

# Nåletab i nordmannsgran

## Risiko for nåletab efter høst og sammenhæng med klima

### ”Et pilot studie”

Ulrik Braüner Nielsen og Jing Xu  
Københavns Universitet  
Sektion for Skov og Bioressourcer

KØBENHAVNS UNIVERSITET



Finansieret af:  
Danske Juletræers Forskningsenhed  
og Grossistforeningen  
GUDP FRIJUL

Målinger og høst 2023-2024:  
Else Møller

### Tak til forsøgsværter:

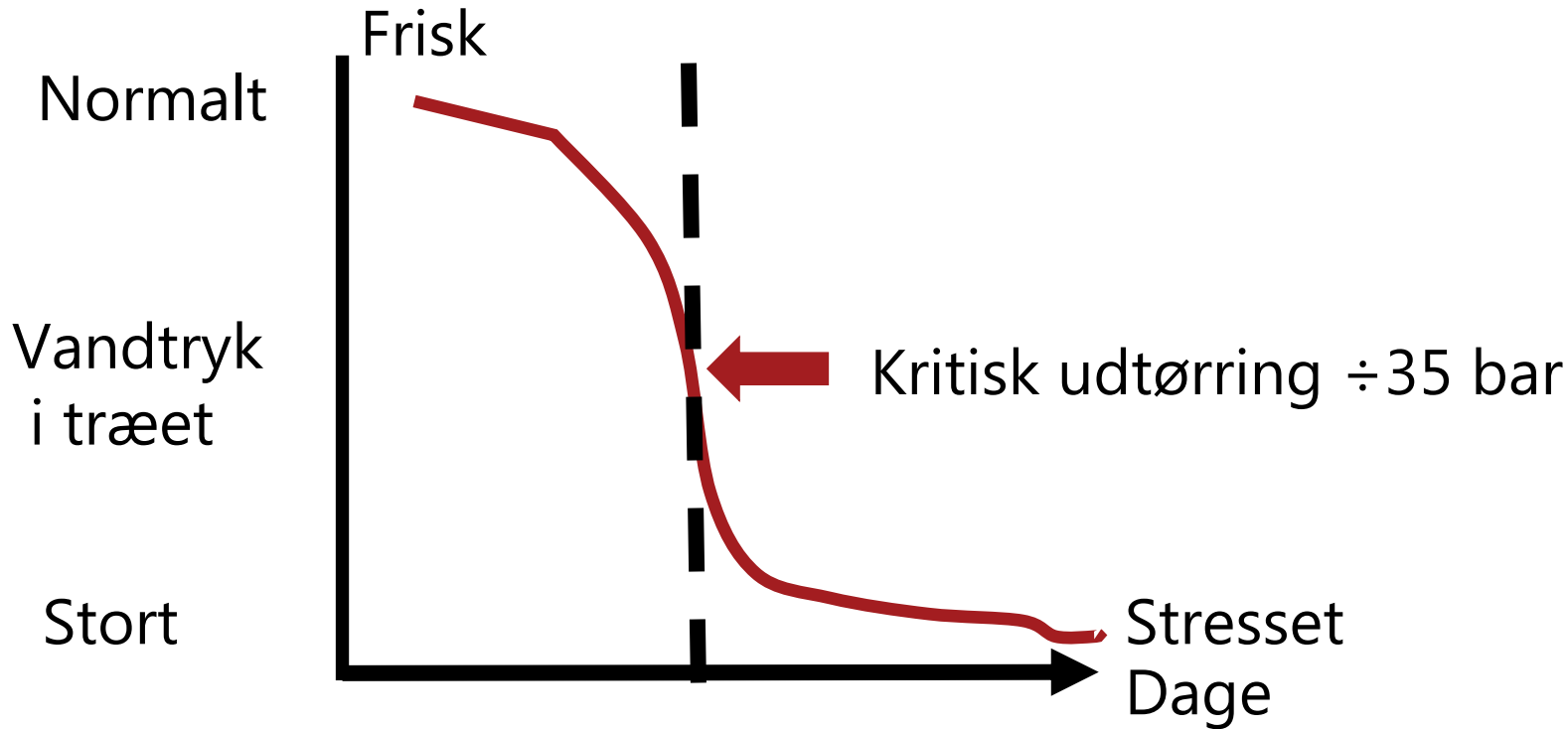
Allan og Søren Brødsgaard, Tørring  
Helle og Allan Nielsen, Mariager  
Lundbygaard Gods

Lars Geil, Ry

Christian og Else West-Andersen, Hostebro

# Definition af nåletab efter høst

## Nåletab efter høst – efter at træet er udsat for tørring



*Vandtab  
= væggtab*

**Ingen nåletab**

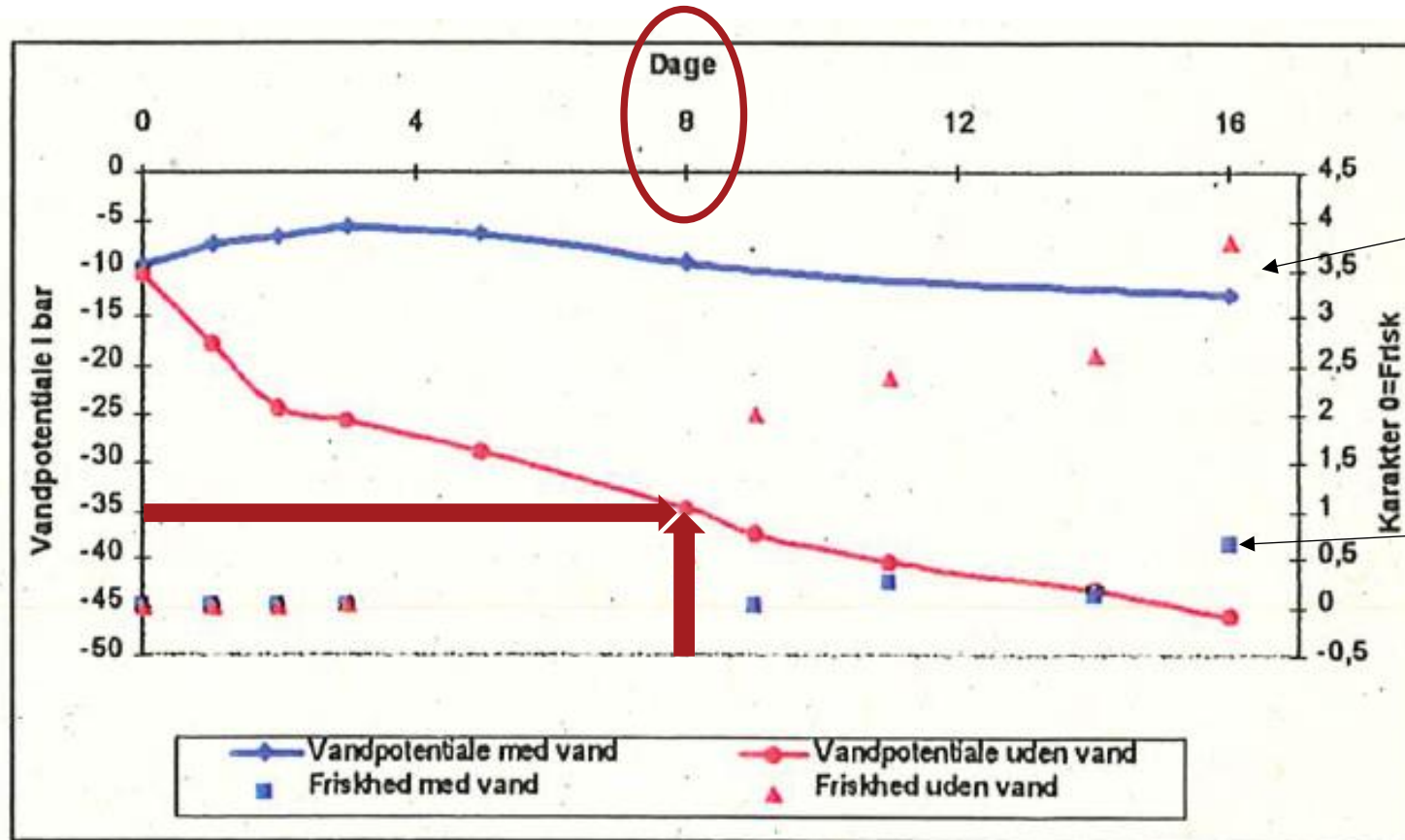
Kan optage  
vand via stab

**Risiko for nåletab**

“færdig og død”

# Træets tørring og kvalitet: Indendørs ved 20° C

Tørring til ÷35 bar er kritisk grænse



Træer MED stab i vand

KVALITET I TOP efter 16 dage indendørs

UDEN VAND maksimalt 8 dage

# Indsamlet kviste i bevoksninger af FP.266 Skibelund



Tørring: 129 træer



Mariager: 89 træer



Foto: Else Møller

Tørres indendørs 10 dage  
ved 20 °C

## Vurdering:

Kviste fra to træer – høstet samme dag – tørret 10 dage indendørs

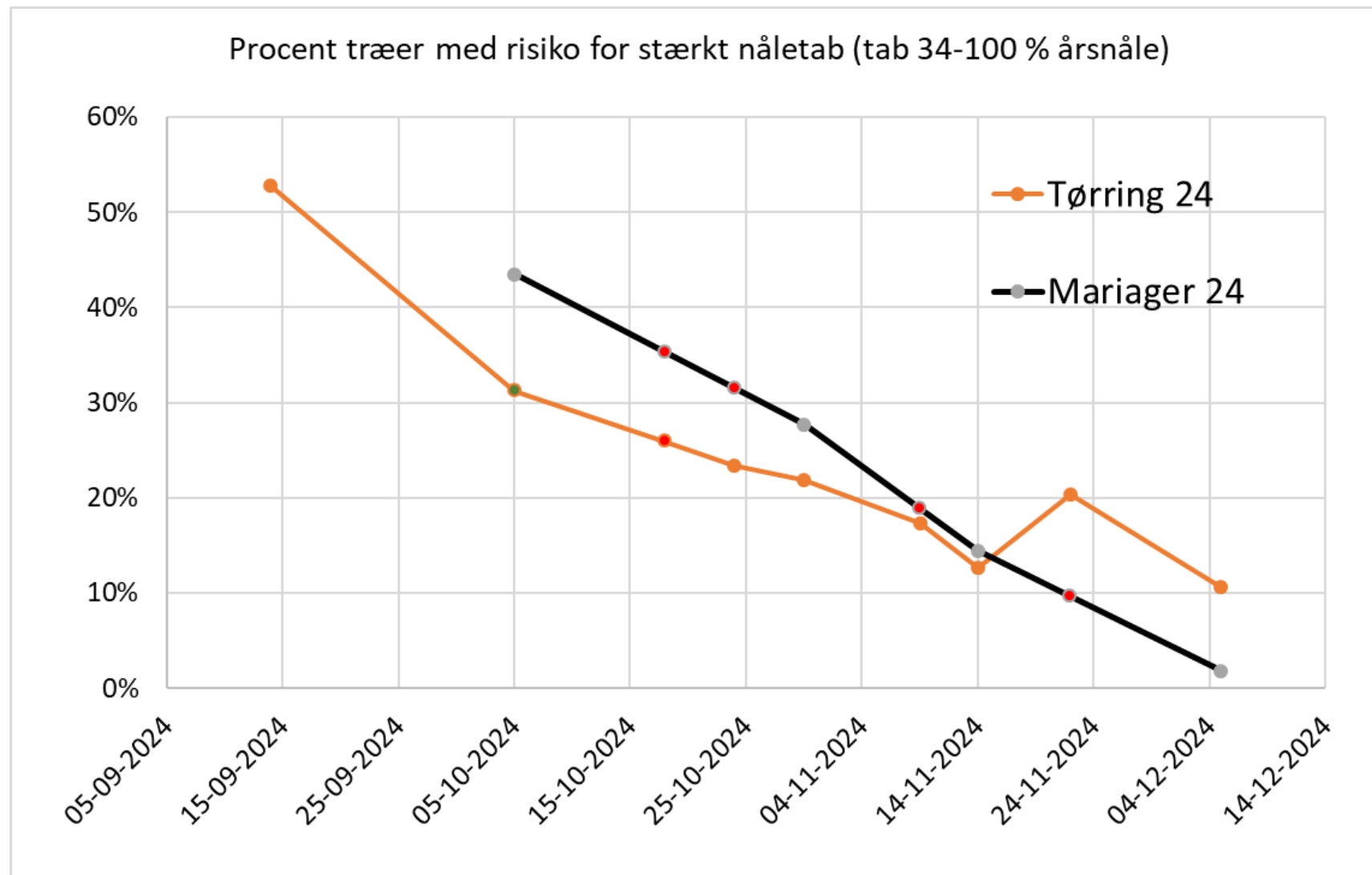
**SCORE : 7**  
**90-100 % nåletab**

**SCORE : 0**  
**Ingen nåletab**



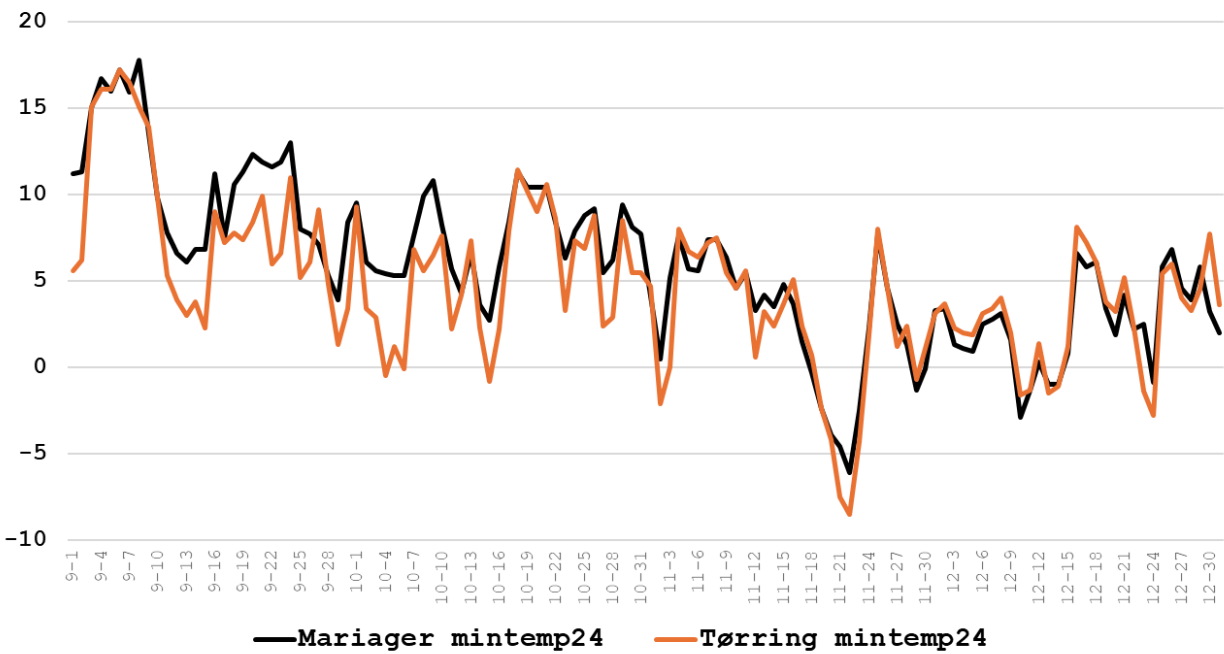
0	ingen nåletab mindre end 1% (ofte kun to til fire nåle)
1	1-5%
2	6-15%
3	16-33%
4	34-66%
5	67-90%
6	91-100%

# Risiko for nåletab 2024 – indendørs 10 dage ved 20° C

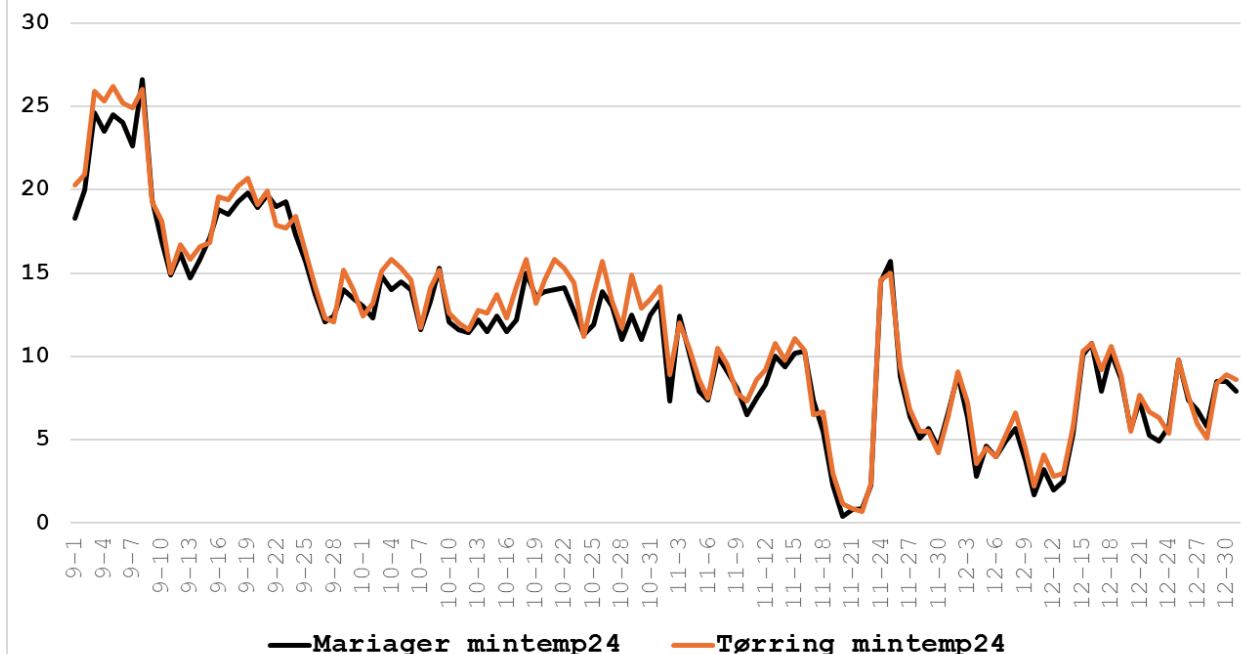


# Temperatur: Tørring og Mariager 2024

Minumums temperatur 2024

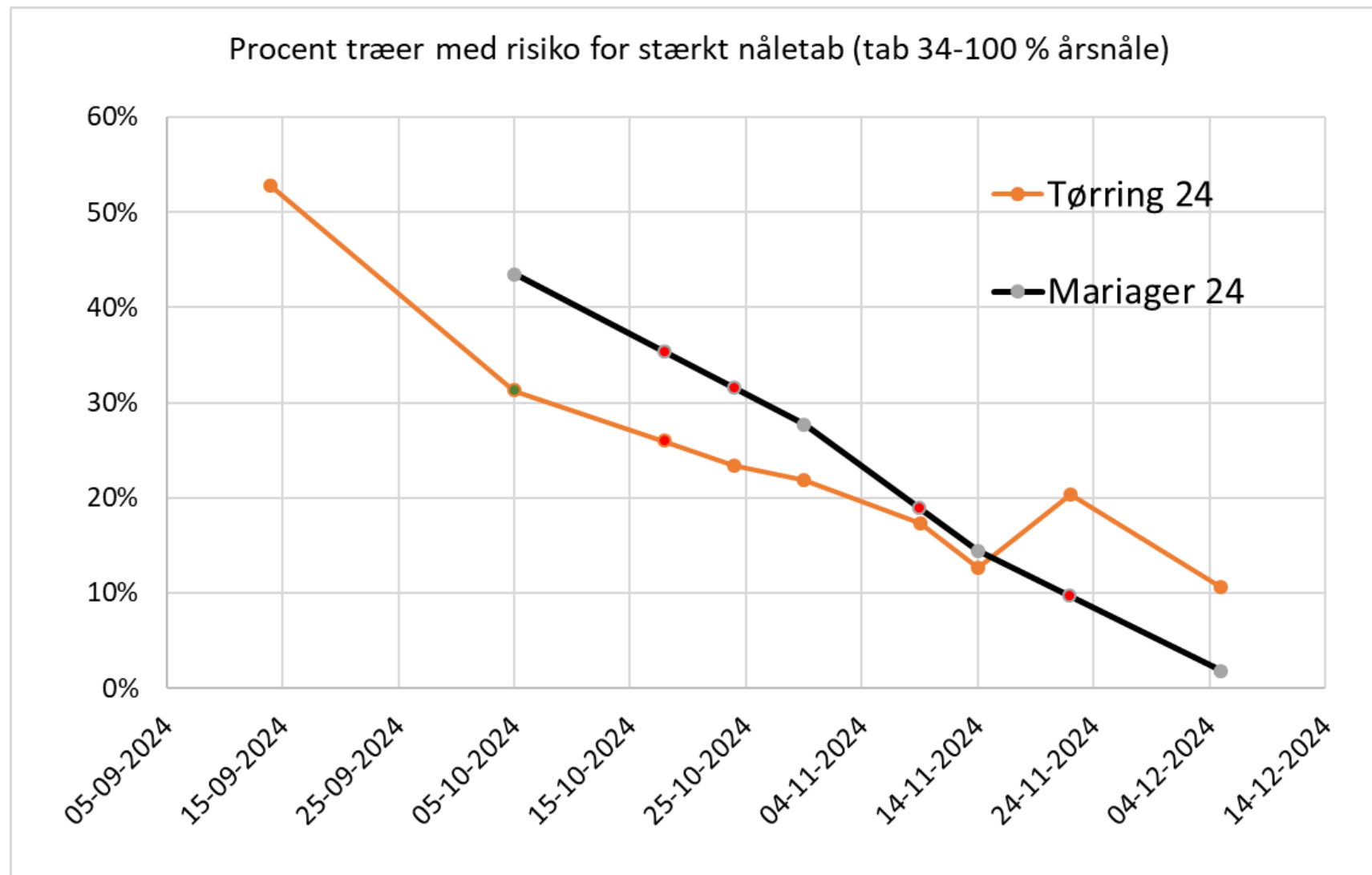


Maximums temperatur 2024



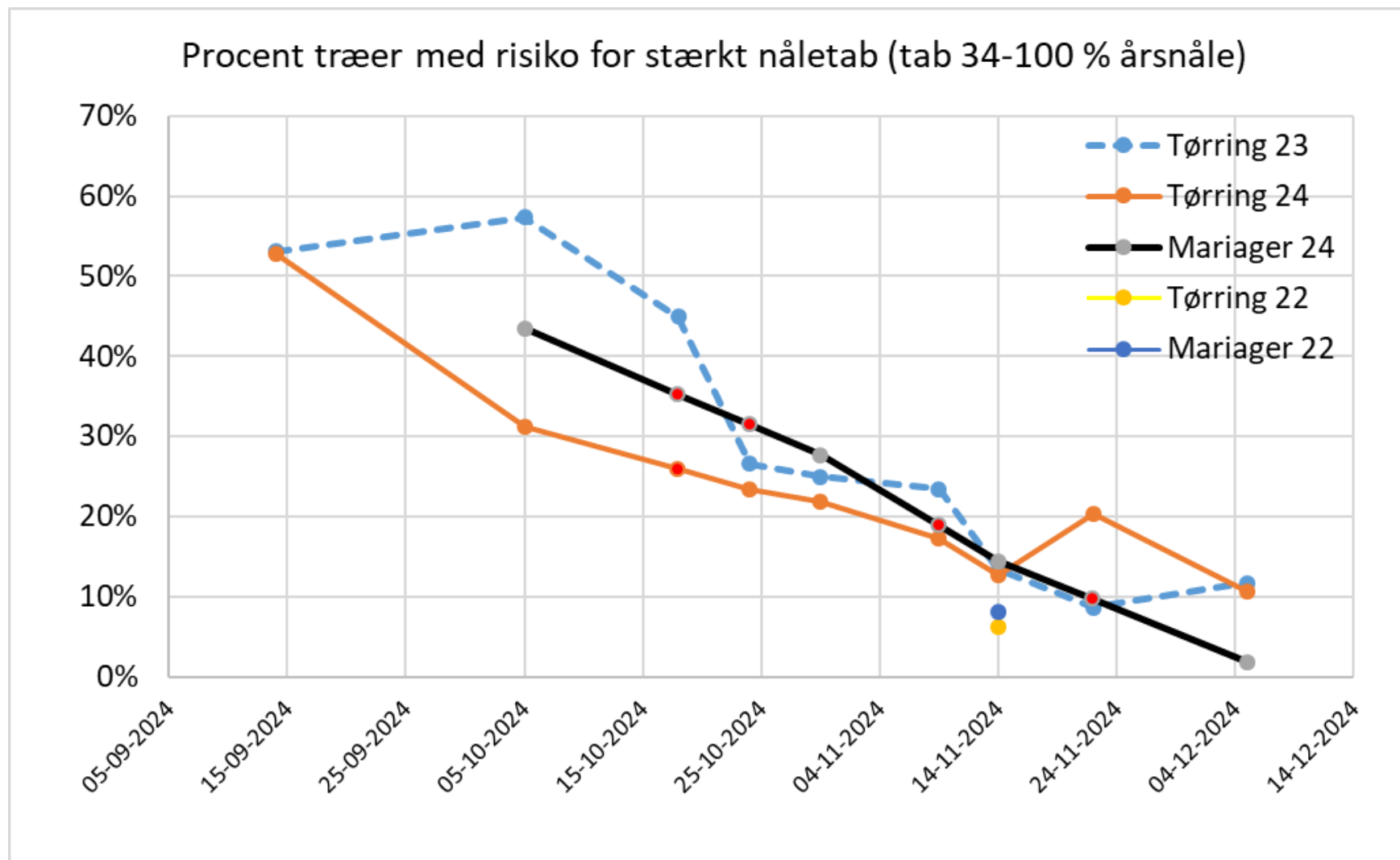
Kilde: DMI

# Risiko for nåletab 2024 – indendørs 10 dage ved 20° C



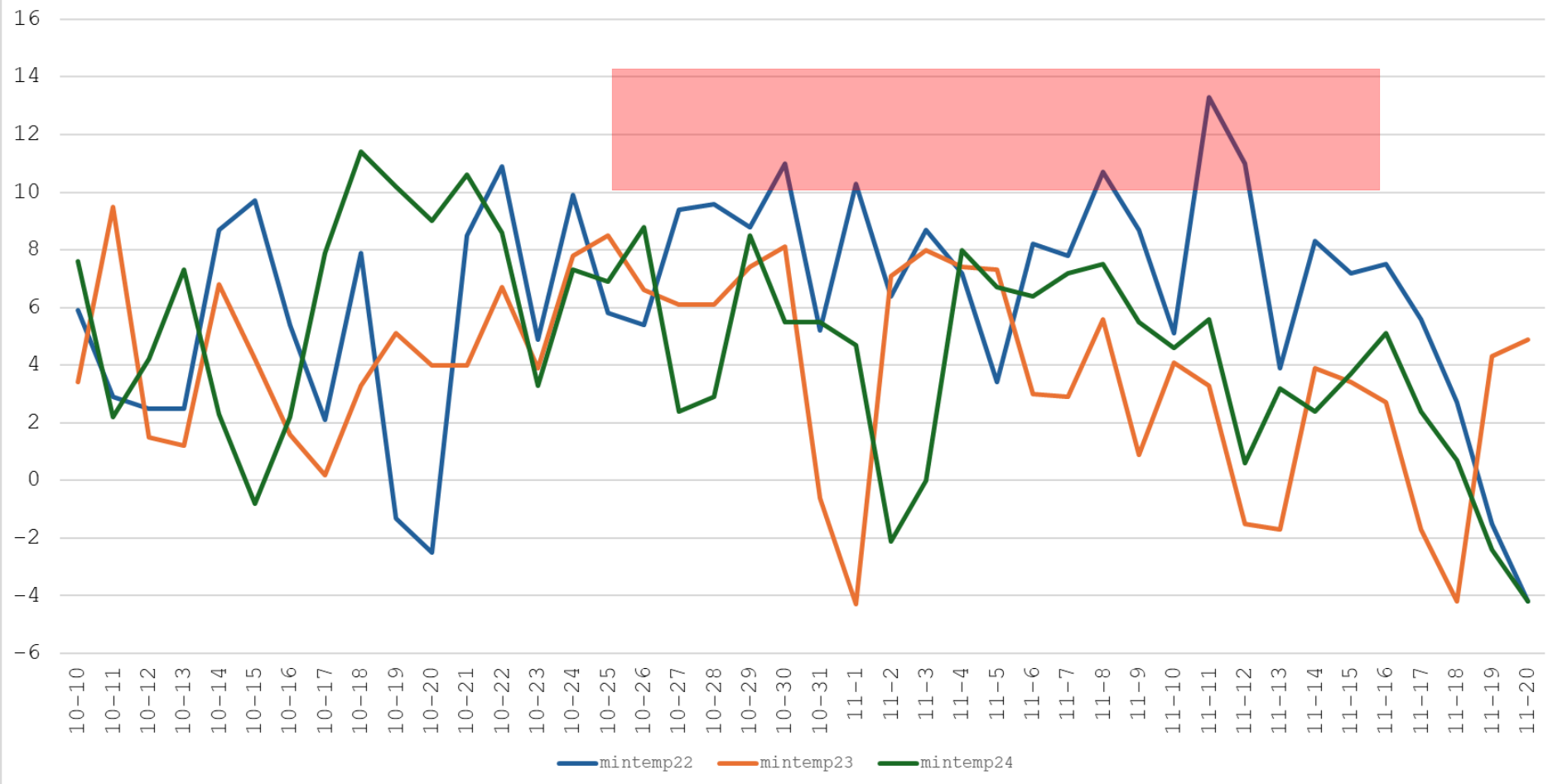


# Risiko for nåletab 2022, 2023, 2024 – indendørs 10 dage ved 20° C



# Vejret 2022, 2023 og 2024: Døgn minimum

Tørring min temperatur



Risiko zone  
pakning erfaring:  
10 °C (USA)  
14 °C (DK)

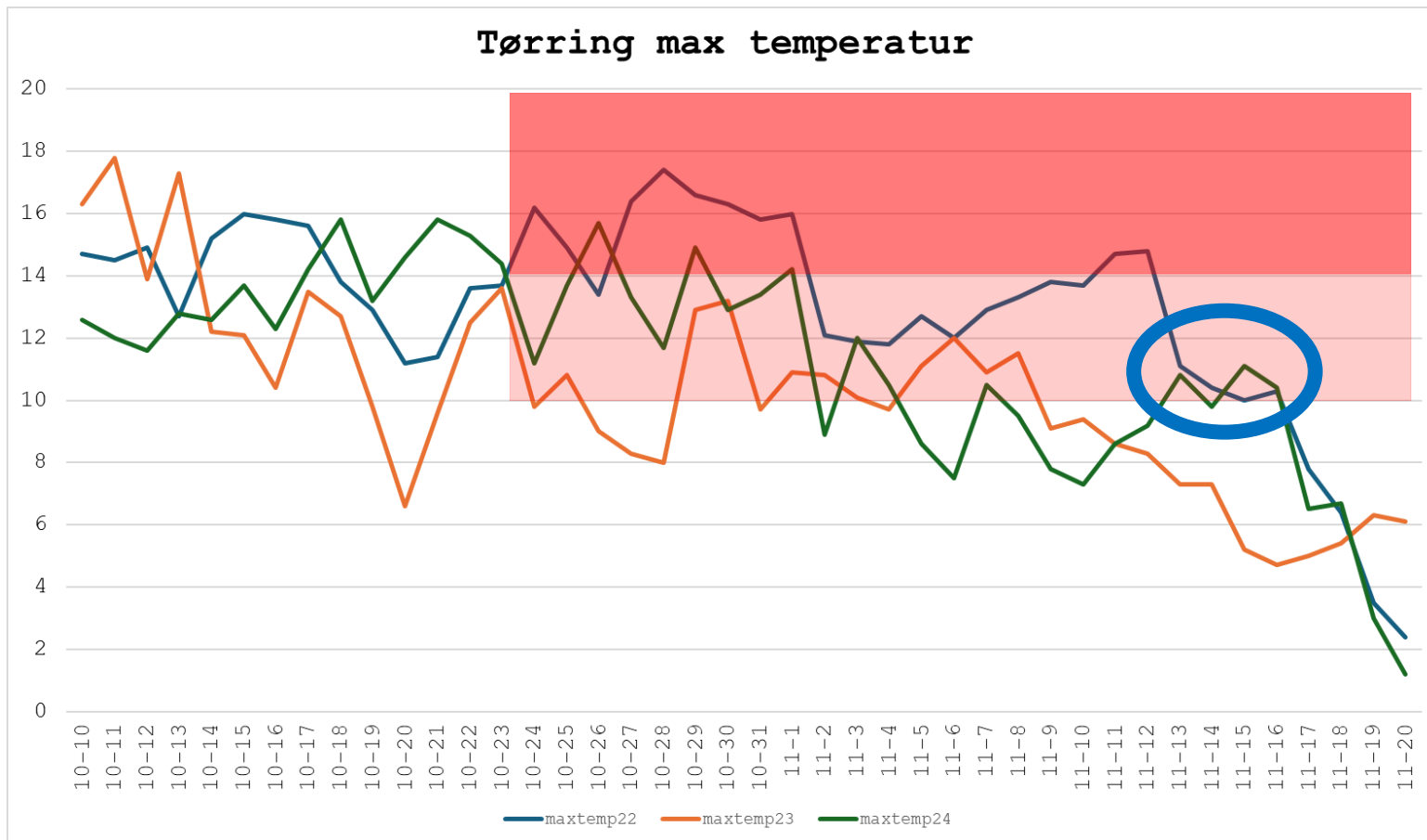
**2022** **2023** **2024**

6,3      3,8      4,7  
°C

*Vejrdata er angivet for 2 meters højde og i skygge !!*

Data: DMI

# Vejret 2022, 2023 og 2024: Døgn maksimum



Risiko zone  
pakning erfaring:  
10 °C (USA)  
14 °C (DK)

2022	2023	2024
13,0	10,2	11,2
°C		

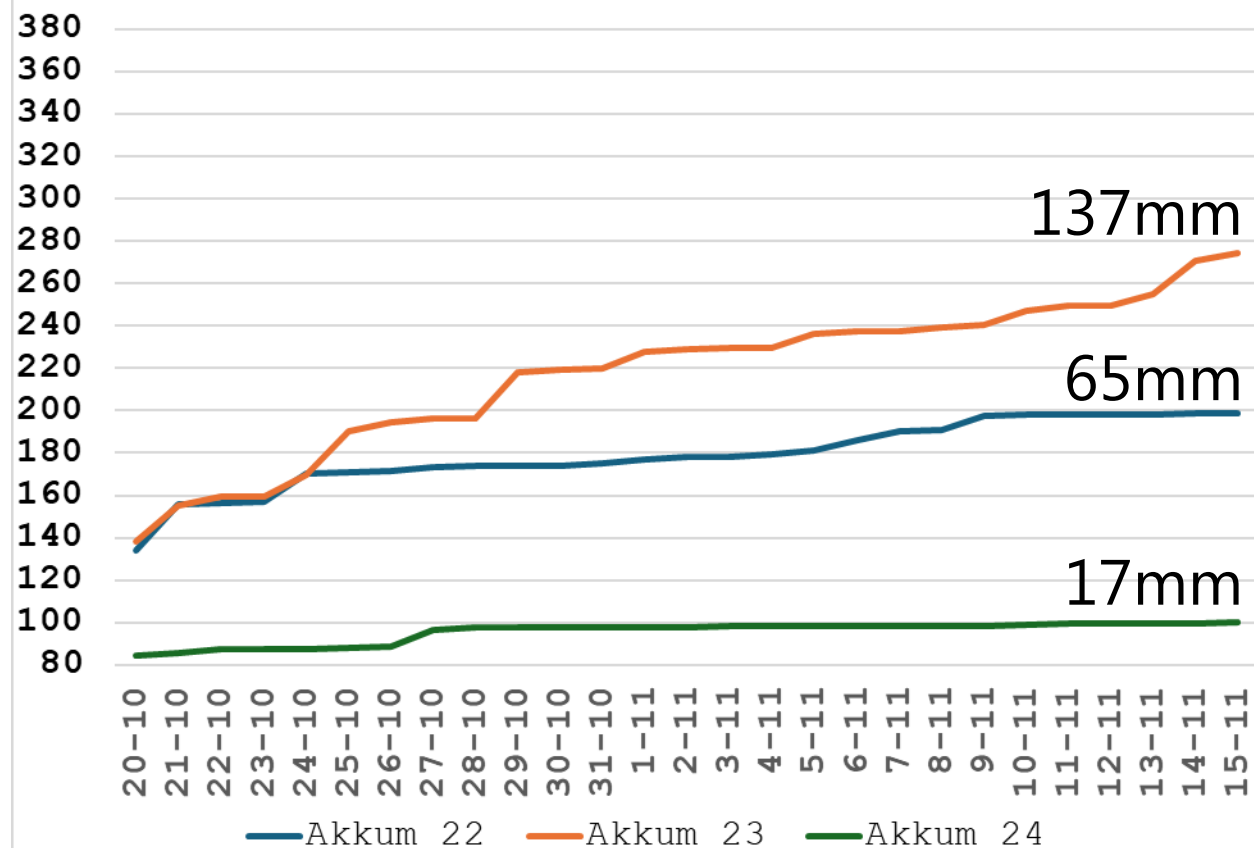
*Vejrdata er angivet for 2 meters højde og i skygge !!*

Data: DMI

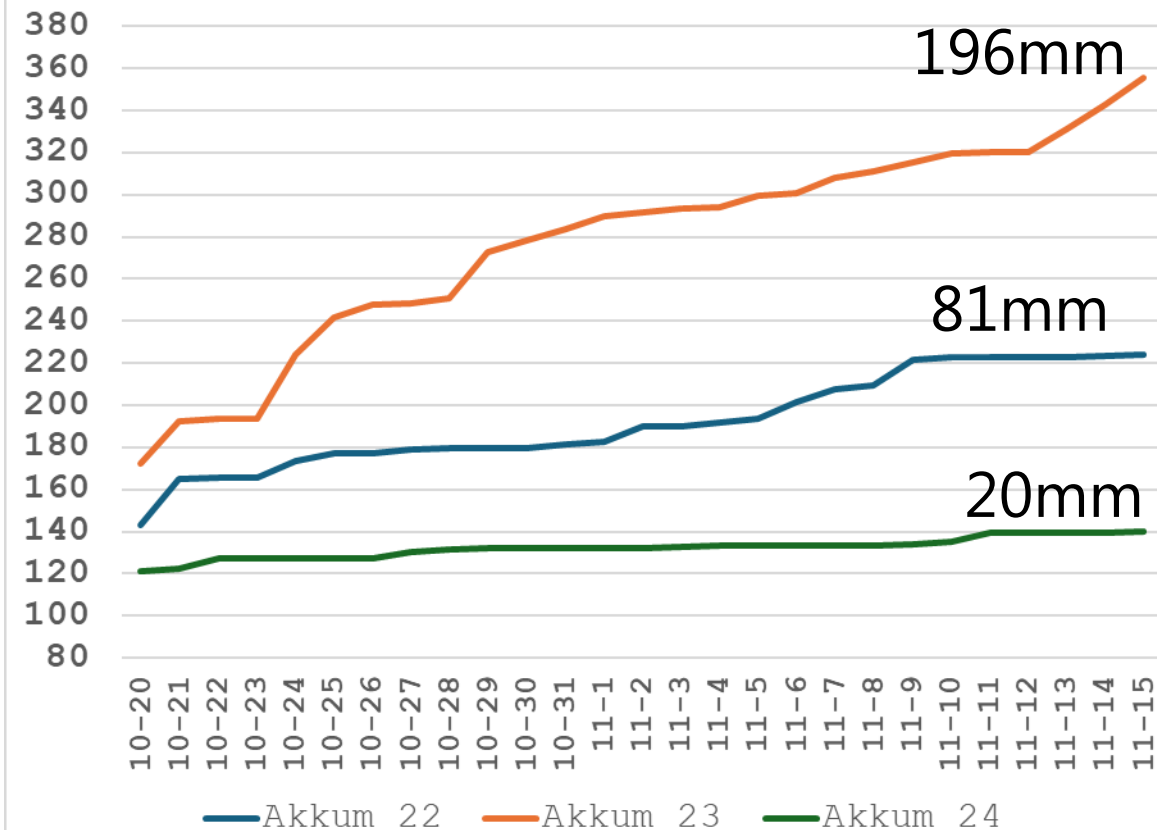
# Akkumuleret nedbør siden 1. september 2022, 2023 og 2024

tal angiver nedbør 20-10 til 15-11

Mariager: Akkumuleret nedbør siden 1. september

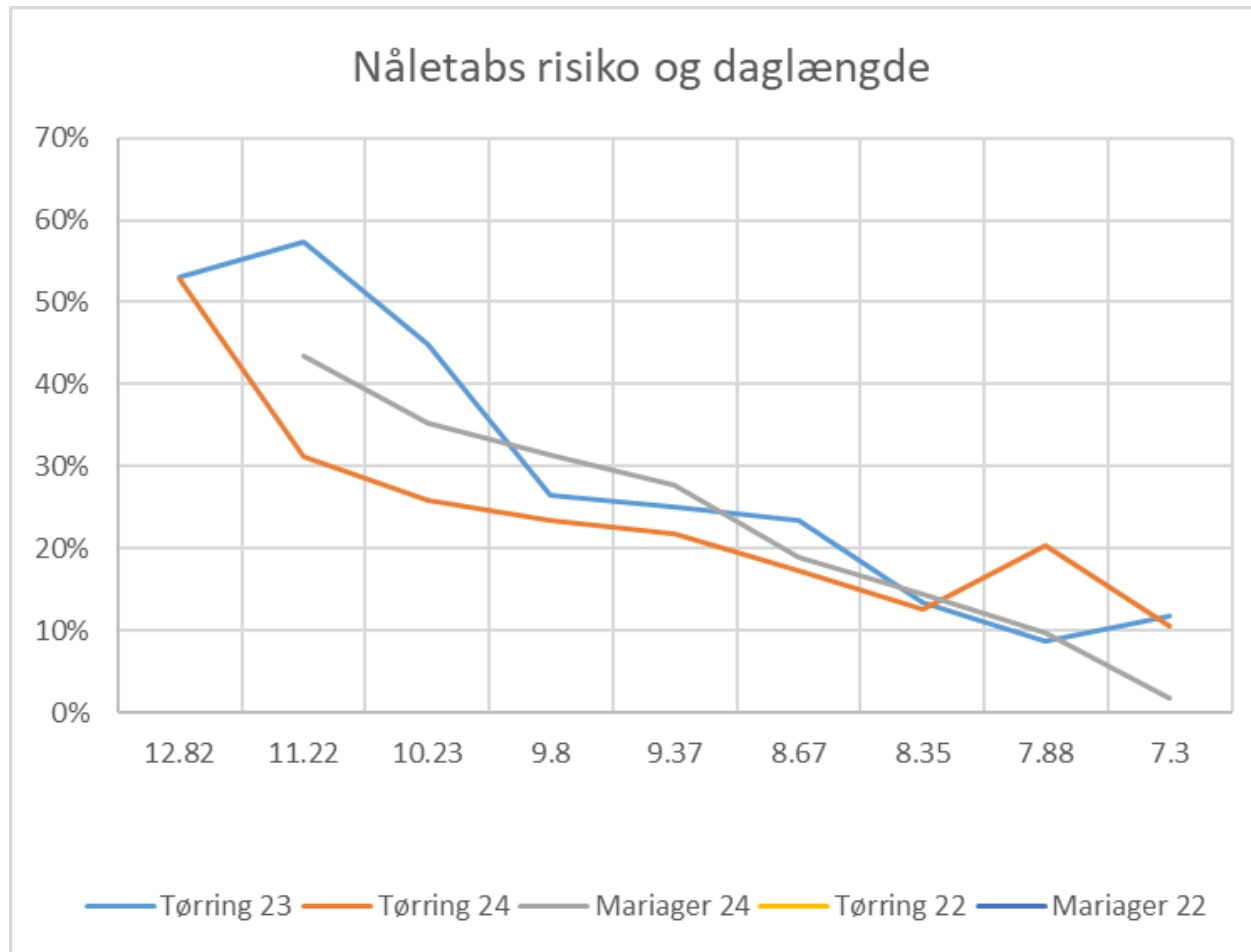


Tørring akkumuleret nedbør siden 1. september



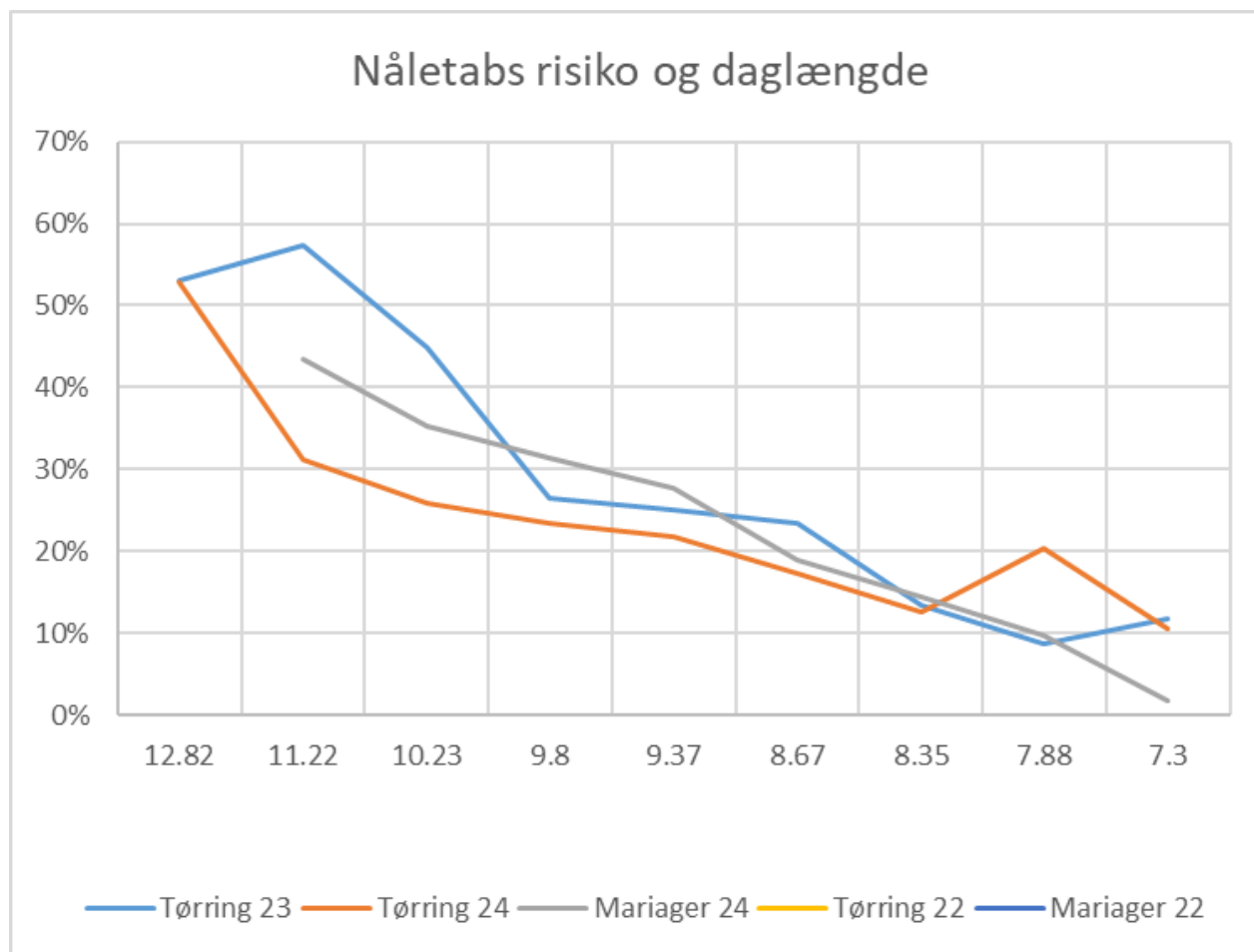
Data: DMI

# Hypotese: Daglængde og temperatur ?



Chang et al. 2020: "Autumn cold acclimation is triggered not only by exposure to low temperature, but also by a combination of decreasing temperature, decreasing photoperiod and changes in light quality"

# Hypotese: Daglængde og temperatur ?



Stærk mønster hen gennem efteråret

Matcher **ikke** sæson problemer 2024 versus 2023

Temperatur justerer

varme = mere nåletab

= varme paller

kulde = mindre nåletab

Nedbør:

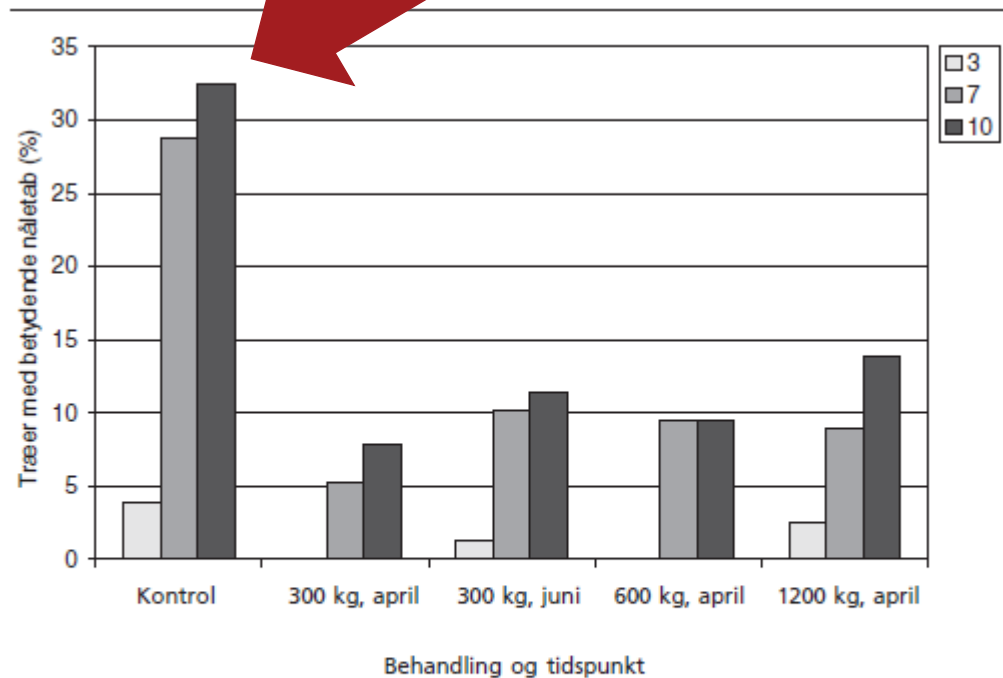
Lille nedbør = udtørring

Høj nedbør = frisk længere

Chang et al. 2020: "Autumn cold acclimation is triggered not only by exposure to low temperature, but also by a combination of decreasing temperature, decreasing photoperiod and changes in light quality"

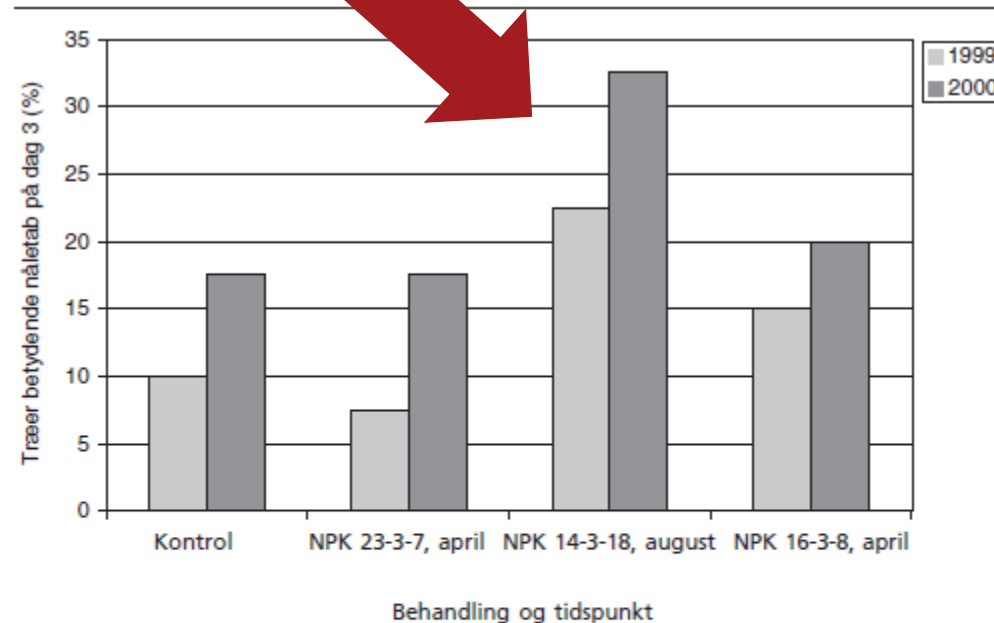
# Gødskning

Dårlig gødningstilstand



Figur 1. Andel af træer med et betydende nåletab for den tidlige høst (2/10 2000) fordelt på doseringer af NPK 23-3-7 og dage efter høsttidspunkt. For 300 kg tillige forskellen mellem forårs- og sommerudbringning. Resultater fra Paludans Planteskole.

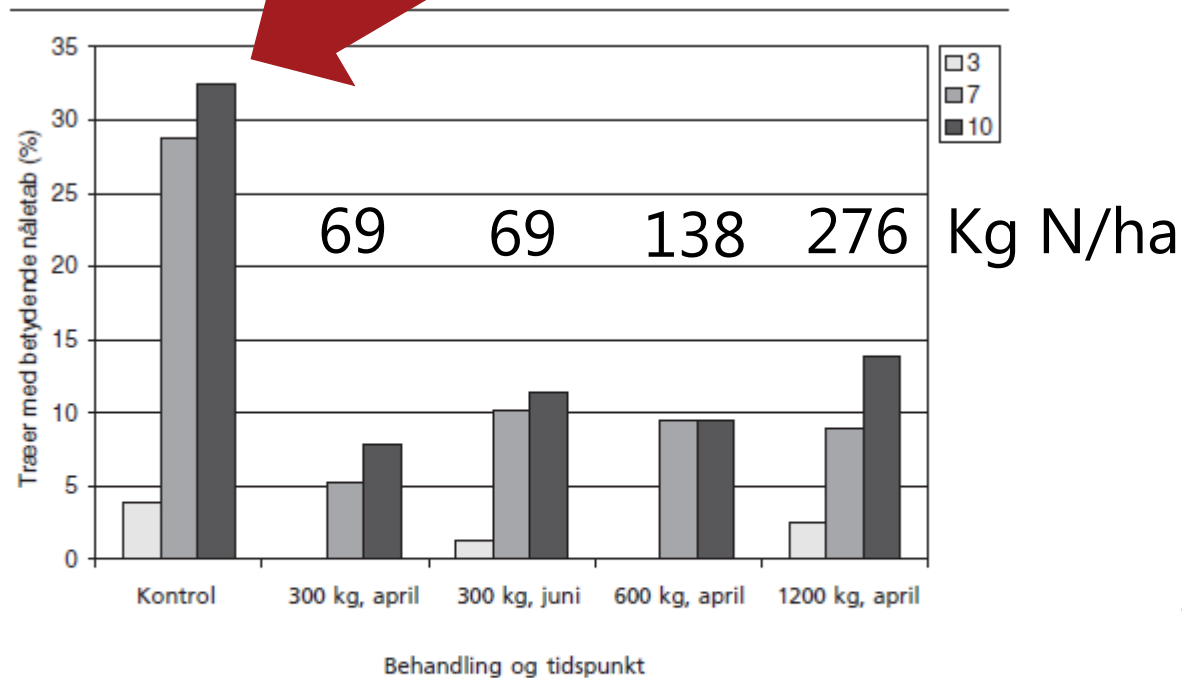
# Sen gødskning



Figur 2. Andel af træer med et betydende nåletab for den tidlige høst (8/10 1999 og 2/10 2000) fordelt på gødningstyper og tidspunkter i 1999 og 2000 bedømt 3 dage efter høsttidspunktet. Resultater fra Clausholm Skovdistrikt, hvor alle behandlinger undtagen kontrol behandlingen er tildelt 3,5g N/træ (frem til 2000) og herefter 7g N/ træ (fra og med 2000).

# Gødskning

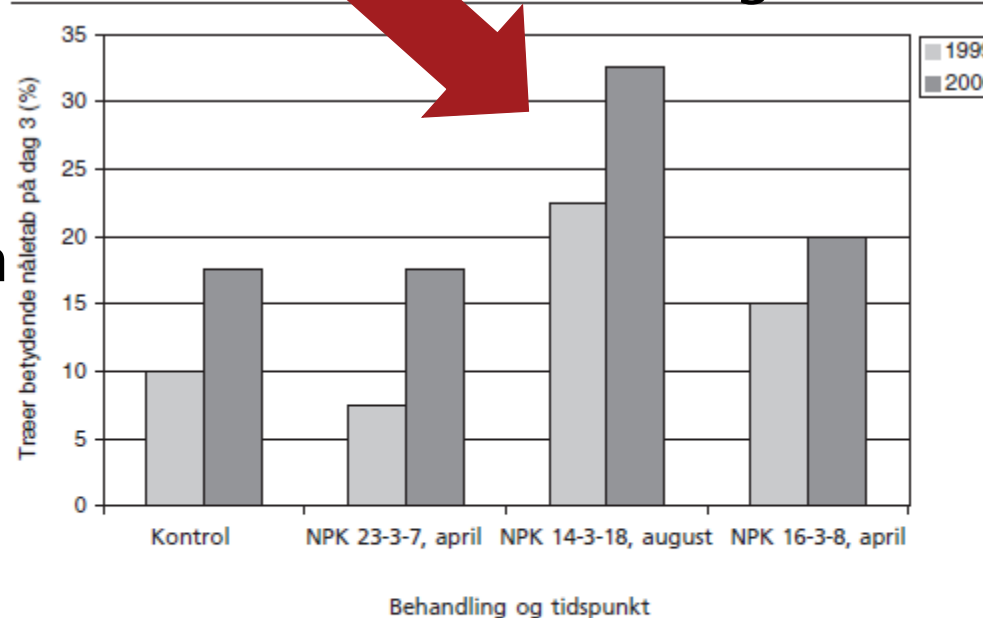
Dårlig gødningstilstand



Figur 1. Andel af træer med et betydende nåletab for den tidlige høst (2/10 2000) fordelt på doseringer af NPK 23-3-7 og dage efter høsttidspunkt. For 300 kg tillige forskellen mellem forårs- og sommerudbringning. Resultater fra Paludans Planteskole.

# Sen gødskning

23-45 kg N/ha

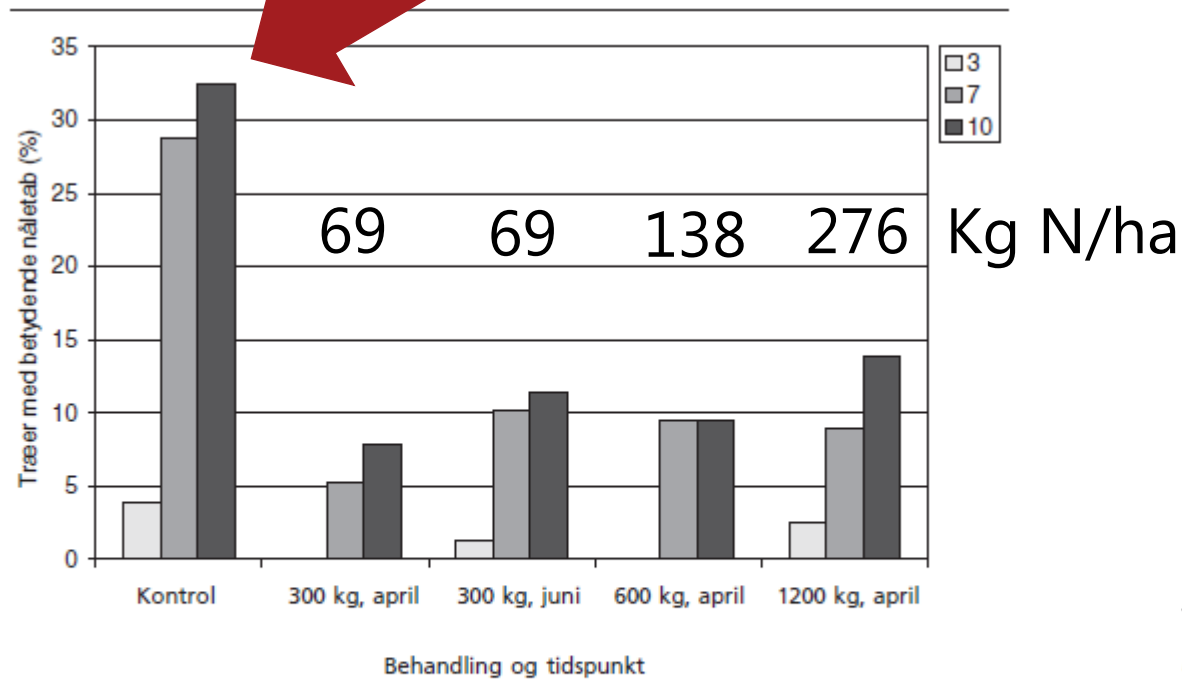


Figur 2. Andel af træer med et betydende nåletab for den tidlige høst (8/10 1999 og 2/10 2000) fordelt på gødningstyper og tidspunkter i 1999 og 2000 bedømt 3 dage efter høsttidspunktet. Resultater fra Clausholm Skovdistrikt, hvor alle behandlinger undtagen kontrol behandlingen er tildelt 3,5g N/træ (frem til 2000) og herefter 7g N/ træ (fra og med 2000).



# Gødskning

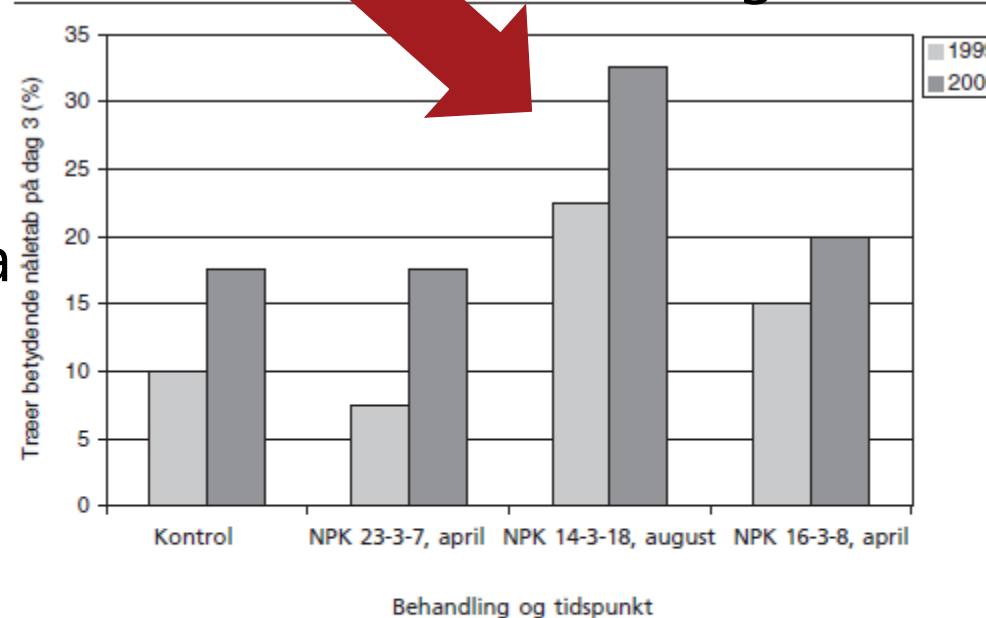
Dårlig gødningstilstand



Figur 1. Andel af træer med et betydende nåletab for den tidlige høst (2/10 2000) fordelt på doseringer af NPK 23-3-7 og dage efter høsttidspunkt. For 300 kg tillige forskellen mellem forårs- og sommerudbringning. Resultater fra Paludans Planteskole.

# Sen gødskning

23-45 kg N/ha

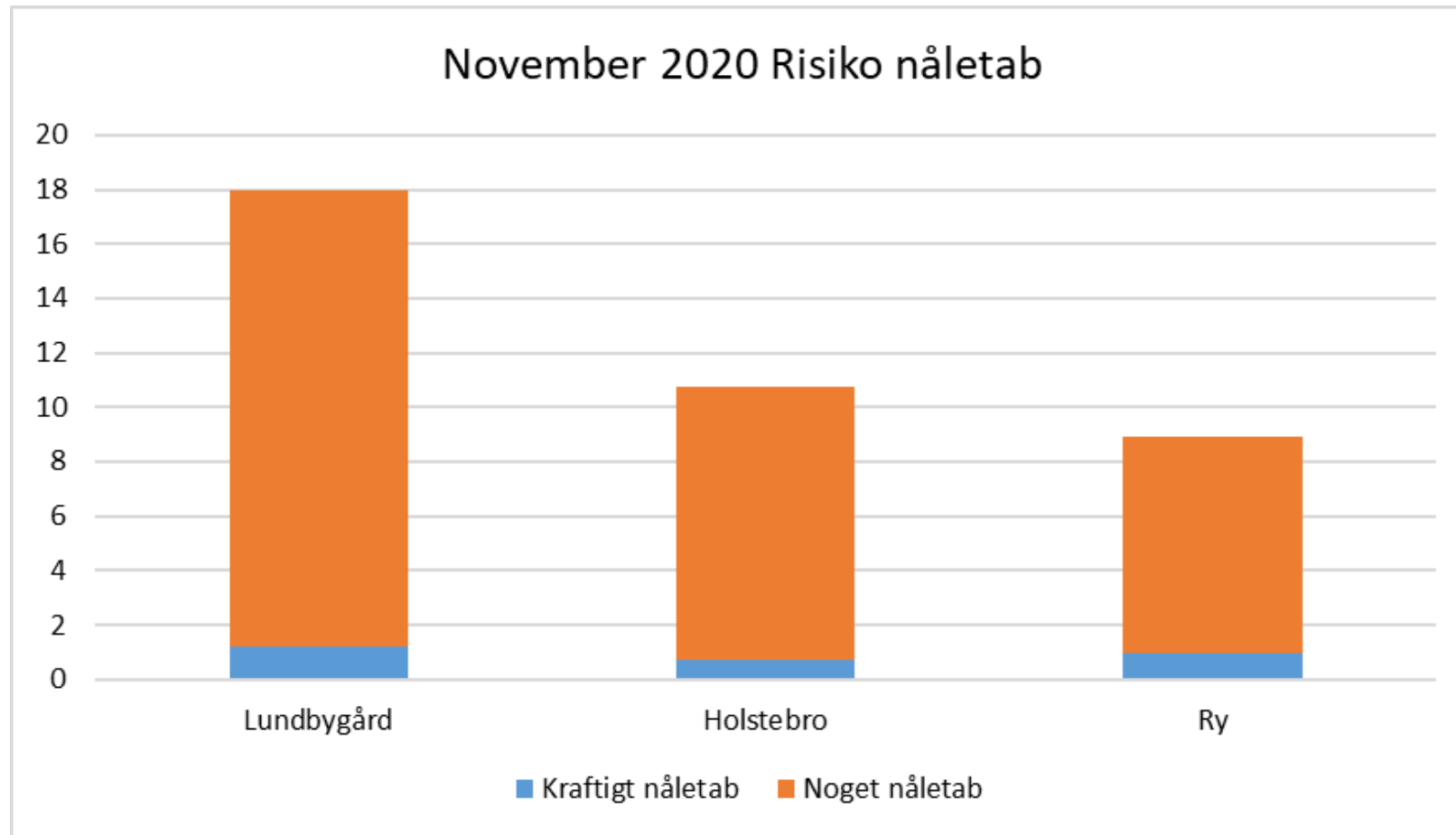


Figur 2. Andel af træer med et betydende nåletab for den tidlige høst (8/10 1999 og 2/10 2000) fordelt på gødningstyper og tidspunkter i 1999 og 2000 bedømt 3 dage efter høsttidspunktet. Resultater fra Clausholm Skovdistrikt, hvor alle behandlinger undtagen kontrol behandlingen er tildelt 3,5g N/træ (frem til 2000) og herefter 7g N/ træ (fra og med 2000).

Spørgsmål: betyder omfordeling af gødskning fra forår til efterår noget for nålefasthed?

# Lokalitetsforskelle (temperatur, jordtype, nedbør, dyrkning)

## Klonforsøg: Lundbygaard – Hostebro – Ry



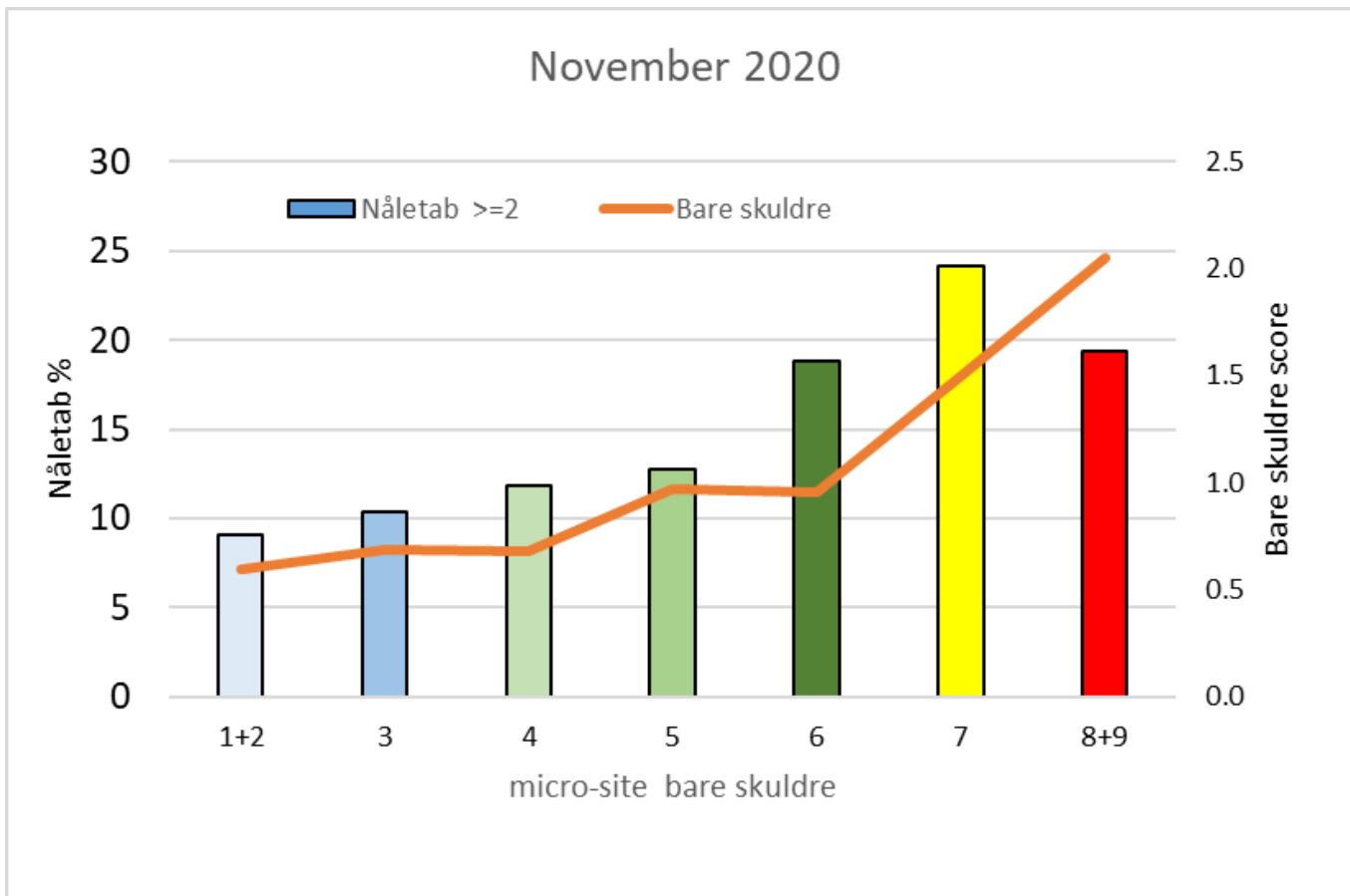
# Lundbygård klonforsøg

## Bare skuldre på arealet

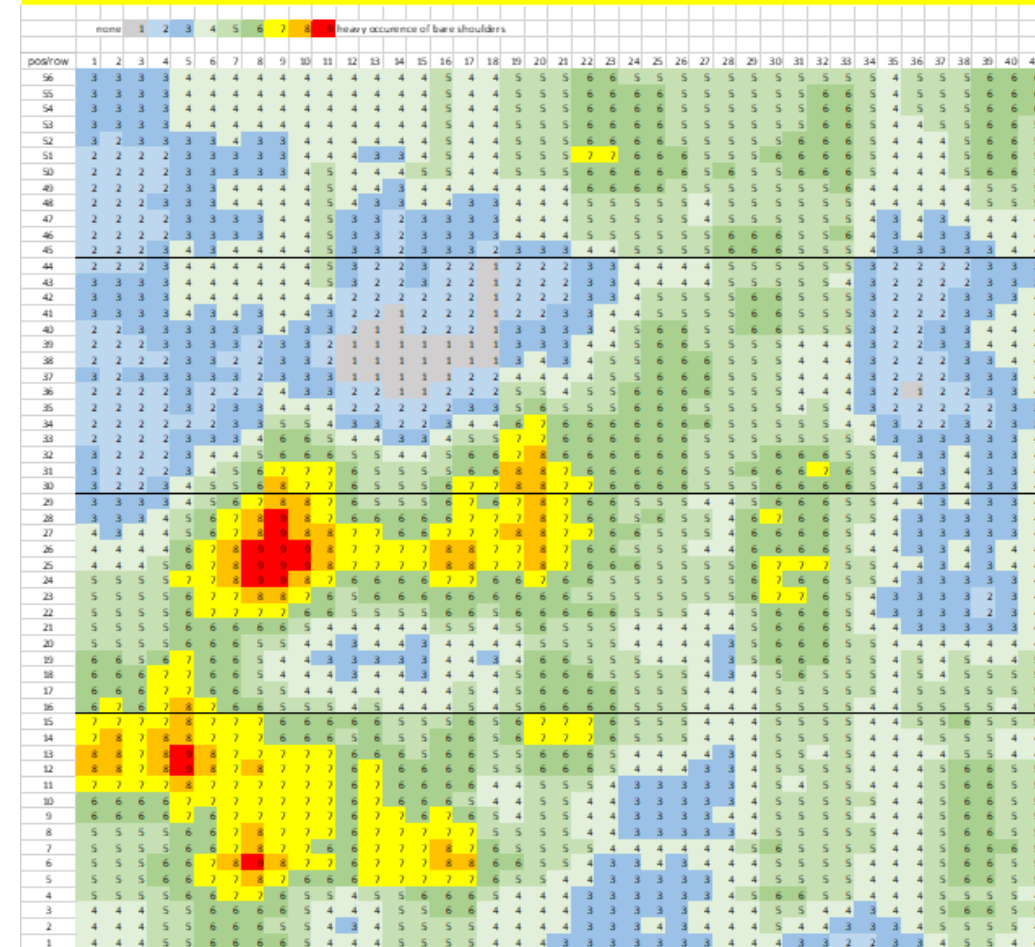


	none	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41									
postrow	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41										
56	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						
55	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
54	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
53	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
52	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
51	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
50	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
49	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
48	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
47	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
46	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
45	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
44	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
43	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
42	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
41	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
40	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
39	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
38	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
36	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	3	2	2	1	1	2	2	2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
35	2	2	2	2	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
34	2	2	2	2	2	3	3	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2	3	4	4	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
33	2	2	2	2	3	3	3	4	6	6	5	4	4	3	3	4	5	5	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
32	3	2	2	2	3	4	4	5	6	6	6	5	5	4	4	4	4	5	6	6	7	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
31	3	2	2	2	3	4	5	6	7	7	7	6	5	5	5	5	5	6	6	8	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
30	3	2	2	3	4	5	5	6	8	7	7	6	5	5	5	5	6	7	7	8	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
29	3	3	3	3	4	5	6	7	8	8	7	6	5	5	5	5	6	7	6	7	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
28	3	3	3	4	5	6	7	8	8	8	7	6	6	6	6	6	6	6	7	7	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
27	4	3	4	4	5	6	7	8	8	8	7	7	6	6	6	6	6	6	7	7	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
26	4	4	4	4	6	7	8	9	9	8	7	7	7	7	7	7	7	8	8	7	7	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
25	4	4	4	4	5	6	7	8	9	9	8	7	7	7	7	7	8	8	7	7	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
24	5	5	5	5	7	7	8	9	8	8	7	6	6	6	6	6	7	7	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
23	5	5	5	5	6	7	7	8	8	7	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
22	5	5	5	5	6	7	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
21	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
20	5	5	5	5	6	6	6	6	5	5	4	4	4																																						

# Nåletabs risiko og bare skuldre

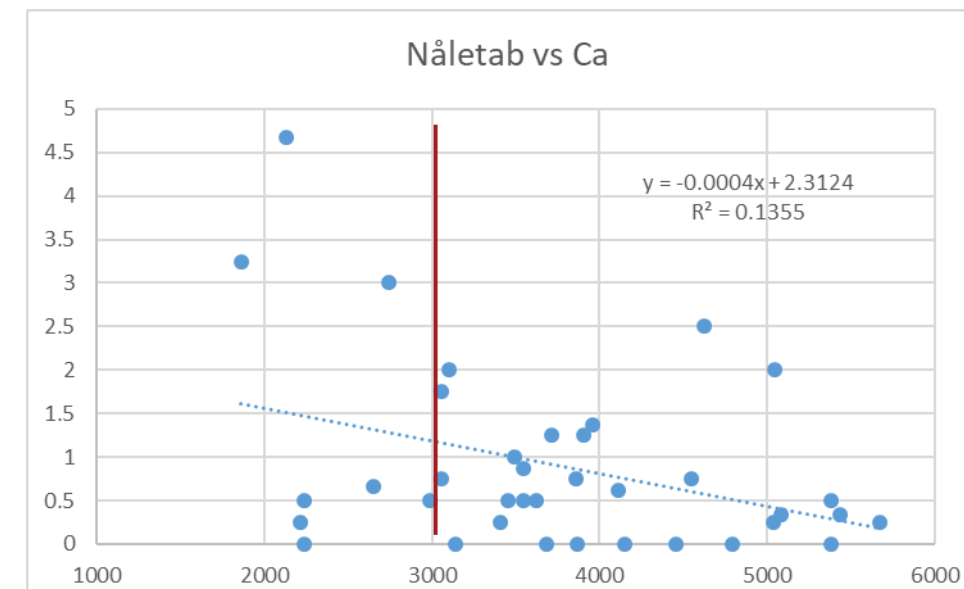
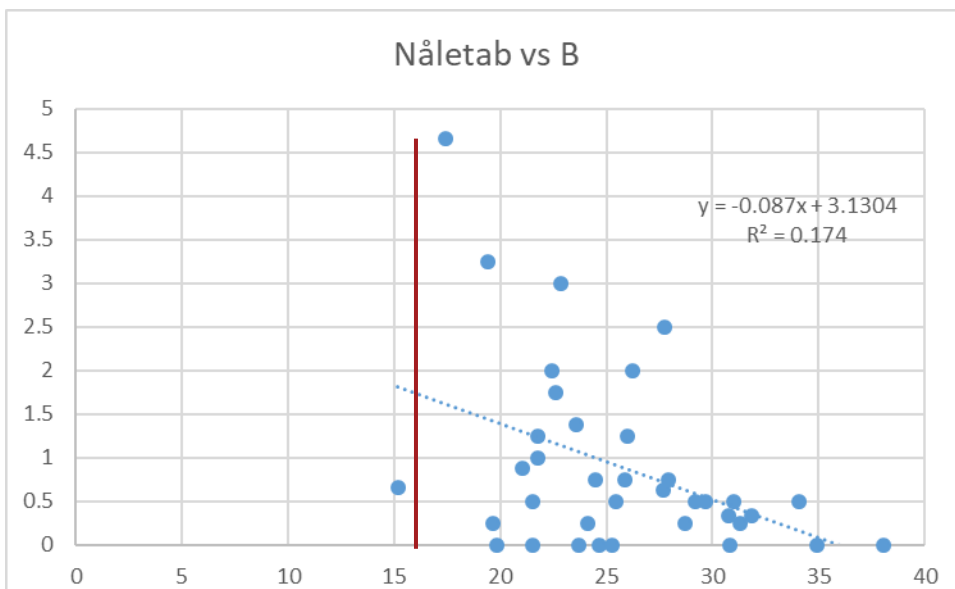
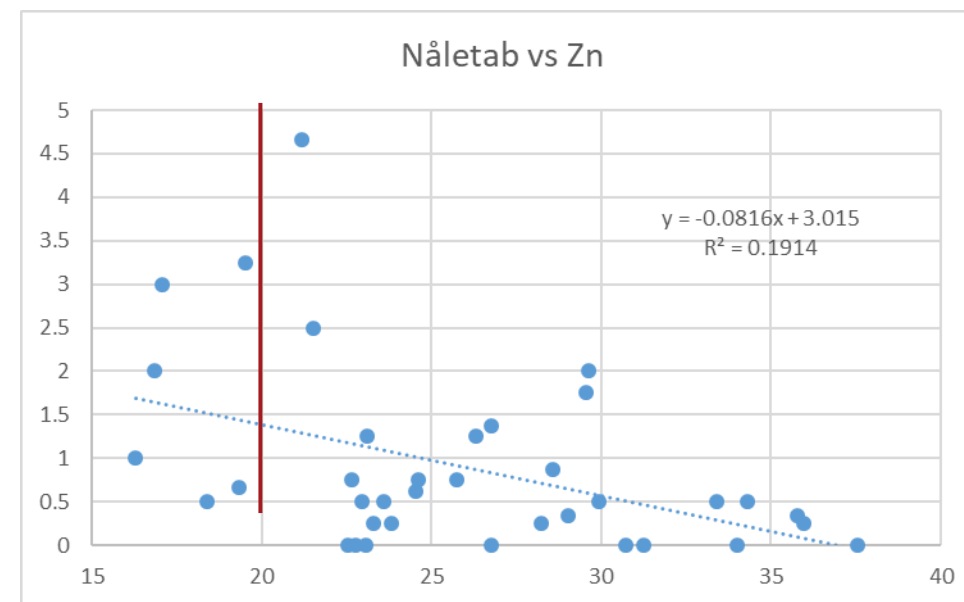
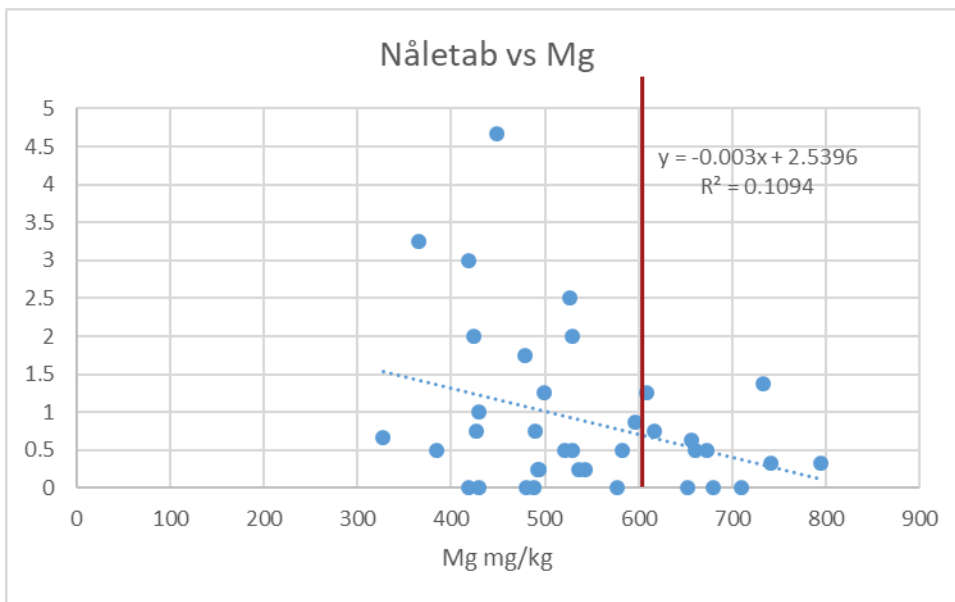
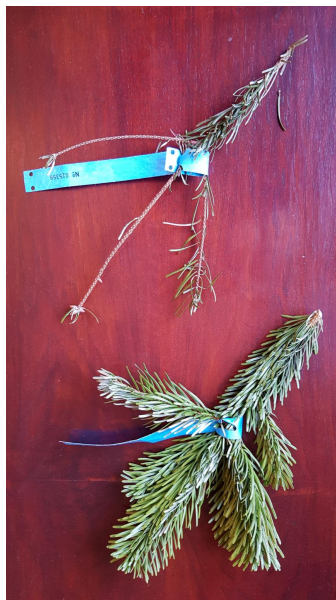


MAP SPATIAL ERRORS - BARE SHOULDERS

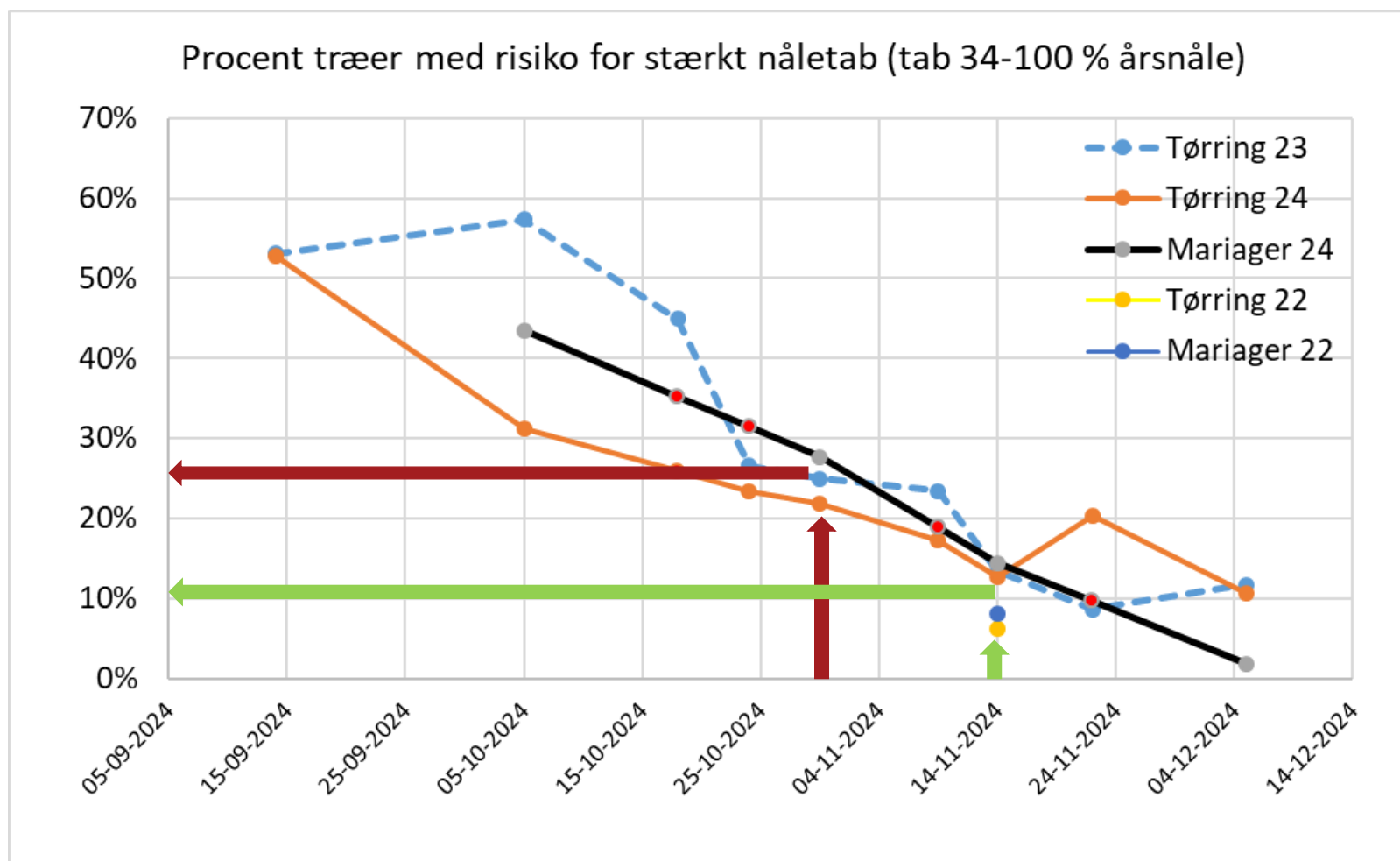


# Nåletab – kloners næringsstatus

37 kloner



# Risiko for nåletab



**Høsttidspunkt:**

Stor forskel

31. okt til 15. nov

**Fra 25% til 10%**

**Træer "ens" år til år ?**

**Andre forhold:**

Vejring = tørring

Gødskning

Næringsstatus

Lokalitet

**Budskab: 14 dage senere høst gør stor forskel ... pas på arbejdsvej !**

# Mere viden?

## Aftale IGN og branchen om samfinansieret forskning ?

### **Dyrkning:**

Klonforsøg 2019-20-21 Ry, Søllinge, Nivå, Kirstineberg (er klar nu !!!)

Gødningsforsøg, næringstoffer/ drone-målinger / fysiologi / vandtilgængelighed/vandbalance/sæson og døgnvariation

Års- og sæsonvariation i nåletab (gentagne målinger)

### **Genetik:**

Tynding frøplantager/selektiv høst

Samlet beregning af avlsværdier på tværs af alle materialer (+70.000 kviste)