



MLSN-gjødsling av golfgress

Av Trygve S. Aamlid og Bert Sandell, NIBIO



Gjødsling med flytende (a) og granulert (b) gjødsel i forsøksfelt på Landvik. Foto: Agnar Kvalbein og Trygve S. Aamlid.

MLSN-gjødsling av golfgress

'Minimum Level of Sustainable Nutrition' (MLSN) er i ferd med å bli et begrep for miljøvennlig og bærekraftig gjødsling av gress på golfbaner. Mer enn 1000 golfbaner i Europa, USA og Asia har begynt å følge disse retningslinjene, som også anbefales av Golf Environment Organization (GEO). Men hva innebærer egentlig MLSN-gjødsling, og hvordan er forholdet mellom denne gjødslingsnormen og STERFs håndbok for 'Behovsprøvd gjødsling'?

Ingen forskjell for nitrogen

For det styrende elementet nitrogen (N) er det ingen forskjell mellom MLSN og 'Behovsprøvd gjødsling'. Begge tar utgangspunkt i de ulike gressartenes vekstpotensial og vekstrytme gjennom året. Derfor skal tunrapp og krypkvein gjødsles sterkere enn rødsvingel og hundekvein, og alle typer gress skal gjødsles sterkere i juni enn tidligere eller seinere i sesongen når temperatur og/eller lys er mer begrensende for veksten. 'Behovsprøvd gjødsling' legger vekt på å holde en konstant nitrogenkonsentrasjon på 3,0-

3,5 % i bladtørrestoffet gjennom hele vekstsesongen, og dette har MLSN ingen problemer med å akseptere.

Jordanalyser for de andre næringsstoffene?

Forskjellen mellom det to gjødselnormene ligger i synet på jordanalyser. I jordbruket regnes jordanalyser for pH, fosfor (P), kalium (K) og magnesium (Mg) – og i noen tilfeller andre næringsstoffer – som et viktig hjelpemiddel for å velge riktig gjødseltype til ulike kulturer og på ulike jordarter. Da 'Behovsprøvd gjødsling' ble lansert for 10-12 år siden, var det derfor mange greenkeepere som reagerte på at man skulle bruke den samme gjødseltypen uavhengig av årstid og jordart.

Ifølge Ericsson et al. (2015) bør forholdet mellom makronæringsstoffene N, P, K, Mg, Ca og S i denne gjødsla være 100:14:65:6:7:9, noe som i grove trekk avspeiler forholdet mellom de samme stoffene i plantetørrestoffet. Den ideelle gjødsla inneholder også samtlige mikronæringsstoffer i riktig konsentrasjon.

På NIBIO Landvik har vi i mange år gjødslet etter prinsippene STERFs gjødslingshåndbok, og erfaringene er gode. Spørsmålet er likevel om dette alltid er den mest økonomiske og miljøvennlige gjødslinga?

Noen av våre USGA greener er anlagt med 'GreenMix' kompost i vekstmediet, og disse greenene inneholder betydelig mer fosfor enn greenene der USGA-sanden er tilsatt torv. Tilsvarende blir mange av våre fairwayforsøk anlagt på gammel grønnsakjord med svære høye fosfortall. Andre steder kan fairwayene ligge på leirjord med store kaliumreserver. Vil det ikke i slike tilfeller likevel være riktig å velge gjødseltype ut fra jordanalyser?

Amerikanske gjødselnormer tilpasset fra landbruket: Sufficiency Level of Available Nutrients (SLAN)

Mange skandinaviske gjødselleverandører tilbyr jordanalyser i henhold til ulike analysemetoder. Metodene er ofte er unntatt offentlighet, og en nøytral bedømming er derfor vanskelig.

De tradisjonelle amerikanske normene kalles 'Sufficiency Level of Available Nutrients (SLAN)' og er basert på Mehlich (3) ekstrakt (Carrow et al. 2004a,b). Dette er en kraftig ekstraksjonsmetode som vanligvis gir noen høyere tall for P, K og Mg enn AL-ekstraksjon, som brukes i Norge og Sverige. For vanlig jord kan Mehlich(3)-P verdier omregnes til P-AL gjennom likninga: $P\text{-AL (mg/kg)} = 0.68 \times \text{Mehlich(3) (mg/kg)} - 0.05$ (Bechmann et al. 2005), men det er usikkert hvor godt denne likninga passer for sandbaserte greener. De amerikanske SLAN-normene er utviklet fra jordbruksforsøk. Den amerikanske golfbransjen har flere ganger etterlyst forsøk for å tilpasse normene til sandbaserte vekstmedier, men dette krever et omfattende forsøksmateriale. I stedet for å vente på slike forsøk valgte forskerne bak MLSN en annen tilnærming: De utviklet nye normer basert på allerede analyserte jordprøver fra golfbaner i USA og Asia (Woods et al. 2014, 2016).

Hvordan ble MLSN normene beregnet ?

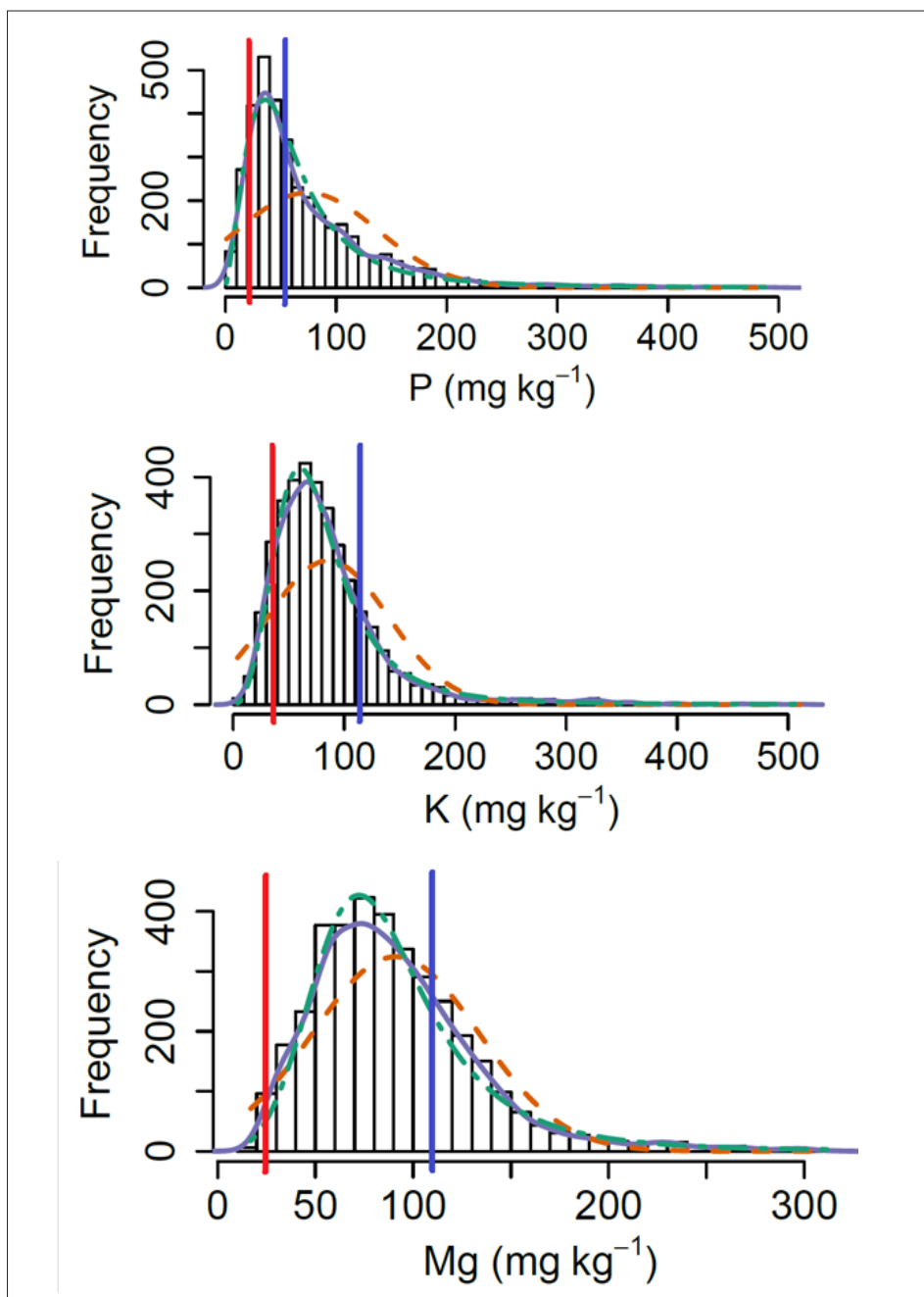
Det opprinnelige datasettet inneholdt over 16000 jordprøver, og av disse ble 3683 prøver valgt ut etter følgende kriterier:

1. Alle prøver skulle være sendt inn fra greener, fairwayer og fotballbaner med 'good looking turf', dvs. Ikke problemområder eller områder med mangelsymptomer.
2. pH skulle ligge mellom 5.5 og 8.5, altså i et relativt romslig intervall rundt nøytralpunktet pH 7.0. Dette utelukker jord med fare for aluminiumsforgiftning eller natriumforgiftning.
3. Kationbyttekapasiteten (CEC) i jorda skulle være under 6 cmol(+)/ kg jord. CEC er et mål på hvor mye næringsstoffer, spesielt kationer (positivt ladede ioner), som jorda kan holde fast på. På sandbaserte greener er CEC sjelden over 6 cmol(+)/ kg jord, men på (eldre) push-up greener og fairwayer på naturlig

jord vil CEC ofte være høyere. Kriteriet innebar at bare de mest næringssvake jordartene, men størst risiko for næringsmangel, kom med i analysemateriale. Argumentet var at hvis MLSN-normene gir tilstrekkelig gjødsling på slike jordarter, vil de også være tilstrekkelige for næringsrik jord med større bufferkapasitet.

Figur 1 viser hvordan de 3683 jordprøvene fordelte seg med hensyn til innhold av P, K og Mg. Godt over halvparten inneholdt mindre enn

SLAN-grenseverdiene og skulle slik sett ha ekstra behov disse næringsstoffene, til tross for at graset allerede hadde utmerket kvalitet. Dette er hvor utviklerne av MLSN gjorde sitt dristige grep: De definerte grenseverdier slik at sannsynligheten for at en tilfeldig valgt prøve fra datasettet skulle ligge under grensa var 10%. MLSN-normene ble altså ikke utviklet fra forsøk, men fra et stort erfaringsmateriale fra 'good looking turf'. Tabell 1 (s. 4) viser at MLSN-normene for P, K og Mg er 60-70 % lavere enn de gamle SLAN-normene.



Figur 1. Fordeling av 3683 jordprøver fra golfbaner etter innhold av P, K og Mg i jordprøvene. Loddrette røde og blå linjer viser grenseverdiene for henholdsvis MLSN og SLAN (Woods et al. 2016).

	SLAN	MLSN
P	55	21
K	117	37
Mg	121	47

Tabell 1. Gamle amerikanske SLAN grenseverdier og nye MLSN grenseverdier (mg/kg jord) for fosfor, kalium og magnesium.

Hvordan brukes MLSN-verdiene for å beregne gjødselbehovet?

Når man setter en grenseverdi for innholdet av et plantenæringsstoff i jorda, er det et mål at innholdet av dette stoffet aldri skal gå under denne 'sikkerhetsmarginen'. Mengden av et næringsstoff som må tilføres i gjødsla kan da beregnes som:

- a) Det som tas opp av gresset og bortføres i avklipp
- + b) Nødvendig reserve i jorda ved vekst avslutning (=MLSN-verdien)
- c) Innhold i jorda ved vekststart
- = **Må tilføres i gjødsel**

For linje a) antar MLSN at gressveksten først og fremst styres av N og at bortført mengde av de andre næringsstoffene dermed kan beregnes som en fast prosent av tilført N, på samme måte som ved i ved 'Behovsprøvd gjødsling'. MLSN oppgir riktignok litt lavere forholdstall, nemlig 12.5% for P, 50 % for K og 5 % for Mg (Woods et al. 2014).

Linje b) og c) i oppsettet over er det som skiller SPF gjødsling og MLSN-gjødsling, nemlig en korreksjon for innholdet av det aktuelle plantenæringsstoffet i jorda. Om man antar at jordprøvene tas til en dybde av 15 cm tilsvarende gressets rotutvikling, og jorda har ein volumvekt på 1.4 kg/dm³, kan innholdet av et ett bestemt næringsstoff i gram pr m² gressoverflate beregnes som:

Analyseverdi (mg/kg jord) x 210 kg jord/m².

Viser f.eks. analysetallet 50 mg K /kg jord, så er reserven:
 50 mg/kg jord x 210 kg jord/m² = 10500 mg K /m² = 10,5 g K /m²

Sluttvurdering

For amerikanske og andre golfbaner som har vært vant til å gjødsle etter de jordbruksbaserte SLAN normene, er MLSN et stort steg i retning av mer økonomisk og miljøvennlig gjødsling. For skandinaviske baner som allerede praktiserer 'Behovsprøvd gjødsling' er forskjellen mindre, men også her det sannsynligvis mange baner som kan spare både penger og miljø ved å redusere gjødslinga med P, K og Mg i henhold til jordanalyser. For skandinaviske baner som ønsker GEOsertifisering er det likevel vanskelig å implementere MLSN så lenge disse normene er basert på Mehlich(3) ekstraksjon, ikke på AL-ekstraksjon.

I STERF-prosjektet SUSPHOS ser vi nærmere på gjødsling med fosfor på greener i henhold til normene for 'Behovsprøvd gjødsling', SLAN og MLSN, og vi prøver også å finne en sammenheng mellom jordanalyser for P etter Mehlich(3) og AL-ekstraksjon. Vi kommer tilbake til dette prosjektet i en seinere artikkel på www.sterf.org.

Referanser

Bechmann, M., T. Krogstad and A.N. Sharpley 2005. A phosphorus index for Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica* 55: 205-213.

Carrow, R. N., L. Stowell, W. Gelernter, S. Davis, R.R. Duncan and J. Skorulski 2004. Clarifying soil testing: II. Choosing SLAN extractants for macronutrients. *Golf Course Management* 72(1): 189-193

Carrow, R. N., L. Stowell, W. Gelernter, S. Davis, R.R. Duncan and J. Skorulski 2004. Clarifying soil testing: III. SLAN sufficiency ranges and recommendations. *Golf Course Management* 72(1): 194-198.

Ericsson, T., K. Blombäck and A. Kvalbein 2015. Precision fertilization – from theory to practice. *Handbok*. <http://www.sterf.org/sv/library/handbooks/fertilisation> (Nedlastet 18.feb. 2018)

Woods, M.S., L.J. Stowell and W.D. Gelernter 2014. Just what the grass requires. Using minimum levels for sustainable nutrition. *Golf Course Management* 82(1): 132-136, 138.

Woods, M.S., L.J. Stowell and W.D. Gelernter 2016. Minimum soil nutrient guidelines for turfgrass developed from Mehlich(3) soil test results. *PeerJ Preprints*. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.2144v1>. (Nedlastet 15.okt. 2016).