

Gødning



Foto: Agnar Kvalbein

Let i teorien, svært i praksis

Når vi giver planterne let-tilgængelige næringsstoffer, flytter vi os væk fra den naturlige tilstand. Gødning er et kraftfuldt værktøj.

Kvælstofgødskning påvirker plante meget. Når planterne begynder at vokse kraftigt, må andre næringsstoffer tilføres for at græsset skal være i balance. Planter der får en velafbalanceret gødning, i en mængde, der er tilpasset efter vækstbetingelserne, bliver sunde og modstandsdygtige over for sygdomme og stress.

Gødningsmængder diskuteres meget, og det er vanskeligt at give generelle anbefalinger. Greenens alder, græsart, vækstsæsonen, nedbør, slid og skader, er alle faktorer, der påvirker behovet for gødning.

Det er nemt at give for store mængder gødning, hvilket kan skabe filtproblemer samt øge behovet for klipping, topdressing og mekanisk vedligeholdelse. For store mængder giver også en risiko for en dyr og skadelig udvaskning af næringsstoffer.

Sammenfatning

Planter har brug for næringsstoffer i nøjagtigt det forhold som svarer til plantecellernes sammensætning. Der bør aldrig være mangel på de næringsstoffer, som direkte påvirker græsplantens energiforsyning via fotosyntesen - kalium, magnesium, jern og mangan.

Mængden af kvælstof har stor betydning for græssets vækst. Hvis mængden af kvælstof øges reduceres sukkerindholdet i planten ligesom andelen af rødder reduceres.

En jævn næringsstofftilførsel er vigtig for at undgå stressede planter. Planten udnytter gødningen dårligere når vækstforholdene ikke er optimale (lys, temperatur, vand, mekanisk stress).

Meget gødning under ikke-optimale betingelser giver en svag plante. Der er mange forskellige gødningstyper der kan bruges og nogle har særligt gavnlige effekter i forhold til sygdomme.



Øget gødskning giver en stærkere grøn farve og tæt græs, men også en øget produktion af filt. Disse tre rødsvingelprøver har modtaget 60, 90 og 150 kg N pr hektar over to sæsoner. Foto: Agnar Kvalbein

Gødskningens kemi

Næringsstoffer

Græsplanter behøver 15-16 grundlæggende elementer for at vokse og udvikle sig normalt.

Det meste af plantens tørre dele er opbygget af kulhydrater som består af grundstofferne kulstof, brint og ilt. Disse stoffer får planten ved at optage kuldioxid fra luften og vand fra jorden. De andre næringsstoffer optager planten fra jorden som simple ioner.

Nogle næringsstoffer kan optages gennem bladene, men kun i små mængder. Inde i planten udfylder næringsstofferne forskellige funktioner. Nogle bruges som byggemateriale til proteiner, såsom nitrogen og svovl. Anden indgår i vigtige molekyler i cellerne, såsom magnesium, fosfor og jern. Kalium er nødvendigt i ret store mængder for at opretholde plantens saltbalance. Nogle stoffer virker som katalysatorer for biokemiske processer i planter og behøves kun i små mængder.

Tabel 1 viser hvor store forskellene er, hvad angår plantens behov for forskellige næringsstoffer. Nogle næringsstoffer, er der som regel nok af i jorden, mens andre skal tilføres løbende for at få sunde planter. Græs er en robust plante, der er i stand til at finde og optage de næringsstoffer der er til rådighed. Men hvis næringsstof-balancen i jorden afviger væsentligt fra det planter har brug for bliver planterne nødt til at bruge deres energi både til at optage, hvad de

Tabel 1. Næringsstofferne ordnet efter planternes normalbehov i vægtprocent, i forhold til kvælstof(=100)

N	Kvælstof	100
K	Kalium	65
P	Fosfor	12
S	Svovl	8
Mg	Magnesium	8
Ca	Kalcium	6
Fe	Jern	0,7
Mn	Mangan	0,4
B	Bor	0,2
Zn	Zink	0,6
Cl*	Klor	0,03
Mo	Molybden	0,007
Na*	Natrium	0,003

* Der er aldrig behov for at gøde med disse næringsstoffer på græs*

har brug for og til at holde uønskede næringsstoffer væk.

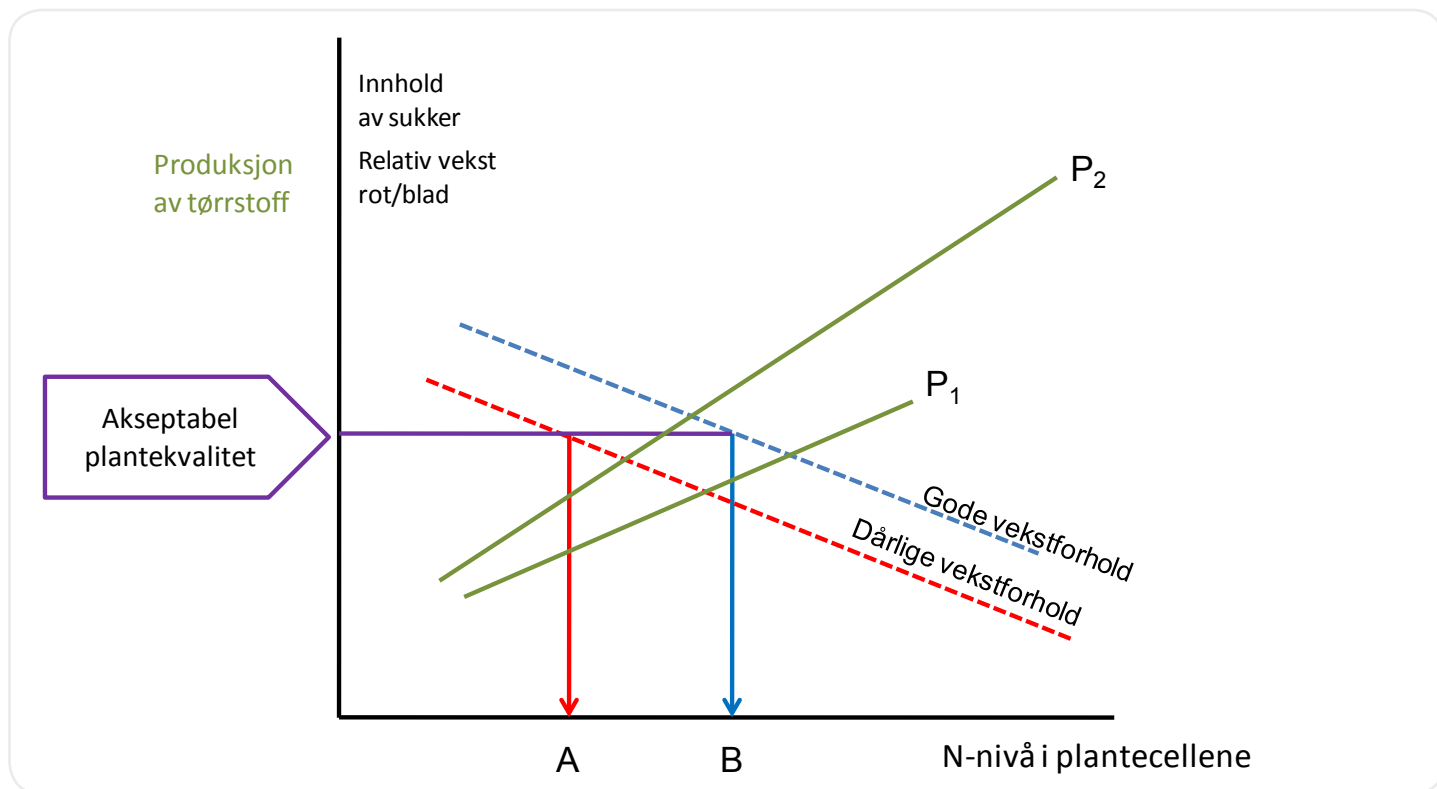
Energien kan udnyttes på en bedre måde, og vi bør derfor sigte mod at jorden skal indeholde en afvejet blanding af næringsstoffer.

Alle stoffer i tabel 1 er nødvendige, men nogle af næringsstofferne er mere vigtige end andre, hvis vi skal have stærke planter. Årsagen til dette er, at nogle af næringsstofferne kraftigt påvirker planternes fotosyntese.

Det sukker de danner ved fotosyntese er den eneste energikilde som en planten har.

Det er derfor vigtigt, at de aldrig lider af mangel på de fire stoffer, som påvirker fotosyntesen, kalium, magnesium, mangan og jern. Dette er især vigtigt for flerårige planter, der har brug for en energi-reserve for at kunne overleve vinteren. Man bør ikke overdrive tilførslen af disse stoffer, fordi det kan hæmme optagelsen af andre stoffer.

En afbalanceret næringstilførsel er derfor bedst, og tabel 1 kan anvendes som udgangspunkt for at skabe dette. I områder med høj nedbør kan kalium værdien øges til 80.



Figur 1. Sammenhengen mellom N-tilgang og plantevekst. Planteproduksjon øker med N-tilgangen. P1 og P2 representerer planter med henholdsvis lavt og høyt genetisk vekstpotensial. Den avtakende linjen viser at plantens sukkerinnhold (og rot/skudd-forhold) avtar med økende N-tilgang. Ved dårligere vekstforhold må N-gjødslingen reduseres (fra B til A) hvis plantens energireserver (her kalt plantekvalitet) skal opprettholdes. (Illustrasjon: Agnar Kvalbein)

Virkingen af kvælstof

Kvælstof er det element, der påvirke væksten mest. I løbet af vækstsæsonen, er der en direkte sammenheng mellom kvælstofindholdet i planten og hvor hurtigt græsset gror.

Men på golfbanen og andre kortklippede grønt-område, er vi ikke interessert i mere vækstkraft end det som er nødvendig for at forny plænen. Vi ønsker en sterk græsplæne med god rodutvikling og energireserver som kan hjelpe planterne til at håndtere stress og hårde vintre. Meget kvælstof stimulerer bladets vækst, og reduserer plantens sukkerinnhold. Meget kvælstof skaber dermed bladvækst i stedet for rodvækst. Dette forhold illustreres i figur 1.

Der er skrevet meget, især i amerikansk faglitteratur om, hvordan visse sykdomme fremmes eller hæmmes af forskjellige typer af kvælstofgødning. De eksperimenter der ligger til grunn for dette har normalt kun variet mengden af kvælstof mens de andre næringsstoffer forblev konstant.

Denne måte at gjøre eksperimenter på er i overensstemmelse med god videnskabelig praksis, men resultatene kan

stadigt være dårlige hvis balansen mellom næringsstoffer ændres for meget.

Vi anbefaler derfor, at man ikke legger for meget vekt på disse resultater, men i stedet fokuserer på at tilføre næringsstoffer i en afbalansert form, helst ved hver gjødningstilførsel og ikke minst samlet set i foråret, sommeren og efteråret.

Planternes næringsbehov

En plantes evne til at optage næringsstoffer er genetisk bestemt. Nogle planter, såsom nølde og roser; kan vokse meget, hvis de får en masse gjøding, mens blåkløkker f.eks. ikke reagere på samme måte.

Forskellige plænegræsser har også varierende vækspotentiale. Meget gjøding vil derfor favorisere de arter, der vokser hurtig, så som enårigt rapgræs, rajgræs og nogle hvenearter, mens svingelarterne bliver utkonkurrert.

Nogle jorde inneholder meget næringsstoff, hvilket reduserer behovet for gjøding. Lerjorde inneholder sædvanligvis meget kalium, magnesium, calcium og natrium.

Gamle græsarealer har redusert krav til gjøding i forhold til nyetablerte områder.

Hvis man lader det afklippede græs bli liggende tilbake nedbrydes det ved hjelp af mikroorganismer og en rekke næringsstoffer frigives. Dette gjør at man kan gøde mindre end der hvor afklippet græs fjernes.

Næringsstoffer utvasket fra jorden ved megen nedbør. Spesielt kalium og kvælstof kan redusere på denne måte.

Kortklippede græsplæner med en lang vækstsæson, vil have et større totalt gjødningsbehov pr år en de som ligger i bjergene eller langt mod nord. Det mest almindelige er at man angiver mengden af gjøding i kg kvælstof pr vækstsæson. På fairways og andre grønne områder til sports og fritidsaktiviteter angives dette som kg N pr ha, og på greens som kg N pr 100 m². Når man har fastsat kvælstofnivået, laves en gjødningsplan, hvor alle næringsstoffer tilføres i forhold til mengden af kvælstof. Næringsreserver i jord betyder, at man kan avvike fra dem i tabel 1.



Denne green, med undtagelse af de markerede bokse, blev gødet med en balanceret gødning ($N = 20 \text{ kg} / \text{ha}$) i slutningen af efteråret 2008. Billedet er taget 14 dage efter åbning i 2009 og viser bedre farver, genvækst og skudtæthed. Forsøget viste, at græsset har god nytte af næring - selv sent i efteråret. Ingen af de greens i eksperimentet, der var blevet gødet ekstra i efteråret, fik en reduceret overlevelse efter vinteren. Foto: Agnar Kvalbein



Hvis man giver for store mængder af kvælstofgødning bliver græsset mørkegrøn og rodudviklingen dårlig. Rødderne er få og tykke. Foto: Agnar Kvalbein

Kvælstof kilder

Nitrogen optages af planterødder enten som nitrat (NO_3^-) eller ammonium (NH_4^+).

Det kvælstofrige gødningsmiddel urea kan optages gennem bladene. I jorden omdannes urinstof til ammoniak af mikroorganismer og kan optages af rødderne.

Hvilken kvælstofkilde man vælger har sædvanligvis ingen betydning, men nitrats øger svagt pH-værdien i jorden, mens ammonium gør den lidt mere sur.

Tidspunkt for gødskning

Gødning bør tilføres, når planterne kan optage næringen. Det betyder, at man skal gøde meget sparsomt, når jorden er kold (i foråret) eller der ikke er nok lys (i efteråret).

Græsplanterne skal have en jævn tilførsel af næringsstoffer i løbet af sæsonen. Der er en direkte sammenhæng

mellem kvælstofindholdet i planten og den grønne farve.

Erfarne greenkeepere kan bestemme behovet ud fra farve og hvor meget afklip der er i opsamlingskurvene på klipperen.

I sensommeren, når jorden er varm frigives det er ofte en masse næringsstoffer i gamle græsplaner, hvilket betyder, at man kan skære ned på gødning i denne periode.

Det er både uøkonomisk og skadelig for miljøet at tilføre store mængder af gødning i det tidlige forår, inden planterne begynder at vokse. Selv om græsset gror langsomt, er det gavnlig regelmæssigt at give små mængder i løbet af sensommeren og efteråret indtil vinteren kommer.

Energiproduktion foregår også, efter at bladene er stoppet med at vokse i efteråret. Man har målt fotosyntese i græsset ved temperaturer under frysepunktet. Efterårsgødning kan derfor give en bedre overvintring og planterne får en hurtigere start i foråret.

Gødning

Gødningstype

Man bør bruge balanceret gødning gennem hele sæsonen, med en blanding af næringsstoffer i henhold til tabel 1. Så har man sikret en god balance mellem kvælstof og de andre elementer.

For at optimere gødningen kan jord eller græsafklip analyseres med hensyn til næringsindholdet og så kan gødningen justeres efter dette. Resultaterne opnået ved analysen fortæller om der er meget eller lidt af de individuelle næringsstoffer.

Hvis pH-værdien i jorden ligger over 7, vil visse mikronæringsstoffer blive svært tilgængelige for planterne, og der kan være behov for at tilføre ekstra, især hvad angår mangan. Mangan kan dog være giftigt for planterne, hvis pH er lav, så det er vigtigt ikke at give for meget.

Gødninger sælges i flydende form og som granulat. Hvis man ønsker at tilføre plantenæringsstoffer jævnt, er det lettere at tilføre små doser i flydende form end som granulat. Organiske gødningstyper er ofte næringsrig gødning fra landbrug, fødevarerindustrien eller algeprodukter. Visse organiske produkter har vist særligt gode resultater ved etableringen af græsplæner fordi de binder fugt og bidrager til flere mikroorganismer i jorden.

De fleste kunstgødninger er hurtigt virkende, men i nogle blandinger findes næringsstoffer i en særlig kemisk form eller alternativt er indkapslet på en måde som gør at næringsstoffer bliver frigivet langsomt. Disse er kendt som "slow release" eller langsomt virkende gødning. Der findes mange forskellige typer af formuleringer, men fælles for de fleste er, at temperaturen bestemmer, hvor hurtigt næringen frigives.

I foråret og efteråret, når jorden er kold i de nordiske lande kan effekten derfor være dårlig.



Gødning og spillekvaliteten på greens

Meget kvælstof giver mere vækst. Det giver også mere filt og dermed blødere greens. Desuden reduceres hastigheden (stimpmeterværdien) en anelse. Ved at skære ned på kvælstoffet få man hurtigere og hårdere greens.

På den anden side må mængden af gødning være stor nok for at græsset er i stand at reparere slid og beskadigelser som f.eks. boldnedslagsmærker. Reduceret gødning kan også give mere mos. At finde balancen mellem tilstrækkelig vækst og god spillekvalitet er en del af greenkeeperns 'håndværk'. Gødning er et kraftfuldt værktøj der bør bruges med måde for at undgå store skader i det lange løb.

Nogle næringsstoffer påvirker udviklingen af svampesygdomme på græsset.

Forsurende gødningsprodukter kan reducere angreb af goldfodssyge (*Gaeumannomyces graminis*). Der er grund til at tro, at der er flere positive sammenhænge mellem næringsstoffer og sygdomme.

Forfattere

Agnar Kvalbein

Turfgrass Research Group
Bioforsk Øst, Landvik
N- 4883 Grimstad
Telefon: +47 40622916
E-mail: agnar.kvalbein@bioforsk.no

Trygve S Aamlid

Turfgrass Research Group
Bioforsk Øst, Landvik
N-4886 Grimstad
Telefon: +47 905 28 378
E-mail: trygve.aamlid@bioforsk.no

Oversættelse:

Anne Mette Dahl Jensen

Redigering och form:

Karin Schmidt

Læsetips

Følgende findes på sterf.golf.se:

Maria Strandberg: Handledning för behovsanpassad gödsling

Anna Hedlund: Vart tar kvävet i greenen vägen? Greenbladet nr 4, 2002

Tom Ericsson, Jens Orsholm, Anna Hedlund: Behovsanpassad gödsling – resultatet från Fulleröförsöket 2003-2004