



REGIONAL KUSTSAMVERKAN BLEKINGE KALMAR GOTLAND

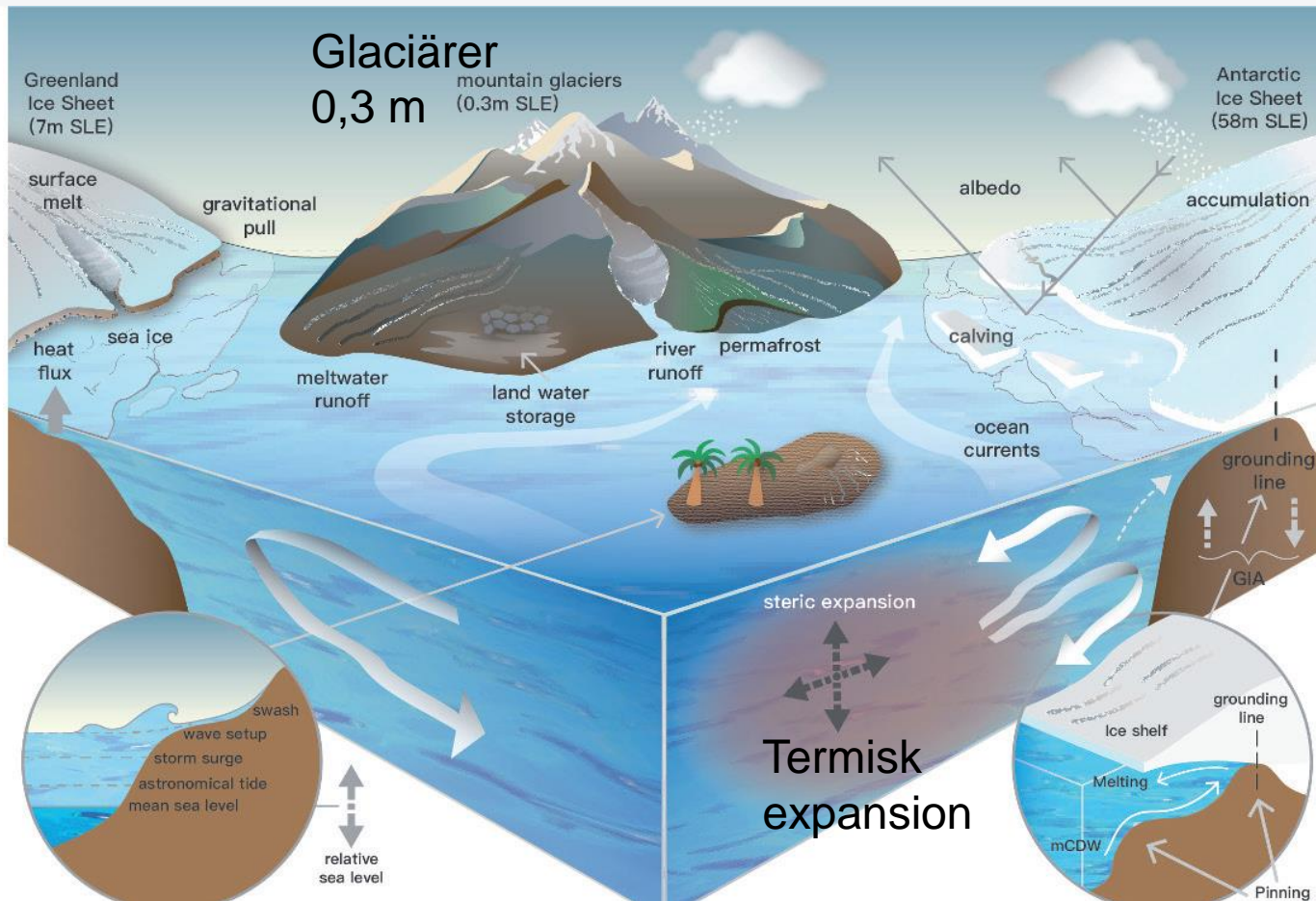
# **STIGANDE HAVSNIVÅER OCH HÖGVATTENHÄNDELSER**

# Innehåll

- Varför stiger havsnivån?
- Hur kan det bli i regionen i framtiden? Vilken information och data har SMHI?
- Vad är det som gör att vattenståndet kan höjas hastigt och leda till tillfälliga översvämningar?
- Hur högt har det blivit vid den typen av händelser historiskt och vad kan hända i framtiden?
- Vilken information finns på SMHIs hemsida och hur kan den användas?
- Vad är på gång från SMHI framöver?

# Varför stiger den globala havsnivån?

Grönland  
7 m



Antarktis  
58 m

# Mätning av förändring av havsnivån



Mareograf  
slutet 1800-talet

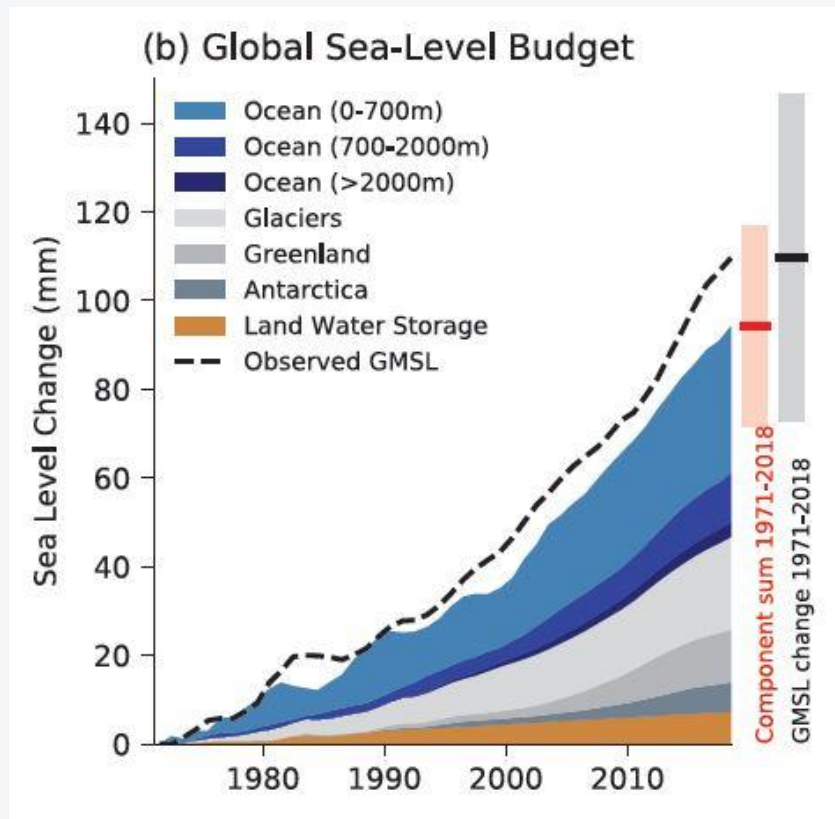


Radarsensor



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*)

# Hur kan det bli i regionen i framtiden?

## Ronneby

Scenario	År	År
	2070 <input type="button" value="v"/>	2120 <input type="button" value="v"/>
	median ( <i>sannolikt intervall</i> )	median ( <i>sannolikt intervall</i> )
SSP1-1,9 (Mycket lågt)	39 (25 till 55)	54 (27 till 86)
SSP1-2,6 (Lågt)	43 (31 till 57)	57 (34 till 86)
SSP2-4,5 (Medelhögt)	47 (33 till 62)	77 (52 till 109)
SSP3-7,0 (Högt)	50 (36 till 66)	89 (58 till 127)
SSP5-8,5 (Mycket högt)	53 (39 till 71)	103 (69 till 148)

landhöjning i Ronneby kommun: 0,143 cm/år

## Kalmar

Scenario	År	År
	2070 <input type="button" value="v"/>	2120 <input type="button" value="v"/>
	median ( <i>sannolikt intervall</i> )	median ( <i>sannolikt intervall</i> )
SSP1-1,9 (Mycket lågt)	35 (21 till 51)	48 (21 till 80)
SSP1-2,6 (Lågt)	39 (27 till 54)	51 (27 till 80)
SSP2-4,5 (Medelhögt)	43 (30 till 59)	70 (46 till 103)
SSP3-7,0 (Högt)	46 (33 till 63)	83 (52 till 121)
SSP5-8,5 (Mycket högt)	50 (35 till 67)	97 (63 till 142)

landhöjning i Kalmar kommun: 0,195 cm/år

## Gotland

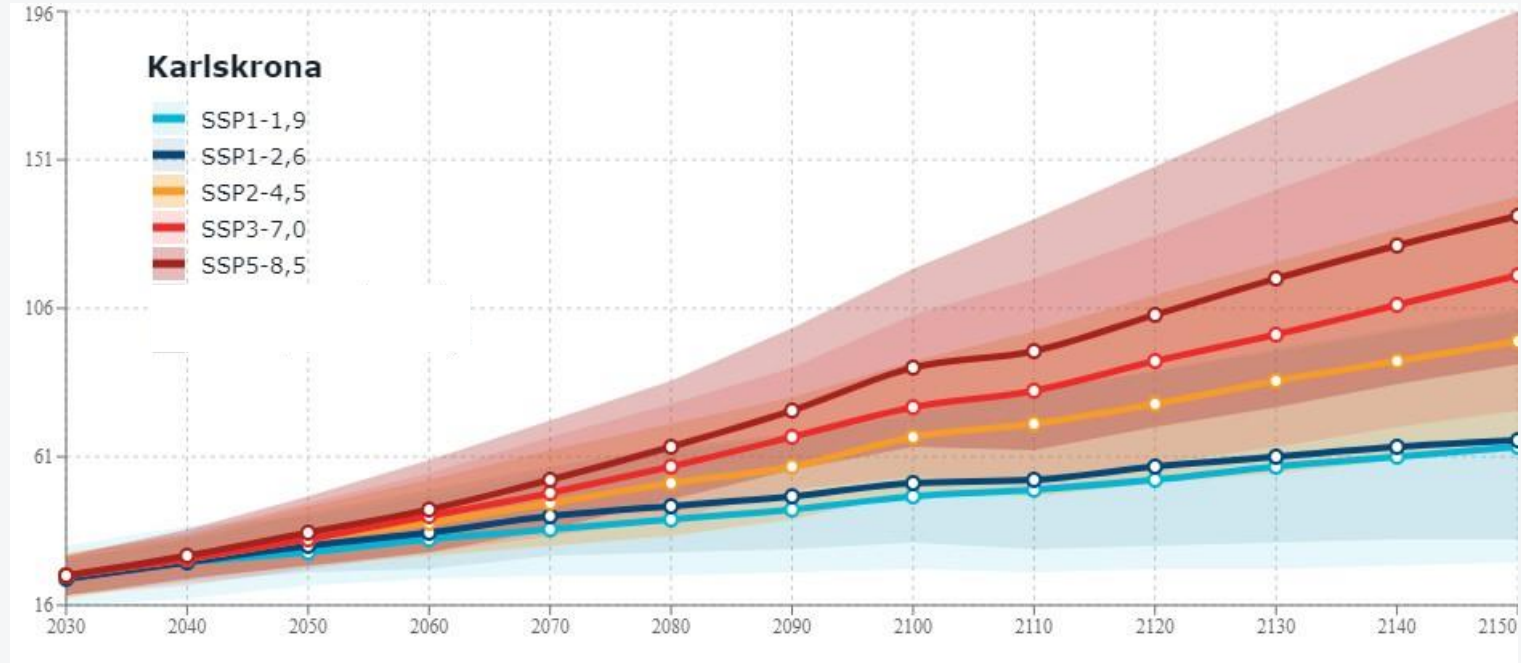
Scenario	År	År
	2070 <input type="button" value="v"/>	2120 <input type="button" value="v"/>
	median ( <i>sannolikt intervall</i> )	median ( <i>sannolikt intervall</i> )
SSP1-1,9 (Mycket lågt)	28 (15 till 43)	37 (9 till 69)
SSP1-2,6 (Lågt)	32 (20 till 46)	39 (15 till 69)
SSP2-4,5 (Medelhögt)	35 (22 till 51)	59 (34 till 91)
SSP3-7,0 (Högt)	39 (26 till 55)	71 (40 till 110)
SSP5-8,5 (Mycket högt)	42 (28 till 60)	86 (51 till 131)

landhöjning i Gotland kommun: 0,269 cm/år

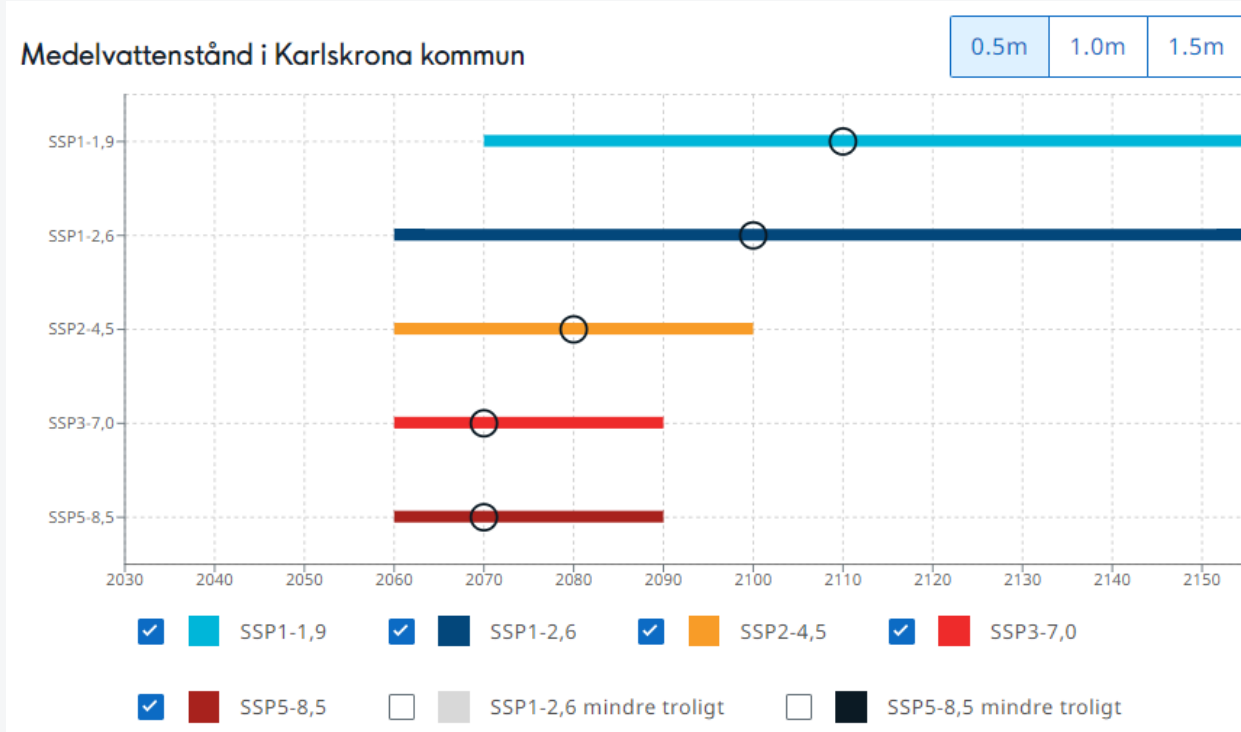
(Höjder i RH 2000, är inte höjning från 0, jmf med långtidsmedel 1995-2014)

# Hur kan det bli i regionen i framtiden?

- Sannolikt intervall 2150: 29 till 196 cm beroende på scenario



# Vid vilket årtal uppnås en viss nivå?



När uppnås 0.5 m  
i Karlskrona?

Stapel: sannolikt int  
Cirkel: median

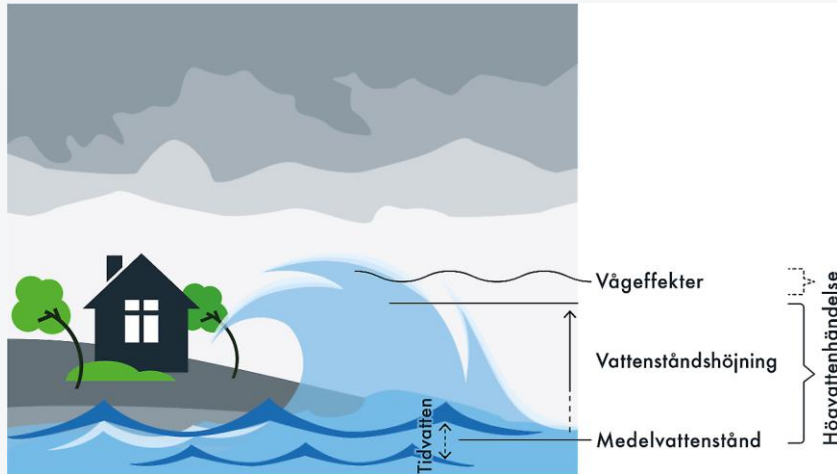




# Högvattenhändelser och extremnivåer

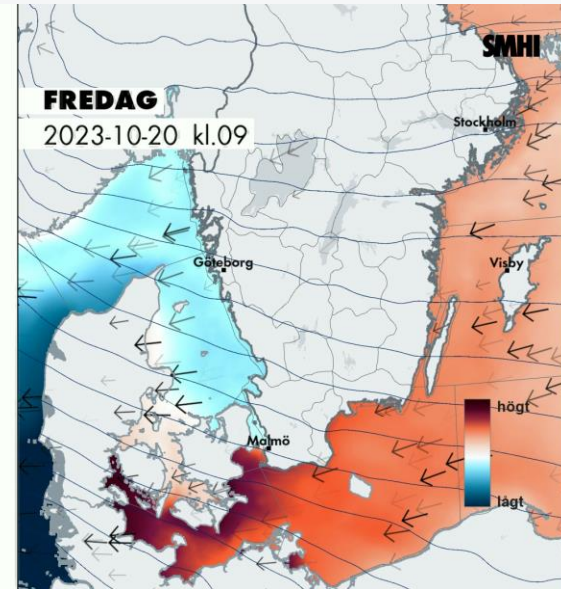
# Variationer i vattenstånd på kortare sikt

- På kortare sikt påverkas vattenståndet främst av ”vädret”.
- Vind och lufttryck skapar en mer långsamtgående årstidsvariation men kan också göra så att nivån förändras hastigt och kraftigt.
- Kraftiga variationer i vattenstånd är vanligare under vintern.
- Lågtryck och kraftig pålandsvind kan orsaka högvattenhändelser.



# Exempel Babet

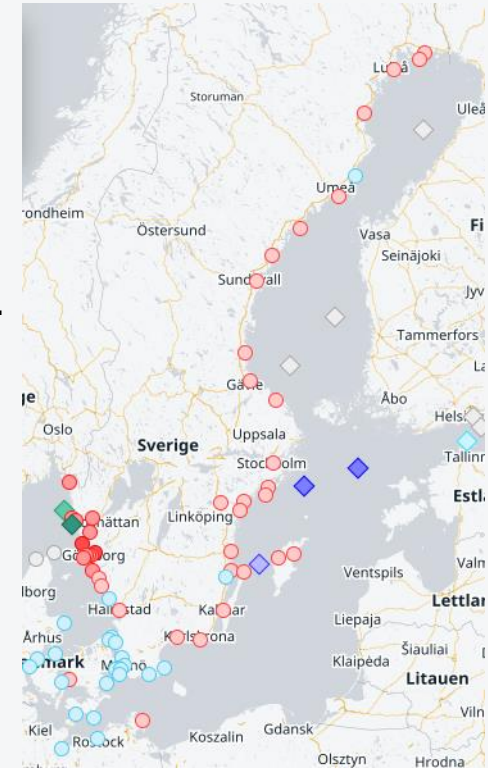
- Innan Babet hade andra lågtryckssystem passerat med västliga vindar vilka pressade vatten från Nordsjön in mot västkusten och vidare in i Östersjön.
- Kring den 19 oktober etablerades ett högtryck i norr samtidigt som ett nytt lågtryck bildades väster om Brittiska öarna. Det började blåsa en östlig vind öster om lågtrycket.
- När sedan lågtrycket fördjupades över Brittiska öarna den 20 och vinden över Östersjön ökade kraftigt, pressades Östersjöns vattenmassor mot sydväst och vattenståndet längs sydkusten steg kraftigt.



# Observationer, varningar och prognoser

- Tillsammans med Sjöfartsverket mäter SMHI vattenståndet vid ett 60-tal platser längs kusten.
- På sidan Vattenstånd och vågor finns realtidsobservationer och prognoser för de närmaste dagarna.
- SMHIs oceanografer övervakar vattenståndet längs kusterna och utfärdar varningar när kraftiga förändringar kan förväntas.

Område	Gul	Orange	Röd
<b>Grupp 1</b> (Västra Götalands län, Hallands län, Skåne län)	90	130	180
<b>Grupp 2</b> (Kalmar län, Östergötlands län, Gotlands län, Södermanlands län, Stockholms län)	80	110	-
<b>Grupp 3</b> (Blekinge län, Uppsala län, Gävleborgs län, Västernorrlands län)	90	130	-
<b>Grupp 4</b> (Västerbottens län, Norrbottens län)	100	150	-



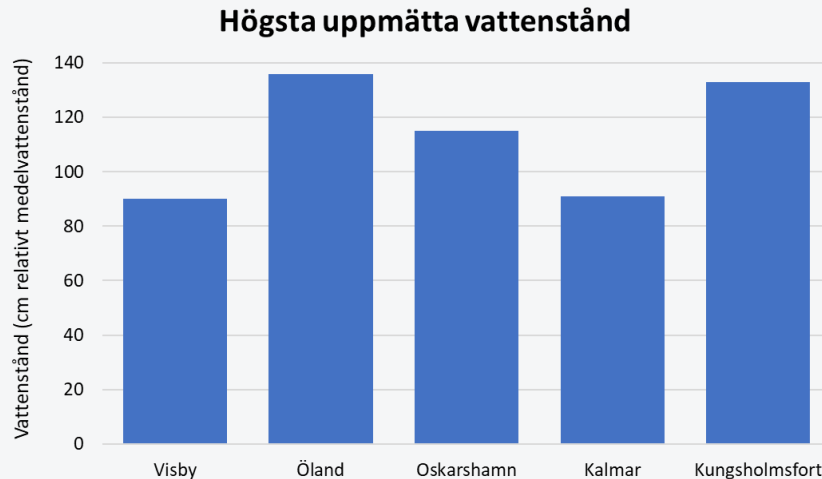
Om oceanografiska varningar (24 minuter in i den första filmen):

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/varningar-och-meddelanden/for-samhallsaktorer/informations-och-utbildningsmaterial-1.170040>

<https://www.smhi.se/vader/prognoser/vattenstand-och-vagor/> samt <https://www.smhi.se/vader/prognoser/hav-och-kustvader/fordjupad/2673730/karta-vagor>

# Rekordnivåer

- Hur högt vattenståndet blir vid en högvattenhändelse varierar både regionalt och lokalt.
- Rekorden vid mätstationer i regionen varierar och mätserierna är olika långa.
- Vid ”fel” förutsättningar kan vattenståndet bli högre!
- Hur länge händelsen pågår kan också ha betydelse.
- Visby: 1916
- Öland: 1851
- Oskarshamn: 1960
- Kalmar: 2009 (SjöV)
- Kungsholmsfort: 1886





# **Högvattenhändelser idag och i framtiden**

# Högvattenhändelser idag och i framtiden

- Information finns för 25 platser
- Högvattenhändelser**
  - Illustration hur framtida medelvattenstånd kan påverka höga vattenstånd
  - Val av utsläppsscenario och årtionde
- Extremnivåer**
  - Beräknade återkomstnivåer i dagens klimat utifrån olika metoder
- Fakta om vald mätstation, stödmaterial m.m.

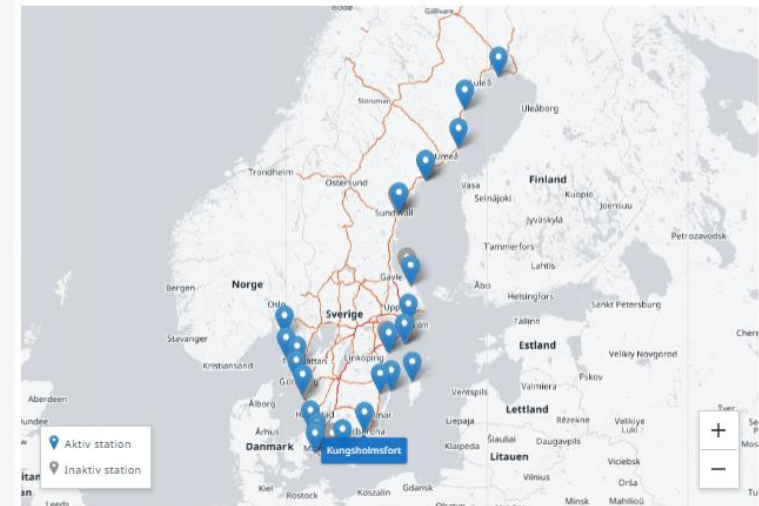
## Högvattenhändelser idag och i framtiden

Där medelvattenståndet stiger kan översvämningar vid tillfälligt höga vattenstånd bli vanligare än idag och vice versa. Här kan du ta reda på hur risken för översvämningar förändras i framtiden vid olika platser i landet. I tjänsten finns också beräknade återkomstnivåer för höga vattenstånd i dagens klimat vid respektive mätstation.

Mätstation

Kungsholmsfort

Döj karta



Högvattenhändelser

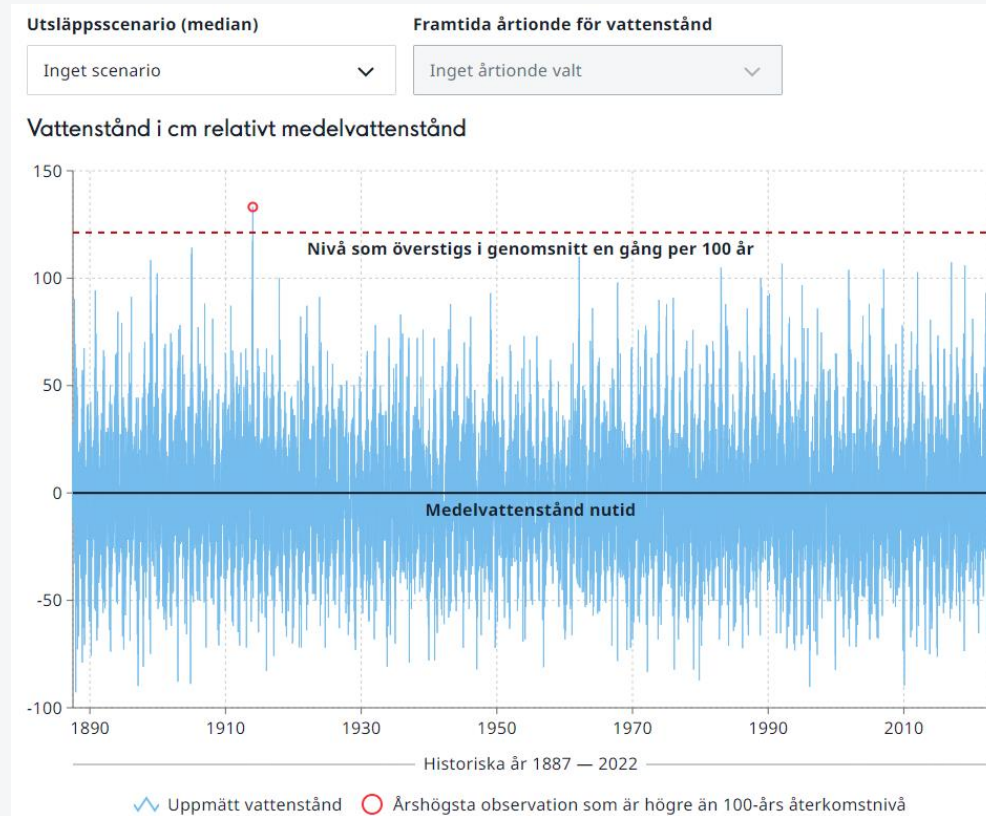
Extremnivåer

Om mätstation

Stödmaterial

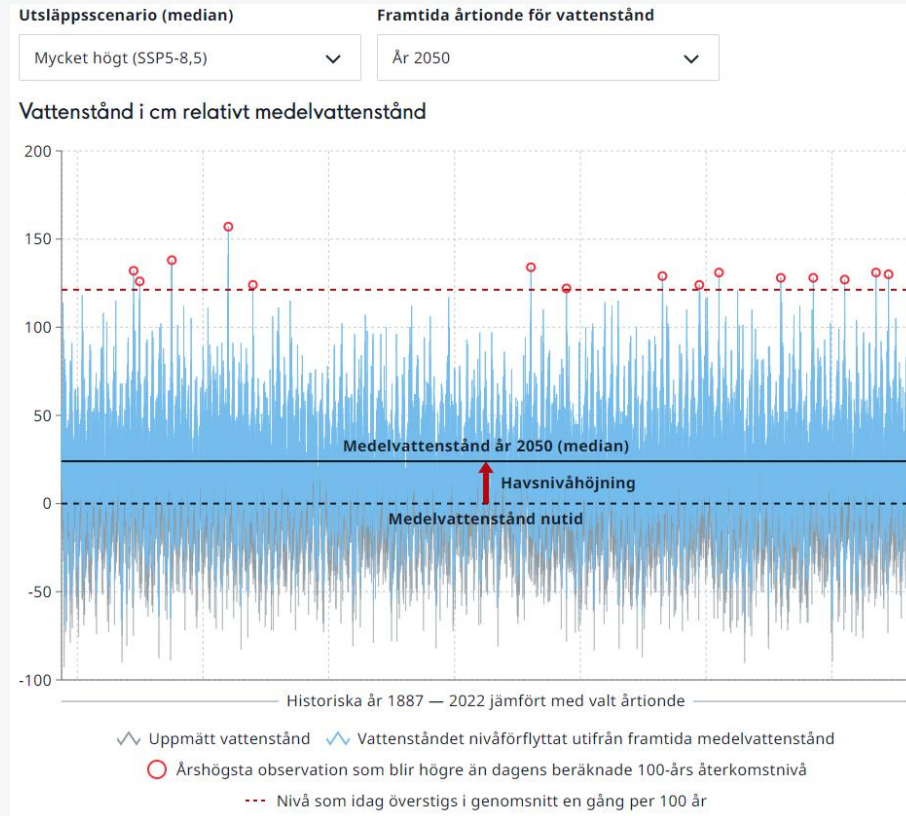
Lär dig mer

# Högvattenhändelser idag

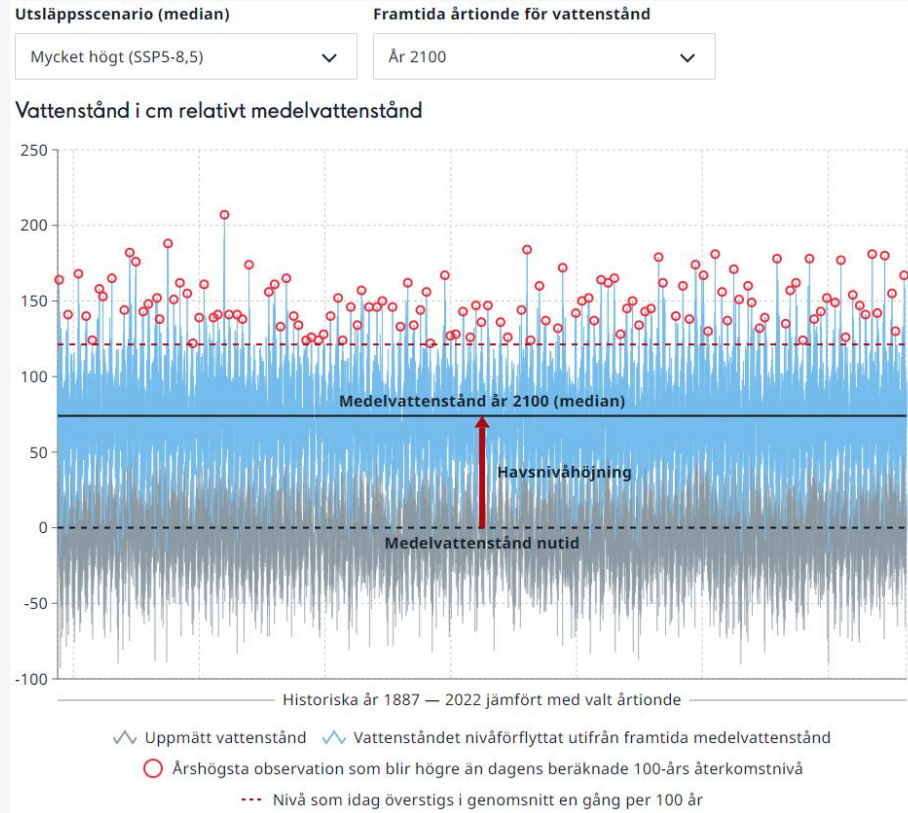




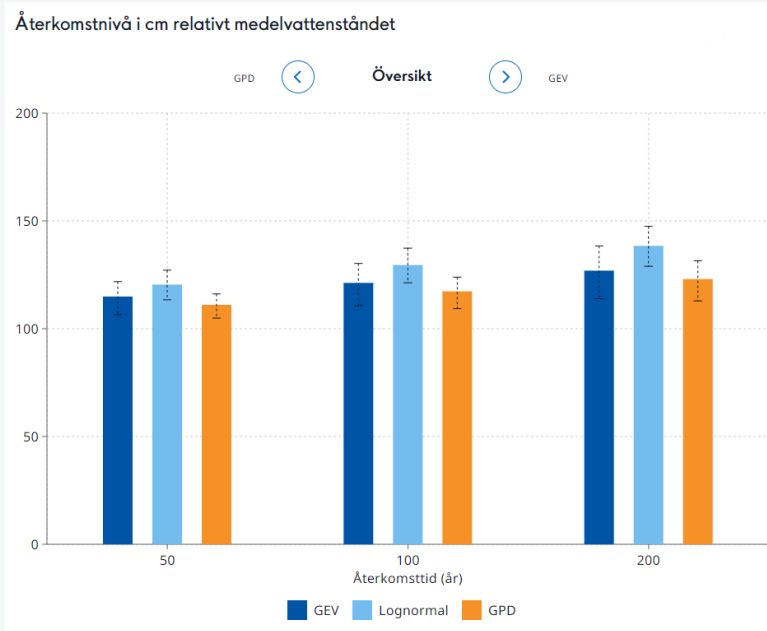
# Högvattenhändelser i framtiden



# Högvattenhändelser i framtiden



# Beräknade återkomstnivåer i dagens klimat



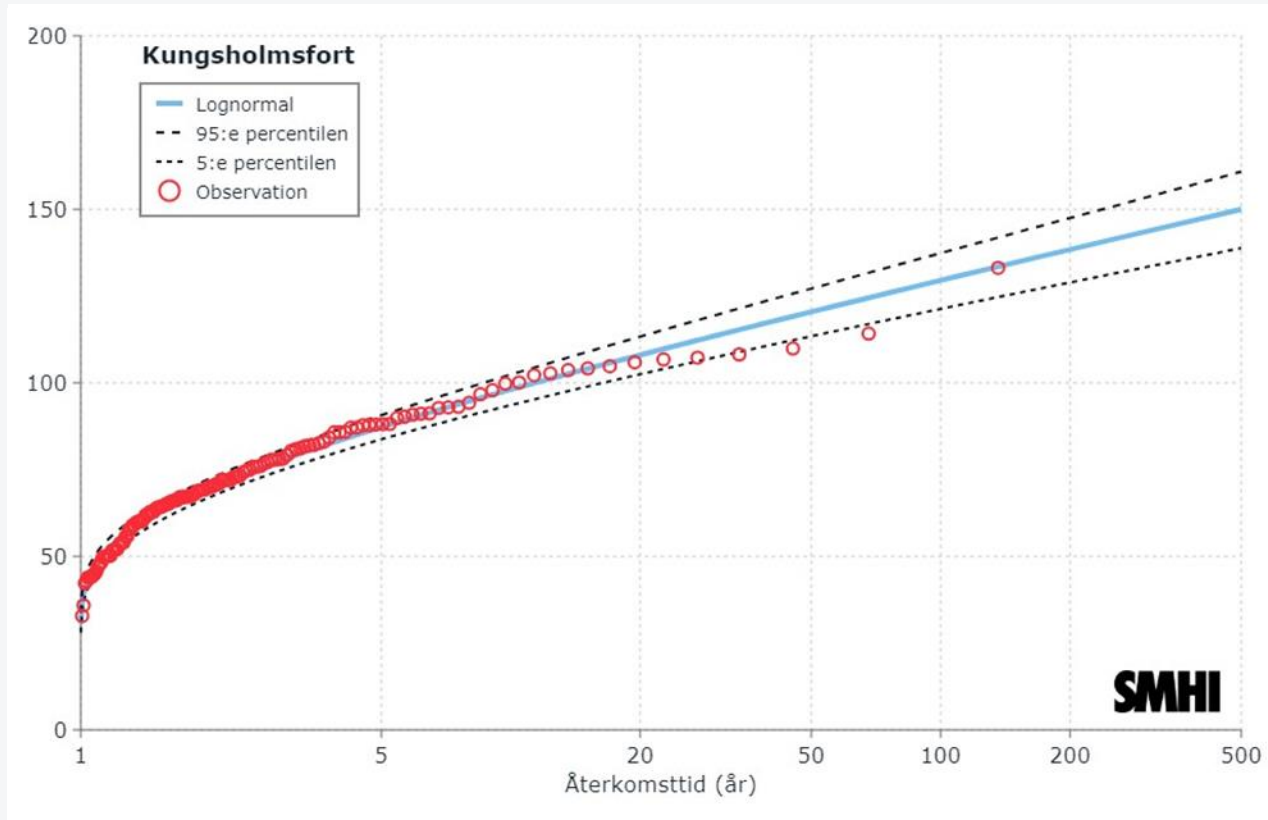
Återkomstnivå i cm relativt medelvattenståndet

Återkomsttid	GEV	Lognormal	GPD
5 år	87 (84 - 91)	87 (84 - 91)	85 (83 - 88)
10 år	97 (93 - 101)	98 (94 - 102)	94 (91 - 97)
50 år	115 (106 - 122)	120 (113 - 127)	111 (105 - 116)
100 år	121 (111 - 130)	130 (121 - 137)	117 (109 - 124)
200 år	127 (114 - 138)	138 (129 - 147)	123 (113 - 131)

Konfidensintervall inom parentes

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

# Beräknade återkomstnivåer i dagens klimat



# Extremnivåer i framtidens klimat

- Mer generell information om hur man kan tänka finns på sidan Högvattenhändelser och extremnivåer
- Vid skattningar av framtida extremnivåer längs Sveriges kust antas oftast att det väder som är associerat med högvattenhändelser inte kommer att förändras speciellt mycket.

Scenario	År
	2120
	median (sannolikt intervall)
SSP1-1,9 (Mycket lågt)	54 (27 till 87)
SSP1-2,6 (Lågt)	58 (34 till 87)
SSP2-4,5 (Medelhögt)	77 (53 till 110)
SSP3-7,0 (Högt)	90 (59 till 128)
SSP5-8,5 (Mycket högt)	104 (70 till 149)

+

Återkomstnivå i cm relativt medelvattenståndet			
Återkomsttid	GEV	Lognormal	GPD
5 år	87 (84 - 91)	87 (84 - 91)	85 (83 - 88)
10 år	97 (93 - 101)	98 (94 - 102)	94 (91 - 97)
50 år	115 (106 - 122)	120 (113 - 127)	111 (105 - 116)
100 år	121 (111 - 130)	130 (121 - 137)	117 (109 - 124)
200 år	127 (114 - 138)	138 (129 - 147)	123 (113 - 131)

Konfidensintervall inom parentes

Ladda ner data (.csv)

+

Eventuellt

- Vågeffekter
- Lokala effekter (vinduppstuvning)

<https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/hogvattenhandelser-och-extremnivaer-1.165445>

<https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>

<https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/hogvattenhandelser-idag-och-i-framtiden/extremnivaer>

# Sammanfattning SMHI.se

- Varningar, exempelvis för högt vattenstånd: <https://www.smhi.se/vader/varningar-och-brandrisk/varningar-och-meddelanden/varningar>
- Realtidsobservationer och prognoser för de närmaste dygnet, Vattenstånd och vågor: <https://www.smhi.se/vader/prognoser/vattenstand-och-vagor/>
- Prognos för vind, vågor m.m., Hav- och kustväder: <https://www.smhi.se/vader/prognoser/hav-och-kustvader/fordjupad/2673730/karta/vagor>
- Stor mängd info i Kunskapsbanken: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi>
- Klimatindikator Havsnivå: <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/klimatindikator-havsvattenstand-1.2260>
- Paket med information om stigande havsnivåer: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/stigande-havsnivaer>
  - Introduktion, bakgrund till planering för stigande havsnivåer, framtida medelvattenstånd (data), havsnivåhöjning på långa tidsskalor, högvattenhändelser och extremnivåer och högvattenhändelser idag och i framtiden (data).
- Seminarium om Högvattenhändelser och framtida medelvattenstånd: <https://www.smhi.se/klimat/utbildning/smhis-seminarieserie-om-klimat>

# På gång framöver

- Ny version av Framtida medelvattenstånd: webbtjänst med olika flikar och (förhoppningsvis) med lättillgängligt innehåll
- Bayesiska modeller för att försöka kartlägga vattenståndets variationer mellan våra mätstationer
- På sikt nya projektioner från IPCC



**Tack för oss!**