

Bilde: Fra dekkeforsøk på Timrå GC. Foto: Håkan Blusi



VINTERDEKKING AV GREENER

av Agnar Kvalbein, Wendy Waalen og Tatsiana Espevig, Bioforsk Turfgrass Research Group



Isdekke på Haga golfbane utenfor Oslo. Foto: A. Kvalbein

Innledning

Hvert år rammes golfbaner i Norden av vinterskader, og dette koster golferne millioner av kroner. Noen gressarter, som rødsvingel og arter i kveinslekta, tåler ganske mye kulde og annet vinterstress. Tunrapp derimot, som dominerer mange eldre greener, er svært utsatt for skader både av sopp og frost. Det vi frykter aller mest, er isdekke som dannes av regn og smeltevann i løpet av vint-

ren. Skaden som oppstår kalles ofte isbrann, men det har ingenting med brann å gjøre. Når plantene ikke har tilgang på oksygen vil de kveles, og uten oksygen dannes det giftige stoffer under isen som kan drepe plantene. Denne artikkelen summerer opp hva vi nå vet om vinterdekking av golfgreen-er, og diskuterer om dette kan være et nyttig tiltak mot isbrann.

Tidligere forsøk

Det ble gjort forsøk med vinterdekking på 1960-tallet på Rhode Island, nordøst i USA. Forsøkene som ble gjort med krypkvein (og et med hundekvein) ble begrunnet med at greener tørket ut og kunne skades av store temperatursvingninger i løpet av vinteren. Greenene ble dekket med duker og nett av ulik farge, og det ble i oppsummeringen anbefalt å bruke mørke farger fordi dette ga en bedre greenfarge om våren. Riktignok bleknet greenene fort etter klipping når dekkene ble fjernet, men de mørke dukene ga likevel bedre resultat enn den udekkede kontrollen (*Ledeboer & Skogley 1967*).

I Canada er det gjort forsøk med vinterdekking av tunrappgreener helt siden tidlig på 1990-tallet. Målet med dekkingen var også der å beskytte plantene mot barfrost og uttørking i det kalde innlandsklimaet. Siden enkle duker ikke isolerer mer enn en grad eller to, ble det gjort forsøk med isolasjonsmaterialer, blant annet halm (*Dionne, 1999 og 2000*).

I noen av disse forsøkene ble det påvist at bruk av tette duker kunne skade greener. Skaden ble knyttet til mangel på oksygen, og det var en sammenheng mellom skadeomfanget og moldinnholdet i greenene. Mikrobiologisk aktivitet øker med moldinnhold, og både mikroorganismer og planter trenger oksygen.

Uten oksygen går plantene og mikroorganismer over til anaerob respirasjon. Giftige biprodukter fra anaerob respirasjon kan være skadelig for planten i høye konsentrasjoner. Konklusjonen ble at USGA-greener, som hadde lavere mikrobiologisk aktivitet enn jordgreener, klarte seg bra under tette duker, mens det i greener med

mer organisk materiale kunne oppstå skade på grunn av anaerobe forhold (*Rochette et al. 2006*).

Basert på de tidlige erfaringene fra Canada ble det i 1996-2000 gjennomført forsøk med vinterdekking av tunrappgreener på åtte baner i Sverige. Det ble testet fire ulike behandlinger:

1. tett duk (plast Polynova)
2. tett duk oppå en vevd duk (Evergreen)
3. tett duk oppå Gullfiber vev som ble liggende som vårdekkingsduk
4. tett duk oppå annen isolering (linhalm) som lå oppå en vevd duk.
5. bare vårdekking, vevd duk
6. udekket kontroll

Temperaturen under dekkene ble overvåket kontinuerlig. I løpet av de tre vintrene som forsøkene pågikk var det gunstige vintre og lite skader. Derfor overlevde også den delen av greenen som ikke var dekket, men det ble registrert at de dekkede greenene kom ut av vinteren i mye bedre kondisjon. Konklusjonen ble at gresset overvintret best der tett duk lå oppå en vevd duk, og når den vevde duken senere ble brukt som vårdekkingsduk. (*Strandberg & al. 2000*).

Tronsmo (2004) gjorde forsøk på fem norske golfbaner med sort fiberduk og tett, tykk plastduk. Gresset under dekke var betydelig grønnere når dekke ble fjernet, men to uker seinere var effekten borte. Det var også mer sopp under dukene. Basert på dette ble det ikke anbefalt slik vinterdekking. Julia Dionne (2008) skrev råd om vinterdekking basert på forsøk og praktiske erfaringer så langt. Hun la nå vekt på at tette duker måtte være tette for å hindre vann i isolasjonsmaterialene, oppfukning av plantene og isdekke.

Hun understreket at dekker ikke alltid er positivt resultat og at man må bruke soppmidler mot snømugg. Greener med stor biologisk aktivitet kan bli kvelt under tette dekker.

Demonstrasjonsforsøk ble gjennomført i Sverige og Finland i fra 2007 til 2010 med støtte fra STERF. Konklusjonen fra Finland, der gressart var en blanding av hundekvein og krypkvein, var at i tre etterfølgende år var gjenvæksten best i kontrollområdet der gresset ikke var dekket. Våren 2009 var det godt resultat også ved bruk av Evergreen (vevd plast).

I de svenske forsøkene var greenene dominert av tunrapp og markrapp. Der står det i rapporten at det å dekke greener er et alternativ i områder der du har risiko for isdannelse på tunrappgreener (*Ranniko & Pettersson 2010*).

De siste åra har forskere ved Olds College i Alberta, Canada testet ut ulike ventilasjonssystemer under tette duker på golfgreener. De anbefaler at det ventileres når CO₂-konsentrasjonen stiger over 8% eller oksygennivået er under 8%. De gjør nå forsøk for å definere disse nivåene mer presist for flere arter og ved ulik grad av vinterherdighet (*Ross 2014*).

Nye forsøk med vinterdekking

I forbindelse med forskningsprosjektet om bedre vinteroverlevelse som STERF og Norges Forskningsråd finansierte fra 2011 til 2014, ble det gjennomført flere forsøk med vinterdekking.



	Miklagard GC	Timrå GC	Oulu GC
Sted	Kløfta, Norway	Fagervik, Sweden	Oulu, Finland
	60.076 N, 11.169 E	62.505 N, 17.423 E	64.987 N, 25.697 E
Dominerende gressart på green	Creeping bent / annual meadow grass	Velvet bent / red fescues / annual meadow grass	Velvet bent / red fescues / annual meadow grass

Tabell 1.

Vitenskapelig forsøk

På Bioforsks forsøksgreen på Apelsvoll, i innlandet nord for Oslo (60.700 N, 10.865 Ø), ble det gjennomført dekkforsøk på en nyetablert USGA green (20% v/v «Greenmix» kompost, Høst AS, Grimstad, Norge) med fem ulike gressarter:

1. Rødsvingel uten utløpere (*Festuca rubra* ssp. *communtata*) 'Musica'
2. Rødsvingel med korte utløpere (*F. rubra* ssp. *litoralis*) 'Cezanne'
3. Engkvein (*Agrostis capillaris*) 'Jorvik'
4. Krypvein (*Agrostis stolonifera*) 'Independence'
5. Hundekvein (*Agrostis canina*) 'Villa'
6. Tunrapp (*Poa annua*)

Plantene ble enten dekket med tett plast eller med plast som lå oppå et 18-mm luftlag skap av en dobbel åpen duk som ble holdt fra hverandre av tynne plasttråder. Den første vinteren lå dekkene i ca. 3 måneder (fra sent i november til midt i mars) og den andre vinteren i ca. 4 måneder (til midt i april).

Den siste vinteren ble nivået av oksygen og karbondioksid målt gjennom hele vinteren. CO₂-nivået kom aldri opp i 5% under plasten. Det ekstra luftlaget under plast ga omtrent samme gasskonsentrasjon som bare plast.

Av de fem gressartene som ble testet var det bare tunrapp som hadde bedre vinteroverlevelse og ga et bedre inntrykk om våren etter å ha blitt dekket med plast. Luft under plast ga ikke vesentlig bedre resultat enn bare plast.

Med i dette forsøket var også med et tett isdekke. Dette skadet flere gressarter og tunrapp døde fullstendig. Det viste at man ikke kan sammenligne det som skjer under plast og det som skjer når det dannes et isdekke. Det siste er mye mer dramatisk for plantene. Vi drøfter dette nærmere på slutten av artikkelen.



Bilde 1. På Miklagard GK var de nøye med å feste den tette duken slik at det ikke kom vann under duken. Bildet er fra åpningen om våren, men viser tydelig hvordan plastkanten er stukket ned i jorda og i tillegg dekket med torv som var skåret med plenskjærer.

Fullskala forsøk på golfbaner

Det ble gjort dekkeforsøk på tre golfbaner gjennom tre vintre som en del av dette forskningsprosjektet. De tre banene, som alle ligger i områder med stor risiko for isdannelse om vinteren, er beskrevet i tabell 1.

Tre ulike dekkematerialer ble brukt.

- Ikke tildekket (kontroll)
- Tett plast (ulik kvalitet på hver bane)
- Semipermeabel duk som holdt vann ute, men slapp gjennom gass. (VPM membran fra Palmive Tech Textiles Ltd, Nottingham)
- 1 cm luft skapt av sammenkrøllet metalltråd (Enkammat®) + plastduk oppå

Dukene ble lagt slik at vann ikke skulle renne inn under duken. Teknikken varierte litt fra bane til bane. Mest grundig ble dette gjort på Miklagard. Se bilde 1.

Resultater fra forsøket ble beskrevet etter observasjoner tre ganger hver vår. Første observasjon ble gjort den dagen dukene ble fjernet. Fire forhold ble notert: levende gressdekke (%), soppangrep (%), farge og helhetsinntrykk (uttrykt på en skala fra 1-9 der 9 er best)

I syv av de ni forsøkene på golfbanene viste observasjonene at det var en fordel å dekke greenene med tanke på vinteroverlevelse og oppstart om våren.

De vinterskadene som skyldes isdekke var i praksis eliminert, men på noen felt var det mer soppangrep der det var dekket sammenlignet med kontrollruta.

Det første året på Miklagard lå forsøket lavt i terrenget. Det førte til at vann trengt seg inn under den plastdekkede ruta og alt gresset var dødt om våren. De andre dekkene kom ut bedre enn kontroll-delen som hadde hatt tett isdekke. De to neste årene ble forsøket flyttet til en green som lå på et mer normalt sted, og der kom de dekkede arealene bedre ut enn kontrollfeltet.

De tre vintrene var ulike på alle banene. Se tabell 2.

Vinteren 2012-2013 ga stabilt snødekke i Oulu, og denne våren var det ikke tydelig forskjell i vinteroverlevelse, men farge og gjenvekst var best på de delene av greenen som hadde vært dekket. Det siste forsøksåret (2013-2014) var det isdekke fra midt i desember til slutten av mars, og til tross for at isen ble knust i februar, var nesten alle 39 greenene på banen døde om våren. På forsøksgreenen overlevde de dekkede områdene med unntak av et lavpunkt der vann hadde rent inn under duken. Se bilde 2-3.

På Timrå golfklubb var det bare våren 2013 at plastdekke ga dårligere green enn kontrollruta. Dette skyldes at plastdekket ga 70 % soppflekker mens de andre flatene bare hadde 10-20%.

Både første og siste året ga dekking betydelig bedre vinteroverlevelse. Udekket areal hadde et levende plantedecke på 10-20 % disse årene, mens de dekkede områdene overlevde over 80%.

Resultatene fra alle eksperimentene er gjengitt i diagramform i figurene 1-4 på sidene 8-9.

	Miklagard GC	Timrå GC	Oulu GC
2011-2012			
Covering period	11 November - 15 March (125 days)	18 November - 22 March (125 days)	28 November - 4 May (158 days)
Winter conditions		Snow cover from early December until end of March	Ice from late November until April
2012-2013			
Covering period	Early November - 15 April	23 November - 19 April (147 days)	29 October - 23 April (176 days)
Winter conditions	A lot of ice.	Lots of snow, but no ice	Snow from late November to late April. No ice.
2013-2014			
Covering period	Early November – 10 March	14 November – 26 March (132 days)	25 November - 16 April (142 days)
Winter conditions	A four week period free from snow December – January	Solid ice from mid December until the middle of March	Solid ice from mid December until late March

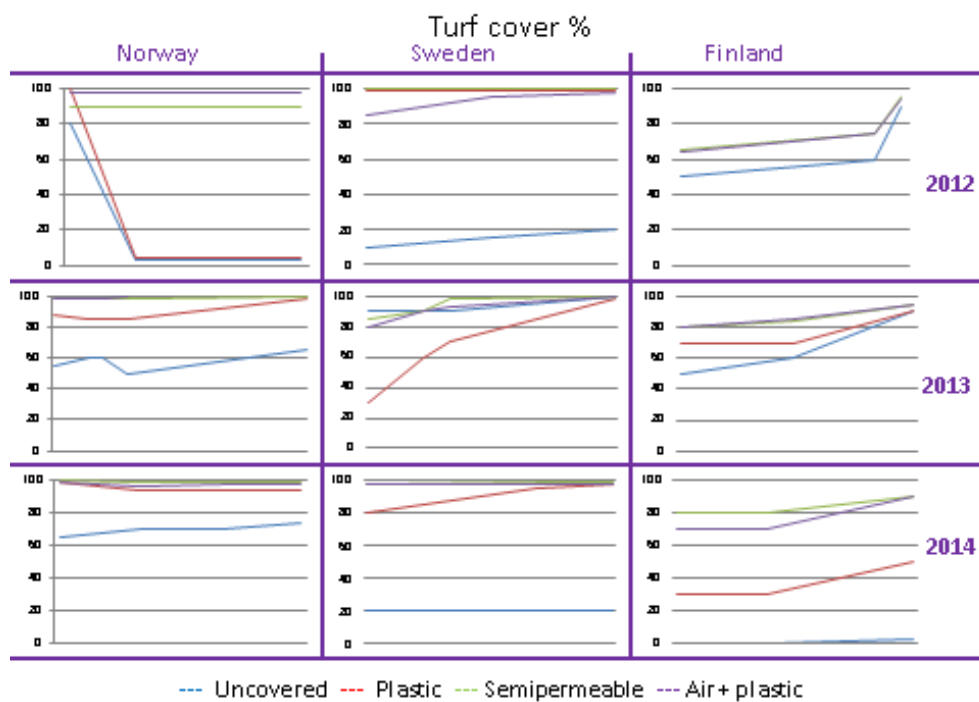
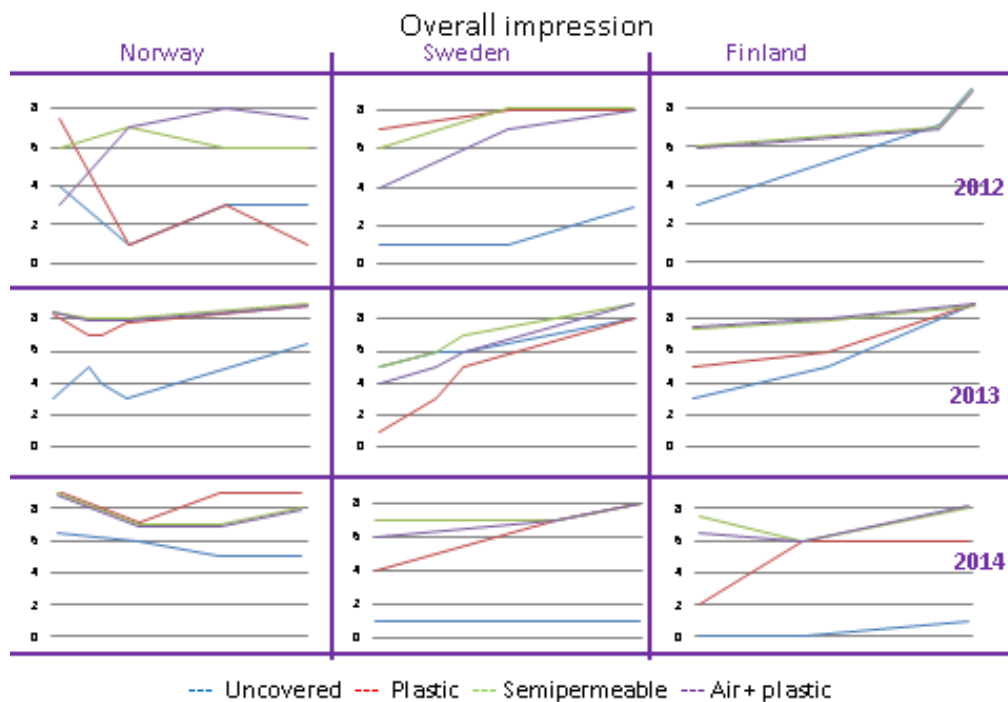
Tabell 2. Days under winter protective covers and winter conditions during the three experiment years.



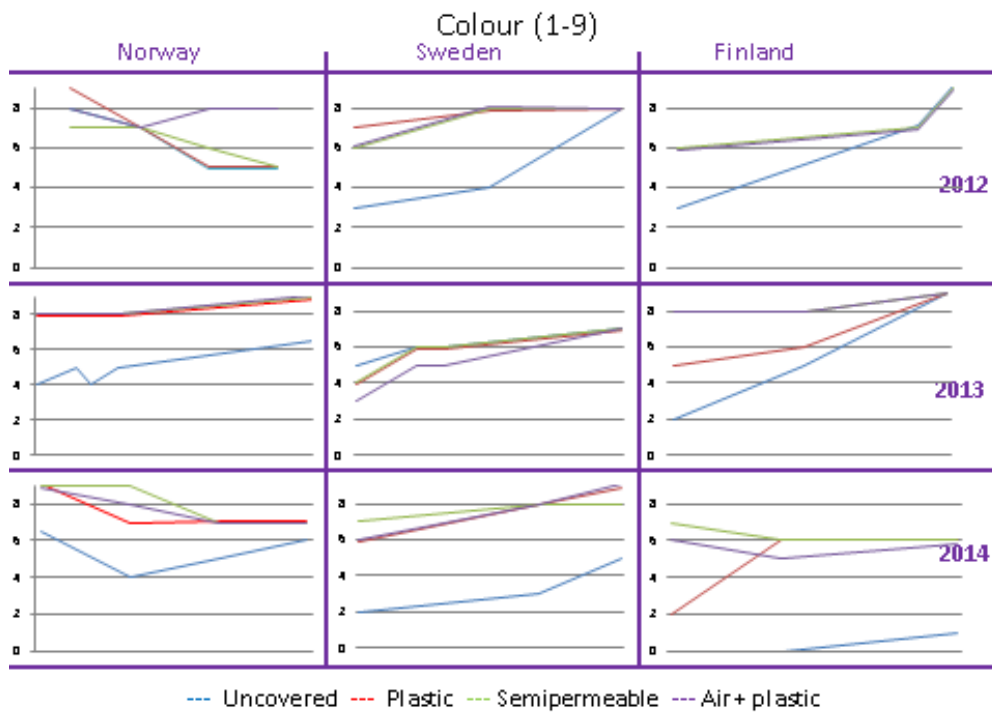
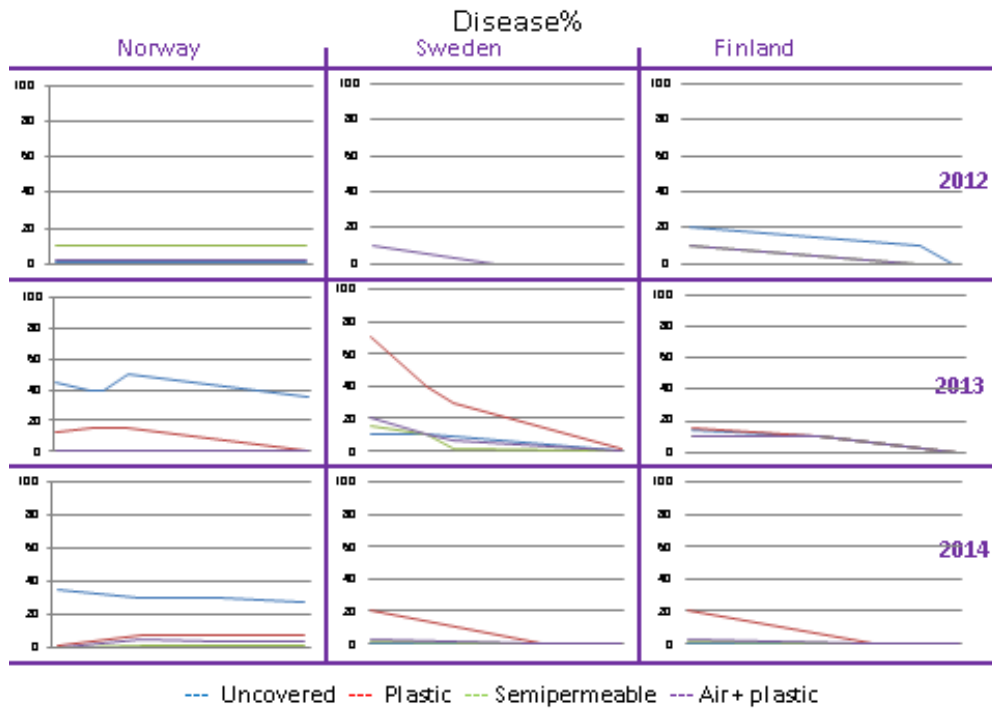
Bilde 2. Oulu GC hadde fått snø før de rakk å legge duk. Snøen ble fjernet der duken ble lagt på. Foto: Juha Karsikko



Bilde 3 A og B. Et overbevisende resultat av dekkeduk. Bare der vannet hadde rent inn under duken var det store skader. Foto: Juha Karsikko



Figur 1-4. Observasjoner fra golfbanene (se tabell 1) gjort fra duken ble fjernet om våren og 3-4 uker deretter. Helhetsinntrykk og farge er angitt på en skala fra 1-9 der ni er best. Sykdomsflekker og gressdekke er oppgitt som % av overflaten.



Diskusjon av vinterdekking

Resultatene fra golfbanene viste at dekking av greener ga bedre vinteroverlevelse og raskere start om våren i syv av ni tilfeller. Forsøket på Miklagard den første vinteren var spesielt fordi greenen lå svært lavt i terrenget slik at jorda under plastdekket ble vannmettet. Den delen av greenene som ikke var dekket ble også sterkt skadet av is og vann. På Timrå var det et soppangrep under plastduken som reduserte kvaliteten i 2012 sammenlignet med både kontroll og de to andre dekkemetodene. Det var bare disse to resultatene som talte mot vinterdekking.

Dersom vi ser bort fra plastdekket og fokuserer på de to andre dekkemetodene, var det i alle 9 forsøk, tre steder og tre vintre, en fordel å dekke greenen med en semipermeabel duk eller med plast som lå oppå en luftpute.

Disse eksperimentene viste altså at i områder med vanskelige vinterforhold og stor risiko for isdannelse, vil det være en fordel å dekke greenene. Når vi tar i betraktning at Enkamat® er relativt kostbart, arbeidskrevende og tar betydelig lagerplass, vil bruk av en semipermeabel duk være et godt alternativ, og gi noe sikrere enn bruk av vanlig plast.

Forsøkene bekreftet det som også de tidligere svenske og finske forsøkene viste: Det er avgjørende for et godt resultat at vann ikke trenger gjennom eller inn under dekkeduken. Det bør derfor legges arbeid i å grave ned og tette duken langs kantene der det er fare for vannsig, og man må hindre skader fra vinteraktiviteter (for eksempel skiløping og reindrift) på banen.

Det vitenskapelige forsøket på Apelsvoll viste at det er stor forskjell på tunrapp og de mer vintersterke artene. Det første forsøksåret ble det dannet et isdekke under snøen i januar, men vinteren var ganske kort. Da hadde tunrapp nytte av dekke. Det hadde ikke de andre gressartene. Året etter, med stabilt snødekke i 141 dager, var ikke noe poeng å dekke tunrapp heller.

Hvorfor virker dekking med plast?

Forsøkene ble ikke laget for å gi klare svar på dette spørsmålet, men vi tror at de luftfylte porene i vekstmassen er nøkkelen til suksess.

I tidligere dekkforsøk ble det lagt vekt på å overvåke temperaturen under duker og isolasjonsmaterialer. Det viste seg at plast og enkle duker påvirker temperaturen lite. Det så vi også i forsøket på Apelsvoll. Duker gir altså ikke mye beskyttelse mot frost eller raske temperatursvingninger. For å oppnå en slik effekt må man benytte isolasjonsmaterialer og det er både tungt, arbeidskrevende og tar mye plass på lager.

Tette duker kan derimot effektivt forhindre at plantene blir innkapslet i is.

Vi har målt at temperaturen ble betydelig lavere (-9°C) der vi lagde isdekke sammenlignet med vanlig barfrost (-3°C). Skader under isdekke kan derfor også skyldes kulde, men vi tror at hovedårsaken er anaerobe forhold.

Når bakken er frosset vil regn og smeltevann bli til is rundt gressplantene. Lufta i jorda fortreges og vi får

fort en anaerob situasjon. Når plantecellene opplever oksygenmangel vil de omstille seg til å utnytte sukkerreservene sine i en prosess som ligner gjæring. Ved slik anaerob respirasjon utnyttes bare 3% av energien i gressplantenes sukkerreserver, og sluttproduktet fra denne prosessen er en organisk syre. Med andre ord blir sukkeret utnyttet mye dårligere og brukes opp mye raskere enn ved vanlig aerob respirasjon. Noen bakterier i jorda er spesialister på å leve uten luft. Ved anaerobe forhold vil disse få et fortrinn framfor andre mikroorganismer. Noen av sluttproduktet fra disse bakteriene er svært giftige for planter. Eksempel på en slik gift er hydrogen-sulfid som lukter råttent.

Når plastdekket bidrar til å bevare de luftfylte porene i vekstmassen, hindres altså en svært skadelig prosess i og rundt plantene.

Kan plastdekke gi anaerobe forhold?

I teorien vil også plastdekke kunne gi anaerobe forhold. I Canada har de erfart det, og mye av forskningen der handler nå om ventilering under tette duker. I forsøket på Apelsvoll ble gasskonsentrasjonen overvåket, men bare en vinter. At oksygenivået var tilstrekkelig høyt i det forsøket, gir ikke grunnlag for å trekke noen konklusjoner. Vanninnhold, poresammensetningen i vekstmassen, mengden organisk materiale og floraen av mikroorganismer kan variere mye mellom greener. Dette gjør det vanskelig å gi generelle råd.



Bilde 4. På Apelsvoll ble det brukt en tekstilduk for å skape luft under planten. I andre forsøk ble dette byttet ut med en rimeligere metalltråd som gjorde samme nytten.

Et høyt innhold av luftfylte porer er ikke noe man skaper bare ved en lufting om høsten. Det er et resultat av god greenkeeping og filtkontroll gjennom mange år.

Fra forsøkene på golfbanene ble det rapportert at dekkingen ble gjort på våte greener. Et sted ble også at et tynt snødekke på frossen green fjernet før dekking (se bilde fra Oulu) Også under disse forholdene ble resultatet av dekking positivt. Greenkeeperne som gjorde forsøkene, diskuterte dette før siste vinteren, og var enige om at det var en fordel å dekke mens greenene var tørre.

Bør nordiske greener dekkes om vinteren?

Dekking er først og fremst aktuelt i områder som ofte opplever is og vann over flere uker på greenene. I innlandet, med mer stabilt snødekke, og i sørlige deler av Skandinavia der isskader er sjeldne, vil dekking antakelig ikke være lønnsomt.

Dekking er kostbart og det krever nøyaktig arbeid på en tid av året da det meste av banepersonalet er borte. Risiko for å skape anaerobe forhold under plastdekket gjør nok også at mange greenkeepere vil kvie seg for legge duk. Det føles antakelig som et

større ansvar å dekke greenene enn å la det være både fordi man bruker store ressurser og fordi man gjør noe som ikke er «naturlig». Derfor tror vi at mange vil ønske flere lokale forsøk med dekking for å dokumentere kostnader, fordeler og risiko enda bedre.

Husk også at dersom du velger å dekke greenene, bør du sprøyte mot overvintrings sopp før dekkene legges. Det gjelder særlig på tunrappgreener, men kan også være aktuelt på andre arter, basert på overvåking og erfaring.

TAKK

Vi retter en stor takk til Juha Karsikko, Håkan Blusi og Stefan Schön som gjennom tre sesonger gjorde et omfattende og nøyaktig forsøksarbeid sammen med banepersonalet på Oulu, Timrå og Miklagard golfbaner. Takk også til STERF og Norges Forskningsråd som finansierte prosjektet «Turfgrass winter survival in a changing climate» og til alle golfere som investerer i forskning gjennom golf forbundenes bidrag til STERF.



Bilde fra innledende dekkeforsøk på Bioforsk Apelsvoll. Foto: Wendy Waalen

Referanser

- Dionne, Julie, P-A. Dubé, M. Laganière & Y. Desjardins (1999) *Golf Green Soil and Crown-Level Temperatures under Winter Protective Covers*. *Agronomy journal*. Vol 91. No.2 p. 227-233.
- Dionne, Julie (2000) *Winter Protection of Annual Bluegrass golf Greens*, *Golf Course management* Sept/Oct pp 11-13
- Dionne, Julie (2008) *Under the Covers*. *GreenMaster August* pp 16-20
- Ledeboer, F.B. & C.R. Skogley (1967) *Plastic Screens for Winter Protection*. *University of Rhode Island, The golf superintendent*, August 1967, pp 22, 24, 28, 32 -33.
- Rochette, Phillippe, J. Dionne, Y.Castonguay & Y. Desjardins (2006) *Atmospheric Composition under Impermeable Winter Golf Green Protections*. *Crop Science Vol 46 No.4*, p 1644-1655
- Rannikko, Maire & Boel Pettersson (2010) *Demonstration trials with winter cover protection*. *STERF web*, November 2014.
- Ross, Jim (2014) *Winter cover strategies for your golf course*. *Presentation at Turfgrass Winter Survival seminar*, Gjøvik 12.november 2014. *STERF web*, november 2014.
- Strandberg, Maria, T. Näselilus, T Spjuth (2000). *Vintertäckning av greener*. *SGF faktablad golfbanor* 2000 10 06.
- Tronsmo, Arne, A.M.Tronsmo (2004) *Hvilke tiltak kan gjøres i vintersesongen for å redusere vinterskadene på greenene?* *Gressforum* 4/2004 s 8-9.