



Betydning av fosfor for sportsgress med utgangpunkt i STERF-prosjektet 'SUSPHOS'

Av Karin Juul Hesselsoe, Anne Falk Øgaard og Trygve S Aamlid, NIBIO



Figur 1: Ved fosformangel får plantene en mørk-fiolett farge (Foto: Doug Soldat).

Betydning av fosfor for sportsgress med utgangspunkt i STERF-prosjektet ‘SUSPHOS’

Fosfor er et viktig plantenæringsstoff, men også en viktig kilde til forurensning av innsjøer og vassdrag. Forurensningen skjer primært gjennom overflateavrenning, men fosfor kan også utvaskes gjennom grøftene, spesielt på jord som har dårlig evne til å binde fosfor.

I prosjektet SUSPHOS fokuserer vi på bærekraftig utnyttelse av fosfor på golfbaner. Vi tar utgangspunkt i MLSN (‘Minimum Levels of Sustainable Nutrition’) som er en ny internasjonal

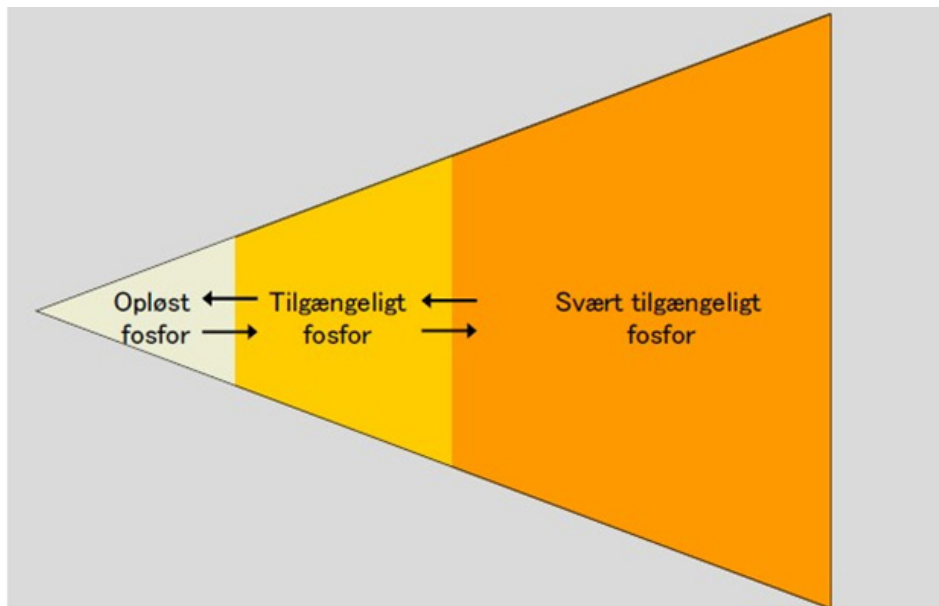
standard for gjødsling av sportsgress. Når det gjelder jordanalyser for fosfor og andre makronæringsstoffer, er denne normen betydelig lavere enn tradisjonelle landbruksnormer. Mer om MLSN-gjødsling finner du i en annen artikkel på www.sterf.org.

Hvorfor trenger plantene fosfor ?

Fosfor er makronæringsstoff som bl.a inngår i plantenes arvestoff (DNA) og i fosfolipidmembranene som omgir

plantecellene. Fosfor er viktig for mange enzymer og for stoffomsættningen i plantene. Gress som mangler fosfor utvikler færre skudd og får en mørkere, i noen tilfelle nesten fiolett farge (figur 1).

Spesielt i etableringsfasen, før røttene har trengt gjennom jorda og funnet fram til eventuelle fosforkilder, er det viktig at plantene ikke mangler fosfor.



Figur 2: Jorda inneholder store mengder fosfor som ikke er lett tilgjengelig for plantene (Rubæk et al. 2018).

Jordas Innhold av fosfor

Plantene tar opp fosfor som fosfater oppløst i jordvæska. Men som det framgår av spissen av trekanten i figur 2 er det bare en liten del av det totale fosforinnholdet i jorda som finnes i jordvæska. Atskillig mer av fosforet inngår i forbindelser som er vanskelig å tå tak i for plantene. Plantetilgjengelig fosfor er mengden av fosfater som jorda kan frigjøre til de voksende plantene, og dette innholdet kan bestemmes ved forskjellige analysemetoder. I Norge og Sverige ekstraheres fosfor, kalium, magnesium, kalsium og natrium med en blanding av eddiksyre og ammoniumlaktat (AL-metoden).

Hele trekanten i figur 2 illustrerer det totale innholdet av uorganisk fosfor i jorda. I tillegg er det ofte en stor pulje av organisk-bundet fosfor, minst like stor som den uorganiske puljen. Når planten tar opp fosfor, synker fosforkonsentrasjonen i jordvæska. Dermed skyves likevekten, og noen av det organiske eller uorganiske fosforet i jorda vil bli frigjort til jordvæska. Det motsatte skjer når vi tilfører lett-løselig

fosfor i form av gjødsel. Fordi de store innholdet av tungt-tilgjengelig fosfor fungerer som en buffer er det vanligvis bare små endringer i det tilgjengelige fosforinnholdet fra år til år.

Plantenes evne til å ta opp fosfor avhenger også av pH i jorda. Ved lav pH (under 5) er fosfor bundet til aluminium (Al) og jern (Fe), og ved høye pH-verdier (over 7-7.5) er fosfor bundet til kalsium (Ca).

En begrenset ressurs

Fosfor medfører algevekst og gjen-groing i dammer, innsjøer og annet ferskvann. Fordi fosfor samtidig er en begrenset ressurs, bør vi unngå å tilføre for mye av dette plantenæringsstoffet. Innafor landbruket har man de senere år redusert normene for tildeling av fosfor til ulike vekster. MLSN-normen er basert på over 3500 jordprøver fra "good looking turf" over hele verden, og den kan være retnings-givende for hvordan vi kan unngå å gjødsle golfbaner og fotballbaner med fosfor når det ikke er nødvendig. Fordi verdens forekomster av mineralfosfat er så begrenset, er det viktig

å redusere importen av fosfor i mineralgjødel. I stedet kan vi bruke fosforholdige restprodukter fra lokale kilder f.eks. i kompost eller fra renseanlegg. En visjon kan være at alt fosfor som anvendes på golfbaner skal stamme fra lokale, vedvarende kilder.

Hva viser de foreløpige resultatene fra SUSPHOS?

SUSPHOS-projektet er delt i tre deler, hvorav de to første er veksthus-forsøk. Her ser vi spesielt på behovet for fosfor når gress etableres ved lav jordtemperatur. Vi undersøker også hvordan stigende mengder fosfor i form af flytende eller granulert gjødsel påvirker helhetsinntrykket (gresskvalitet) og vekststart om våren ("spring green-up") på etablerte gressarealer.

Vi vil komme tilbake til resultatene fra 'SUSPHOS' i egne artikler, men vi kan allerede nå slå fast at forsøkene bekrefter at behovet for fosfor er større i etableringsfasen enn på etablerte greener. Vi har derimot ikke funnet at behovet for fosfor øker ved lav jordtemperatur. Lav temperatur bremser ikke bare plantenes opptak av fosfor, men også plantenes vekst, og dermed blir behovet for næringsstoffer ikke større ved lav temperatur.

I den tredje delen af SUSPHOS-projektet undersøkes MLSN-normen for fosfor på fem forskjellige golfbaner med forskjellige gressarter, jordtyper og klima. Her sammenligner vi MLSN med den tradisjonelle, amerikanske gjødselnormen for fosfor til golfbaner, og med STERF's norm for behovsprøvd gjødsling, der fosfor alltid tilføres som 12 % af N-tilførselen (N=100, P=12, K=65, osv.).

Forsøkene startet i 2017 og fortsetter fram til og med 2020. De foregår både i Europa (Norge, Sverige, Nederland og Tyskland) og Asia (Kina). De parametre vi registrerer er gressets helhets-

inntryk, rottybde og andel tunrapp. De foreløpige resultatene viser at små forskjeller, men på flere av stedene bl.a. Falkenberg Golfklubb i Sverige, er det tendens til at mer tunrapp ved økende fosforgjødsling.

Alternative fosforkilder

Som nevnt bør golfbransjen støtte opp om gjenbruk av næringsstoffer, slik at importen av fosfor i handelsgjødsel kan minimeres. Bruk av fosforholdige restprodukter på golfbaner er derfor svært aktuelt, men dette krever vi kjenner restproduktenes gjødselverdi.

På Landvik startet vi i 2019 et forprosjekt hvor vi undersøker gjødselverdien i struvitt fra renseanlegget til HIAS på Hamar. Struvitt er et utfellingsprodukt som dannes i forbindelse med avvanning av slammet i renseanlegget. Struvitt er krystaller som består av magnesium (ca. 9 %), ammonium (ca. 5 %) og fosfat (ca. 12 %), med den kjemiske formelen

$MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$. Struvitt er godt kjent i Norge og Danmark til bruk som handelsgjødsel i landbruket, noe som bl.a. forutsetter at innholdet av tungmetaller og andre fremmedstoffer er under bestemte grenseverdier. Forsøk i landbruket har vist at struvitt har om lag samme fosforgjødselverdi som superfosfat.

På Landvik sammenlikner vi struvitt med superfosfat (P20) som fosforgjødsel i potteforsøk i veksthus. Prosjektet inngår tre forskjellige gressarter - rødsvingel, krypkvein og raigras. Målet er å få erfaringer og kunnskap som i neste omgang kan brukes i feltforsøk med struvitt. HIAS ønsker også å teste produktet på golfbaner for å kunne markedsføre struvitt som et gjødselmiddel.

Konklusjon

Fosfor er et makronæringsstoff, og der er viktig at gresset på golf- og fotballbaner har tilstrekkelig tilgang slik at

det ikke går ut over vekst og gresskvalitet. Men fosfor kan også føre til forurensning av vann og vassdrag, både på selve golfbanen og i miljøet omkring, og vi bør derfor ikke tilføre mer fosfor enn absolutt nødvendig. Dette er også viktig fordi fosfor er det av våre plantenæringsstoffer der de mineralske reservene på jordkloden er mest begrenset. MSLN-normen, der optimalt fosforinnhold i jorda er vesentlig lavere enn i de tidligere amerikanske normer for golfbaner, kan være et godt hjelpemiddel for å redusere fosforforbruket. Samtidig bør golf- og fotballbaner bidra til gjenbruk ved å prøve ut alternative fosforkilder, f.eks. struvitt fra renseanlegg.

Videre lesning:

Aamlid T.S. & B. Sandell 2018. MSLN-gödsling av golfgräs - bra för miljön och ekonomin. Greenbladet 18/2): 52-54.

Aamlid T.S. & Øgaard, A. (2019): Powerpoint-præsentation om Susphos-projektet fra fieldday på Landvik, juni 2019.

<http://www.sterf.org/sv/projects/project-list/susphos-sustainable-phosphorus-p-fertilization-on-golf-courses>

Rubæk et al. (2018): Gødningseværdi af fosfor i restprodukter. DCA rapport nr. 141. Aarhus Universitet.

Soldat and Petrovic (2008): The fate and transport of phosphorus in turf-grass ecosystems, Crop science, vol. 48.

Woods et al. (2014): Just what the grass requires: Using minimum levels for sustainable nutrition. Golf course management nr. 1, 2014.



Figur 3: På bl.a. Falkenberg golfklubb undersøkes MSLN-normen i SUSPHOS-projektet (Foto: Majvor Sintorn)