

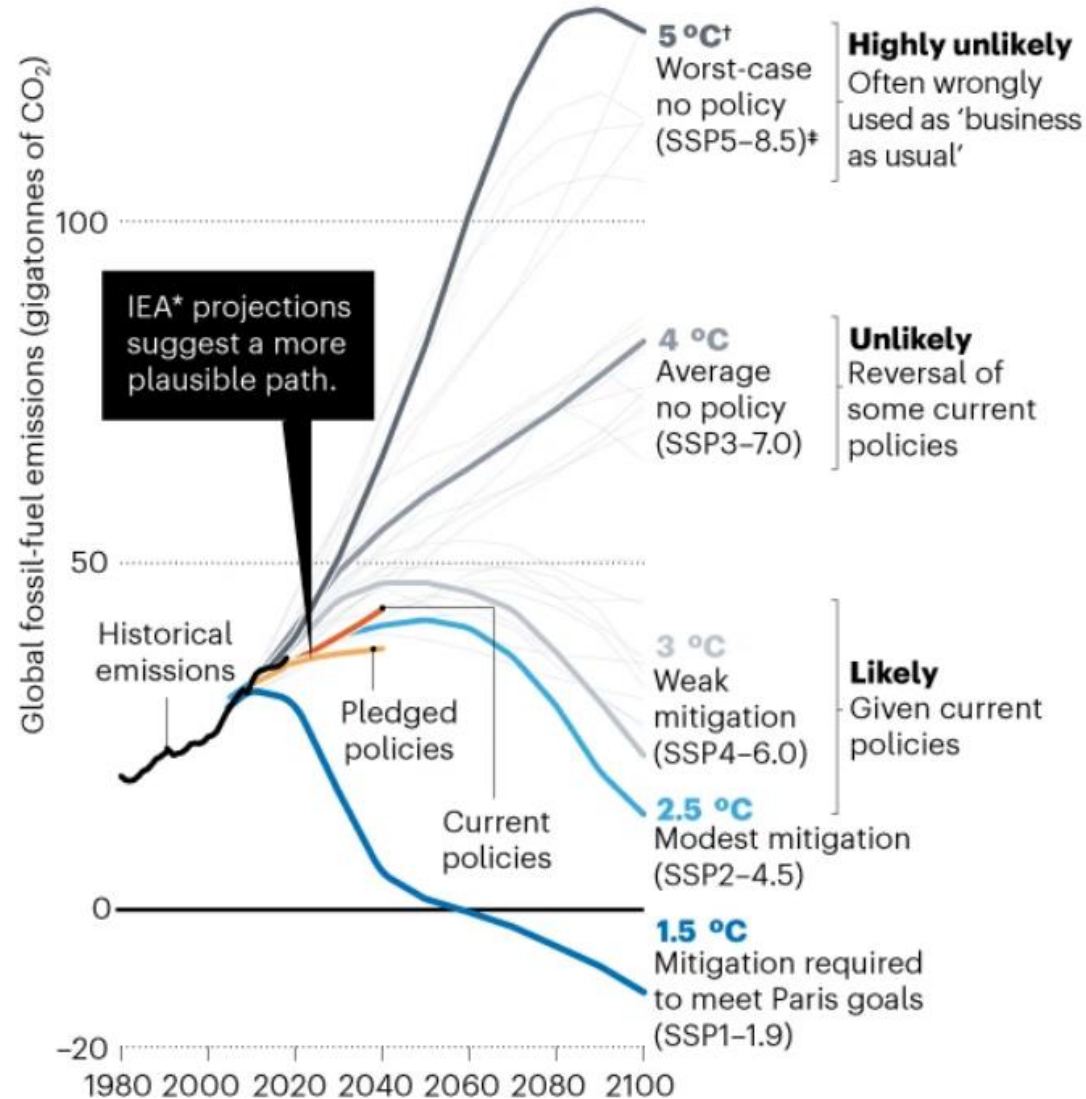
Förändrad klimat och förändrad hydrologi

Peter Berg, SMHI

KLIVA – Klimatförändringarnas inverkan på vattenkraften

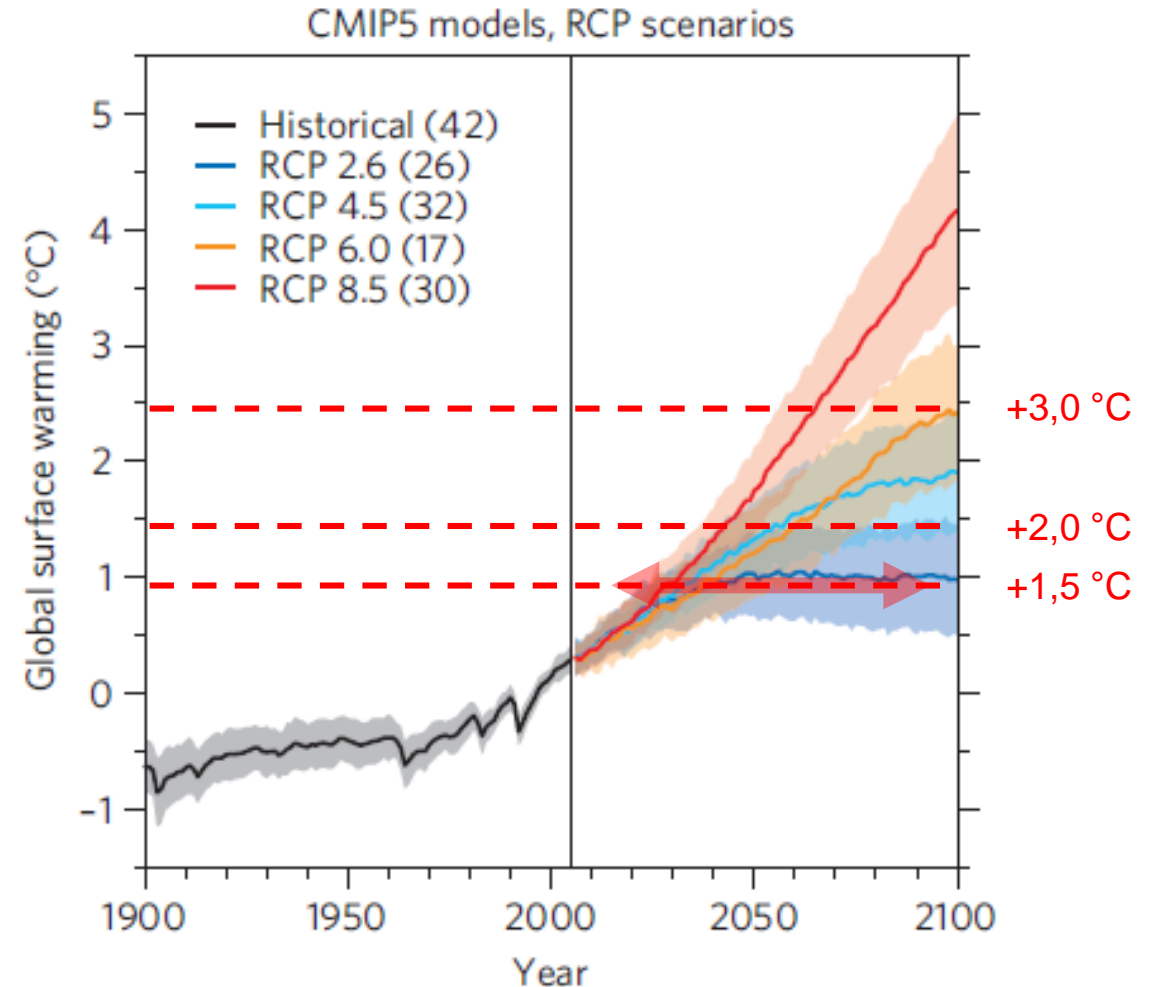
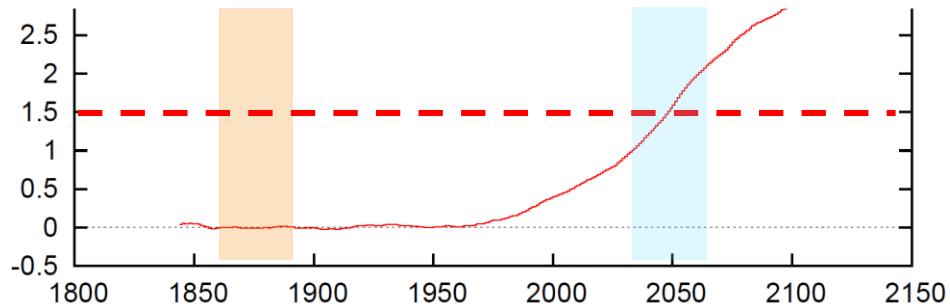
SMHI

Vart är vi på väg med utsläppen av växthusgaser?



Gradsценарier – Global Warming Levels (GWL)

- Definition: den 30-årsperiod då den globala medeltemperaturen ökat X grader
- Varje enskild modell har en 30-års period som kan jämföras



När når vi olika gradscenarier?

Scenario	Near term, 2021–2040		Mid-term, 2041–2060		Long term, 2081–2100	
	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)	Best estimate (°C)	Very likely range (°C)
SSP1-1.9	1.5	1.2 to 1.7	1.6	1.2 to 2.0	1.4	1.0 to 1.8
SSP1-2.6	1.5	1.2 to 1.8	1.7	1.3 to 2.2	1.8	1.3 to 2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2 to 1.8	2.0	1.6 to 2.5	2.7	2.1 to 3.5
SSP3-7.0	1.5	1.2 to 1.8	2.1	1.7 to 2.6	3.6	2.8 to 4.6
SSP5-8.5	1.6	1.3 to 1.9	2.4	1.9 to 3.0	4.4	3.3 to 5.7

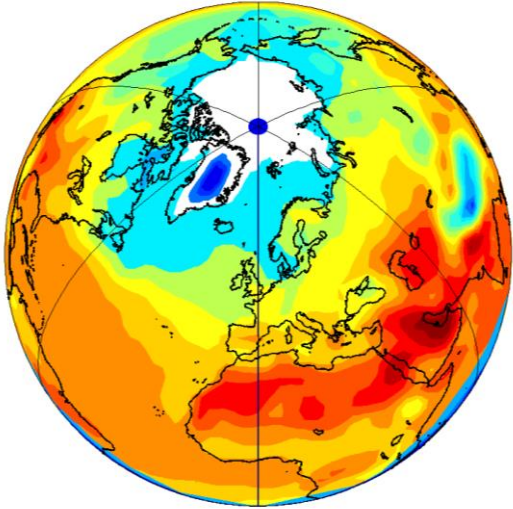
— Kan klara 1.5

— Kan klara 2.0

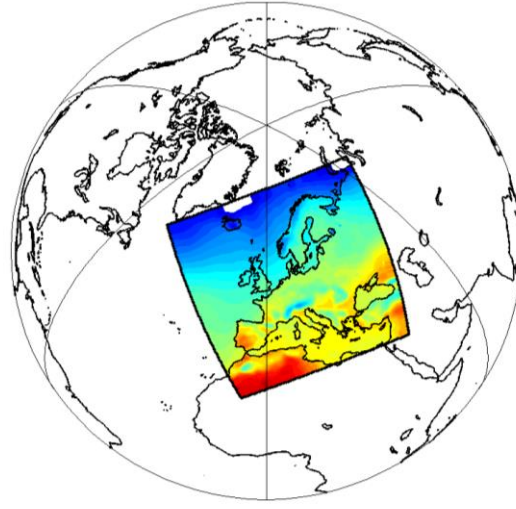
} Alla förbi 2.0 grader

Från klimatscenarier till tillrinning

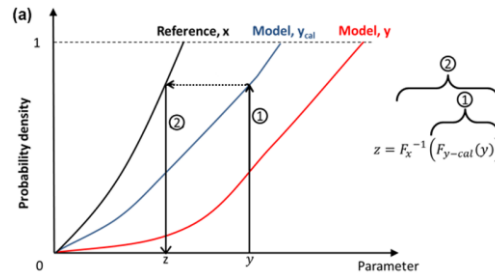
**Global
klimatmodell
~100 km**



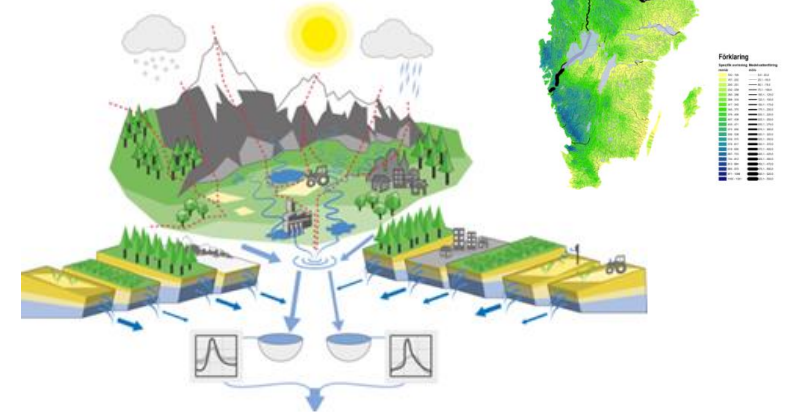
**Regional
klimatmodell
~10 km**



**MIAS
(statistisk
nedskalning)
~4km**



S-HYPE



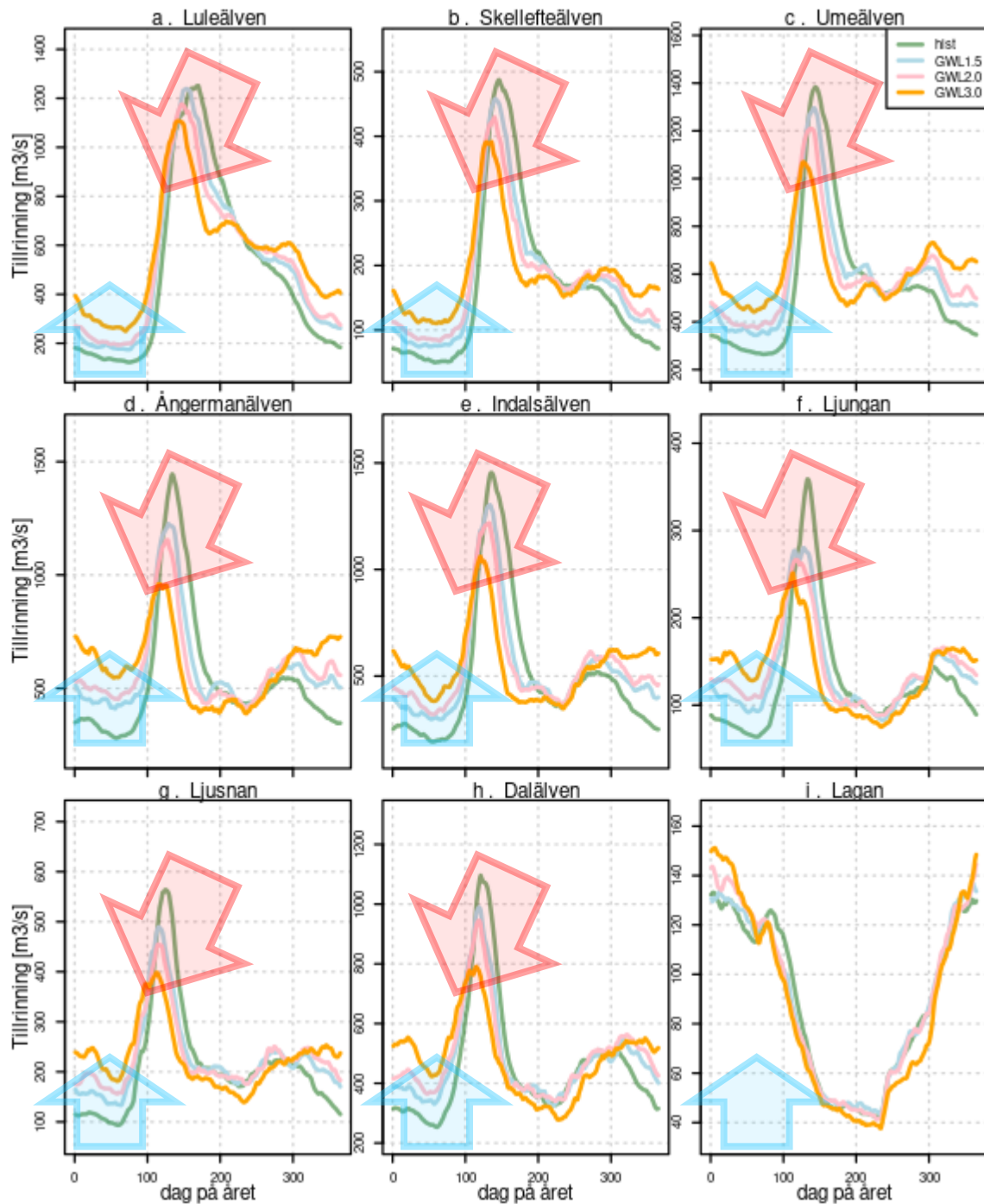
Vi analyserar sedan skillnaden mellan den x-grader varmare världen (GWLx°C) och en historisk period (1971-2000).

Medeltillrinning

Förändring i medeltillrinning [%]

Vattendrag	GWL1,5°C	GWL2,0°C	GWL3,0°C
Luleälven	+6,7	+8,9	+13,9
Skellefteälven	+2,8	+6,8	+9,4
Umeälven	+5,6	+7,8	+11,2
Ångermanälven	+4,7	+6,8	+9,4
Indalsälven	+4,5	+6,5	+8,1
Ljungan	+5,3	+7,3	+7,2
Ljusnan	+6,2	+8,5	+7,8
Dalälven	+4,7	+6,9	+5,1
Lagan	+0,5	+0,8	-1,9

- Medeltillrinningen ökar i total volym

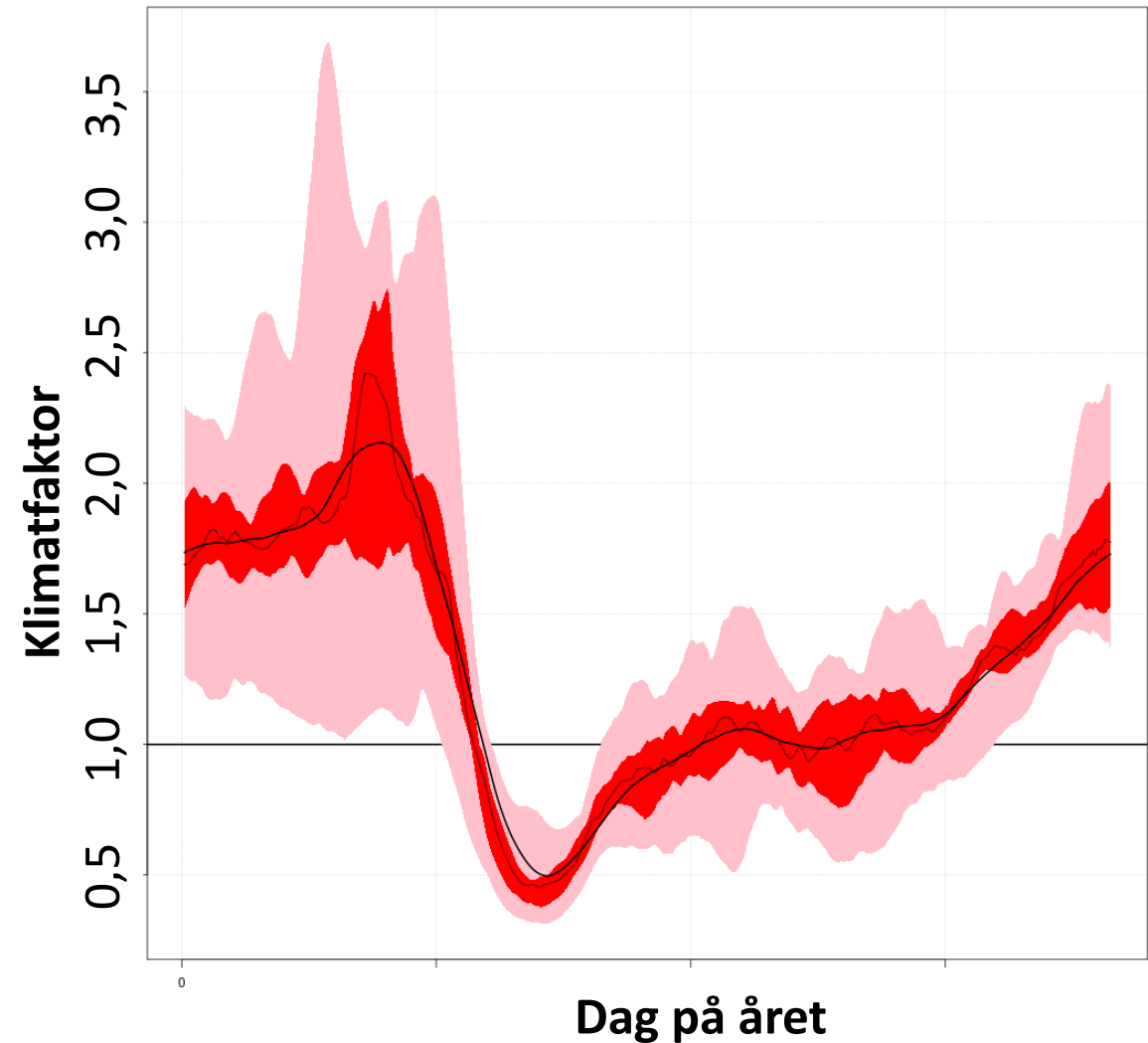


Medeltillrinning

- Medeltillrinningen ökar i total volym
- Den *klimatologiska vårfloden* minskar i volym och inträffar tidigare på året
- Tillrinning ökar under vintermånaderna

Klimatfaktorer

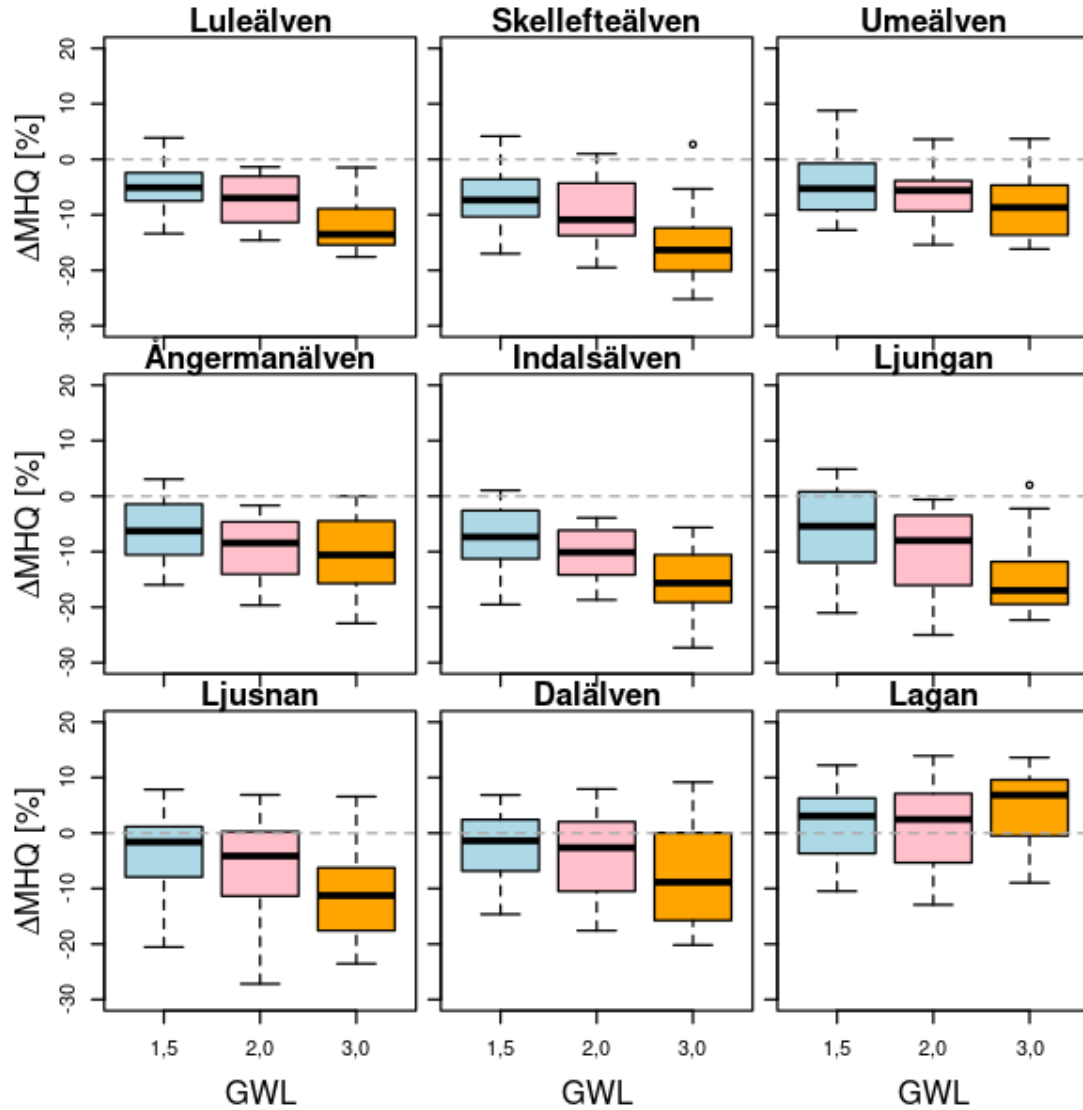
- Sammanfattar klimatprojektionerna till en medianförändring i tillrinningen per magasin och GWL-nivå
- Skaleringsfaktor för varje dag på året
- Filtrerar bort brus med ett 30-dagars löpande medelvärde



Vårflodstopparna minskar i volym och inträffar tidigare

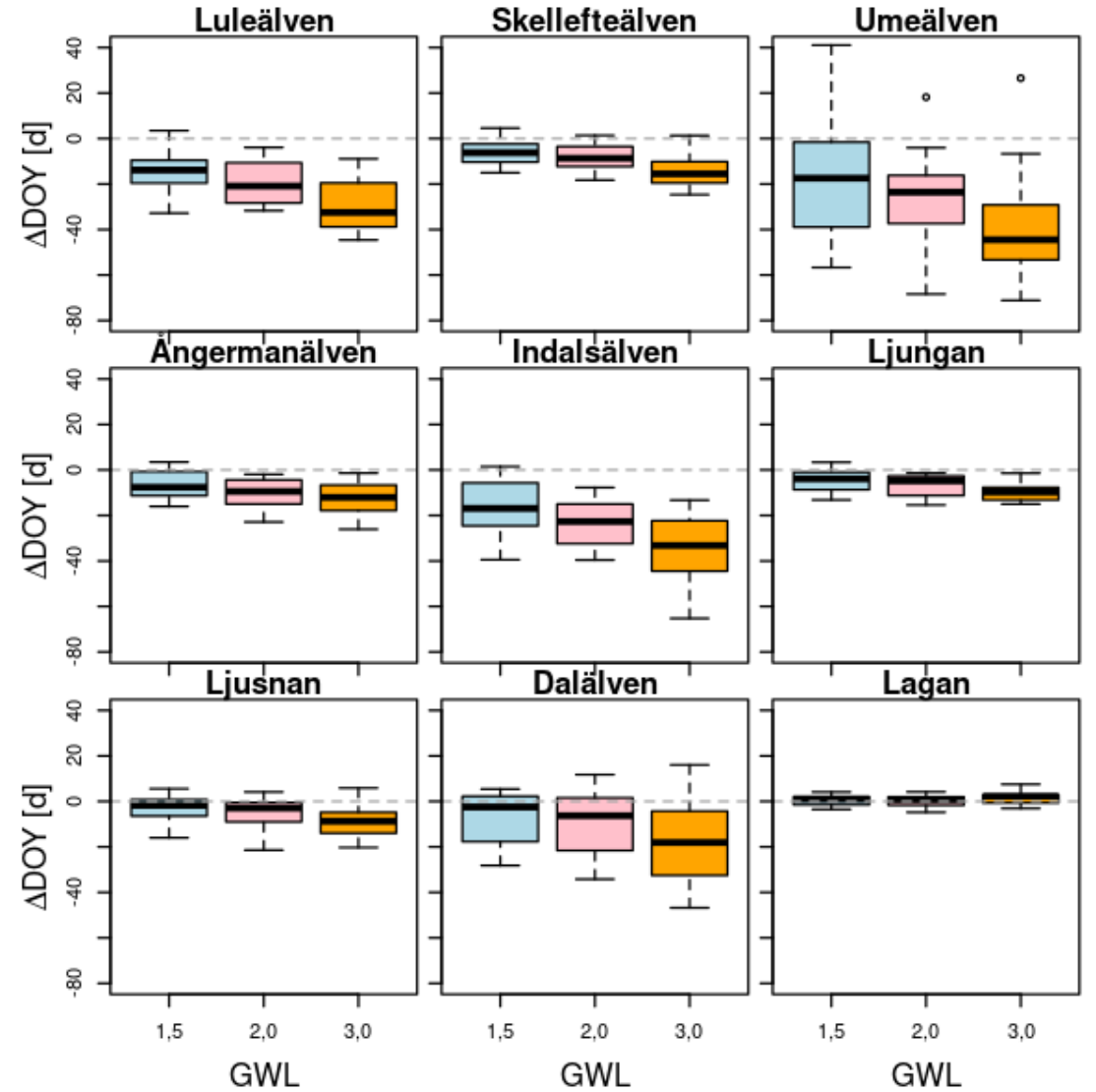
Medel av årsmax

Förändring i volym



Medeltidpunkt för årsmax

Förändring i tidpunkt



Slutsatser

- Den **totala tillrinningen** ökar generellt för alla snödominerade älvar och ger därmed en ökad potential för vattenkraftsproduktion.
- I den klimatologiska tillrinningens årscykel leder klimatförändringarna till ett skifte av den klimatologiska cykelns **vårflod** till **tidigare** på året **och med en minskad total volym**.
- **Vårflodstoppen** (medelvärde av alla årsmaxima) uppvisar liknande förändringar i alla älvar vad gäller storleken på förändringen. Tidpunkten för vårflodstoppen tenderar att infalla tidigare på året, med störst förändring i Skellefteälven och minst i Ljusnan. Lagan uppvisar inte några robusta förändringar i tillrinningen.