

SEMINARIESERIE OM KLIMAT

**HÖGVATTENHÄNDELSE  
OCH FRAMTIDA  
MEDELVATTENSTÅND**

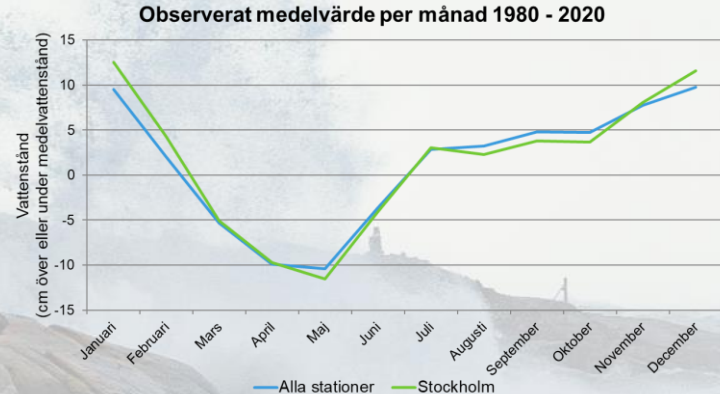
# Varför varierar vattenståndet?

Det är många och komplicerade processer som styr förändringar i vattenståndet.

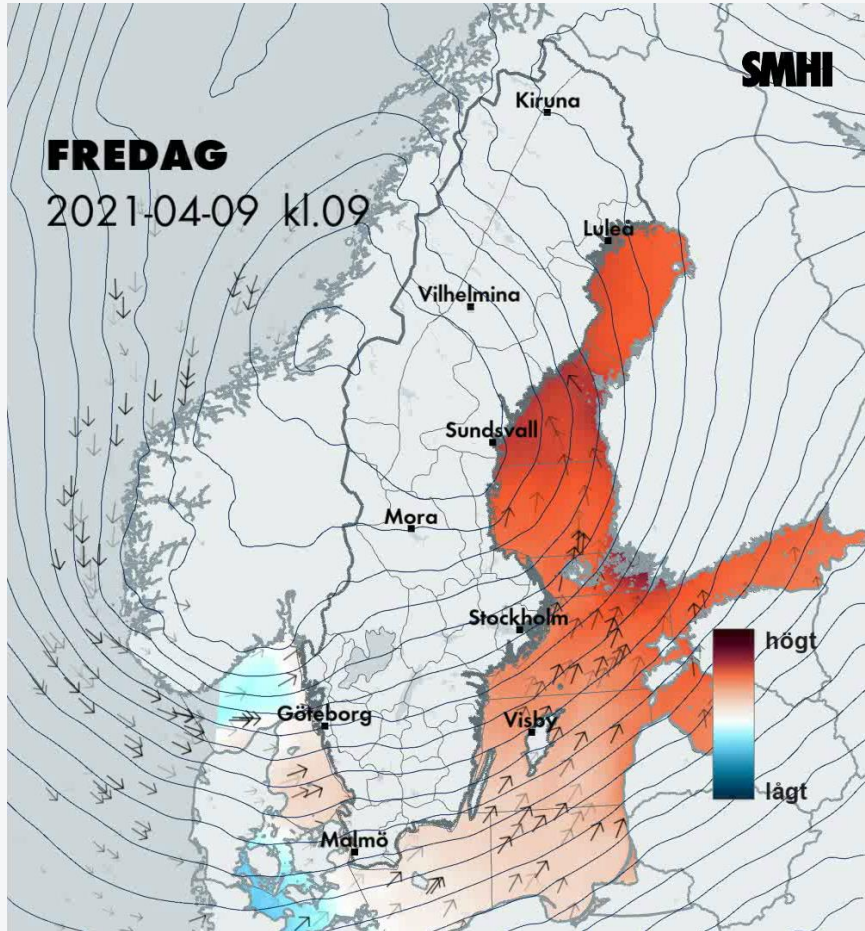
På längre sikt påverkas vattenståndets medelnivå på olika platser av exempelvis landhöjning och havsnivåhöjning.

Vind, vattenpendling och lufttryck kan förändra vattnets nivå kraftigt och kortsiktigt eller skapa en mer långsamtgående årstidsvariation.

- Medelvattenståndet förändras över tid
- Vattenståndet varierar över årstiderna



- Vattenståndet kan förändras hastigt

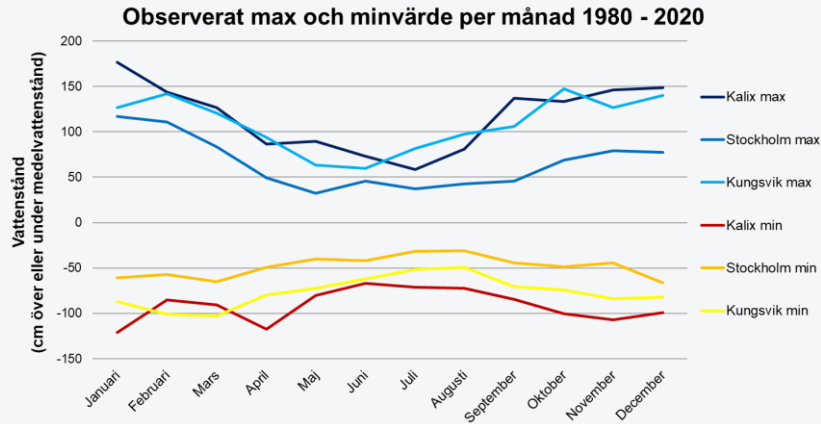


# Vattenståndet kan förändras hastigt

- Vind och lufttryck spelar stor roll

# Vattenståndet kan förändras hastigt

- Vattenståndet i havet varierar i tid och rum längs med de svenska kusterna

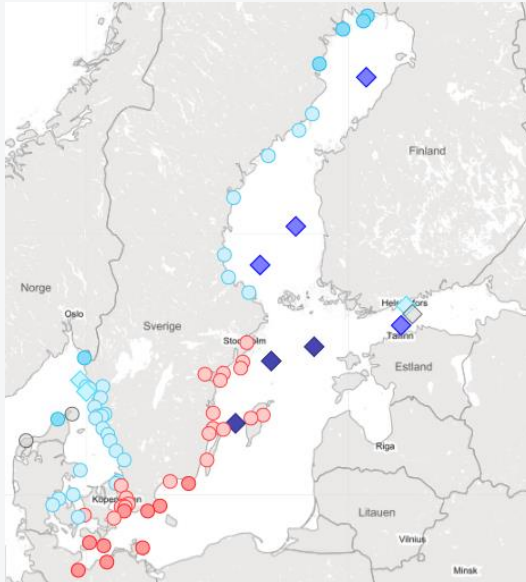


Bebyggelse och infrastruktur längs kusten  
Översvämningar kan ske redan "idag"



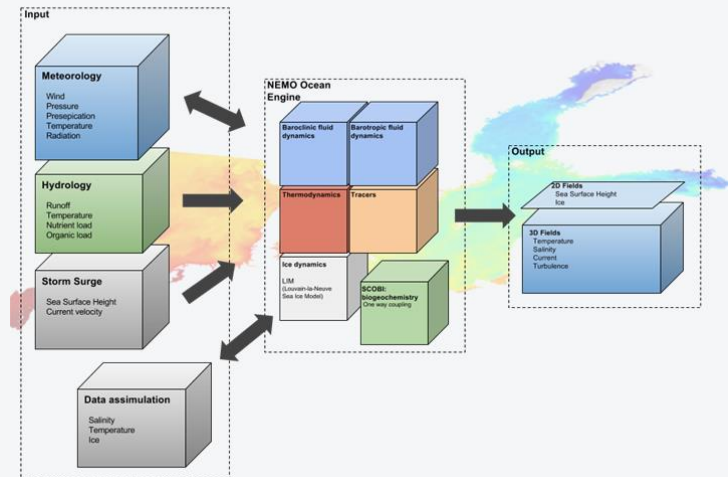
# SMHI mäter och övervakar vattenståndet

- Några av världens längsta mätdataserier
- SMHI och Sjöfartsverket har ett gemensamt stationsnät



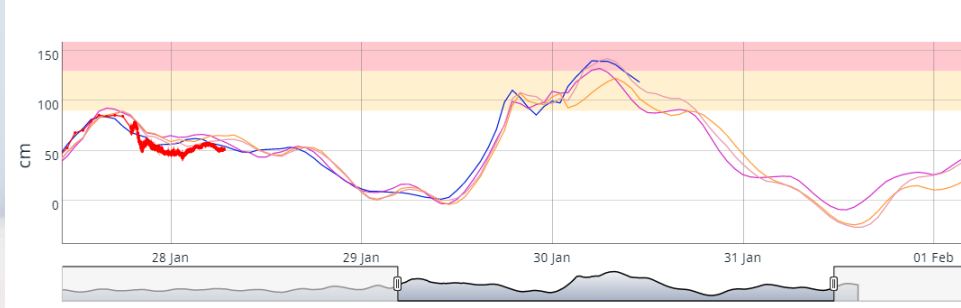
- Prognoser för vattenstånd
- Varningar för höga och låga vattenstånd

NemoNordic - 3D Baltic sea model

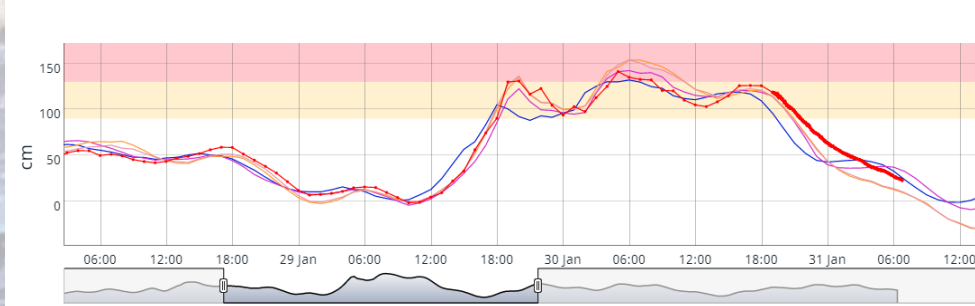


# Januari 2022 – höga vattenstånd och översvämningar på flera platser

viken (rh2000)



viken (rh2000)







# **Extremnivåer och återkomsttider**

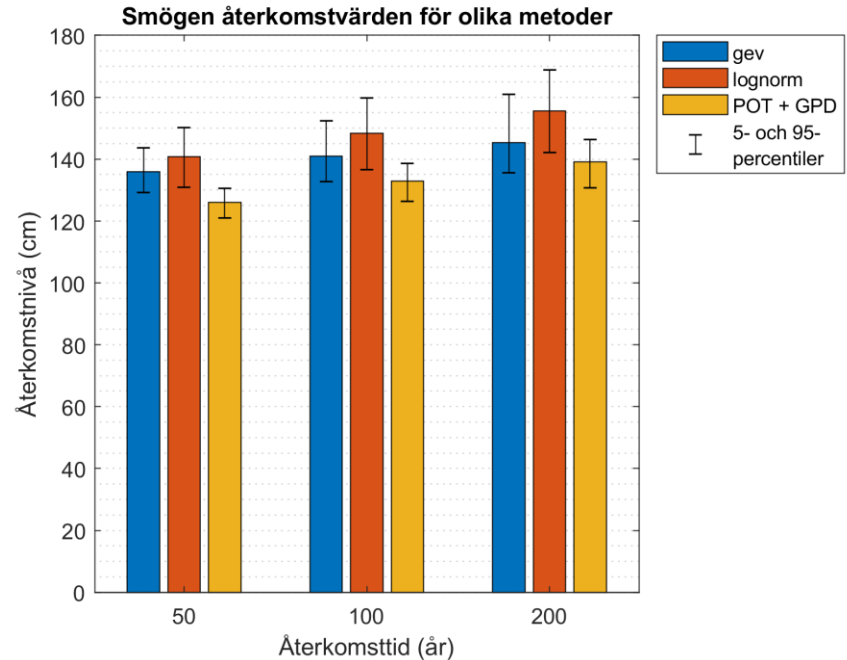
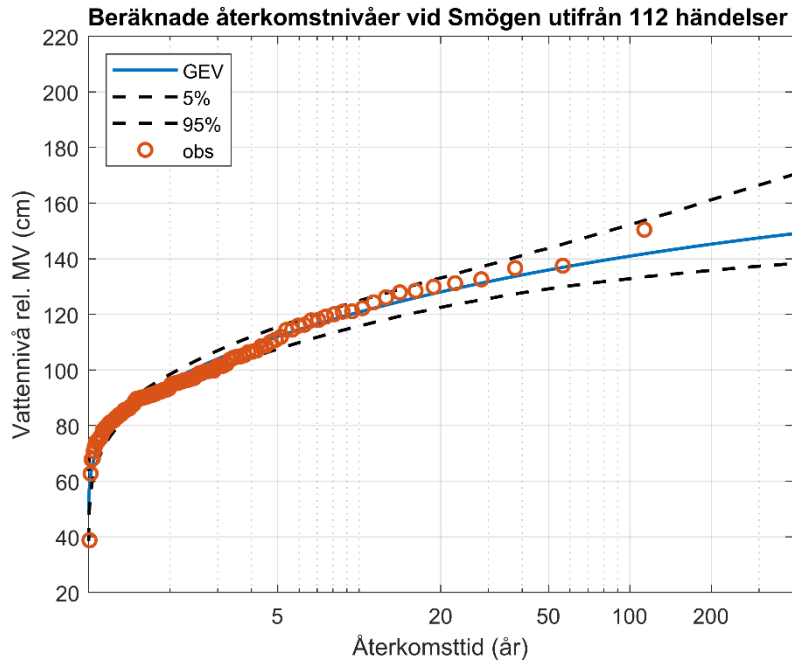
# Extremnivåer och återkomsttider

- Återkomsttid
  - Beskriver hur vanlig eller ovanlig en händelse är
  - Används ofta i dimensionerings- och planerings-sammanhang
  - Med en händelses återkomsttid menas att händelsen i genomsnitt överträffas en gång under denna tid. Händelsen har en viss sannolikhet.

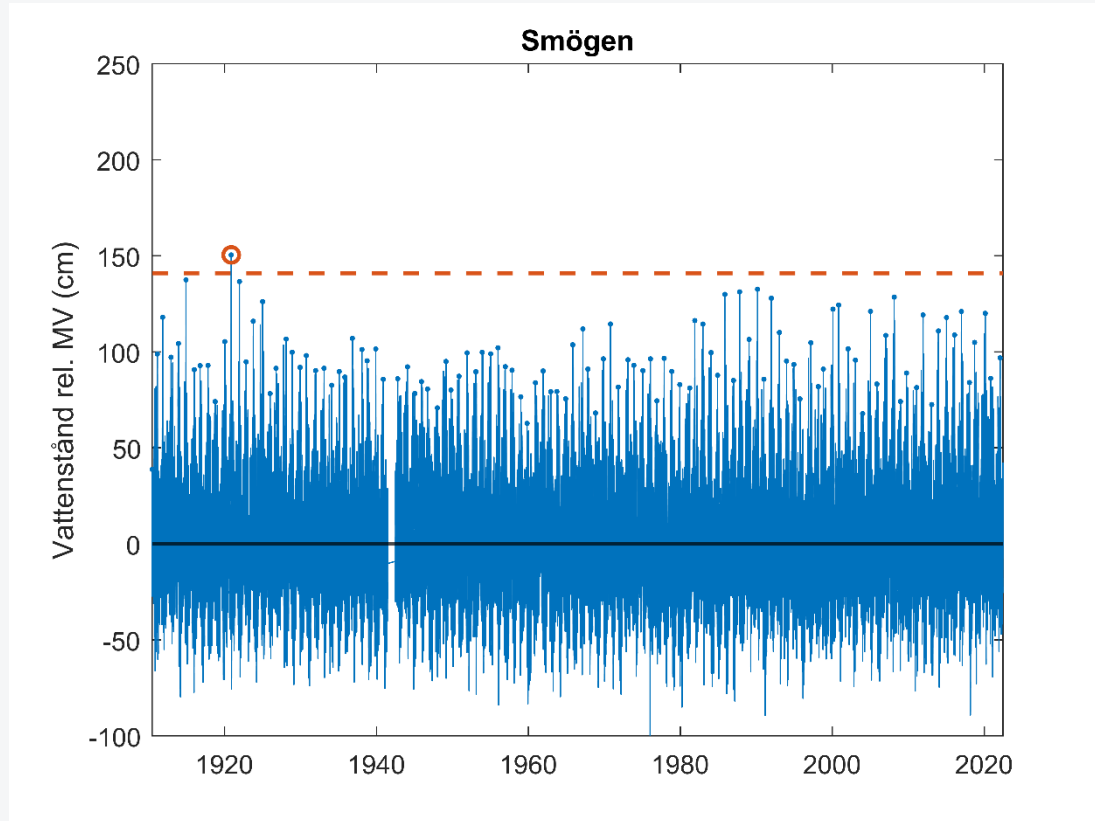
Återkomsttid (år)	Årlig sannolikhet (%)	Sannolikhet under 100 år (%)
100	1	63
1000	0,1	10



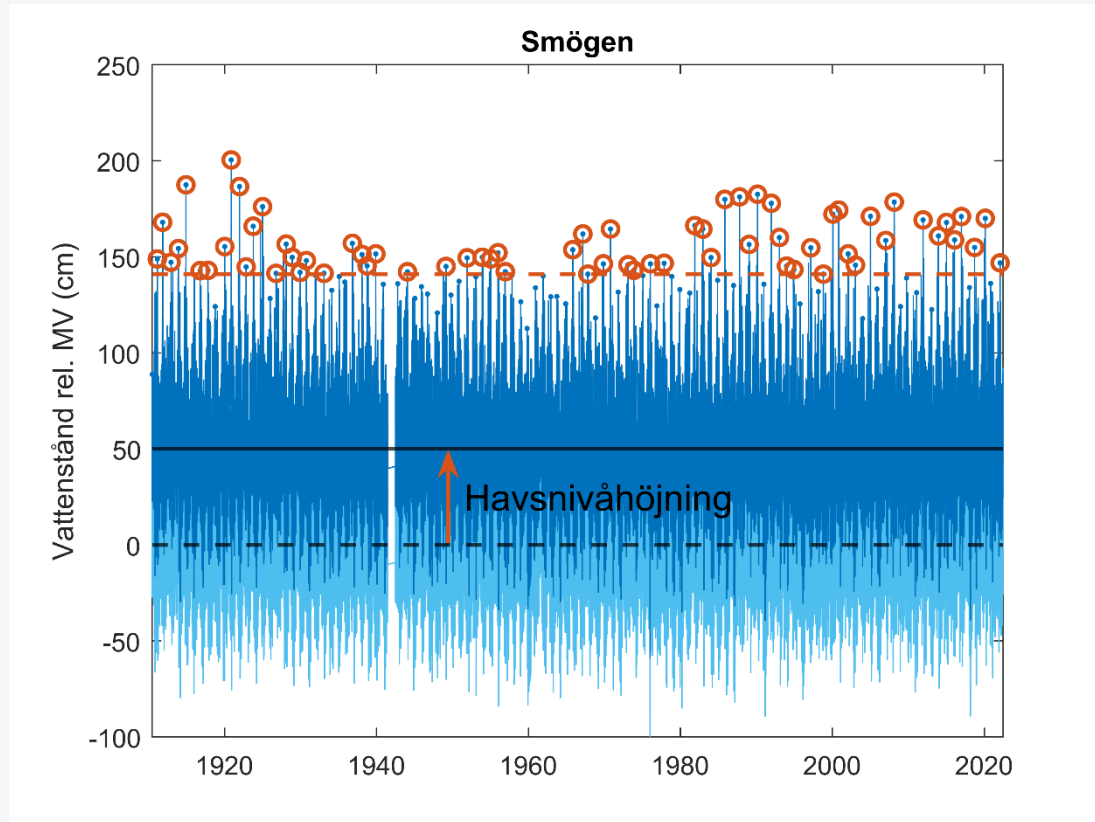
# Extremvärdesanalys



# Extremnivåer i dagens klimat



# Extremnivåer i framtida klimat

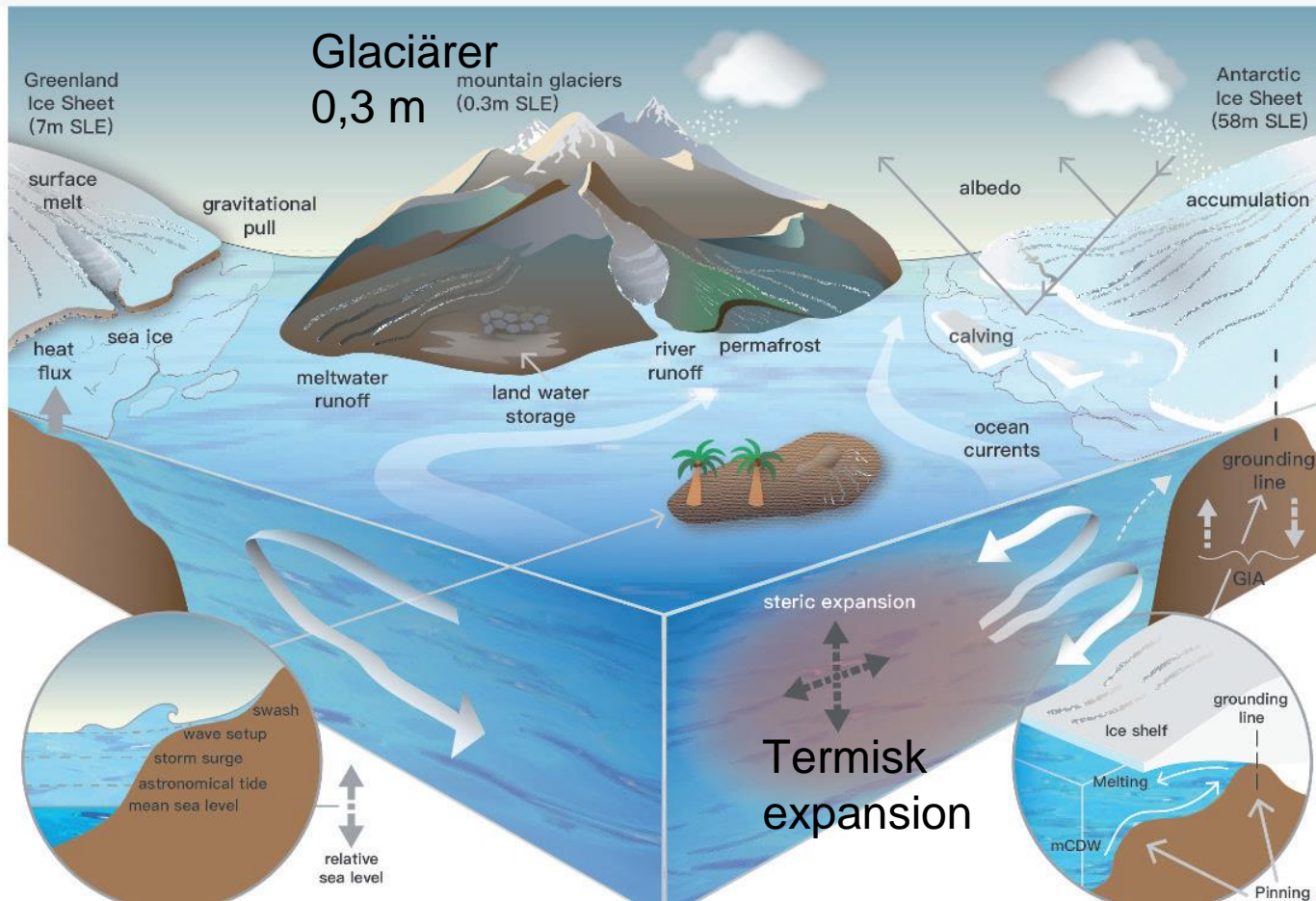




# Havsnivåerna stiger redan

# Varför stiger den globala havsnivån?

Grönland  
7 m



Antarktis  
58 m

# Mätning av förändring av havsnivån



Mareograf  
slutet 1800-talet



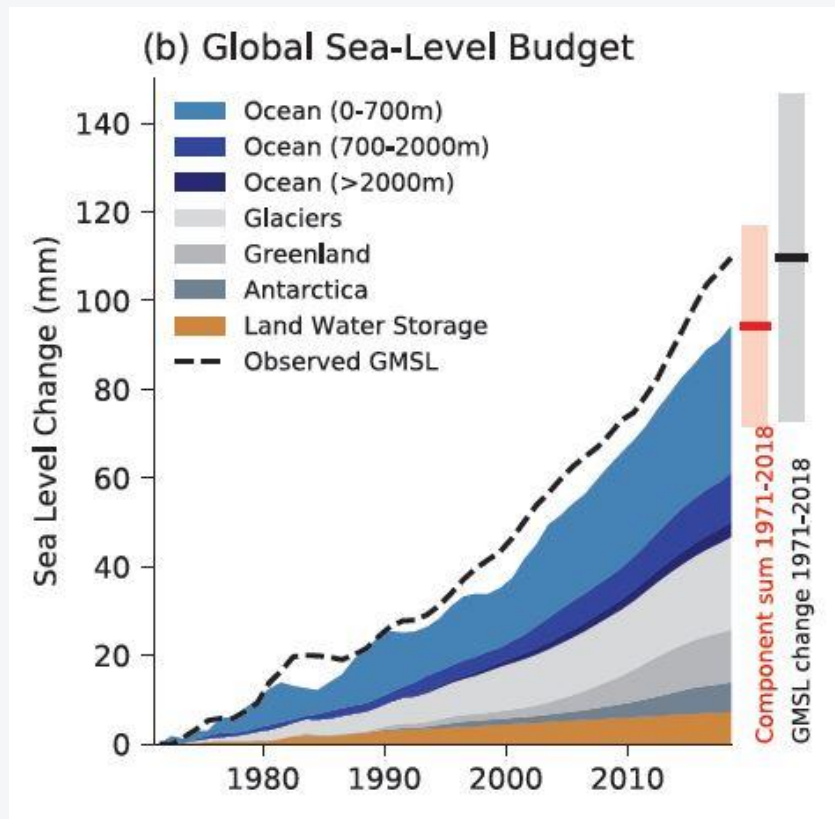
Radarsensor



Satellit-altimetri  
från 1993

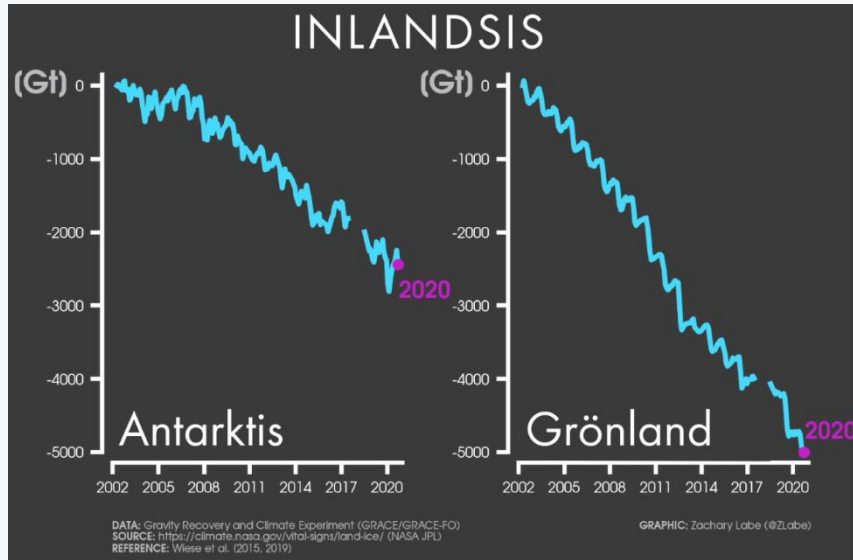


# Havsnivåhöjningen accelererar

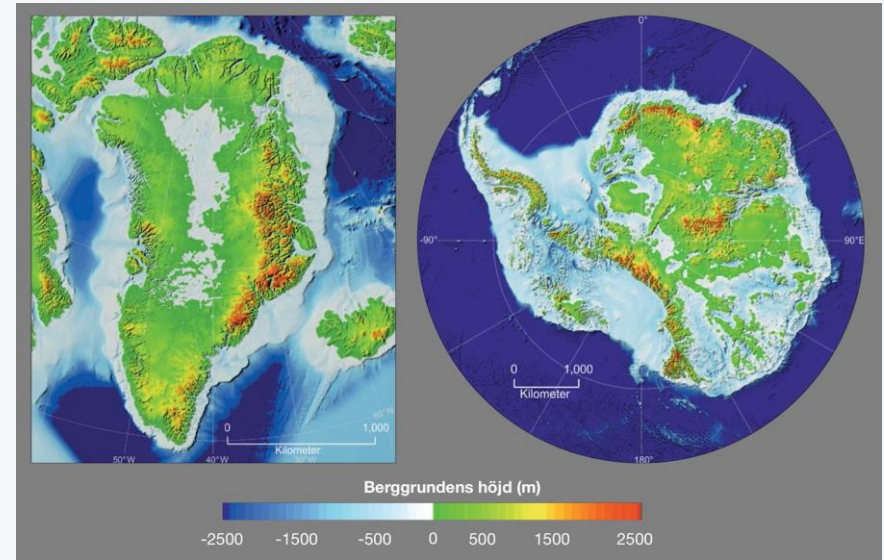


- Global höjning 20 cm sedan 1900
- Termisk expansion (50%). Smältning av glaciärer och inlandsisar (42%)
- Havsnivåhöjningen har accelererat sedan 1960,
  - medel 2,3 mm/år (1971–2018)
  - ökat till 3,7 mm/år (2006–2018)
- Största orsaken sedan 1971 är mänsklig klimatförändring (*mkt sannolikt*)

# Inlandsisar och havsnivåhöjning



GRACE/GRACE-FO

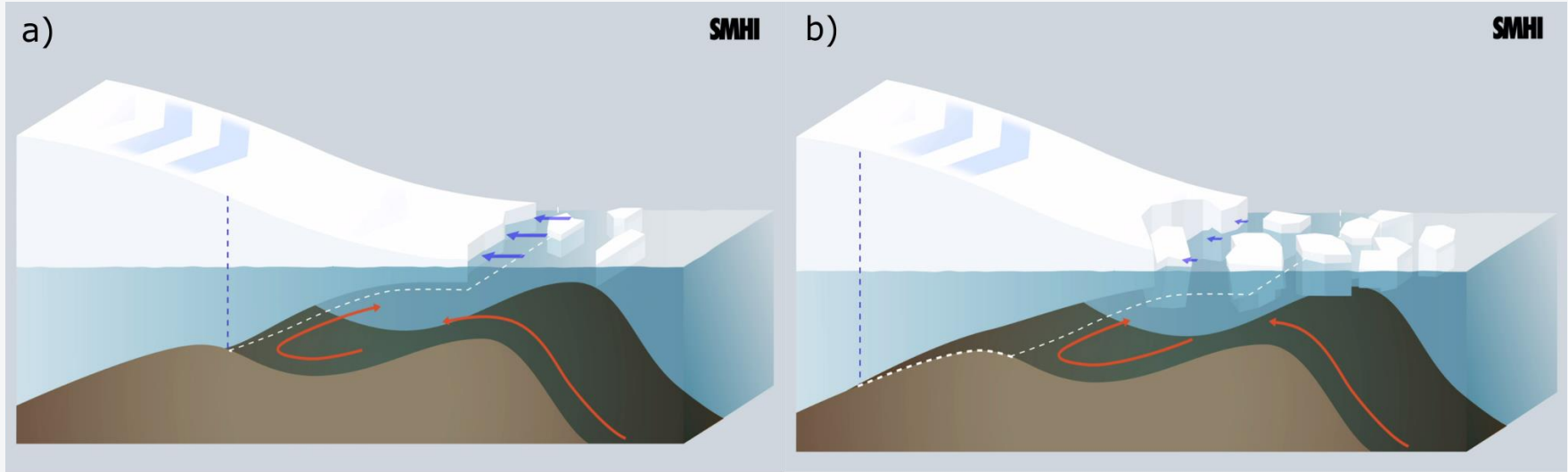


IPCC SROCC

# Västantarktis är mest kritiskt



# Tecken på instabilitet



→ tid



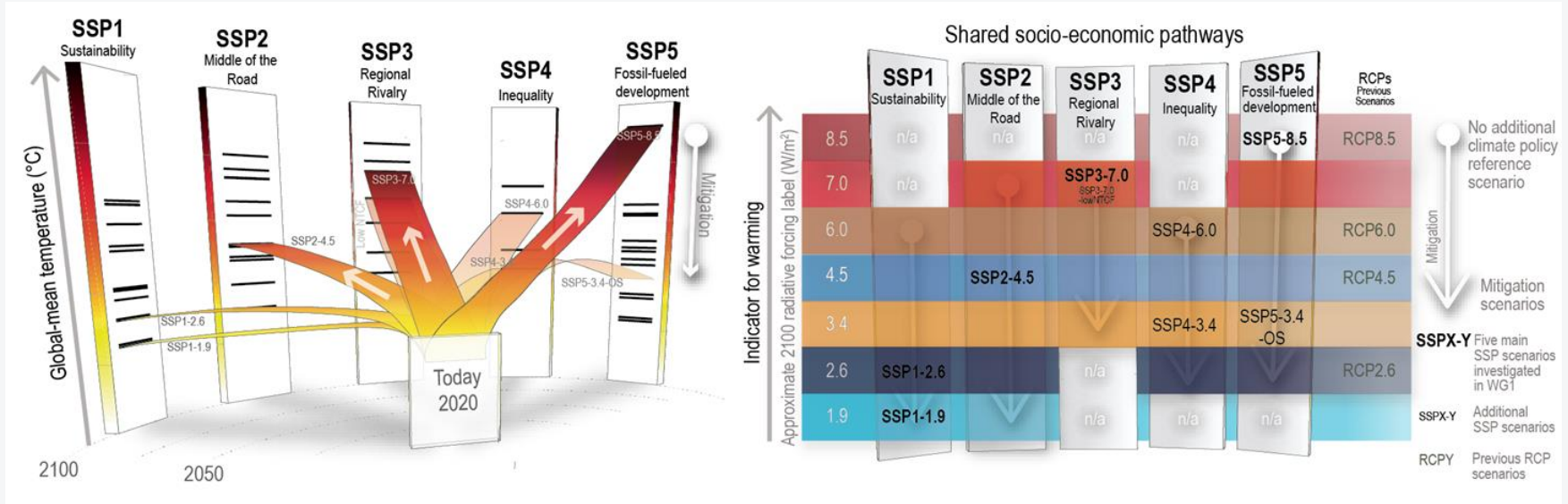
# Framtida havsnivåer

# Mätningar av olika slag ger oss historiska förändringar, men hur görs projektioner av framtida havsnivåer?

- Primära verktyg: modeller, drivningsdata (randvillkor) och initialvillkor
- Det finns inga modeller som innehåller alla relevanta processer
- Havsnivåprojektioner består därför av resultat sammanplockade från olika modeller
- Sammanräkning av havsnivåförändringar från olika processer görs med avancerade statistiska modeller



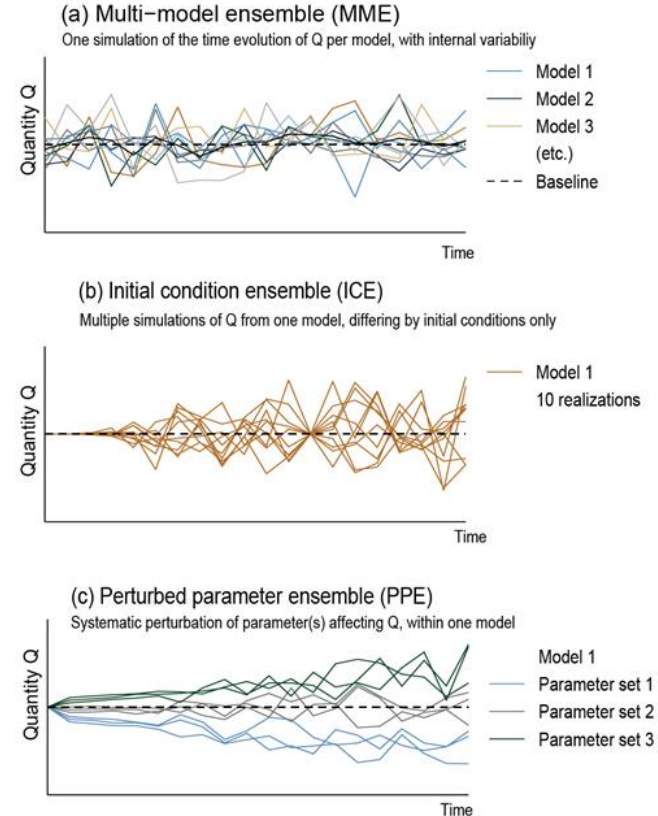
# Drivning: hur ser vårt framtida samhälle ut?



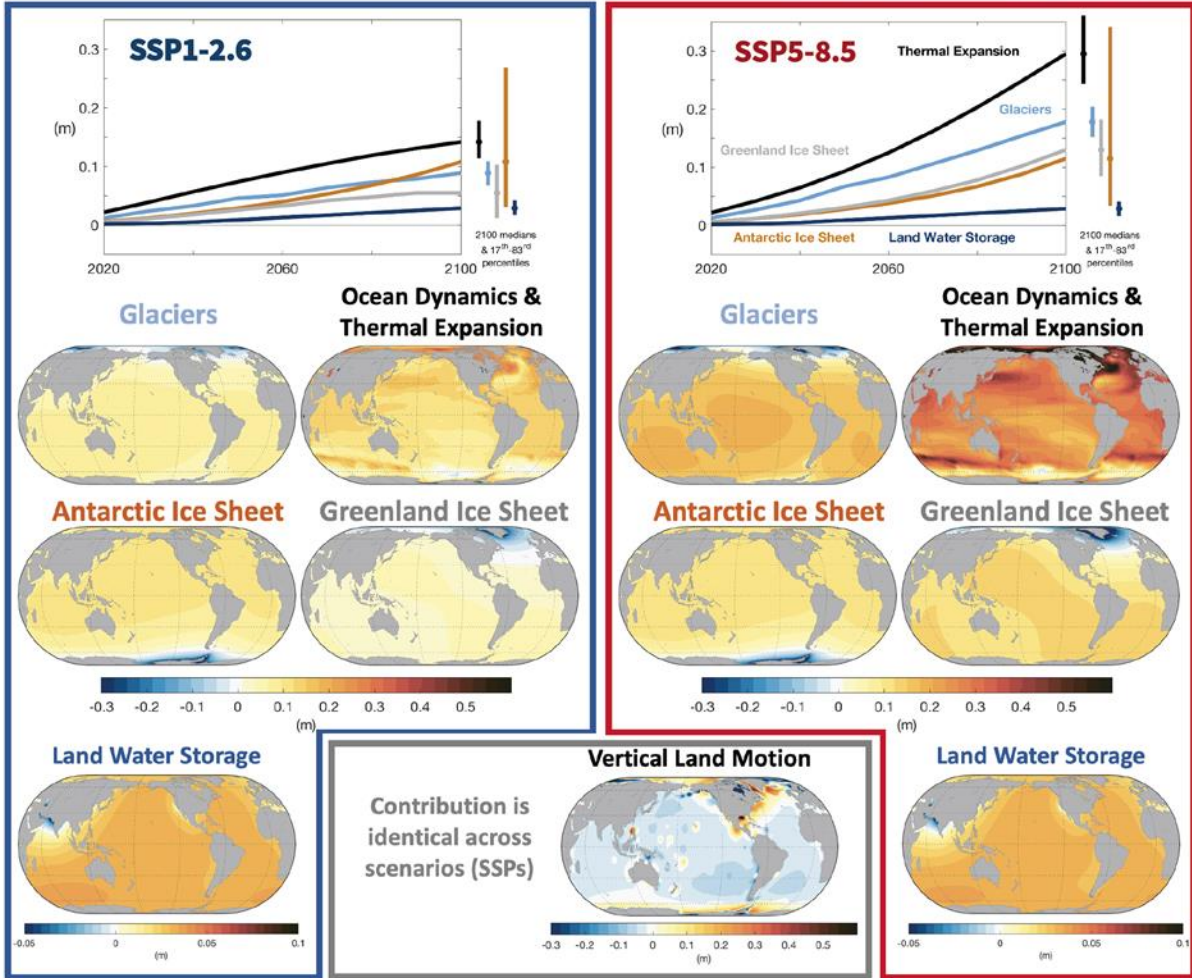
Olika modeller ger olika respons till samma drivning

Initialvillkor: hur ser världen ut nu?

Parametervärden har också en osäkerhet

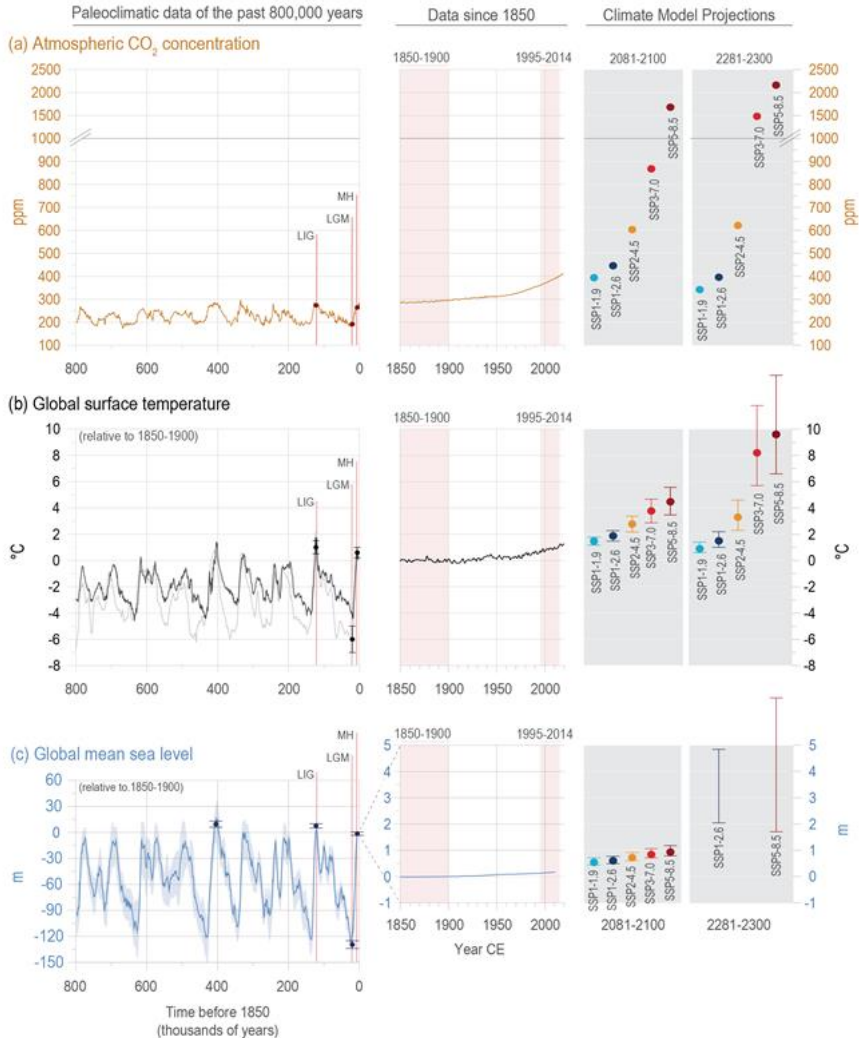


# Projected Sea Level Change Contributions under **SSP1-2.6** and **SSP5-8.5**



Vår framtida havsnivå beror av förändringar i flera olika av klimatsystemets komponenter.

Dessa förändringar är väldigt olika stora på olika platser



Tidskalan på vilken en klimatindikator, såsom temperatur eller havsnivå, svarar på en förändring i dess drivning kan vara väldigt olika för olika indikatorer.

An abstract line art graphic on the left side of the page, composed of several thin, black, wavy lines that resemble a stylized map or a topographical contour. The lines are irregular and flow from the top left towards the bottom left.

**Information på [smhi.se](https://smhi.se)**

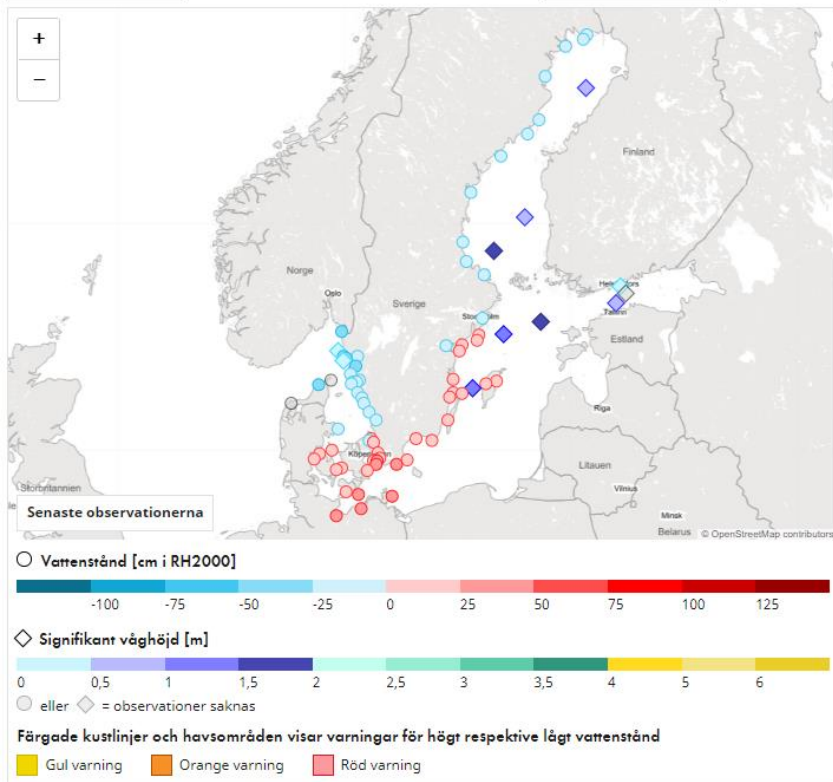
# Vattenstånd och vågor

Kartan visar positioner där det mäts havsvattenstånd eller vågor. Klicka på en punkt i kartan eller använd drop down-listan för att se observationer och prognoser i ett diagram eller tabell.

Jämför observationer

★ Visa favoriter

Välj station



## Kungsholmsfort

SMHI:s mätstation

Stäng X

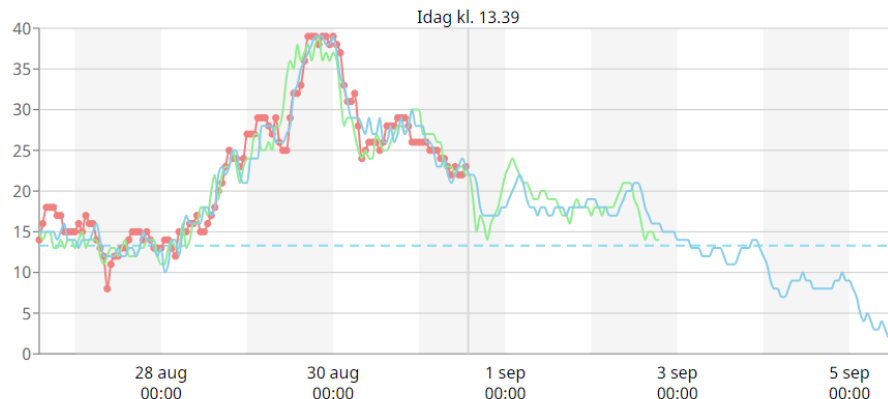
### Vattenstånd (cm i RH 2000)

Årets beräknade medelvattenstånd 13.3 cm

☆ Spara som favorit

Diagram Tabell

🕒 Fler dygn



— Observation — Kort prognos — Lång prognos - - - Årets beräknade medelvattenstånd (13.3 cm)

Årets beräknade medelvattenstånd används som referensnivå när vattenstånd anges relativt medelvattenståndet.



# Klimatindikator havsnivå

Välj station

Kungsholmsfort

Välj parameter

Vattenstånd i RH 2000

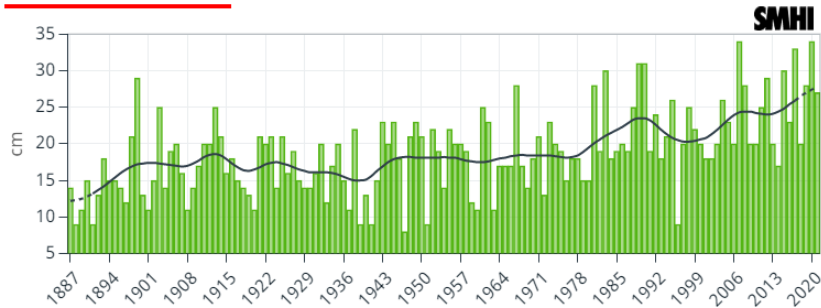
justerat för  
landhöjning

Diagram

Tabell

Stationskarta

Årsmedelvärden av vattenstånd i RH 2000  
justerat för landhöjning vid Kungsholmsfort



Staplarna visar årsmedelvärden av vattenståndet i RH 2000 justerat för landhöjning vid Kungsholmsfort. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år. Den streckade delen av linjen indikerar att medelvärdet är beräknat över färre antal år.

[Ladda ner diagramdata \(.csv\)](#)

[Ladda ner diagram \(.png\)](#)

Välj station

Kungsholmsfort

Välj parameter

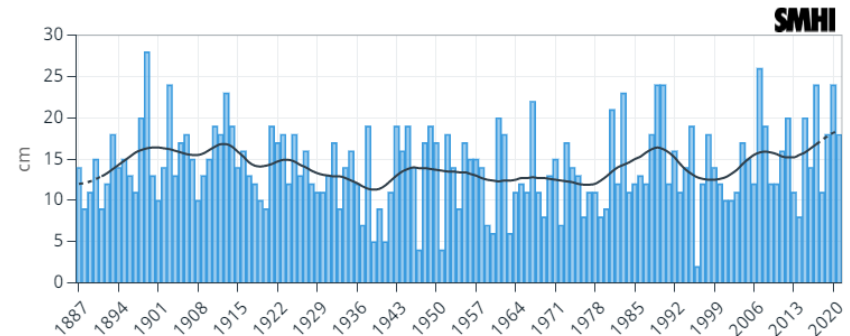
Vattenstånd i RH 2000

Diagram

Tabell

Stationskarta

Årsmedelvärden av vattenstånd i RH 2000 vid Kungsholmsfort



Staplarna visar årsmedelvärden av vattenståndet vid Kungsholmsfort i RH 2000. Den grå linjen visar ett glidande medelvärde beräknat över ungefär tio år. Den streckade delen av linjen indikerar att medelvärdet är beräknat över färre antal år.

[Ladda ner diagramdata \(.csv\)](#)

[Ladda ner diagram \(.png\)](#)

# En samling informationssidor om olika aspekter av stigande havsnivåer

Översikt Klimat	🏠
Framtidens klimat	▼
Klimatet då och nu	▼
Stigande havsnivåer	▲
Översikt stigande havsnivåer	
Introduktion till stigande havsnivåer	
Bakgrund till planering för stigande havsnivåer	
Framtida medelvattenstånd	
Havsnivåhöjning på långa tidsskalor	
Högvattenhändelser och extremnivåer	
Klimatanpassa samhället	▼
IPCC	▼
Utbildning	▼

## Stigande havsnivåer

Havet stiger och kommer göra så länge till på grund av den globala uppvärmningen. Om uppvärmningen begränsas blir även havsnivåhöjningen mindre. På de här sidorna kan du lära dig mer om stigande havsnivåer och vilka samhällskonsekvenser det kan innebära. Om du är i behov av framtida havsnivåer i din yrkesroll finns här också mer detaljerad information och data.

### ÖVERSIKT STIGANDE HAVSNIVÅER

#### Introduktion till stigande havsnivåer

Denna sida tar på ett översiktligt sätt upp det som är viktigast att förstå vad det gäller framtida havsnivåer. Här finns information i punktform, via film och animeringar samt användbara länkar.

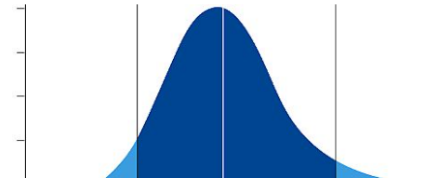
[Introduktion till stigande havsnivåer](#)



#### Bakgrund till planering för stigande havsnivåer

På denna sida finns mer utförlig information om vad som ligger bakom SMHIs kunskapsunderlag om stigande havsnivåer. Både vad SMHI baserar underlagen på och vilka överväganden och ställningstaganden som användaren själv behöver göra.

[Bakgrund till planering för stigande havsnivåer](#)



#### Framtida medelvattenstånd

Medelvattenståndet är den nivå som avår var strandlinjen



# Framtida medelvattenstånd kommunvis

## Framtida medelvattenstånd kommunvis

Skriv in önskad kommun i sökrutan för att se alla beräknade nivåer för den valda kommunen. Önskade år väljs i drop-down listorna i tabellhuvudet på den övre tabellen.

Vald kommun:



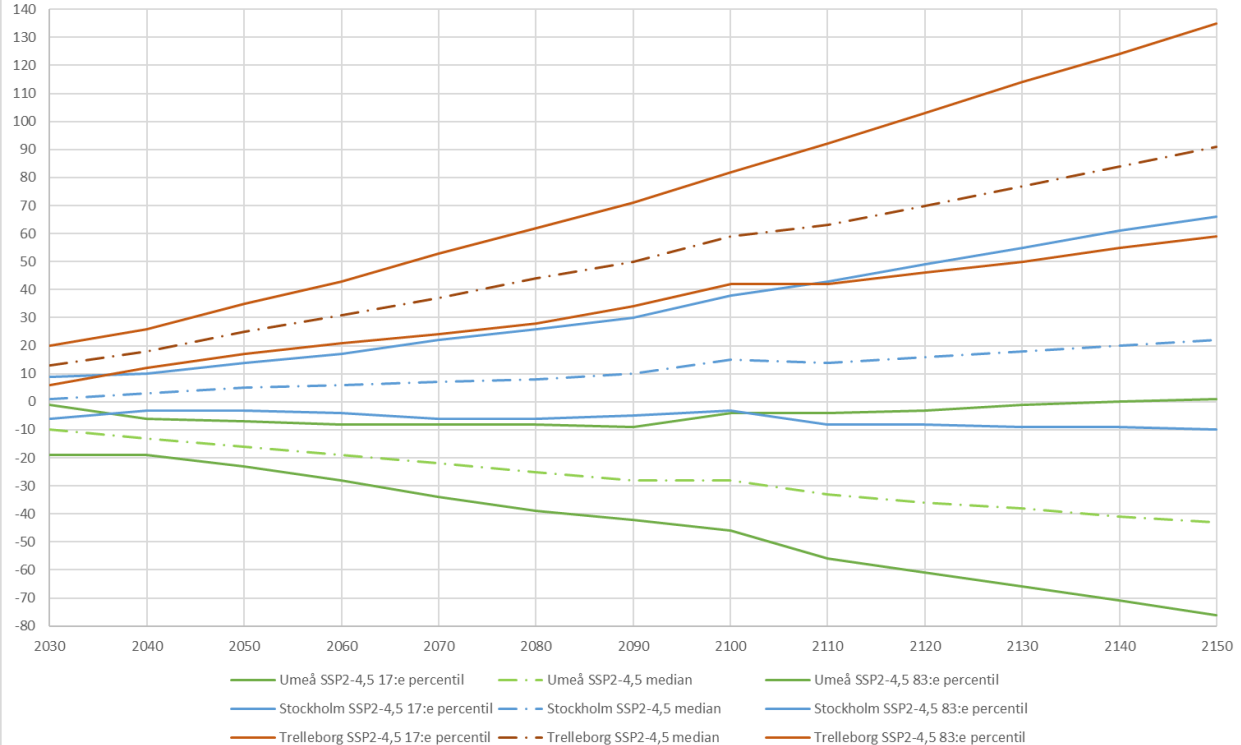
Medelvattenstånd i Trelleborg kommun 1995-2014: 14 cm i RH 2000

Total landhöjning i Trelleborg kommun: 0,075 cm/år (varav den elastiska komponenten är 0,064 cm/år)

Beräknade framtida medelvattenstånd (cm i RH 2000) för valda år. Dessa projektioner bedöms av IPCC som *troliga*.

Scenario	År: 2070 median (sannolikt intervall)	År: 2120 median (sannolikt intervall)
SSP1-1,9 (Mycket lågt)	43 (29 till 60)	61 (34 till 94)
SSP1-2,6 (Lågt)	47 (35 till 62)	66 (43 till 94)
SSP2-4,5 (Medelhögt)	51 (38 till 67)	84 (60 till 117)
SSP3-7,0 (Högt)	54 (41 till 71)	97 (67 till 135)
SSP5-8,5 (Mycket högt)	58 (43 till 76)	111 (77 till 156)

Havsnivåhöjning längs svenska kusten i cm för SSP2-4,5



# Kunskapsbanken smhi.se

## Inlandsisar och havsnivåhöjning

Uppdaterad 20 januari 2022 Publicerad 31 maj 2021

I inlandsisarna på Antarktis och Grönland finns 99% av allt färskvatten på jorden lagrat. När mer is smälter än vad som bildas blir det ett tillskott av vatten i haven och havsnivån höjs. På både Grönland och Antarktis har smältningen ökat under de senaste årtiondena. Hur framtida havsnivåer kommer utvecklas beror i hög grad på hur vi lyckas bromsa klimatförändringen som påverkar isarnas avsmältning.



Filmen Smältande inlandsisar – så påverkas havsnivån förklarar varför inlandsisarna på Antarktis och Grönland smälter och hur detta bidrar till stigande havsnivåer.

[Synfolkad version av filmen Smältande inlandsisar – så påverkas havsnivån.](#)

### Gigantiska ismassor

Glaciärer och inlandsisar bildas när mängden snö över lång tid är större än avsmältningen i kalla områden på jorden. Över tusentals år byggs ett snölager upp som pressas samman till ett permanent istäcke som kan

### VATTENSTÅND OCH KLIMAT

[Framtida vattenstånd längs kusten](#)

[Global havsnivåhöjning](#)

[Inlandsisar och havsnivåhöjning](#)

[Landhöjning och vattenstånd](#)

[Stigande hav](#)

### RELATERAT

[Vattenstånd i havet](#)

### LÄR DIG MER

#### Havsvattenstånd för att följa klimatet

Mätningar av havsvattenstånd runt Sveriges kust från 1886 och framåt används för att följa klimatförändringen.

[Havsnivå](#)

## Årets medelvattenstånd

Uppdaterad 7 april 2022 Publicerad 14 januari 2014

Årets medelvattenstånd används som referensnivå när vattenstånd anges relativt medelvattenståndet. När medelvattenståndet beräknas filtreras mellanårsvariationer och långsamma trender som havsnivåhöjning och landhöjning bort. Årets medelvattenstånd är inte samma sak som årsmedelvärdet.

SMHI tar regelbundet fram årets medelvattenstånd för varje mätposition längs Sveriges kust. Medelvattenstånden representerar havets genomsnittliga nivå över åren och utgör referensnivå för höjdsystemet RW - Relative Water Level. Höga och låga vattenstånd som uppkommer under året pendlar kring den nollnivå som definieras av årets beräknade medelvattenstånd.

### Skillnad på årets medelvattenstånd och årsmedelvärdet

Årets medelvattenstånd är inte samma sak som årsmedelvärdet av vattenståndet. Årsmedelvärdet är det statistiska medelvärdet av alla observationer vid en station under ett år. Årets medelvattenstånd, eller medelvattenståndet om en inte syftar på ett specifikt år, är istället ett värde längs en trendlinje som applicerats på samtliga års årsmedelvärden.

Genom att använda trendlinjen som referens för medelvattenståndet istället för det statistiska årsmedelvärdet går det att jämföra olika år med varandra på ett helt annat sätt. I figuren nedan syns skillnaden mellan de två föreslagna referensnivåerna för medelvattenståndet.

### VATTENSTÅND I HAVET

[Havsvattenstånd](#)

[Höga vattenstånd vid storm](#)

[Höjdsystem och vattenstånd](#)

[Lufttryck, densitet och vattenstånd](#)

[Vattenståndets årtidsvariationer](#)

[Vind och vattenstånd](#)

[Världens längsta vattenståndsserie](#)

[Årets medelvattenstånd](#)

### BERÄKNAT MEDELVATTENSTÅND

[Ekvationer för medelvattenstånd \(1\)](#)

# Tjänster på smhi.se

- Aktuellt vattenstånd, vattenståndsvarningar och prognos för kommande dagar: <https://www.smhi.se/vader/prognoser/vattenstand-och-vagor>
- Klimatindikator för havsnivå visar hur havsnivån förändrats vid ett antal svenska mätstationer: <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/klimatindikator-havsvattenstand-1.2260>
- Samlad kunskap om olika aspekter av stigande havsnivåer: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/stigande-havsnivaer>
- Specifikt om framtida medelvattenstånd kommunvis: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>
- Ytterligare fördjupad information i Kunskapsbanken: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/vattenstand-och-klimat>
- En ny tjänst för högvattenhändelser historiskt och i framtiden håller på att utvecklas under 2022.





**Tack!**