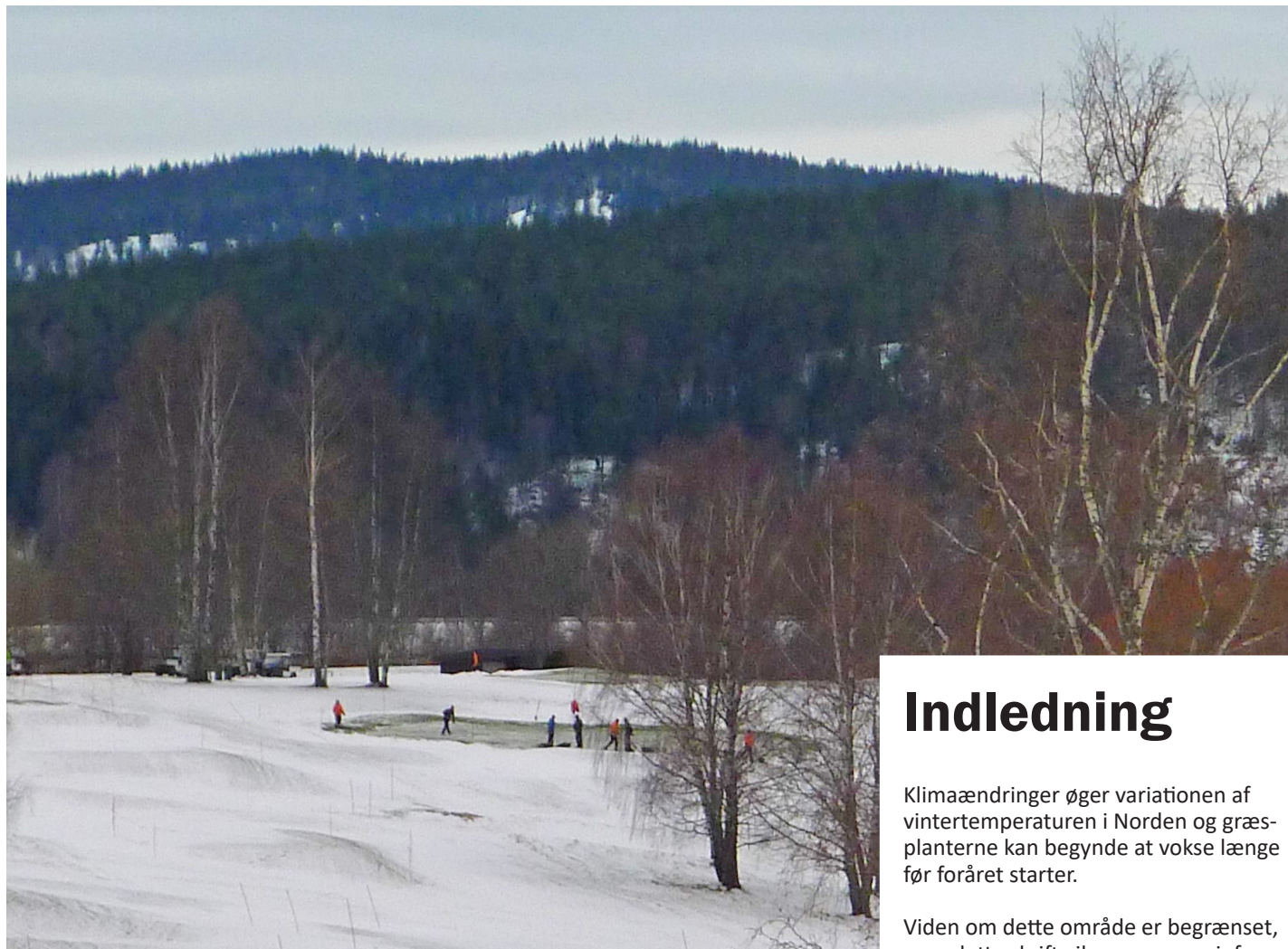


VARME PERIODER OM VINTEREN

Afhærdning og risiko for vinterskader på græs



Indledning

Klimaændringer øger variationen af vintertemperaturen i Norden og græsplanterne kan begynde at vokse længe før foråret starter.

Viden om dette område er begrænset, men dette skrift vil opsummere informationen fra forskningsrapporter og de erfaringer, vi har gjort i vores forsøgsfelter.

Nogle fodboldanlæg bruger jordvarme og kunstigt lys. Dette kan skabe situationer som ligner perioder med mildt vejr. Sådanne forhold kan også skabes når vi bruger duge, som samler energien fra solen og hæver jordtemperaturen.

Sammenhængen mellem isdække og temperatur er diskuteret i faktabladet «*ISBRAND – Hvornår skal isen brydes?*».

Dette skrift fokuserer på golfgreens, men informationen kan også bruges til andre græsarealer.

Sammendrag

- Godt hærkede planter kan tåle mere vinterstress, men der er store forskelle på de forskellige græsarter.
- Varme perioder om vinteren starter afhærdningen af planterne og de bliver derfor mere udsatte for vinterskader.
- Det er vanskeligt at sige med sikkerhed, hvilken temperatur og hvor mange dage, der skal til for at afhærde planterne, fordi der er så mange faktorer, der spiller ind. I praksis er det ikke desto mindre, sandsynligt at enårigt rapgræs (*Poa annua*) er mere udsat for afhærdning end hvene- og svingel arter.
- Jo tættere, vi kommer på foråret, jo mere udsatte er planterne for at tage skade af lave temperaturer eller andre vinterpåvirkninger.

Afhærdning

Hærdningsprocessen er beskrevet i faktabladet: "Vinterhærdning og vinterstress". Afhærdning (engelsk: de-acclimation) er en omvendt proces af hærdning (engelsk: acclimation) og det betyder at planterne mister deres frosttolerance og evnen til at modstå andre vinterpåvirkninger. Den vigtigste faktor, der starter afhærdningens proces er temperaturen. De forskellige græsarter er ikke lige udsatte ift. afhærdning i milde perioder og dette gør det vanskeligt at angive hvilke temperaturer, der er kritiske.

Når planterne er hærdet til et bestemt niveau, vil efterfølgende, højere tempera-

turer, bidrage til afhærdningsprocessen. Hoffman et al (2014b) fandt at Enårigt rapgræs (*Poa annua*) mistede mere hårdførhed (engelsk: acclimation status) ved lavere temperaturer (f.eks. 4°C til 8°C) og kortere perioder (1 dag ift. 5 dage) end Krybende hvene (*Agrostis stolonifera*). De fandt også (2014b) at Enårigt rapgræs var helt afhærdet efter fem dage ved 8°C.

Afhærdningen går hurtigere end hærdningen, og den kan være fuldstændig omvendt, afhængig af temperaturen og længden på afhærdningsperioden. Varme perioder, som afhærdet planterne, efterfulgt af hyppige fald i temperaturen

er meget kritiske for greens og nogen vil hævde, at dette er den vigtigste årsag til vinterskader på græs på grønne anlæg.

Vækstpunkterne er normalt lige under overfladen og det er ikke sandsynligt at græsset bliver afhærdet, når vækstlaget er frossent i de øverste 5cm.

Kan hærdede planter vokse?

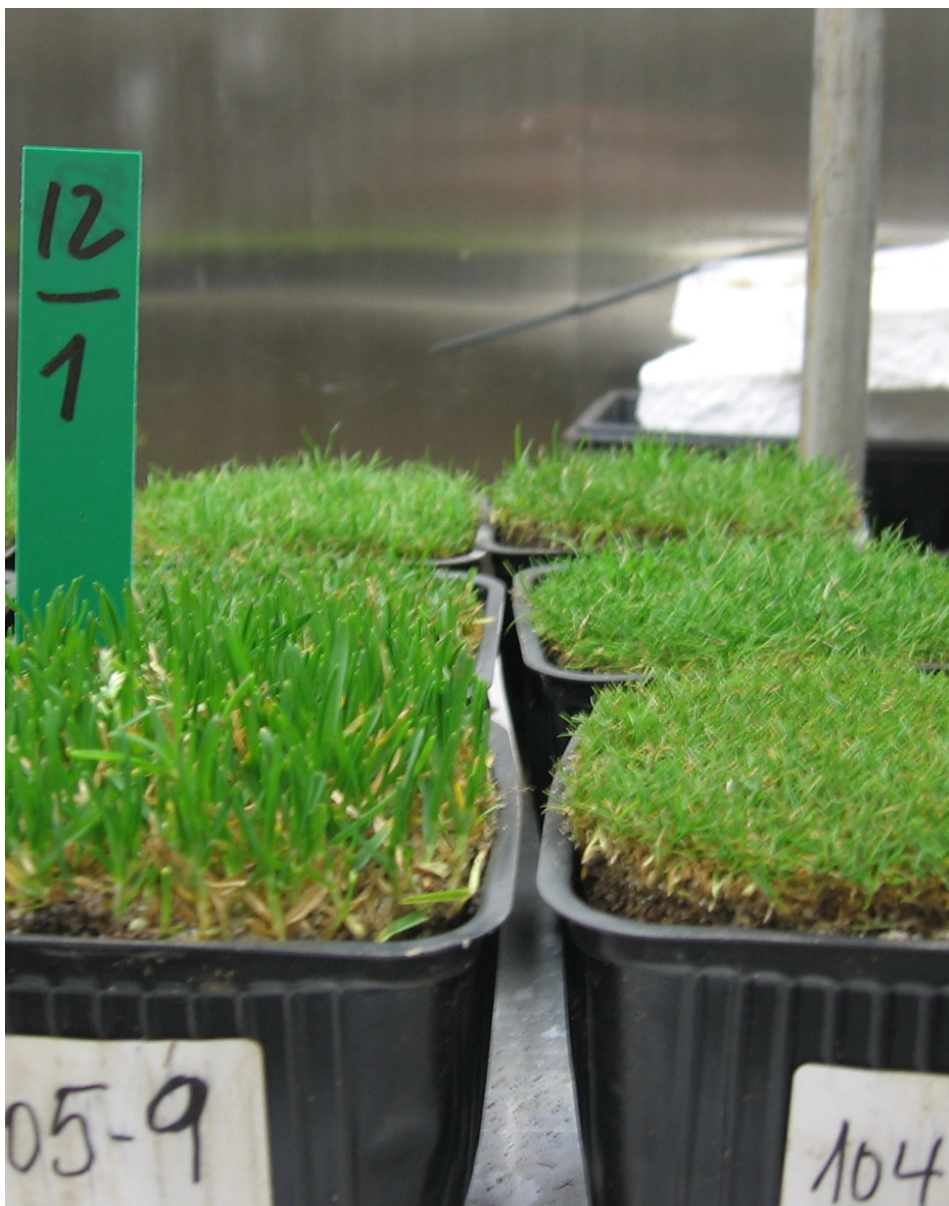
Vinterhvile er et udtryk, som af og til bruges for at beskrive den tilstand planterne har, når de ikke vokser. Vi foretrækker at bruge udtrykket akklimatisering eller hærdede planter. Godt hærdede planter har cellemembraner som lader vand bevæge sig igennem. Vandtryk er nødvendigt for væksten, fordi det er dette tryk, som får nye celler til at blive store.

Afhærdning, som sker når temperaturen stiger, er derfor helt nødvendig for at græsset skal begynde at vokse igen om foråret. Men planter, som vokser er også meget mere udsatte for vinterskader end hærdede planter. Derfor vil lave temperaturer eller perioder med snedække (øget risiko for sneskimmel) kunne forårsage meget mere skade om foråret end sent på efteråret.

Forskelle mellem arter

Der er ikke lavet mange studier som sammenligner afhærdning af græsarter, og det er vanskeligt at sammenligne arterne, fordi de som udgangspunkt ikke er lige vinterstærke, når de er startet hærdningen i efteråret.

De mest omfattende forsøg indtil videre (Espevig et al 2014) konkluderer at Krybende hvene almindeligvis udvikler en rigtig god vinterstyrke om efteråret efter hærdning, og det opvejer, at arten ret nemt bliver afhærdet i milde perioder. Enårig rapgræs kan også nemt blive afhærdet, og dette er meget mere kritisk, fordi Enårig rapgræs aldrig får den samme



Enårigt rapgræs (til venstre) og Hunde-hvene (til højre) sammen med to andre græsarter (bagerst) blev først hærdet udenfor til slutningen af november 2011. Efter afhærdningsbehandlingen ved 10 °C i 12 dage begyndte Enårigt rapgræs at vokse, mens Hunde-hvene stod helt stille.



Fjernelse af den første sne, når det er nødvendigt for at få frost i jorden på greens, er normal praksis hos Oslo golfklub. Læg også mærke til den anlagte skiløjpe, som er lavet, da golfbaner giver perfekte forhold til ski, når snelaget er meget tyndt. Foto: Agnar Kvalbein.

vinterstyrke som Krybende hvene. Dette studie viste også en anden grund til at En-årigt Rapgræs har dårlig vinterstyrke. Den stopper ikke med at vokse om efteråret, når temperaturerne bliver lavere. Dermed bliver den ikke godt hærdet.

Den græsart som bruger længst tid på at komme ud af den hærdet tilstand er Rødsvingel med korte udløbere (*Festuca rubra ssp litoralis (=ssp trichophylla)*). Hunde-hvene (*A. canina*) bliver også afhærdet langsomt, og af denne grund er den i praksis regnet for at være lige så vinterstærk, som Krybende hvene.

Almindelig hvene (*A. capillaris*) og Rødsvingel uden udløbere (*F. rubra ssp. commutata*) udvikler mellem frosttolerance om efteråret, men på samme måde som rødsvingel med korte udløbere kompenserer den ved at afhærde langsomt.

Efter afhærdningen kunne disse græsarter ikke genvinde deres fulde vinterstyrke ved genhærdning.

Skadelige effekter af duge

Beskyttende vinterduge bliver produceret i forskellige farver. Mørkfarvet duge vil absorbere mere energi fra solstrålerne og jordtemperaturen vil stige. Fordi enkelte duge, uden isoleringsmateriale, ikke beskytter græsset mod de lavere temperaturer, vil farvede duge også øge risikoen for skader i mildere perioder.

Under duge er der ekstremt gode forhold for sneskimmelsspore, og duge må ikke bruges uden, at der sprøjtes mod svampe om efteråret. (Læs mere om brugen af vinterduge i faktabladet «*Vinterdækning af greens*»).

Isdække eller indkapsling i is kan være meget skadeligt for græsset. Feltforsøg og eksperimenter i kontrollerede klimaer har vist at oxygen-niveauet falder helt ned til omkring anaerobe forhold, når temperaturen er over -2°C , fordi cellerne i de planter og mikroorganismer tør op og bliver aktive (Castonguay et al 2009).

I praksis er det rimeligt vanskeligt at forhindre, at temperaturen stiger under isen. Temperaturer over -2°C under et længerevarende isdække, bør få en klokke til at ringe hos de fleste greenkeepere sådan, at de laver hul i isen og tjekker om tilstanden er sådan, at isen skal brydes op.

Anbefalinger

Det er umuligt at opretholde en optimal temperatur for vinteroverlevelse (oftest mellem -3 og -6°C). De bedste forhold naturen kan tilbyde, er en sen frost om efteråret, efterfulgt af et stabilt snedække, som varer helt til foråret. Under et tykt snedække vil temperaturen stige og holde sig omkring 0°C . Sneskimmelsspore vil trives under sådanne forhold, og adgang til effektive svampemidler er en forudsætning for en vellykket overvintring.

Nogle få nordiske greenkeepere vil gerne holde deres greens fri for sne hele

vinteren. Dette vil normalt føre til dyb frost i greens og det forhindrer afhærdning af græsplanterne i varmere perioder. Det risikable ved denne metode er, at planterne kan udsættes for meget lave temperaturer, og at is nemt kan dannes på greenoverfladen, når nedbør falder som regn i løbet af vinteren. Metoden er ganske fin når, der dyrkes Krybende hvene eller Hunde-hvene, som kan klare de lavere temperaturer og er mere tolerante over for isdække.

Baner bør anlægges i områder, hvor der er en lille chance for temperaturer under -25°C og farer for frysetørring på grund af sol og vind.

Det at sikre frost i greens om efteråret, før et permanent snedække, kan være meget fordelagtigt. Det anbefales at fjerne sne fra de greens, som ikke er frosne, såfremt at du har mandskab og udstyr, som kan klare dette, uden at skade græsset.

At opretholde frost i greens ved at lægge hvide duge ud på solfyldte dage, og fjerne dem igen før kolde nætter, kræver meget arbejde, men det er muligt. Når varme perioder skyldes milde, regnfulde dage er der ikke noget at gøre ved det. Desværre forventer vi at klimaændringerne vil gøre det vanskeligere at forudse vinterforholdene, og at vi vil få større udfordringer med varierende vinter-temperaturer.

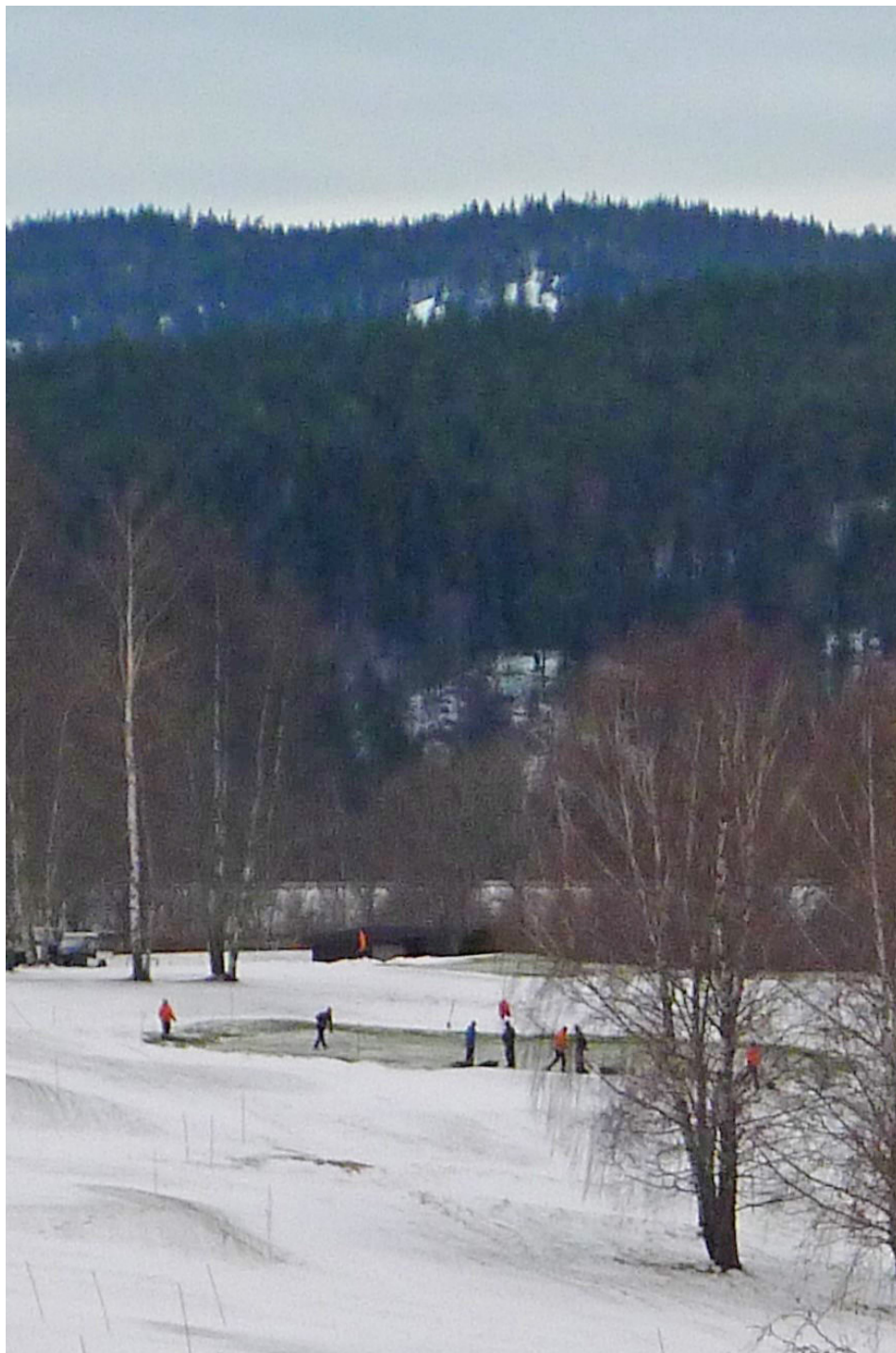


Foto: Agnar Kvalbein.

Skrevet af

Agnar Kvalbein

Agnar.Kvalbein@nibio.no

Tatsiana Espevig

tanja.espevig@nibio.no

Trygve S. Aamlid

Trygve.Aamlid@nibio.no

NIBIO Norsk institutt for bioøkonomi

Oversat til dansk af: Dansk Golf Union

Læs mere

Castonguay, Yves, G. Thibault, P. Roshette, A. Bertrand, S. Rochefort, J. Dionne. 2009. Physiological Responses of Annual Bluegrass and Creeping Bentgrass to Contrasted Levels of O₂ and CO₂ at Low Temperatures. *Crop Sci.* 49:671-689.

Espevig, T., M. Höglind, T. S. Aamlid. 2014. Deharding resistance of six turfgrasses used on golf greens. *Environ. Exp. Bot.* 106:182-188.

Hoffman, L., M. DaCosta, A. Bertrand, Y. Castonguay, J. Scott Ebdon. 2014a. Comparative assessment of metabolic responses to cold acclimation and de-acclimation in annual bluegrass and creeping bentgrass. *Environ. Exp. Bot.* 106:197-206.

Hoffman, L., M. DaCosta, and J. S. Ebdon. 2014b. Examination of cold de-acclimation sensitivity of annual bluegrass and creeping bentgrass. *Crop Sci.* 54:413-420.

STERF

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

CTRF

CANADIAN TURFGRASS RESEARCH FOUNDATION
LA FONDATION CANADIENNE DE RECHERCHE EN GAZON

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