

Under vinterdvalen kan
juletræer fryse uden at blive
beskadiget.

© SIMON SKOV



Giver kløverdække øget risiko for FRØSTSKADER på juletræer?

Frostskader kan i værste fald give permanente skader på træernes form og føre til, at salgsklare træer bliver værdiløse. Kløverdække skærmer for varmeudstrålingen fra jorden, men hvor slemt er det, og har udbredelsen af kløverdækket betydning for temperaturen? Tre års monitoring af temperaturforløbet i Green Christmas-projektet har givet svaret.

Permanent bunddække mellem juletræerne er en central del af Green Christmas-dyrkningssystemet. Det har givet anledning til bekymring i forhold til frostskafer, fordi bar jord afgiver varme og derved mindsker risikoen for frostskafer. For nordmannsgran og andre juletræsarter kan frostskafer have stor betydning, dels fordi træerne ikke kan sælges i froståret, og dels fordi skaden kan ødelægge træets form. De nyudsprungne skud er overordentligt sarte for frost, og blot et par graders frost kan forårsage skader på skuddene. Bliver et træ skadet af

sen nattefrost, kræver det ofte nogle vækstsæsoner, før træet har overvokset skaderne. Derfor har skaderne størst betydning i de salgsklare og nær salgsklare kulturer, mens unge træer ofte vil overvokse skaderne senere i omdriften.

Det er især udsatte lokaliteter, der rammes, dvs. lavtliggende og vegetationsbundne arealer. Når ukrudtstrykket er stort, kan jorden kun udsende begrænset varme om natten, hvorved temperaturen falder yderligere på sådanne arealer.

To typer forårsfrost

Der skelnes mellem to typer forårsfrost. Senfrost er en kortvarig ofte moderat nattefrost med temperaturer ned til ca. minus fem grader. Denne frosttype forvolder skader ved udspring,



Med en lokal klimastation måles temperatur i to meters højde. Desuden logges der data fra de temperatursensorer, der er sat på træerne.

hvor de nye skud er særligt følsomme. Forårsnattefrost er mest hyppig i kontinentale områder. Danmark omsluttes af hav, hvorfor nattefrost helt hen i juni er en forholdsvis sjælden gæst, men ikke mere sjælden, end at den ramte Midtjylland så sent som i 2016. Den anden frosttype forekommer typisk i det tidlige forår i marts og april, når en forholdsvis varm periode afløses af en lidt hårdere og længerevarende frostperiode. Denne type forårsfrost er typisk ophav til skader på vækstlaget, såkaldte kambialskafer (Nåledrys nr. 30 1999).

Begge typer af frostskafer skyldes, at cellernes vandindhold fryser, hvilket medfører, at vandet udvider sig og sprænger cellerne. På større træer vil skader på nye nåle typisk forekomme fra den første grenkrans efter stabklippingen til godt op i træet. Den øverste del af træet undgår som regel frostskafer på grund af større luftturbulens. Omvendt vil skader fra længerevarende stærk vinterfrost dæmpes en smule af højere lægivende ukrudt.

Måling af temperaturforløb

For at imødekemme denne bekymring installerede vi temperatursensorer i forbindelse med klimastationerne i Ry og Flakkebjerg. De blev placeret inderst på træernes stamme ved næstøverste grenkrans og yderst på undersiden af årsskuddet på en nordvendt gren. Sensorerne blev flyttet hvert år, så placeringen i maj passede med ovenstående beskrivelser. Temperaturforløbet er monitoreret i tre forsøgsbehandlinger: Én uden kløver, én med kløver imellem træerækkerne (Halv kløver) og én med bredsaet kløver (fuld kløver). Der er målt på tre træer i hver behandling, i alt ni træer. Temperaturen er logget hvert 10. minut i 2015, 2016 og 2017.

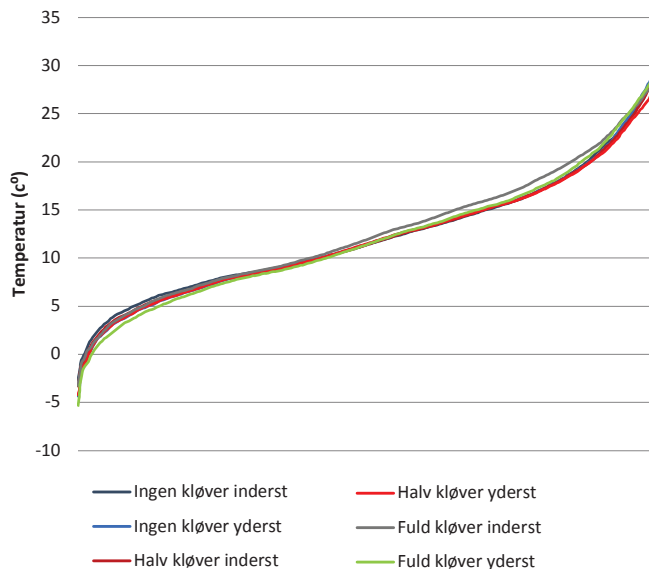
Frostrisiko i maj

Risikoen for sen forårsfrost, hvilket kan medføre frostskafer, er størst i maj måned. For at vurdere frostrisikoen i maj, er målingerne (figur 1) for de tre træer i hver behandling sorteret efter temperatur, idet datoen er underordnet.

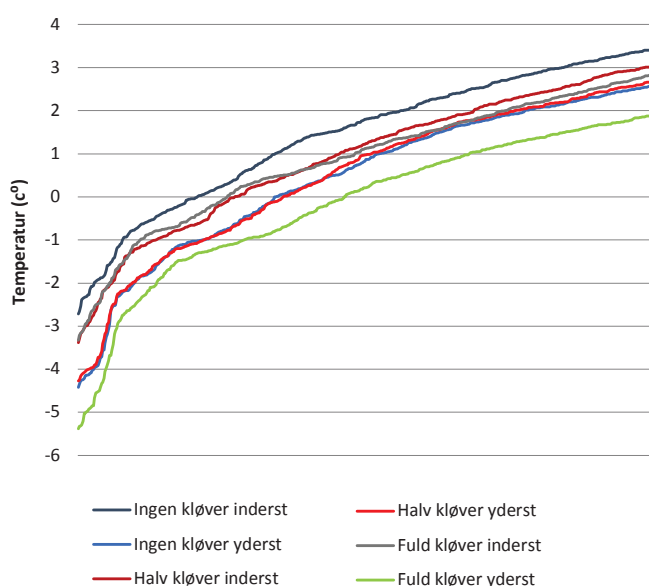
Når alle målinger i maj bliver afbilledet, ser man, at temperaturspændet går fra -5,4 °C til 31,8 °C.

Man ser også, at det overordnede linjeforløb er det samme for alle behandlinger.

For at besvare spørgsmålet om, hvorvidt kløverdække giver øget risiko for frostskafer, fokuserer vi i figur 2 på de 500 koldeste målinger i hver måleserie.



Figur 1: Alle temperaturmålinger i Ry i maj for henholdsvis inderst og yderst i de tre parceller (Ingen kløver, Halv kløver og Fuld kløver).



Figur 2: De 500 koldeste målinger i Ry i maj i tre år henholdsvis inderst og yderst på træer i de tre parceller (Ingen kløver, Halv kløver og Fuld kløver).

Den rigtige plante
På det rigtige sted
På det rigtige tidspunkt
Til den rigtige pris

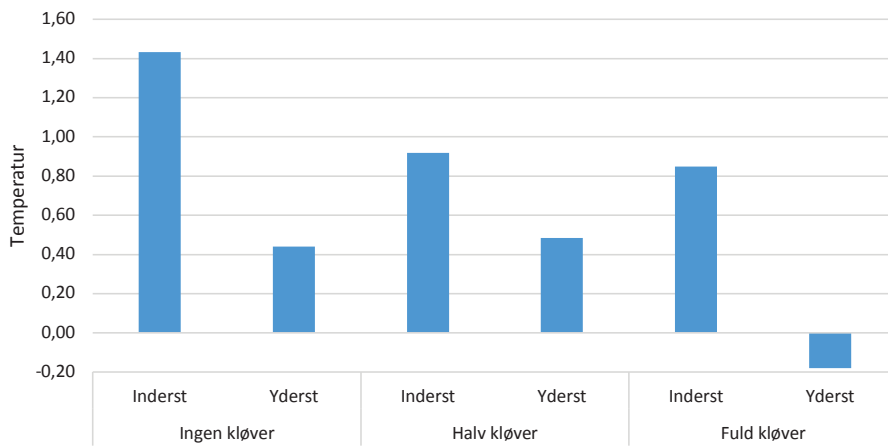
Hjorthede
Planteskole A/S

GLOBALG.A.P. LICENSED FARM ASSURER

GLOBALG.A.P.
SÅ ER DER HJÆLP HER...

Lis Sørensen
4068 2030
lis@introcert.dk
www.introcert.dk

IntroCert
frugt · grønsager · kartofler · blomster · juletræer



Figur 3: Gennemsnittet af de 500 koldeste målinger i Ry henholdsvis inderst og yderst i de tre parceller (Ingen kløver, Halv kløver og Fuld kløver) i maj måned.

Det bemærkes, at de sorterede temperaturmålinger fra hver parcel følger det samme forløb, men at de er forskudt i forhold til hinanden. Kurvernes rækkefølge fra varmest (øverst) til koldest (nederst) er helt systematisk: De tre varmeste/øverste kurver er de inderste målinger, mens de tre koldeste/nederste er de yderste målinger.

Kurvernes niveau i figur 2 illustreres af gennemsnittene i figur 3. Det ses, at målingerne inderst ved stammen er varmere end yderst ved årsskuddet. Det ses også, at "Ingen kløver" og "Halv kløver" – yderst har omtrent samme gennemsnitstemperatur på ca. 0,45°C, mens "Fuld kløver" er ca. 0,6°C koldere. Ud fra disse tal vil der være øget risiko for frostskafer, når juletræerne står på et tæppe af kløver.

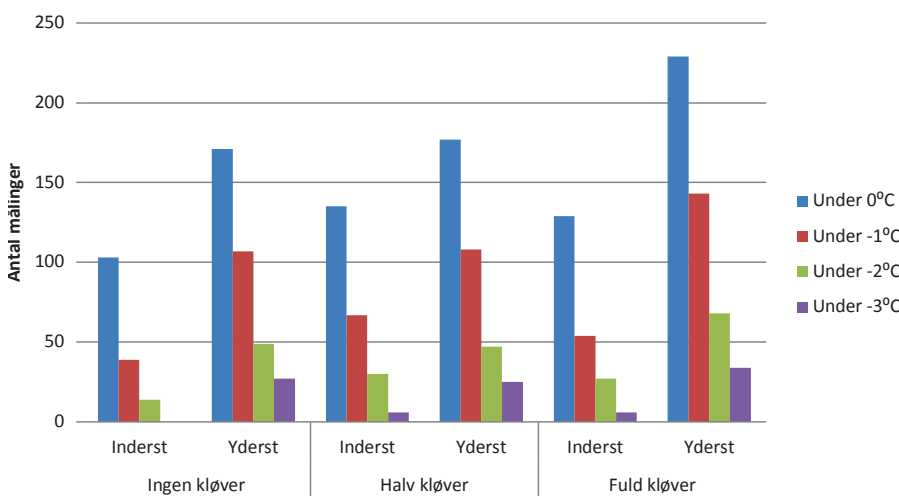
Risikoen for frostskafer kan også vurderes ud fra en frekvensanalyse af forekomsten af frost.

I figur 4 ses, dels at der er langt flere frostforekomster yderst på grenene i "fuld kløver"-behandlingen end i de to andre behandlinger, dels at der er flest tilfælde af temperaturer under -3 °C. Der er altså både flere målinger (hvilket svarer til længere tid) med frost og lavere temperaturer over kløverdækket.

Der er ikke konstateret frostskafer i bevoksningen, så den målte risiko kan altså ikke kædes sammen med konkrete skader. Der er således ikke datagrundlag for at vurdere, i hvilken grad den målte temperaturforskel imellem parcellerne vil føre til skader.

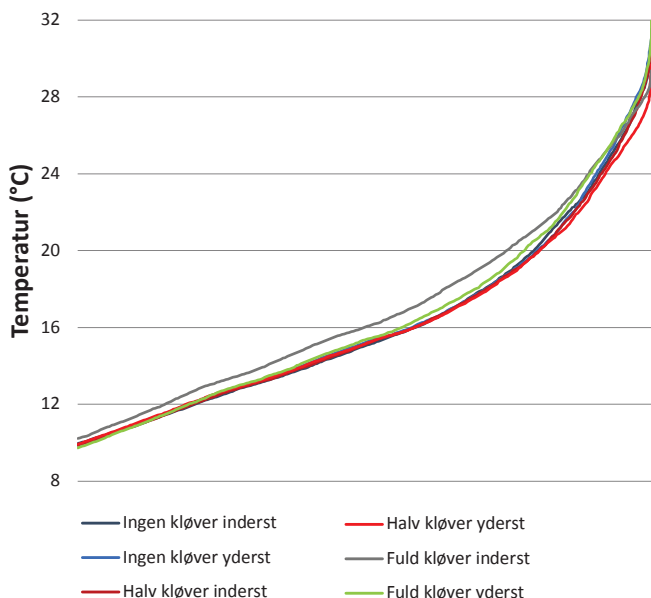
Frostskafer er ikke kun et spørgsmål om kolde temperaturer. Skaderne afhænger bl.a. af, om knopperne er i dvale og beskyttet af knopskæl, eller de er ved at vågne. Det er også afgørende, hvordan vejret er ud over temperaturen. Hvis det blæser meget, så oplever vi – og knopperne – temperaturen som meget koldere, som følge af kuldeindekset – nok bedre kendt som "wind chill factor", som omtales i vejrudsigten.

←
Et af de træer der indgår i temperaturundersøgelsen. Det er udstyret med temperatursensorer på den nordlige side af stammen og undersiden af en nordvendt gren.



Figur 4: Antallet af temperaturmålinger i Ry under frysepunktet for henholdsvis inderst og yderst i de tre behandlinger (Ingen kløver, Halv kløver og Fuld kløver) i maj måned.





Figur 5: De 500 varmeste målinger i Ry i maj i tre år hhv. inderst og yderst på træer i de tre parceller (Ingen kløver, Halv kløver og Fuld kløver).

Varmen i maj

Nu har vi set på de 500 koldeste målinger i hver parcel, hvilket har mest relevans for spørgsmålet om frostskafer. Men vi kan også se på den varmeste del af målingerne. I figur 5 er de 500 varmeste målinger fra hver parcel medtaget.

Kurveforløbene er relativt ens og kun "Fuld kløver – inderst" skiller sig ud ved at ligge lidt højere end de andre kurver. Først helt ude i de varmeste målinger bliver "Fuld kløver – inderst" overhalet af "Fuld kløver – yderst". "Halv kløver" og "Ingen kløver" ligger oven i hinanden i det meste af forløbet.

Sammenligner man den koldeste del af målingerne med den varmeste del, så viser det sig, at både de koldeste og de varmeste målinger var fra "Fuld kløver – yderst".

Temperaturen hele året

Ud over frostrisikoen i maj er det interessant at se på temperaturen på årsplan. Figur 6 side 32 viser temperaturen hver

måned, som den er målt yderst på grenene henholdsvis over fuld kløver og ingen kløver, samt på den klimastation, der bruges til at måle de klimaparametre, der indgår i beregningen af vandbalancen. Klimastationen måler temperatur i to meters højde ligesom DMIs officielle målinger.

Sammenlignes målingerne fra sensorerne på træerne med data fra klimastationen i to meters højde, ses det, at gennemsnitstemperaturene er forholdsvis ens. Det dækker over, at temperaturen ved træerne har større udsving både i den varme og kolde retning, og derfor er gennemsnittet omtrent det samme. Det er derfor, at officielle målinger fra DMI langt fra altid repræsenterer de lave (eller høje) temperaturer, som træernes skud og knopper oplever.

Det er bemærkelsesværdigt, at der i de tre år, hvor temperaturen har været fulgt, kun har været to måneder, hvor minimumstemperaturen er positiv, dvs. måneder helt uden frost. I september og oktober har der været lidt frost, mens der alle andre måneder har været mere end fem graders frost. Det er også bemærkelsesværdigt, at de maksimale temperaturer, navnlig i sommerhalvåret, ligger 6 – 8 grader højere på træerne end de officielle målinger i 2 m højde. De maksimale temperaturer på træerne i sommerhalvåret er altid marginalt højere i behandlingen uden kløverdække.

Temperaturmåling på små træer

Der er også målt temperaturer på de små træer i Flakkebjerg. Da frostskafer på små træer er mindre vigtige end på store træer, så vises kun et uddrag af resultaterne fra Flakkebjerg til sammenligning.

Resultatet viser noget overraskende, at Halv kløver, både inderst og yderst på træerne, er varmere end Ingen og Fuld kløver. Fuld kløver, inderst er tredje varmest, mens de resterende linjer ligger meget tæt. Forskellene er ikke umiddelbart til at forklare.

Der er færrest tilfælde af frost i "Halv kløver"-behandlingen og ingen forekomster af temperaturer under -2 grader. I parcellen uden kløver er der ingen væsentlig forskel mellem "inderst" og "yderst", hvilket svarer til forventningen på de små træer. Det er derimod overraskende, at der er koldest "inderst" i parcellen med Halv kløver og "yderst" i parcellen med Fuld kløver.

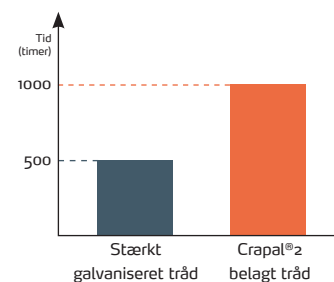
Stålgærde i Crapal[®]2 - tilpasset det skandinaviske klima



Zink+Aluminium legering for aktiv og langtidsvirkende anti-korrosionsbeskyttelse

- Garanteret kvalitet
- Garanteret miljøvenlig
- Garanteret god hegnsøkonomi
- Garanteret forlænget levetid

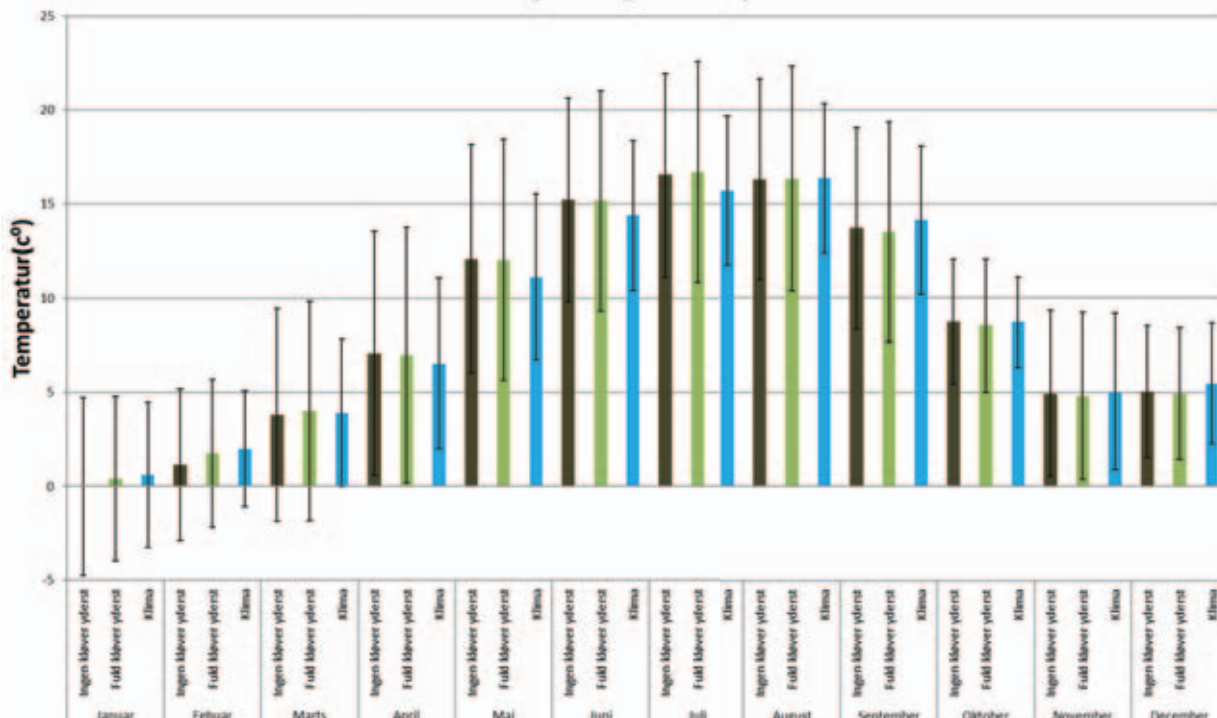
Salttågetest



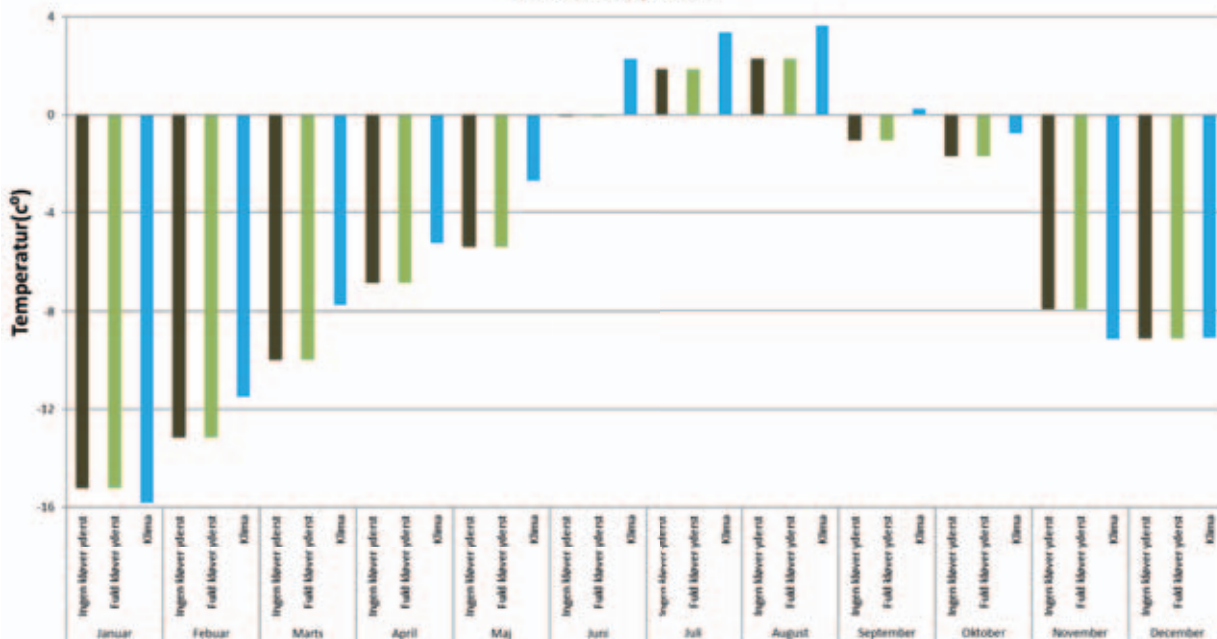
HD 2412

Gl. Skivevej 91 · DK-8800 Viborg · T: +45 87 281 281 · hd2412@hd2412.dk · www.hd2412.dk

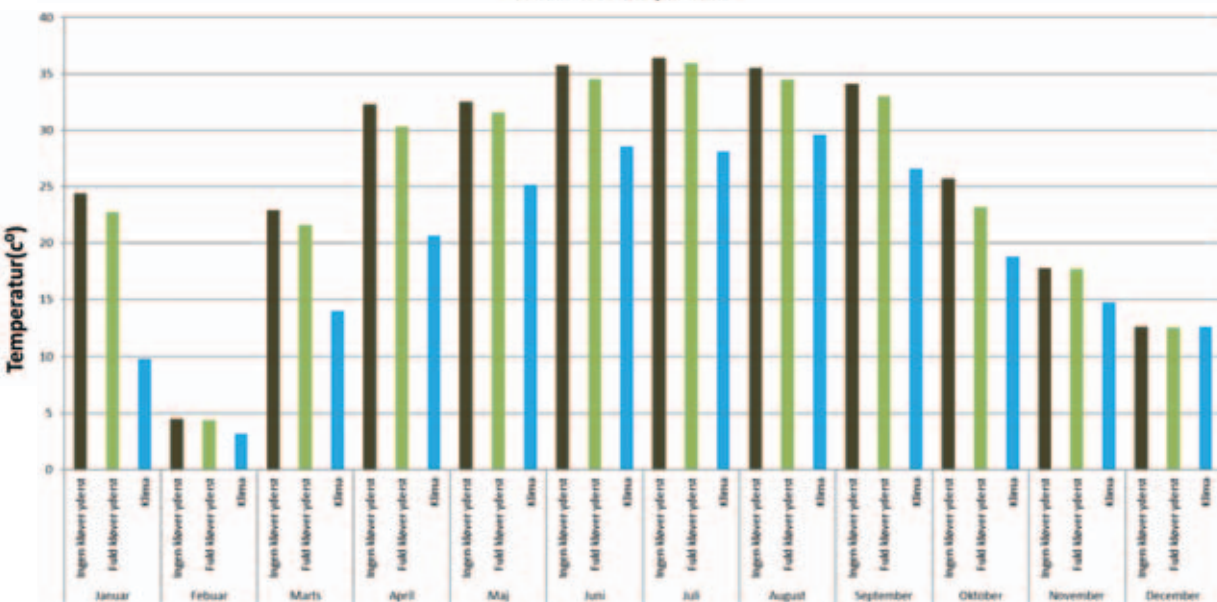
**Temperatur
(månedsgennemsnit)**



Minimal temperatur



Maksimal temperatur

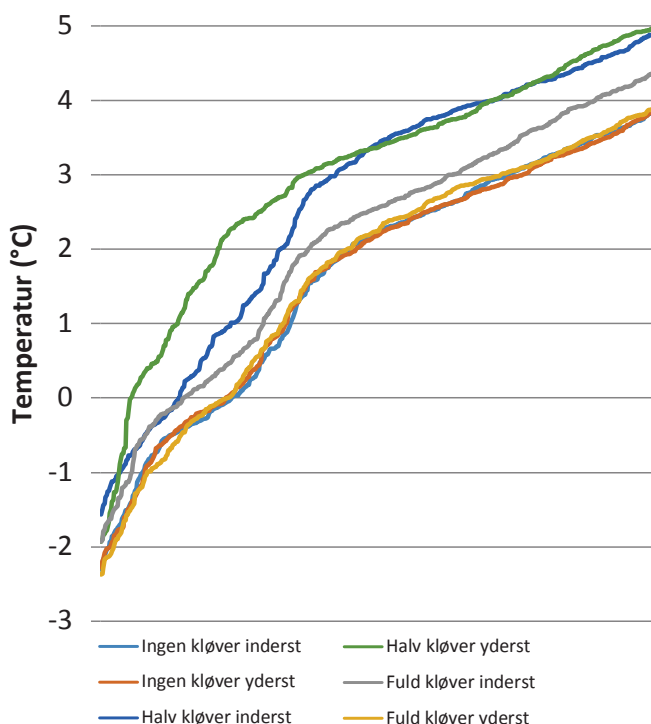


Figur 6. Tre figurer, der viser henholdsvis det månedlige gennemsnit, minimumstemperaturen og maksimumstemperaturen hver måned for behandlingen med og uden kløver, samt fra klimastationen i to meters højde. Data er baseret på værdier for 2015-2017. "Klima" angiver data fra klimastationen i to meters højde, som er installeret på arealet.



© SIMON SKOV

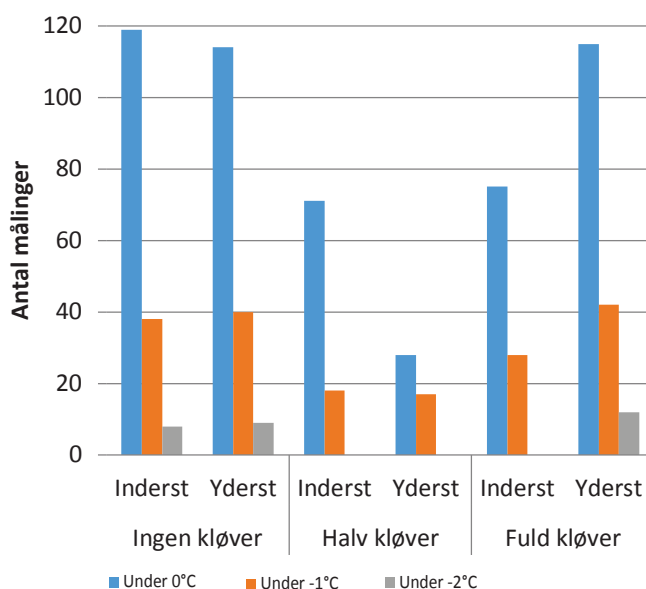
Her ses et nyudsprunget træ den 4. juni. Når man ser de unge sprøde skud, er det nemt at forestille sig, at de tager skade af frost.



Figur 7. De 500 koldeste målinger i Flakkebjerg i maj i tre år henholdsvis inderst og yderst på træer i de tre parceller (Ingen kløver, Halv kløver og Fuld kløver).

Sammenligner man de 500 koldeste målinger i Ry (figur 2) med de 500 koldeste målinger i Flakkebjerg (figur 7) ses der en tydelig forskel. Samme forskel illustreres også ved at se på figur 4 og 8. Der er langt færre tilfælde af frost i Flakkebjerg end i Ry, og der er ikke registreret temperaturer under -3 grader i Flakkebjerg.

Kløverdækket i Flakkebjerg er langt tættere end i Ry. I Ry er "Fuld kløver" ikke et dækkende tæt tæppe. I Flakkebjerg er der til gengæld ikke megen forskel på "Halv kløver" og "Fuld kløver", fordi kløveren voksede meget hurtigt. Konklusionen fra Ry om, at kløver medfører et større temperaturspænd, bliver ikke bekræftet i Flakkebjerg på trods af den tættere bestand af kløver. Når temperaturmålingerne på de to lokaliteter ikke



Figur 8. Antallet af temperaturmålinger i Flakkebjerg under frysepunktet for henholdsvis inderst og yderst i de tre behandlinger (Ingen kløver, Halv kløver og Fuld kløver) i maj måned.

harmonerer, så skyldes det dels de geografiske forhold, hvor Flakkebjerg er mere kystnær end Ry og derfor har en mere jævn temperaturkurve, dels at træerne i Flakkebjerg er langt mindre og delvist overvokset med kløver, hvilket påvirker temperaturen på træerne.

Fuld kløverdække fører til større temperaturudsving og øget frostrisiko

Vi kan konkludere, at kløvertæppet medfører, at der er større temperaturudsving både i den kolde og den varme ende af skalaen end over bar jord. Vi kan også konkludere, at forskellen mellem "Halv kløver" og "Ingen kløver" er ubetydelig, når vi ser på temperaturudsvingene, hvorimod behandlingen med "Fuld kløver" skiller sig ud fra de to andre behandlinger med en øget frostrisiko og dermed også risiko for skader. Når der alligevel ikke opstod skader i forsøgs-kulturen, skyldes det formentlig, at tilfældene med frost lå før knoppens udspiring. 🌲