

LÄPÄISEMÄTTÖMIEN PEITTEIDEN KÄYTTÖ

golfviheriöiden talvenkestävyyden parantamiseksi

Päivitetty lokauussa 2023



Kuva: Guttorm Tuxen

Yhteenveto

Oikein asennettujen läpäisemättömien peitteiden käyttöä voidaan suositella tehokkaana tapana ehkäistä jään ja sulamisveden aiheuttamia vaurioita, kuivumista ja muita abioottisia (fyysisiä) talvi-kuormituksia golfkentän viheriöillä. Kylänurmikka (*Poa annua*)-viheriöt hyötyvät yleensä eniten tällaisista peitteistä, mutta viimeaikaisten tulosten mukaan nurmen laatu on parantunut ja kevään kasvuun lähtö on parempaa myös kentillä, joiden viheriöillä on rönsyrölliä (*Agrostis stolonifera*) ja punanataa (*Festuca rubra*). Läpäisemättömät peitteet estävät kasvuston ja sulamisveden välisen suoran kosketuksen, joka muuten voi aiheuttaa uudelleen jäätymistä. Muovipeitteet eivät koskaan voi kompensoida väärin rakennettuja viheriöitä tai huonosti kuivattuja viheriöalueita, jotka päästävät pohjaveden nousemaan jäätyneen kasvualustan läpi.

Erityisiä kestävien ja läpäisemättömien peitteiden tyyppejä voidaan räätälöidä yksittäisille viheriöille, mutta kasvihuoneissa ja rakennusteollisuudessa käytettävät laadukkaat läpinäkyvät muovikalvot (paksuus vähintään 115 µm) ovat täysin kelvollisia ja halvempia ja joustavampia ratkaisuja. Mustavalkoista muovia tulee välttää alueilla, joilla esiintyy lumettomia jaksoja, vaikka peite asennettaisiinkin valkoinen puoli ylöspäin. Ihannetapauksessa peitteet asennetaan, kun kasvusto on talveutunut, juurivyöhyke ei ole täynnä vettä ja maan lämpötila on lähellä jäätymistä. Pohjoismaisissa olosuhteissa tämä tapahtuu yleensä marraskuussa, vähän ennen ensilunta ja/tai pakkasta.

Ennen viheriöiden peittämistä on erittäin tärkeää asentaa kaulukset estämään sulamisveden pääsy peitteen alle. Peitettävien viheriöiden syyshoitokäytännöt voivat olla pääosin samat

kuin peittämättömillä viheriöillä, mutta N-annostusta tulee välttää viimeisen kahden-kolmen viikon aikana ennen peittämistä. Viimeaikaiset tutkimukset osoittavat, että syksyllä tehdyllä yhden, kahden tai kolmen sienitautien torjunta-ainekäsittelyn vaikutukset nurmen talvitauteihin ovat samat peitetyillä kuin peittämättömillä viheriöillä.

Suosittelemme, että läpäisemättömän peitteen alle asetetaan aluspeitteeksi läpäisevä harso ja ilmanvaihtojärjestelmä asennetaan kahden peitteen väliin, ainakin *Poa*-valtaisilla viheriöillä ja viheriöillä, joiden kuitukerroksessa on yli 5 % orgaanista ainesta. On myös suositeltavaa asentaa lämpötila-, happi- ja CO₂-anturit valvomaan olosuhteita peitteiden alle. Happikadon (ei O₂-ta) kehittymisen riski kasvaa maaperän lämpötilan ja orgaanisen aineksen pitoisuuden myötä, ja on yleensä suurempi multavilla kuin hiekkapohjaisilla viheriöillä.

Tutkimuksemme osoittavat, että kasvu kestää yleensä alhaisia happipitoisuuksia 5 % asti pidemmän aikaa, mutta talvikuoleman riski kasvaa, jos O₂-pitoisuus putoaa 2 %:iin tai sen alle. Viiden talven tutkimus peitteillä Hagan, Askerin, Bærumin ja Holtsmarkin golfkentillä viittaa siihen, että hiekkapohjaiset viheriöt kestävät jopa 130 päivää läpäisemättömän peitteen alla, mutta yli 140 päivän peitto voi aiheuttaa merkittävän talvikuoleman, jos muovipeitteen alla ei ole tuuletusta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että läpäisemättömien peitteiden käyttö ei ole quick fix sellaisilla ongelmaviheriöillä, jotka kärsivät huonosta vedenpoistosta tai riittämättömästä kuitukerroksen hallinnasta. Muovipeitteiden asentaminen ei välttämättä toimi joka vuosi, mutta Hagan, Bærumin, Askerin ja Holtsmarkin tulokset osoittavat, että talvenkestävyys oikein asennettujen muovipeitteiden alla on parempaa neljänä vuonna viidestä.

Johdanto

Läpäisemättömien peitteiden käyttö golfkenttien viheriöillä juontaa juurensa ainakin 1960-luvulle (Watson 1968). Tuossa varhaisessa raportissa kirjoittaja totesi, että muovipeitteet olisivat tehokkaita kuivumisen estossa, mutta varoitti myös kevään korkeista lämpötiloista peitteen alla.

Useita vuosikymmeniä myöhemmin painopiste oli siirtynyt suojaamiseen alhaisilta jäätyislämpötiloilta, erityisesti kylänurmikka (*Poa annua*)-viheriöillä (Dionne 2000). Tässä raportissa neu-

vottiin golfkenttiä, joilla ei ole vakaata lumipeitettä, käyttämään eristävää materiaalia muovin alla.

Nykyään keskitymme pääasiassa läpäisemättömien peitteiden tarjoamaan suojaan jää- ja vesivahingoilta. Ainakin joillakin alueilla tulee jää- ja vesivahingoilta suojautumisesta todennäköisesti entistä tärkeämpää tulevaisuudessa, kun ilmaston lämpeneminen tuo mukanaan epävakaampia ja lämpimämpiä talvia.

Tämä tietosivu perustuu läpäisemättömien peitteiden tutkimustuloksiin ICE-BREAKERissä (2020–2023) sekä aikaisemmissa STERF-rahoitteisissa projekteissa (esim. Rannikko & Pettersson 2010, Waalen ym. 2017). Erityistä huomiota kiinnitetään kokemuksiimme Hagan, Bærumin, Askerin ja Holtsmarkin golfkentiltä, jotka kaikki sijaitsevat 10–30 km Oslostä länteen. Ennen vuotta 2023 on näiden kenttien viheriöt peitetty viitenä peräkkäisenä talvena (kuva 1).



Kuva 1. Vihreiden peittämistä Askerin golfkentällä marraskuussa 2019. Kuva: James Bentley

Läpäisemättömien peitteiden tyypit

Läpäisemättömät peitteet pitävät veden poissa ja estävät kaasun diffuusion. Tuotemerkit, kuten "Green Jacket", "Ice Shield" ja "Cover Tech" ovat esimerkkejä tuotemerkeistä, jotka on suunniteltu erityisesti käytettäväksi golfkenttien viheriöillä ja tiiauspaikoilla. Nämä peitteet on pääosin valmistettu läpäisemättömästä muovikerroksesta (polypropeeni tai polyeteeni), joka on vahvistettu kankaalla kestävyuden lisäämiseksi.

Vaihtoehtona muoville voidaan kangas käsitellä molemmilta puolilta vedenpitävällä kyllästysaineella. Kankaat voidaan räätälöidä kunkin viheriön koon ja

muodon mukaan. Jotkut pitävät tätä etuna, mutta se tarkoittaa myös vähemmän joustavuutta, koska peitteet eivät voi korvata toisiaan, jos jokin niistä vaurioituu tai jokin viheriöstä muotoiltaan uudelleen. Mittaustulosten mukaan peitteet ovat yleensä kalliimpia, mutta niillä on jopa kymmenen vuoden takuu, mikäli niillä ei tehdä lumen tai jään poistoa tai ole muuta liikennettä. Neljästä norjalaisesta golfkentästä Haga on investoinut tämän tyyppiin kestäviin peitteisiin (kuva 2).

Edullisempi mutta täysin hyväksyttävä ratkaisu on ostaa läpinäkyvää muovikal-

voa, jonka paksuus on 115 µm. Näitä käytetään rakennusteollisuudessa ja muovikasvihuoneissa. Arkkien tulee olla yksiosaisia ja riittävän leveitä peittämään viheriön leveinkin kohta, ja mieluiten sisältää 2-3 m puskuri kummallakin puolella. Paksummat muovikalvot ovat yleensä kestävämpiä useiden vuosien toistuvassa käytössä, mutta ne ovat myös raskaampia käsitellä. Kolme golfkenttää, Bærum, Asker ja Holtsmark, ostavat yleensä uudet muovit joka vuosi, koska vanhat kalvot vaurioituvat keväällä mekaanisessa lumenpoistossa, kentillä eivät kesällä ole varastotiloja muovikalvoille ja uusi muov



Kuva 2. Green Jacket -peite ilmanvaihtojärjestelmällä Hagan golfkentällä, marraskuu 2021. Kuva: Trygve S. Aamlid.

on helpompi käsitellä ja asentaa.

Kun Askerin ja Bærumin golfkentät alkoivat peittää viheriöitä vuosina 2018–2019, ne käyttivät läpinäkymättömiä mustavalkoisia muovipeitteitä, jotka asennettiin valkoinen puoli ylöspäin, jotta lämpötila peitteen alla ei nousisi liian korkeaksi. Vaikka tämä toimi hyvin talvella, kun lumi- ja jääpeite oli pysyvä näillä kahdella kentällä, ei yritys käyttää samantyyppistä muovia lumetomana talvena onnistunut Landvikin Poa-viheriöllä vuosina 2022–23.

Kasvusto näytti kauniilta ja vihreältä peitteen poiston yhteydessä (kuva 3a), mutta se menetti pian värinsä ja tiheydensä altistuttuaan kirkkaalle auringonvalolle ja normaalille happipitoisuudelle maaliskuun lopulla (kuva 3b). Siksi suosittelemme läpinäkyvän muovin käyttöä erityisesti Poa-viheriöllä sekä alueilla, joilla on epävakaa lumipeite.



Kuva 3 a. b. Peitteen ja sienitautien kokeesta puhtaalla Poa-viheriöllä NIBIO Landvikissa vuosina 2022–23. Viheriö jaettiin neljään osaan, joista kaksi jäi peittämättä ja kaksi peitettiin 1. joulukuuta käyttämällä mustavalkoisia muovia valkoinen puoli ylöspäin. Peitetyt alat näyttivät upeilta, kun muovit poistettiin 21. maaliskuuta (yläkuva), mutta ne menettivät pian värin ja laadun altistuttuaan normaaleille valo- ja happipitoisuuksille. Huhtikuun 10. päivään mennessä (alakuva) oli peittämättömien kontrollialojen nurmen laatu parempi kuin peitetyillä aloilla. Kuvat: Trygve S. Aamlid ja Trond Pettersen.

Nurmilajit ja peittämisstrategia

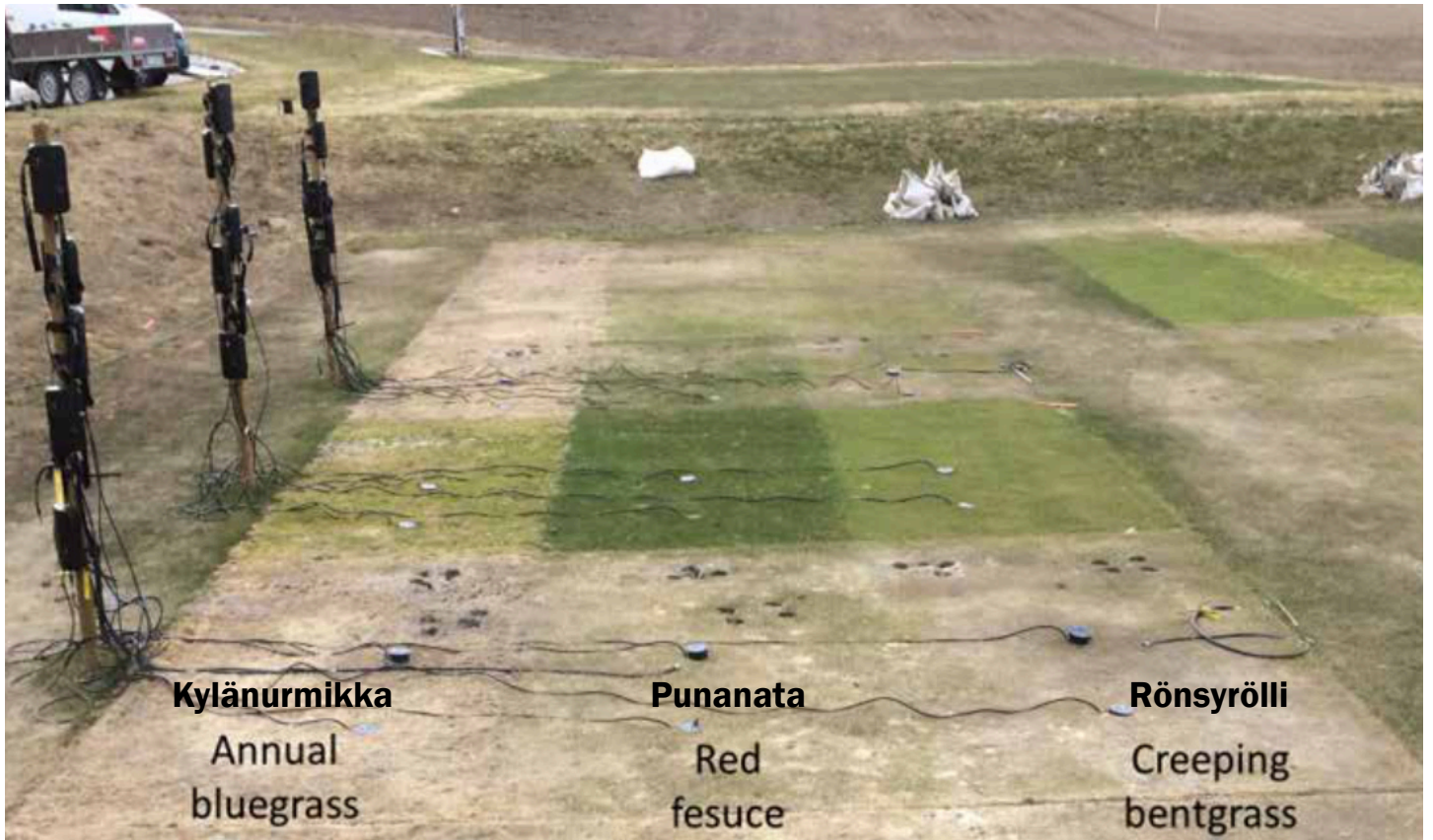
Yleistä tietoa heinälaajien sietokyvystä erilaisiin talviresseihin löytyy STERF:n tietosivusta "Heinälaajit ja lajikkeet ankariin talvi-ilmastoihin" (www.sterf.org).

Kylänurmikka on herkempi kaikenlaisille abioottisille (fyysisille) talvivaurioille (jääpeitto, sulamisvesi, kuivuminen, jää-

tymisvauriot jne.) kuin pohjoismaisille viheriöille yleisesti kylvettävät lajit, kuten rönsyrölli (*Agrostis stolonifera*), luhtarölli (*A. canina*), nurmirölli (*A. capillaris*), puistonata (*Festuca rubra ssp. commutata*) ja etelännata (*F. rubra ssp. littoralis*).

Siksi ei ehkä ole yllättävää, että kylänur-

mikkaa pidetään yleensä nurmilajina, joka hyötyy eniten läpäisemättömistä peitteistä. Vaikka rönsyrölliä pidetään yhtenä talvenkestävimmistä lajeistamme, on senkin peittämisellä saatu aikaisempi kasvuun lähtö ja parempi nurmen laatu; sama koskee myös punanataa (kuva 4).



Kuva 4. Kylänurmikan, punanadan ja rönsyröllin kaistaleet kenttäkokeessa NIBIO Apelsvollissa 24. huhtikuuta 2021, noin kolme viikkoa lumen ja jään sulamisen jälkeen. Kaikkien lajien muovipeitteiset alat olivat uuden kasvukauden alussa parempia kuin peittämättömät. Valokuva: Trygve S. Aamlid.

Milloin laittaa peitteet paikoilleen?

Optimaalinen aika peitteiden asentamiselle on kasvuston kasvun loppumisen ja parin viikon kovettumisen jälkeen 0 °C – 8 °C lämpötilassa.

Pohjoismaisissa olosuhteissa tämä tapahtuu yleensä marraskuussa leveysasteesta, korkeudesta ja rannikon läheisyydestä riippuen. Ihannetapauksessa

esiintyy aurinkoisia ja kylmiä päiviä ja pieniä yöpakkasia ennen peitteiden asentamista. Sitä vastoin sadejakso, joka kyllästää kuitukerroksen ja kasvualustan vedellä, ei ole hyvä lähtökohta peittämiselle.

Suosittelemme seuraamaan pitkän aikavälin sääennustetta ja hankkimaan

tarvittavaa työvoimaa (henkilökuntaa ja/tai golfseuran jäseniä) kattamaan 18 viheriötä tai enemmän päivässä tai kahdessa, kun ennuste lupaa kovaa pakasta ja/tai lumisadetta muutaman päivän sisällä. Tämän varmistamiseksi on tärkeää, että tarvittavat valmistelut on tehty etukäteen.

Valmistelut

Läpäisemättömän peitteen alla oleva vesi tarkoittaa yleensä kuollutta kasvustoa. Vesi voi olla joko korkealle nousutta pohjavettä, joka johtuu viheriöiden ympäristön paineesta tai kuivatuskerroksen toimintahäiriöstä USGA-viheriöillä, jotka eivät tarkasti täytä USGA-spesifikaatioita, tai se voi olla pintavettä, joka imeytyy muovin alle leutoina jaksoina. Ensimmäinen ongelma on yleensä korostuneempi vuosina, jolloin maaperässä ei ole routaa tai sitä on vähän, ja se voidaan korjata vain rakentamalla viheriö uudelleen tai parantamalla sen kuivatusta.

Jotta sulamisvettä ei pääse tihkumaan peittojen alle, on erittäin tärkeää asentaa muoviset kaulukset viheriöitä ympäröivälle korkeammalle alueelle ennen peittämistä (kuva 5).

Ojia on kaivettava niin, että kaulusmuovi voidaan työntää maaperään estämään pintaveden sivuttaista virtausta. Näiden kaulusten asennus vähintään 2 m viheriön ulkopuolelle varmistaa myös esiviheriön talvenkeston lähellä viheriötä. Näin varmistetaan, että kaulukset eivät häiritse viimeisiä valmisteluvaiheita ennen peittämistä (esim. syväilmastus tai viimeinen fungisidin levitys). Peitteiden paikalleen asentamiseen tarkoitettujen hiekkapussien täyttämisen ja kuljetuksen lisäksi lisää kaulusten asentaminen pian kentän sulkemisen jälkeen huomattavasti mahdollisuuksia saada kaikki viheriöt peitettyä päivässä tai kahdessa, kun olosuhteiden siihen ovat mahdollisimman optimaaliset.

Muuten ovat peittävien viheriöiden talvi valmistelut samanlaiset kuin peittämättömien viheriöiden. Tämä sisältää dressauksen nurmen kasvunopeuden mukaan ja NPK-lannoitteen syöttämisen useina pieninä ja alenevina määrinä, kunnes viikoittainen ilman lämpötila laskee 3–4 °C:een. Typen syöttöä kahden viimeisen viikon aikana ennen peittämistä tulisi useimmissa tapauksissa välttää. (Lisätietoja syyslannoituksesta on saatavilla STERFin 'Turfgrass Winter Stress Management Handbook -käsikirjassa' osoitteessa www.sterf.org).

Jotkut kenttämestarit harjoittavat voimakasta dressausta vähän ennen peittämistä, mutta tälle ei ole selkeää syytä, koska viheriöillä on vähän liik-



Kuva 5. Tärkeä valmistelu on muovisten kaulusten kaivaminen viheriön ulkopuolella oleville korkeammille reuna-alueille. Tässä tapauksessa voidaan harso ja läpäisemätön peite kiinnittää kauluksen alle, jotta sulamisvettä ei pääse tihkumaan peitteiden alle. Kuva: Mads Thers.

nettä talvella ja versojen kärjet on suojattu läpäisemättömillä peitteillä. Nurmen kuitukerroksen hallinnan tulee olla jatkuvaa toimintaa koko kasvukauden ajan, ei vain syksyyn rajoittuvaa työtä.

Kasvunsäädeohjelmaa (esim. Primo MAXX) käyttäviä kentänhoitajia kehoitetaan jatkamaan käyttöä pitkälle lokakuulle, koska tämä tehostaa karaistumista kohdentamalla fotosynteesissä syntyvää sokeria hiilihydraattivarastoon kasvun asemesta. Voi myös olla hyvä idea nostaa kylänurmikan leikkuukorkeutta jopa 50 % syyskuun lopusta eteenpäin, jos viheriöt suojataan sienitautien torjunta-aineilla ennen peittämistä.

Koska läpäisemättömät peitteet estävät kaasun diffuusion, on tärkeää, että kasvualustassa on hyvä happivarasto ennen talvea. Siksi suositellaan syväilmastusta Vertidrainilla tai vastaavalla muutama viikko ennen peittämistä, vaikka tämä saattaa myös lisätä O₂:ta vaativien talviaktiivisten patogeeneiden, kuten *Microdochium nivale* ja *Typhula* sp. esiintymistä.

Kenttäkokeet Bærumin golfkentällä ja NIBIO Landvikissa vuosina 2022–2023

(kuva 3) osoittivat, että fungisidin tarve on sama sekä peitetyillä että peittämättömillä viheriöillä. Molemmissa tapauksissa suosittelemme vähintään yhtä systeemistä yhdistettävä sisältävän fungisidin levittämistä, kun kasvusto vielä kasvaa syyskuun lopussa tai lokakuun alussa. Pohjoismaiden markkinoiden tämän hetken saatavuuteen perustuen ovat vaihtoehtoisia sienitautien torjunta-aineita tähän käyttötarkoitukseen Ascernity (difenokonatsoli ja bensovindiflupyr) tai Instrate Elite (difenokonatsoli). Tämä ensimmäinen käsittely yleensä vähentää sienten hyökkäyksiä keväällä 60–65 %. Kolmesta neljään viikkoa myöhemmin, kun leikkuukausi on päättynyt, ensimmäistä levitystä on seurattava toinen pääosin kontaktivaikutteinen torjunta-aine, esim. Medallion TL (aktiivinen yhdiste fludioksoniili), joka normaalisti nosti taudinhalinnan tason noin 90 %:iin (Aamlid ym. 2015).

Jos peitto viivästyy marraskuun loppuun tai joulukuun alkuun leudon sään vuoksi, voidaan pintavaikutteista torjunta-ainetta levittää myös toisen kerran ennen peitteiden asentamista.

Harsot läpäisemättömien peitteiden alla?

Suosittellemme laittamaan keväällä normaalisti käytettävän läpäisevän harson (esim. 'Evergreen', 'Wondermesh' tai 'Agryl' kuitupeitteet) läpäisemättömien peitteiden alle.

Harsoilla voi olla pieni eristysvaikutus, ja ne estävät muovia jäätymästä pintaan suorassa kosketuksessa kasvuston kanssa.

Kentänhoitajille voi myös olla eduksi, että harsot on asennettu jo ennen talvea, sillä niitä tarvitaan mitä todennäköisimmin suojaamaan viheriötä pakasilta tai kuivaavilta tuuilta, kun läpäisemättömät peitteet on poistettu keväällä.



Kuva 6. Golfkentillä on suositeltavaa asentaa muovin alle läpäisevä harso. Kuva: Trygve S. Aamlid.

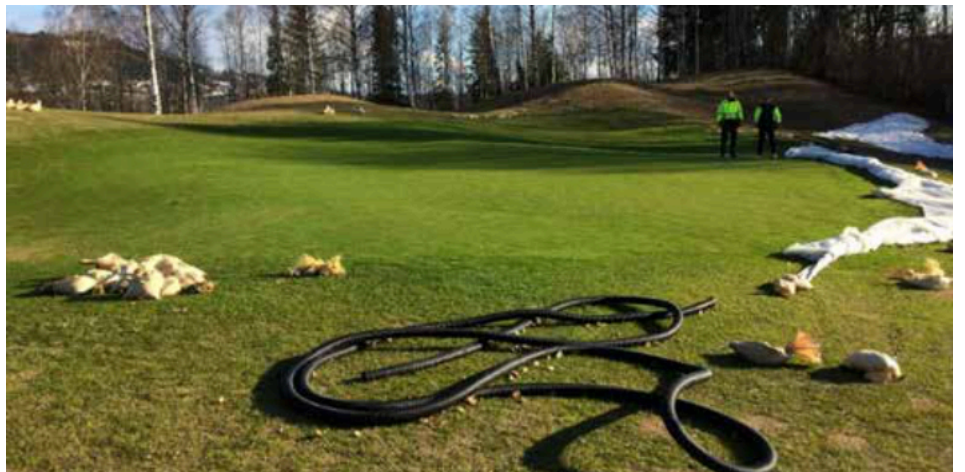
O₂- ja CO₂-pitoisuudet ja tuuletuksen tarve

Sekä kasvit että maaperän mikro-organismit hengittävät ja edistävät siten hapen kulumista ja hiilidioksidin kertymistä muovin alle. Hengitysnopeus liittyy läheisesti lämpötilaan ja voi olla merkittävä jopa -1–1 °C:ssa, joka on tyypillinen lämpötila-alue maanpinnan tasolla lumen peittämien läpäisemättömien peitteiden alla. Koska lämpötilan nousu lisää hengitystä eksponentiaalisesti, kannattaa peitteiden alle asentaa lämpötilaa sekä O₂- ja/tai CO₂-pitoisuuksia valvovia antureita nurmikön latvustasolla.

Maaperän korkeampi orgaanisen aineksen pitoisuus lisää mikrobien aktiivisuutta, mikä puolestaan lisää hengitystiheyttä. Siten haitallisten kaasujen kertymisen todennäköisyys on yleensä suurempi vanhoilla push-up-viheriöillä kuin uusilla hiekkapohjaisilla viheriöillä ja suurempi viheriöillä, joiden kuitukerroksen orgaanisen aineksen pitoisuus on korkea (esim. Rochette et al. 2005).

Suosittellemme tuuletusputkien asentamista harson ja läpäisemättömän muovipeitteen väliin suojaksi happikatoa ja CO₂:n ja muiden myrkyllisten kaasujen

kerääntymistä vastaan. Hagassa, Bærumissa, Askerissa ja Holtsmarkissa ei ollut hyötyä tuuletusputkista talvina 2020–21 ja 2021–22, sillä molempina talvina peittojaksot oli noin 120 päivää, ja O₂-pitoisuudet laskivat harvoin alle 8 %:iin. Sitä vastoin ilmanvaihto vähensi vaurioita talvella 2022–23 (kuva 7), jolloin peittojaksot olivat jopa 160 päivää, ja happipitoisuudet kävivät nollassa joillakin tuulettamattomilla viheriöillä. Samana vuonna havaitsimme myös, että viheriöiden tuuletukselta oli hyötyä joulukuussa ja tammikuun alussa ennen kuin



Kuva 7. Talvella 2022–23 tämä tuulettu viheriö Holtsmarkissa selvisi 145 päivää muovin alla ilman happikadon aiheuttamia vaurioita. Valokuva: Trygve S. Aamlid.

Kaasun koostumuksen valvonta läpäisemättömien peitteiden alla

Kuiva ilma sisältää 20,95 % happea (O₂) ja 0,04 % (400 ppm) hiilidioksidia (CO₂; lisääntyy tällä hetkellä 3–9 ppm vuodessa fossiilisten polttoaineiden päästöjen vuoksi). Tärkein kaasukomponentti ilmakehässä on typpi (N₂; 78,09 %).

Huolimatta siitä, että aerobinen hengitys tuottaa yhden CO₂-molekyylin jokaista kulutettua O₂-molekyylää kohden, CO₂-pitoisuuden kasvu peitteen alla on yleensä pienempi kuin O₂-pitoisuuden lasku. Tämä johtuu osittain anaerobisista prosesseista, jotka muuttavat CO₂:ta metaaniksi (CH₄), ja osittain siitä, että osa CO₂:sta jää loukkuun maaperän veteen, koska CO₂ on 80 kertaa liukoisempaa veteen kuin O₂ (Rochette et al 2005).

ICE-BREAKERissä asensimme lämpötila-anturien lisäksi myös O₂- ja CO₂-antureita reikäkuppeihin tai kuitukerrokseen peitetyle ja peittämättömille viheriöille. Antureiden piti raportoida päivittäiset arvot kentänhoitajien älypuhelimiin oikean tuuletuksen ajankohdan päättelemiseksi. Valitettavasti peitteiden alla vallitsevien kosteiden olosuhteiden vuoksi antureiden keskimääräinen säännöllisyys oli vain noin 50 %, mikä vähensi niiden arvoa päivittäisten päätösten tukena. Peiteillä koaloilla anturit osoittivat kuitenkin hieman korkeampia lämpötiloja ja merkittävästi pienempiä O₂-pitoisuuksia talvella 2022–23 kuin vuosina 2020–21 ja 2021–22.

lumi- ja jääkerrokset haittasivat ilman virtausta peitteen alla (kuva 8).

Ilmanvaihto suoritetaan yleensä yhdistämällä vahva lehtipuhallin yksittäisiin rei'itettyihin salaojaputkiin. Putkien normaalihalkaisija on 5 cm (2") ja ne tulee asentaa 4–6 m välein, kumpuilevilla viheriöillä aina alempia alueita pitkin. Lämpisemättömien nurmipeitteiden valmistajat voivat vaihtoehtoisesti tarjota rei'itettyjä litteitä putkia, jotka täyttyvät ilmanpaineella. Tällaisten litteiden putkien etuna on, että ne vievät vähemmän tilaa varastoinnissa eivätkä muodosta kohoumia tai harjuja, jotka voivat häiritä mekaanista lumenpoistoa ja sulamisveden valumista. Sitä vastoin on aina olemassa riski, että litteät putket eivät täyty ilmalla, jos peitteiden päällä on raskas jääkerros. Tällöin voi kiinteiden salaojaputkien ylimääräinen happisäiliö olla eduksi, vaikka jään paino voi vaikeuttaa ilman tasaista jakautumista viheriön pinnalla tällaisillakin putkilla.

Ilmanvaihtojärjestelmästä riippumatta on tärkeää, että putkien suut merkitään pystypylväillä, jotka ovat helposti löydettävissä myös paksun lumipeitteen aikana.



Kuva 8. Muovilla peitetyn viheriön tuuletusta Askerissa alkutalvella 2021–22. Kuva: James Bentley

Milloin muovipeite poistetaan keväällä?

Kuten jo mainittiin, on tärkeää välttää lämpötilan nousua peitteiden alla keväällä.

Täydessä auringonpaisteessa ja etelään päin olevien viheriöiden peitteet poistetaan yleensä aikaisemmin kuin varjoisten ja pohjoiseen päin olevien viheriöiden. Talvella 2019–20 osa kentänhoitajista poisti lämpisemättömät peitteet hyvin aikaisin helmikuussa poikkeuksellisen leudon talven ja täydellisen lumen sulamisen vuoksi. Tässä tapauksessa oli tärkeää, että harsot ovat paikoillaan kylmien öiden varalta.

Normaalimpana talvena voi lämpisemättömät peitteet yleensä pitää viheriöillä, kunnes lumi sulaa luontaisesti maaliskuun alkuun. On kuitenkin tärkeää seurata olosuhteita peitteiden alla, jotta happipitoisuudet eivät laske alle 2 %:iin. Jos ilmanvaihtojärjestelmä ei näytä toimivan, voi olla turvallisempaa poistaa lumi (kuva 9) ja/tai levittää hiiltä tai muuta mustaa ainesta lumen ja jään sulattamiseksi.



Kuva 9. Lumen poisto lämpisemättömän peitteen päältä saattaa olla tarpeen, jos O₂-pitoisuudet ovat alle 2 %. Kuva: Mads Thers

Kevätvauriot ja harsojen käyttö muovipeitteen poiston jälkeen

Mitä pidempään kasvusto on ollut alttiina hypoksialle/anoksialle, sitä vaikeampaa on siirtyminen normaaleihin happipitoisuuksiin, täyteen auringonpaisteseen ja kuivattaviin tuuliin keväällä (katso kuva 3).

Näitä vaurioita on selitetty STERF:n tietosivulla "Spring stresses - The difficult transition into a new growing season" (Kevätvauriot – vaikea siirtyminen uuteen kasvukauteen; ei suomennettu) (www.sterf.org). Jotta kevätsiirtymä raskaita kasvustoa mahdollisimman vähän, kannattaa muovipeite poistaa pilvisenä päivänä, jolloin päivä- ja yölämpötilojen ero on pieni.

Muovin poistamisen jälkeen on yleensä paras käytäntö pitää harsot päällä vielä 2–3 viikkoa, ei vain suojana yön jäätymiseltä ja kuivumiselta, vaan myös suojana auringonvalolta kirkkaina ja aurinkoisina päivinä.



Kirjoittajat

Trygve S. Aamlid,
NIBIO Turfgrass Research Group

Mads Thers,
Skaaret Landskap / Holtmark Golf AS

James Bentley & Gavin Jagger,
Haga Golf AS

Guttorm Ray Tuxen,
Bærum Golf Course

Käännös: Pentti Viluksela

Kiitokset

ICE-BREAKER-projektia rahoittivat Norjan ja Ruotsin golfliitto, STERF, Norjan tutkimusneuvosto, 7Sense Technologies sekä neljä norjalaista golfkenttää Haga, Asker, Bærum ja Holtmark.

Kirjoittajat haluavat kiittää Michael Bekkeniä, NIBIO, arvokkaasta panoksesta ja englannin kielen korjauksesta.

Lue lisää

Aamlid, T.S. P.J. Landschoot & D.R. Huff 2009. Tolerance to simulated ice encasement and *Microdochium nivale* in USA selections of greens-type *Poa annua*. *Acta Agr. Scand., Sect. B – Soil & Plant Sci.* 59: 170-178.

Aamlid, T.S., W.M. Waalen & T. Espevig 2015. Fungicide strategies for the control of turfgrass winter diseases. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science* 65: 161-169.

Dionne, J. 2000. Winter protection of annual bluegrass (*Poa annua* L.) golf greens. *USGA Green Section Record* 38:11–13.

Koch, P. 2017. Optimal fungicide timing for suppression of *Typhula* blight under winter covers. *Agronomy Journal* 109: 1771-1776.

Rannikko, M. & Pettersson, B. 2010. Demonstration trials with winter cover protection. www.sterf.org

Rochette, P., Dionne, L., Castonguay, Y. & Desjardins, Y. 2005. Atmospheric composition under impermeable winter golf green protections. *Crop Science* 46: 1644–1655

Waalen W.M., Espevig, T., Kvalbein, A. Aamlid, T.S. 2017. The effect of ice encasement and two protective covers on the

winter survival of six turfgrass species/subspecies on newly established putting greens. *International Turfgrass Society Research Journal* 13: 556-565.

Watson, J.R. 1968. Plastic covers for winter protection. *The Bull Sheet* 21(10): 3.