

Har det skjedd endringer i overvintringsevne hos timotei og har det sammenheng med lokaliseringen av frøavlenn? – Oppsummering av prosjektet NeXtim

Odd Arne Rognli
 Institutt for plantevitenskap
 Fakultet for biovitenskap, NMBU

Grovfôrkongress 2025, 25-26. mars 2025



NeXTim

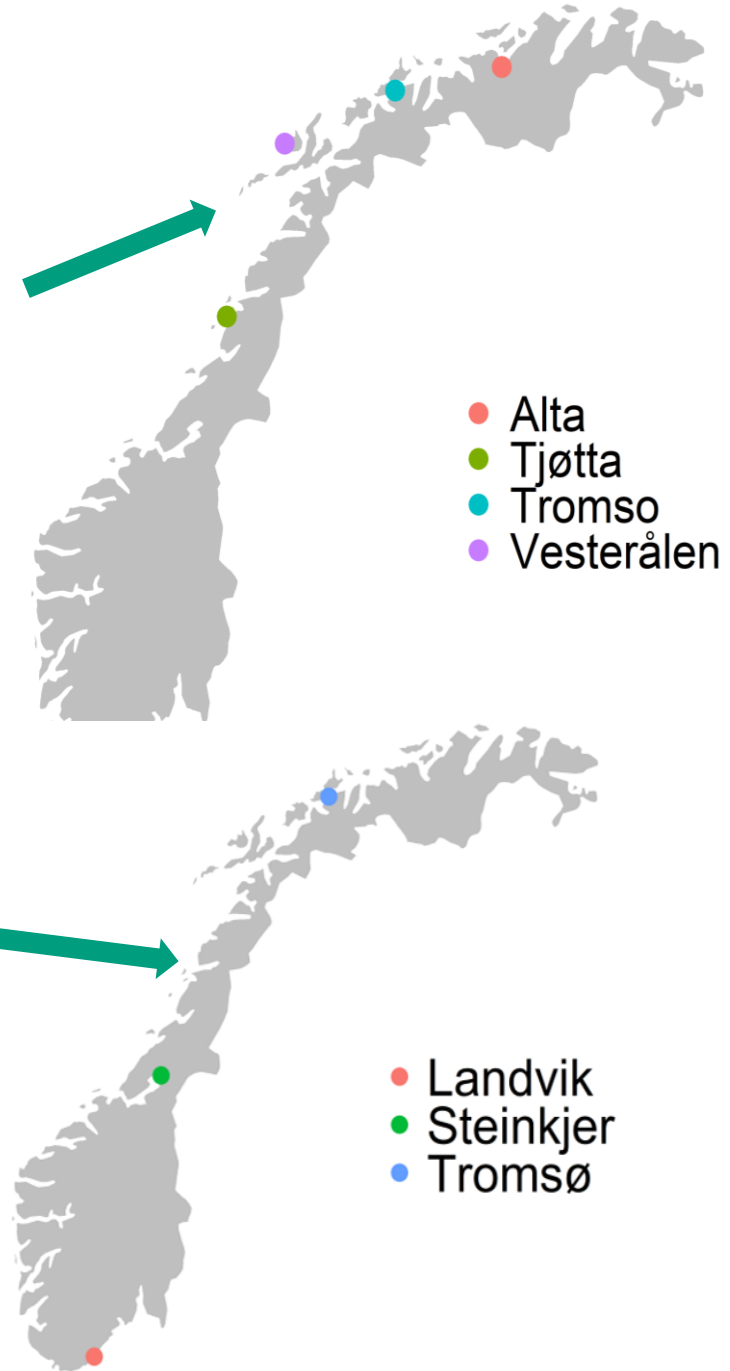
Securing adaptation of timothy cultivars under climate change and during seed multiplication using genomics and big-data approaches (NFR, 2020-2024)



- *Prosjekteier*: NMBU
- *Samarbeidspartnere*:
 - NIBIO, Norsk regnesentral, Graminor, Strand Unikorn
- *Finansiering*: 11,5 mill (8,7 NFR) Stipendiat (egeninnsats NMBU)
- *Andre deltakere*:
 - SLU (Pär Ingvarsson)
 - CIMMYT (Jose Crossa)

Plantematerialer: målt frost- og isdekketoleranse, og studert genekspresjon og genetiske endringer

- Overlevende planter fra tidligere feltforsøk i Nord-Norge
Sorter: Engmo, Noreng, Grindstad, Snorri
- Ulike generasjoner av Engmo og Noreng
–Prebasis (1990), basis 2003-2010, og bruksfrø (2021)
- Nye generasjoner (3) av Engmo and Noreng produsert på Landvik, Mære og i Tromsø (2020-2022)



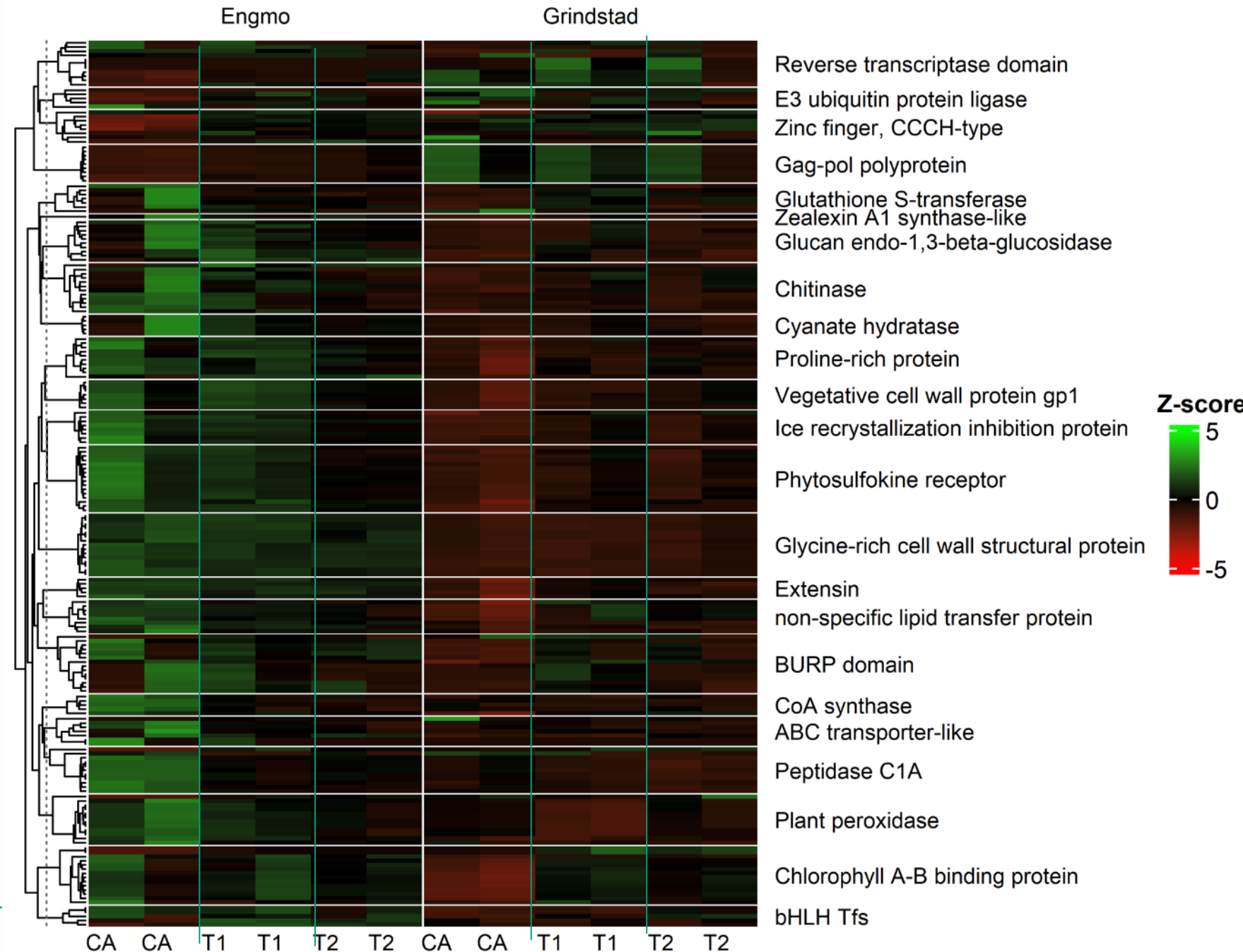
Frosttoleranse (LT50) hos planter fra originale frøparti og overlevende planter fra felt

	Engmo	Noreng	Grindstad	Snorri
Original frø	-23,4	-21,1	-16,5	-22,4
Vesterålen	-16,3	-15,5	-13,8	-13,8
Tromsø	-16,8	-15,8	-16,3	-17,0

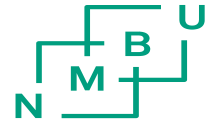
Pashapu AR, Dalmannsdottir S, Jørgensen M, Schubert M, Rognli OA, Kovi MR (2024) Frost survival and gene expression in timothy (*Phleum pratense* L.) cultivars as affected by age and selection in diverse field environments. *Physiol Plant* 176:e14217

Engmo oppregulerer
genene mer enn
Grindstad ved
kuldeakklimatisering,
i mindre grad ved
frysing

CA: kuldeakklimatisering
(herding)
T1 og T2: over LT50 og
under LT50



Isdekketoleranse hos overlevende planter fra felt og planter fra sådd frøparti

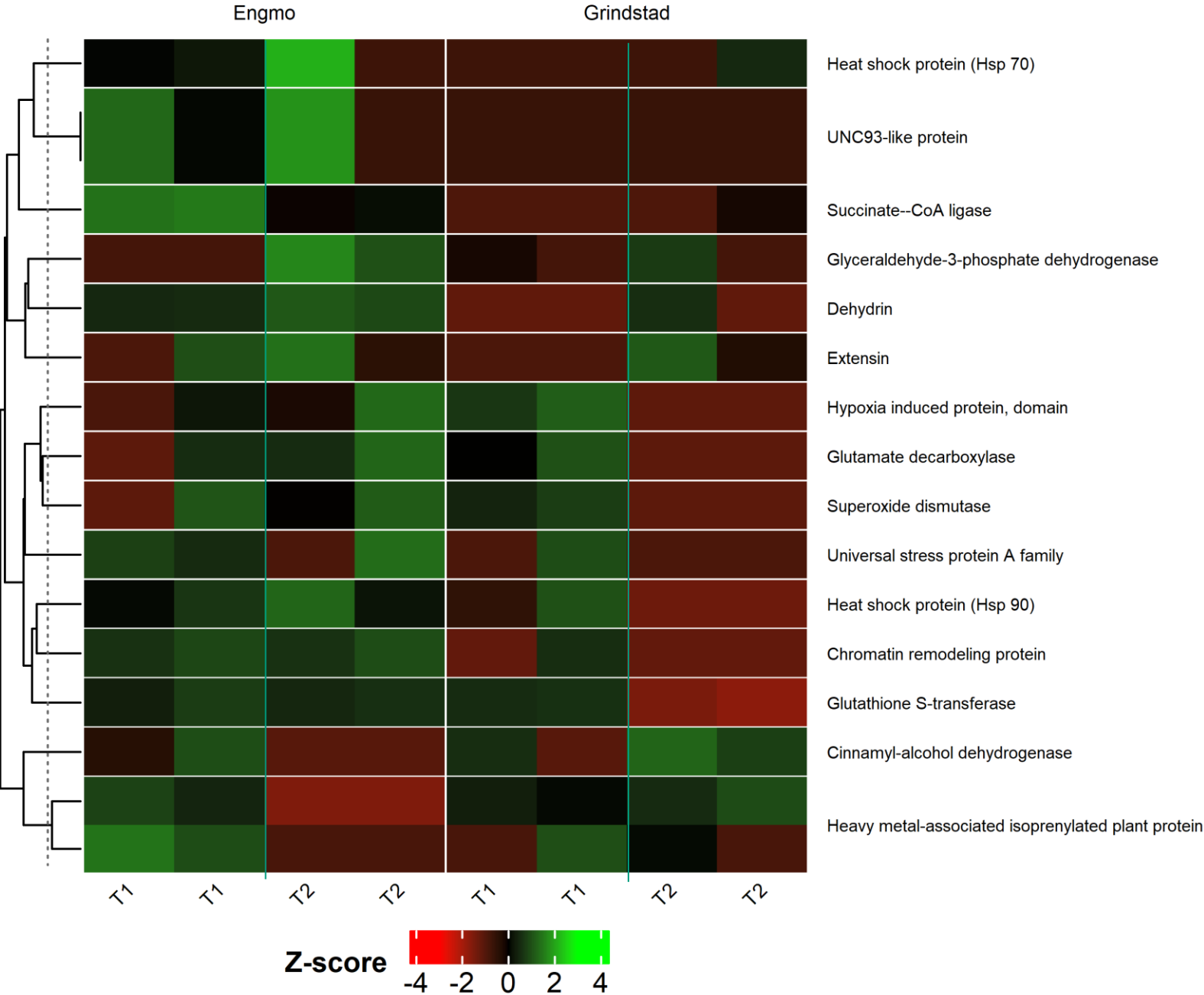


	Engmo	Noreng	Grindstad	Snorri
Original frø	59,1	47,8	39,6	63,3
Vesterålen	46,3	29,3	36,8	36,2
Tromsø	46,9	40,9	36,8	46,9

Pashapu AR, Dalmannsdottir S, Jørgensen M, Rognli OA, Kovi MR (2024) Surviving under Ice: Insights into gene expression changes during ice encasement in timothy (*Phleum pratense* L.). bioRxiv:2024.2004.2011.58910

Differensielt uttrykte gener (DEGs) ved isdekke mellom originalmaterialer av Engmo og Grindstad

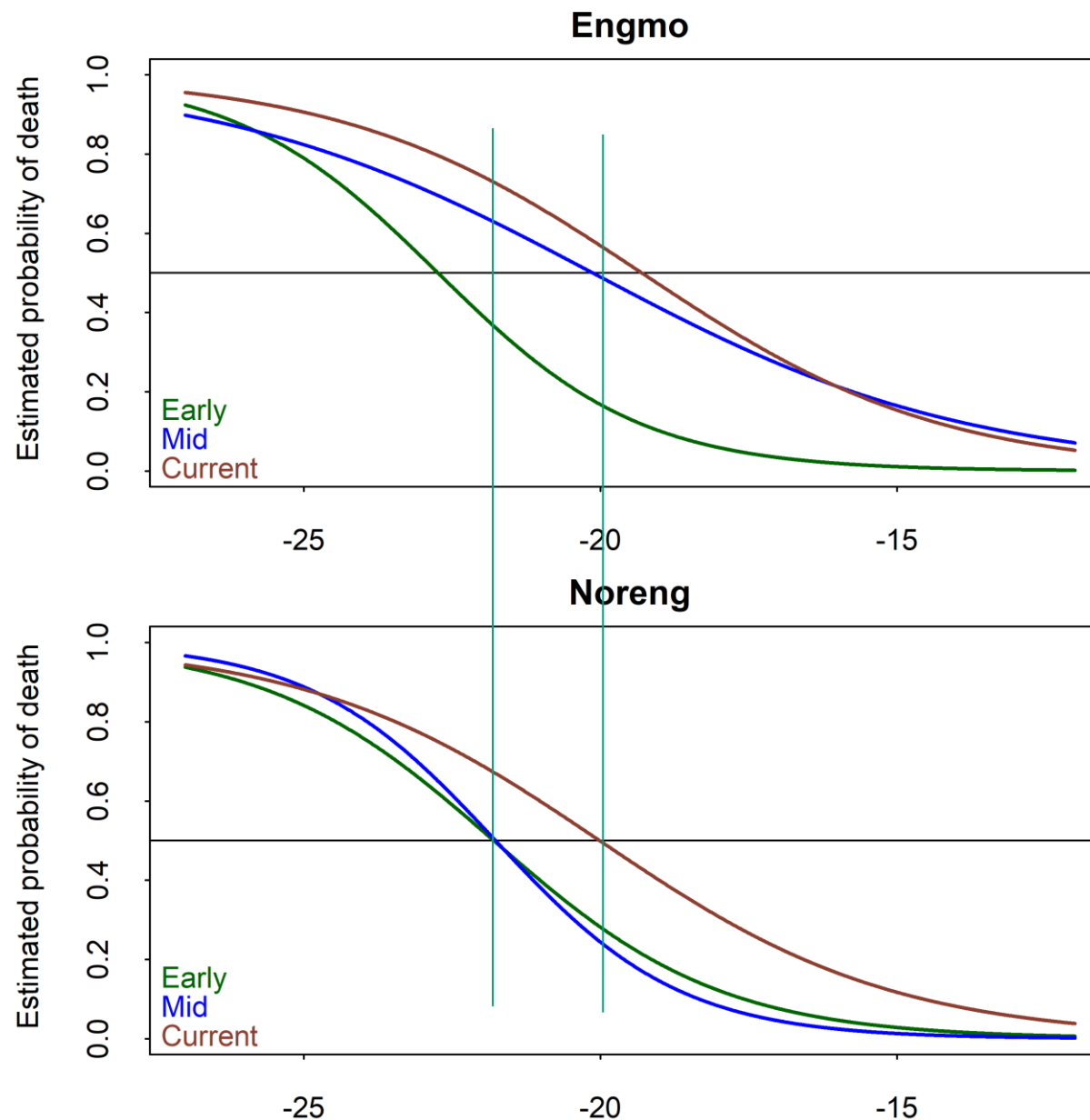
Mer oppregulering av gener i Engmo



Frostitoleranse hos ulike generasjoner av Engmo og Noreng

- Original Engmo mer frostitolerant enn original Noreng
- Tendens til at dagens Engmo er mindre frostitolerant enn dagens Noreng

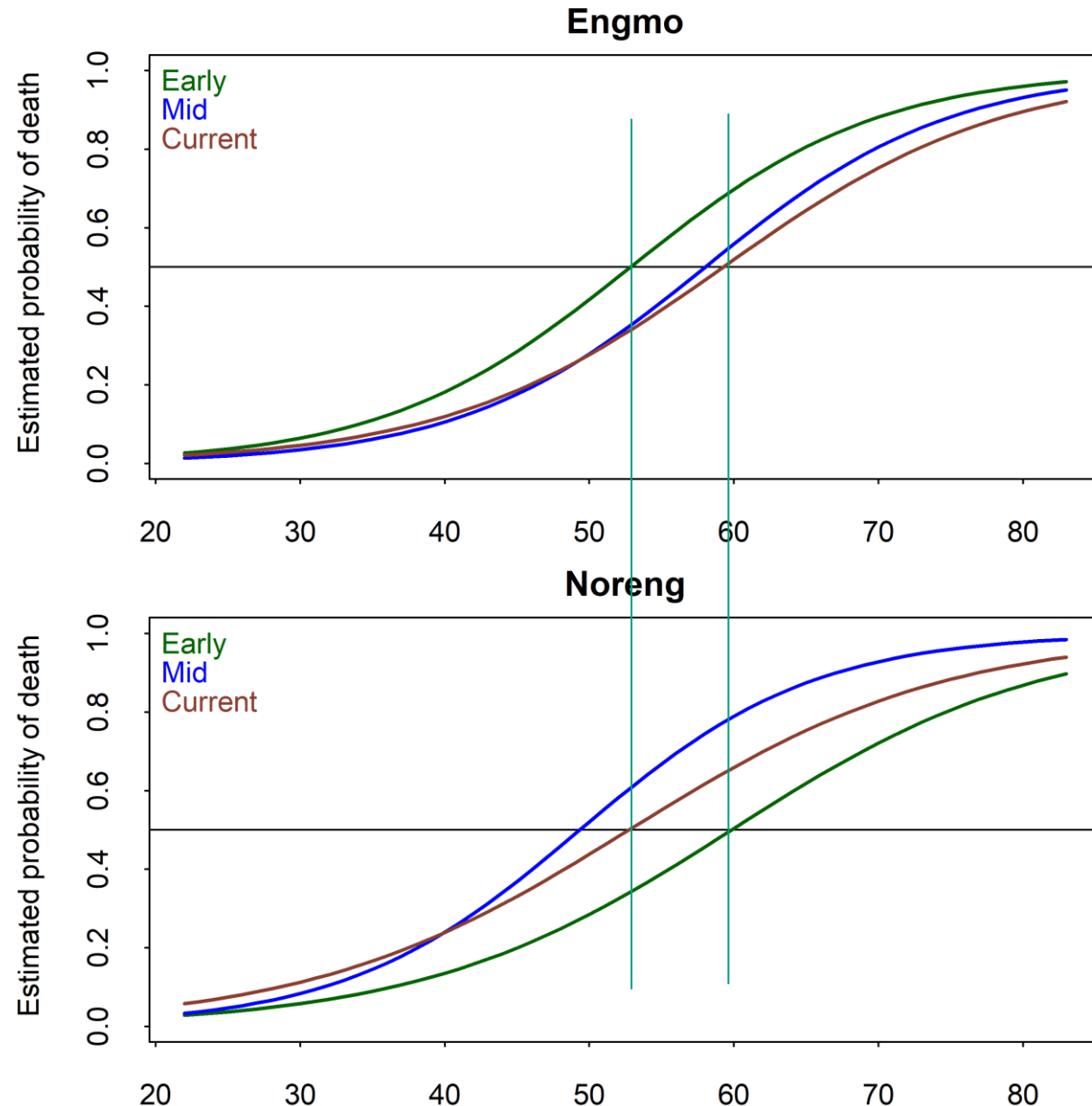
	Engmo	Noreng
Tidlig	-22,7	-21,8
Middels	-20,1	-21,8
Dagens	-19,3	-20,0



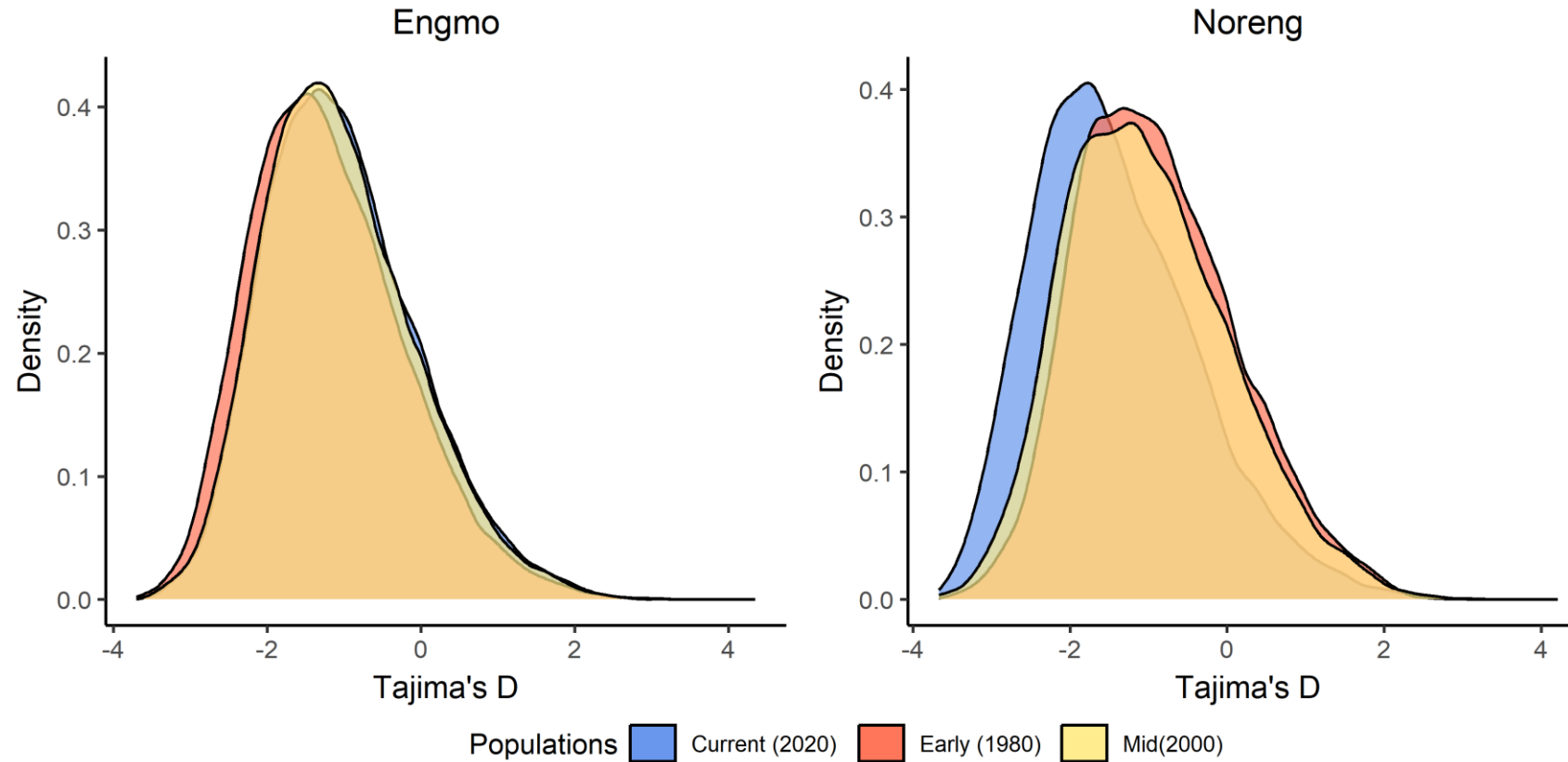
Isdekketoleranse hos ulike generasjoner av Engmo and Noreng

- Original Noreng mer tolerant enn Engmo
- Noreng har mistet toleranse mens Engmo har forbedret toleranse over generasjoner

	Engmo	Noreng
Tidlig	52,8	59,9
Middels	57,8	49,2
Dagens	59,5	52,8



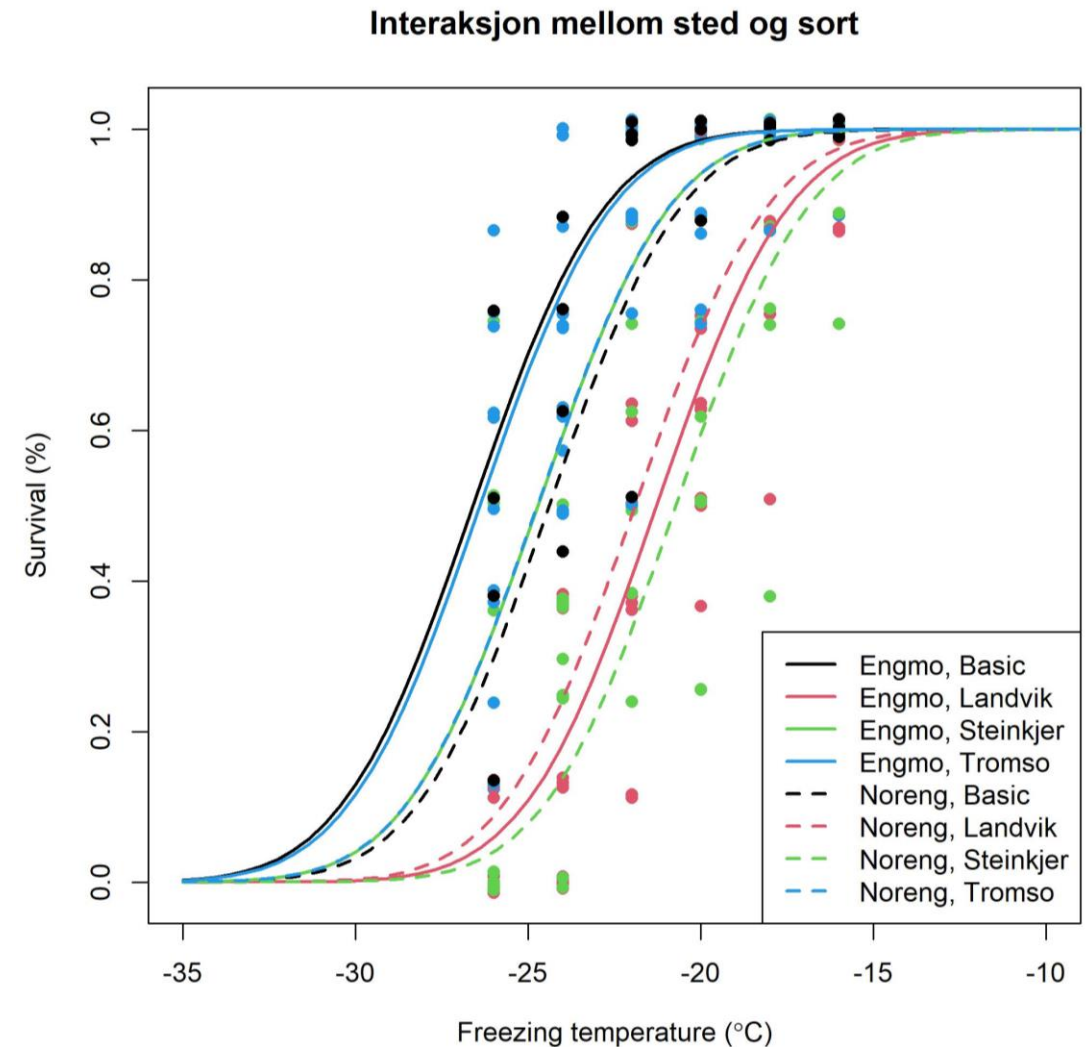
Tegn på ekspansjon og seleksjon i Noreng



Frost- og isdekketoleranse i nye generasjoner oppformert på Landvik, i Steinkjer og i Tromsø

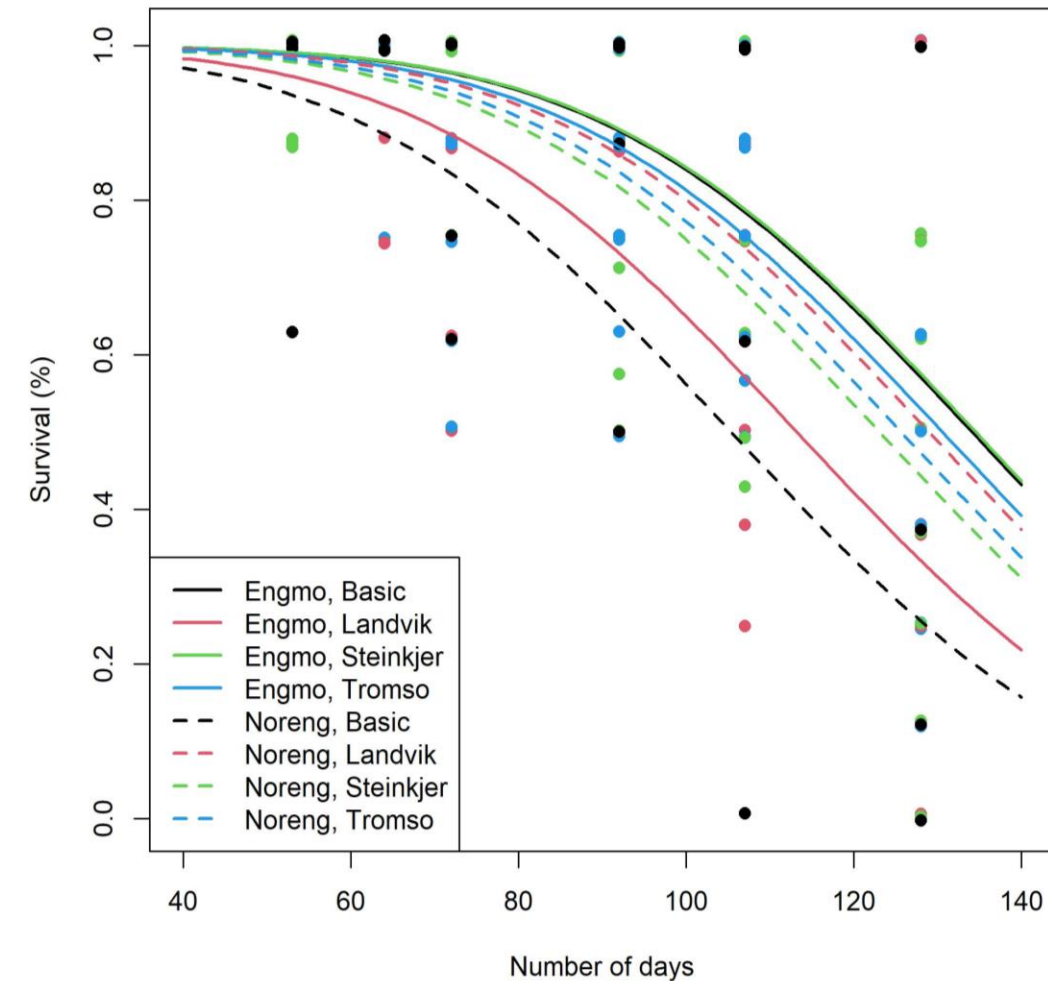
Oppsummering - frosttoleranse

- Tap av frosttoleranse i begge sorter (Engmo og Noreng) både på Landvik og i Steinkjer
- Lavere frosttoleranse i Noreng enn i Engmo
- Engmo taper mer frosttoleranse ved oppformering på Landvik enn i Steinkjer (signifikant)
- For Noreng er det motsatt (knapt signifikant)



Oppsummering - isdekketoleranse

- Landvik dårligere enn Steinkjer og Tromsø i middel for sorter
- Noreng tåler is dårligere enn Engmo, gjelder bare for utgangsmaterialet (basis)
- Engmo mister mer isdekketoleranse ved oppformering på Landvik enn i Steinkjer og Tromsø (klart signifikant).



Oppsummering



Engmo (brei landsort):

- Overraskende stort fall i frosttoleranse og isdekketoleranse allerede etter én generasjon på Sørøstlandet (Landvik), men inkonsistente forskjeller mellom frøpartier som har vært oppformert 1, 2 eller 3 generasjoner.
- Mindre fall i frosttoleranse og ikke fall i isdekketoleranse ved oppformering i Trøndelag (Steinkjer).

Noreng (syntetisk sort): Foredlerparti fra Ås klart dårligere vintertoleranse enn Engmo

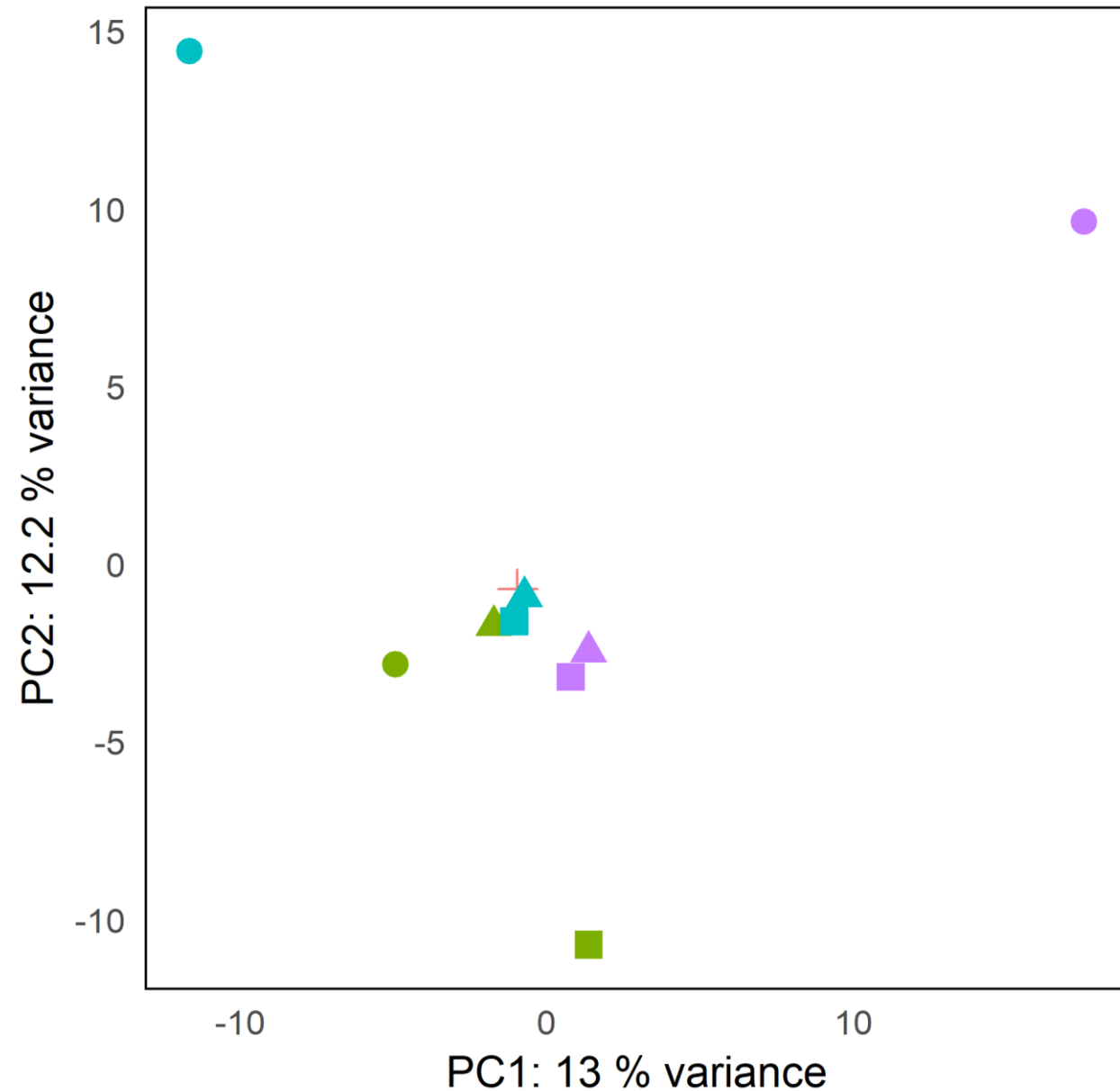
- Like stort fall i frosttoleranse ved oppformering i Trøndelag som på Østlandet, men inkonsistente forskjeller mellom populasjoner som har vært oppformert 1, 2 eller 3 generasjoner. Generasjon 2 produsert etter den kaldeste vinteren mest frosttolerant.
- Bedre isdekketoleranse etter oppformering av forederfrøet fra Ås på alle tre steder, men uklare effekter av sted og generasjon.

Genetiske endringer: SNP allelefrekvenser i generasjoner av Engmo

Year ● 2020 ▲ 2021 ■ 2022 + EST

Location ● EST ● Landvik
● Steinkjer ● Tromsø

EST=utgangsmateriale (basis)

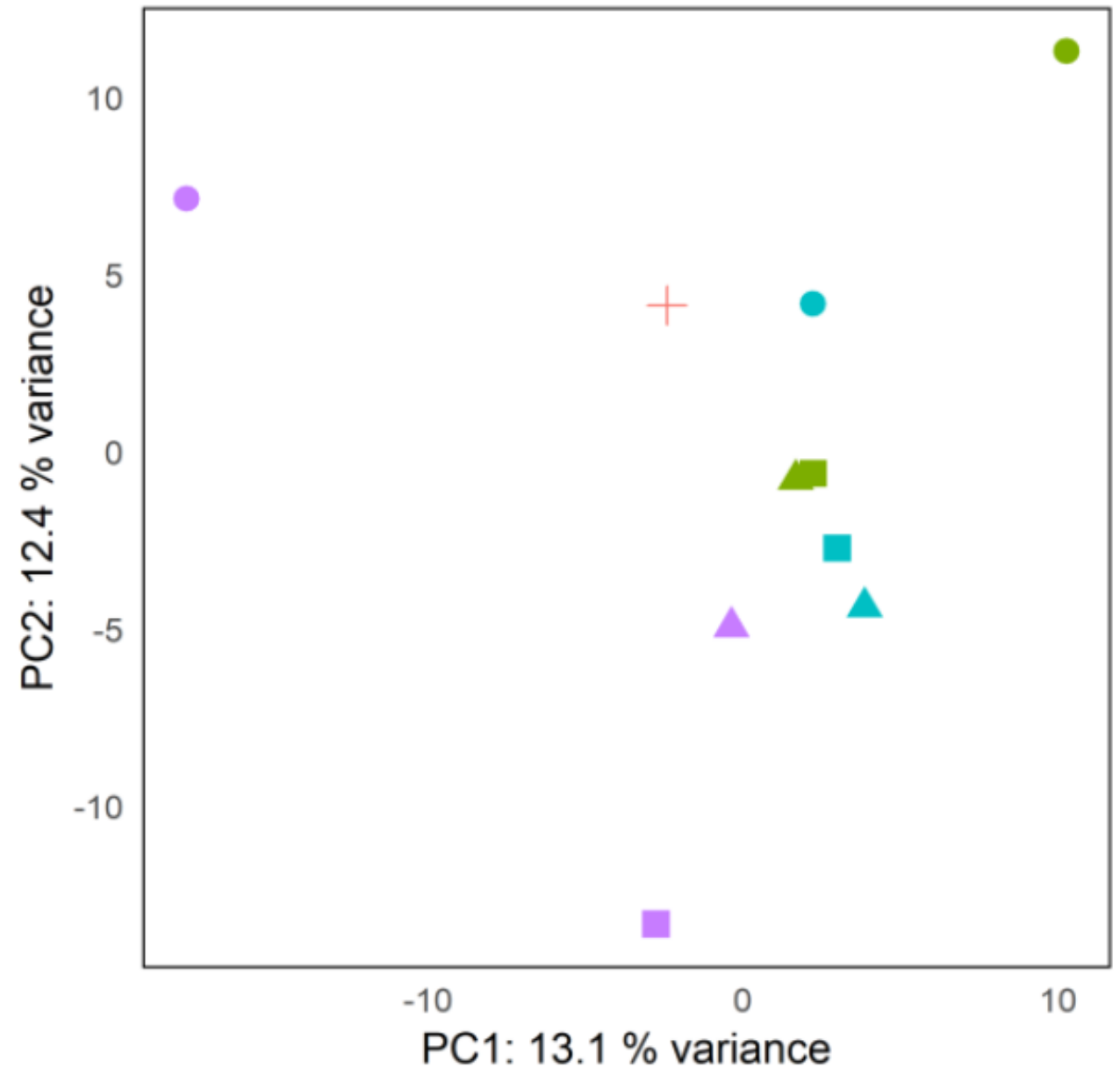


Genetiske endringer: SNP allelefrekvenser i generasjoner av Noreng

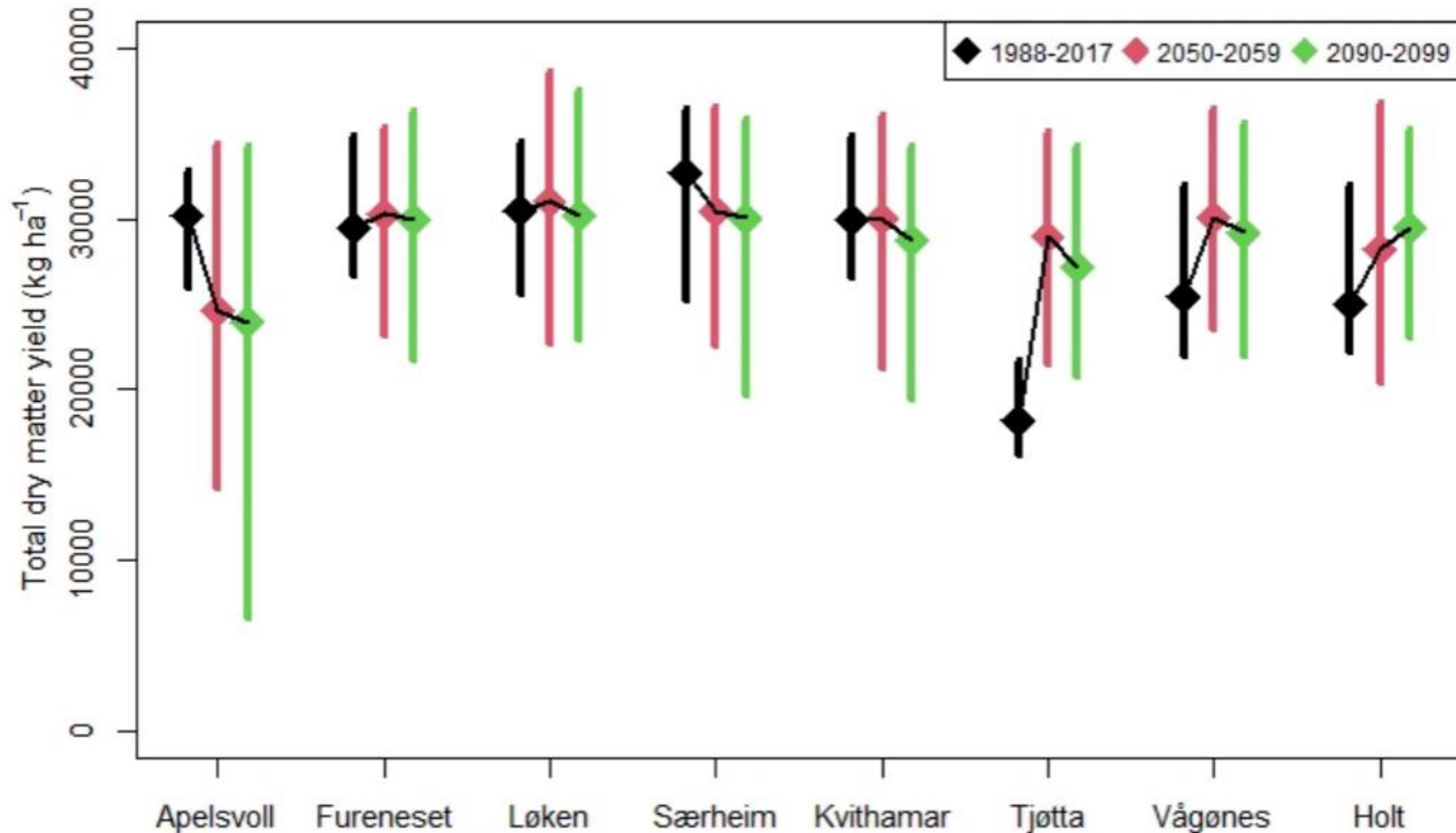
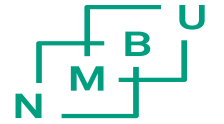
Year ● 2020 ▲ 2021 ■ 2022 + EST

Location ● EST ● Landvik
● Steinkjer ● Tromsø

EST=utgangsmateriale (basis)



Simulering av framtidig avling av timotei



Prosjektmedarbeidere



- NMBU:

- Akhil Reddy Pashapu, PhD student
- Mallikarjuna Rao Kovi
- Marian Schubert



- NIBIO:

- Marit Jørgensen
- Sigríður Dalmannsdóttir
- Trygve Sveen Aamlid
- Ilevina Sturite
- Therese Mæland



- Norsk regnesentral (NR):

- Kristoffer Herland Hellton
- Thordis Thorarinsdóttir



- Graminor AS:

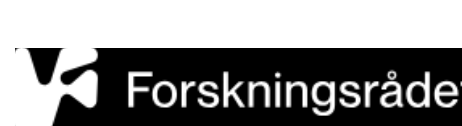
- Helga Amdahl
- Muath Alsheikh
- Susanne Windju



Uttekslings-
student:
Justine
Leleu,
Rennes



Planting den 16.09 på Holt
Tromsø for frøproduksjon



Takk for oppmerksomheten!

