

TILLVÄXTREGLERING MED PRIMO MAXX PÅ NORDISKA GOLFBANOR



Sterk



Trygve S.Aamlid



Peter Edman

FÖRORD

Sommaren 2011 blev Syngentas tillväxtreglerande medel Primo MAXX godkänt för användning på Svenska golfbanor. Godkännandet var bl.a baserat på försök som utfördes säsongerna 2007 og 2008 av Bioforsk Turfgrass Research Group i Norge och Agricultural Research Centre (MTT) i Finland på uppdrag av Syngenta. Ytterligare försök med Primo MAXX gjordes med olika gräsarter och på olika spelytor på golfbanan. Svenska Greenkeepers har också fått många praktiska erfarenheter. Målet med denna handbok är att sammanfatta resultaten och erfarenheterna till en handledning som kan användas av nordiska greenkeepers.

Utgåvan av handboken är finansierad av Syngenta genom sitt industripartneravtal med STERF, men författarna är ensamt ansvariga för alla värderingar och anvisningar. Vi vill också tacka Agnar Kvalbein för bra tillägg och konstruktiva kommentarer till det första utkastet av manuskriptet.

Landvik & Skara, den 3 maj 2014

Trygve S. Aamlid

Forskningsledare,
Bioforsk Turfgrass Research Group

Peter Edman

Bankkonsulent,
Svenska Golfbundet

INNEHÅLL

Förord	2
Drömmen om kemisk klippning	4
Primo MAXX i Norden	6
Godkännande	
Verkan under nordiska temperatur- och ljusförhållanden	
Kolhydratstatus	
Hur ofta skall man spruta?	
Dokumenterade effekter av Primo MAXX på avklipp, bollrull och visuell kvalitet i nordiska försök	8
Green	
Fairway	
Olika gräsarters respons på Primo MAXX	10
Primo MAXX och stresstolerans	11
Övervintringsförmåga	
Torktolerans	
Skuggtolerans	
Slitagetolerans	
Konkurrensförmåga mot ogräs	
Mottaglighet för sjukdom	
Praktiska erfarenheter av Primo MAXX på svenska golfanläggningar under 2012 och 2013 / Enkätresultat	14
Bakgrund	
Erfarenheter på greener	
Erfarenheter på tees	
Erfarenheter på fairways	
Sammanfattning och rekommendationer	16
Referenser	17



Bild 1. Klippning av vitgröegreen som användes i Primo MAXX försöken på Bioforsk, Landvik. Foto:Trygve S.Aamlid.

DRÖMMEN OM KEMISK KLIPPNING

Klippning är den mest arbets- och energikrävande åtgärden på golfbanor. Behovet av klippning kan reduceras genom val av svagväxande gräsarter och sorter, moderat gödsling, vältning och andra skötselåtgärder, men för att gräsmattan skall kunna reparera sig snabbt efter skador, finns det begränsningar för vad man kan uppnå. Mindre gräsväxt kan vara speciellt viktig på ställen där det är svårt att komma åt med klippare, exempelvis längs bunkerkanter och på branta gräsytor.

Redan efter andra världskriget började man i USA experimentera med 'kemisk klippning', dvs. behandling av gräset med kemisk tillväxtreglering¹. Produkterna som då blev lanserade hämmade plantornas celledning, och effekten på gräsets färg och skottäthet kunde vara relativt drastisk. I USA är liknande cellednings-hämmande medel fortfarande i bruk för att hindra bildandet av fröstänglar hos vitgröe på golfbanor.

På 1960- och 1970-talet utvecklades tillväxtregleringsmedel som primärt påverkar cellsträckningen och inte celledningen. (se faktaruta s.5) Verkan av cellsträckningshämmare är att de reducerar växtens produktion av sträckningshormonet gibberellinsyra (gibberellic acid, GA). Olika former av

gibberellinsyra bildas genom serier av biokemiska reaktioner i växtcellerna, och bildandet av biologiskt aktivt GA₁ från inaktivt GA₂₀ är det sista steget i denna process. Trineksapak-etyl, den aktiva substansen i Primo MAXX, blockerar det sista och avgörande steget i gibberellinsyntesen. Andra cellsträckningshämmare är mindre specifika och verkar på tidigare steg i gibberellinsyntesen. Detta gäller till exempel Cutless (aktiv substans: flurprimidol) och Trimmit/Turf Enhancer (aktiv substans: pacolobutrazol) som är tillåtet i USA och en del andra Europeiska länder, men inte i Norden. Klormekvatklorid (CCC, Cycocel) som i Skandinavien används i odling av gräsfrö och vid viss spannmålsodling, tillhör också denna grupp.

En tredje grupp av tillväxtregleringsmedel är de som innehåller etefon, en syntetisk form av det naturliga växthormonet etylen (se faktarutan s.5). Det viktigaste handelspreparatet i denna gruppen är Proxy, som på amerikanska golfbanor används bl.a. för att hindra blomning hos vitgröe.

Texten i den här skriften berör bara Primo MAXX, eftersom det är det enda tillväxtregleringsmedlet som är aktuellt för golfbanor i Norden idag.

Hur växer gräsplantan?

Två processer krävs för att gräset skall växa; **celldelning** och **cellsträckning**.

Celldelning sker i bestämda zoner i plantan – så kallade **meristemer**.

Hos gräs finner vi meristemer i tillväxtpunkterna vid jordytan och i rotspetsarna, samt i speciella zoner i unga blad och strån. Merparten av den synliga grästillväxten beror inte på att cellerna delar sig utan att de sträcker sig, dvs. ökar i längd och volym.



Växthormoner

Ett växthormon är ett naturligt ämne som produceras i en växtcell och som transporteras till andra celler där det i mycket små koncentrationer inverkar på plantans tillväxt och utveckling.

Vi skiljer mellan fyra grupper av växthormoner som alla gynnar plantans tillväxt, nämligen auxiner, gibberelliner, cytokininer och brasinosteroider, och två grupper som hämmar tillväxten, nämligen absisinsyra och etylen.

PRIMO MAXX I NORDEN

Godkännande

Jordbrukspreparat som innehåller trineksapak-etyl har använts i nordisk gräsfröproduktion och viss spannmålsodling sedan slutet av 1990-talet, men det är först under de senaste två, tre åren som den aktiva substansen har blivit tillgänglig för golfanläggningar. Primo MAXX är en blandning av trineksapak-etyl som är utvecklat speciellt för gräs på grönytor, och det är det mest använda tillväxtregleringsmedlet på världens golfbanor. I Norden var myndigheterna i Sverige de första att godkänna Primo MAXX sommaren 2011. För växtsäsongen 2013 blev produkten godkänt också i Finland. Om en ny version av Primo MAXX blir godkänd i Norge och Danmark är i nuläget osäkert.

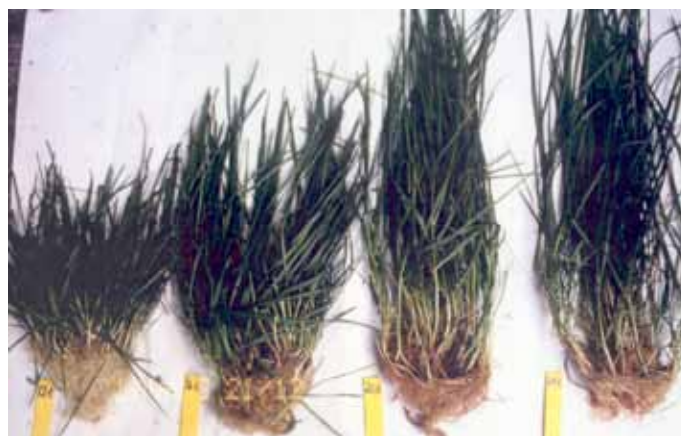


Bild 2. Dagslängdsförsök med plantor av den norska ängsgröesorten 'Lavang'3 odlad vid 12, 16, 20 och 24 timmars ljus. Foto: Trygve S. Aamlid.

Verkan under nordiska temperatur- och ljusförhållanden

Växtforskare har vetat att behovet av Primo MAXX är större i Norden än i länder som ligger mer söderut. Det beror på de speciella ljusförhållanden med långa dagar som ökar produktionen av gibberellinsyra och därmed sträcknings-tillväxten². Hormonet ger också reducerad produktion av sidoskott (bild 2), som gör att gräsytan blir mindre tät. Hos sorter från sydligare breddgrader är dagslängdsresponsen inte lika stark som på bilden, men liknande skillnader i effekter har också visats i försök med amerikanska krypvensorter. De ökade den dagliga mängden avklipp med 22 % när dagslängden ökade från 15 till 20 timmar⁴ (bild 3).

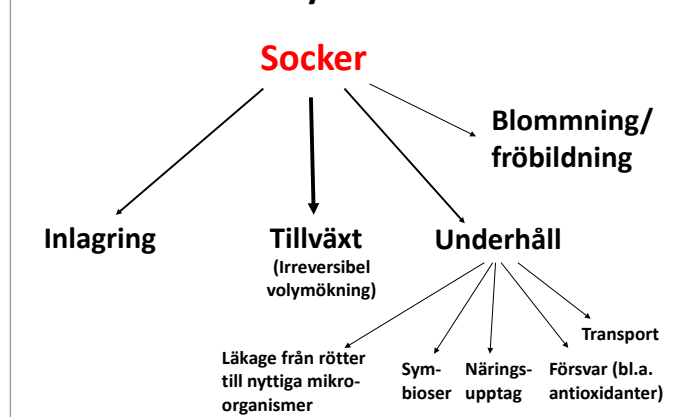


Bild 3. Från växthusförsök med Primo MAXX på krypven, klippt som fairway. Krukan till vänster hade fått 15 timmars dagslängd, krukan till höger 20 timmars dagslängd. Foto: Trygve S. Aamlid.

Kolhydratstatus

Primo MAXX tas snabbt upp av gräsbladen och transporteras till sträckningszonerna i bladen, stråna och - i mindre grad - till tillväxtpunkten i rötterna. Cellerna blir mindre och mer kompakta och koncentrationen av klorofyll (bladgrönt) ökar. Det innebär som regel att gräset får mörkare färg. De flesta undersökningar visar att nettoproduktionen av socker (kolhydrater) inte ändras efter applicering, men att en mindre del av sockret används till tillväxt. Det betyder att mer av sockret blir tillgängligt för viktiga underhållsåtgärder som försvar mot sjukdomar, symbioser (t.ex. mykorrhiza), näringsupptag, läckage till mikroorganismer i rotzonen m m och andra goda ändamål (se faktarutan). Vitgröe använder ofta en del av sockret till blomning och frösättning, men detta påverkas knappt av Primo MAXX.

Hur används kolhydraterna från fotosyntesen ?



Hur ofta skall man spruta?

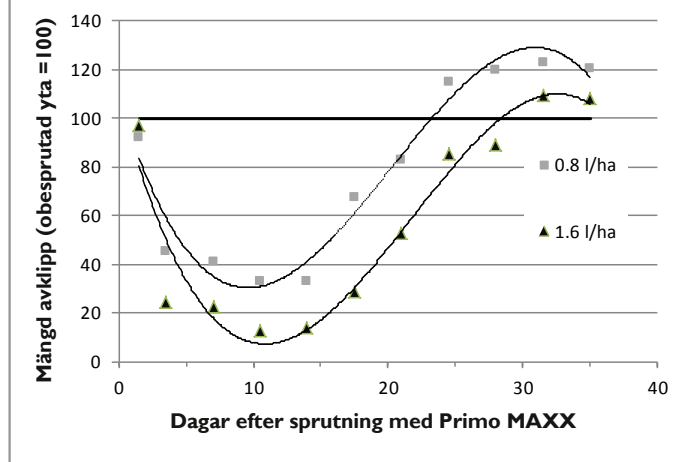
Trineksapak-etyl, den verksamma substansen i Primo MAXX, bryts normalt ner i plantan inom 2-4 veckor efter applicering. Den tillväxthämmande effekten är därför ganska kortvarig, och när denna effekt avtar, kommer gräset att växa mer än det skulle ha gjort om det aldrig hade blivit sprutat med Primo MAXX. Rent fysiologisk kan detta förklaras med att det under perioden efter sprutning har anhopats GA_{20} och reservkolhydrater i plantan och att dessa blir tillgängliga när det sista steget i gibberellinproduktionen inte längre är blockerat. Fenomenet kallas 'rebound', dvs. att gräset kommer starkare tillbaka⁵. För att uppnå varaktig effekt av tillväxtregleringen bör det därför appliceras regelbundet.

Under de första nordiska försöken med Primo MAXX på green och fairway var appliceringsintervallet fyra veckor. Då observerade vi snabbt att tillväxtreduktionen var mycket större de två första jämfört med den tredje veckan efter sprutning, och under den fjärde veckan efter sprutning var mängden avklipp som regel större på osprutad yta jämfört med sprutad yta⁶. Detta har vi senare fått bekräftat genom växthusförsök som bekräftar att rebound-effekten kommer senare ju större doser som används av Primo MAXX⁴. Se figuren.

De biokemiska reaktionerna i plantan går snabbare vid högre temperatur. Därför rekommenderar amerikanska forskare att man använder dygnsgrader i stället för antal dagar mellan varje applicering. Dygnsgraderna får vi genom att summera dygnmedeltemperaturen (exempel i fäktarutan). De amerikanska rekommendationerna för greener är att utföra appliceringen efter ca 200 dygnsgrader ($d^{\circ}C$)⁷. Vi har funnit att denna norm stämmer bra för sydliga delar av Norden, under den varmaste perioden i juli och augusti. I nordliga (speciellt kustnära) områden och när dygnsmedeltemperaturen är låg under första delen av säsongen bör antal dygnsgrader mellan appliceringarna inte överskrida 150⁴.

Många väderstationer har programvara som ger dygnsmedeltemperaturen direkt, men det fungerar bra och blir inget stort fel om man har en max- och min termometer och beräknar dygnsmedel som genomsnittet av max- och min temperaturen.

Reduktion i avklipp efter sprutning med olika doser av Primo MAXX på krypven klippt som fairway



Exempel på beräkning av dygnsgrader

Tabellen nedan visar dygnsmedeltemperatur och värmesumma på Bioforsk Landvik under perioden 1-15 juni 2013. Sprutning med Primo MAXX gjordes 31 maj. Enligt den amerikanska modellen skulle det sprutas på nytt efter 200 $d^{\circ}C$, dvs 14-15 juni.

Dato	Dögn-middel, $^{\circ}C$	Värmesum etter siste sprøyting, $d^{\circ}C$
1. juni	17.5	17.5
2. juni	16.0	33.5 (=17.5+16.0)
3. juni	14.6	48.1 (=33.5+14.6)
4. juni	12.6	60.7 (=48.1+12.6)
5. juni	10.9	71.6
6. juni	11.3	82.9
7. juni	14.0	96.9
8. juni	16.0	112.9
9. juni	15.2	128.1
10. juni	15.7	143.8
11. juni	13.6	157.4
12. juni	12.3	169.7
13. juni	13.1	182.8
14. juni	14.3	197.1
15. juni	11.2	208.3

DOKUMENTERADE EFFEKTER AV PRIMO MAXX på avklipp, bollrull och visuell kvalitet i nordiska försök

Plats / Referens	År	Gräsart(er)	Sprut-intervall (veckor)	Dos, l/ha	Effekt av Primo MAXX		Noterat
					Avklipp	Bollrull	
Lepaa, FIN ⁶	2007	Krypven	4 v	0.20	- 8 %	Ej mätt	Rebound. Ingen ändring i visuell kvalitet
Ballerud, N ⁶	2007	Krypven	3 v	0.40	- 15 %	+ 13 %	Mörkare och jämnare färg.
Bogstad, N ⁶	2007	Vitgröe	3 v	0.40	- 26 %	Ej mätt	Mörkare färg.
Landvik, N ⁸	2008	Krypven	1 v	0.15	- 26 %	+ 4 %	Stabil avklippsreduktion. Mörkare färg.
Fullerö, S ⁹	2010	Rödsvingel	2 v	0.30	- 23 %	+ 6 %	
Landvik, N ¹⁰	2011	Vitgröe	2 v	0.40	- 19 %	+ 6 %	Tendens till gulning
Landvik, N ¹¹	2013	Krypven	2 v	0.20	- 11 %	+ 7 %	Mörkare färg. Bättre helhetsintryck
Loimijoki, FIN ¹¹	2013	Vitgröe/ krypven/ brunven	2 v	0.40	- 10 %	+ 7 %	
			2 v	0.20	- 8 %	Ej mätt	Mörkare färg. Bättre helhetsintryck.
			2 v	0.40	-22 %		

Tabell 1. Sammanställning av nordiska försök med Primo MAXX på green.

Green

Tabell 1 är en sammanställning av resultat från nordiska försök med Primo MAXX på greener. Vid användning av 0.4 l/ha, som enligt den svenska etiketten är standarddos för Primo MAXX på greener, har genomsnittlig reduktion av gräsklipp varit 23 %, och det visuella helhetsintrycket har i stort sett varit bättre än på osprutad kontrollruta, främst på grund av mörkare färg.

Det är värt att notera att mindre doser av Primo MAXX ger lika god växtreduktion bara man applicerar tillräckligt ofta. Exempelvis så fick man vid försöket på Landvik 2008 fullgod effekt vid dosen 0.15 l/ha efter att ha applicerat en gång per vecka. För vissa kan det kanske passa att blanda låg dos Primo MAXX i sprutvätskan vid sprutgödning av greenena varje vecka.



Bild 4. Mätning av bollrull i försök med Primo MAXX på green. Efter-som försöksytorna bara är 2 m så används en förkortad stimpmeter. Foto: Trygve S.Aamlid

Fairway

På fairway (tabell 2) hade vi under de första försöken problem med att uppnå jämn tillväxtreducering utan att det påverkade den visuella fairwaykvaliteten (bild 5). Detta förbättrades då vi i senare försök reducerade appliceringsintervall till varannan vecka.

Det är troligen möjligt att uppnå jämn växtreduktion även vid tre veckors appliceringsintervall, om man håller sig till doser på storleksordningen 1.2- 1.6 l/ha. Den svenska etiketten för Primo MAXX anger att en standarddos på 1.6 l/ha kan ge upp mot ca 50 % minskning i grästillsväxten under fyra veckor med minimal gulfärgning. För den som skall prova Primo MAXX för första gången är det troligen säkrare att börja med lägre doser och kortare appliceringsintervall, t.ex 1.0 - 1.2 l/ha varannan till var tredje vecka. Dos- och appliceringsintervall kan ökas allt eftersom man samlar på sig erfarenhet.

Tabell 2. visar att vi i de nordiska fairwayförsöken har uppnått mer än en 50 % växtreduktion i bara ett försök, nämligen på Loimijoki GC i Finland 2013. I praktiken bör de flesta greenkeepers vara mycket nöjda om de med hjälp av Primo MAXX lyckas reducera klippbehovet på fairway med 1/3, dvs. från tre till två gånger i veckan.



Bild 5. På Byneset GK i Trondheim, ledde förstagångssprutning av 1.6 l/ha till reducerad fairwaykvalitet, med bl a mer tvåbladiga ogräs. Foto: Trygve S.Aamlid.

Plats / Referens	År	Gräsarter (efter dominans)	Sprut-intervall (veckor)	Dos l/ha	Avklippt mängd i förhållande till obesprutad yta	Noterat
Landvik, N ⁷	2007	Rödsvingel/ Ängsgröe/Rödven/ Vitgröe	4 v	1.0	- 1 %	Klar rebound. Gulfärgning, reducerad visuell kvalitet.
				1.5	- 15 %	
Lepaa, FIN ⁷	2007	Ängsgröe/ Rödsvingel	4 v	1.0	- 8 %	Rebound. Ingen reduktion av visuell kvalitet
				1.5	- 21 %	
Ballerud, N ⁷	2007	Vitgröe	4 v	1.5	- 37 %	Tendens till rebound. Tendens till gulfärgning.
Lepaa, FIN ⁸	2008	Ängsgröe/ Rödsvingel	2 v	0.8	- 23 %	Ingen rebound. Ingen reduktion av visuell kvalitet
				1.6	- 34 %	
Landvik, N ¹¹	2013	Rödsvingel/ Rödven/ Ängsgröe	2 v	1.2	- 38 %	Ingen rebound. Mörkare gräs.
				2.0	- 46 %	
Loimijoki, FIN ¹¹	2013	Ängsgröe	2 v	1.2	- 64 %	Ingen rebound. Mörkare gräs.
				2.0	- 67 %	

Tabell 2. Sammanställning av nordiska försök med Primo MAXX på fairway.



Bild 6. Sprutning av ruff med 2.2 l/ha verkar dåligt på rajgräs. Därför står rajgräset upp som tuvor, medan ängsgröe hålls tillbaka mer. Foto: Tatsiana Espevig.

OLIKA GRÄSARTERS RESPONS PÅ PRIMO MAXX

Primo MAXX användes först i USA där krypven och vitgröe är de dominerande 'cool season grasses' på greener, och där många banor även har krypven på fairway. Båda dessa arter ger god respons på Primo MAXX. Allra störst är kanske fördelen på vitgröegreener, där också risken för gulfärgning är störst om man överdoserar.

Inget av våra försök skedde på rödsvingelgreener, men det är troligt att effekten av Primo MAXX är mindre än på vitgröe- och krypvengreener. Det kan bero på att rödsvingel har lägre växtpotential och därför gödslas mindre än krypven och vitgröe. Effekten på rödven ligger troligen mellan rödsvingel och vitgröe/krypven. Brunven ger på grund av liten sträcktillväxt, vanligtvis god bollrull utan tillväxtreglering, men i skugga kan greenkvaliteten eventuellt ökas med användning av Primo MAXX^{12,13}.

På fairway är det mycket som tyder på att tillväxtreduktionen efter sprutning med Primo MAXX är större hos ängsgröe och vitgröe än hos rödsvingel och rödven⁷. På fairway, i semiruff och på fotbollsplaner kommer rajgräs visa respons på Primo MAXX bara om doseringen ökas till 2.5 – 3.5 l/ha, dvs. en betydligt högre dos än det som är normalt för andra gräsarter. I ett försök på Ballerud GK, Norge, gav sprutning med dosen 2.2 l/ha resultatet att tuvor av rajgräs framträdde som små 'öar' i en annars ängsgröedominerad semiruff (bild 6).



Bild 7. Från försök med Primo MAXX på krypvengreen, Lepaa GC, Finland, våren 20088. Kontrollruta med mest snömögel, framme till vänster hade inte fått Primo MAXX 2007.

PRIMO MAXX OCH STRESSTOLERANS

Övervintringsförmåga

Kortklippt gräs är utsatt för vinterskador, och bättre övervintring kan vara ett viktigt argument för användning av Primo MAXX på nordiska golfbanor. I de första green- och fairwayförsöken i Finland visade regelbunden sprutning med Primo MAXX signifikant mindre skador av rosa snömögel (*Microdochium nivale*) nästa vår⁸ (bild 7) och i ett senare försök blev samma effekt dokumenterad på en vitgröegreen på Landvik¹⁰. En möjlig orsak till det kan vara att Primo MAXX i sig själv har en svag fungistatisk (svamphämmande) effekt, men viktigare är nog att ökningen av kolhydratreserver gör att gräset blir starkare och får bättre kraft att reparera och motstå vinterskador. Effekten på snömögel är ändå inte så stor att den kan jämföras med, eller ersätta kemiska bekämpningsmedel. I försöket på Landvik¹⁰ blev

t.ex snömögelangreppet påföljande vår reducerat från 23 till 14 %, medan förebyggande sprutning med svampmedel reducerade angreppet till under 1 %. I ett annat försök gav Primo MAXX bättre frosttolerans på härdade krypvengplanter, dock var effekter mycket marginella (-31 °C efter regelbunden sprutning med 0.4 l/ha mot -29°C hos obehandlade kontrollplanter)¹¹.

Sammanfattningsvis menar vi att Primo MAXX kan vara ett av flera hjälpmedel som kan reducera övervintringsproblem på nordiska golfbanor.



Bild 8. Från ett fairwayförsök med Primo MAXX på Landvik en tidig morgon i september 2013. Försöksrutorna till vänster hade fått Primo MAXX i olika doser och blandningar. Foto: Agnar Kvalbein.

Torktolerans

I våra försöksfält har vi ofta observerat mindre guttationsvatten på morgonen, dvs en torrare yta på försöksrutor som är behandlade med Primo MAXX (bild 8). Detta kan tyda på mindre vattenupptag, något som i så fall överensstämmer med amerikansk litteratur som visar lägre evapotranspiration, (ET) efter sprutning med Primo MAXX¹. I de första fairwayförsöken på Landvik observerade vi lite lägre vattenprocent i avklippet på försöksrutor sprutade med Primo MAXX⁷.

Senare har vi dokumenterat en svagt negativ effekt av Primo MAXX när det gäller rotdjupet på vitgröe, som klipptes som green¹⁰.

Det verkar inte vara någon grund för att tro att sprutning med Primo MAXX har väsentlig betydelse för grässets torktolerans och därmed vattningens behovet på golfbanor under nordiska förhållanden.



Bild 9. Primo MAXX ökar grässets skuggtolerans. Foto: Trygve S.Aamlid.

Skuggtolerans

Gräs som växer i skugga kommer normalt att utveckla färre skott, men längre och tunnare blad för att söka och fånga upp ljus. Liksom effekten av långa dagar är detta delvis en gibberellinrespons, och det är väl dokumenterat att Primo MAXX har större positiv verkan på visuell kvalitet och spelkvalitet i skugga än i fullt solljus¹. Vi har inte nordiska försöksresultat som visar detta, men på vitgröe- och krypvensgreener är bättre skuggtolerans troligtvis en av de största fördelarna med Primo MAXX.

Slitageoleranse

Sprutning med Primo MAXX kommer normalt att öka skottätheten och samtidigt ge mer kompakta celler med lite mindre vatteninnehåll. Detta ökar grässets motstånd mot steg, och annat slitage, men å andra sidan kan reducerad växthastighet ge sämre reparationsförmåga på uppkomna skador. I rebound-fasen kan däremot reparationsförmågan hos gräs som är behandlat med Primo MAXX vara bättre än för obehandlat gräs. Detta kan greenkeepers och i ännu högre grad de som sköter fotbollsplaner utnyttja eftersom de vet när turneringar och matcher, som medför stort slitage, infaller.

Konkurrensförmåga mot ogräs

Primo MAXX har liten eller ingen verkan på tillväxt hos tvåhjärtbladiga växter som maskros, grodblad och vitklöver. Grässets konkurrensförmåga mot ogräs kommer därför att minska vid användning av Primo MAXX, och i våra försök har vi flera gånger sett att ogräset ökar på fairway på sprutade ytor jämfört med obehandlade ytor. (t ex bild 5). Anläggningar som inte kan eller önskar att spruta med kemiska ogräsmiddel skall därför vara försiktiga med att använda Primo MAXX.

Mottaglighet för sjukdom

Vi har tidigare nämnt att Primo MAXX kan reducera problem med övervintringssvampar på golfbanor. När det gäller antraknos, en annan vanlig sjukdom på vitgröegreener, visar amerikanska försök att Primo MAXX har svag eller ingen förebyggande effekt¹⁴. Det senare gäller troligen de som på grund av användning av tillväxtreglerande medel kan gödsla greener lite mer, utan att det påverkar bollrullen negativt.

Som nämnts i tabell 2 har vi i våra fairwayförsök några gånger sett mer rödtrådsjuka efter behandling med större doser Primo MAXX. Denna risk är också nämnd på Primo MAXX etikett i Sverige.

PRAKTISKA ERFARENHETER AV PRIMO MAXX PÅ SVENSKA GOLFBANLÄGGNINGAR 2012 OCH 2013



Bakgrund

Växtsäsongen 2012 var den första hela säsong som svenska golfbanor hade möjlighet att använda tillväxtregleraren Primo MAXX på sina spelytor. Hösten 2012 skickade Svenska Golfbundet ut en enkät till alla golfklubbar i Sverige med frågor om hur de använt Primo MAXX och vilka effekter och erfarenheter de fått.

För att få använda Primo MAXX på svenska golfbanor skall användning föregås av en anmälan om användning till kontrollerande myndighet, som är kommunens miljökontor. Det är samma rutin som gäller för användande av kemiska bekämpningsmedel på golfbanan. De flesta kommunerna har godkänt användning av Primo MAXX.

Antalet svar på enkäten var ca 130 av 460 anläggningar. De flesta användarna var från södra delen av Sverige, det vill säga från i höjd med Stockholm och söderut. Ett antagande är att ca 100 banor köpte och använde primo MAXX under 2012. Vi tror att antalet klubbar ökat något under 2013.

Den helt dominerande användningen var på greener (ca 100 banor) medan användning på tee, fairway och andra ytor skedde på färre än 10 banor. Av de greener som behandlades var över 80 % vitgröe- eller blandgreener med dominerande vitgröe och inslag av främst krypven. Enstaka greener hade rena bestånd av krypven, brunven eller rödsvingel.

När det gällde doser och appliceringsintervall som anläggningarna använt, stämde det relativt bra med tillverkarens rekommendationer. Dock fanns det viss variation både i doser och appliceringsintervall, avvikelserna var främst att man använt något låg dos och ett längre intervall. Ytterst få har angett att de har märkt eller haft problem med den rebound- effekt som kan fås på gräset om appliceringsintervallet blir för långt.

Här presenteras några av de erfarenheter som kommit fram i enkäten.

Erfarenheter på greener

Jämnare och bättre bollrull

Den fördel av Primo MAXX som värderas högst efter två växtsäsonger är förbättring av spelkvaliteten. Bollrull, jämnhet och möjlighet till jämnare bollhastighet. Stimpvärde (bollhastighet) över dagen, det vill säga skillnad mellan morgon och kväll, har jämnats ut betydligt efter behandling. Jämnheten i bollhastighet över dagen är den fördel med Primo MAXX som uppskattas mest av de svenska anläggningarna. De flesta sköter sina vitgröegreener ungefär som tidigare efter Primo MAXX behandling. De klipper varje dag och vältrar någon till några gånger /vecka. Ytterst få banor klipper vitgröen varannan dag under växtsäsong när tillväxten är hög. Även om det är möjligt att klippa mer sällan, kan klubbar och spelare "kräva" att det skall vara nyklippt varje morgon!

Mörkare färg

En annan fördel som anges på rena vitgröe och vitgröe + krypven-greener är att gräset får en mörkare grön färg. Gul-färgning i samband med applicering av Primo MAXX har förekommit hos några, men ses inte som ett stort problem vid användning enligt tillverkarens rekommenderade doser.

Tätare greenytor – problem med dressning

Några banor har angett att man på sina vitgröegreener fått en tätare greenyta, med följderna att man tycker det varit svårt att få ner dressand i turfen. Vissa har upphört med Primo MAXX behandlingen, medan andra har justerat sitt skötselprogram med något ökad luftning, och/eller vertikalskärning för att lösa problemet.

Kortare fröställningar hos vitgröe

Primo MAXX skall enligt tillverkaren ha liten eller obefintlig påverkan på vitgröens frösättning. Många har angett att man inte sett minskad blomning, men att blommor på vitgröegreener märks mindre. Troligen eftersom vitgröen verkar sätta fröställningen lägre ner i beståndet.

Mindre antraknos

Flera klubbar upplever att de indirekt minskat risken för svampsjukdomen antraknos. Orsakerna kan vara flera. En kan vara att man med Primo MAXX får jämnare bollrull och minskad tillväxt. Det kan leda till att man kan hoppa över en del klippningar, speciellt under perioder med lägre tillväxt, sen sommar och höst. Minskad klippning, exempelvis varannan dag och vältnings varannan dag, minskar stressen. En annan orsak kan vara att klipphöjden kan höjas några tiondels millimeter med minskad stress på gräset som följd. Andra banor har ökat sin gödslingsnivå (kväve) något tillsammans med användningen av Primo MAXX vilket har gett ett "friskare" gräs under säsong, utan att få tröga greener på grund av ökad sträcktillväxt.

Skuggtolerans och övervintring

Många antyder att Primo MAXX ger bäst effekt på vitgröe i skuggiga lägen. Möjligheten att hålla tillbaka den tydliga

sträcktillväxten som gräs i skugga utvecklar, verkar ge en mer kompakt och frisk planta. Några anser att behandlingen ger bättre och mer motståndskraftiga plantor mot vinterskador och vintersvamp, främst snömögel. Det är dock svårt att bedöma detta efter så få vintersäsonger med Primo MAXX på våra golfbanor och att ofta obehandlad referensyta saknas..

Primo MAXX i samband med stödsådd och på våren efter en vinter som gett skador.

Erfarenheter av Primo MAXX i samband med stödsådd och nyetablering mm är relativt få. Det verkar dock som försiktighet skall iaktas vid användning på våren då en skadad yta skall växa ihop. Låt temperaturen på våren vara så hög att skador på turfen läkt och växt ihop innan tillväxtreglering med Primo MAXX startas upp.

Effekt på olika arter

När det gäller gräsart på greenerna anser de flesta att de inte ser någon direkt orsak att använda Primo MAXX på renbestånd av "Ädelgräs" som ven och svingel. Speciellt på rödsvingel ser man ingen som helst nytta, eftersom tillväxttakt, bollrull etc berörs väldigt lite av tillväxtreglering med Primo MAXX.

Erfarenheter på tees

Ganska få banor har använt Primo MAXX på tees, dock verkar erfarenheterna vara goda och fler banor kommer nog att börja använda det på tees i framtiden. De fördelar som framhålls är tätare turf som snabbare läker ihop skador och möjligheten att klippa med lite glesare intervall på grund av minskad tillväxt. Tees är ofta en mix av rödsvingel och ängsgröe där ängsgröen är dominerande och man märker inga direkta visuella skillnader i effekt på de olika gräsarterna i blandningen.

Erfarenheter på fairways

På fairway är det inte heller så många som testat Primo MAXX. Av de som provat hävdar några få att de kan klippa två gånger per vecka, istället för som tidigare utan Primo MAXX, tre gånger per vecka. De anser att de får en bättre jämnare kvalitet och spar in både diesel, pengar och man-timmar genom att behandla fairway. De flesta har dock inte sett att det är ekonomiskt- och kvalitetsmässigt motiverat att använda Primo MAXX på fairway.

Andra banor har märkt att kvaliteten på fairway reduceras eftersom gräset konkurrerar sämre och ogräsen blir fler. Troligare är att de ogräs som finns blir större och kraftigare och syns mer på de behandlade ytorna.

Fairway på svenska banor består ofta av en mix av olika arter och sorter. Primo MAXX verkar olika på olika gräs. Har man ett för långt appliceringsintervall, syns skillnader i tillväxt mellan olika gräs och gräsytan ser ojämn och icke enhetlig ut. Speciellt tydligt är detta om det finns både vitgröe och engelskt rajgräs i fairwayturfen.



SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER

Både försök och erfarenheter visar att man skall anpassa eventuellt användande av Primo MAXX till den egna banan. Gräsart, yttre förhållanden (t.ex. ljus och skugga), ogräsförekomst, slitage, gödsling och skötsel avgör resultatet. Som regel kan det vara bra att börja försiktigt med doser och appliceringsintervall på greener, för att skaffa sig erfarenheter. När det gäller andra delar av banan – tees, fairway och ruff, är det viktigt att väga effekt och verkan mot kostnad och värdera om användning av Primo MAXX är ekonomiskt befogad. Preparatkostnaden ökar med areal och dos, men på större areal är det också mest pengar att spara genom mindre klippning.

Den svenska etiketten för Primo MAXX anger en normal verkningsstid på 4 veckor och en standarddos på 0.4 l/ha på green, 1.6 l/ha på fairway och 2.4 l/ha på semiruff

och ruff (klipphöjd över 18 mm). Generellt menar vi att angivet sprutintervall är för långt, och att man hellre skall ta utgångspunkt från värmesumman med ett intervall på 150-200 dygngrader, mest under varma förhållanden, på hög- och eftersommaren. För att gräset skall anpassa sig till behandlingarna med Primo MAXX skall man vid första sprutningen på våren alltid starta med halv dos i förhållande till vad som anges på etiketten, sedan kan man öka dosen gradvis för att uppnå den önskade tillväxtreduktionen. För rajräs i renbestånd är större doser nödvändigt, men det är sällan aktuellt på golfbanor i Norden.

Med rätt förutsättningar tror vi att Primo MAXX kan bli ett bra verktyg i grässkötseln på nordiska golfbanor.

REFERENSER

- ¹Ervin, E.H. & X. Zhang 2008. *Applied physiology of natural and synthetic plant growth regulator on turfgrass*. In: Pessaraki, M. (ed.) *Handbook of turfgrass management and physiology*. CRC Press. pp. 171-200.
- ²Hay, R. K. M. (1990). *The influence of photoperiod on the dry matter production of grasses and cereals*. *New phytologist*, 116(2), 233-254.
- ³Aamlid, T.S. 1992. *Effects of temperature and photoperiod on growth and development of tillers and rhizomes in Poa pratensis L. ecotypes*. *Annals of Botany* 69: 289-296.
- ⁴Aamlid, T.S. & G.J.L. van Leeuwen 2014. *Optimal Application Intervals for the Plant Growth Regulator trinexapac-ethyl (Primo MAXX®) expressed as Growing Degree Days and influenced by Temperature and Daylength*. *European Journal of Turfgrass Science* (in press)
- ⁵Lickfeldt, D.W., D.S. Gardner, B.E. Branham & T.B. Voigt 2001. *Implications of repeated trinexapac-ethyl applications on Kentucky Bluegrass*. *Agronomy Journal* 93: 1164-1168.
- ⁶Aamlid, T.S., O. Niemeläinen, M. Rannikko, T. Haugen, S. Junnilla, T. Espevig & Å. Susort 2008. *Evaluation of the plant growth regulator Primo MAXX® (trinexapac-ethyl) on Nordic golf courses*. *Bioforsk Report* 3(1): 1-30.
- ⁷Kreuser, B. & Soldat, D. 2012: *Precise PGR applications on greens*. *Golf Course Management*, Aug. 2012. pp. 80-88.
- ⁸Aamlid, T.S., O. Niemeläinen, M. Rannikko, O. Noteng, M. Waldner, T. Haugen, S. Junnilla, T. Pettersen & T. Espevig 2009. *Evaluation of the plant growth regulator Primo MAXX® (trinexapac-ethyl) on Nordic golf courses. Results from the second evaluation year 2008 and recommendations*. *Bioforsk Report* 4 (4): 1-28.
- ⁹Aamlid, T.S., O. Niemeläinen, M. Barth, T. Pettersen, P. Persson, M. Jalli & S. Junnilla 2011. *Impact of Primo MAXX® and fungicides on turfgrass quality and winter survival on Nordic golf greens, July 2010 – June 2011*. *Bioforsk Report* 6(70): 1-30.
- ¹⁰Aamlid, T.S., T. Pettersen, M. Niskanen & L. Wiik 2012. *Impact of Primo MAXX® and fungicides on turfgrass winter survival on Nordic golf courses. Results from the second experimental year, July 2011 – May 2012*. *Bioforsk Report* 7(77): 1-30.
- ¹¹Vågen, I.M., O. Niemeläinen, T. Espevig, T.O. Pettersen, P. Ruuttunen and T.S. Aamlid, 2013, *Current and new formulations of the plant growth regulator Primo MAXX® (trinexapac-ethyl) for turfgrass*. *Bioforsk Report* 8(186):1-42.
- ¹²Murphy, J. A., T.J. Lawson, J. Inguagiato & S. Bonos, Stacy 2007. *Cultural management of velvet bentgrass*. *Proceedings of the Sixteenth Annual Rutgers Turfgrass Symposium*. 16: p. 48-49.
- ¹³Pease, B. & J. Stier 2010. 2011. *N rate and Primo MAXX effects on shade tolerance*. *TurfGrass TRENDS*. August p. 43-45.
- ¹⁴Inguagiato, J. C.; J.A.Murphy and B.B. Clarke 2010. *Anthracnose development on annual bluegrass affected by seedhead and vegetative growth regulators*. *Applied Turfgrass Science*. 23 p. 1-11.

Författare:

TRYGVE S AAMLID
Bioforsk Norwegian Institute for
Agricultural and Environmental Research

PETER EDMAN
Svenska Golf förbundet

STERF 2014. FORM: KARIN SCHMIDT.

St erf

Scandinavian Turfgrass and Environment Research Foundation (STERF) är de nordiska golf förbundens gemensamma forskningsstiftelse. STERF levererar kunskap som är färdig att använda direkt i banskötseln och i dialog med myndigheter, i ett trovärdigt arbete med miljö och hållbar utveckling. STERF prioriterar forskning och utveckling inom: Växtskydd - kontroll av sjukdomar och ogräs, Effektiv och hållbar användning av vatten, Gräsets övervintring samt Multifunktionella golfanläggningar. Läs om STERF:s projekt, prioriterade områden och forskningsprogram på sterf.golf.se

ADRESS BOX 84, SE-182 11 DANDERYD **BESÖKSADRESS** KEVINGESTRAND 20 **TEL** 08-622 15 00 **INTERNET** STERF.GOLF.SE