



Norwegian
Meteorological
Institute

METreport

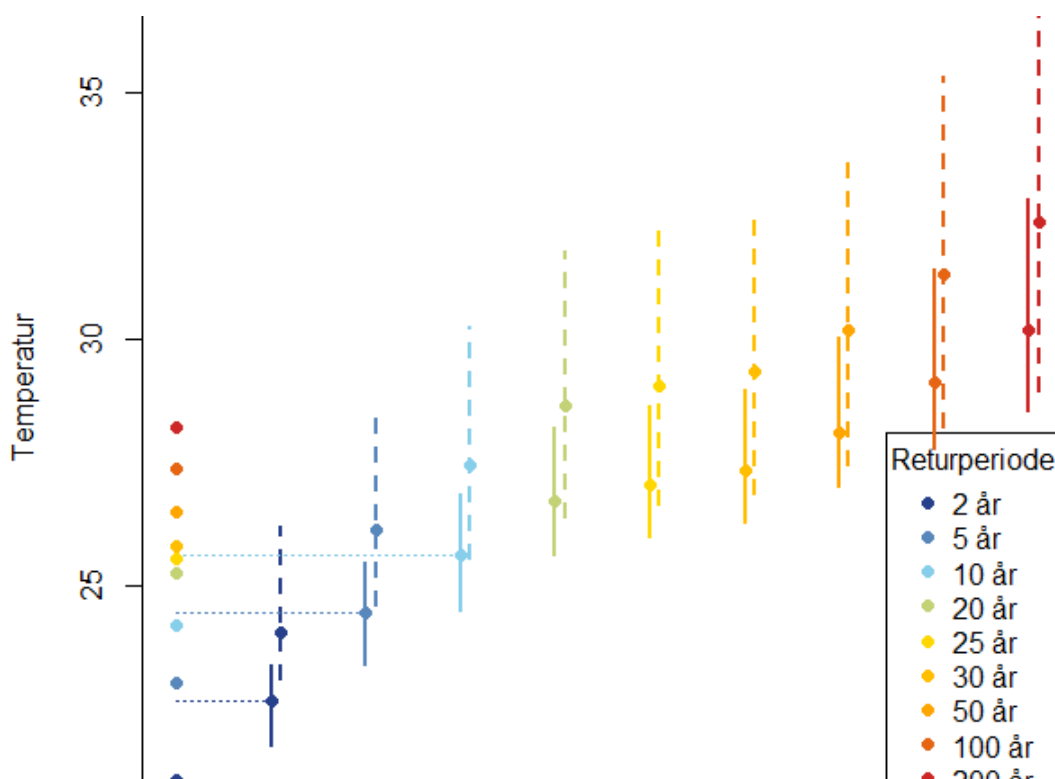
No. 4/2026

ISSN 2387-4201

Climate

Forenklet metode for estimering av fremtidig DUT

Hans Olav Hygen, Lars Grinde, Helga Therese Tilley Tajet, Andreas Dobler



Title Forenklet metode for estimering av fremtidig DUT	Date 20.03.2026
Section Climate	Report no. No. 04/2026
Author(s) and Affiliation(s) Hans Olav Hygen, Lars Grinde, Helga Therese Tilley Tajet, Andreas Dobler	DOI [DOI]
Classification ☒ Free ☐ Restricted	License [License]
Client(s) and/or project number [Client(s) and/or project number]	Client's reference [Client's reference]
Abstract Dimensjonerende utetemperatur (DUT) er en viktig parameter for blant annet inneklimate og energiberegninger, men hvordan blir dette i et fremtidig og varmere klima? Innen BREEAM-sertifisering skal også bygg sertifiseres med tanke på fremtidig klima. I denne rapporten foretas en enkel sammenligning av dagens DUT for fem lokaliteter med mulig fremtidig DUT basert på klimafremskrivninger for å se om en kan finne en forenklet metode i påvente av en eventuell mer komplett beregning for hele Norge. Oppsummert viser denne enkle sammenligningen at det er mulig, som en forenkling, å bruke en høyere returperiode i dagens klima som en forenklet metode å ta hensyn til fremtidig global oppvarming.	
Keywords [keywords]	

Disciplinary signature

Responsible signature

Sammendrag

Dimensjonerende utetemperatur (DUT) er en viktig parameter for blant annet inneklime og energiberegninger, men hvordan blir dette i et fremtidig og varmere klima? Innen BREEAM-sertifisering (se Grønn Byggeallianse for mer detaljer) skal også bygg sertifiseres med tanke på fremtidig klima. I denne rapporten foretas en enkel sammenligning av dagens DUT for fem lokaliteter med mulig fremtidig DUT basert på klimafremskrivninger for å se om en kan finne en forenklet metode i påvente av en eventuell mer komplett beregning for hele Norge. Oppsummert viser denne enkle sammenligningen at det er mulig, som en forenkling, å bruke en høyere returperiode i dagens klima som en forenklet metode for å ta hensyn til fremtidig klima.

Innhold

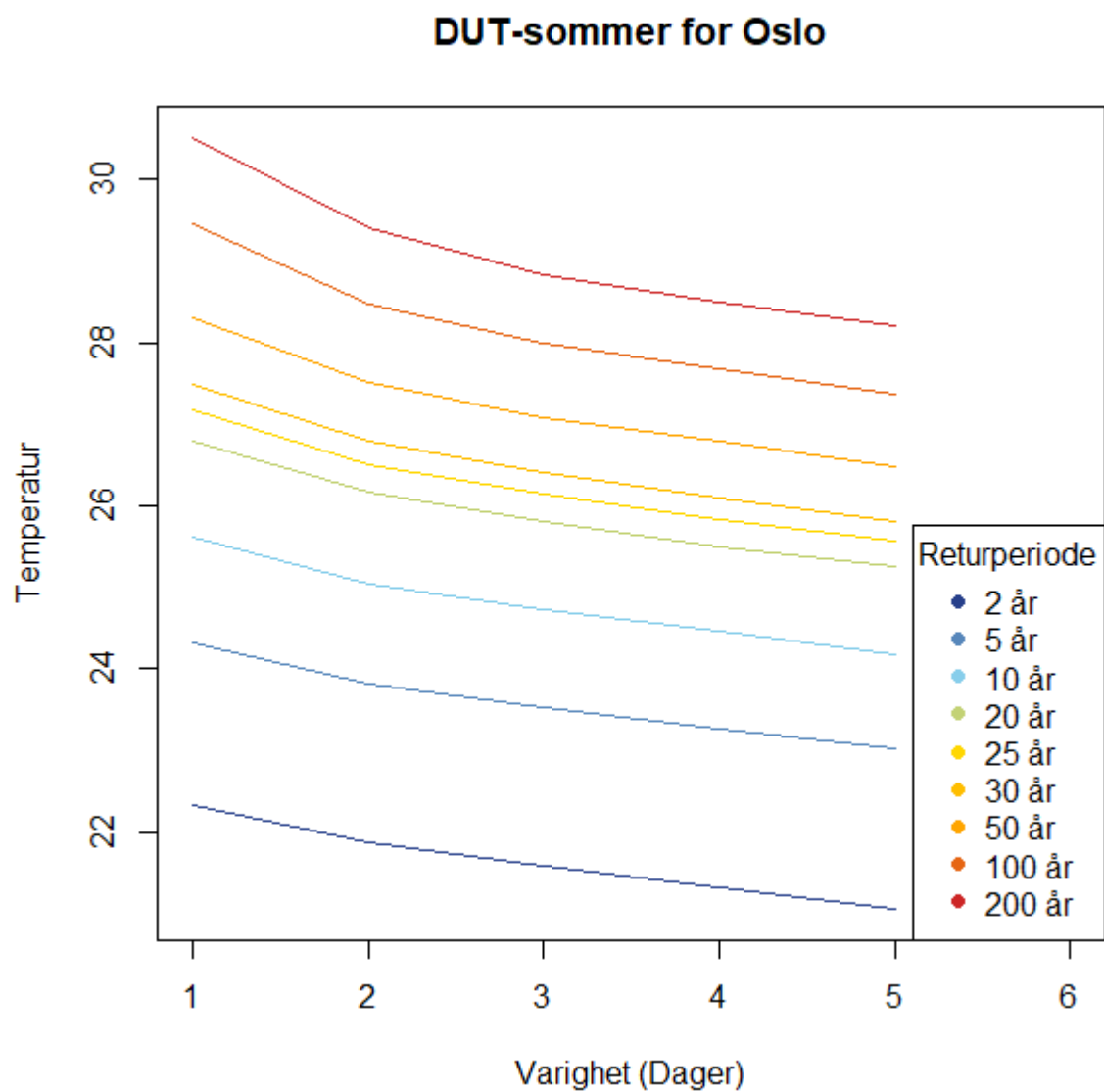
Sammendrag	3
Innhold	4
1 Introduksjon	5
1.1 Dimensjonerende utetemperatur (DUT)	5
1.2 Nasjonale klimafremskrivninger	7
2 Fremtidig DUT	9
2.1 Beregning av fremtidig DUT	9
DUT Oslo, Midten av århundret, alle modeller	10
DUT Oslo, Sluttet av århundret, alle modeller	13
2.2 Sammenligning av fremtidig DUT med dagens	15
2.1.1 Påvirkning på ulike varigheter	21
3 Konklusjoner og anbefalinger	26
Referanseliste	27

1 Introduksjon

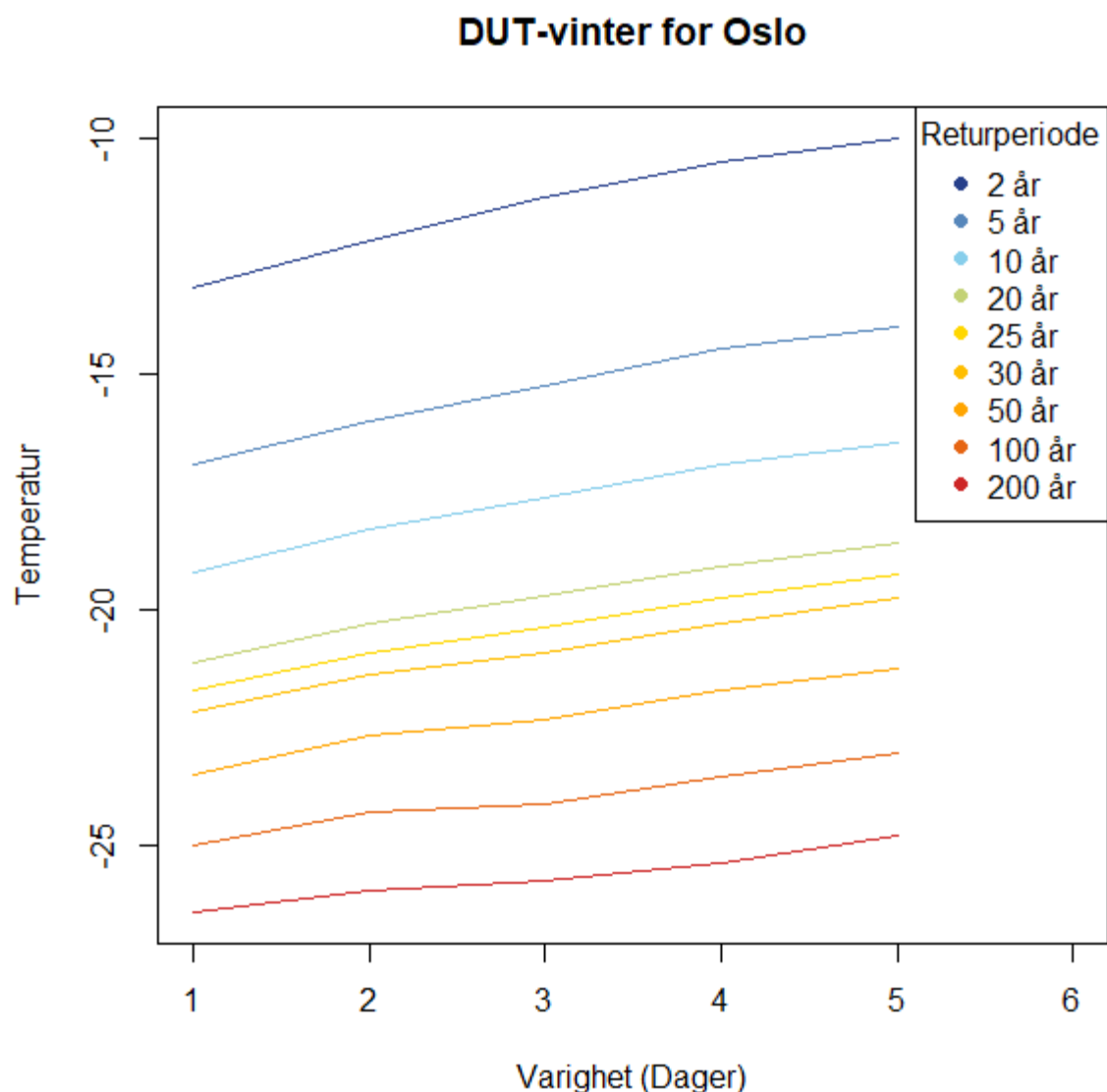
Dimensjonerende utetemperatur er en viktig parameter for blant annet inneklime og energiberegninger, men hvordan blir dette i et fremtidig og varmere klima? Innen BREEAM-sertifisering (se Grønn Byggeallianse) skal også bygg sertifiseres med tanke på fremtidig klima. I denne rapporten foretas en enkel sammenligning av dagens DUT med mulig fremtidig DUT basert på klimafremskrivninger for å se om en kan finne en forenklet metode i påvente av en eventuell mer komplett beregning for hele Norge.

1.1 Dimensjonerende utetemperatur (DUT)

I 2023 (Hygen m.fl., 2023) ble metodene for beregning av DUT redefinert fra eldre metodikk som var ulik for sommer og vinter, og basert på håndinterpolasjon fra stasjoner, til en nyere metodikk som baserer seg på griddete data hentet ut for hvert kommunesenter i Norge. Den nye metoden var også omforent mellom sommer og vinter og resulterte i en matrise med varigheter fra 1 til 5 døgn, og for returperiodene 2 til 200 år, med usikkerhetsestimater. Figur 1 og 2 viser eksempler på dimensjonerende utetemperatur for sommer og vinter beregnet for Oslo uten usikkerhetsestimater.



Figur 1: Eksempel på returperiode for DUT-sommer for Oslo



Figur 2: Eksempel på returperiode for DUT-vinter for Oslo

1.2 Nasjonale klimafremskrivinger

Høsten 2025 la Norsk Klimaservicesenter frem rapporten Klima i Norge (Dyrrdal m.fl., 2025), med et tilhørende datasett av biasjusterte klima- og hydrologiske døgnmiddel-simuleringer for Norge (Dobler m.fl., 2025). Dette datasettet er resultatet av en lang rekke beregninger og prosesser, som illustrert i figur 3. Prosessen med å skape disse nasjonale settene med fremskrivninger starter med globale utslippsscenarioer, deretter brukes disse i jordsystemmodeller (tidligere kjent som globale klimamodeller) for å skape globale datasett med relativt grov oppløsning på ~100 km. Basert på disse datasettene beregnes så regionale datasett med en oppløsning på ca 12 km. Dette regionale datasettet er så grunnlaget når partnerne i Norsk klimaservicesenter beregner daglige estimater for f.eks. temperatur og nedbør med en oppløsning på 1*1 km, som igjen brukes blant annet som grunnlag for innholdet i figur 4. Et viktig poeng i figur 4 er at skillet mellom de ulike scenariene frem mot

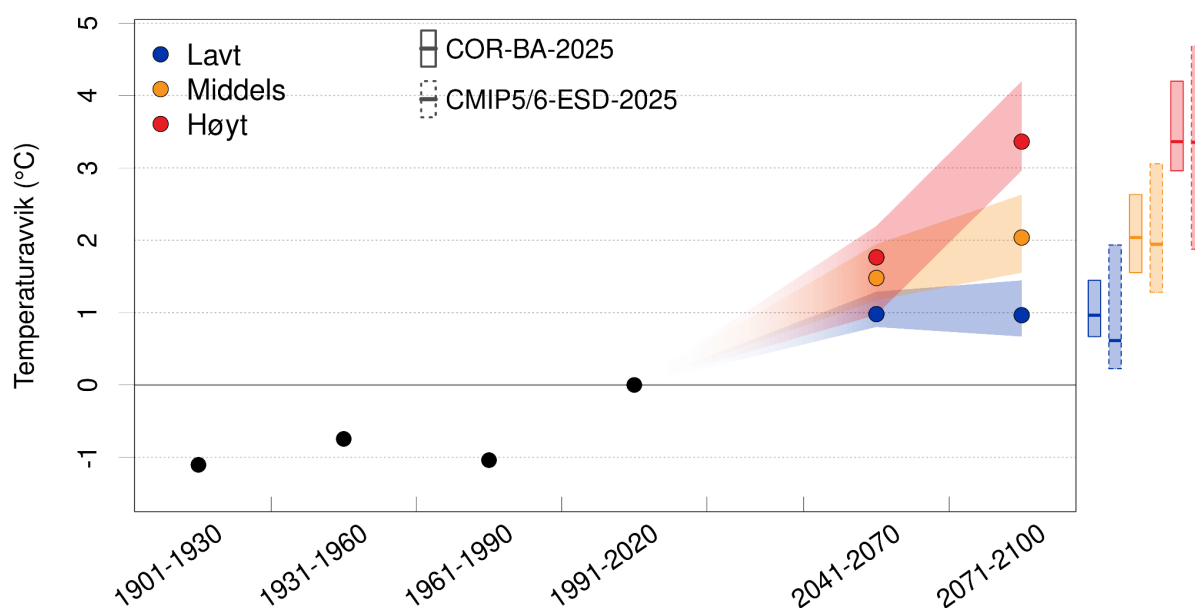
midten av århundret gir små utslag på så kort sikt, mens skillet mellom scenarier blir viktigere mot slutten av århundret.



Nasjonale klima- og hydrologiske framskrivninger

Figur: Suet Chan, NORCE

Figur 3: Illustrasjon av Norsk klimaservicesenters verdikjede fra globale utslippsscenarioer til lokal klimainformasjon



Figur 4: Nasjonale fremskrivninger for temperatur.

Når en jobber med klimafremskrivninger er det viktig å være bevisst på at alle fremskrivninger er en mulig fremtidig verden, og at ulike modeller gir litt ulike svar. For å kompensere på dette jobbes det med et størst mulig utvalg av modeller, i de nasjonale fremskrivingene er det brukt

10 kombinasjoner av globale og regionale modeller for hver av de tre valgte utslippsscenariene. De valgte utslippsscenariene er: Lavt: RCP26, middels RCP45 og høyt SSP370. I tillegg er hver av datasettene biasjustert til 1 km ved hjelp av to ulike metoder. Dette blir et datasett på 60 forskjellige simuleringer med daglige data på 1 km oppløsning.

2 Fremtidig DUT

Av kapasitetshensyn er det ikke foretatt beregninger av fremtidig DUT for samtlige kommuner i Norge, men fem utvalgte lokasjoner som representerer et litt ulikt klima. Det er ikke foretatt beregninger av fremtidig DUT-vinter fordi det i dimensjoneringshensyn her holder å benytte seg av dagens DUT.

2.1 Beregning av fremtidig DUT

Basert på de nasjonale klimafremskrivingene, som er beskrevet over, er det foretatt et uttrekk på 5 steder som representerer litt ulikt klima: Oslo, Bergen, Trondheim, Tromsø og Lillehammer.



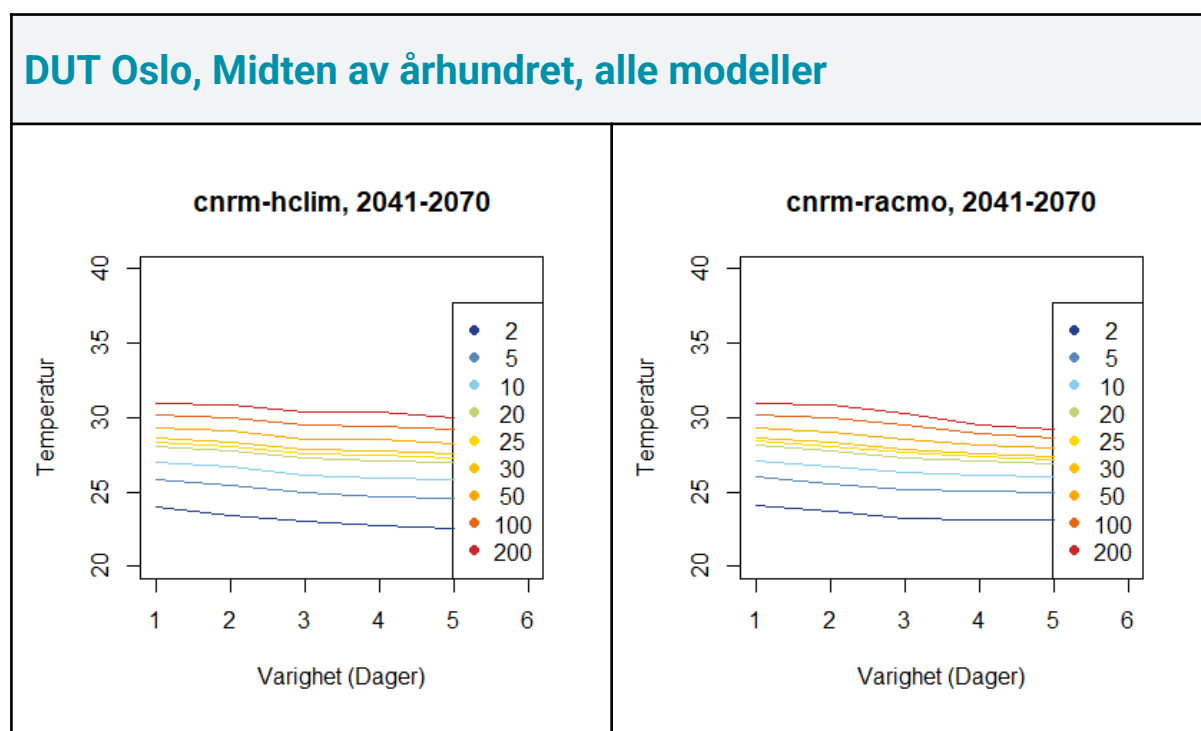
Figur 5: Lokalitetene for beregning av fremtidig DUT.

For de utvalgte lokalitetene er det hentet ut daglige temperaturer for hele perioden fra i dag og frem til slutten av dette århundret for alle modeller og biasjusteringer for middels og høyt utslippsscenario, det vil si to sett av 20 tidsserier for hver lokasjon. Fra disse tidsseriene ble det plukket ut årlig maks for to fremtidige perioder: 2041-2070 og 2071-2100. For hver av disse ble så metoden brukt på de historiske DUT-beregningene, Bayesisk-GEV, benyttet. (Metode for

beregning av DUT er beskrevet i Hygen m.fl., (2023)). Av metodiske årsaker ble disse parvis identiske, så en satt igjen med 10 DUT-sommer beregninger for hver kombinasjon av lokasjon (5 steder) og periode (2). Videre er det bare tatt med data fra høye utslipp, ettersom stortingsmeldingen om klimatilpasning legger til grunn at høye utslipp skal benyttes.

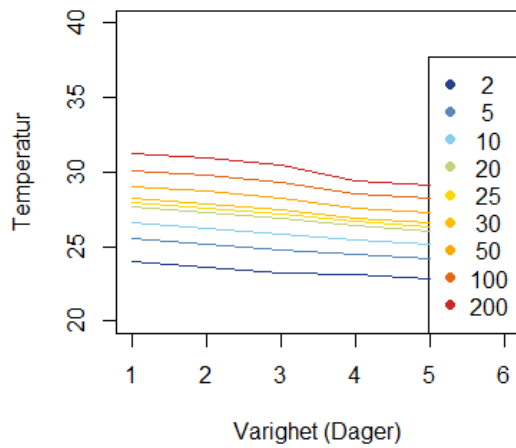
Tabell 1 og 2 viser henholdsvis DUT-sommer for Oslo for midten og slutten av århundret. Som en kan se er resultatet veldig sårbart for valg av modell. I stor grad passer temperaturøkningen i hver modell til klimafølsomheten i jordsystemmodellen som ble brukt (Sobolowski m.fl., 2025).

DUT Oslo, Midten av århundret, alle modeller

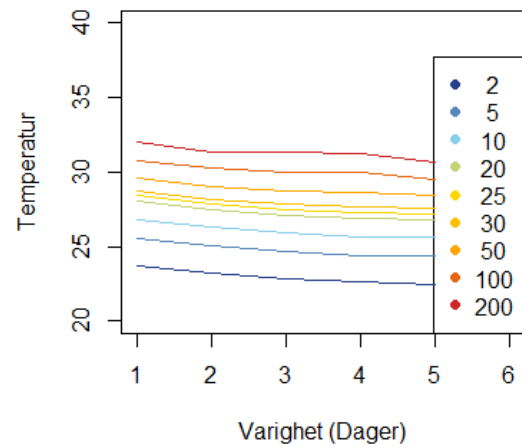


DUT Oslo, Midten av århundret, alle modeller

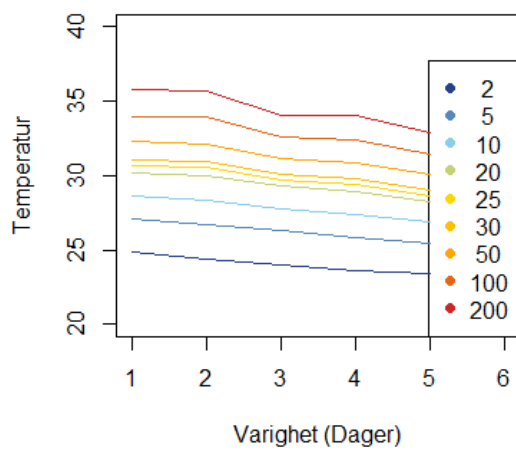
ecearth-racmo, 2041-2070



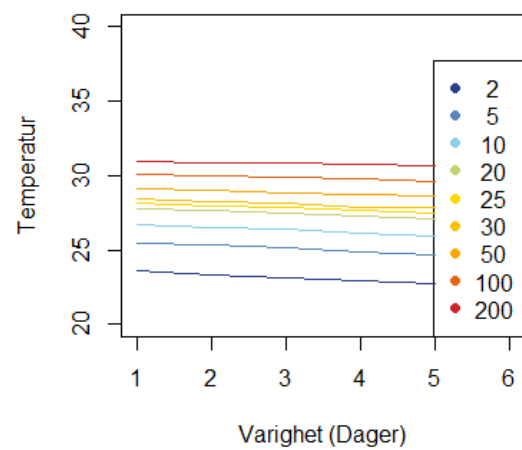
ecearthveg-cclm, 2041-2070



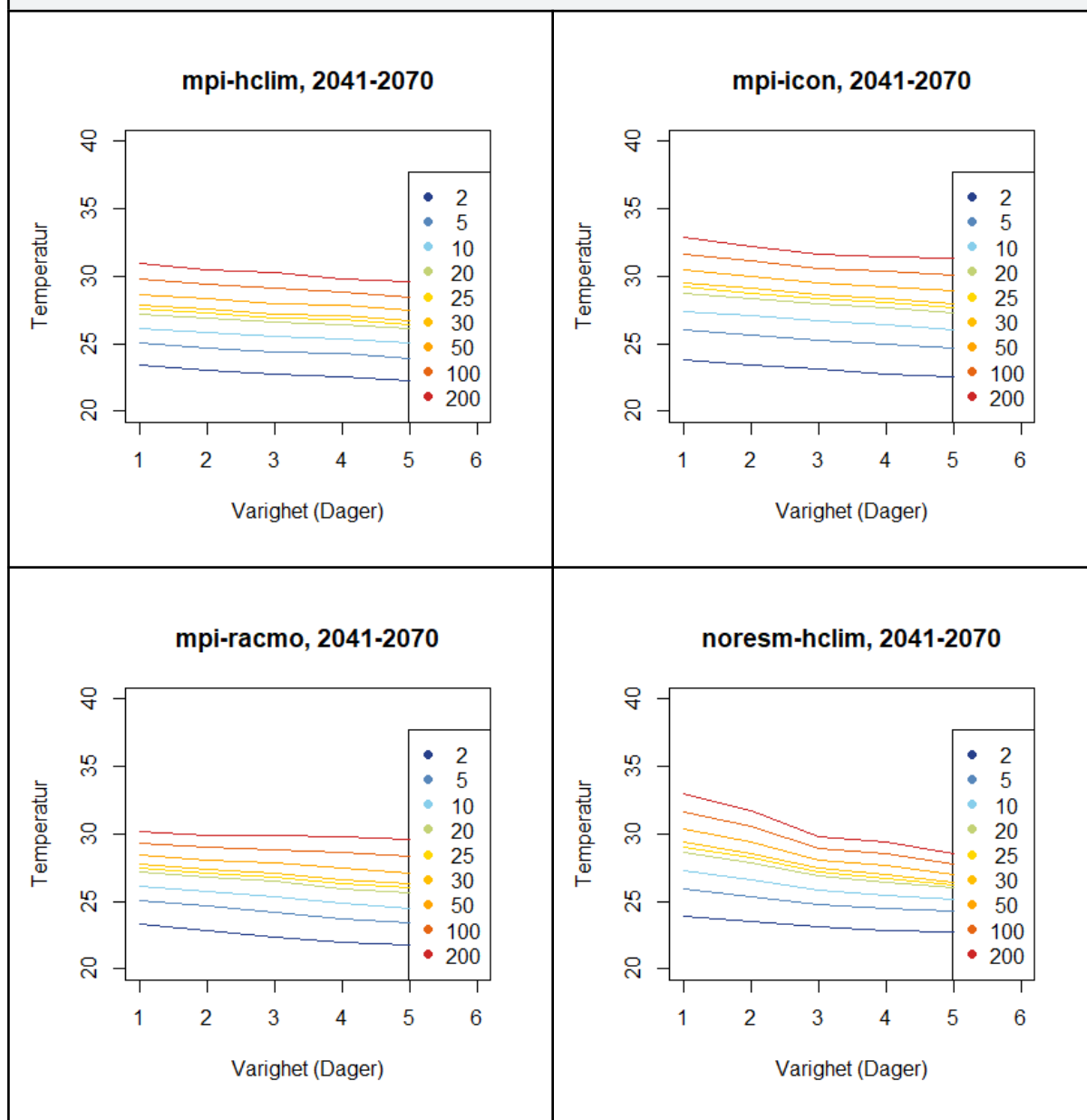
ecearthveg-hclim, 2041-2070



miroc-icon, 2041-2070



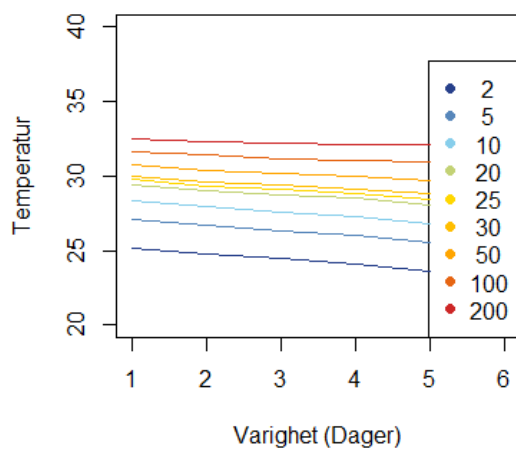
DUT Oslo, Midten av århundret, alle modeller



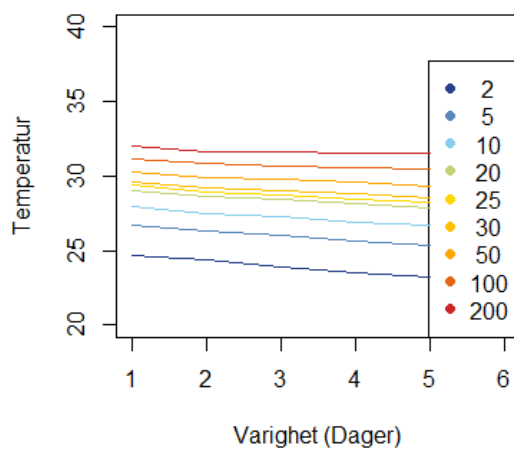
Tabell 1: Figurer med de 10 ulike DUT for midten av århundret

DUT Oslo, Slutten av århundret, alle modeller

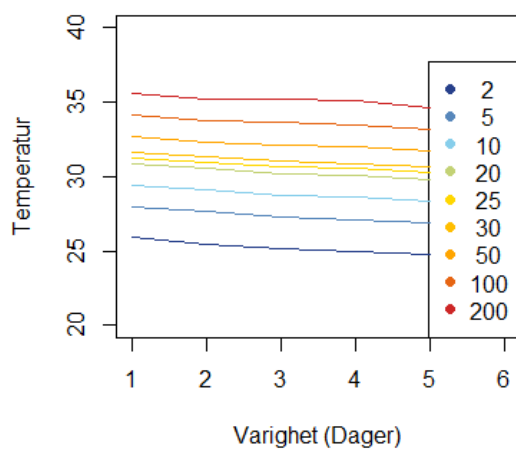
cnrm-hclim, 2071-2100



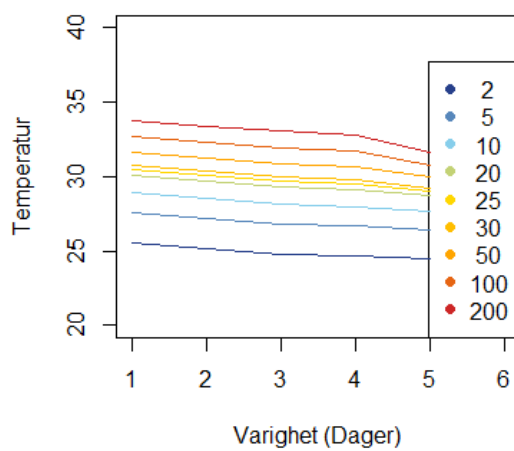
cnrm-racmo, 2071-2100



ecearth-racmo, 2071-2100

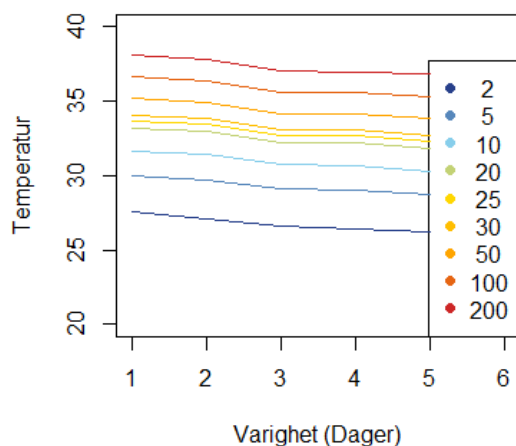


ecearthveg-cclm, 2071-2100

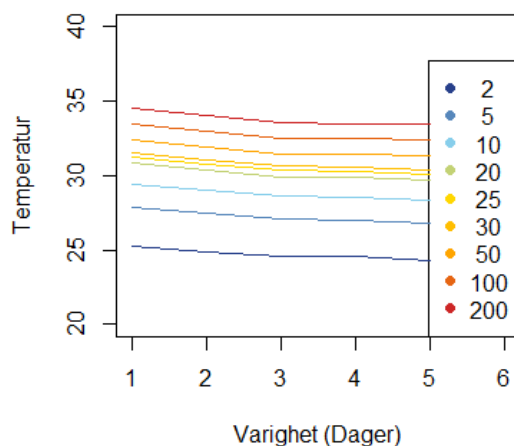


DUT Oslo, Slutten av århundret, alle modeller

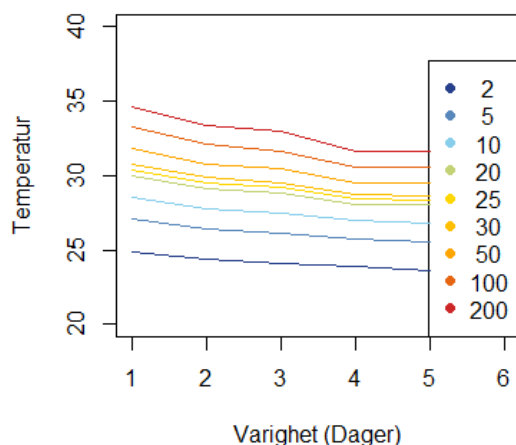
ecearthveg-hclim, 2071-2100



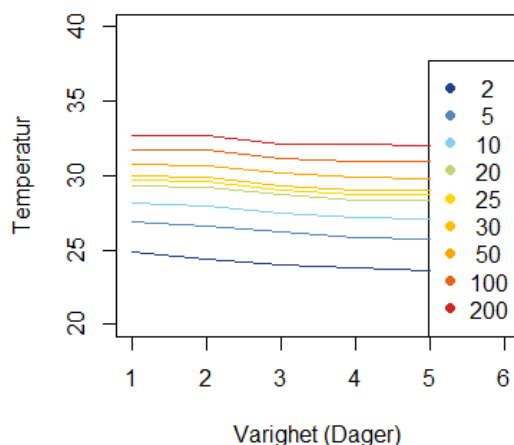
miroc-icon, 2071-2100



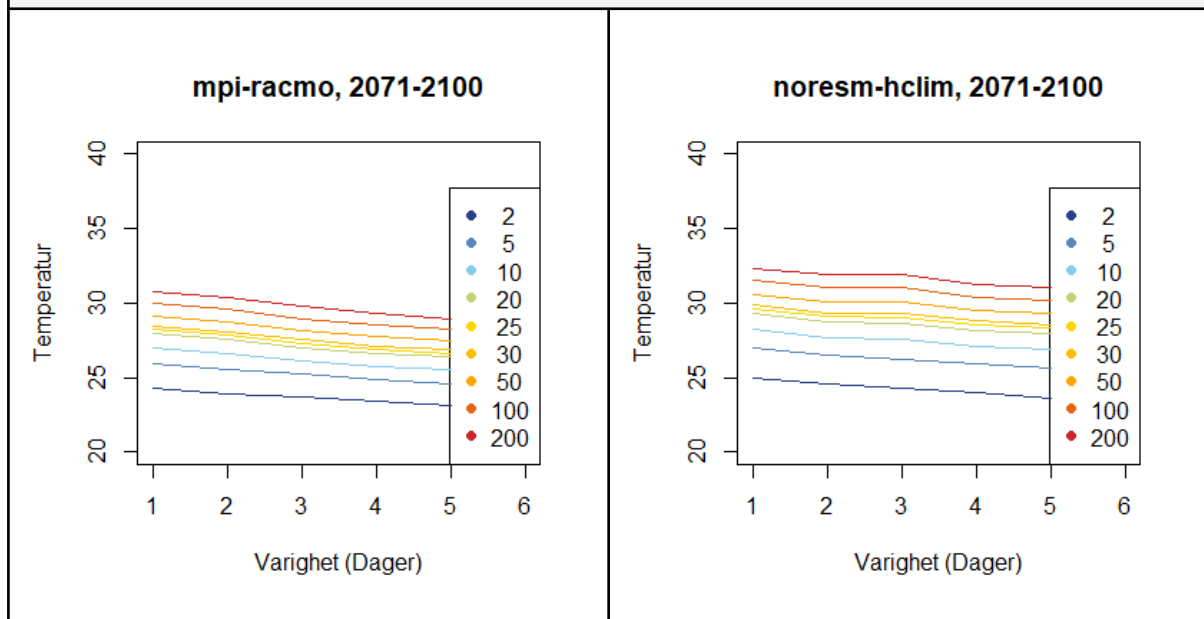
mpi-hclim, 2071-2100



mpi-icon, 2071-2100



DUT Oslo, Slutten av århundret, alle modeller

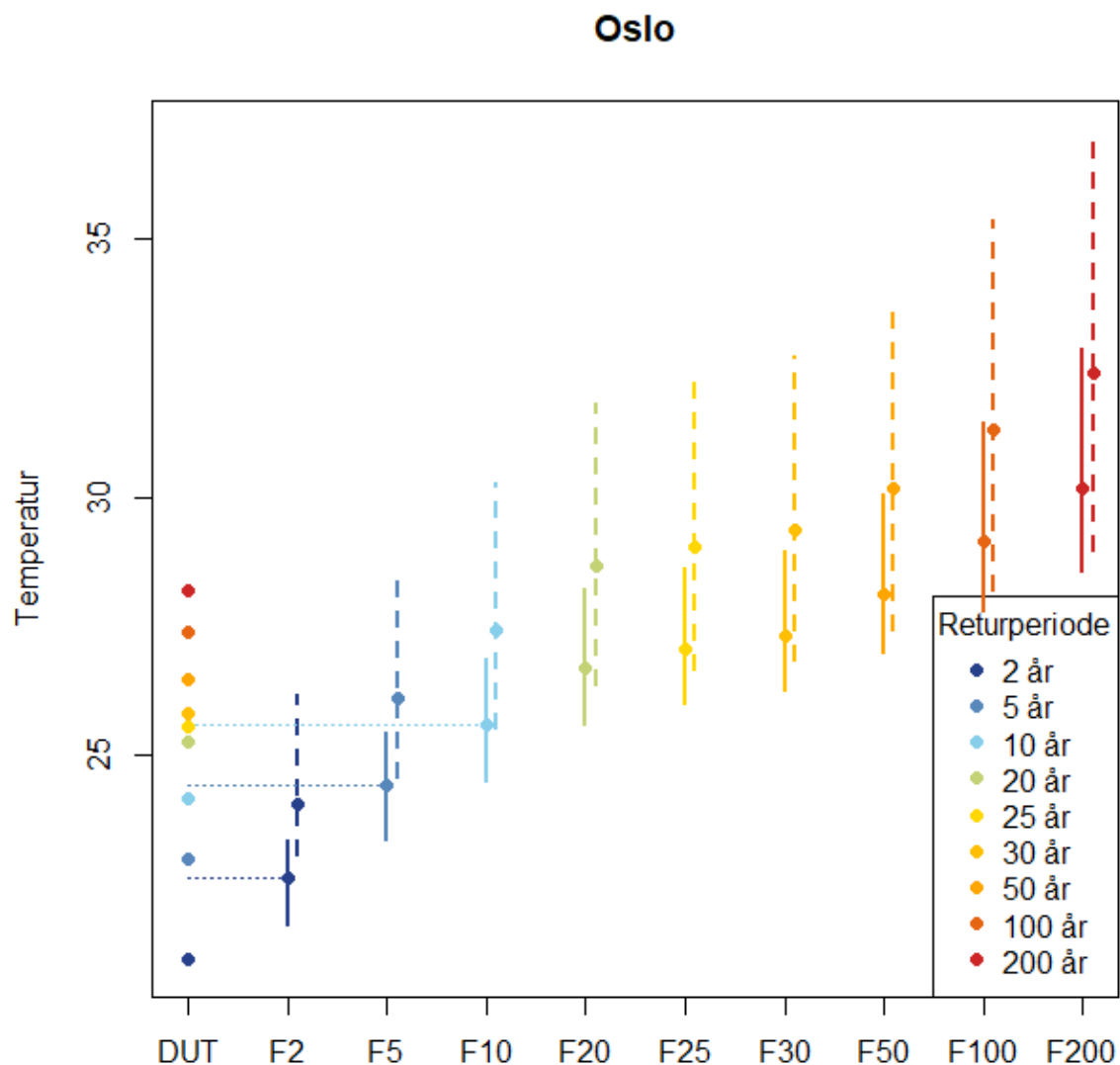


Tabell 2: Figurer med de 10 ulike DUT for slutten av århundret

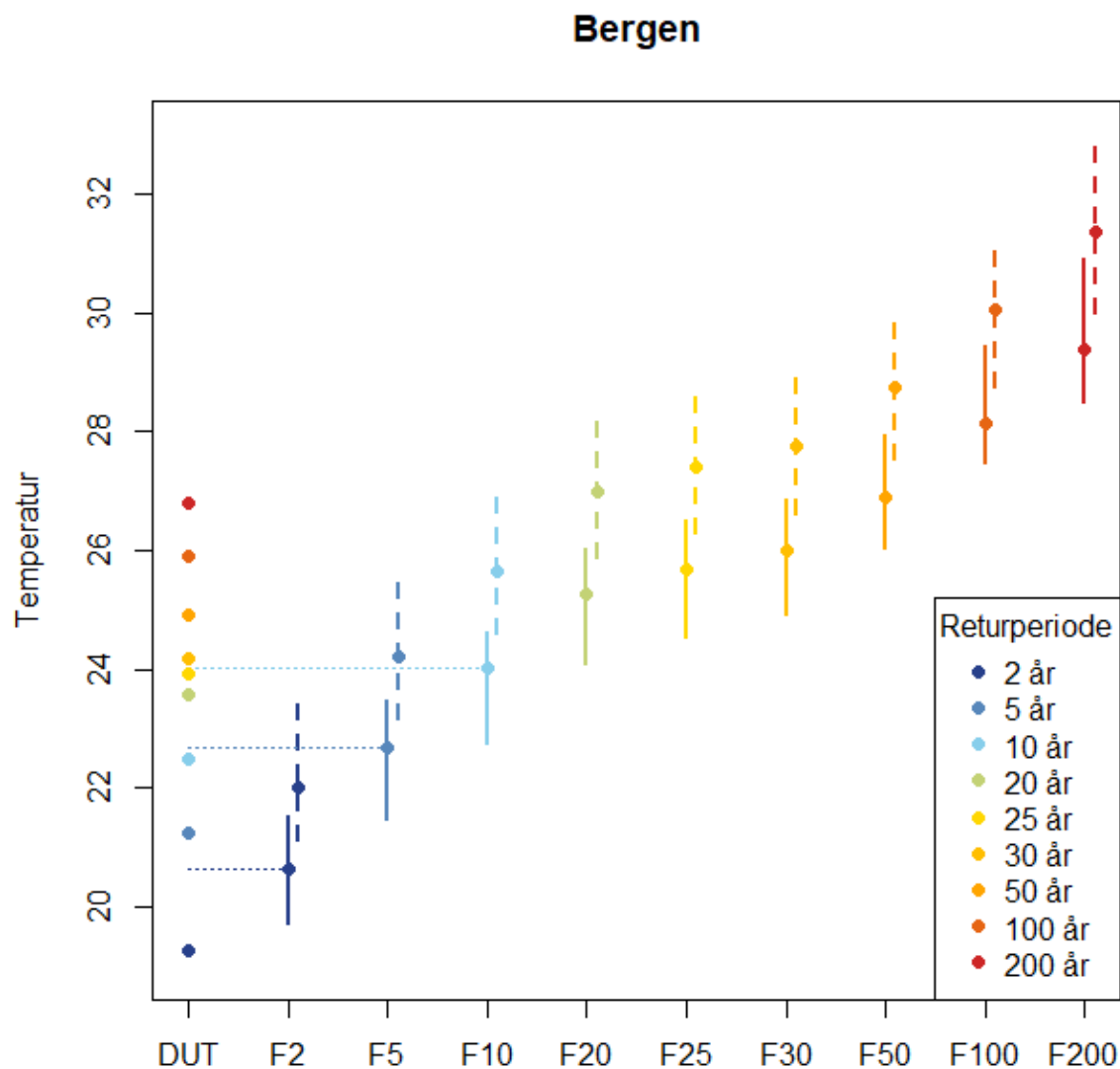
2.2 Sammenligning av fremtidig DUT med dagens

De tre viktigste kombinasjonene av returperioder og varigheter for DUT-sommer er 5 dager og 2, 5 og 10 års returperiode, så disse vil få ekstra fokus under.

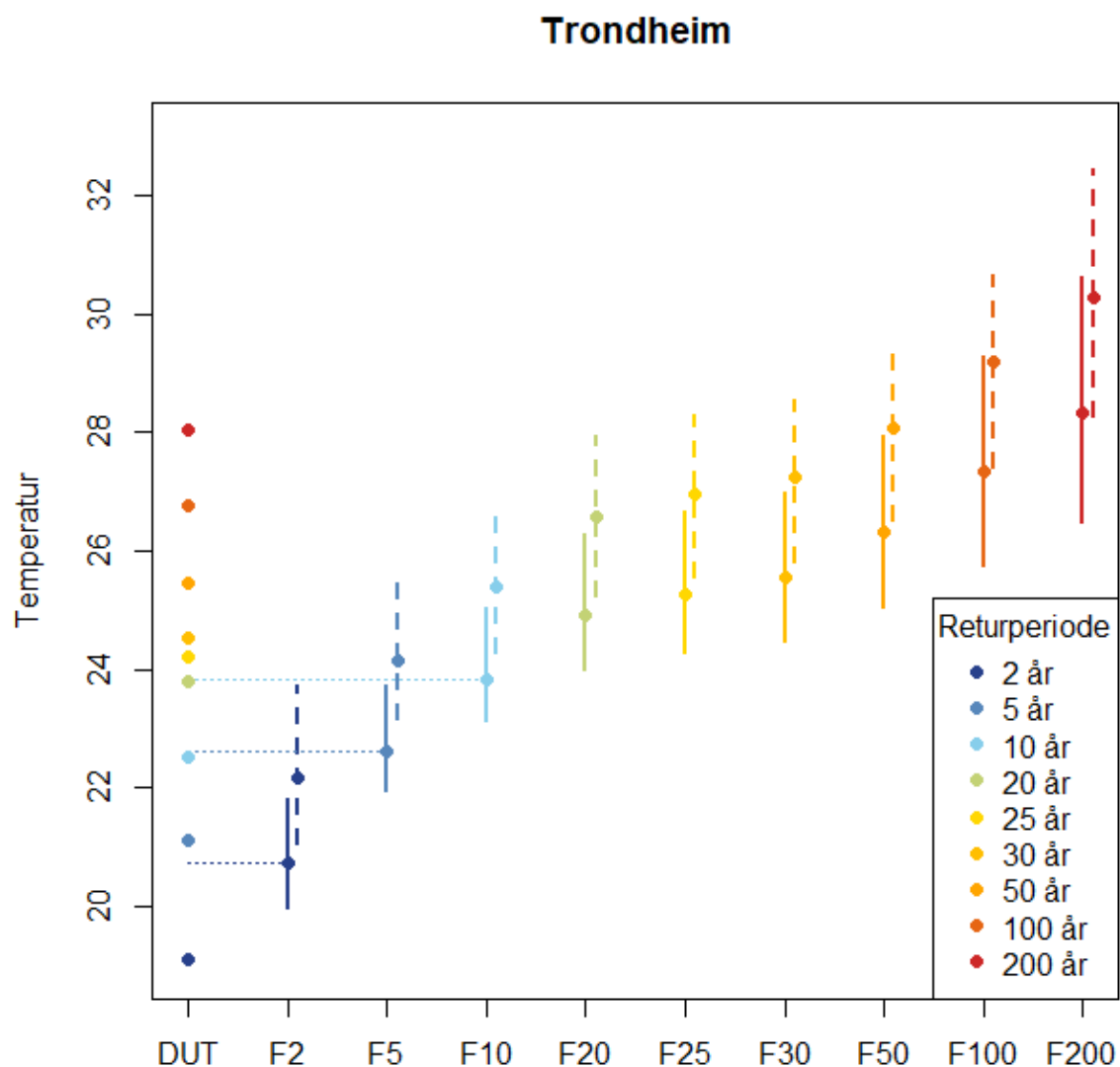
I figurene under er det foretatt en sammenligning for 5 dager varighet.



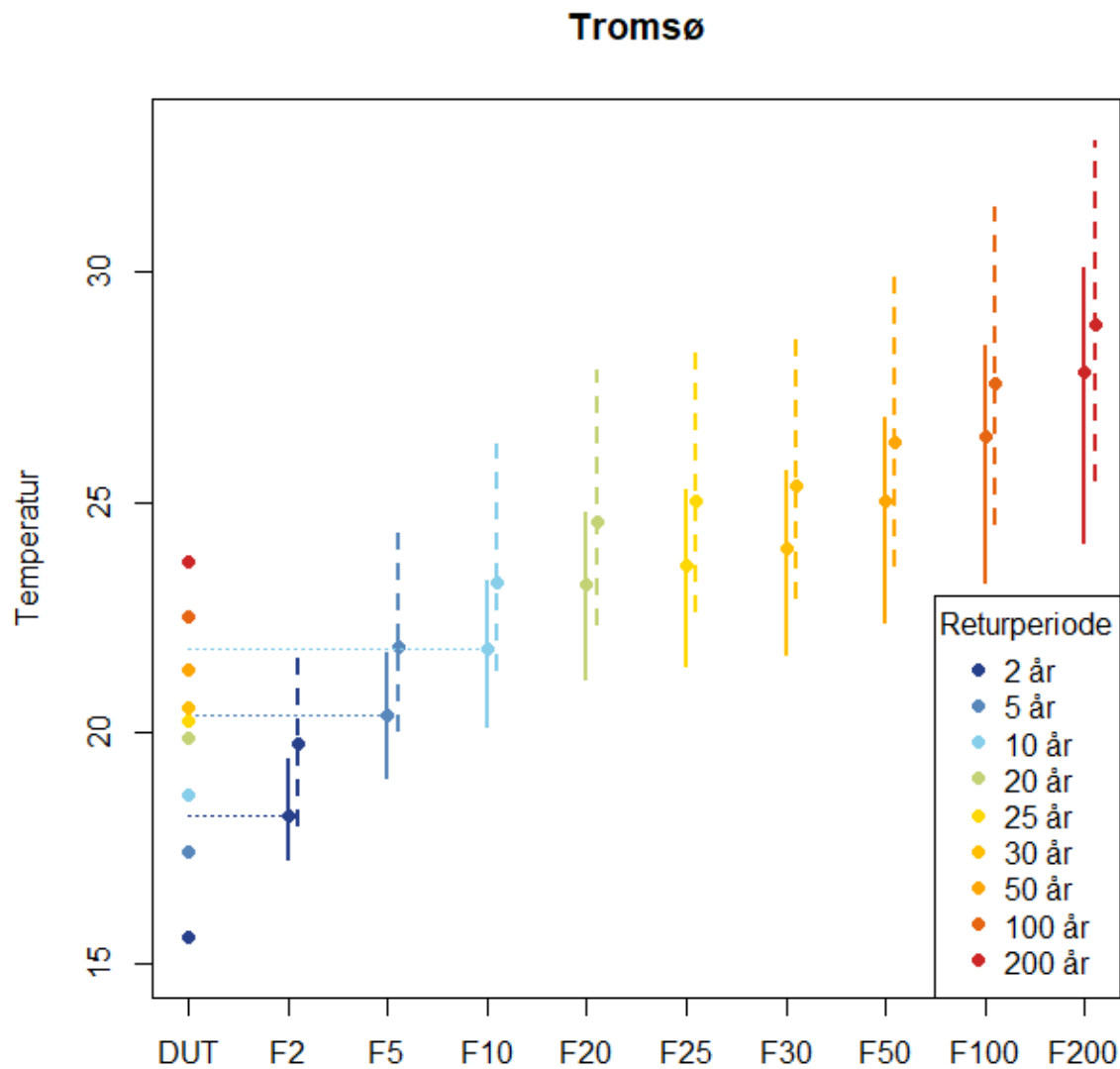
Figur 6: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Oslo. Prikkene til venstre er dagens DUT for 5 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiptet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.



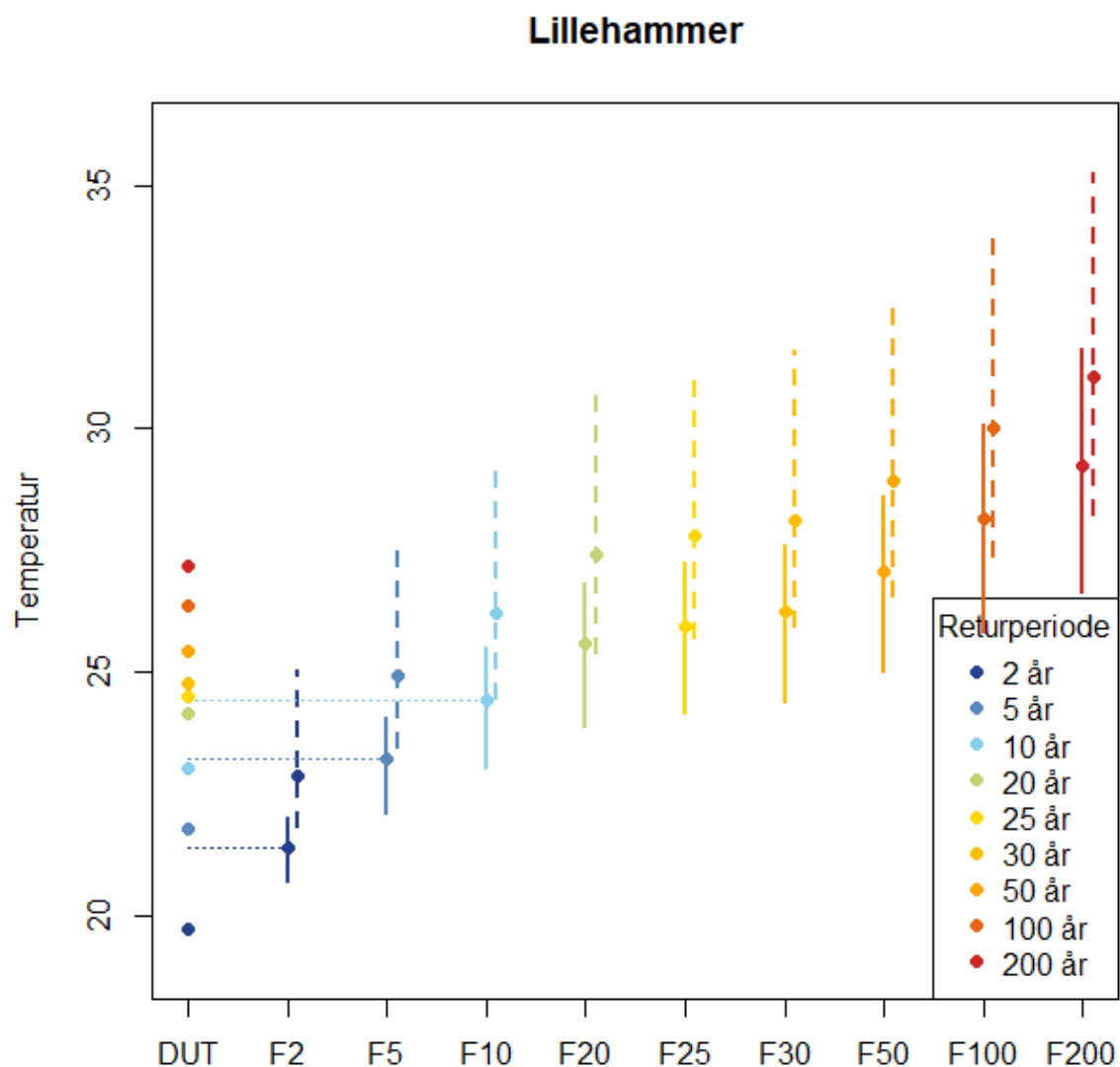
Figur 7: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Bergen. Prikkene til venstre er dagens DUT for 5 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiptet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.



Figur 8: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Trondheim. Prikkene til venstre er dagens DUT for 5 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiptet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelveiden. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.



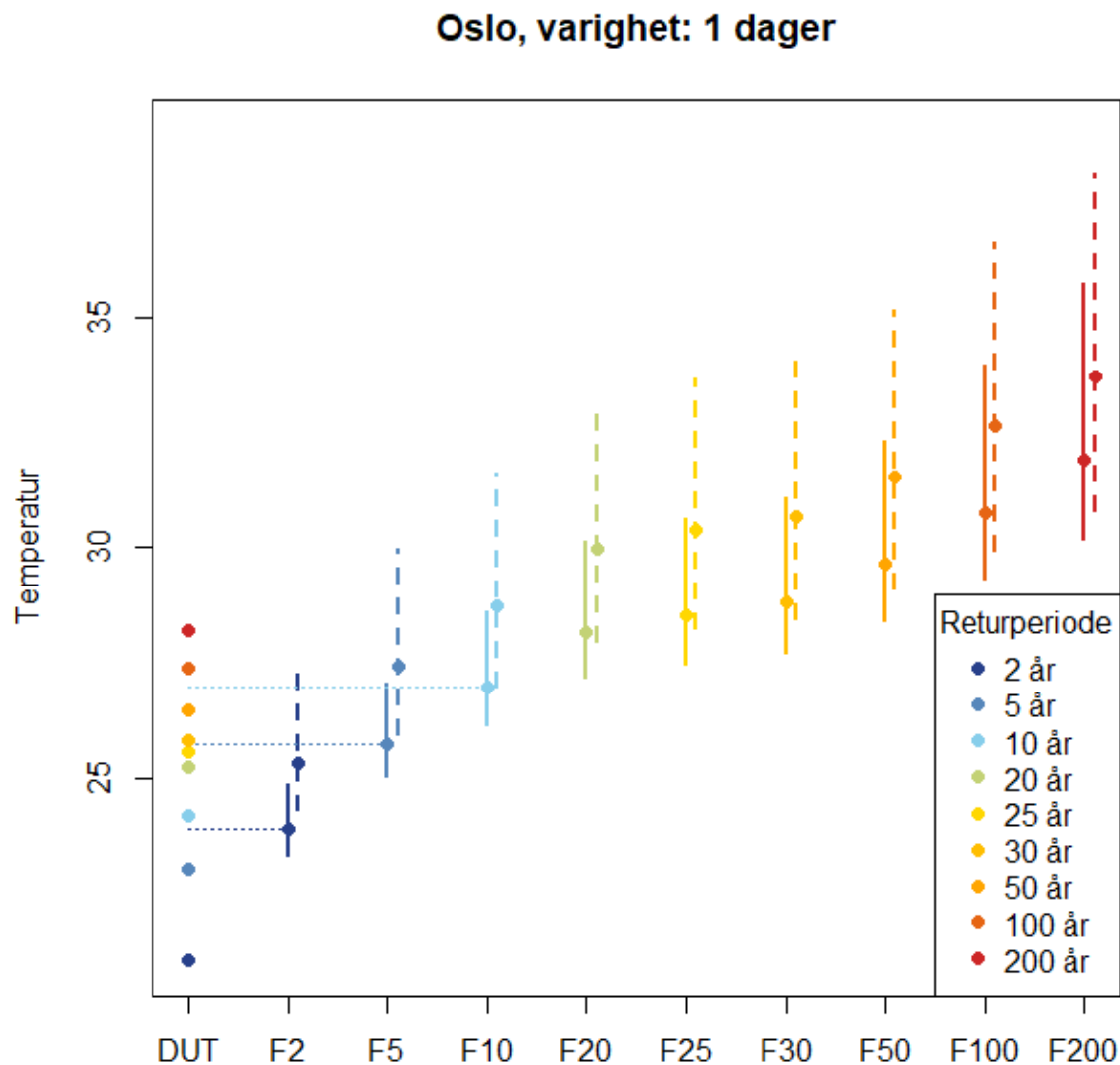
Figur 9: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Tromsø. Prikkene til venstre er dagens DUT for 5 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiplet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.



Figur 10: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Lillehammer. Prikkene til venstre er dagens DUT for 5 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiptet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.

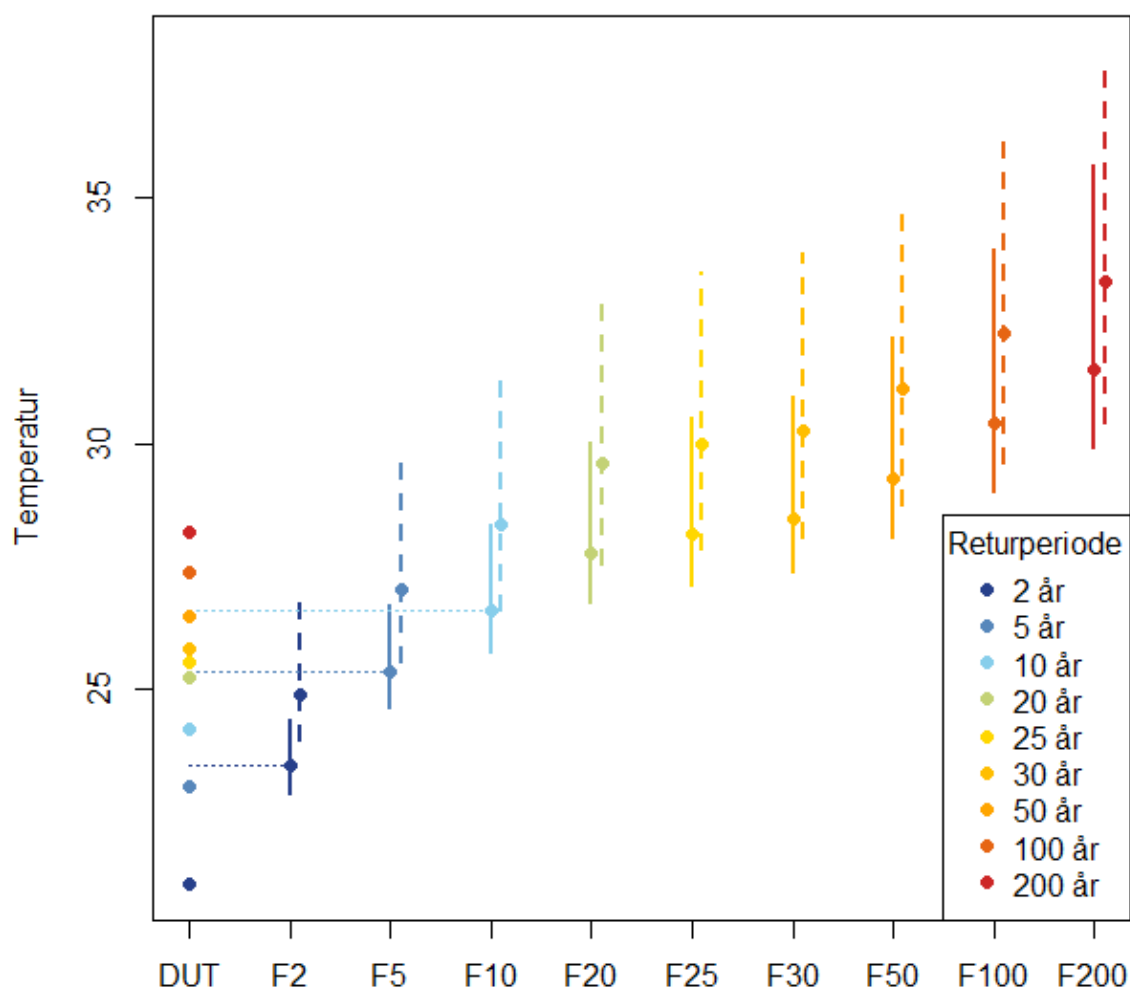
2.1.1 Påvirkning på ulike varigheter

Interessen for energi og inneklimaberegninger er som sagt på 5 dager, og returperioder for 2-10 år, men hva skjer ved kortere varighet? Under brukes igjen Oslo som et eksempel i figurene 11 til 15. Det er en gjennomgående tendens til at kortere varigheter vil kreve lengre returperioder som en proxy for fremtidig klimaendringer.

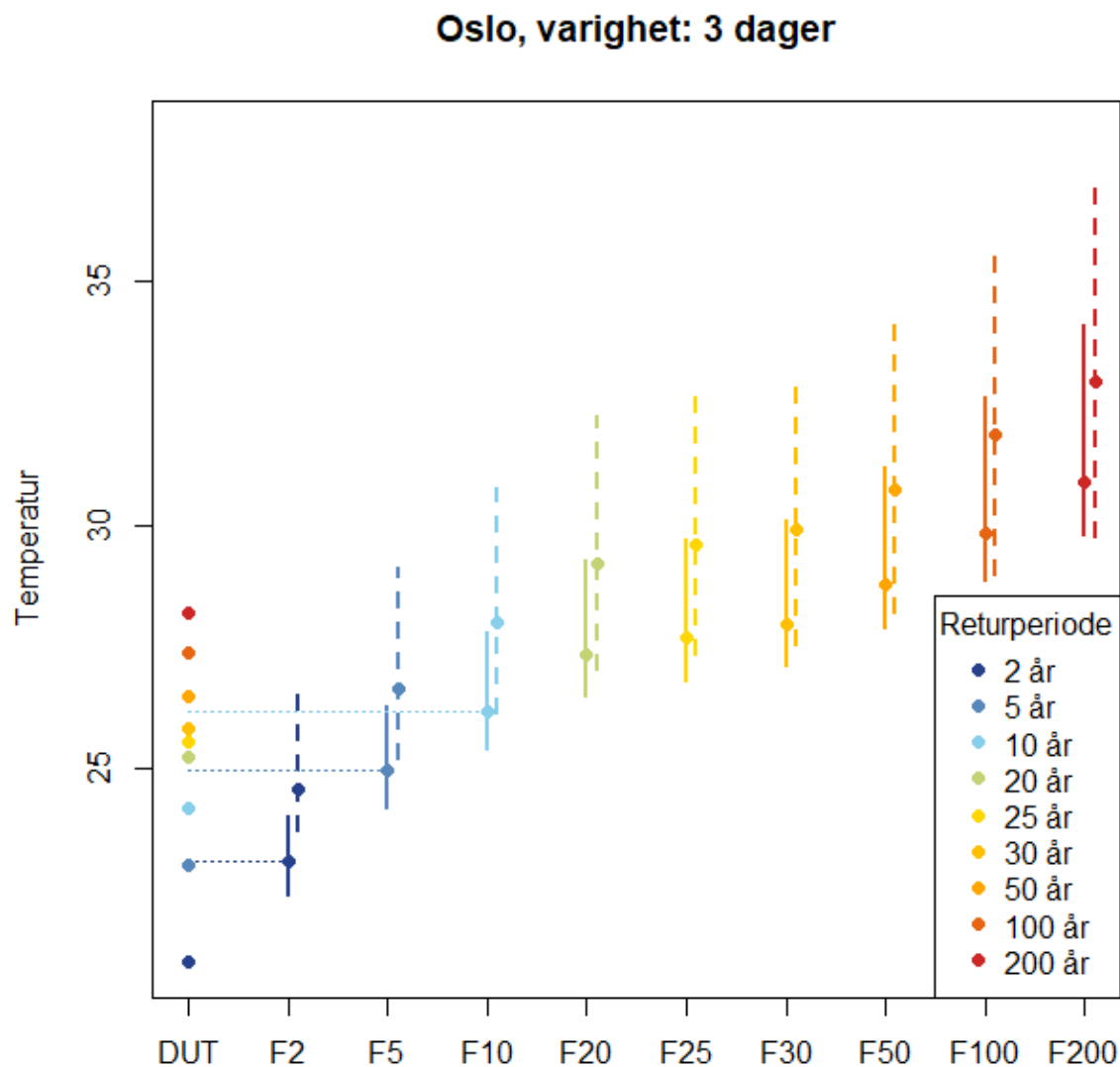


Figur 11: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Oslo med varighet på 1 dag. Prikkene til venstre er dagens DUT for 1 dags varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukket strek, og 2071-2100 i stiplet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.

Oslo, varighet: 2 dager

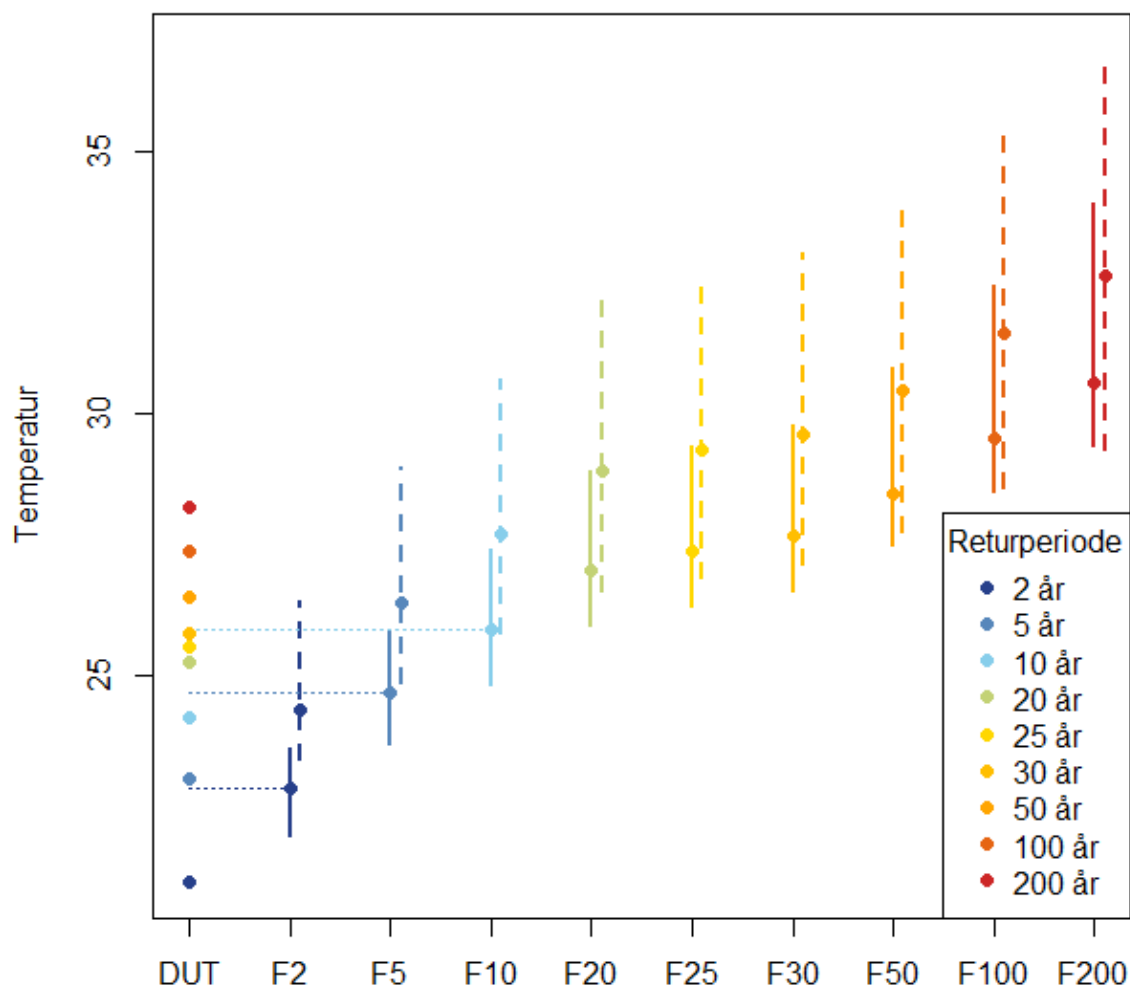


Figur 12: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Oslo med varighet på 2 dager. Prikkene til venstre er dagens DUT for 2 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiplet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.

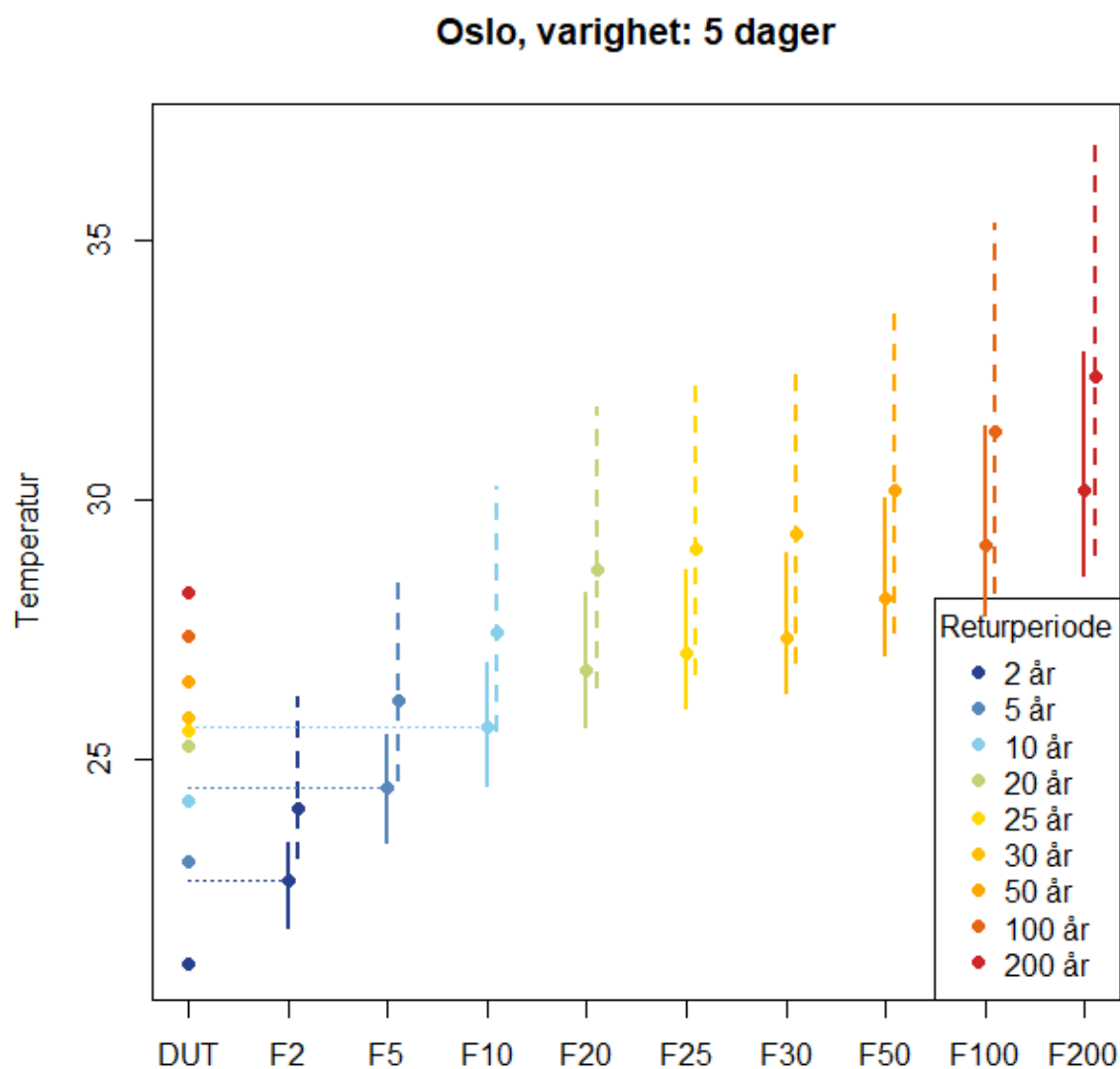


Figur 13: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Oslo med varighet på 3 dager, Prikkene til venstre er dagens DUT for 3 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiptet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.

Oslo, varighet: 4 dager



Figur 14: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Oslo med varighet på 4 dager. Prikkene til venstre er dagens DUT for 4 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiplet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelverdien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.



Figur 15: Sammenligning av dagens og fremtidig DUT for Oslo med varighet på 5 dager. Prikkene til venstre er dagens DUT for 5 dager varighet, og returperiodene er 2 til 200 år. For hver av de ulike returperiodene, merket F2 til F200, er det to datasett plottet, disse representerer 2041-2070 med heltrukken strek, og 2071-2100 i stiplet strek. For hver av disse er det et punkt som markerer middelveien. For varighetene 2, 5 og 10 er det en prikket linje tilbake til dagens DUT for å indikere hva en fremtidig DUT for disse returperiodene tilsvarer i dagens DUT.

3 Konklusjoner og anbefalinger

Det overordnede bildet er, ikke overraskende, at det blir varmere. Det beste hadde vært å beregne fremtidig DUT for hele Norge, og finne en metode for å omforme resultatene fra de ulike modellene til en fremtidig DUT. Denne mer ambisiøse metoden er noe som gjerne bør inn i fremtidige prosjekter. I mangel av en slik metode er det mulig å benytte en lengre returperiode for å estimere en forenklet DUT for fremtiden. Av de fem valgte lokasjonen ser fire lokasjoner ut til å grovt sett passe med mønsteret:

- 2 år returperiode i midten av århundret ~ 5 år returperiode i dagens klima
- 5 år returperiode i midten av århundret ~ 10 år returperiode i dagens klima
- 10 år returperiode i midten av århundret ~ 25 år returperiode i dagens klima

For Tromsø så er mønsteret mer i størrelsesordenene:

- 2 år returperiode i midten av århundret ~ 10 år returperiode i dagens klima
- 5 år returperiode i midten av århundret ~ 25 år returperiode i dagens klima
- 10 år returperiode i midten av århundret ~ 50 år returperiode i dagens klima

Dette gjelder for 5 døgns varighet, for kortere varigheter må en benytte høyere returperioder.

Uten å ha hatt muligheten til å undersøke dette i detalj, men med vissheten om at global oppvarming påvirker oppvarmingen i Nordområdene mer enn i sør foreslås:

For Sør-Norge, og opp til midten av Nordland følges malen fra de 4 sørlige lokasjonene, den nordlige delen av Nordland og nordover følger malen fra Tromsø.

I dette arbeidet har vi kun sett på DUT-sommer, ikke andre klimaforhold som fuktighet eller temperatursvingninger i løpet av dimensjonerende døgn. Det er ikke usannsynlig at disse også blir påvirket av klimaendringer, men det var ikke mulig å utrede innenfor rammene av dette arbeidet. En praktisk måte å håndtere dette på er å beholde samme temperatursvingning og relative luftfuktighet som eksisterende DUTs beskriver.

Det er for videre arbeid på de pågående klimaendringer, og hvordan disse vil påvirke dimensjoneringskriterier m.m. Dette kunne møtes med å utvide arbeidet i denne rapporten med mer detaljerte analyser av lignende art som grunnlag for DUT-ene for nåtid el., eller i form av et større prosjekt der en går mer fundamentalt inn i hva som trengs av klimainformasjon for å tilpasse bygningsmassens energibruk og innemiljø til et fremtidig klima.

Referanseliste

- Hans Olav Hygen, Lars Grinde and Helga Therese Tilley Tajet, Calculation of design temperatures, Proposed use of Bayesian GEV to calculate design summer and design winter temperatures. MET Report 02/2023, https://www.met.no/publikasjoner/met-report/met-report-2023/_attachment/download/b380b271-29c1-4447-995b-314ff235bfd7:b1916c22c97040557e36b18e0d940910a1736e68/MET-report-02-2023.pdf
- Dyrrdal, A.V., Bakke, S.J., Hanssen-Bauer, I., Mayer, S., Nilsen, I.B., Nilsen, J.E.Ø., Paasche, Ø., Saloranta, T., Årthun, M. [redaktører] (2025) Klima i Norge – kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2025, NCCS-rapport 1/2025, doi:10.60839/4rgq-nn84
- Dobler, A., Lutz, J., Huang, S., Wong, W.K., Tveito, O.E., Haugen, J.E., Tajet, H.T.T. and Nilsen, I.B. (2025): Projected changes in climate and hydrological indices for Norway for 2041-2070 and 2071-2100. Norwegian Meteorological Institute. <https://doi.org/10.21343/f828-rv60>
- Sobolowski, S., Somot, S., Fernandez, J., Evin, G., Brands, S., Maraun, D. et al. (2025) GCM Selection and Ensemble Design: Best Practices and Recommendations from the EURO-CORDEX Community. Bulletin of the American Meteorological Society, 106(9), pp.E1834-E1850. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-23-0189.1>