

UUDISKYLVÖT JA PALAUTUMINEN TALVITUHOISTA KEVÄÄLLÄ

Päivitys 2025



Rättviksin golfkenttä, kevät 2022. Kuva: Carl-Johan Lönnberg

Johdanto

Talvivaurioita voi esiintyä kaikilla golfkentän pelipinnoilla, mutta yleisesti ottaen viheriöt ovat kaikkein alttiimpia vaurioille. Tämä tietolehtinen kuvaa menetelmiä, joilla voidaan nopeuttaa keväällä osittain tai kokonaan kylvettyjen viheriöiden toipumista talvivaurioista. Tietoja voidaan kuitenkin soveltaa myös muihin kentän osiin.

Vakavat talvituhojen aiheuttamat kasvuston menetykset ovat yleisiä viheriöillä, joilla hallitsevana lajina on yksivuotinen kylänurmikka (*Poa annua*), erityisesti Suomessa, Pohjois-Ruotsissa ja Norjassa. Sen sijaan tiheämmin asutuilla alueilla, kuten Helsingin, Tukholman ja Oslon seuduilla, tällaiset vauriot esiintyvät yleensä noin 5–10 vuoden välein. Selviytymistä on pyritty parantamaan muun muassa suosimalla hiekkapitoisia kasvualustoja rakenteissa, käyttämällä talvenkestäviä heinälajeja ja -lajikkeita, huolellisilla talvivalmisteluilla sekä suojapeitteillä. Nämä toimet ovat vähentäneet talvituhojen vakavuutta, mutta silloin kun vaurioita tapahtuu, aiheuttavat ne huomattavaa stressiä kenttämestareille ja kentänhoitajille.

ICE-BREAKER-hanke (2020–2024) tutki sekä talvivaurioiden ehkäisyä että korjaamista tiiviin jääkerroksen ja sulamisvesien aiheuttamien vaurioiden jälkeen. Yksi keskeisistä tavoitteista oli selvittää, miksi tiiviin jääkerroksen ja toistuvien jäätymis/sulamisjaksojen aiheuttamien vaurioiden jälkeen nurmikon uudelleen perustaminen voi olla haastavampaa kuin muiden talvivaurioiden jälkeen. Tutkimuksissa selvitettiin myös lämpötilan, valon, kylvöme-

netelmien (koneiden), harsojen, rönsyröililajikkeiden ja siementen esikäsittelyn vaikutuksia. Osa tutkimuksesta jatkui WINTER-TURF-hankkeessa (2021–2025). Tässä tietolehtisessä esitellään tärkeimmät tuoreet havainnot ICE-BREAKER-, WINTER-TURF-, SCANGREEN- ja muista vastaavista projekteista liittyen nurmipintojen uudelleen perustamiseen talvivaurioiden jälkeen.

Tiivistelmä

Nurmipintojen talvivaurioita on usein vaikea korjata, erityisesti silloin, kun vain osa viheriöstä on tuhoutunut. Useissa viimeisen 5–10 vuoden aikana toteutetuissa tutkimushankkeissa on selvitetty talvivaurioiden korjaamista, ja yksi keskeinen johtopäätös on, että tiiviin jääkerroksen jälkeen syntyvien myrkyllisten yhdisteiden aiheuttamaa kasvun estymisen riskiä on yliarvioitu. Näin ollen uusien taimien juurtumisen ja kasvun haasteet liittyvät todennäköisemmin maan lämpötilaan, riittävään veteen ja ravinteiden saantiin

sekä hyvään siemenen ja maaperän väliin kosketukseen.

Erilaisia kylvömenetelmiä ja -laitteita on testattu, ja rivikylvö-menetelmä on tuottanut parhaan peittävyystuloksen rönsyröilillä. Keväisin käytettävät harsot, jotka parantavat lämpöolosuhteita ja suojaavat uusia taimia voimakkaalta auringonvalolta, ovat antaneet lupaavia tuloksia. Koska alhainen maan lämpötila on yksi tärkeimmistä syistä keväisen uudelleen perustamisen hitauteen, ei fosforin (P) runsaalle käytölle hiekkapohjaisilla viheriöillä ole perusteita aikaisin keväällä. Sen sijaan suositellaan tasapainoista NPK-lannoitetta.



Kasvua estävien yhdisteiden vaikutusten tutkimiseksi punanadalla ja rönsyröllillä kylvetyt viheriöt, joissa oli 2–3 cm:n kuitukerros (vasemmanpuoleinen kuva), peitettiin jääkerroksella 3 kuukauden ajaksi talvella 2021 ja 4 kuukauden ajaksi talvella 2022 (oikeanpuoleinen kuva). Kuvat: Trygve Aamlid ja Pia Heltoft

Kasvua haittaavien yhdisteiden vaikutus keväiseen uudelleenkasvuun on vähäisempi kuin oletettiin

Verrattuna muihin talvivaurioihin, nurmen uudelleen perustaminen pitkään jatkuneen jääpeitteen jälkeen voi olla erityisen haastavaa. Rehunurmien tutkimuksissa on esitetty, että ongelma saattaa johtua kasvien kasvua estävistä myrkyllisistä yhdisteistä, joita syntyy hapettomissa olosuhteissa tiiviin jääkerroksen alla. Tätä ilmiötä tutkittiin NIBIO:n toimesta vuosina 2021–2022 kenttä- ja laboratoriokokeilla Apelsvollissa, Landvikissä ja Åsissa.

Voihappo, etikkahappo ja muita hapettomassa aineenvaihdunnassa syntyviä yhdisteitä havaittiin viheriöiden kuitukerroksesta heti jään sulamisen jälkeen – sekä punanadan että rönsyröllin osalta. Nämä yhdisteet kuitenkin hävisivät nopeasti tai hajosivat mikrobien vaikutuksesta heti jään sulamisen jälkeen, eikä idätyksen estymistä havaittu. Laboratoriokokeet vahvistivat myös, että siemenen itämistä estävät etikka- ja voihapon pitoisuudet

olivat noin kymmenkertaisia verrattuna siihen, mitä jääkerroksen alta otetuissa maanäytteissä havaittiin.

Tutkimusten perusteella voidaan päätellä, että itämistä ja kasvun estymistä jääkerroksen alla muodostuneiden myrkyllisten yhdisteiden vuoksi on aiemmin todennäköisesti liioiteltu.



Jääkerroksen alla olleilta viheriöiltä otettiin maanäytteet heti jään sulamisen jälkeen huhtikuun alussa (vasemmanpuoleinen kuva), ja kuitukerroksesta analysoitiin mahdollisia myrkyllisiä yhdisteitä (oikeanpuoleinen kuva). Kuvat: Pia Heltoft ja Karin J. Hesselsøe

Eri heinälajien uudelleen perustuminen ja kylvö talvivaurioiden jälkeen

Talvella vaurioituneiden viheriöiden nopea uudelleen perustaminen siemenestä keväällä on ensisijaisesti kiinni maan lämpötilasta, riittävästä veden saannista, hyvästä siemenen ja maan kontaktista, sopivasta fosforimäärästä (P) ja runsaasta typen (N) saannista.

Yksivuotinen kylänurmikka (*Poa annua*)

Yksivuotinen kylänurmikka on yleisin lajike viheriöillä pohjoisella pallonpuoliskolla. Se muodostaa yleensä runsaasti siemenpankkia, joka itää kuitukerroksessa muodostaen uuden kasvuston 4–7 viikon kuluessa lämpötilasta riippuen. Mikäli tämän tyyppinen luonnollinen uudelleenkasvu on toivottavaa, prosessia voidaan nopeuttaa säännöllisellä lannoituksella, kastelulla ja käyttämällä harsoja.

Rönsyrölli (*Agrostis stolonifera*)

Rönsyröllilajikkeilla on eroja siinä, kuinka hyvin ne perustuvat alhaisissa maan lämpötiloissa. Näihin eroihin vaikuttaa kuitenkin myös siemenen ominaisuudet, ja pitkällä aikavälillä lajikkeen tuotta-

ma yleinen laatu on tärkeämpi kuin lyhyen aikavälin itävyys. Pohjois-Ruotsissa Sollefteån golfkentällä vuosina 2021–2023 tehdyissä kokeissa havaittiin, että lajikkeista Pure Select itää nopeimmin, Luminary keskitasoisesti ja Independence hitaimmin. Kesäkuun puolivälissä kuitenkin Luminary oli tuottanut parhaan viherpeittävyyden. Lajikkeet, joissa yhdistyvät hyvä laatu ja kohtuullisen nopea itävyys viileässä maassa, ovat esimerkiksi Tripleseven (777), Luminary ja 007. Hitaasti itäviä lajikkeita, kuten Independence tai Memorial, kannattaa välttää. Kaiken kaikkiaan rönsyröllin uudelleenkasvuun vaikuttavat enemmän lannoitteen tyyppi, typen määrä ja harsojen käyttö kuin lajikevalinta.

Muut heinälajit

Joillakin pohjoismaisilla golfkentillä käytetään monivuotista raiheinää (*Lolium perenne*) tai karheanurmikkaa (*Poa trivialis*) niin sanottuina "suojakasveina" nopeuttamaan uudelleenkasvua rönsyrölli- tai yksivuotista kylänurmikkaa hallitsevilla viheriöillä, joissa siemenpankki on riittämätön. Näiden lajien käyttö on kuitenkin väliaikainen ratkaisu, sillä ne ole-

tettavasti kuolevat seuraavan talven aikana. Kun SCANGREEN-hankkeessa (2015–2018) kylvettiin suojakasveja yhdessä rönsyröllin kanssa, monivuotinen raiheinä iti nopeimmin, mutta karheanurmikka tuotti paremman laadun ja vähemmän tauteja. Pohjoismaiden eteläosissa ei suositella suojakasvien käyttöä, sillä ne saattavat selviytyä talvesta, jolloin ne alkavat kilpailla pysyvän kasvuston kanssa.



Talvella vaurioituneen yksivuotista kylänurmikkaa kasvaneen viheriön uudelleenkylvön vaikutus rönsyröllilajikkeilla 'Pure Select', 'Luminary' ja 'Independence' Sollefteån golfkentällä Pohjois-Ruotsissa vuosina 2021–2023.

Vasemmanpuoleinen kuva: ennen kylvöä keväällä 2021. Oikeanpuoleinen kuva: samat koealat syyskuussa 2022 kahden kylvövuoden jälkeen.

Rivi 0 on kylvämätön vertailualue, jossa kasvaa yksivuotista kylänurmikkaa. Rivillä 1–4 on kylvetty eri rönsyröllilajikkeita.

Kuvat: Carl-Johan Lönnberg

Koneet ja menetelmät onnistuneeseen uudelleen perustamiseen



Uudelleenkylvömenetelmien testauksessa käytetyt koneet. Surahammarsin golfkenttä, kevät 2017.

Hyvä siemenen ja maaperän välinen kosketus sekä oikea kylvösyvyys voidaan saavuttaa käyttämällä koneita, jotka tekevät viiltoja tai pieniä reikiä viheriön pintaan. Keski-Ruotsissa vuosina 2017–2018 tehdyissä kokeissa verrattiin kahta hajakylvömenetelmää sekä rivikylvöä yksivuotisesta kylänurmikasta kuolleilla viheriöillä. Tulokset osoittivat, että rivikylvö tuotti parhaan peittävyuden sekä rönsyröllillä että karheanurmikalla. Kylvön jälkeen viheriö tulisi aina hiekoittaa keskikarkealla hiekalla, johon on sekoitettu turvetta, kompostia tai muuta tummaa ainesta. Tumma väri auttaa lämmittämään pintaa keväällä, edistäen siementen itämistä.

Mikäli tavoitteena on päästä eroon yksivuotisen kylänurmikan siemenpankista, voidaan hyödyntää Norjassa Vestfoldin golfkentällä vuosina 2008–2009 tehdyn kokeen havaintoja. Kokeessa viheriön pintakerroksesta poistettiin 2 cm Koro Field Topmaker -koneella, ja tämän jälkeen kylvettiin punanataa ja rönsyröllillä rivikylvökoneella. Uudelleen perustaminen tapahtui tällä menetelmällä hitaammin kuin kylvös joka tehtiin suoraan kuolleeseen pintaan ilman poistotoimia. Kasvuston koostumus oli kuitenkin selvästi erilainen menetelmien välillä: suorakylvön tapauksessa 50 % taimista oli yksivuotista kylänurmikaa, kun taas pintakerroksen poistaneessa käsittelyssä osuus oli vain 2 %.

ICE-BREAKER-hankkeessa tehtiin kolmen vuoden ajan rivikylvöjä rönsyröllillä joko osittain tai kokonaan talvella vaurioituneisiin viheriöihin Pohjois-Ruotsissa. Tulokset viittaavat siihen, että uusien siementen jatkuva kylvö on tärkeää, ja että rönsyröllin rivikylvöllä on pitkäaikaisia vaikutuksia. Vielä syksyllä 2024, puolitoista vuotta viimeisimmän kylvön jälkeen, rönsyröllillä oli selvinnyt ja laajeni yksivuotisen kylänurmikan kustannuksella.

Kylvö vai siirtonurmetus?

Viheriölaatuisten siirtonurmen saatavuus on rajallista. Joillakin golfkentillä, joilla esiintyy talvivaurioita säännöllisesti, on oma siirtonurmialue, tai heillä on vuosittainen siirtonurmivaraus etelämpänä sijaitsevalta siirtonurmiviljelmältä. Tällaisilla kentillä henkilökunnalla on vahva osaaminen siirtonurmetuksessa, ja viheriöt saadaan usein pelikuntoon useita viikkoja aikaisemmin. Kokemusten mukaan tämä käytäntö maksaa itsensä takaisin.

Siirtonurmetus tuo kuitenkin mukanaan myös haasteita. Juurtuminen ei aina onnistu helposti, erityisesti silloin, kun viheriön alkuperäinen kasvualusta pidättää vähemmän vettä kuin siirtonurmen kerros. Tämä voi johtaa kerrostumiseen kasvualustassa, mikä saattaa aiheuttaa ongelmia tulevaisuudessa. Siirtonurmitetuilla alueilla havaitaan myös useammin kuivalaikkuja.

Nämä kokemukset tulisi ottaa huomioon, kun arvioidaan siirtonurmetuksen kokonaiskustannuksia. Siirtonurmi täytyy myös aina asentaa huolellisesti, ja kerroksellisuutta tulee mekaanisesti hoitaa seuraavien kahden vuoden aikana joko holkituksen tai pystyleikkueen avulla.



Vasemmalla: Taimien tarkistus rivikylvön jälkeen talvella vaurioituneella yksivuotista kylänurmikaa kasvaneella viheriöllä Rättviksin golfkentällä Pohjois-Ruotsissa. Oikealla: Syksyllä 2024 rönsyröllillä on laajenemassa yksivuotisen kylänurmikan kustannuksella. Kuva: Carl-Johan Lönnberg

Harsojen käyttö kevätkylvöksillä

Keväällä tehtävän kylvön jälkeen harsojen käyttö on tärkeää, jotta siementen itäminen ja taimien kasvu nopeutuvat. Harsoit vaikuttavat ensisijaisesti nostamalla maan lämpötilaa, mutta ne tarjoavat myös suojaa kovilta sateilta, kuivumiselta ja voimakkaalta valolta, jotka voivat vaurioittaa nurmea. Haasteita, joita aiheutuu voimakkaan auringonvalon ja matalan lämpötilan yhdistelmästä varhain keväällä, on käsitelty tarkemmin STERF:n tietosivussa "*Kevätstressit – Vaikea siirtymä uuteen kasvukauteen*".

Keväällä 2021 NIBIO-Landvikissa testattiin kolmea erilaista harsoa tarkastellen niiden vaikutusta rönsyröllin uudelleenkasvuun. Testatut harsoit olivat: 'Evergreen' (Hinsperges Poly Industries, Mississauga, Kanada), 'Norgro' (Arrigoni Agrotexiles, Uggiate Trevano, Italia) ja 'Agryl' (Berry Agriculture, Biesheim, Ranska). 'Evergreen' lisäsi maan lämpötilaa eniten ja tuotti nopeimman peittävyuden varhaisessa keväässä. Neljä viikkoa kylvön jälkeen myös kahden muun harson tulokset olivat kuitenkin samalla tasolla.

Keväällä 2022 koe toistettiin, ja siihen lisättiin myös 90 % varjoverkko, jotta voitiin arvioida, mikä ratkaisusta parhaiten tasapainottaa lämpötilan ja valon yhteisvaikutuksia. Yllättäen varjoverkko paransi taimettumista merkittävästi ensimmäisten kolmen viikon aikana, vaikka se ei nostanut maan lämpötilaa. Kahden vuoden kokeiden perusteella voidaan todeta, että 'Evergreen' oli tehokkain harso maan lämpötilan nostamisessa ja taimettumisen nopeuttamisessa kylvön jälkeisten ensimmäisten viikkojen aikana.



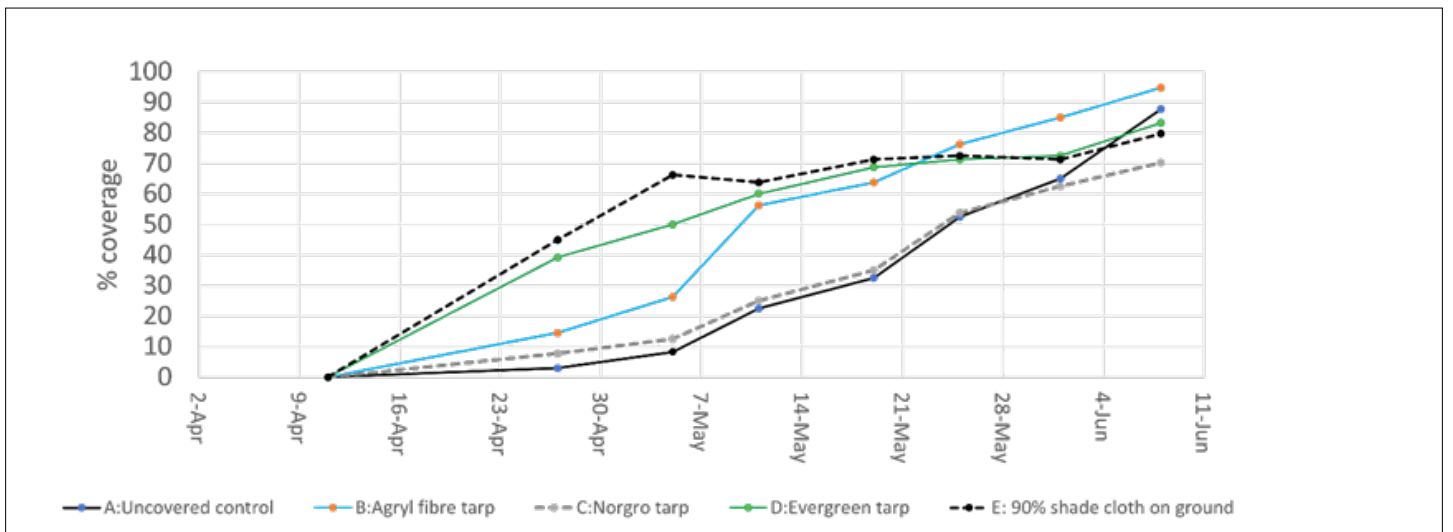
Uudelleenkasvun tarkistus harsojen alla. Kuva: Lily Watkins



NIBIO-Landvikissa vuosina 2021 ja 2022 testatut harsoit: (vasemmalta oikealle) 'Evergreen', 'Norgro', 'Agryl' ja 90 % varjoverkko. Kuvat: Trygve Aamlid ja Trond Pettersen



Harsojen vaikutus nurmen suojaamiseen valostressiltä (fotoinhibitiio): Ilman harsoa kasvatetut taimet vasemmalla ja Evergreen-harson alla kasvatetut taimet oikealla. Kuvat: Ove Hetland



Neljän eri kevätharson vaikutus nurmikon peittävyteen kylvöstä kahden kuukauden päähän rönsyröllilajike 'Luminarylla' vuonna 2022 NIBIO-Landvikissa, Norjassa USGA-viheriöllä.

Siementen esikäsitteily, biostimulantit ja kasvunsäätteet

ICE-BREAKER-hankkeessa vuosina 2021–2022 testattiin viikoittaisia biostimulantti- ja kasvunsäädettäkäsitteilyjä rönsyrölliin taimettumisen jälkeen. Lisäksi tutkittiin gibberelliinihapon (GA₃, kasvihormoni) käyttöä siementen esikäsitteilyssä ennen kylvöä.

GA₃-käsitteilyn tulokset olivat ristiriitaisia Norjassa, Ruotsissa ja Massachusettsin yliopistossa tehdyissä kokeissa. Testatut biostimulantit eivät puolestaan vaikuttaneet rönsyrölliilajike Luminaryn taimettumiseen tai uudelleenkasvuun.

Lannoitus ja kastelu

Suosittelut lannoitusmäärät viheriön uudelleen perustamisessa ovat huomattavasti suuremmat kuin normaalissa hoidossa käytettävät määrät. Tämä aiheuttaa haasteen osittain kuolleilla viheriöillä, sillä jos lannoitus säädetään uusien taimien tarpeen mukaan, vanha kasvusto voi reagoida liiallisella kasvulla. Jos taas lannoitus mukautetaan olemassa olevaan nurmeen, uusien kasvien kasvu hidastuu.

Tässä tilanteessa pienikokoinen ruiskutuslaite, jolla voidaan levittää ravinneliuosta, on erittäin hyödyllinen. Se mahdollistaa usein toistuvat (vähintään viikoittaiset) kohdenneet lannoitukset pienille taimille ilman, että koko viheriötä lannoitetaan liikaa.

Samalainen haaste koskee myös kastelustrategiaa. Tiheä sadetus on välttämätöntä, jotta siemenet itävät ja taimet kehittyvät kuolleilla alueilla. Samalla se kuitenkin edistää ympäröivän nurmen kasvua ja kilpailua. Lisäksi sadetusjärjestelmät eivät useinkaan toimi täysin tasaisesti, joten paras ratkaisu on kastella kylvökohdat käsin, kunnes uudet taimet ovat hyvin juurtuneet.

Koska kylvöt tehdään usein alhaisissa maan lämpötiloissa, suositellaan yleisesti

niin kutsuttuja starttilannoitteita, joissa on tyypeen (N) verrattuna yhtä paljon tai jopa enemmän fosforia (P). SUSPHOS-hankkeen (2017–2020) merkittävimpiä havaintoja oli kuitenkin, että alhaiset lämpötilat eivät perustele korkeaa fosforin käyttöä. Hiekkaisessa ja fosforiltaan köyhässä maassa riittää, että lannoittees- sa fosforia on 6–12 % tyypeen verrattuna – eli tavallinen, tasapainotettu NP-lannoite on riittävä viheriön uudelleenkasvattamiseen.

Kirjoittajat

Alkuperäinen versio: Agnar Kvalbein

Päivitetty versio: Karin J. Hesselsøe ja Trygve S. Aamlid, NIBIO Turfgrass Research Group sekä Carl-Johan Lönnberg, Svenska Golförbundet

Kääntänyt suomeksi: Saira Innanen, Suomen Golfliitto

Lue lisää

Aamlid, T.S. et al. 2017: 'Kärrgrøe eller engelskt rajgräs som «hjälpräs» vid hjälpsådd efter vinterskador', STERF website <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/09/Artikel-Hjalpräs-svensk-k.pdf>

Hesselsøe, K.J. et al. 2021: 'Extra phosphorus-fertilization in spring not needed'. STERF website <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/09/Extra-phosphorus-fertilization-in-spring-not-needed.pdf>

Kvalbein, A. 2009: 'Re-etablering av død green etter vinteren'. NGA-rapport.

Melbye, P. et al. 2024: ICE-BREAKER: Reducing the agronomic and economic impact of ice damage on golf courses and other grasslands. Final report on STERF website <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/12/ICE-BREAKER-final-report-to-STERF-FINAL.pdf>

Lönnberg, C.J. and Aamlid, T.S. 2021: 'Practical reestablishment of golf greens following winter damages – A field study', Int. Turfgrass Soc. Res. Journal. <https://doi.org/10.1002/its2.69>

Lönnberg, C.J. et al. 2024: Slutrapport ICE-BREAKER delprojekt 6. STERF website <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/09/ICE-BREAKER-Slutrapport-2024-delprojekt-6.pdf>

Øgaard, A.F. and T.S. Aamlid 2020: 'Temperature effects on phosphorus requirements for creeping bentgrass establishment and spring growth. Agronomy Journal 112:3478–3490. <https://doi.org/10.1002/agj2.20288>



STERF (Scandinavian Turfgrass and Environment Research Foundation) is the Nordic golf federations' joint research body. STERF supplies new knowledge that is essential for modern golf course management, knowledge that is of practical benefit and ready for use, for example directly on golf courses or in dialogue with the authorities and the public and in a credible environmental protection work. STERF is currently regarded as one of Europe's most important centres for research on the construction and upkeep of golf courses. STERF has decided to prioritise R&D within the following thematic platforms: Integrated pest management, Multifunctional golf facilities, Sustainable water management and Winter stress management. **More information can be found at www.sterf.org**



CANADIAN TURFGRASS RESEARCH FOUNDATION
LA FONDATION CANADIENNE DE RECHERCHE EN GAZON

The CTRF is a registered charity with a mandate to raise monies and sponsor research projects that advance the environmental and economic benefits applicable to turfgrass. The CTRF is funded by contributions received from two national and six regional organizations involved in the golf and sports turf sectors. Over one million dollars has been invested in turf research in Canada by CTRF. The Foundation currently has 10 active research projects. Participating organizations include Golf Canada, the Canadian Golf Superintendents Association, the Western Canada Turfgrass Association, the Alberta Turfgrass Research Foundation, the Saskatchewan Turfgrass Association, the Ontario Turfgrass Research Foundation, the Quebec Turfgrass Research Foundation and the Atlantic Turfgrass Research Foundation. **More information can be found at www.turfresearchcanada.ca/**