



RESEARCH AND DEVELOPMENT YEARBOOK 2024. STERF. SCANDINAVIAN TURFGRASS AND ENVIRONMENT RESEARCH FOUNDATION

TUTKIMUKSEN JA KEHITYKSEN VUOSIKIRJA 2024

Sterf

ILMASTO – OSAAMINEN – PÄÄOMA - YHTEISTYÖ!



Nämä neljä sanaa kattavat leijonanosan STERFin toiminnasta vuonna 2024.

Vuosi alkoi hybridihyökkäyksellä, joka oli suunnattu STERFin verkkosivustoa isännöivää IT-yritystä vastaan. Venäläisten "hakkereiden" hyökkäyksen seurauksena kaikki tiedot, raportit, kuvat ja suunnitelmat hävisivät, ja meidän oli pakko rakentaa kokonaan uusi verkkosivusto kovalla työllä ja suurella rahalla. Jotain hyvääkin seurasi: kun nyt kirjaudut sisään www.sterf.org -sivustolle, pääset paljon käyttäjäystävällisempään ja toimivampaan palveluun!

Ilmasto aiheuttaa nyt laajoja muutoksia ilmakehässä, valtamerissä sekä kryo- ja biosfäärissä. Ilmastonmuutos vaikuttaa jo nyt kaikilla alueilla ympäri maailmaa, ja sillä on monia vakavia vaikutuksia ja niihin liittyviä vahinkoja luonnolle ja ihmisille. Vuodet 2023 ja 2024 ovat kaksi peräkkäistä mittaus historian lämpimintä vuotta, ja kuten olen usein huomauttanut, tämä on katastrofaalista golfille ja muille lajeille, jotka käyttävät maata ja luontoa urheiluareenana. Vanhat tieteelliset havainnot, johtamisstrategiat, hyvät käytännöt jne. eivät enää päde, mikä luo tarpeen vankan soveltavan tieteen tukemalle uudelleenkäynnistykselle.

Jotta voimme hallita ja rakentaa elinvoimaisia ja kestäviä golfkenttiä, tarvitsemme uutta **osaamista** ja tietoa. Tämän tarpeen vuoksi STERFin hallitus työskenteli vuonna 2024 intensiivisesti luodakseen neljä uutta kansainvälistä ja tieteidenvälistä T&K-ohjelmaa:

- Talvivauriot ja integroitu tuholaisorjunta
- Luonnonvarojen käyttö golfkentän hoidossa
- Monikäyttöiset golfkentät ja ekosysteemipalvelut – Maisemanäkökulma
- Uudet teknologiat kestäväns tulevaisuuden puolesta

STERF tukee tulevissa hauissa näihin ohjelmiin perustuvaa T&K-toimintaa. STERFin toiminnan on tavoitteena on parantaa golfkenttien laatua sekä taloudellisia ja ympäristöhyötyjä golfalan ja koko yhteiskunnan kannalta (kaikki ohjelmat löytyvät osoitteesta www.sterf.org).

Koska tieteen tekeminen vaatii nykyään paljon **pääomaa**, ja golfsektori alirahoittaa kehitystyötä, teki STERF vuoden 2023 lopulla aloitteen ja otti yhteyttä USGA:han ja R&A:han selvittääkseen kiinnostusta maailmanlaajuisesti merkittävien tutkimushankkeiden

yhteisrahoitukseen. Heti ensimmäisessä tapaamisessa tunnistimme kaikkien osapuolten yhteisen ymmärryksen tarpeesta lisätä tutkimuspanostuksia ja taloudellisia sitoumuksia. Nyt ovat kolme kumppania (STERF, USGA ja R&A) jo investoineet kahdeksan miljoonaa Ruotsin kruunua kolmen vuoden ajalle. Toivomme myös, että tämä ainutlaatuinen aloite innostaa muita tärkeitä sidosryhmiä tukemaan kipeästi tarvitsemamme avointa tutkimusta.

Kansainvälisten projektien johtamiseen tarvitsimme myös rakenteen **yhteistyölle**, joten asetimme toiminnalle seuraavat tavoitteet

1. Sovitaan nurmenhoidon tärkeimmistä globaaleista tutkimusaiheista.
2. Pyydetään ja valitaan tutkimusehdotuksia näiden aiheiden edistämiseksi.
3. Aloitetaan maailmanlaajuiseen yhteistoiminnallisuuteen ja sovellettavuuteen tähtäviä projekteja kansainvälisten tutkimusryhmien kanssa.
4. Luodaan toimintamalli kansainväliselle tutkimusyhteistyölle ja opitaan aloitteen entistä parempaa tulevaa toimintaa varten.

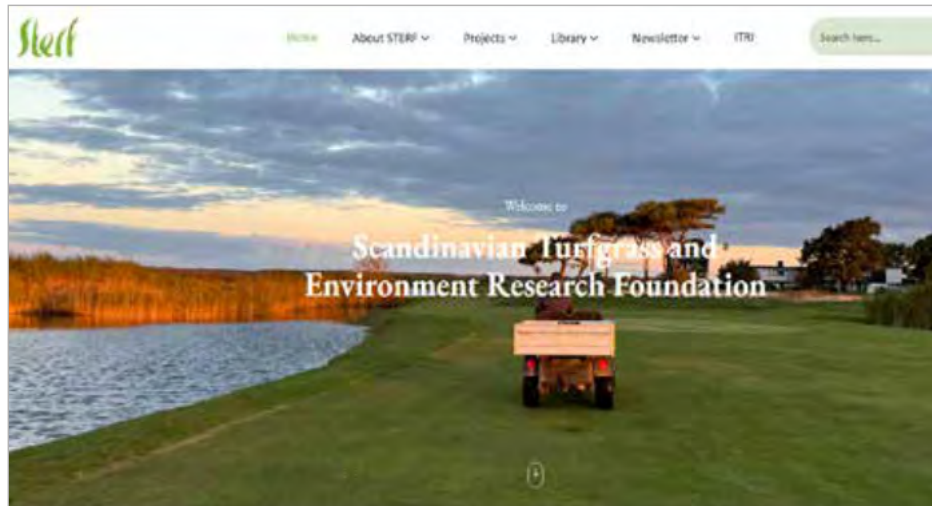
Toukokuussa 2024 käynnistettiin International Turfgrass Research Initiative (Kansainvälinen nurmialan tutkimusaloite), jonka esittely löytyy osoitteesta www.sterf.org. Ensimmäiset tutkimuksen painopisteet ovat Integroitu tuholaiсторjunta, Vesiensuojelu, Luonnon monimuotoisuus ja maisemanäkökulma sekä Ilmasto (hiilitasapaino). Pyysimme tutkijoita jättämään ennakkoehdotuksia näiden aiheiden tutkimushankkeiksi. Vuonna 2024 aloitteeseen tuli 25 alustavaa ehdotusta, jotka on käsitelty arviointikomiteassa. Komitean suositusten perusteella olemme päättäneet kutsua yhdeksän tutkimustahoa jättämään yksityiskohtaiset ehdotukset. Ehdotusten jättämisen määräaika on 26.2.2025 ja lopulliset päätökset hankkeiden rahoituksesta tehdään huhtikuussa 2025.

Tällä STERF:n, USGA:n ja R&A:n yhteistyöllä, jolla rahoitamme maailmanlaajuisesti merkittävää, tieteellistä tietämystä ja nurmenhoitoa edistävää tutkimusta, toivomme inspiroivamme muita sidosryhmiä investoimaan kestäväan tulevaisuuteen. Jopa pimeimpään aikaan on valoa nurkan takana!

Bruno Hedlund
STERFin puheenjohtaja



TÄRKEÄT TAPAHTUMAT VUONNA 2024



UUSI VERKKOSIVUSTO STERF.ORG

STERF oli yksi monista organisaatioista, jotka altistuvat venäläisten hakkereiden hyökkäyksille Ruotsissa ja Suomessa tammi-kuun 2024 lopulla. Kesti jonkin aikaa ymmärtää verkkosivuston ja varmuuskopioiden menettämisen seuraukset sekä löytää tapaa jatkaa eteenpäin. Sivuston uudelleenrakentamistyöhön sisältyi uuden teknisen toimittajan etsiminen ja verkkosivuston uudelleen täyttäminen sekä uutisilla että kadonneella, kymmenen vuoden aikana kertyneellä aineistolla. Uusi verkkosivusto on ollut

käytössä kuusi kuukautta, ja kaikki tietosivut, artikkelit ja käsikirjat on nyt julkaistu kaikilla pohjoismaisilla kielillä. Tietoa STERFin päättäneistä ja meneillään olevista projekteista löytyy myös verkkosivuilta, ja tietoa tulee jatkuvasti lisää. Kaikkien kadonneiden projektitietojen, artikkelien, tietosivujen, käsikirjojen jne. kerääminen oli mittava työ, mutta nyt se on tehty, ja verkkosivusto on parempi kuin koskaan. Vieraile osoitteessa sterf.org!

KAKSI UUTTA PROJEKTIA

FAIRWATER II

R&A:n Golfkenttä 2030-ohjelma ja Pohjois-Saksan Kentänhoitajien Yhdistys myönsivät avokätisesti elokuussa 2024 rahoituksen FAIR WATER I -projektin jatkohankkeelle. FAIR WATER I:tä rahoittivat STERF ja Saksan golfliitto vuonna 2022. Uusi hanke nimeltään FAIR WATER II on STERFin ja R&A:n yhteinen projekti. Hankkeessa on kaksi osaprojektia (työpakettia, WPs), joista ensimmäinen toteuttaa FAIR WATER I:stä hankittua tietoa laajamittaisissa demokokeissa Suomen, Norjan, Tanskan ja Saksan golfkentillä. WP tavoittelee kuivuutta sietävämpiä väyliä yhdistämällä karifointia, joka vähentää orgaanista kuitukerrosta, ja/tai syvää ilmastusta, joka edistää juurien kehittymistä syksyllä valikoitujen kostutusaineiden käyttöön seuraavan kasvukauden aikana. Demokokeita esitellään myös kenttäpäivillä, joista ensimmäisen isännöi Hirsalan golfkenttä, Suomi, kesäkuussa ja GC St. Dionys, Saksa, syyskuussa 2025.

FAIR WATER II:n toisessa työpaketissa STERF ja R&A osallistuvat ensimmäistä kertaa kasteluveden laadun tutkimukseen. Useat Ruotsin ja Suomen rannikkoalueiden golfkentät haluavat tutkia Itämeren murtoveden

(keskimääräinen suolapitoisuus 0,7 % verrattuna meriveden 3,5 %:iin) tai paikallisista lähteistä peräisin olevan kierrätysveden käytön mahdollisuuksia ja riskejä väyläkaste-lussa. Seitsemällä ruotsalaisella golfkentällä vierailtiin ja maa- ja vesinäytteitä otettiin lokakuussa 2024; tätä seuraa uudet näytteenotot ja nurmen laadun seuranta vuosina 2025 ja 2026. Lue lisää hankkeesta sivulta 20.

ADORE

Huolimatta kasvavista ilmastonmuutokseen, sienitautien ja torjunta-aineiden rajoituksiin ja kustannusten nousuun liittyvistä haasteista, on nurmenhoito suurelta osin manuaalista ja optimoimatonta. Kenttäimestari tekee päivittäisiä kentänhoidon päätöksiä, kuten leikkuukorkeus, kastelu ja lannoitus sääennusteiden sekä maaperän ja nurmen kulloisenkin tilan perusteella, pyrkien optimaalisiin tuloksiin kestävyuden, pelattavuuden ja kustannusten kannalta. Päätökset tehdään yksilöllisesti kokemuksen perusteella ja ilman päätöksentekojärjestelmää, joka voisi hyödyntää historiallisia tietoja. Ennustetyökalun puute vaikeuttaa suuresti kentänhoitoa. Tämän ratkaisemiseksi tutki ADORE-projekti digitaalista, tietopohjaista lähestymistapaa, joka hyödyntää tekoälyä (AI) tunnistamaan kestäviä ja pelattavuuden kannalta optimoituja nurmenhoitostrategioita laa-

jasta valikoimasta mahdollisia toimenpiteiden yhdistelmiä. Voisiko tekoäly ja aikasarjamallinnus olla tehokkaita ilman merkittäviä investointeja datan mittauslaitteistoon tai suurten tietomäärien tarvetta? Tekoäly on havaittu toimivaksi maaperäantureilla ja paikallisilla sääjärjestelmillä varustetuilla kentillä, mutta haasteena oli arvioida sen soveltuvuutta keskimääräisellä pohjoismaisella golfkentällä, jossa tiedonkeruu rajoittuu hoitotoimenpiteisiin, satunnaisiin maaperäanalyysiin ja avoimen lähdekoodin sääsovelusliittymiin. Lue lisää hankkeesta sivulta 26.

KANSAINVÄLINEN NURMIALAN TUTKIMUSALOITE – Hankehaku 2024

Kehitys ja kestävyys olivat teemana STERF:n isännöimässä 14. kansainvälisessä nurmialan tutkimuskonferenssissa (ITRC 2022) Kööpenhaminassa, Tanskassa heinäkuussa 2022. Agenda 2030:n kestävä kehityksen tavoitteisiin liittyvät globaalit haasteet sekä nurmialan haasteet olivat monien esitelmien keskipisteenä, ja osaottajat myös keskustelivat niistä. STERF katsoo, että panostus nurmialan tutkimukseen olisi ITRC 2022:n sopivin lopputulema, ja STERFin hallitus onkin päättänyt varata tulevia varoja maailmanlaajuisen nurmialan tutkimuksen tukemiseen. Siksi STERF yhdessä R&A:n ja USGA:n kanssa on luonut Kansainvälisen nurmialan tutkimusaloitteen (International Turfgrass Research Initiative) kehittääkseen maailmanlaajuisesti merkittäviä tutki-

musprojekteja.

Tutkimuksen painopisteet

Kestävä agronomia on yleisin kiinnostuksen kohde, ja lisääntyvien torjunta-ainemääräysten, lämpimän ja kuivan sään sekä monilla maailman alueilla esiintyvien kuivien jaksojen ja kastelukieltojen vuoksi kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että integroitu tuholaiistorjunta ja veden säästö olisivat todennäköisesti aloitteen tärkeitä painopisteitä. Luonnon monimuotoisuuden tutkimus nurmenhoitoalalla maailmanlaajuisesti on välttämätöntä ekologisen tasapainon edistämiseksi ymmärtämällä ja säilyttämällä nurmimaisemien monipuolisia ekosysteemejä. Joustavat nurmijärjestelmät tukevat hyödyllisiä organismeja, jotka edistävät luonnollista tuholaiistorjuntaa, maaperän terveyttä ja yleistä ekosysteemin vakautta. Hiilitasapainon parempi ymmärtäminen nurmenhoidossa maailmanlaajuisesti on ratkaisevan tärkeää, jotta ymmärretään nurmen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilen sitomiseen. Tähän mennessä on ehdotettu seuraavia erityisiä aiheita:

- Integroitu tuholaiosten/nurmenhallinta
- Veden säästö
- Luonnon monimuotoisuus ja maisemanäkökulma
- Ilmasto (hiilitasapaino)

Vuonna 2024 ITRI julkaisee kaksivaiheisen



hankehaun. Edellä mainittuja tutkimusalueita edistävät hankkeet arvioidaan ja rahoitetaan kaksivaiheisella prosessilla, joka alkaa ennakkoehdotuksista. Ennakkoehdotusten aikaraja oli 15. elokuuta 2024, ja ITRI sai 25 mielenkiintoista projektii-idea.

Ehdotusten arviointilautakunnan suositusten perusteella ohjauskomitea on kutsunut yhdeksän päättökäsitä jättämään yksityiskohtaiset ehdotukset. Lopullinen päätös rahoitettavista hankkeista tehdään kevään 2025 aikana. Katso lisätietoja sivulta 12.

KANSAINVÄLINEN TUTKIMUSYHTEISTYÖ – opintomatka Madisoniin, Yhdysvaltoihin

Vastataksemme golfalan valtaviin tulevaisuuden haasteisiin, meidän on lisättävä investointeja tutkimukseen ja kehitykseen ja jatkettava yhteistyötä globaalien ongelmien ratkaisemiseksi. Siksi STERFin tavoitteena on lisätä tärkeää kansainvälistä tutkimusyhteistyötä. Kesäkuussa 2024 kutsuttiin STERF, edustajinaan kaksi hallituksen jäsentä, Maria Strandberg ja Bruno Hedlund, Wisconsinin yliopistoon Madisoniin osallistumaan NCERA-221-kokoukseen.

NCERA-221 on nurmitutkimuksen ja sitä soveltavien ammattilaisten ryhmä, joka työskentelee yhdessä parantaakseen nurmenhoidon kestävyttä Yhdysvaltojen pohjoisella keskialueella, ja jolla on yhteisiä nurmenhoidon haasteita Pohjoismaiden kanssa ilmastonsamankaltaisuuksien vuoksi. NCERA-ryhmän vuosikokous pidettiin kesäkuussa 2024, ja sitä isännöi Wisconsinin yliopisto

Madisonissa, Wisconsinissa. Kokouksessa esiteltiin tutkimuspäivityksiä ja yhteistyöprojektikeskusteluja sekä vierailtiin O.J. Noer nurmentutkimuslaitoksessa Wisconsinin yliopiston tutkimusalueella. Esitykset sisälsivät päivityksiä luonnonmukaisesta nurmenhoidosta, nurmen talvenkestosta, maaperätien kalibroinnista ja kestävästä tuholaiistorjunnasta. Maria Strandberg ja Bruno Hedlund antoivat organisaatiopäivityksen ja osallistuivat keskusteluihin kansainvälisistä nurmitutkimusaloitteista. NCERA-221-ryhmän tulevaisuuden tutkimussuunnat painottivat syötettömiä nurmijärjestelmiä, veden säästöä ja luonnon monimuotoisuutta lisääviä strategioita, mukaan lukien apila- ja mehiläisnurmet. Tapaaminen oli STERFille erittäin tärkeä ja antoi monia ideoita mahdollisiin yhteisprojekteihin STERF:n ja NCERA-221:n jäsenten välillä.

STERFIN STRATEGIATYÖ JA UUDET TUTKIMUSOHJELMAT

STERFin hallitus on päättänyt päivittää strategista työtään ja tarkistaa kaikki olemassa olevat STERF-tutkimusohjelmat sekä kehittää uusia ohjelmia kaudelle 2025–2034. Tämä työ perustuu: (1) Tulevaisuuden haasteisiin ja trendeihin; (2) Pohjoismaisten golfkenttien palautteeseen tulevista tarpeista; ja (3) uusien ja täydentävien vahvojen tieteellisten ympäristöjen saatavuuden kartoitukseen ja analyysiin. Tulevaisuuden haasteista ja trendeistä on keskusteltu ja niitä tunnistettu kansainvälisten golfjärjestöjen, tutkijoiden, viranomaisten ja pohjoismaisen golfsektorin kanssa. Pohjoismaisten golfseurojen palaute

tulevaisuuden tarpeista sekä uusien ja toisaan täydentävien vahvojen tieteellisten ympäristöjen saatavuuden kartoitus ja analyysi on saatettava päätökseen. Vuonna 2024 ovat STERF:n hallituksen jäsenet yhdessä pohjoismaisten yliopistojen tutkijoiden kanssa työskentelevät ja luoneet neljä uutta tutkimusohjelmaa. Ohjelmat käynnistyvät vuoden 2025 alussa. Ohjelmat keskittyvät ja kattavat seuraavat korkean prioriteetin tutkimusalueet:

- Talvivauriot ja integroitu tuholaiistorjunta
- Luonnonvarojen kestävä käyttö golfkentän hoidossa
- Monikäyttöiset golfkentät ja ekosysteempipalvelut – Maisemanäkökulmat
- Uudet teknologiat kestäväns tulevaisuuden puolesta

Vuonna 2025 uusia ohjelmia seurataan kaikille pohjoismaisille golfseuroille suunnatulla kyselyllä, jonka tavoitteena on saada palautetta tärkeimmistä tietoaukoista ja tärkeimmistä tutkimuskysymyksistä.

TIETOA STERFISTÄ



POHJOISMAINEN NURMI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUSSÄÄTIÖ, STERF

STERF on itsenäinen tutkimussäätiö, joka tukee nykyisiä ja tulevia T&K-toimia ja tuottaa "käyttövalmiita" tutkimustuloksia, jotka hyödyttävät golf- ja nurmialaa. STERF on perustettu vuonna 2006 Ruotsin, Tanskan, Norjan, Suomen ja Islannin golffiittojen sekä Pohjoismaiden kentänhoitajien yhdistyksen toimesta. STERFin rahoittamaa tutkimusta tehdään yliopistoissa tai tutkimuslaitoksissa (tai vastaavissa), joihin on keskittynyt merkittävin tutkimuskapasiteetti. STERF auttaa vahvistamaan tutkimuskapasiteettia kannustamalla ja tuemalla verkostoja sekä tekemällä aktiivista yhteistyötä nurmenhoidon kansainvälisten avainorganisaatioiden kanssa. Golf- ja nurmialan tulevaisuuden tutkimustarpeiden tunnistamiseksi STERF järjestää myös innovaatiotyöpajoja, joissa tutkijat ja alan edustajat osallistuvat suunnitteluprosessiin. STERF saa rahoitusta osallistuvilta golffiitoilta, ja sitä täydentää rahoitus muista lähteistä.

STERFin visiona on olla johtava kansainvälinen kestävä golfkentänhoidon osaamiskeskus.

Tämän vision saavuttamiseksi STERF keskittyy:

- Tekemään pohjoismaisesta nurmialasta edelläkävijän vastuullisessa ja kestävässä yhteiskunnallisessa kehityksessä, eli tuotamaan korkeatasoisesti hoidettuja nurmialueita ja samalla varmistamaan luonnonvarojen kestävä käyttö ja edistämään toimivia ekosysteemejä ja tarjoamaan yleisölle avoimia ja ulkoiluun sopivia virkistysalueita.
- Varmistamaan, että pohjoismainen nurmitutkimus ja -kehitys keskittyy kansainvälisesti tärkeisiin aiheisiin, joissa tarvitaan yhteistä tutkimusta ja teollista toimintaa. Näitä ovat hallitusten vaatiman kiristyvän ympäristösääntelyn paineet, lisääntyvä paine luonnonvarojen (erityisesti veden, energian ja maan) säästämiseen, nurmenhoidon kasvava rooli ekosysteemipalvelujen tukemisessa ja luonnon monimuotoisuuden lisäämisessä, jatkuva tarve edistää integroitua tuholais- torjuntaa sekä muuttuvan ilmaston ja no-

pean sopeutumistarpeen aiheuttamat uhkaavat haasteet. YK:n Agenda 2030:n 17:stä kestävästä kehityksen tavoitteesta (SDG) kahdeksan saavuttamista täytyy edistää STERFin painopistealueiden toiminnoilla.

- Luomaan menestyvää kansainvälistä tutkimus- ja kehitysyhteistyötä kaikissa viidessä Pohjoismaassa sisältäen tutkimustilat ja -laitteet sekä asiantuntemus. STERF jatkaa poikkitieteisen ja monitieteisen tutkimuksen käynnistämistä ja yhteistyön tukemista Euroopassa, Kanadassa ja Yhdysvalloissa, osallistaen sekä tutkijoita että sidosryhmiä, jotka ovat kiinnostuneita nurmenhoidosta.
- Kehittämään ja laajentamaan STERFin teollis-tieteellistä kumppanuusohjelmaa yhteistyössä alan johtavien kansainvälisten yritysten kanssa vahvistaakseen entisestään strategiaa, jonka mukaan tutkimuksen ja kehityksen pitäisi yhdistää tuottajat ja loppukäyttäjät.
- Saavuttamaan edelläkävijyyden tutkimustulosten ja uuden tiedon saamiseksi helposti loppukäyttäjien ulottuville sekä tukemaan muutosten toteuttamista, joka on edellytys golfkenttien ja muiden nurmialueiden kestävä hoidon parantamiselle.

STERFin toiminta edistää kahdeksaa Agenda 2030:n 17 kestävästä kehityksen tavoitteen saavuttamista. STERF on jakanut nämä kuuteen luokkaan:

1. Luonnonvarojen ja kemikaalien kestävä käyttö (SDG 6, 11, 12, 14, 15).
2. Ekosysteemipalvelut ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen (SDG 14, 15).
3. Sopeutuminen muuttuvaan ilmastoon sekä ilmastonmuutokseen vaikuttavien tekijöiden minimoiminen (SDG 13).
4. Kestävät kaupungit ja yhteisöt (SDG 11).
5. Terve elämä ja hyvinvointi kaikenikäisille (SDG 3).
6. Kumppanuudet, jotka edistävät kestävä kehitystä ja uuden sääntelyn vaatimaa toimintaa (SDG 17).

Nämä luokat ja tavoitteet liittyvät läheisesti golf- ja nurmialan jokapäiväisiin haasteisiin sekä STERFin ohjelmiin, projekteihin ja tiedotustoimintaan.

STERFIN HALLITUS

Bruno Hedlund, STERF, puheenjohtaja
Trygve S. Aamlid, NIBIO, varapuheenjohtaja

Jari Koivusalo, Suomen Golfliitto

Torben Kastrup Petersen, Tanskan golfliitto

Pål Melbye, Norjan golfliitto

Einar Gestur Jónasson, Islannin golfliitto

Gunnar Håkansson, Ruotsin golfliitto

Doug Soldat, Wisconsinin yliopisto

Thomas Pihl, Tanskan kentänhoitajien yhdistys

Maria Strandberg, STERF

STERFIN JOHTAJA

Maria Strandberg, STERF

Neuvoo-antavan komitean jäsenet

Maria Strandberg, STERFin johtaja (puheenjohtaja)

Karin Normann, Turf House (pohjoismaisille golfliitoille ja kentänhoitajien yhdistyksille työskentelevien golfkenttäkonsulttien/agronomien koordinaattori)

Nilla Nilsson-Linde, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU (yliopiston/tutkimuslaitosten tutkijoiden koordinaattori)

Bruce Clarke, Professor Emeritus, Turfgrass Pathology, Rutgers University (riippumaton kansainvälinen asiantuntija)

Neuvoo-antavan komitean alaryhmän jäsenet

Konsultit ja alan toimijat

Karin Normann, koordinaattori, Turf House, Tanska

Thomas Jepsen, Tanskan golfliitto

Håkan Blusi, Ruotsin golfliitto

Mads Thers, Norjan Golfliitto

Saila Innanen, Suomen Golfliitto

Hólmar Frey Christiansson, Islannin golfliitto

Martin Nilsson, Tanskan kentänhoitajien yhdistys

Stefan Ljungdahl, Ruotsin kentänhoitajien yhdistys

Agne Strøm, Norjan kentänhoitajien yhdistys

Janne Lehto, Suomen kentänhoitajien yhdistys

Steindór Ragnarsson, Islannin kentänhoitajien yhdistyss

Tutkijat

Nilla Nilsson-Linde, koordinaattori, Ruotsin maatalousyliopisto SLU

Birte Boelt, Århusin yliopisto, Tanska

Tom Young, The Environment Partnership, UK

Ann Norderhaug, tutkija, Norja

Markku Niskanen, tutkija, LUKE, Suomi

Bruce Clarke, Professor Emeritus, Rutgers University, USA

TAUSTAA

Hoidetut nurmialueet, kuten golfkentät, urheilukentät, maisemoidut virkistysalueet ja julkiset puistot, ovat kaikki tärkeitä sosiaalisia, ympäristöllisiä ja taloudellisia resursseja sekä kaupunki- että maaseutuyhteisöille. Nämä alueet tarjoavat monimuotoisia palveluita antamalla arvokkaita avoimia tiloja virkistyskäyttöön sekä edistämällä kansalaisten terveyttä ja elämänlaatua. Lisäksi ne asianmukaisesti suunniteltuina ja hoidettuina lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja tukevat ympäristönsuojelun sääntelytavoitteita. Toisaalta, jos nurmenhoitokäytännöt ovat riittämättömiä tai sopimattomia, niiden yhteiskunnalliset hyödyt vähenevät ja niiden vaikutukset luonnonympäristöön voivat olla haitallisia ja kalliita.

Nurmen- ja golfkentän hoidossa kohdataan monia erilaisia haasteita. Niihin kuuluvat lisääntyvät luonnonvarojen käytön (erityisesti maankäytön, vesivarojen ja energian) vaatimukset, jotka johtuvat talouskehityksestä ja väestönkasvusta, sekä hallitusten vaatimukset ympäristönsuojelun parantamisesta, mikä luo ristiriitoja maankäytön (mukaan lukien nurmiala) ja ympäristön välille. Tilanne on erityisen akuutti taajama-alueilla, jonne suurin osa hoidetuista nurmista on keskittynyt.

Väestönkasvu, muuttoliike ja ilmastonmuutos pahentavat nykytilannetta lisäämällä kilpailua resursseista eri sektoreiden, kuten maatalouden, kaupunkikehityksen, matkailun ja luonnonympäristöjen, välillä.

Monet golfkentät, urheilupaikat ja stadionit ovat talouspaineiden alla taloustaantumun seurausten vuoksi eri puolilla maailmaa. Rekisteröityjen golfpelaajien määrä on myös vähentynyt monissa maissa. On yleistä, että golfkentät perustavat taloudellisen vakautensa jatkuvaan uusien jäsenien saamiseen paikallaanpysyvän jäsenmäärän sijaan. Ne joutuvat kuitenkin nyt kohtaamaan haasteen taapainottaa tämä lähestymistapa ja uusi tilanne, jossa jäsenmäärät laskevat, olosuhteet muuttuvat ja markkinoille tulee enemmän vaihtelua ja kilpailua.

Golfkentän- ja nurmenhoidon menestyksen avaimia ovat resurssien käytön tehostaminen, ylläpitokustannusten vähentäminen ja ympäristövaikutusten minimoiminen. Tässä yhteydessä on ekosysteemipalvelujen suojeleminen ja parantaminen otettava kokonaisvaltaisesti mukaan kaikkien golf- ja nurmikenttien valmisteluun, suunnitteluun, rakentamiseen ja hoitoon.

Pohjoismaiden golffiitoissa on noin 1,1 miljoonaa jäsentä, jotka pelaavat golfia yli 1 100 kentällä, joiden kokonaispinta-ala on yli 70 000 hehtaaria. Kaiken golfin tyyppisen merkittävän yhteiskunnallisen toiminnan on kannettava vastuunsa tiedon rakentamisesta tutkimuksen ja kehityksen (T&K) kautta. On useita tärkeitä syitä, miksi pohjoismaainen T&K on tarpeen. Oslo, Tukholma ja Helsinki sijaitsevat Keski-Skandinaviassa samalla leveysasteella Grönlannin eteläkärjen kanssa (~60°N). Sijainti merkitsee ainutlaatuista ilmastoa, johon liittyy useita tekijöitä, kuten valo, lämpötila sekä sade pelikauden aikana ja varsinkin talvikaudella. Pohjoismaainen ilmasto luo kasvien kasvulle sekä golf- ja urheilukenttien jne. rakentamiselle ja hoidolle olosuhteet, joita ei löydy muualta maailmasta.

T&K tulee jatkossakin olemaan golfalalle välttämätön ja strategisesti tärkeä investointi, joka mahdollistaa taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestävien korkeatasoisten golfkenttien rakentamisen sekä vahvistaa golfin uskottavuutta ympäristöystävällisenä urheilulajina. Uutta tietoa jo hyödyntävillä golfkentillä saavutetaan kustannussäästöjä tehokkaampien johtamisstrategioiden avulla, sa-

malla kun kohennetaan golfkenttää, nostetaan golfkentän profiilia ja parannetaan ympäristöä.

Kussakin maassa T&K-toimintaan osoitetut taloudelliset resurssit ovat hyvin rajalliset, ja kullakin painopistealueella aktiivisesti työkentelevien tutkijoiden määrä on myös melko rajallinen verrattuna maa- ja metsätaloustutkimukseen. Tämän vuoksi tutkijoiden taloudellisia resursseja ja ponnisteluja olisi koordinoitava STERFin kautta golf- ja nurmialan tutkimuksen ja kehityksen optimoimiseksi.

TUTKIMUSTAVOITTEET JA T&K-OHJELMAT



STRATEGISET TUTKIMUSTAVOITTEET

Golf- ja nurmialan, kuten muidenkin maankäytön alojen, on otettava vastuu kestävästä yhteiskunnallisesta kehityksestä, eli sen on tuotettava korkeatasoisia golfkenttiä ja muita nurmialueita ja samalla varmistettava luonnonvarojen kestävä käyttö ja luonnon ekosysteemien toiminta.

STERFin tavoitteena on tukea tutkimusta ja kehitystä, joka voi auttaa golfalaa saavuttamaan nämä tavoitteet. STERFin toiminnan on tarkoitus parantaa golfkenttien laatua sekä tuottaa taloudellisia ja ympäristöhyötyjä sekä golfalalle että koko yhteiskunnalle.

STERF-rahoitteisen T&K-toiminnan strategiset tavoitteet ovat:

- Golfkenttien suunnittelu, rakentaminen, hallinta ja hoito tarjoavat optimaaliset olosuhteet pelaamisen laadulle, kentän käyttöasteelle ja toiminnan panostuksille.
- Golfkenttien suunnittelu, rakentaminen, hoito ja hallinto ovat taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestäviä muun muassa kasvien ravinnetarpeen, veden ja energian käytön, kuivatuksen sekä rikkakasvien ja kasvitautien torjunnan osalta.

- Golfkentät edistävät luonnon monimuotoisuutta, luonnon- ja kulttuuriympäristöjen suojelua sekä ekosysteemipalvelujen säilyttämistä ja laajentamista sekä hyvän elämänlaadun ja terveyden edellytyksiä, mm. tarjoamalla laajemmat aktiivisen ulkoilun mahdollisuudet, luontoelämykset ja ympäristön paremman sopeutumisen muuttuvaan ilmastoon.

T&K-OHJELMAT

On ilmeistä, että golf- ja nurmiala kohtaavat useita paikallisia ja kansainvälisiä haasteita, jotka kaikki tarvitsevat vaikuttavia ja yhteisiä ratkaisuja vankan soveltavan tieteen tukemana. Vastatakseen alan haasteisiin on STERF luonut neljä kansainvälistä ja tieteidenvälistä T&K-alaohjelmaa:

- Integroitu tuholaiistorjunta
- Kestävä vesitalous
- Nurmen talvistressin hallinta
- Golfkenttien monikäyttöisyys ja ekosysteemipalvelut.

Edistyminen näillä ohjelma-alueilla parantaa hoidettujen nurmialueiden laatua sekä tuottaa taloudellisia ja ympäristöhyötyjä golf- ja nurmialalle.



Ohjelmien keskeiset tavoitteet ovat T&K-toiminnan suunnittelun ja toiminnan koordinointi sekä tulosten (uuden tiedon) tehokas levittäminen loppukäyttäjille helposti saavutettavissa olevien kanavien ja formaattien kautta. STERF tulee olemaan avainroolissa, kun ohjelmia laajennetaan kansainväliselle tasolle.

Integroitu tuholaiatorjunta

Nurmialaa koskevat uudet kansalliset ja kansainväliset määräykset ovat yhä vaativampia. Hyvä esimerkki on EU:n Green Deal-ohjelma ja direktiiviehdotus torjunta-aineiden kestävästä käytöstä, joka sisältää integroidun tuholaiatorjunnan (IPM) strategioita sekä kasvin suojeleainekäytön jyrkän vähentämisen. STERF yhdessä poh-

joismaisen puisto- ja golfsektorin, yliopistojen, tutkimuslaitosten ja viranomaisten kanssa vastaa siitä, että IPM:n kannalta tärkeää tutkimus- ja kehitystoimintaa koordinoidaan ja toteutetaan, ja että uutta tietoa levitetään.

Kestävä vesitalous

Vesi on välttämätöntä nurmialan tulevaisuuden ja monien siitä riippuvaisten maaseutuyhteisöjen toimeentulon turvaamiseksi. Yhteistyössä teollisuuden ja johtavien tutkimuslaitosten kanssa STERFin tavoitteena on tarjota tieteeseen perustuvaa tietoa nurmenhoidon integroidusta vesitaloudesta alan ammattilaisille ja sidosryhmille. Tieto parantaa sekä kastelu- että salaoitusjärjestelmiin liittyviä hoitokäytäntöjä, auttaa suojelemaan ympäristön vedenlaatua sekä auttaa alaa sopeutumaan tuleviin vesivaroihin kohdistuviin muutoksiin, jotka liittyvät sademäärien vaihteluihin ja ilmastonmuutokseen.

Nurmen talvistressin hallinta

Talvivauriot ovat tärkein syy kuolleeseen ruuhon, mikä heikentää nurmen esteettistä ja toiminnallista arvoa. UN-IPCC:n ilmastoskenaariot ennustavat, että runsaiden saateiden ja epävakaiden lämpötilojen vuoksi tulee jää- ja vesivahingoista merkittävin talvituhojen aiheuttaja tulevaisuudessa. Tämä on monimutkainen mutta tärkeä ai-

hepiiri STERFille, sillä on arvioitu, että noin 70 % pohjoismaisista golfkentistä kärsii vuosittain talvivaurioista, ja että niihin liittyvät keskimääräiset vuosikustannukset golfkenttää kohden ovat 35 000-40 000 euroa. STERF ottaa vastuun strategisen asiantuntemuksen ja uuden tiedon kehittämisestä tällaisten vahinkojen välttämiseksi ja hallitsemiseksi.

Golfkenttien monikäyttöisyys ja ekosysteemipalvelut

Monikäyttöiset golfkenttät voivat edistää biologisen monimuotoisuuden lisäämistä, luonnon- ja kulttuuriympäristöjen säilyttämistä sekä ekosysteemipalvelujen varmistamista ja laajentamista. Ne voivat myös parantaa ihmisten terveyttä ja elämänlaatua tarjoamalla tiloja aktiiviseen ulkoiluun sekä ulko-opetukseen. STERFin monikäyttöisyyden T&K-ohjelman avulla voidaan golf-yhteiskunnallisia hyötyjä parantaa. Pohjoismaista voi tulla monikäyttöisten golfkenttien ja yhteiskunnan eri intressejä yhdistävän yhteistyön malliesimerkki. Tutkimus- ja kehitystyön keskeisiä alueita on tunnistettu neljä: (1) Arkimaisema ja kaupunkien reuna-alueiden luonto, (2) Luonto ja kulttuuri, (3) Vuoropuhelu ja yhteistyö sekä (4) Liiketoiminnan edistäminen.

KANSAINVÄLINEN NURMIALAN TUTKIMUSALOITE

STERFIN, R&A:N JA USGA:N YHTEINEN PANOSTUS

Golfin ja koko nurmialan tulevaisuuden haasteet ovat moninaisia ja erilaisia. Ilmastomuutos muuttaa abioottisia stressimalleja, tuholaisien elinkaaria sekä nurmen valinnan ja hoidon perusteita. Odotettavissa on tiukkoja rajoituksia kemikaalien ja lannoitteiden käytölle ja kasvavaa painetta luonnonvarojen hyödyntämiseen (erityisesti vesi, energia ja maaperä). Rakentaminen ja kehittäminen kiihdyttävät ekosysteemipalvelujen ja luonnon monimuotoisuuden häviämistä. Kaikki tämä vaatii lisää tutkimusta ja innovaatioita kestävän tulevaisuuden puolesta. Kehitys ja kestävyys olivat teemana STERF:n isännöimässä 14. kansainvälisessä nurmialan tutkimuskonferenssissa (ITRC 2022) Kööpenhaminassa, Tanskassa heinäkuussa 2022. Agenda 2030:n kestävän kehityksen tavoitteisiin liittyvät globaalit haasteet sekä nurmialan haasteet olivat monien esitelmien keskipisteenä, ja niistä keskusteltiin osanottajien kesken. STERF katsoo, että investointi nurmialan tutkimukseen olisi ITRC 2022:n sopivin perintö, ja STERF:n hallitus onkin päättänyt varata tulevia varoja maailmanlaajuisen nurmialan tutkimuksen tukemiseen. Siksi STERF yhdessä R&A:n ja USGA:n kanssa on luonut Kansainvälisen

nurmialan tutkimusaloitteen (International Turfgrass Research Initiative) kehittääkseen maailmanlaajuisesti merkittäviä tutkimusprojekteja.

Kansainvälisen nurmialan tutkimusaloitteen tavoitteet

1. Sovitaan nurmenhoidon tärkeimmistä globaaleista tutkimusaiheista.
2. Pyydetään ja valitaan tutkimusehdotuksia näiden aiheiden edistämiseksi tutkimushankehaun kautta.
3. Aloitetaan maailmanlaajuisen yhteistoinnallisuuteen ja sovellettavuuteen tähtäviä projekteja kansainvälisten tutkimusryhmien kanssa.
4. Mallinnetaan maailmanlaajuisia tutkimusyhteistyötä ja opitaan aloitteesta eniten parempaa tulevaa toimintaa varten.

Tutkimuksen painopisteet

Kestävä agronomia on yleisin kiinnostuksen kohde. Tiukentuvien torjunta-ainemääräysten, lämpimän ja kuivan sään sekä monilla maailman alueilla esiintyvien kuivien jaksojen ja kastelukieltojen vuoksi kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että integroitu tuholais- ja veden säästö olisivat todennäköisesti aloitteen tärkeitä painopisteitä.

Toinen tärkeä painopiste on luonnon monimuotoisuuden tutkimus nurmenhoitoalalla. Tämä on välttämätöntä ekologisen tasapainon varmistamiseksi, ja se vaatii sekä ymmärrystä että nurmi- ja golfkenttämaismien monipuolisista ekosysteemeistä huolehtimista. Hiilitasapainon parempi ymmärtäminen nurmenhoidossa maailmanlaajuisesti on ratkaisevan tärkeää, jotta ymmärretään nurmen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilen sitomiseen. Seuraavat tarkemmat tutkimusaiheet on tunnistettu tärkeiksi ja niistä on sovittu:

- Integroitu tuholaisien/nurmenhallinta
- Veden säästö
- Luonnon monimuotoisuus ja maise-manäkökulma
- Ilmasto (hiilitasapaino)

Toimikunnat

Aloitteessa on kaksi tärkeää toimikuntaa. Ohjausryhmä koostuu aloitteen rahoittajien (STERF, USGA ja R&A) edustajista, jotka suunnittelevat ja toteuttavat toimintaa ja edustavat lunnollisesti aloitetta rahoittavien organisaatioiden etuja. Ohjausryhmä on muodostanut ja valinnut tutkimusehdotusten arviointitoimikunnan, jonka 10–12 henkilön työtä se valvoo. Arviointitoimikuntaan

kuuluu 8–10 tutkijaa ja 2–4 alan ammattilaista.

Ehdotuspyyntö 2024

STERF, R&A ja USGA ovat yhdessä varanneet noin 250 000 euroa vuodessa kolmen vuoden ajan maailmanlaajuisesti merkittäviin tutkimusprojekteihin. Kansainvälisten tutkimusorganisaatioiden yhteistyö ja yhteishankkeet ovat aloitteen tärkeä tavoite ja hankerahoituksen saamisen edellytys. Ymmärrämme myös, että teollisuuden sitouttaminen ja tuki ovat olennainen osa tutkimusta.

Vuonna 2024 julkaisemme kaksivaiheisen ehdotuspyynnön. Edellä mainittuja tutkimusaiheita edistävät hankkeet arvioidaan ja rahoitetaan kaksivaiheisella prosessilla, joka alkaa ennakoehdotuksista. Ennakoehdotusten eräpäivä oli 15.8.2024, ja saimme 25 mielenkiintoista projekti-ideaa. Arviointitoimikunnan suositusten perusteella on ohjausryhmä kutsunut yhdeksän päätutkimustahoa jättämään yksityiskohtaiset ehdotukset. Lopullinen päätös rahoitettavista hankkeista tehdään keväällä 2025.



International Turfgrass Research Initiative

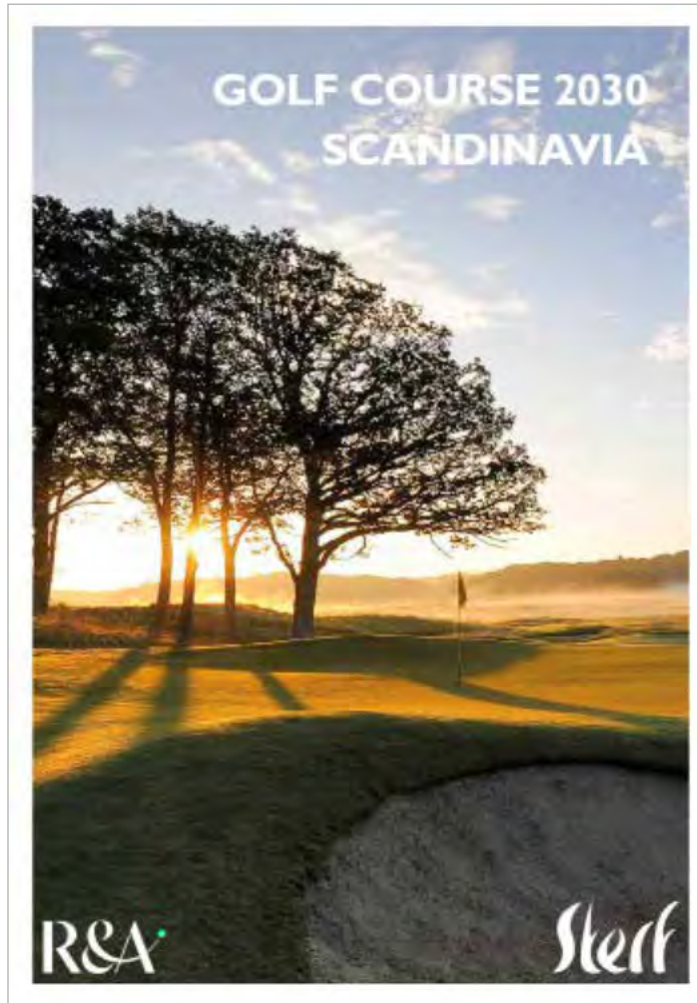
A Cooperative Effort by STERF, The R&A, and USGA

Sterf

R&A

USGA[®]

GOLFKENTTÄ 2030 SKANDINAVIA



Jotta nurmialan kestävä kehityksen työstä saataisiin mahdollisimman suuri vaikutus tulevaisuudessa, on äärimmäisen tärkeää luoda kansainvälistä tieteidenvälistä yhteistyötä. Kaikkien sidosryhmien pitäisi yhteistyössä kohdistaa voimavaroja ja ponnistuksensa YK:n kestävä kehityksen ohjelman Agenda 2030:n ja sen 17 kestävä kehityksen tavoitteen (SDG) mukaisiksi.

Royal & Ancientin (R&A) vuonna 2018 julkaisema R&A Golf Course 2030 on merkittävä aloite, jolla golfalan sidosryhmiä tuetaan ja kannustetaan sopimaan tiekartasta, joka varmistaa golfkentän optimaalisen kunnon ja pelattavuuden nykyisille ja tuleville sukupolville. Tiekartan tarkoituksena on myös korostaa mahdollisuuksia suunnitella ja hallinnoida golfkenttiä niin, että tärkeät ekosysteemipalvelut turvataan sekä luonnon monimuotoisuutta ennallistetaan ja parannetaan ekologisesti niukoissa maisemissa.

Golfkenttä 2030 keskittyy laajoihin kestävä golfkentän hoidon teemoihin. STERF on osana R&A Golf Course 2030 -hanketta kehittänyt Golfkenttä 2030 Skandinavia -ohjelman. Tämä yhteistyö STERFin ja R&A:n välillä pitää käytäntöön sovellettavia tutkimustuloksia tärkeänä työkaluna, jolla esitetään negatiiviset vaikutukset planeetalle ja

kehitetään uutta tietoa, joka on välttämätöntä ihmisten ajattelutavan ja asenteiden muuttamiseksi maailmanlaajuisesti.

Kolme yhteistä R&A- ja STERF-projektia Golf Course 2030 -ohjelmassa:

- IPM-hanke *"Euroopan golfkenttien nurmitautien ja tuhohyönteisten integroitu hallinta"* valmistui vuonna 2023. Tutkimustuloksia ja uutta tietoa on esitelty tieteellisissä julkaisuissa sekä käytännön neuvoissa ja suosituksissa, joita tarjotaan esittelyvideoissa, tietosivuissa, yleistieteellisissä artikkeleissa ja seminaarien ja työpajojen esityksissä (esimerkiksi symposiumissa *"Kestävä golfkentän hoito - Integroitu nurmenhoito"*, jonka STERF ja R&A järjestivät Sigtunassa syyskuussa).
- Käynnissä oleva *"GOLF LANDSCAPES – Golfmaisemien luonnon monimuotoisuuden ja monikäyttöisyyden parantaminen"* aloitettiin 2023 ja edistyy hyvin. Katso s. 24.
- Vuonna 2024 käynnistyi kolmas yhteishanke, FAIRWATER II, joka keskittyy kuivuutta sietävien väylien hoitostrategioihin ja kasteluveden laatuun. Katso sivu 22.



SCANGREEN: INTEGROITUUN TUHOLAISTORJUNTAAN SOVELTUVAT NURMILAJIT JA -LAJIKKEET POHJOISMAISILLA VIHERIÖILLÄ, 2023-26

PROJEKTIAIKA: HELMIKUU 2023–MAALISKUU 2027

RAHOITUS (kSEK)

	2023	2024	2025	2026	Yhteensä
STERF	529	669	635	510 ¹	2343
Yritykset ²	160			160	320
Smørum GC ³	40	7	7	7	61
Reykjavik GC/Golf Union of Iceland ³	7	15	15	15	52
Danish Golf Union ³	25	25	25	25	100
Yhteensä	761	716	682	717	2876

1) Varattu, ei myönnetty;

2) Barenbrug (Alankomaat), DLF (DTanska), Landmark Seeds Company ja Mountain View Seeds (Oregon, USA).

3) luontaisuorituksena

PÄÄTUTKIJA / YHTEYSTIEDOT

Karin Juul Hesselsøe, NIBIO Landvik, N-4886 Grimstad, Norja, Puh: + 47 413 96 851
Sähköposti: karin.hesselsøe@nibio.no

OSALLISTUJAT

Pia Heltoft, NIBIO Apelsvoll, Norja

Bjarni Hannesson, Islannin golfliitto

Per Rasmussen, Smørum Golf Club, Tanska

Eric Watkins ja **Andrew Hollmann**, University of Minnesota, USA*

*Tähän yhteistyöhön kuuluu täydellinen koealue Minnesotan yliopistossa, jota rahoittaa US-projekti WinterTurf.

PROJEKTIN TAVOITTEET

- Kartoittaa kenttäkokeilla ja selvittää, mitkä Agrostis-, Festuca-, Poa- ja Lolium-lajikkeet ovat talvenkestävimpiä, stressinsietoisimpia ja tauteja kestävimpiä viheriöillä neljällä koealalla, jotka edustavat Pohjoismaiden kahta suurta ilmastovyöhykettä.

- Luodaan kohtauspaikkoja kasvinjalostajien, siemenyrittäjien ja kentänhoitajien välisille keskusteluille lajiketietoisuuden, integroidun tuholaistorjunnan sekä pohjoiseen ympäristöön tarkoitettujen nurmikasvien jalostuksen jatkuvien ponnistelujen edistämiseksi.

ESITYKSET KONFERENSSEISSA, SEMINAAREISSA, KOKOUKSISSA JNE. V. 2024

5.6. Kansainvälinen kenttäpäivä Smørumissa Tanskassa (kentänhoitajia Saksasta, Hollannista ja Ruotsista, n. 30 osallistujaa).

Huhti-lokakuu: DLF:ltä useita vierailuja Smørumiin.

4. ja 18.6. Projektipäälliköt vierailevat UMN:n, Minnesotan ja Reykjavikin testauspaikoilla Islannissa.

27.6. Tanskalaisten kentänhoitajien vierailu Smørum GK:ssa (Demo-päivä kentällä)

Kesä-elokuu: Yksittäisten kentänhoitajien vierailuja Reykjavikiin.

Heinä-elokuu: Vierailut Apelsvollissa Strandista ja Floratinesta.

4.9. Kansallinen kenttäpäivä Smørumissa Tanskassa (n. 50 osallistujaa).

19.9. Kentänhoidon oppilaitoksen Sandmosekolenin opiskelijat Tanskasta vierailevat NIBIO-Landvikissa.

Marraskuu: Pienehköntä kentänhoitajaryhmän vierailu Smørumissa.

Joulukuu: Roskilden kentänhoito-opiston opiskelijoiden vierailu Smørumissa.

HANKKEEN YHTEENVETO JA TILA 1.1.2025

Tämä projekti on jatkoa yli 20 vuotta jatkuneelle SCANGREEN-lajiketestaukselle. Lajikkeet arvioidaan hiekkapohjaisilla viheriöillä NIBIO-Landvikissa Norjassa ja Smørumin golfkentällä Tanskassa eteläisellä vyöhykkeellä sekä NIBIO-Apelsvollissa Norjassa ja Reykjavikin golfkentällä Islannissa pohjoisella vyöhykkeellä. Projekti sisältää lisättestipaikan UMN:ssä, Minnesotassa, USA:ssa, jota rahoittaa WINTER-TURF-projekti. Vuosi 2024 oli toinen vuosi meneillään olevassa testikierroksessa, jossa viheriöt perustettiin vuonna 2023. SCANGREEN 2023-2026 sisältää 7 lajin (puisto- ja etelännata, nurmi- ja rönsyröllä, englanninraiheinä, niitynurmikka ja diploidinen timotei) 20 lajiketta, joita verrataan vertailulajikkeeseen. Testataan myös nadan ja röllin seoksia. Koepalstat arvioidaan kuukausittain, ja lajikkeet luokitellaan nurmen laadun, talvenkeston, tautien sekä sammalen ja kylänurmikan hyökkäysten perusteella. Testipaikkoja esitellään kenttäpäivillä, ja tuloksista tiedotetaan osoitteissa www.sterf.org ja www.scanturf.org sekä kentänhoitolehdissä.



Kuva 1: Apelsvollin koeviheriö lumen sulamisen jälkeen huhtikuun puolivälissä. Vain niittynurmikkarivissä löytyi vihreää ruohoa. Kuva: Pia Heltoft.

Talvesta selvittiin hyvin eteläisellä vyöhykkeellä (Smørum ja Landvik) ja UMN:llä, vain pieni määrä palstoja oli kylvettävä uudelleen. Smørumissa havaittiin suuria eroja tautien kattavuudessa helmi-huhtikuussa. Haasteet joidenkin niittynurmikan alojen perustamisessa olivat edelleen ongelma tällä paikalla, ja jotkut alat kylvettiin uudelleen useammin kuin kerran toukokuussa. Landvikissa 30 cm paksu lumikerros oli peittänyt kokeen tammikuun alusta lähtien, mutta se oli sulanut helmikuun loppuun mennessä, eikä yhtään palstaa tarvinnut kylvää uudelleen. UMN:ssä kylvettiin uudelleen kolme natapalstaa.

Pohjoisella vyöhykkeellä (Apelsvoll ja Reykjavik) talvivaurioita nähtiin odotetusti enemmän. Apelsvollissa viheriö oli lumeton huhtikuun puolivälissä, mutta kaikki alat paitsi rivi, jossa on nurmirölliä, olivat ruskeita (kuva 1).



Kuva 2: Apelsvollin koealojen uudelleenkylvöä kesäkuun lopulla. Kuva: Pia Heltoft.

Toukokuusta lähtien useimmat koealat alkoivat vihertyä, mutta kesäkuun lopussa kylvettiin uudelleen kaikki rönsyrölli- ja niittynurmikka-lajikkeet sekä jotkut punanadan lajikkeet (suurin osa etelännadasta) (kuva 2).

Reykjavikissa viheriö oli jään peitossa helmi-maaliskuussa ja pysyi ruskehtavana huhtikuuhun asti. Toukokuun 10. päivänä vain englanninraiheinät olivat vielä ruskeita ja kuolleita, ja ne kylvettiin uudelleen kesäkuun alussa. Laikkutautia (*Drechslera poae*) havaittiin niittynurmikassa elokuun alussa johtuen heinäkuun matalista lämpötiloista (Reykjavikin heinäkuun keskilämpötila oli 11 °C).

Landvikissa osa englanninraiheinässä havaitusta taudista todettiin myöhemmin mustatyvitaudiksi.

FAIRWAYS4FUTURE: LAADUKKAIDEN GOLFWÄYLIEN JA ESIKARHEIKKOJEN HOITO ILMAN HERBISIDEJÄ JA PIENEMMILLÄ KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖILLÄ

PROJEKTIAIKA: MAALISKUU 2023 - JOULUKUU 2026

RAHOITUS (KSEK)

	2023	2024	2025	2026	Yhteensä
STERF	413	329	234	109	1085
Husqvarna (rahoitus)	413	329	343	0	1085
Husqvarna (luontaisuur.)	0	1558	12	0	1570
Golfkentät (luontaisuur.)	0	49	49	0	98
Yhteensä	826	2264	638	109	3837

PÄÄTUTKIJA / YHTEYSTIEDOT

Karin Juul Hesselsøe, NIBIO Landvik, N-4886 Grimstad, Norja

Puh: + 47 413 96 851 Sähköposti: karin.hesselsøe@nibio.no

OSALLISTUJAT

Anne Friederike Borchert ja **Trygve S. Aamlid**, NIBIO Landvik Norja

Daniel Hahn, riippumaton nurmialan agronomi

Wolfgang Prämaßing, Hochschule Osnabrück, Saksa

Golfkentät (kenttämestarit):

St. Eurach and Haus Bey, Saksa.

Brøndby (**Gediminas Rudokas**) ja Grenå (**Lasse Nielsen**), Tanska.

Hirsala (**Janne Lehto**), Suomi.

Hills (**Christofer Andersson**), Ruotsi.

Sandnes (**Atle R. Hansen**), Norja.

PROJEKTIN TAVOITTEET

- Selvittää robottileikkuun pitkäaikaisvaikutus maaperän fysikaalisiin olosuhteisiin, jotka vaikuttavat golfkenttien väylillä ja esikarheikoissa syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin.
- Selvittää, kuinka leikkuutavan (robotti vs. manuaalinen), leikkuukorkeuden ja lannoitemäärän yhdistelmä vaikuttaa yksittäisten rikkakasvilajien esiintymiseen ja muihin nurmen laatuominaisuuksiin väylillä ja esikarheikoissa.

ESITYKSET KONFERENSSEISSA, SEMINAAREISSA, KOKOUKSISSA JNE. V. 2023

19.3., 22.3. ja 11.4. Projektiryhmän Teams-kokoukset. Projektipäällikön esitykset.

5.-6.9. Hirsala Golf isännöi Suomen kentänhoitajien yhdistys ry:n "Robottipajaa", ja yksi koulutuspäivien aikana vierailtuista alueista oli F4F-koalue. Seminaariin osallistui noin 30 henkilöä.

19.9. NIBIO-Landvik, Tanskan kentänhoidon oppilaitoksen Sandmoseskolenin opiskelijoiden luokka vierailemassa koalueella.

31.10. Sandmoseskolen, Tanska, esitys kestävästä golfkentän johtamisesta, mm. F4F-projekti, Karin J. Hesselsøe.

Huhti- ja lokakuu: Brøndby, projektipäällikön vierailut koalueella.

HANKKEEN YHTEENVETO JA TILA 1.1.2025

WP1: Arvioidakseen robottiruohonleikkuun pitkän aikavälin vaikutusta maaperän fysikaalisiin ominaisuuksiin tutkittiin ROBO-GOLF-projektin (2020–23) golfkenttien väyliä edelleen. Vuonna 2023 analysoitiin kaksi väylää Sandnesissa (Norja), ja elokuussa 2024 tutkittiin Grenån väyliä Tanskassa. Koskemattoman maan sylinterinäytteet (kuva 1) otettiin, ja väylälämitattiin imeytymisnopeudet ja maan tiivistyminen (kuva 2). Alustavat tulokset osoittavat, että robottileikkuulla maan tiivistyminen on vähäisempää. WP1:n tulokset julkaistaan tieteellisessä NIBIO-raportissa helmikuussa 2025.



Kuva 1. Koskemattoman maaperän sylinterinäytteitä



Kuva 2. Maaperän tiivistymistä mitataan



Kuva 3. Robottileikkuuta Landvikissa.

WP2: Norjan NIBIO Landvikissa koalue kylvettiin keväällä 2024. Riittävän kasvun jälkeen Ceora 546 EPOS -robotiruohonleikkurin asennus suoritettiin 7. elokuuta (kuva 3). Kevästä 2025 alkaen perinteistä kelaleikkuuta verrataan systemaattiseen robottileikkuuseen kahdella leikkuukorkeudella, jotta selvitetään nurmen laatua ja valkoapilan leviämistä puolikarheikkoihin. Väylätyyppisen valkoapilan (*Trifolium repens*) plugit istutettiin koalueelle elokuun puolivälissä 2024.

WP3: Samat robottileikkurit kuin WP2:ssa ohjelmoidaan leikkaamaan eri väyläleikkuukorkeuksilla kolmella tyypillannoitetasolla (0, 60 ja 120 kg/ha/v) kevästä 2025 alkaen. Valkoapilan, kaunokaisen (*Bellis perennis*), voikukan (*Taraxacum officinale*) ja siankärsämön (*Achillea millefolium*) plugit istutettiin osa-aloihin tavoitteena tutkia eri leikkuukorkeuksien ja lannoitetasojen yhteisvaikutusta leveälehtisten rikkakasvien leviämiseen.

WP4: Demokokeet perustettiin ja Ceora EPOS -robottileikkurit asennettiin neljälle golfkentälle keväällä ja kesällä 2024 (Hirsala, Suomi; Brøndby, Tanska; Haus Bey ja St. Eurach, Saksa). Nurmen laatua ja leveälehtisten rikkakasvien peittävyttä verrattiin robotti- ja perinteisillä leikkureilla leikatulla väylillä ja puolikarheikoissa.

Väylillä lannoitemäärät jaettiin kahteen osaan: "Yleinen käytäntö" (100 %) ja alennettu (50 %). Joidenkin kenttien alustavat tulokset osoittavat, että nurmen laatu paranee robottileikkuulla verrattuna perinteiseen leikkuuseen aloilla, joissa lannoitus on "yleinen käytäntö" (100 %) tasolla. St. Eurachissa hyöty oli visuaalisesti selkeä puolikarheikoissa robottileikkuukauden jälkeen. Perinteiseen vaakatasoleikkuriin verrattuna ei robotiruohonleikkuri jättänyt leikkuujälkiä ja teki selkeät leikatun alueen reunat.

FAIR-WATER I: KOHTI PAREMPAA KUIVUUDENKESTÄVYYTTÄ JA PIENEMPÄÄ VEDENKULUTUSTA GOLFVÄYLILLÄ

PROJEKTIAIKA: TAMMIKUU 2023 - JOULUKUU 2026

RAHOITUS (kSEK)

	2023	2024	2025	2026	Yhteensä
STERF	567	572	408	172	1719
Muut lähteet	629	491	150	0	1270
Yhteensä	1196	1063	558	172	2989

PÄÄTUTKIJAJA / YHTEYSTIEDOT

Trygve S. Aamlid, NIBIO Department for Urban Greening and Vegetation Ecology, Turfgrass Research Group, Landvik, N-4886 Grimstad, Puh: + 47 90 52 83 78. Sähköposti: trygve.aamlid@nibio.no

OSALLISTUJAT

Anne F. Borchert, **Karin Juul Hesselsøe**, **Trond Pettersen**, **Paula Lawicka** ja **Iris Eik**, NIBIO, Norja

Peter Edman, Ruotsin golffiitto

Wolfgang Prämaßing, Osnabruckin ammattikorkeakoulu, Saksa

Thomas Fischer, iNova Green, Saksa

Bernd Leinauer, New Mexico State University, USA

PROJEKTIN TAVOITTEET

Päätavoitteena on kehittää hoitostrategioita sietokykyisille golfväylille, joiden laatu säilyy hyväksyttävänä ilman juomakelpoisen kasteluveden käyttöä tai voimakkaasti vähennetyllä kastelulla. Erityistavoitteet ovat:

1. Tunnistaa Pohjois-Euroopan väylillä yleisesti käytössä olevien ruoholajien/alalajien kuivuutta kestävimmat lajikkeet ja niiden seokset.
2. Vertailla seitsemän maaperän kostutusaineen kykyä ehkäistä kuivuuden aiheuttamaa stressiä, vähentää veden kulutusta ja parantaa palautumista kuivuuden jälkeen.
3. Validoida kenttäkokeissa Norjassa ja Saksassa kaksi parhaiten kuivuutta sietävää seosta/sekoitusta ja kaksi parhaaksi havaittua pinta-aktiivista ainetta, jotka on tunnistettu edellisissä vaiheissa, jotta väylän laatu kuivuuden aikana voidaan optimoida.

ESITYKSET KONFERENSSEISSA, SEMINAAREISSA, KOKOUKSISSA JNE. V. 2024

- **14.6.** NIBIO:n uuden toimitusjohtajan Ivar H. Kristiansenin vierailu Landvikissa
- **6.8.** WP1 ja WP2 tulokset esiteltiin digitaalisessa kokouksessa projektin referenssiryhmälle.
- **19.8.** "Tutkitaan vähemmän kastelua vaativia nurmia". NIBIO-uutiset. <https://www.nibio.no/nyheter/forsker-pa-gronne-plener-med-mindre-behod-for-vanning?locationfilter=true>
- **5.9.** Esitys PGA Finlandin Assistant Pro Sara Kahrille. Teams.

HANKKEEN YHTEENVETO JA TILA 1.1.2025

Viimeisen vuosikymmenen aikana kasteluveden niukkuudesta on tullut suurempi ongelma Pohjois-Euroopassa. Tämän projektin kolmessa työpaketissa (WP) tutkimme menetelmiä, joilla vähennetään kastelua ja säilytetään nurmen laatu golfkenttien väylillä.

WP1:ssä arvioimme 10 ruoholajia edustavien 42 lajikkeen kuivuuden kestävyyttä ja toipumista hiekkamaassa sadesuojan alla NIBIO Landvikissa, Norjassa. Ensimmäinen kuivuusjakso toteutettiin 30.4.-25.6.2024, jota seurasi 3 viikon toipumisjakso. Nurmen peittävyys määritettiin digitaalisten kuvien avulla kustakin koealasta kahdesti viikossa ja analysoitiin osoitteessa <https://turfalyzer.com>. Tärkeimmät havainnot vuodelta 2024 olivat: (1) ruokonata kärsi kuivuudesta vähiten, seuraavina tulivat englanninraiheinä ja lampaannata; (2) englanninrai-

heinän tetraploidiset lajikkeet kestivät kuivuutta paremmin kuin diploidiset lajikkeet; (3) etelännata oli kuivuutta sietävämpi kuin puistonata ja niittypananata. Koe uusitaan vuonna 2025.

WP2:ssa jatkoimme testejä seitsemällä kostutusaineella selvittääksemme niiden kykyä ylläpitää nurmen laatua ja peittävyttä sadesuojan alla hiekkamaahan kylvetyllä väylällä. Kostutusaineet levitettiin aikaisin keväällä ennen kuivuuden alkamista 15. toukokuuta ja 10. heinäkuuta välisenä aikana. Yksittäisiä aloja kasteltiin 8 mm vedellä vain, kun nurmen peittävyys laski alle 70 % digitaalisista kuvista määritettynä. Kontrollikäsittelet sisälsivät negatiivisen kontrollin (ei kostutusainetta, mutta kastelun kriteerit olivat samat) ja positiivisen kontrollin, joka kasteltiin kenttäkapasiteettiin kolmesti viikossa. Toisin kuin vuonna 2023, havaittiin nyt kuivuusjakson kolmen viimeisen viikon aikana merkittäviä eroja. H2PRO:lla käsitellyillä alalla oli parempi peitto ja vähemmän kasteluveden kulutusta; Qualibralla käsitellyillä aloilla oli parempi nurmen laatu; ja ProWet Evolve -käsitellyillä aloilla oli korkeampi maaperän kosteuspitoisuus kuin negatiivisessa kontrollikäsitelyssä.

WP3:ssa valmistettiin kaksi oletettavasti kuivuutta kestävää siemenseosta WP1:n pohjalta ja uusia kokeita kylvettiin osapalstakaavioina hiekkamaahan NIBIO Landvikissa Norjassa ja Osnabrückin yliopistossa Saksassa elokuussa 2024. Yksi seos perustui pääosin etelännataan, lampaannataan ja jäykkänataan, toinen seos ruokonataan ja tetraploidiseen englanninraiheinään. Tavallinen "pohjoismainen" niittynurmikan ja puistonatan siemenseos otettiin mukaan kontrolliksi. Vuonna 2025 testataan WP2:n lupaavimpia kostutusaineita testataan näissä kokeissa osalohkoilla, jotta löydettäisiin optimaalinen siemenseoksen ja kostutusaineen yhdistelmä paremman kuivuudenkestävyyden saavuttamiseksi.



FAIR-WATER II: KOHTI PAREMPAA KUIVUUDENKESTÄVYYTTÄ JA PIENEMPÄÄ VEDENKULUTUSTA GOLFVÄYLILLÄ

PROJEKTIAIKA: SYYSKUU 2024 – JOULUKUU 2026

RAHOITUS (KSEK)

	2024	2025	2026	Total
STERF	0	0	0	0
R&A	242	403	403	1048
Other sources	143	277	285	705
Total	385	680	688	1753

PÄÄTUTKIJA / YHTEYSTIEDOT

Trygve S. Aamlid, NIBIO Department for Urban Greening and Vegetation Ecology, Turfgrass Research Group, Landvik, N-4886 Grimstad, Tel: + 47 90 52 83 78. E-mail: trygve.aamlid@nibio.no

OSALLISTUJAT

Michael Bekken, NIBIO, Norway.

Peter Edman, Swedish Golf Federation.

Thomas Fischer, North German Greenkeeper Association.

HANKKEEN TAVOITTEET

Päätavoite: Kehittää hoitostrategioita sietokykyisille golfväylille, joiden laatu säilyy hyväksyttävänä ilman juomakelpoisen kasteluveden käyttöä tai voimakkaasti vähennetyllä kastelulla.

FAIR WATER II:n erityistavoitteet:

- Vahvistetaan juuren kehittymistä stimuloivien mekaanisten käsittelyjen ja kostutusaineiden käytön yhteisvaikutus laajamittaisella demokokeella (WP1)

- Tutkitaan kirjallisuutta, kerätään tietoja kymmeneltä ruotsalaiselta golfkentältä ja suoritetaan kaksi laajamittaista demokoetta, joissa verrataan Itämeren murtovertä tai jätevedenpuhdistamoiden jätevertä sekä juomakelpista vettä väylän kastelussa (WP2)

ESITELMÄT KONFERENSSEISSA, SEMINAAREISSA, KOKOUKSISSA JNE. VUONNA 2024

Koska hanke käynnistyi syyskuussa 2024, on mahdollisuuksia tulosten levittämiseen ollut toistaiseksi vain vähän. WP 2:n tekninen raportti toimitettiin International Turfgrass Society Research Journaliin joulukuussa 2024, ja se esitetään 15. kansainvälisessä nurmialan tutkimuskonferenssissa Japanissa heinäkuussa 2025. Yleisartikkeli, joka esittelee molempia WP:itä, julkaistaan www.sterf.org-sivustolla sekä pohjoismaisissa ja saksalaisissa kentänhoitolehdissä tammikuussa 2025.

HANKKEEN YHTEENVETO JA TILA 1.1.2025

FAIR WATER II (FW II) on FAIR WATERin (FW I) jatko ja laajennus. Projekti koostuu kahdesta työpaketista (WP).

WP1:ssä menetelmiä väylän kuivuudenkestävyyden parantamiseksi verrataan laajamittaisissa demokokeissa Hirsalassa (Suomi), Kalundborgissa (Tanska), Romerikessä (Norja) ja St. Dionyssissä (Saksa). Kokeilut suoritetaan väylillä, jotka ovat kuivuneet kesän aikana. Maaperän rakenne on 81 % lietettä Romerikessä ja 82-94 % hiekkaa kolmessa muussa paikassa. Väylät on jaettu 3x3 koelaan seuraavien käsittelyjen yhdistelminä:

Tekijä 1: Mekaaniset käsittelyt syksyllä 2024 ja 2025 kuitukerroksen poistamiseksi ja juurten kehityksen edistämiseksi.

A. Käsittelemätön kontrolli

B. Syväpystyleikkuu 2 cm syvyyteen¹

C. Syväpystyleikkuu 2 cm syvyyteen¹ + ilmastus 20 cm syvyyteen

1) Hirsalassa hankkeen ainoalla hiekkapohjaisella väylällä syväpystyleikkuu korvattiin ilmastuksella 5 cm:n syvyyteen ontoilla piikeillä, jota seurasi hylsyn poisto ja dressaus.



Mekaanista käsittelyä St.Dionysin golfkentällä.

Tekijä 2: Maaperän kostutusaineiden kuukausittainen käyttö kesällä 2025 ja 2026.

1. Käsittelemätön kontrolli
2. Tuote 1 valitaan² perustuen FW I, WP2
3. Tuote 2 valitaan² perustuen FW I, WP2

2) Lopullinen valinta tehdään helmikuussa 2025.

WP aloitettiin mekaanisilla käsittelyillä syyskuussa 2024. Ensimmäisten analyysien mukaan kuitukerros oli 25–50 mm paksu, ja sen ylimmässä 3 cm:ssä oli orgaanista ainesta Hirsalassa 9%, Romerikessa 20%, Kalundborgissa 20% ja St. Dionysissä 29%. Kasvukauden lopussa mekaaniset käsittelyt laskivat maaperän penetrometrin vastusta jopa yli 10 %. Tämän toivotaan johtavan syvempiin juuriin, vähentyneeseen hydrofobisuuteen ja kuivuutta kestävämpään nurmeen vuonna 2025.

WP2:ssa vierailtiin lokakuussa 2024 Ruotsin Itämeren rannikolla Ljunghusenin, Falsterbon, Flommenin, Ronnebyn, Emmabodan, Västervikin ja Loftahammarin golfkentillä, joissa käytettiin huonompilaatuista kasteluvettä. Kentänhoitajia haastateltiin ja maa- ja vesinäytteitä otettiin suolapitoisuusanalyysiä varten. Neljä seitsemästä golfkentästä koki suolaisuusstressiä säännöllisesti, etenkin 6–8 viikon aikana heinä- ja elokuussa. Lokakuussa 2024 otetut maa- ja vesinäytteet eivät ylittäneet viileän vuodenajan nurmen suolaisuuskynnystä. Vuonna 2025 vesinäytteet otetaan kesäkauden alussa, puolivälissä ja lopussa, aikana jolloin suolaisuusstressi on korkein.

GOLF LANDSCAPES: GOLFMASEMIEN LUONNON MONIMUOTOISUUS JA MONIKÄYTTÖISYYS

PROJEKTIAIKA: HELMIKUU 2023 - JOULUKUU 2025

RAHOITUS (kSEK)

	2023	2024	2025	Total
STERF	300	300	300	900
R&A	225	225	225	675
NIBIO	0	100	100	200
Total	525	625	625	1775

PÄÄTUTKIJA / YHTEYSTIEDOT

Hans Martin Hanslin, The Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO), Postboks 115, NO-1431 Ås, Norja. Sähköposti: hans.martin.hanslin@nibio.no

OSALLISTUJAT

Trygve Aamlid, NIBIO, Dept of Urban Greening and Vegetation Ecology, Norja
Wendy Fjellstad, NIBIO, Dept. of Landscape Monitoring, Norja
Johannes Kollmann, NIBIO ja Münchenin teknillinen yliopisto, Saksa
Tommy Lennartsson, Ruotsin biologisen monimuotoisuuden keskus, SLU, Ruotsi
Christopher Marston, UK Center for Ecology & Hydrology, UK.

PROJEKTIN TAVOITTEET

- Tarjota tietoa siitä, miten golfkenttiä voidaan suunnitella ja hoitaa niin, että ne edistävät luonnon monimuotoisuutta ja monikäyttöisyyttä maiseman mittakaavassa.

- Tunnistaa lähestymistavat kenttien ominaispiirteiden ja biologisen monimuotoisuuden potentiaalain arvioimiseksi ja dokumentoimiseksi, priorisoida lähestymistavat sekä suositella menetelmiä kehityksen seuraamiseksi golfkentän potentiaalain ja maisemakontekstin perusteella..
- Tarjota yksinkertaisia indikaattoreita, joilla voidaan arvioida golfkentän vaikutuksia maiseman toimintoihin ja joita voidaan käyttää suunnittelussa ja hoidossa, kuten liitettävyyden, lajivarasto sekä rakenteellinen ja elinympäristöjen monimuotoisuus.
- Tarjota menetelmiä golfkenttien ja maisemien monitoiminnallisuuden arvioimiseksi.
- Määrittää suunnitteluperiaatteet, joiden avulla parannetaan luonnon monimuotoisuutta ja ekologista toimintaa sekä golfkentän elinympäristöjen laatua, joka vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen sekä kenttäalueella että laajemmassa maisemassa, kuitenkin samalla säilyttäen pelin pelattavuuden ja laadun.

ESITYKSET KONFERENSSEISSA, SEMINAAREISSA, KOKOUKSISSA JNE. VUONNA 2024

- 4.11.** Golfmaisemapaja suunnittelijan kanssa. Teams-kokous.
17.12. Seurantakokous STERFin ja R&A:n kanssa. Teams-kokous.

HANKKEEN YHTEENVETO JA TILA 1.1.2025

Golfkentät sijaitsevat usein erittäin pirstoutuneissa ja ainakin osittain rappeutuneissa maisemissa, millä on myönteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemien toimintoihin. Ekologisia vaikutuksia golfkenttien alueilla ja niiden ulkopuolella on kuitenkin tutkittu vain vähän.

Hanke suorittaa maisemaekologisia analyysejä 40 golfkentällä tiiviimmissä ja harvemmissä

kaupunkiympäristöissä Münchenissä (Saksa), Manchesterissa (Iso-Britannia), Tukholmassa (Ruotsi), Kööpenhaminassa (Tanska) ja Oslossa (Norja). Vuonna 2024 saimme päätökseen luontotyyppikartoituksen käyttäen paikkatietojärjestelmää sekä pesimälintututkimukset ja kasvillisuustutkimukset. Lintujen osalta käytimme standardisoitua lähestymistapaa pesivien lintuparien esiintymisen arvioimiseen aikaisin aamulla tehdyillä havainnoilla useissa kiinteissä paikoissa kenttää kohden. Tämä antaa tietoa lajien koostumuksesta ja tiheydestä. Kasvillisuuden kartoituksessa käytimme standardoituja maankäyttötyypeittäin jaoteltuja ristiinkävelyjä (karheikko, nurmi, metsä jne.) ja lajien lukumäärä kirjattiin kasvien lajirikkauden arvioimiseksi. Kenttätöitä tekevillä kasvitieteilijöillä oli yhteinen kenttäpäivä toukokuun alussa 2024 Münchenissä mittausmenetelmien kalibroimiseksi.

Maisema-analyysit perustuvat korkearesoluutioisiin satelliittikuviin kaikista viidestä kohdekaupungista, jotka kattavat valitut golfkentät sekä 1 km:n puskurin ja ympäröivät alueet. Kuvat hankittiin useista satelliiteista, kaikki 2 metrin spatiaalisella resoluutiolla ja neljältä spektri-kaistalta (vihreä, sininen, punainen ja lähi-infrapuna). Tämän tiedon avulla arvioidaan luonnon monimuotoisuuden maisemaindikaattoreita, kuten maisemaelementtien kokoa ja muotoa, reunavaikutuksia, maiseman monimuotoisuutta ja maiseman heterogeenisuutta maanpeityyppien perusteella. Dunscharin golfkentällä Iso-Britanniassa on meneillään tapaustutkimus dronidatan käytöstä golfkenttien kuvantamiseen korkeammalla spatiaalisella tarkkuudella.

Maisema-analyysit sekä lintu- ja kasvillisuusaineiston analyysit valmistuvat vuoden 2025 ensimmäisellä puoliskolla ja valmistellaan sitten julkaistavaksi ja levitettäväksi. Ymmärtääksemme paremmin kenttien suunnittelun ja hoidon motivaatioita ja pullonkauloja luonnon monimuotoisuuden käsittelyssä, järjestimme joulukuun 2024 alussa työpajan, johon osallistui osa viiteryhmästä ja golfkenttäsuunnittelijoita. Tämä on hyödyllistä konsortiolle, koska se mahdollistaa kohdennetun tiedon levityksen.

Yhteenvetona voidaan todeta, että projekti tarjoaa tietoa siitä, kuinka golfkenttiä voidaan suunnitella ja hoitaa parantamaan niiden panosta luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiisiin toimintoihin maiseman mittakaavassa, samalla kun se antaa kullekin kentälle oman kontekstiriippuvuutensa. Hankkeen tärkeimmät havainnot levitetään golfalalle ohjeiden, työpajojen ja webinaarien yhdistelmänä.



Golf Landscapes -kenttäpäivä Eichenenriedin golfkentällä Münchenissä.

TEKOÄLYVETOINEN GOLFNURMIEN HOITO (ADORE)

PROJEKTIAIKA: TAMMIKUU 2024 – MAALISKUU 2025

RAHOITUS (kSEK)

	2024	2025	Total
STERF	225	25	250
Muut lähteet	107		107
Yhteensä	357	25	357

PÄÄTUKIJA / YHTEYSTIEDOT

Claes Holmström, Nordic AI Technology AB Husarviksgatan 16, 115 47 Tukholma, Sweden. Phone +46 70 247 87 44 claes.holmstrom@gmail.com

OSALLISTUJAT

Felix Rios, Mathematics of Data and AI department at KTH, Stockholm
Viktor Österberg, Nordic AI Technology AB/Ferritico AB

PROJEKTIN TAVOITTEET:

Arvioida tekoälyn mahdollisuuksia sekä nurmiolosuhteiden simulointiin että myös luomaan optimoituja hoitokäytäntöjä, jotka tasapainottavat nurmen laatua, kestävyyttä ja kustannuksia.

ESITYKSET KONFERENSSEISSA, SEMINAAREISSA, KOKOUKSISSA JNE. V. 2024

Hanketta ei ole vielä saatu päätökseen, eikä tiedolevitystä ole aloitettu. Projektin aikana on tehty yhteistyötä ja tiedon siirtoa projektin viiter ryhmän toimialan asiantuntijoiden kanssa. Alustavan data-analyysin ja viiter ryhmän kanssa pidetyn ohjelmistosuunnittelutyöpöjan jälkeen kullekin kentälle määriteltiin sarja tekoälymalleja. Alustavia malleja kehitettiin simuloi-

maan muuttujia, kuten ravinteiden ja orgaanisten aineiden tasoja, sekä pelin laatumittareita, kuten stimp ja bobble. Viiter ryhmä ohjasi myös kohdemuuttujien niputtamista mahdollisuuksien mukaan, jolloin tiimi pystyi vähentämään mallien määrää ryhmittelemällä muuttujia, joilla on samanlainen syy-yhteys.

HANKKEEN YHTEENVETO JA TILA 1.1.2025

Nurmen optimointi on luonnostaan monimutkaista ja monimuuttuvaa, ja se perustuu useisiin toisistaan riippuvaisiin tekijöihin, kuten hoitokäytännöt ja ympäristöolosuhteet. Näin olen nurmen hoidon optimointi perinteisillä menetelmillä, kuten toimialan asiantuntemuksella ja fyysikaalisilla kokeilla yksinään osoittautuu epäkäytännölliseksi. Tämän ratkaisemiseksi ADORE-projekti tutki digitaalista, tietoihin perustuvaa lähestymistapaa, joka hyödyntää tekoälyä (AI) tunnistukseen kestäviä ja pelattavuuden kannalta optimoituja nurmenhoitostrategioita laajasta valikoimasta mahdollisia toimintayhdistelmiä.

Projektissa käytettiin tekoälyn aikasarjamallinnusta simuloimaan tulevia nurmiolosuhteita, keskittyen sekä pelattavuus- että stressimittauksiin perustuen nykyiseen nurmen tilaan, hoitokäytäntöihin ja ympäristötietoihin. Ottaen huomioon jatkuvan tiedonkeruun suuret resurssivaatimukset ja kustannukset, hankkeen tavoitteena oli vastata kahteen integroituun tutkimuskysymykseen: (i) minkä tyyppinen data on välttämätöntä? ja (ii) kuinka paljon dataa tarvitaan tarkkojen ennusteiden tuottamiseen ja tekoälyn luomien nurmenhoitostrategioiden kannattavuuden arvioimiseen?

Keskeisenä painopisteenä oli selvittää, voisiko tekoäly ja aikasarjamallinnus olla vaikuttavia ilman merkittäviä investointeja datan mittauslaitteistoon tai suurten tietomäärien tarvetta. Tekoäly on osoittautunut menestyksekkääksi maaperän antureilla ja paikallisilla sääjärjestelmillä varustetuilla kentillä, mutta haasteena oli arvioida sen soveltuvuus keskivertoon pohjoismaiseen golfklubiin, jossa tiedonkeruu rajoittuu hoitotoimenpiteisiin, satunnaisiin maaperäanalyysiin ja avoimen lähdekoodin sääsovellusliittyisiin.

ADORE-projekti päätteli, että nykyiset huipputekniset tekoälyn aikasarjamallit eivät pysty antamaan tarkkoja ennusteita, kun ne pohjautuvat harvaan, manuaalisesti kerättyyn dataan ja ei-paikalliseen säätietoon. Sekä pelattavuus- että stressimittareita arvioitiin, ja jopa peruskohdemuuttujien, kuten stimpin, joka riippuu voimakkaasti tekijöistä kuten leikkuukorkeus ja -taajuus, tarkkuus osoittautui heikohkoksi.



PÄÄTTYNEET HANKKEET

Alla luetellaan STERFin vuosina 1999–2024 rahoittamat hankkeet. Lisätietoja hankkeista löytyy STERFin verkkosivuilta www.sterf.org.

1. Maaperän orgaanisen aineen, koostumuksen ja laadun vaikutukset maaperän biologiseen aktiivisuuteen ja nurmen juurtumiseen hiekkavaltaisilla golfviheriöillä. Karin Blombäck, Ruotsin maatalousyliopisto (1999–2001)

2. Typen hyötysuhde erilaisissa golfviheriörakenteissa rönnyrölliviheriöillä. Karin Blombäck, Ruotsin maatalousyliopisto (2001–2004).

3. Tarvelähtöisen lannoituksen vaikutukset nurmikon kasvuun, ulkonäköön ja typen käytön tehokkuuteen. Tom Ericsson, Ruotsin maatalousyliopisto (2003–2004).

4. Sienimyrkkyjen huuhtoutuminen golfviheriöistä: kvantifiointi ja riskinarviointi. Nicholas Jarvis, Ruotsin maatalousyliopisto (2004–2005).

5. Fungisidien käytön edut ja ympäristöriskit Skandinavian golfviheriöillä. Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos (2004–2005).

6. Agrostis- ja Festuca-lajikkeiden soveltuvuus skandinaavisille golfviheriöille. Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos (2004–2007).

7. Golfkenttien ympäristönhallintaohjelmat: tapaustutkimus Tukholman golfalueelta. Märten Wallberg, Ruotsin luonnonsuojeluyhdistys, Tukholma (2005–2007)

8. Agrostis- ja Festuca-lajikkeiden arviointi (pohjoismainen lajiopas). Trygve S. Aamlid, Norjan maatalouden ja ympä-

ristön tutkimuslaitos (2007).

9. Luonnon monimuotoisuuden ja luonnonsuojelun tason arviointi Skandinavian golfkentillä. Bente Mortensen, GreenProject (2006–2007).

10. Orgaanisten lisäaineiden ja pinta-aktiivisten aineiden vaikutukset ikääntyvien golfviheriöiden hydrofobisuuteen ja sienimyrkkyjen huuhtoutumiseen. Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos (2006–2007).

11. Golfkentänhoidon rooli kosteikkolajien tukemisessa Tukholman suurkaupunkialueella. Johan Colding, Beijer Institute of Ecological Economics, Ruotsin kuninkaallinen tiedeakatemia (2006–2008).

12. Hiekkapohjaisen juurivyöhykkeen ikääntyminen. Karin Blombäck, Ruotsin maatalousyliopisto (2006–2008).

13. Nurmilajikkeiden demonstraatiokokeet Taalainmaalla. Erik Svärd, Ruotsin golfliitto (2006–2008).

14. Golfkenttien Microdochium nivalen torjunnan parannettu strategia. Anne Marte Tronsmo, Kasvi- ja ympäristötieteiden laitos, Norjan luonnontieteiden yliopisto (2006–2008).

15. Golfin vaikutus luontoon ja ympäristöön –ympäristösuorituskyvyn analysointi ja arviointi Skandinaviassa. Bente Mortensen, GreenProject (2006–2008).

16. Kasvien kasvunsäätäjän trineksapakki-etyylin (Primo MAXX®) arviointi pohjoismaisilla golfkentillä. Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos

(2007–2009).

17. Pelin laatuparametrien kehittäminen, arviointi ja toteutus jatkuvassa golfkentän arviointikonseptissa – käyttäjäkysely. Anne Mette Dahl Jensen, Forest & Landscape, Kööpenhaminan yliopisto (2007–2009).

18. Nurmen kasvun ennustaminen valon ja lämpötilan funktiona pohjoismaisissa olosuhteissa. Karin Blombäck, Ruotsin maatalousyliopisto (2007–2009)

19. Viheriönurmen uudelleen perustaminen talvivaurioiden jälkeen, kevät 2009. Agnar Kvalbein, Norjan kentänhoitajien yhdistys (2008–2009).

20. Leikkuukorkeuden ja myöhäissyyn lannoituksen vaikutus golfviheriöiden talvehtimiseen Pohjoismaissa. Agnar Kvalbein, Norjan kentänhoitajien yhdistys (2008–2010)

21. Monikäyttöinen golfkenttä ja sen ainutlaatuiset luonto- ja kulttuuriarvot. Carina Wettemark, Kristianstads Vattenriken biosfäärialue, Kristianstadin kunta (2008–2010)

22. Skandinavian golfviheriöillä käytettävien nurmilajikkeiden arviointi, 2007–2010. Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos (2007–2010)

23. Demonstraatiokokeet talvipeittosuojauksella. Boel Sandström, Ruotsin golfliitto (2007–2010)

24. Keski- ja Pohjois-Skandinavian talvenkestävien nurmilajikkeiden jalostus. Petter Marum, Graminor AS, Bjørken tutkimusasema (2007–2010)

25. VELVET GREEN: Luhtaröllin (Agrostis canina) talven-

kestävyys ja hoito viheriöillä pohjoisissa ympäristöissä.

Tatsiana Espevig, Norjan maatalouden ja ympäristön tutkimuslaitos (2007–2011)

26. Golfnurmen lannoitestrategiat: Fysiologiaan perustuvaan lannoitukseen vaikuttavat tekijät. Tom Ericsson, kaupunki- ja maaseudun kehittämisen osasto. Ruotsin maataloustieteiden yliopisto. (2007–2011)

27. Pohjoismainen yhteistyö viranomaisten ja kansalaisjärjestöjen välillä monikäyttöisten golfkenttien ja terveiden ekosysteemien luomiseksi. Maria Strandberg, STERF (2010–2011)

28. Pohjoismainen nurmilajiopas 2012 ja lajikelistat. Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos (2011–2013)

29. Viheriönurmen optimaalinen hoito karaistumisen ja aikaisen kevätkasvun aikaansaamiseksi. Karin Blombäck, maaperän ja ympäristön laitos, Ruotsin maatalousyliopisto (2006–2013)

30. Torjunta-aineettomien rikkakasvien torjuntamenetelmien kehittäminen golfväylille. Anne Mette Dahl Jensen, metsä ja maisema, Kööpenhaminan yliopisto-LIFE (2008–2013)

31. Kulttuurimaisemien ja kulttuuriperintökohteiden säilyttäminen golfkentillä. Ole R. Sandberg, maisema-arkkitehtuurin ja aluesuunnittelun laitos, Norjan luonnontieteiden yliopisto (2009–2013)

32. Ympäristötyön ja ympäristövaikutusten oppiminen ja ymmärtäminen interaktiivisen kartan navigoinnin avulla. Magnus Enell, Enell Sustainable Business AB (2011–2013)

33. Integroidun tuholaiсторjunnan viestintähanke puisto- ja golfalalla. Maria Strandberg, STERF (2011–2013)



Sölvesborgs GC

- 34. Haihtumisvaatimukset ja vajavainen kastelu hiekkapohjaisilla golfviheriöillä.** Trygve S. Aamlid, Norjan maatalouden ja ympäristön tutkimuslaitos (2008–2014)
- 35. Laajamittaiset demonstraatiokokeet: Hopeahiirensammal viheriöillä.** Mikael Frisk, Ruotsin golfliitto (2011–2014)
- 36. SCANGREEN: Integroituun tuholaiistorjuntaan soveltuvat nurmilajit ja -lajikkeet pohjoismaisilla viheriöillä.** Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos (2011–2015)
- 37. Primo MAXX®:n nykyisen ja uuden koostumuksen nostuksen nostaminen kasvien kasvun säätelyyn viheriöillä ja väylillä.** Ingunn M. Vågen, Norjan maatalouden ja ympäristön tutkimuslaitos (2013–2015)
- 38. Leikkuukorkeuden, N-määrän ja P-määrän /mykorritsa-sienijuuren vaikutukset laatuun ja kilpailuun yksivuotista kylänurmikkaa vastaan viheriöillä, joissa vallitsevana lajina on punanata.** Tatsiana Espevig, Norjan maatalouden ja ympäristön tutkimuslaitos (2011–2015)
- 39. Lumihomeen GreenCast-ennustusmallin validointi pohjoismaisilla viheriöillä.** Tatsiana Espevig, Norjan maatalouden ja ympäristön tutkimuslaitos (2012–2015)
- 40. Vaihtoheitoisten kasvinhoitotuotteiden testaus Microdochium nivalen ja muiden sairauksien torjuntaan golfviheriöillä.** Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötutkimuslaitos (2011–2015)
- 41. Parempi nurmen eloonjänti muuttuvassa talvi-ilmas-tossa.** Tatsiana Espevig, Norjan maatalouden ja ympäristön tutkimuslaitos (2011–2015)
- 42. Maaperän pinta-aktiivisten aineiden Qualibra ja Revolution vertailu rönsyrölliviheriöille, joiden vedensaanti vaihtelee.** Trygve S. Aamlid, Norjan maatalous- ja ympäristötut-

kimuslaitos (2014–2015)

43. Antraknoosin (Colletotrichum graminicola) GreenCast-validointi golfviheriöillä Pohjoismaissa. Tatsiana Espevig, Norjan maatalouden ja ympäristön tutkimuslaitos (2014–2015)

44. NATA-VIHERIÖ: Punanatan (Festuca rubra) paras hoito golfviheriöillä hyvän kestävyden ja pelattavuuden takaamiseksi. Trygve Aamlid, NIBIO (2011–2016)

45. Väylän lisäkylvö – Strategia hienompaan nurmeen, jossa on vähemmän leveälehtisiä rikkakasveja ja kylänurmikkaa. Anne-Mette Dahl Jensen, Kööpenhaminan yliopisto (2011–2016)

46. Dollarin spotin tunnistaminen ja riskinarviointi pohjoismaisilla golfkentillä. Tanja Espevig, NIBIO (2014–2016)

47. Kokemuskartoitus ja monikäyttöisen golfkentän kehitystyö paransivat mahdollisuuksia golfkenttien käytön lisäämiseen ja monipuolisuuteen. Ole Hjorth Caspersen, Kööpenhaminan yliopisto (2011–2016)

48. Monitoiminnallisuus golfkentillä – erilaisten hoitokäytäntöjen vaikutukset ekosysteemipalveluihin, hiilen sitomiseen ja luonnon monimuotoisuuteen. Thomas Kätterer ja Jörgen Wissman, SLU (2014–2016)

49. Optimaalinen typen ja rikin käyttö syksyllä talvenkestön parantamiseksi. Agnar Kvalbein, NIBIO (2014–2017)

50. Onnistunut golfviheriöiden palautuminen talvivaurioiden jälkeen. Wendy Waalen, NIBIO (2014–2017)

51. Noidankehät ja kuidun romahdus (thatch collapse). Tatsiana Espevig, NIBIO (2016–2017)

52. Maaperän pinta-aktiivisen aineen Qualibra arviointi hiekkapohjaisilla viheriöillä. Trygve S. Aamlid, NIBIO

(2015–2016)

53. Aquatrolsin kokeellisten biostimulanttiformulaatioiden arviointi hienolle nurmelle, joka on alttiina kulumiselle, kuivuudelle (ravinteet) ja talvistressille. Agnar Kvalbein, NIBIO (2015–2016)

54. Kestävä väylien hoito. Trygve S. Aamlid, NIBIO (2014–2016)

55. Pohjoismaiden golfkenttien sienitautien torjunta-aineiden arviointi. Trygve S. Aamlid (2016–2017)

56. Fosfiittipigmentin arviointi yksinään ja yhdessä fungisidien kanssa nurmen talvitautien torjunnassa viheriöillä ja väylällä. Trygve S. Aamlid, (2016–2017)

57. Optimaalinen typen ja rikin käyttö syksyllä monivuotisten ruohojen, erityisesti nurmen, talvehtimisen parantamiseksi. Bert Sandell, NIBIO, (2014–2017)

58. Voikukan torjunta Värpingen golfkentällä. Håkan Rasmussen, Värpingen golfkenttä (2014–2018)

59. Nurmen kastelutekniikan parantaminen – Määritetään levitystasaisuuden vaikutukset golfnurmen laatuun. Jerry Knox, Cranfieldin yliopisto (2014–2019)

60. Lannoitetyypin, piin ja kuparin vaikutus nurmen laatuun ja lumihomeen esiintymiseen kylänurmikkaviheriöillä. Tanja Espevig, NIBIO (2016–2019)

61. Kastelun, lannoitetyypin ja maaperän parantamisen vaikutus nurmen laatuun ja orgaanisen aineksen kertymisen/kuidun hallintaan rönsyrölliviheriöillä. Bert Sandell, NIBIO (2017–2019)

62. AlgeaGreen®:n vaikutuksen testaaminen talvistressin sietokykyyn. Bert Sandell, NIBIO (2016–2019)

63. Rönsyröllilajikkeiden valinta ja hoito geneettisen ja indusoidun lumihomeen (microdochium patch ja pink snow mould) sietokyvyn parantamiseksi. Trygve Aamlid, NIBIO (2014–2019)

64. Golfviheriöiden käytännön uudelleenperustaminen talvivaurioiden jälkeen – kenttätutkimus. Carl-Johan Lönnberg, Ruotsin golfliitto (2017–2019)

65. Golfviheriöiden talvivahingot Pohjoismaissa: Syiden ja taloudellisten seurausten selvitys (osa II). Tanja Espevig, NIBIO (2017–2019)

66. Golfkentät maisematoimijoina – Maisemanhoidon yhteistyöverkostojen perustaminen kestävän kehityksen Agenda 2030 -ohjelman edistämiseksi. Anders Esselin, Ihminen ja luonto (2017–2019)

67. SCANGREEN: Nurmilajit, -lajikkeet ja siemensekoitukset ja -seokset pohjoismaisten viheriöiden integroidussa tuholaiistorjunnassa. Trygve Aamlid, NIBIO (2015–2020)

68. Golfviheriöiden pintavaluman ja fungisidien huuhtoutumisen riskit viheriöillä, joiden juurivyöhykkeen koostumus ja kuidun määrä vaihtelevat. Trygve Aamlid, NIBIO (2016–2020)

69. Kutsu kottarainen auttamaan kentänhoitajaa. Henning Heldbjerg, DOF Birdlife Denmark (2018–2020)

70. Mene ulos ja käytä golfkenttää pedagogisesti – luovuus, oppiminen ja terveys rajattomassa luokkahuoneessa. Anders Szczepanski, Linköpingin yliopisto/ Spetsa (2017–2020)

71. Tiheistä ruohikoista biologisesti monimuotoisiin karheikkoihin. Hans Martin Hanslin, NIBIO, (2017–2020)

72. Clarireedia spp.:n aiheuttaman dollar spotin riskinarviointi, hallinta ja valvonta Skandinavian golfkentillä. Tat-

siana Espevig, NIBIO, (2017-2020)

73. SUSPHOS: Kestävä fosfori (p) -lannoitus golfkentillä. Trygve S. Aamlid, NIBIO, (2017–2022)

74. SCANGREEN: Integroituun tuholaistorjuntaan soveltuvat ruoholajit ja -lajikkeet pohjoismaisilla viheriöillä. P. Heltoft and K. J. Hesselsøe, NIBIO (2019-2022)

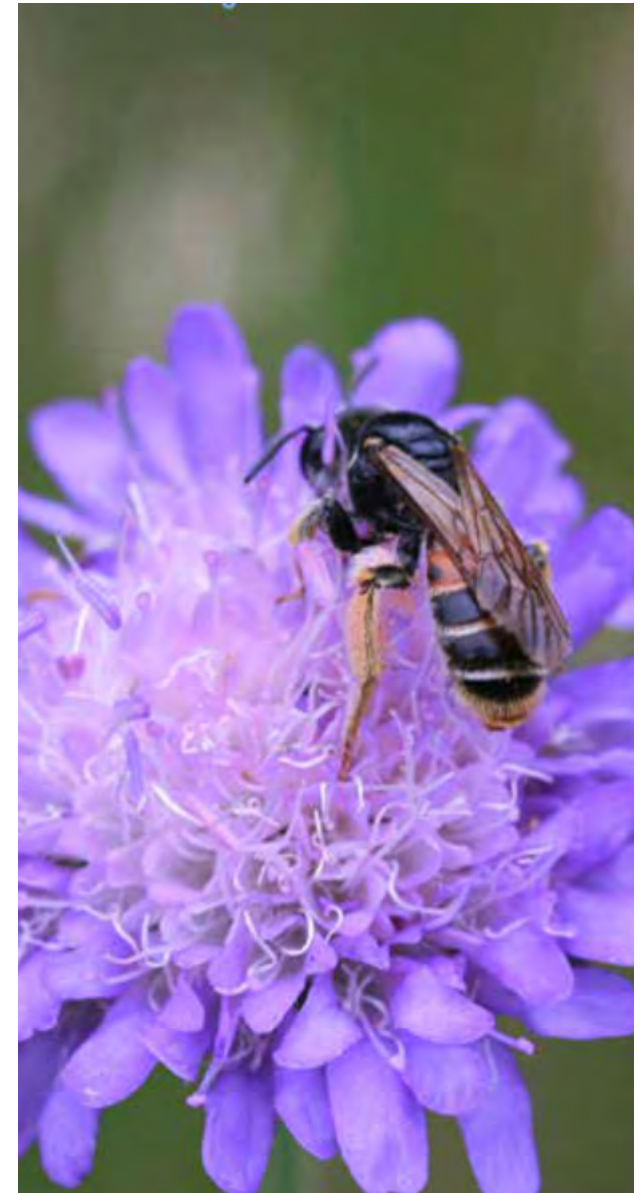
75. ICE-BREAKER: Jäävahinkojen agronomisten ja taloudellisten vaikutuksen pienentäminen golfkentillä ja muilla nurmilla. Trygve S. Aamlid, NIBIO (2020-2024)

76. Carbon Par: Islannin golfkenttien maa-alueen hiilitaseen arviointi. Edwin Roald, Carbon Par ehf. (2020-2024)

77. ROBO-GOLF: Robottileikkureilla parempi nurmen laatu, alemmat lannoitekustannukset ja pienempi fossiilisen energian kulutus golfkenttien väylillä ja karheikoissa. T. S. Aamlid and K. J. Hesselsøe, NIBIO (2020-2024)

78. Euroopan golfkenttien merkittävien nurmitautien ja tuhohyönteisten integroitu hallinta. T. Espevig, NIBIO (2020-2024)

79. Käytännön toimenpiteet golfkenttien luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi. Peter Edman, Swedish Golf Federation (2020-2024)



STERF AVAINTUNNUSLUVUT 2006 – 2024

Year	Rahoitus (kSEK)		Hakemukset		Käynnissä olevat hankkeet	Tieteelliset julkaisut		Yleisjulkaisut	Seminaari-, webinaari- ja konferenssi-esitykset	Käsikirjat, tietosivut, videot, ohjelmat	STERFin uutiskirjeen tilaukset			
	STERF	Vastarahoitus	Vastaanotettu	Rahoitus myönnetty										
2006	1 500		17	7	12	7		23	46					
2007	4 900		1	1	13	3		12	26	1				
2008	4 500		22	6	18	11		29	42	2				
2009	5 500		1	1	15	16		20	49	1				
2010	3 000		16	9	13	7		29	46	1				
2011	3 700				19	4		32	50	25				
2012	3 400				18	9	12	24	98	25				
2013	4 100				14	2	11	36	71	11				
2014	6 300		19	8	22	13	18	33	84	12				
2015	4 400				17	6	7	23	77	9				
2016	4 100		15		19	14	6	25	86	126				
2017	4 700	3 682		7	18	10	3	50	92	16	893	1233		
2018	3 300	4 711	3	1	15	10	7	48	114	19	898	1238		
2019	2 412	4 129	17	6	7	2	4	49	122	5	1303	1271		
2020	2 900	5 952			9	7	1	88	85	13	1374	1293		
2021	2 179	5 467			7	5	8	57	103	26	1452	1397		
2022	1 321	4 224	9	4	6	6	5	44	106	35	1465	1428	250	
2023	2 600	5 414	1	1	11	2	13	60	118	30	1465	1428	250	
2024	2 345	3 291	27*	2	6	2	7	42	87	24	718	1614	125	

Avaintunnusluvut perustuvat hankkeiden vuosikertomusten tietoihin. STERF järjestää avoimen hankehaun noin kolmen vuoden välein. Erityisistä syistä STERFin hallitus voi hyväksyä hankehakemuksen rahoitettavaksi hankehakuajien ulkopuolella. *) ITRI:n kautta tulevien hankkeiden rahoituksesta ei ole vielä päätetty.

TALOUDELLINEN YHTEENVETO

TULOSLASKELMA

	01/01/2023 12/31/2023	01/01/2024 12/31/2024
Tulot		
Nettotulot	4 217 367 4 217 367	4 171 712 4 171 712
Kulut		
Muut ulkoiset kulut	-106 251	-103 452
	4 111 116	4 068 260
Tuotot rahoituseristä		
Korot	325 996	365 134
Ylijäämä	4 437 112	4 433 394
TASE	2023	2024
Muut saamiset	0	0
Rahat ja pankkisaamiset	10 732 549	12 048 893
Vastaavaa yhteensä	10 732 549	12 048 893
Vieras ja oma pääoma		
Oma pääoma		
Rajoitetut varat	262 719	262 719
Rajoittamattomat varat	10 469 830	11 669 174
Oma pääoma yhteensä	10 732 549	11 931 893
Vieras pääoma		
Muut lyhytaikaiset velat	0	117 000
Vieras pääoma yhteensä	0	117 000
Vastattavaa yhteensä	10 732 549	12 048 893

JULKAISULUETTELO 2024

ARTIKKELIT KANSAINVÄLISISSÄ VERTAISARVIOIDUISSA LEHDISSÄ JA KONFERENSSIJULKAISUISSA

Aamlid, T.S., A.F. Borchert, K.J. Hesselsøe, I. Eik, T. Pettersen, P. Lawicka 2024. Drought resistance of cool-season grasses for fairways. *European Journal of Turfgrass Science* 55(4): 77-80.

Chen, Y., Pettersen, T. & Aamlid, T.S. (2024): Turfgrass quality, growth rates, and annual bluegrass contamination as affected by seasonal fertilizer distribution on red fescue putting greens. *International Turfgrass Society Research Journal*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/its2.174>

Hesselsøe, K. J., Borchert, A.F., Pettersen, T. & Aamlid, T.S. (2024): Transitioning from traditional to robotic mowing affects turfgrass quality and broadleaf weeds on golf course fairways. *International Turfgrass Society Research Journal*. <https://onlinelibrary.wiley.com/DOI: 10.1002/its2.157>

MUUT JULKAISUT ENGLANNIN JA SAKSAN KIELILLÄ

Aamlid, T.S., A.F. Borchert, K.J. Hesselsøe, I. Eik, T. Pettersen, P. Lawicka 2024. Drought resistance of cool-season grasses for fairways. *STERF Popular Scientific Article*, October 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/FAIRWATER-Drought-resistance-of-cool-season-grasses-for-fairways.pdf>

Dalmanndottir, S. & T.S. Aamlid 2024. Spring stresses - the difficult transition into a new growing season. *STERF fact sheet*, updated version November 2024. https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/Spring-stress_The-difficult-transition-into-a-new-growing-season-2024.pdf

Hahn, A. 2024 Local and landscape factors influence bird diversity on urban golf courses: a case study in Munich. Bachelor thesis, Technical University Munich.

Hesselsøe, K.J., A.F. Borchert, T. Pettersen & T.S. Aamlid 2024. How tolerant are different turfgrass species and varieties to ice encasement? *STERF Popular Scientific Articles*, July 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/07/How-tolerant-are-different-grass-species-to-ice-encasement.pdf>

Hesselsøe, K.J. & T.S. Aamlid 2024. Grass species and varieties for severe winter climates. *STERF fact sheet*, updated version March 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/07/Grass-species-and-varieties-for-severe-winter-climates-2024-1.pdf>

Hesselsøe, K. J., A. F. Borchert, & T. S. Aamlid, (2024): 'Kleine mähroboter auf dem Golfplatz: Erfahrungen von Greenkeepern, Golfern und Forschern in Skandinavien. *Rasen, Turf, Gazon*, nr. 1, p. 12-15.

Hesselsøe, K. J., Borchert, A. F. & Aamlid, T. S (2024): 'Use of robotic mowers on golf courses', *STERF Fact sheet*, <https://www.sterf.org/wp-content/uploads/2024/04/Factsheet-Use-of-robotic-mowers-on-golf-courses.pdf>

Hesselsøe, K. J., Borchert, A. F., Pettersen, T., Beisland, A., Sundsdal, K., Moen, V. S., Lysøe, E., Skogen, M., Frisk, C. A., Espevig, T., Spring, C., Ferguson, M., Clark, M., Hargreaves, L., Nilsson, M., Prämaßing, W., Borrink, L., Hunt, D. R., Siebert, J., Städler, A., Lebedin, Y., Maygurova, V., Antropova, A., Gagkaeva, T., Usoltseva, M., Entwistle, K., Braitmaier, S., Guerrero, C., Hokkanen, I. M., & Hokkanen, H. (2024) *Golf Course 2030. Integrated management of turfgrass*

diseases and pests. Study on European golf courses. The R&A and STERF. 58 s. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/07/IntegratedManagementofTurfgrassDiseases-k.pdf>

Koch, C. 2024 The influence of structural conditions and landscape factors on plant diversity on urban golf courses: a case study in Munich. Bachelor thesis, Technical University Munich.

Melbye, P., T.S. Aamlid, K.J. Hesselsøe, W. Waalen, S. Dalmanndottir, P. Heltoft, M. Almvik, C.J. Lönnberg, H. Blusi, M. DaCosta, E. Watkins, T. Espevig & A F. Borchert 2024. *ICE-BREAKER: Reducing the agronomic and economic impact of ice damage on golf courses and other grasslands*. Final report to STERF. 18 pp.

Strandberg, M. 2024. *STERF yearbook 2023*. P 49. <https://sterf.org/library/annual-reports/>

Strandberg, M. 2024. *STERF Vuosikirja 2023*. P 49. <https://sterf.org/library/annual-reports/>

Strandberg, M. 2024. *Sustainable Golf Courses - Integrated Turf Management A Golf Course 2030 and STERF Symposium*, September 18-19. *International Turfgrass Society Newsletter* 02/2024 p 10. <https://turfssociety.com/wp-content/uploads/2024/02/2024-01-itsnd.pdf>

Strandberg, M., Kemp, J. & Thompson, C. 2024. *International Turfgrass Research Initiative - A Cooperative Effort by STERF, The R&A, and USGA 2024 Request for Proposals - project period 2026-2028*. *International Turfgrass Society Newsletter* 03/2024 P 5. <https://turfssociety.com/wp-content/uploads/2024/06/2024-05-itsnd.pdf>

ARTIKKELIT JA RAPORTIT POHJOISMAISILLA KIELEILLÄ

Aamlid, T.S., A.F. Borchert, K.J. Hesselsøe, I. Eik, T. Pettersen & P. Lawicka 2024. Hvilke græsarter klarer sig bedst under tørke? STERF Popular Scientific Article. October 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/Hvilke-graesarter-klarar-sig-bedst-under-torke-d.pdf>

Aamlid, T.S., A.F. Borchert, K.J. Hesselsøe, I. Eik, T. Pettersen & P. Lawicka 2024. Hvilke græsarter klarer sig bedst under tørke? Greenkeeperen 38(2): 56-60.

Aamlid, T.S., A.F. Borchert, K.J. Hesselsøe, I. Eik, T. Pettersen & P. Lawicka 2024. Nye resultater fra STERF- projekt FAIR WATER: Hvilke gressarter er sterkest mot tørke? Gressforum 2024(4): 17-22.

Aamlid, T.S., A.F. Borchert, K.J. Hesselsøe, I. Eik, T. Pettersen & P. Lawicka 2024. Hvilke gressarter er sterkest mot tørke? STERF Popular Scientific Article. October 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/FAIRWATER-Hvilke-gressarter-er-sterkest-mot-torke-n.pdf>

Bekken, M. & T.S. Aamlid 2024. Etablering av krypkvein på tunrappgreen etter simulert vinterskade. Gressforum 2024(2): 14-16.

Bekken, M., T.S. Aamlid & H. Blusi 2024. Etablering av krypven på tidligere vitgrøgreen. Greenbladet 41(3): 60-61.

Björn, T. 2024. Golfbanan som utomhusklassrum – nu sprider sig projektet över Sverige. Greenbladet nr 1. P 38-39.

Björn, T. 2024. Golfen nav i satsning på A6 friluftsområde. Greenbladet nr 2. P 32-33.

Björn, T. 2024. Golfbanan som utomhusklassrum Stärker rekrytering och kommunkontakter. Greenbladet nr 3. P 40-41

Björn, T. 2024. Skola i ny miljö med golfträning. Greenbladet nr 4. P 38

Björn, T. 2024. Ordförande stolt över STERFs framgång. Greenbladet nr 4. P 32-33

Björn, T. 2024. Uteklassrummet ökar ungas intresse för golf. Greenbladet nr 5. P 44-45.

Björn, T. 2024. Femteklassare lär sig matte och allemansrätt på Haninge Golfklubb. <https://www.youtube.com/watch?v=nXhE3RBftPo>

Björn, T. 2024. STERF´s chairman on status and challenges. Video, KlubbTV STERF. <https://www.klubbtv.nu/#parts/709433>

Björn, T. 2024 Golf clubs collaborate to implement new knowledge. Video, KlubbTV STERF. <https://www.klubbtv.nu/#parts/709025>

Björn, T. 2024. Club managers ask for more research. Video, KlubbTV STERF. <https://www.klubbtv.nu/#parts/709023>

Björn, T. 2024. The Golf course as an outdoor classroom, English. Video, KlubbTV STERF. <https://www.klubbtv.nu/#parts/655244>

Dalmanndottir, S. & T.S. Aamlid 2024. Vårskader – den vanskelige overgangen til ny vekstsesong. STERF faktablad, revidert utgave november 2024. 5s. https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/Varuskader_Den-vanskelige-overgangen-til-ny-vekstsesong-2024.pdf

Dalmanndottir, S. & T.S. Aamlid 2024. Vårskador – den svåra övergången till en ny växtsäsong. STERF faktablad, reviderad utgåva november 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/VARSKADOR-Den-svara-overgangen-till-en-ny-vaxtsasong.pdf>

Dalmanndottir, S. & T.S. Aamlid 2024. Kevätstressit -Vaikea siirtymä uuteen kasvukauteen. Päivitys 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/12/Kevatstressit-2024-v21.pdf>

Edman, P. 2024. Projekt i Halland redovisas i handbok. Greenbladet n2 4. P 39

Edman, P. 2024. Skötselhandbok för Biologisk Mångfald på golfbanor. Handbok PP34. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/09/Skotselhandbok-Biologisk-Mngfald-webb.pdf>

Edman, P. 2024. Plejehåndbog for Biodiversitet på Golfbaner. Handbok PP34. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2025/01/Plejehandbog-for-Biodiversitet-pa-Golfbaner-dansk.pdf>

Espevig, T., Sundsdal, K., Moen, V. S., Lysøe, E., Skogen, M., Usoltseva, M., Entwistle, K., Braitmaier, S., Guerrero, C. (2024) Mindst to arter af dollar spot forårsager angreb på golfbaner i Europa. Greenkeeperen 2:38-40.

Espevig, T., Sundsdal, K., Moen, V. S., Lysøe, E., Skogen, M., Usoltseva, M., Entwistle, K., Braitmaier, S., Guerrero, C. (2024) Myntflek: sopparter som forårsaker sykdommen i Europa. Gressforum 4:11-13.

Espevig, T., Sundsdal, K., Moen, V. S., Lysøe, E., Skogen, M., Usoltseva, M., Entwistle, K., Braitmaier, S., Guerrero, C., Edman, P. (2024) Svampar som orsakar dollarspot i Europa. Greenbladet 5:46-47.

Hesselsøe, K. J., Hornslien, J., Lawicka, P., Hannesson, B., Petersen, T. K. & Normann, K. (2024): SCANGREEN 2023-2026: En ny runde med sortsafprøvning på greens er godt igang. STERF website November 2024 (version in Danish) <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/En-ny-runde-med-sortsafprovning-pa-greens-er-godt-igang-d.pdf>

Hesselsøe, K. J., Hornslien, J., Hannesson, B., Petersen, T. K. & Normann, K. (2024): SCANGREEN 2023-2026. STERF website, November 2024, (version in Norwegian) <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/11/SCANGREEN-2023-26-no.pdf>

Hesselsøe, K. J., Hornslien, Hannesson, B., Petersen, T. K. & Normann, K. (2024): SCANGREEN 2023-2026. Greenkeeperen nr. 2, p. 52-54.

Hesselsøe, K. J., Hornslien, J., Hannesson, B., Petersen, T. K. & Normann, K. (2024): SCANGREEN 2023-2026. Gressforum, s. 39-42.

Hesselsøe, K. J., Hornslien, J., Hannesson, B., Petersen, T. K. & Normann, K. (2024): Nya grässorter testade. Greenbladet nr. 5, p. 46-47.

Hesselsøe, K.J., A.F. Borchert, T. Pettersen, T.S. Aamlid & H. Blusi 2024. Gräsarters och -sorters tolerans mot isinkapsling. Greenbladet 41(4): 60-62.

Hesselsøe, K.J., A.F. Borchert, T. Pettersen, T.S. Aamlid & H. Blusi 2024. Hur toleranta är olika gräsarter och sorter mot isinkapsling? STERF Popular Scientific Articles, August 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/07/Hur-toleranta-ar-olika-grasarter-och-sorter-mot-isinkapsling-svensk.pdf>

Hesselsøe, K.J., A.F. Borchert, T. Pettersen & T.S. Aamlid 2024. Hvor mye isdekke (anoxia) tåler ulike gressarter? Gressforum 2024(3): 15-17.

Hesselsøe, K.J., A.F. Borchert, T. Pettersen & T.S. Aamlid 2024. Hvor mye isdekke (anoxia) tåler ulike gressarter? STERF Popular Scientific Articles, August 2024. <https://sterf.org/wp-content/uploads/2024/07/Hvor-mye-isdekke-taler-ulike-gressarter-norsk.pdf>

Hesselsøe, K. J. & A.F. Borchert (2024): 'Robotklip på golfbaner - høy kvalitet, men hvad med miljø og energiregnskab? Greenkeeperen nr. 1, side 26-28.

Hesselsøe, K. J., Borchert, A. F. & Aamlid, T. S (2024): 'Robot-Golf-projektet - slutsummering av erfaringer och resultat'. Greenbladet nr. 1, side 34-37

Hesselsøe, K. J., Borchert, A. F. & Aamlid, T. S (2024): 'Anvendelse af robotklippere på golfbaner', STERF Faktblad <https://www.sterf.org/wp-content/uploads/2024/05/Factsheet-Anvendelse-af-robotklippere-pa-golfbaner.pdf>

Hesselsøe, K. J., Borchert, A. F. & Aamlid, T. S (2024): 'Robottileikkureiden käyttö golfkentillä', STERF Fact sheet (in Finnish), <https://sterf.org/wpcontent/uploads/2025/01/Robottileikkureiden-kaytto-1.pdf>

Lönnberg, C.J. 2024. Så klarar krypven låga temperaturer. Greenbladet 41(4): 54-58.

Lönnberg, C.J. & H. Blusi 2024. Slutseminarium om ICE-BREAKER. Greenbladet 41(1) 50.

Strandberg, M. 2024. Nödvändig kunskap kräver internationellt samarbete. Greenbladet nr 2. P 34.

Strandberg, M. 2024. STERF inleder samarbete med USGA och R&A. Greenbladet nr 3. P 39.

Strandberg, M. 2024. Åtta miljoner delas ut. Greenbladet nr 5. P 53



Sterf

ADDRESS P.O. BOX 11016, SE-100 61 STOCKHOLM, SWEDEN **PHONE** +46 8 622 15 27 **E-MAIL** MARIA.STRANDBERG@GOLF.SE **INTERNET** WWW.STERF.ORG