



NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

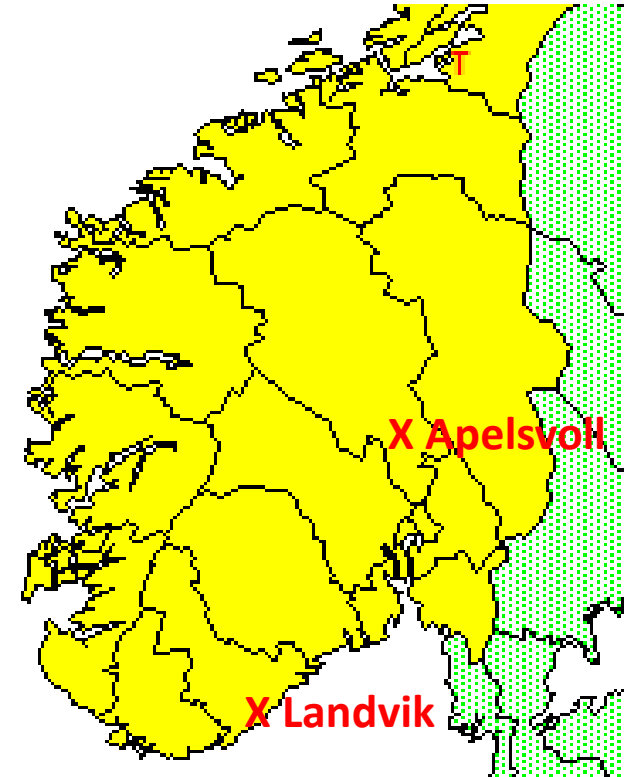
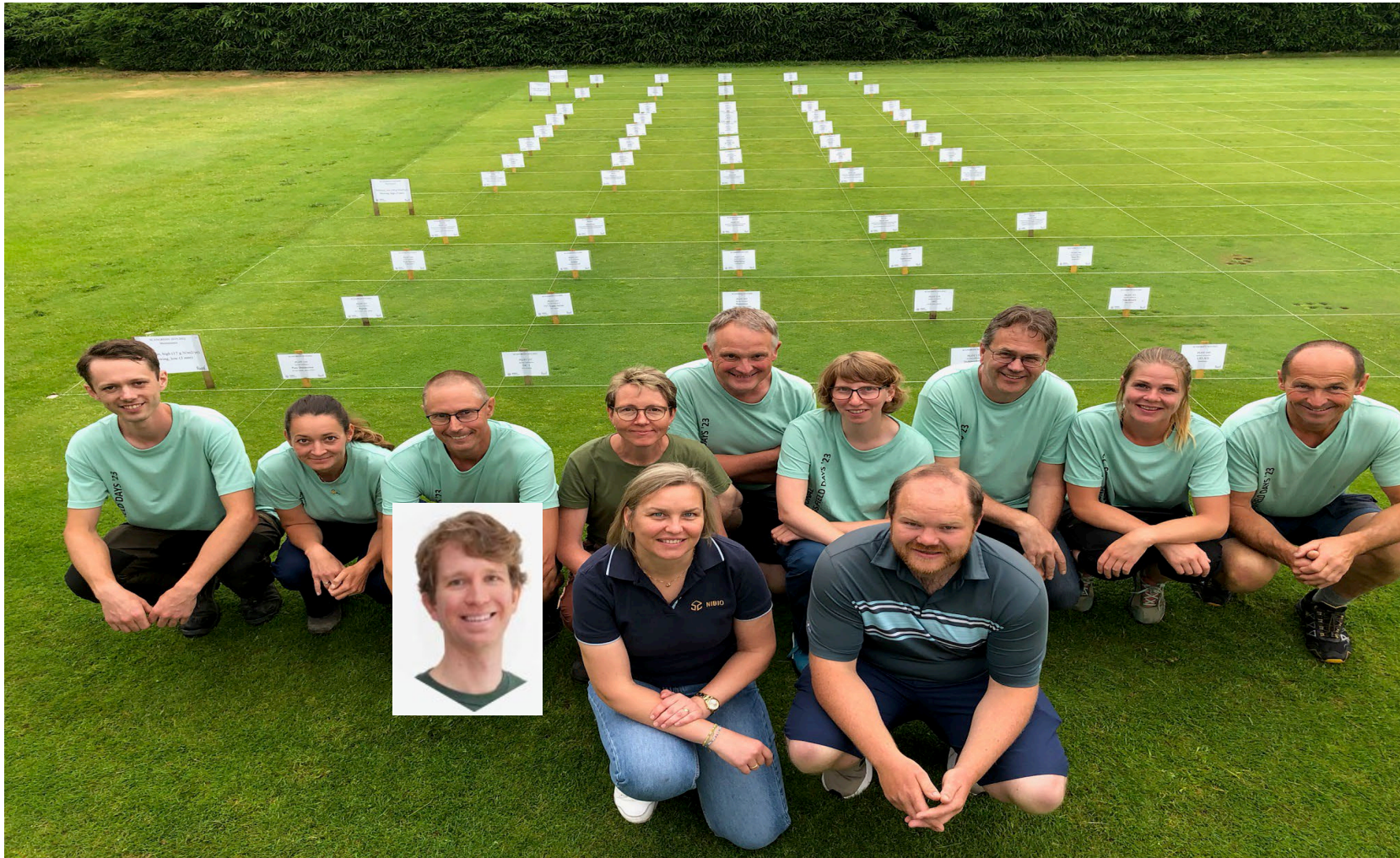
Golfanlegg i endring: Klimaeffekter

Trygve S. Aamlid, NIBIO Turfgrass Research Group

Golfforum, Clarion Hotel & Congress, Oslo Airport , 2 nov. 2024



NIBIO Turfgrass Research Group 2024



Klimaprofil

Oslo og Akershus

Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning

Januar 2017
Oppdatert juli 2017



Flom i Akerselva v/ Mathallen, juni 2013. Foto: Jonas Fabritius Christoffersen, TV2

- Fra 1971/2000 til 2071/2100 forventes årsmiddeltemperaturen i Oslo/ å stige med ca 4.0°C med størst økning om vinteren og minst økning om sommeren.
- Årsnedbøren forventes å øke med 15% med størst økning om vinteren.
- Oslo og Akershus har allerede landets største nedbørsintensiteter og disse forventes å øke. Det bør planlegges med 40% klimapåslag i kortvarig nedbørsintensitet
- Det vil bli flere smelteepisoder om vinteren
- Kombinasjonen av økt fordamping tidligere snøsmelting gir lengre perioder med markvannsunderskudd. Det vil bli økt vanningsbehov og økt fare for skogbrann.



NORSK KLIMASERVICESENTER

Meteorologisk
institutt

Norges
miljøvernvesen

uni Research

NIBIO

Forutsatt RCP 8,5: Worst case.
Utslippene fortsetter å øke

Konsekvenser for norske golfbaner

1. Større årsnedbør og større nedbørsintensiteter
2. Dårligere herding av gresset om høsten – risiko for større vinterskader
3. Mer ustabile vintre med flere nullpunktpasseringer: Isdanning.
4. Tørke
5. Nye sykdommer
6. Større skadedyrangrep



1. Mer nedbør og større nedbørintensiteter



Etter flommen

- Gresset tåler noen dagers (ukers) oversvømmelse, særlig ved lav temperatur
- Men flomvann fører ofte med seg mye søppel og slam (finstoff) som kan tette porer i jorda og hindre seinere infiltrasjon.
- Ofte betydelig oppryddingsarbeid



Golfbane- arkitektur:

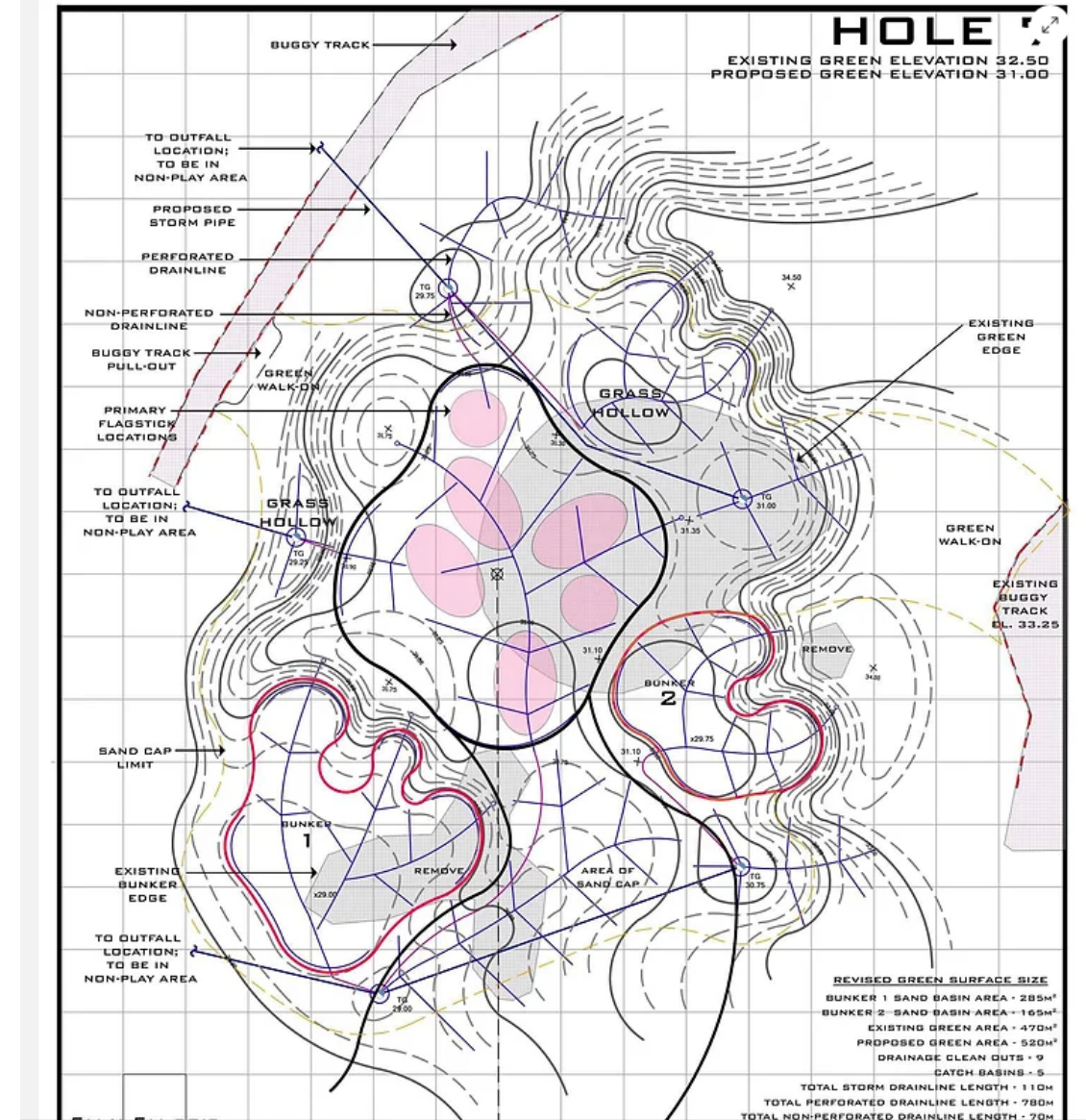
De mest
utfordrende og
naturskjønne
hullene er ofte
mest utsatt for
oversvømmelse



Valdres GK

Green og greenområde

- Renner overflatevann inn på greenen fra høyereliggende områder ?
- Renner vann ut fra greenen ?
- Lavpunkter ?
- Størrelse på greenen / Hullplasseringer
 - Antall golfrunder / slitasje
- Konstruksjon
 - Vekstmasse:
Kornfordeling og organisk materiale
 - USGA vs. California
 - Tykkelse på vekstlaget



Setninger og lavpunkter



Green-
overflaten
skal være
konveks !



Grøfting av gamle push-up greener med kjedegraver (slissegraver)



Mer nedbør / høyere nedbørsintensitet betyr større krav til filtkontroll



Fairways:

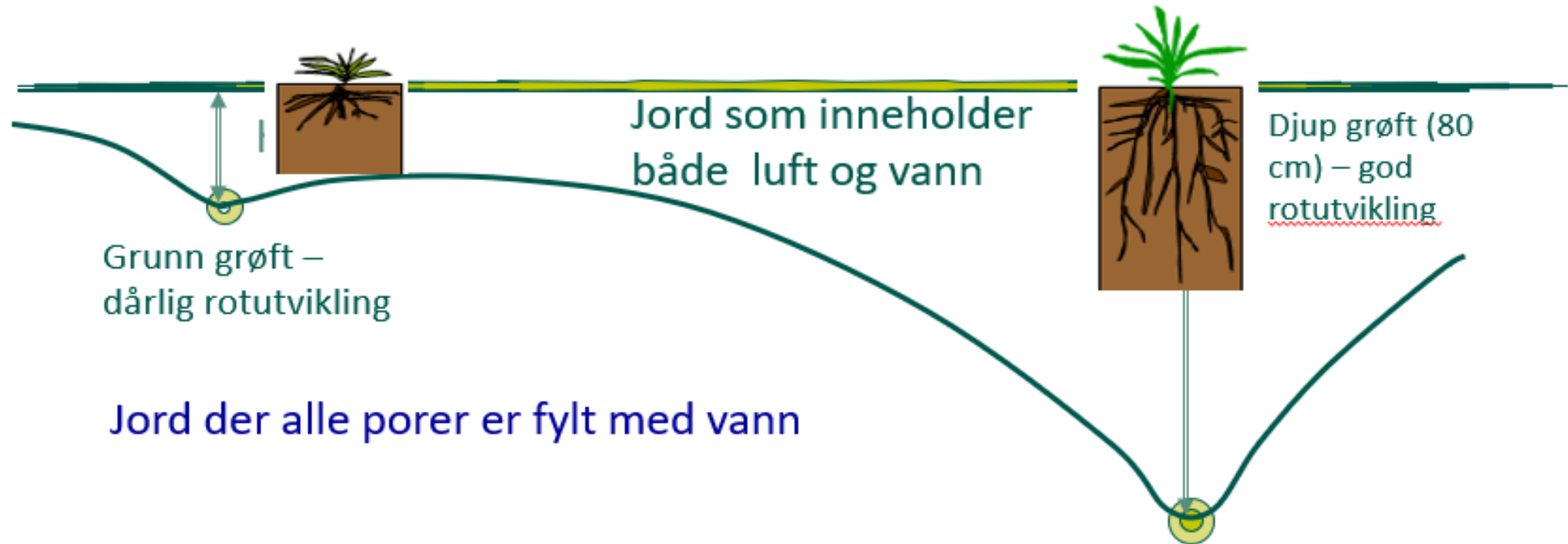
Grøfting er
grunnlaget !

(noen jordarter kan
være sjøldrenerende)



Vallda GK, Sverige
Foto: Stefan Nilsson

Grunnvannet må senkes for å sikre god rotutvikling



Røtter vokser bare der det er luft i jorda !

Men med høyere nedbørintensitet er det også viktig å sikre overflateavrenning !

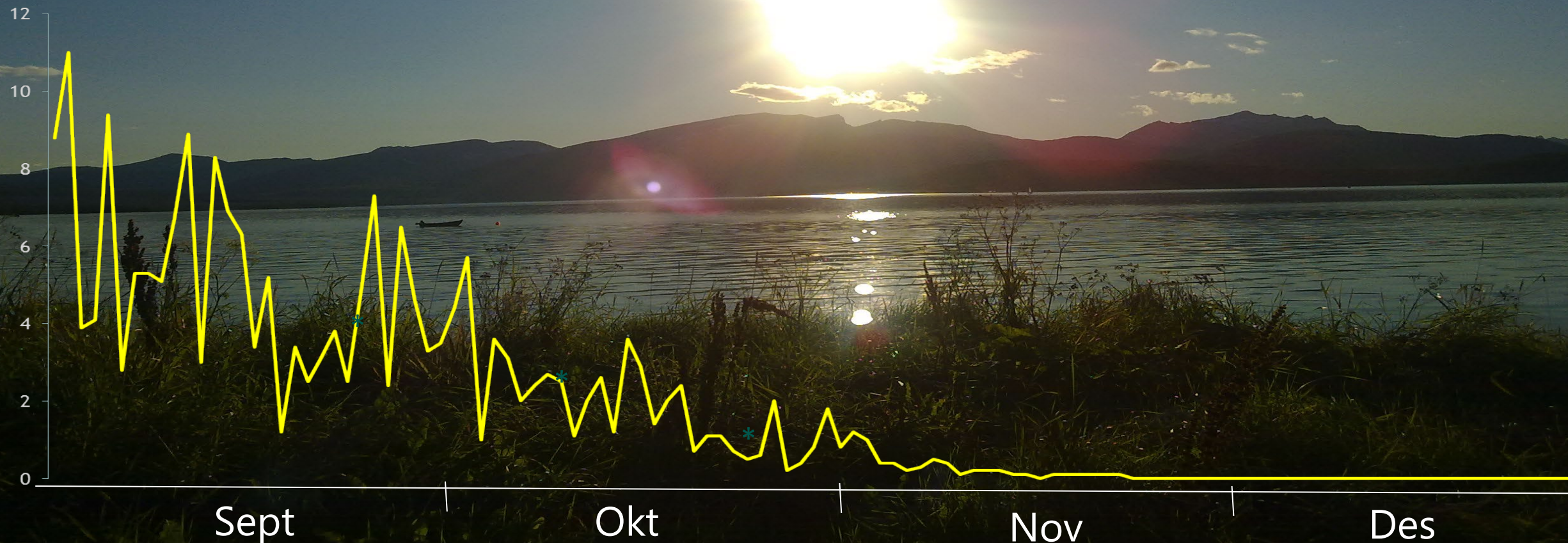


Vallda GK, Sverige
Foto: Stefan Nilsson

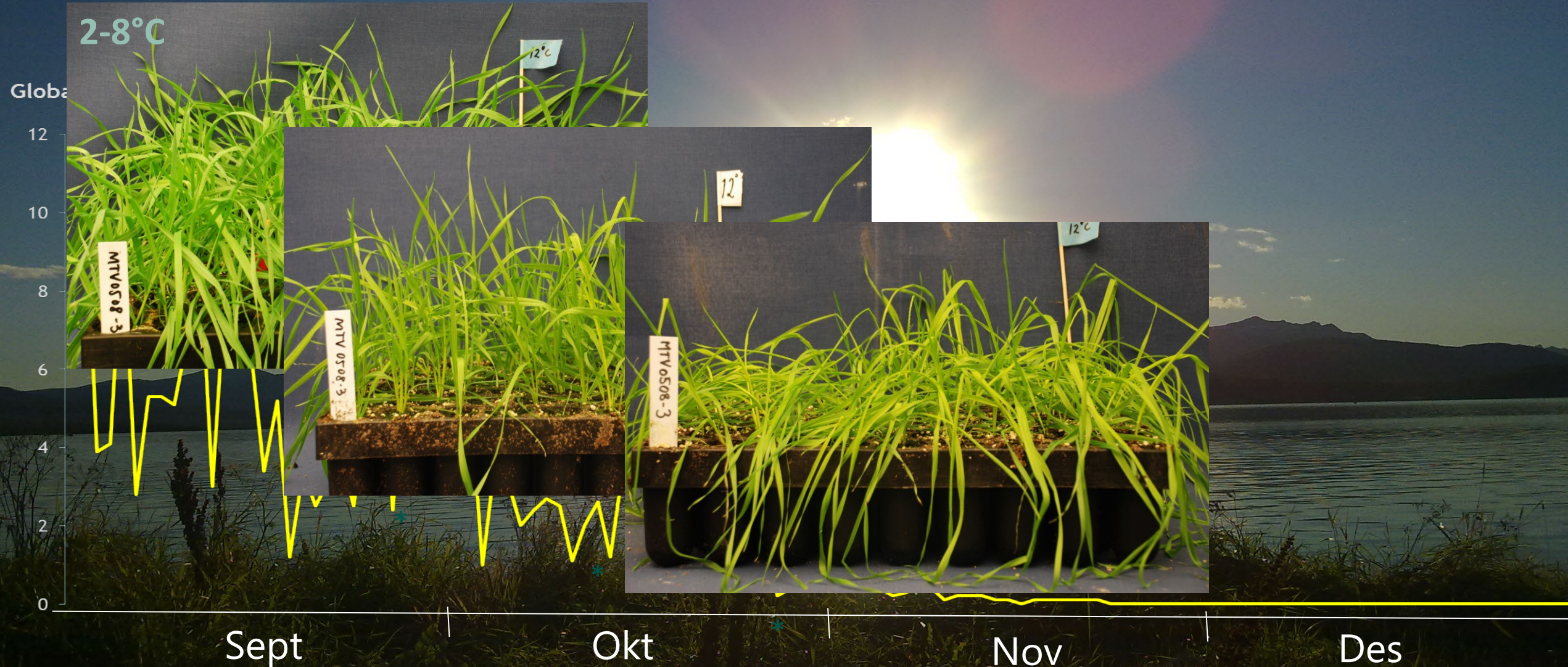
2. Herding – vinterforberedelse

Når temperaturen faller til 2-8°C på høsten vil gresset slutte å vokse og i stedet gå inn i en fase der det forberedes på å tåle vinteren: **HERDING**

Global irradiance (W/m²)



Høyere høsttemperatur gir seinere herding under dårligere lysforhold, dermed redusert vinterstyrke





NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

3. Mer ustabile vintre – is og smeltevann



ICE-BREAKER:

Vinterdekking av greener med underduk + tett plast

Duklegging anbefales, men helt avgjørende at det ikke er vann under duken



Asker, foto James Bentley

Skjørt / krager i overkant av greenen der vann kan renne inn



Holtsmark, foto Mads Thers



Bærum

Avløp av
smeltevann

Jorda rundt
greenen hever
seg pga tele



Basseng



Ikke bare overflatevann

- Defekt drenslag ?
- Mangel på avskjæring / senking av grunnvann i overkant ?



Bærum GK

4. TØRKE



Fotos: Marc Biber

STERF-prosjektet FAIR-WATER 2023-2026:

- a) Tørketoleranse hos ulike gressarter på fairway
- b) Optimal bruk av vættemidler på fairway



Hvor jevnt klarer du å vanne ?



Foto: Agnar Kvalbein

5. Nye gress-sykdommer

Dollar spot (myntfleck) på nordiske golfbaner - resultat av klimaendringene

RESEARCH

First Report of Dollar Spot Disease, Caused by *Sclerotinia Homoeocarpa*, of *Agrostis Stolonifera* in Sweden

Tatsiana Espevig,* May Bente Brurberg, Marina Usoltseva, Åslög Dahl, Agnar Kvalbein, Karin Normann, and Jo Anne Crouch

ABSTRACT

Dollar spot is a destructive and widespread disease affecting most turfgrass species, but until recently it has been absent from the Scandinavian countries of northern Europe. In the fall of 2014, disease symptoms consistent with dollar spot were observed on a golf course fairway in Sweden. A fungus was isolated from symptomatic turf and identified as *Sclerotinia homoeocarpa* on the basis of ribosomal deoxyribonucleic acid (rDNA) internal transcribed spacer (ITS) sequences, morphology, and culture characteristics. The ITS sequence was identical to isolates of *S. homoeocarpa* from the eastern and midwestern United States. Koch's postulates were fulfilled, confirming the *S. homoeocarpa* isolate as the causal agent. This is the first report of turfgrass dollar spot in Sweden and only the second report of the disease from Scandinavia. Because pesticides are rarely used in the cultivation of Scandinavian turfgrass, dollar spot disease may prove difficult to control through conventional means and potentially represents a major threat to the industry.

T. Espevig, A. Kvalbein, Division of Environment and Natural Resources, NIBIO, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, NO-4886 Grimstad, Norway; M.B. Brurberg, Division of Biotechnology and Plant Health, NIBIO, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, NO-1433 Ås, Norway; M. Usoltseva, Å. Dahl, Botaniska Analysgruppen, SE-41319 Göteborg, Sweden; K. Normann, Ashbjørn Nyholt ApS, DK-5772, Kværndrup, Denmark; J.A. Crouch, Mycology and Nematology Genetic Diversity and Biology Lab., United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 10300 Baltimore Avenue, Beltsville, MD 20715. Received 1 Oct. 2016. Accepted 6 Mar. 2017. *Corresponding author (tatsiana.espevig@nibio.no). Assigned to Associate Editor James Kerns.

Abbreviations: ITS, internal transcribed spacer; PCR, polymerase chain reaction; PDA, potato dextrose agar.

DOLLAR SPOT is a common, widespread, and debilitating disease affecting amenity turf in Australasia, North and Central America, and continental Europe (Smith et al., 1989). It is the most economically important disease of amenity turf in the United States (Vargas, 2005). Dollar spot is a foliar disease of turfgrasses, caused by the fungus *Sclerotinia homoeocarpa* F.T. Benn. The leaf lesions are white to straw colored, surrounded by brown borders, and the diseased patches have the same coloration. On closely mown turf, the initial spots are small (1 to 2 cm in diameter), circular, and sunken; after fusion of the spots the diseased area can turn into the larger irregular patches of the affected and dead turf. On higher mown turf, the patches are also larger and less distinct (Smith et al., 1989; Smiley et al., 2005). During recent years, symptoms similar to those of dollar spot disease have been observed on more than 20 golf courses in Sweden, Denmark, and Norway, with damages varying from low to severe. Previously, the disease was absent from the region, and it was generally thought that the climatic conditions were nonconductive (Espevig

Published in Crop Sci. 57:1–5 (2017). doi: 10.2135/cropsci2016.10.0835

© Crop Science Society of America | 5585 Guilford Rd., Madison, WI 53711 USA All rights reserved.



FAKTABLAD Integrert plantevern

Myntfleck / Dollar spot

Sclerotinia homoeocarpa



Bilde 1. Myntfleck på putting green, Korsør Golfklub, Danmark. September 2014. Flekkene er lyse, stråfarget til hvite og tørre. De er ofte nedsunket i forhold til resten av gresssteppet. Foto: Karin Normann Petersen

Myntfleck - en ny sykdom i Skandinavia

Myntfleck er en ny sykdom i Skandinavia. Den forårsakes av sopp som *Sclerotinia homoeocarpa*.

I Skandinavia har vi funnet to genetiske varianter av denne soppen, og den ene virker lik som den man finner i USA, mens den andre er klart forskjellig. Dette gjør det vanskelig å si hvor alvorlige skader vi kan forvente, men det synes klart at sykdommen kan opptre ved lavere temperaturer enn i USA.

I USA brukes mye fungicider for å bekjempe denne sykdommen. Observasjoner så langt tyder på at skadene er mindre alvorlige hos oss, men vi tror at skadene kan bli verre ved økt smittetrykk og varmere sommerklima.

Sammendrag

Myntfleck forventes å bli et økende problem. Det er oppdaget to ulike varianter av denne soppen i Skandinavia, og det er uklart hvor mye skade hver av dem gjør og hvor utbredt de er.

Soppen spres med golfutstyr og maskiner. Den forårsaker sykdom på alle vanlige gressarter og gir lyse, runde visne flekker i gressmatta når det er varmt og fuktig. Noen gressorter er mer resistente enn andre.

Gode kulturtiltak kan redusere skadene, men fungicider kan bli nødvendig, spesielt på greener, fordi flekkene er nedsunkne og gir dårlig puttekvallitet. Tilgang på soppmidler er begrenset.

Sterf

6. Større skadedyrangrep



Myrstankelbein ('Leather Jackets')

Viktige årsaker til de store skadene i 2024:

1. Ekstremværet 'Hans' i 2023
2. Mye nedbør også i 2024



Nøtterøy

Losby

To 'halvgode' muligheter for bekjemping: Gnatrol SC (bakteriepreparat) og Nemasys C (nematoder)

Nemasys® C

Nytnematoden *Steinernema carpocapsae*

Forsøk på Bærum 2024-25



Bruksformål: Mot larvestadiet til vannfluer (*Ephydridae*), gransnutebiller (*Hylobius abietis*) og sommerfugler, f.eks. kålfly (*Mamestra brassicae*) og vinkelpyralide (*Duponchelia fovealis*) i plantekulturer i veksthus, plasttunnel og på friland.



Oppsummering: Konsekvenser av 'varmere, våtere, villere'

- Banarkitekter bør unngå golfhull med stor klimarisiko – om de er aldri så spektakulære !
- Design og størrelse på greener og greenområder er avgjørende:
Avskjæring, grøfting, overflateavrenning, størrelse
- På greener vil tykkere rotsoner (større dreneringshøyde) gi tørrere greenoverflate
- Større krav til filtkontroll på greener.
- Behov for ny grøfting og/eller 'reshaping' av fairways ?
- Høyere temperatur utover høste gir dårligere herding og risiko for større vinterskader.
Enda viktigere å unngå skyggefulle greener
- Mer ustabile vintre med is og smeltevann: Plastdekking av greener anbefales, men kan ikke kompensere for dårlig drenering / overflateavrenning eller manglende filtkontroll
- Risiko for lengre tørkeperioder: Optimal bruk av vætemidler, større krav til jevn vanning og mer tørketolerante gressarter i frøblandingene
- Tidsspørsmål før dollar spot (og kanskje flere sykdommer) blir et problem på norske golfbaner
- Større nedbørmengder og mer ekstremvær kan medføre større / oftere insektangrep