdene, blir friske og kan motstå sykdom og annet stress.

Gjødselmengder diskuteres mye og det er vanskelig å gi generelle råd. Greenens alder, gressart, vekstsesongens lengde, nedbør, slitasje og skader er alle faktorer som innvirker på gjødslingsbehovet.

Det er lett å gi for store mengder gjødsel, og det kan skape filtproblemer og øker behovet for klipping, dressing og mekanisk skjøtsel. For store doser er ikke bare dårlig økonomi, men gir også risiko for skadelig lekkasje av næringsstoffer til naturmiljøet.

Sammendrag

Planter behøver næringsstoff i det forholdet som tilsvarer innholdet i plantecellene. Det må aldri bli mangel på de næringsstoffene som direkte påvirker gressplantenes energiforsyning gjennom fotosyntesen – kalium, magnesium, jern og mangan.

Nitrogenmengden styrer gressets tilvekst. Om nitrogenmengden øker vil sukkerinnholdet i plantene gå ned, og det samme skjer med rot-andelen til planten. Jevn næringstilførsel er viktig for å unngå at plantene blir stresset. Planten utnytter gjødsel dårlig om ikke vekstforholdene er optimale (lys, tem-

peratur, vanntilgang, mekanisk stress).

Mye gjødsel under ikke optimale forhold gir svake planter. Høstgjødsling gir tidligere vekst om våren, men kan også gi mer sykdom. Sterkere gjødsling vil normalt føre til mindre tofrøbladet ugress og mose, men gir mer tunrapp.



Økt gjødsling gir sterkere grønnfarge og tettere gress, men også økt produksjon av filt. Disse tre rødsvingelprøvene har fått henholdsvis 0,6, 0,9 og 1,5 kg N/100m² over to sesonger. Foto: Agnar Kvalbein

Gjødslingens kjemi

Næringsstoff

Gressplanter behøver 15-16 enkle grunnstoff for å vokse og utvikle seg normalt.

Det meste av tørrstoffet i plantene består av karbohydrater som er bygget opp av karbon, hydrogen og oksygen. Disse elementene får plantene tak i fra karbondioksid i luften og vann i jorda. De øvrige næringsstoffene tar plantene opp fra jorda som enkle ioner. Noe næring kan også tas opp gjennom bladene, men bare i små mengder.

Inne i plantene har disse næringsstoffene ulike funksjoner. Noen, som for eksempel nitrogen og svovel, er byggestoff for proteiner. Andre inngår i viktige molekyler i cellene, som magnesium, fosfor og jern. Kalium behøves i ganske store mengder for å opprettholde saltbalansen i cellene. Noen næringsstoff fungerer som katalysatorer for biokjemiske reaksjoner i planten og behøves derfor bare i ørsmå mengder. Tabell 1 viser hvor mye plantene behøver av de ulike næringsstoffene med utgangspunkt i nitrogen (=100).

Noen næringsstoff er det vanligvis nok av i jorda, mens andre må tilføres regelmessig for at plantene skal holdes friske. Gress er robuste planter som klarer å finne og ta opp de næringsstoffene de behøver. Men om næringsbalansen i jorda er vesentlig forskjellig fra behovet, må plantene bruke mye energi på å ta opp det de trenger samtidig holde uønskede stoffer ute. Denne energien kan plantene ha mer bruk for til andre

Tabell 1. Plantenes behov for næringsstoff satt opp i forhold til nitrogen (=100)

N	Nitrogen	100
K	Kalium	65
P	Fosfor	12
S	Svovel	9
Mg	Magnesium	6
Ca	Kalsium	7
Fe	Jern	0,7
Mn	Mangan	0,4
B	Bor	0,2
Zn	Sink	0,6
Cu	Kobber	0,003
Cl*	Klor	0,03
Mo	Molybden	0,007
Na*	Natrium	0,003
Ni*	Nickel	ukjent

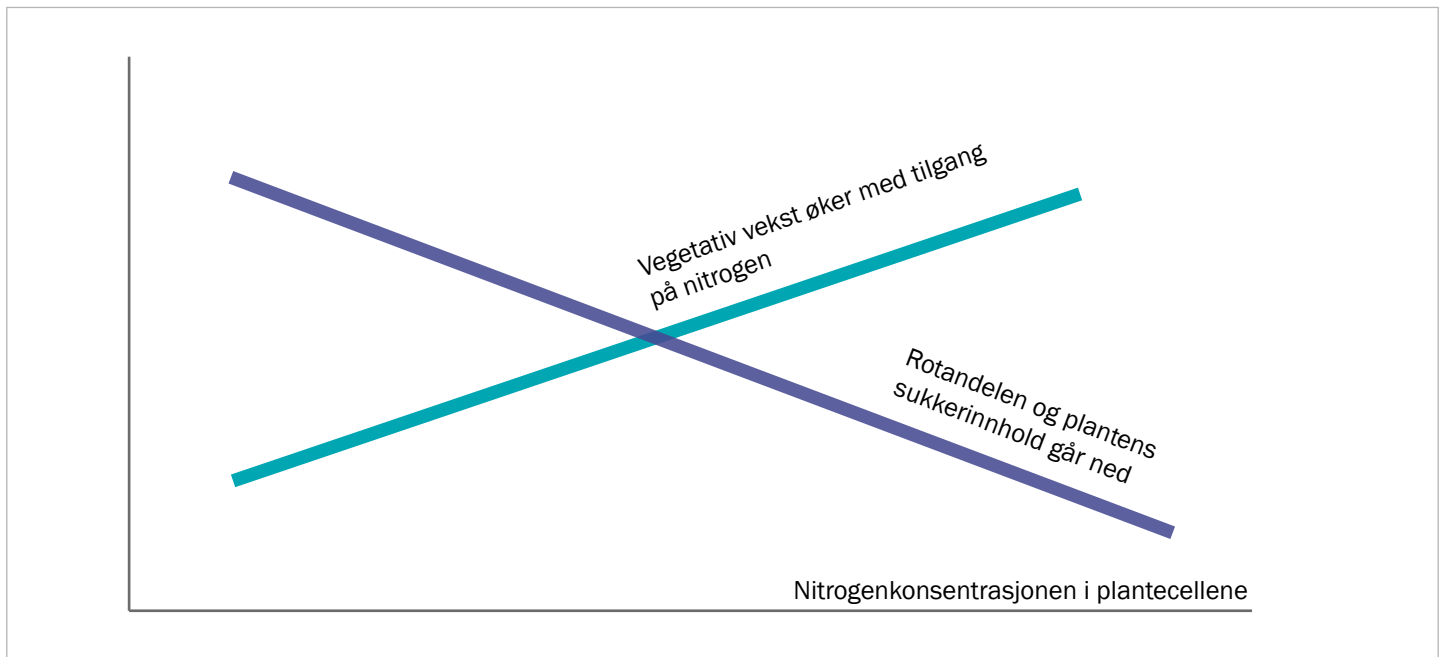
* Gress til grøntanlegg har aldri behov for tilførsel av disse næringsstoffene

ting, og vi må derfor ha som mål at jorda skal inneholde en riktig balansert blanding av næringsstoffer.

Alle næringsstoffer er nødvendige, men noen er likevel viktigere enn andre dersom målet er å få sterke planter. Bak denne påstanden ligger at noen næringsstoffer er spesielt viktige for fotosyntesen.

Sukkeret som dannes i fotosyntesen er den eneste energikilden planter har. Derfor er det viktig at de aldri opplever

mangel på de fire næringsstoffene som påvirker fotosyntesen; kalium, magnesium, jern og mangan. Dette er spesielt viktig for flerårige vekster som behøver energireserver for å overleve vinteren. Man bør ikke overdrive tilførselen av disse fire næringsstoffene for det kan hemme opptaket av andre næringsstoffer. En balansert gjødsling er derfor best, og tabell 1 kan brukes som utgangspunkt for å skape denne balansen.



Figur 1. Sammenheng mellom nitrogentilgang, tilvekst og «kvaliteten» av planter. Kvalitet er uttrykt som sukkerinnhold og som forholdet mellom rot- og bladvekst. Korrekt gjødsling er å balansere disse to effektene av nitrogen.

Nitrogeneffekten

Nitrogen er det næringsstoffet som påvirker veksten mest. I vekstsesongen er det en direkte kobling mellom nitrogeninnholdet i planten og hvor fort gresset vokser.

Men på golfbanen og andre plenarealer er vi ikke interessert i mer vekst enn det som er nødvendig for å fornye gressmatta. Målet er en sterk gressmatte med god rotutvikling og energireserver som hjelper plantene gjennom perioder med stress og tøffe vintre. Mye nitrogen stimulerer bladveksten og reduserer plantenes sukkerinnhold. Mye nitrogen gir altså bladvekst i stedet for rotvekst. Dette forholdet illustreres i figur 1.

Plantenes næringsbehov

Det er genetisk bestemt hvor mye næring en plante kan ta opp og utnytte.

De gressartene vi bruker i grøntanlegg har ulikt vekstpotensial. Mye gjødsel er en stor fordel for de artene som

vokser raskt, og det er tunrapp, raigras og noen kveinarter, mens svingelartene blir utkonkurrert når vi gjødsler mye.

Noen jordarter inneholder mye næring og dette reduserer behovet for gjødsling. Leire inneholder mye kalium, magnesium, kalsium og natrium. Gamle gressarealer inneholder mye organisk materiale og dette gir lavere gjødselbehov enn for nyetablerte gressmatter. Om man lar avklippet ligge vil mikroorganismene bryte dette ned slik at næringsstoffene tilbakeføres til gressmatta. Derfor sparer du gjødsel ved å la avklippet ligge.

Næringsstoff kan lekke ut av jorda ved mye nedbør. Særlig kalium og svovel vaskes lett ut. Plenarealer med en lang vekstsesong vil ha større gjødslingsbehov per år enn de som ligger på fjellet eller langt mot nord.

Når man har bestemt nitrogennivået lages det en gjødselplan der alle næringsstoffene er med i riktig forhold (Se tabell 1). Næringsreserver i jorda kan gi grunnlag for å avvike denne oppskriften.

Nitrogenkilder

Nitrogen tas i hovedsak opp av plantene som enten nitrat (NO_3) eller ammonium (NH_4).

Det nitrogenrike gjødselstoffet urea kan tas opp gjennom bladene. I jorda omdannes urea av mikroorganismer før nitrogenet tas opp av røttene. Hvilken nitrogenkilde man velger har vanligvis liten betydning, men nitrat øker pH i jorda, mens ammonium gjør den surere.

Tidspunkt for gjødsling

Gjødsel bør tilføres når plantene kan ta opp og utnytte næringen.

Det betyr at man skal gjødsle lite når jorda er kald (på våren) eller når mørket om høsten begrenser fotosyntesen. Opptaket av næring blir også mindre om høsten. Gressplantene bør få jevn tilførsel av næring gjennom sesongen. Kraftige doser med nitrogen kan redusere de nyttige mikroorganismene i jorda. Det finnes en direkte sammenheng mellom nitrogeninnhold og grønnfarge.



Med unntak av de markerte rutene fikk denne greenen allsidig, lett løselig gjødsel (0.2 kg N /100 m²) sent på høsten 2008. Bildet er tatt to uker etter baneåpning våren 2009, og det viser bedre farge, tilvekst og skuddtetthet. Forsøket viste at gress har god nytte av næring sent om høsten. Ingen av de 15 greenene som var med i forsøket fikk noen skade av sen høstgjødsling. Foto: Agnar Kvalbein



Om man gir for mye nitrogen blir gresset intenst grønt og rotutviklingen dårlig. Røttene blir få og tykke. Foto: Agnar Kvalbein

Erfarne greenkeepere kan avgjøre gjødselbehovet basert på farge og hvor mye avklipp det blir i oppsamlingskurvene.

På sensommeren, når jorda er varm, frigjøres det mye næring i gamle gressmatter. Under slike forhold kan man redusere den ukentlige dosen. Det er både lite økonomisk og skadelig for miljøet å tilføre store mengder gjødsel tidlig om våren før plantene har begynt å vokse.

Energiproduksjonen pågår også etter at bladene har sluttet å vokse om høsten. Det er målt fotosyntese til og med ved minusgrader. Høstgjødsling gir tidligere vekst om våren, men for store doser kan redusere gressets evne til å tåle vinterstress. Hva som er optimal gjødsling under nordiske forhold er ennå usikkert.

På greener anbefaler vi å gi halv somerdose i slutten av august og deretter mindre og mindre fram til greenen fryser.

Tunrapp vil starte veksten tidlig om våren og den vokser også senere på høsten (og vinteren) enn de andre gressartene. Gjødsling tidlig om våren eller om høsten vil derfor gi mer tunrapp.

Gjødsling og sjukdom

Microdochium nivale er den soppen som gjør størst økonomisk skade på golfbaner i Norden. Den forårsaker microdochiumflekk i vekstsesongen når det er kjølig og fuktig, og rosa snømugg under snødekke. Angrepene blir sterkere når nitrogeninnholdet i plantene er høyt. Bruk derfor ikke mer gjødsel enn nødvendig på sensommeren og om høsten der du har erfart at sykdommen kommer. Særlig tunrapp kan bli sterkt angrepet, men og noen sorter av kvein. Sterk gjødsling om våren kan gi kraftige angrep av rosa snømugg dersom det kommer seint snøfall.

Andre sykdommer blir mindre skadelige når gjødselnivået øker. Det gjelder spesielt bladsykdommene rød tråd (svensk: rødtrådsjuka) (*Laetisaria fuciformis* & *Limnomyces roseipellis*) som særlig angriper rødsvingel og raigras når gjødselnivået er lavt. Når gress angripes av sykdommer som ødelegger bladene, er det viktig med økt bladvekst for å fornye gressmatta. Økt gjødsling vil derfor redusere symptomene dersom gresset angripes av myntflekk (*Sclerotinia homoeocarpa*), brunflekk (*Drechslera* sp) eller rust (*Puccinia* sp.). Antrachnose (*Colletotrichum graminicola*) rammer særlig tunrapp som er stresset av høy temperatur, lav klipping eller næringsmangel. Tunrapp har et høyt gjødselbehov sammenlignet med andre gressarter, men vær forsiktig med å øke doseringen utover det normale. Det anbefales å øke klippehøyden først. Dressing med sand vil også indirekte øke klippehøyden og øke plantenes evne til å motstå sykdommen.

Rotdreper (*Gaumanomyces graminis*) skyldes jordboende sopp som angriper planterøttene, ofte på nye greener, men også på eldre greener der nyttige mikroorganismer ikke trives eller er hemmet av fungicider eller dårlig plantevekst. De ødelagte røttene fører til problemer med vann- og næringsopptaket. Derfor vil både hyppig vanning og mer gjødsel redusere skadene. Mangangjødning, som gjerne oppstår ved høy pH, gir mer rot Dreper. Derfor anbefales både surtvirkende gjødselslag, som ammoniumsulfat, og mangangjødsel i forma av mangansulfat.



Økende mengde gjødsel reduserte effekten av rot Dreper hos engkvein. Foto: Agnar Kvalbein

Gjødsling og ugras

Økende gjødsling gir gresset bedre konkurransevne mot tofrøblada ugras, f.eks. løvetann (*Taraxacum officinale*), groblad (*Plantago major*) og tusenfryd (*Bellis perennis*). Alle tydeligst er dette i konkurransen mot kløver, som er selvforsynt med nitrogen. Mose utkonkurreres også bedre ved sterkere gjødsling. Mose har ikke røtter, men tar all næring opp gjennom bladene. Derfor liker mose flytende gjødsel bedre enn granulert gjødsel.

Spesielt ved etablering fra gressfrø er det viktig å utnytte gressets vekstpotensial fullt ut slik at det raskt blir en tett gressmatte. Hyppig gjødsling med moderate doser er bra. Store gjødseldoser kort etter såing gir stor risiko utlekking av næring fordi det vannes ofte og fordi planterøttene ikke er utviklet slik at de kan ta opp næringen.

Gjødsling som ledd i integrert plantevern

Oppdatert mars 2016



Foto: Agnar Kvalbein

Spesielle næringsstoff og sjukdomsresistens

Det hevdes at enkelte næringsstoffer øker plantenes evne til å motstå sykdommer.

De fleste av disse påstandene er ikke godt vitenskapelig dokumentert. Noen greenkeepere har god erfaring med å bruke jernsulfat mot sykdommer. Det er dokumentert at svært store mengder (50-100 kg FeSO_4 /ha tilført hver andre uke om høsten) kan ha god effekt mot *microdochium*. Vær klar over at så store mengder kan skade gressplantene og kan øke sjansen for «black layer» i dårlig drenert jord.

Forsøk med store mengder sulfat (i annen form enn jernsulfat) om høsten har ikke redusert angrep av *Microdochium nivale* i nordiske forsøk.

Silisium er ikke et vanlig plantenæringsstoff, men noen gressarter inneholder like mye silisium som kalium. Hos noen «warm season» gressarter er

det vist at silisium har stor betydning for resistens mot tørke og sykdom, men det er ennå ikke framlagt god dokumentasjon på at silisium kan brukes til å redusere vanlige sykdommer hos gress til grøntanlegg i Norden.

Spillekvalitet på greener

Mye nitrogen gir mer vekst. Det gir også mer filt og dermed mykere greener samtidig som stimpmeterverdien går ned.

På den andre siden må gjødselmengden være stor nok til at gressmatta kan reparere slitasje og skader. Å finne balansen mellom tilstrekkelig vekst og god spillekvalitet er en del av greenkeeperes «håndverk». Gjødsling er et kraftig verktøy som bør brukes forsiktig om man vil unngå store skader på sikt.

Nordiske greenkeepere (IPM ambassadører) som har kvalitetssikret denne tekst og som kan hjelpe med gode råd om gjødsling

Daniel Kristiansen
Fana GK, Norge
daniel@fanagolf.no
Tlf. + 47 982 55 627

Stefan Ljungdal
Halmstad GK, Sverige
Stefan.ljungdahl@hgk.se
Tlf + 46 70 - 858 47 61

Per Sørensen
Sydsjællands GK, Danmark
greenkeeper@sngm.dk
Tlf. +45 51240771

Robert Andersson
Hulta GK, Sverige
Robert@hultagk.se
Tlf. +46 70 - 520 43 49

Forfattere

Agnar Kvalbein og Trygve S. Aamlid,
Norsk institutt for biøkonomi (NIBIO)
agnar.kvalbein@nibio.no
trygve.aamlid@nibio.no

Form: Karin Schmidt

Lesetips

Ericsson, T., Blombäck, K. & Kvalbein, A. 2012: Behovsprøvd gjødsling: Fra teori til praktik. Handbok, 20s
www.sterf.org