

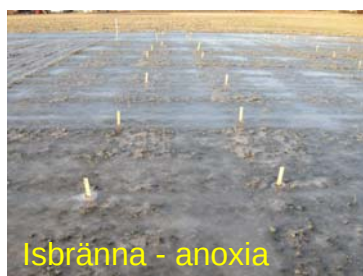
# Vallväxter - egenskaper som säkrar övervintring under moderna vintrar

överförbart till vete och raps?

Mats Höglind, Bioforsk

www.bioforsk.no

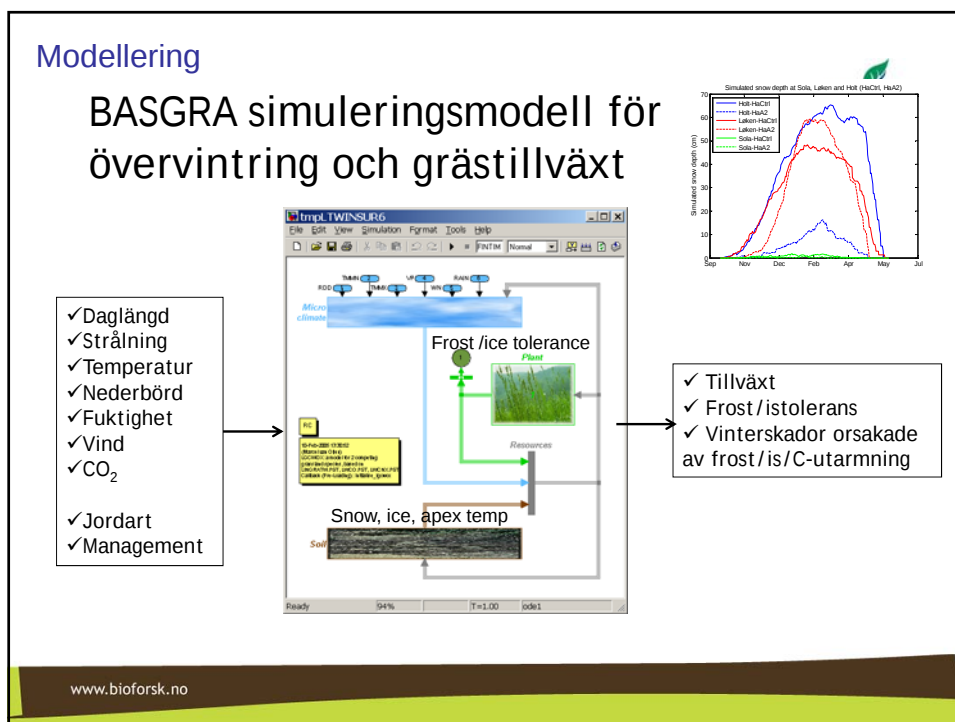
Många typer av vinterstress – vilka sort-egenskaper är viktiga i instabilt klimat?



Begränsad ljustillgång (negativ kolbalans), uppfrysning, ...



Experiment i fält och kontrollerat klimat



Kritiska egenskaper för överlevnad under instabila vintrar med växlingar mellan mildväder och kyla



- Avsluta växten i tid/härda tillräckligt
- Motstå avhärdning/återhärda tillräckligt
- Tolerera isbränna
- Tolerera stående vatten
- Resistens mot svampsjukdomar

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

Frosttolerans – det mest centrala

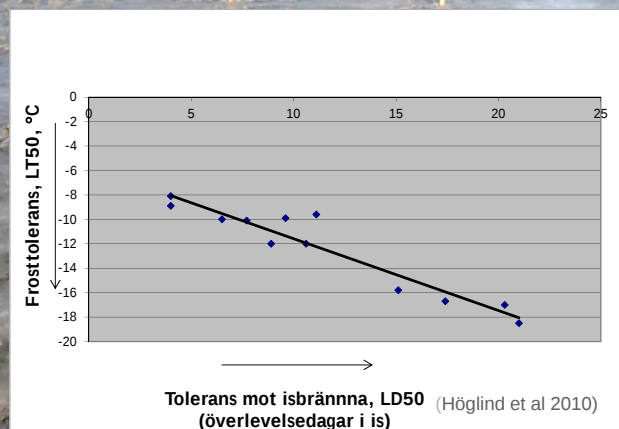


- Frosttolerans = förmåga att överleva låg temperatur
- LT50 = temperaturen som dödar 50% av skotten i standardiserad frystest
- I en normal frystest sänks temperaturen  $1\text{ }^{\circ}\text{C h}^{-1}$  d v s kortvarig exponering

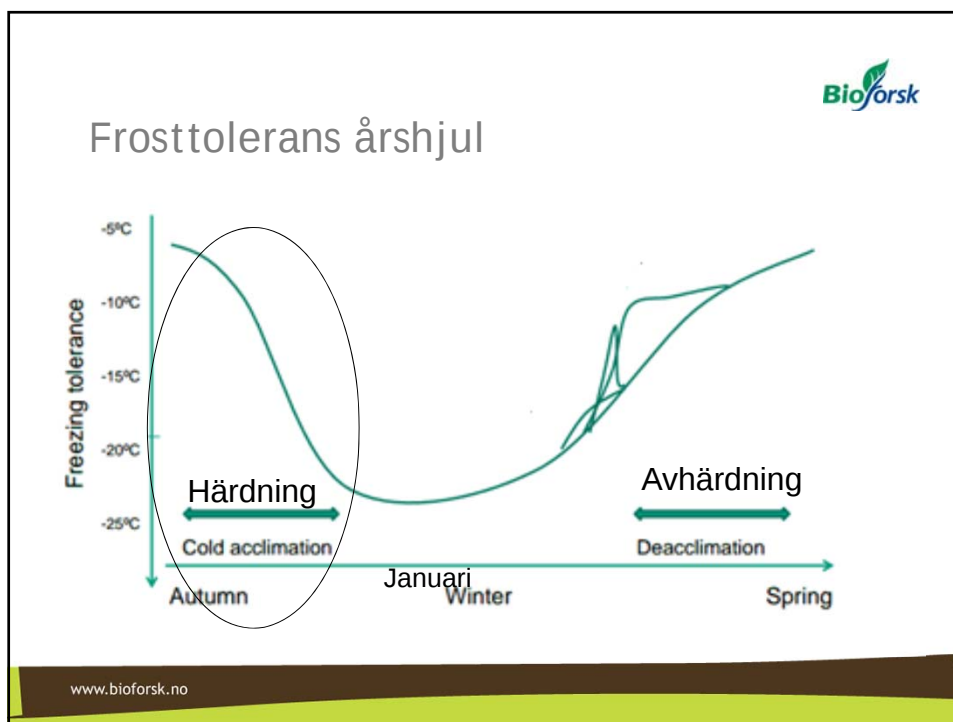


[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

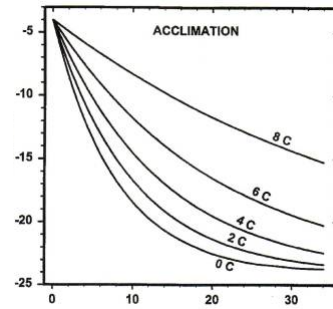
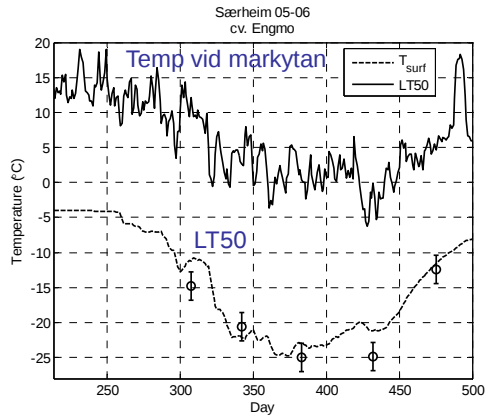
Frosttolerans är positivt korrelerad med tolerans/resistens mot andra stressfaktorer, bl a isbränna och snömögelangrepp



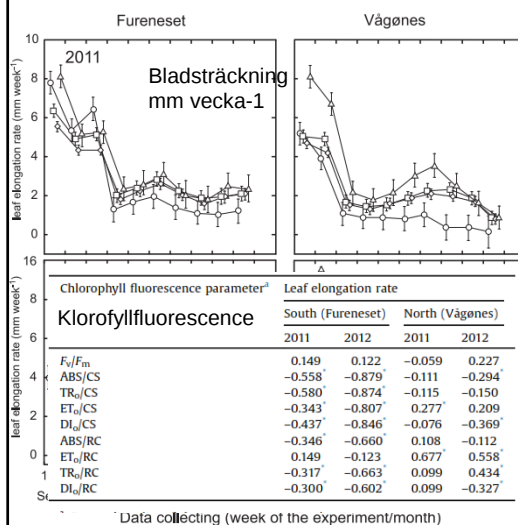
og med överlevnad i fält (vårgradering)



## Härdning är i stor grad temperaturstyrd



## Ljuförhållandena påverkar också härdningen – olika mekanismer i N och S



Nordliga art/sorter = daglängdsensitiva  
kort dag → växtavslutning/härdning

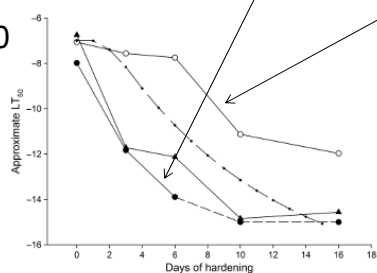
Sydliga art/sorter = daglängdokänsliga  
ljusövertäcknad (PSII overexcitation;  
hög ljusintensitet x låg temperatur)  
→ växtavslutning/härdning

(Østrem et al, 2014; Lolium/Festulolium/Festuca)

## Betydelsen av en god start (odlingshistoria)

|                             | PT1                                | PT2                                       | PT3                                 |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| Growing conditions          | Low fertilizer,<br>high irradiance | High fertilizer,<br>carbohydrate depleted | High fertilizer,<br>high irradiance |
| Stubble mass                | 0.70 (0.194) <sup>a</sup>          | 0.94 (0.209) <sup>a</sup>                 | 0.80 (0.091) <sup>a</sup>           |
| Leaf mass                   | 2.35 (0.243) <sup>b</sup>          | 3.96 (0.452) <sup>a</sup>                 | 3.59 (0.188) <sup>a</sup>           |
| N concentration in leaf     | 15.4 (2.32) <sup>b</sup>           | 37.1 (2.25) <sup>a</sup>                  | 38.5 (2.16) <sup>a</sup>            |
| P concentration in leaf     | 3.1 (0.03) <sup>c</sup>            | 6.1 (0.24) <sup>a</sup>                   | 5.6 (0.18) <sup>b</sup>             |
| K concentration in leaf     | 27.8 (0.71) <sup>b</sup>           | 48.2 (3.41) <sup>a</sup>                  | 50.6 (1.73) <sup>a</sup>            |
| Water-soluble concentration | 408 (19.0) <sup>a</sup>            | 210 (11.4) <sup>c</sup>                   | 280 (20.2) <sup>b</sup>             |
| Kolhydrater, WSC            | 408                                | 210                                       | 280                                 |

LT50

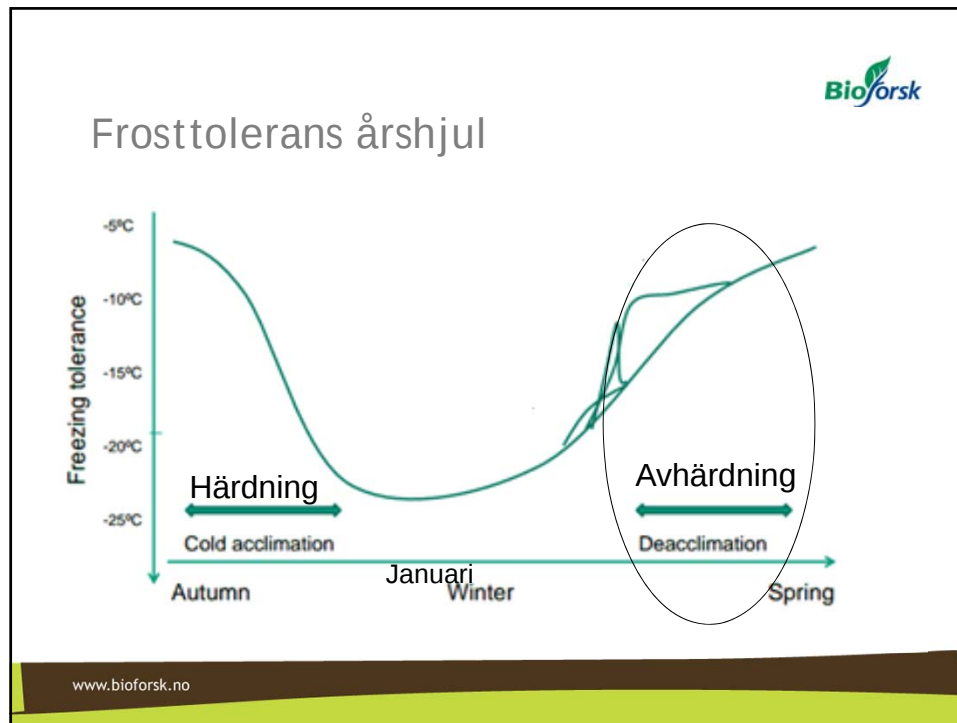


- Fenotyper med olika kolhydratinnehåll
- Samma härdningsklimat
- Antyder tröskelvärde under vilket WSC begränsar härdning

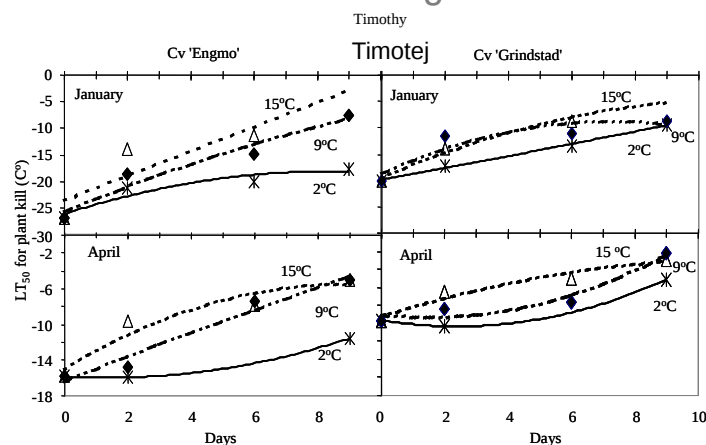


## Stående vatten under hösten?

- Ofta härdar plantorna bra även om de står i vatten, förutsatt att temperaturen inte är för hög (> 5 °C)
- Härdning i vatten kan till och med vara positivt ibland → ökad tolerans mot isbränna



Hur mycket skiljer sig arter och sorter i resistens mot avhärdning?



→ **Snabb avhärdning** kan uppträda vid mildväder, även i mycket vinterhårdiga sorter, oavsett när på vintern det blir mildt.

(Jørgensen et al, 2010.)

## Förmågan att återhärda avtar under vintern, exempel Grindstad timotej



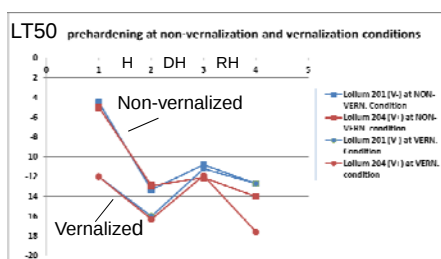
| Månad   | LT50 vid intag från fält | Efter 1 vecka avhärdning 10 °C | Följt av 2 veckor återhärdning 2 °C |
|---------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Januari | - 17                     | -12                            | -15                                 |
| Mars    | -16                      | -11                            | -11                                 |

(Höglind et al, opubl.)

www.bioforsk.no

## Nedgången i återhärdningsförmåga över tid – koppling till vernalisering/generativ utveckling?

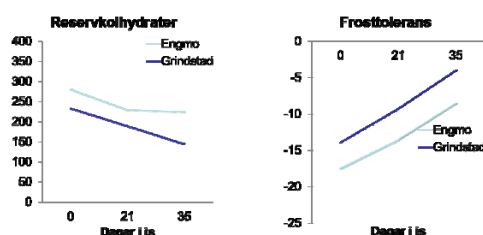
- Nordamerikansk vete: köld(åter)härdningsgener nedregleras efter fullföljd vernalisering (Fowler et al)
- Vallgräs, skandinavisk vete/raps: ej stark koppling mellan vernalisering och återhärdningsförmåga



(Rao Kovi, Höglind et al, in prep)

## Isbränna

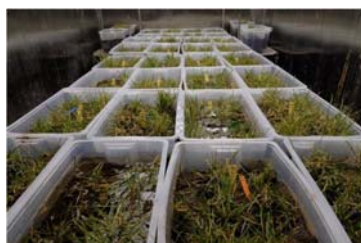
- Anaerob andning ger ackumulering av  $\text{CO}_2$  mm till toxiska koncentrationer – plantor dör
- Ineffektiv andning (lite ATP per g C) ger snabbt tapp av reservkolhydrater – överlevande plantor svaga
- Snabb avhärdning under is – överlevande plantor frostkänsliga



## Stående vatten – hur stort problem?



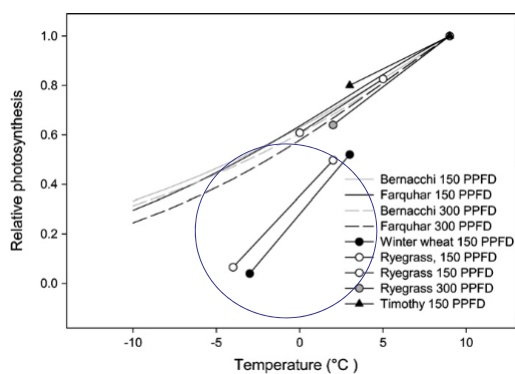
|                                 | Intag 15. januari |                | Intag 27. februari |                |
|---------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|
|                                 | Efter 1 vecka     | Efter 4 veckor | Efter 1 vecka      | Efter 4 veckor |
| Kontroll, dränerade kärl        | -10,0             | -6,5           | -12,6              | -10,1          |
| Vattenmättad jord utan ytvatten | -8,1              | -7,3           | -12,5              | -9,4           |
| Vattenmättad jord 5 cm ytvatten | -8,8              | -6,4           | -12,7              | -10,5          |
| Effekt av beh.                  | NS                | NS             | NS                 | NS             |



- Tagit in rajgrästuvor från fält
- Käril med olika dräneringsgrad, 4/1 °C dag/natt, 4 veckor
- Ingen negativ effekt av stående vatten på LT50 i detta försök med måttligt mild temp

(Höglind et al, opubl.)

## Fotosyntes ända ned till -4°C (vallgräs och vete)



(Höglind et al 2010)

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

## Slutsatser

- Glöm inte frosttoleransen. Det är vårt bästa mått på växtens förmåga att motstå påfresningar på vintern

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)



## Slutsatser

- Glöm inte frosttoleransen. Det är vårt bästa mått på växtens förmåga att motstå påfrestningar på vintern

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

