



Nytt från STERF:

Fosforns betydelse för grönytegräs med utgångspunkt i Susphos-projektet

Av: Karin Juul Hesselsøe, Anne Falk Øgaard och Trygve S Aamlid, NIBIO

Översättning: Kim Sintorn, Svenska Golfbundet

Inledning

Fosfor är ett viktigt växtnäringsämne. Samtidig är det en väsentlig källa till föroreningen av sjöar och vattendrag primärt via ytavrinning. Fosfor kan också utlakas genom jorden till dräneringar och utlopp, särskilt på de platser där undergrundsjordens fosforbindningskapacitet är låg.

I Susphos-projektet fokuserar vi på hållbart nyttjande av fosfor på golfbanor. Vi har som utgångspunkt MLSN-gödsling (minimum level of sustainable nutrition), en ny internationell norm för gödsling av golfgräs. När det gäller jordanalyser av fosfor och andra makronäringsämnen är denna norm betydligt lägre än de traditionella normerna från jordbruket. MLSN-gödsling är beskrivet i en artikel i Greenbladet nr. 2/2018 s. 52-54.

Fosforns betydelse för gräs

Fosfor är ett makronäringsämne som finns som primär byggsten i plantornas DNA och i fosfolipidmembraner. Fosfor är viktigt för enzymaktiviteten och för flera andra essentiella mekanismer i plantan.

Ett gräsbestånd med fosforbrist blir mindre skotttät och enskilda plantor ändrar färg och blir violetta med tunna och klena blad. Särskilt vid nyetablering av gräsytor, innan rötterna har trängt ned i jorden ordentligt, bör gräsplantorna inte sakna tillgång till fosfor.

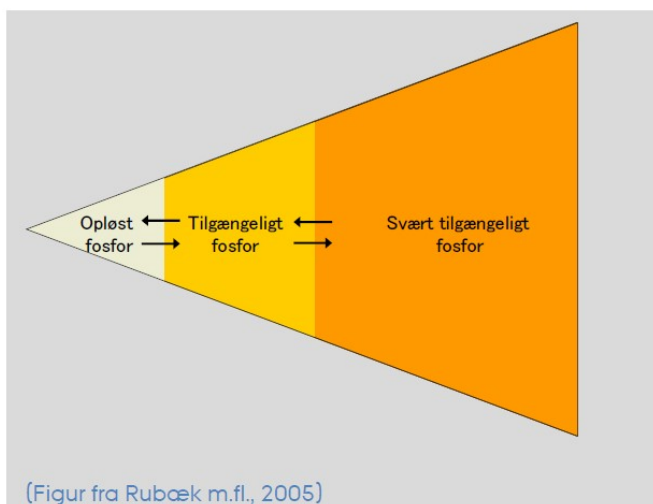


Bild 1: Vid fosforbrist blir plantorna violetta (Foto: Doug Soldat)

Jordens fosforinnehåll

Plantan tar upp fosfor som fosfater upplöst i markvätskan. Det är dock endast en mycket liten andel av markens totala fosforinnehåll som är upplöst i markvätskan. (den yttersta spetsen på triangeln i figur 1). Det mesta av fosfor ingår i organiska och oorganiska föreningar som ofta är svårtillgängliga för plantorna.

Den tillgängliga fosfor är den mängd oorganisk fosfor som jorden kan avge till de växande plantorna, och det uppskattar man med olika mätmetoder (i Sverige används P-AL). Hela triangeln i figur 1 illustrerar jordens totala innehåll av oorganisk fosfor. Jorden innehåller också ett stort förråd av organiskt fosfor, som kan vara lika stor som det oorganiska förrådet.



Figur 1: Jorden innehåller stora mängder fosfor, som inte är omedelbart tillgängligt för plantorna (Rubæk et al. 2018).

När plantan tar upp fosfor faller fosforkoncentrationen i markvätskan. Därvid frigörs fosfor från det jordbundna lagret. Det omvända sker när vi tillför lösligt fosfor i form av gödsel. Därför sker det typiskt endast små förändringar av det tillgängliga fosforlagret från år till år, för att de stora förråden av svårtillgängligt fosfor verkar som en buffert.

Plantornas förmåga att ta upp fosfor är också avhängigt av pH i marken. Vid låga pH-värden binds fosfor till aluminium (Al) och järn (Fe). Vid höga pH-värden binds fosfor till kalcium (Ca).

En begränsad resurs

Fosfor medför övergödning av sjöar och vattendrag och då fosfor samtidigt är en begränsad resurs på den globala planet, bör vi minimera användandet av detta växtnäringsämne så mycket som möjligt. Detta kan vi göra genom att tillföra fosfor endast när det är nödvändigt och att använda förnybara källor av fosfor i form av t.ex. restprodukter.

Inom jordbruket har man under de senaste åren reducerat normerna för fosforgivor till olika grödor. MLSN-normen är baserat på över 3500 jordprover från "good looking turf" från hela världen, och den är ett bra mått på hur vi kan tillföra tillräcklig mängd med fosfor till golfgräs, när det är nödvändigt.

Samtidigt bör vi vara uppmärksamma på att reducera importen av fosfor i handelsgödsel. Detta kan vi göra genom att använda fosforhaltiga restprodukter från lokala källor t.ex. från reningsverk. En vision kan vara, att all fosfor som används på golfbanor hästammar från lokala förnybara källor.

Vad visar försöken i Susphos-projektet så här långt?

Susphos-projektet är uppdelat i tre delar, där de två första är växthusförsök där vi undersöker behovet av fosfor när gräset etableras vid låga temperaturer. Dessutom tittar vi på hur ökande mängder med fosfor i form av flytande eller granulerad gödning påverkar helhetsintryck (turfgrass quality) och "spring green-up" i etablerat gräs.

Vi kommer tillbaka till resultaten från dessa försök i nästa nummer av Greenbladet, men vi kan redan nu avslöja att försöken har bekräftat att behovet av fosfor är större i etableringsfasen än på etablerade greenytor. Vi har däremot inte funnit att behovet av fosfor är större vid låg marktemperatur. Låg temperatur bromsar processerna i marken, men också i växten och därmed blir behovet av näringsämnen inte större vid låg temperatur.

I den tredje delen av Susphos-projektet testas MLSN-normen för fosfor på fem golfbanor med olika grässammansättning, jordtyper och klimat. Denna norm jämförs med de traditionella gödslingsnormerna för fosfor samt tilldelning av fosfor efter behovsanpassad gödsling, där fosfor alltid tillföres som 12 % af N-tillförseln. (N=100, P=12, K=65, osv.).

Försöken startade 2017 och fortsätter fram till och med 2020 och pågår både i Europa (Norge, Sverige, Holland och Tyskland) och Asien (Kina). De parametrar vi mäter är gräsets helhetsintryck (turfgrass quality), rotdjup och andel *Poa annua*.

De samlade resultaten visar så här långt att det är små skillnader men på flera ställen, bland annat på Falkenberg Golfklubb, är det en tendens till att fosforgödsling leder till mer *Poa annua*.



Figur 2: På bland annat Falkenberg Golfklubb testas MLSN-normen i Susphos-projektet (Foto: Majvor Sintorn)

Alternativa källor till fosforgödning

Som nämnts tidigare bör golfbranschen ställa sig bakom recirkulering av näringsämnen så att importen av fosfor i handelsgödsel minimeras. Därför kan det vara aktuellt att använda fosforrika restprodukter på golfbanor. Detta kräver dock att man känner till restprodukternas fosforgödningsvärden.

På Landvik har vi under 2019 satt igång ett litet förprojekt, där vi undersöker näringsvärden i Struvit från reningsanläggningen Hias i Hamar. Struvit är en utfällningsprodukt från spillvattnet på reningsverk, som bildas i samband med avvattning av spillvattenslam. Struvit är ett kristallint material som innehåller magnesium (ca. 9 %), ammonium (ca. 5 %) och fosfat (ca. 12 %) med den kemiska formeln $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$.

Struvit är godkänt i Norge och Danmark för användande som handelsgödsel i jordbruket d.v.s. att innehållet av tungmetaller och andra främmande ämnen är under gränsvärdena. Försök i jordbruket har visat att struvit har ungefär samma fosforgödningsvärde som triplesuperfosfat.

På Landvik testar vi Struvits fosforgödningsvärden i krukförsök i växthus och jämför dessa med triplesuperfosfat. I förprojektet har vi satt tre olika gräsarter (rödsvingel, krypven och rajgräs) för att få erfarenheter och kunskap som vi förhoppningsvis kan använda till den kommande säsongens fältförsök med Struvit. Hias vill testa sin produkt på en golfbana eller liknande arealer med sikte på att kunna marknadsföra produkten som ett gödselmedel.

Sammanfattning

Fosfor är ett viktigt näringsämne och våra gräsplantor på golfbanorna får inte lida brist på det så att växten och gräskvaliteten försämras. Men fosfor kan också leda till förorening av ytvatten – både på golfbanan lokalt och i miljön omkring. Då fosfor är en begränsad resurs på den globala planet, bör golfbanorna inte använda mer fosfor än absolut nödvändigt.

MSLN-normen, som anger väsentligt lägre värden för gödsling med bland annat fosfor, är ett bra mått på, hur vi kan minska användandet av detsamma. Samtidig bör golfbanorna ge sitt bidrag till kretsloppstänkandet genom att till exempel testa alternativa källor till fosforgödsling, bland annat Struvit från reningsverk.

Referenser

Aamlid T.S. & B. Sandell 2018. MLSN-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.

Aamlid T.S. (2019): [SUSPHOS: Sustainable phosphorus \(P\) fertilization on golf courses](#)

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

Soldat and Petrovic (2008): The fate and transport of phosphorus in turfgrass 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.