

## **Project summary: Effects of organic amendments and surfactants on hydrofobicity and fungicide leaching from aging golf greens**

Mats Larsbo<sup>1</sup>, Trygve S. Aamlid<sup>2</sup>, Lave Persson<sup>1</sup> and Nick Jarvis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Soil Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), PO box 7014, 750 07 Uppsala, Sweden

<sup>2</sup>The Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Bioforsk Øst Landvik, N-4886 Grimstad, Norway

Creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera*) and annual bluegrass (*Poa annua*) putting greens are difficult to manage without fungicides. Earlier research showed that two commonly used fungicides, iprodione and azoxystrobin, are liable to leaching when used on sand-based root zones. At least in part, this may be due to the development of hydrophobic spots causing water to percolate in fingers instead of uniformly through the root zone.

The objective of this project was to study the effect of organic amendment and surfactant on turfgrass quality, hydrophobicity and fungicide leaching. An experiment was conducted from May 2006 till May 2007 on a three year old green seeded to creeping bentgrass 'Penn A-4' in the field lysimeter facility at Bioforsk Landvik, Norway. The experimental plan included two root zone compositions (straight sand (SS) vs. the same sand amended with 2.3 % (w/w) garden compost ('Green Mix' (GM)); two surfactant treatments (no surfactant vs. 'Primer 604', 19 L ha<sup>-1</sup> applied at monthly intervals from May to September 2006); and two fungicides ('Rovral 750' (iprodione 1.5 kg a.i. ha<sup>-1</sup>) vs. 'Amistar Duo' (azoxystrobin + propiconazole, 600 + 375 g a.i. ha<sup>-1</sup>) sprayed in June, July and October 2006) in factorial combination. Turfgrass quality and disease occurrence, infiltration of water vs. ethanol, water droplet penetration time, and spatial variability in soil water content was determined at regular intervals. Fungicides in leaching water were analyzed 2 to 3 weeks after each application and in spring 2007.

Application of 'Primer 604' reduced dry spots and improved turfgrass quality during summer, especially on SS plots. The improvement was associated with increased water infiltration rates and a reduction in the spatial variability in soil water content at 4-10 cm depth, suggesting that hydrophobicity extended deeper in the profile than the 14-19 mm thatch/mat layer. However, 'Primer 604' also increased snow mould (*Microdochium nivale* and *Typhula* spp.) in spring 2007, probably because of a significant increase in the mean soil water content in the thatch–mat layer. Leaching of fungicides from GM root zones was always negligible, but regular use of 'Primer 604' reduced the total leaching of iprodione, azoxystrobin, and propiconazole from SS root zones by 60, 63, and 80 %, respectively. In conclusion, 'Primer 604' offers many benefits on SS root zones, but there is also a need for surfactants that retain less water in the thatch/mat layer.

## Prosjektsammendrag: Virkning av organisk materiale i rotsonen og vætemiddel hydrofobisitet på utvasking av soppmidler fra eldre golfgreener

Skjøtsel av krypkvein- og tunrapp (vitgrøe, enårig rapgræs) greener er vanskelig uten soppmidler. Tidligere STERF-prosjekt har vist at to av de mest brukte soppmidlene, iprodion (Rovral, Chipco Green) og azoxystrobin (Amistar), er utsatt for utvasking fra sandgreener uten organisk materiale. Dette kan skyldes bl.a. at sandpartiklene stedvis blir vannavstøtende slik at den vertikale væskestrømmen gjennom greenen forgår i fingre i stedet for jamt gjennom vekstmassen.

Formålet med dette prosjektet var å studere virkningen av organisk materiale og vætemiddel på graskvalitet, vannavstøtning og fungicid-utvasking. Forsøket ble utført fra mai 2006 til mai 2007 på en tre år gammel krypkveingreen i lysimeteranlegget på Bioforsk Øst Landvik, Grimstad, Norge. Forsøksplanen inneholdt to sammensetninger av rotsonen (sand uten organisk materiale og sand med 20 volumprosent hage/park-kompost ('Green Mix', Norsk Jordforbedring, Grimstad, Norge)), ruter med og uten vætemidlet 'Primer 604' (19 L ha<sup>-1</sup> sprøyta en gang pr måned fra mai til september 2006); og to soppmidler ('Rovral 750' (iprodione 1.5 kg a.i. ha<sup>-1</sup>) og 'Amistar Duo' (azoxystrobin + propiconazole, 600 + 375 g a.i. ha<sup>-1</sup>)), begge sprøyta i juni, juli og oktober 2006, i faktoriell kombinasjon (2 x 2 x 2 = 8 behandlinger i to gjentak). Kvalitet av grasdekket, infiltrasjon av etanol (som ikke påvirkes av hydrofobisitet) og vann, tid for inntrenging av vandrdåper i tørka jordprøver fra ulikt djup, og horisontal variasjon i vanninnhold i ulikt djup ble bestemt med jamne mellomrom. Forekomst av soppmidler i grøftevann ble bestemt 2-3 uker etter hver av de tre sprøytingene, samt våren 2007.

Bruk av vætemidlet 'Primer 604' reduserte forekomsten av tørkeflekker og forbedret greenkvaliteten gjennom tørkesommeren 2006, særlig på ruter uten organisk materiale i rotsonen. Bedre greenkvalitet hadde sammenheng med større vanninfiltrasjonsevne og mindre horisontal variasjon i vanninnhold i sjiktet 4-10 cm, dvs. der mesteparten av grasrøttene befinner seg. Det vannavstøtende sjiktet var med andre ord langt djupere enn fillaget, som i gjennomsnitt var 14 mm på ruter uten organisk materiale i vekstmediet og 19 mm på ruter med 'Green Mix'. Bruk av vætemidlet 'Primer 604' førte imidlertid også til mer snømugg (*Microdochium nivale* and *Typhula* spp.) våren 2007, sannsynligvis på grunn av en signifikant økning i vanninnholdet i fillaget gjennom vinteren. Utvasking av soppmidler fra Green Mix ruter var ubetydelig uansett om det var brukt vætemiddel eller ikke, men regelmessig bruk av 'Primer 604' reduserte utlekkinga av iprodione, azoxystrobin og propiconazole fra ruter uten organisk materiale med henholdsvis 60, 83, and 64 %. Alt i alt viste 'Primer 604' klare fordeler på ruter uten organisk materiale i rotsonen, men det er samtidig behov for nye vætemidler som holder tilbake mindre vann i fillaget.