

# Extrema havsvattenstånd

## – hur har det varit och hur blir det i framtiden?

- Projekt på SMHI 2015 – 2017:
  - Stigande havsnivå och framtidens medelvattenstånd
  - ”Extrema” högvattenhändelser, analyser av historiska mätdata



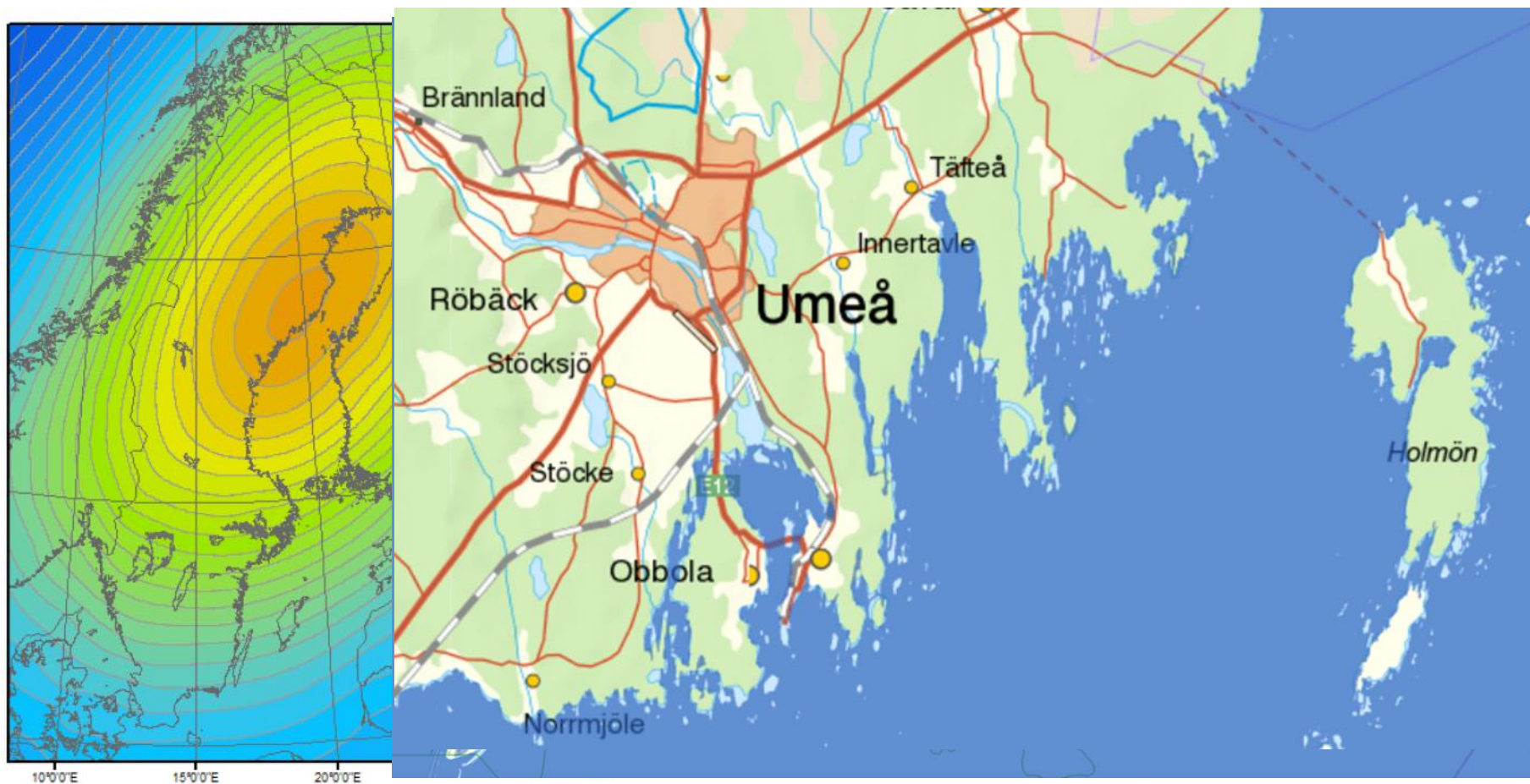
# Projektets resultat och dagens upplägg

## Resultat:

- Framtida medelvattenstånd
- Statistiska återkomstnivåer
- Högsta beräknade havsvattenstånd
- Lokala effekter
- Slutsatser

Hur hanterar man osäkerhet i kartmaterial?

# Framtida medelvattenstånd

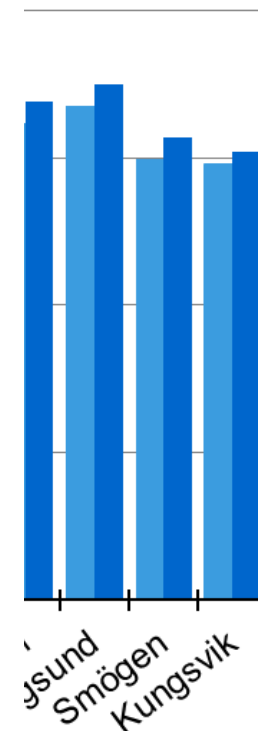


## Framtida medelvattenstånd

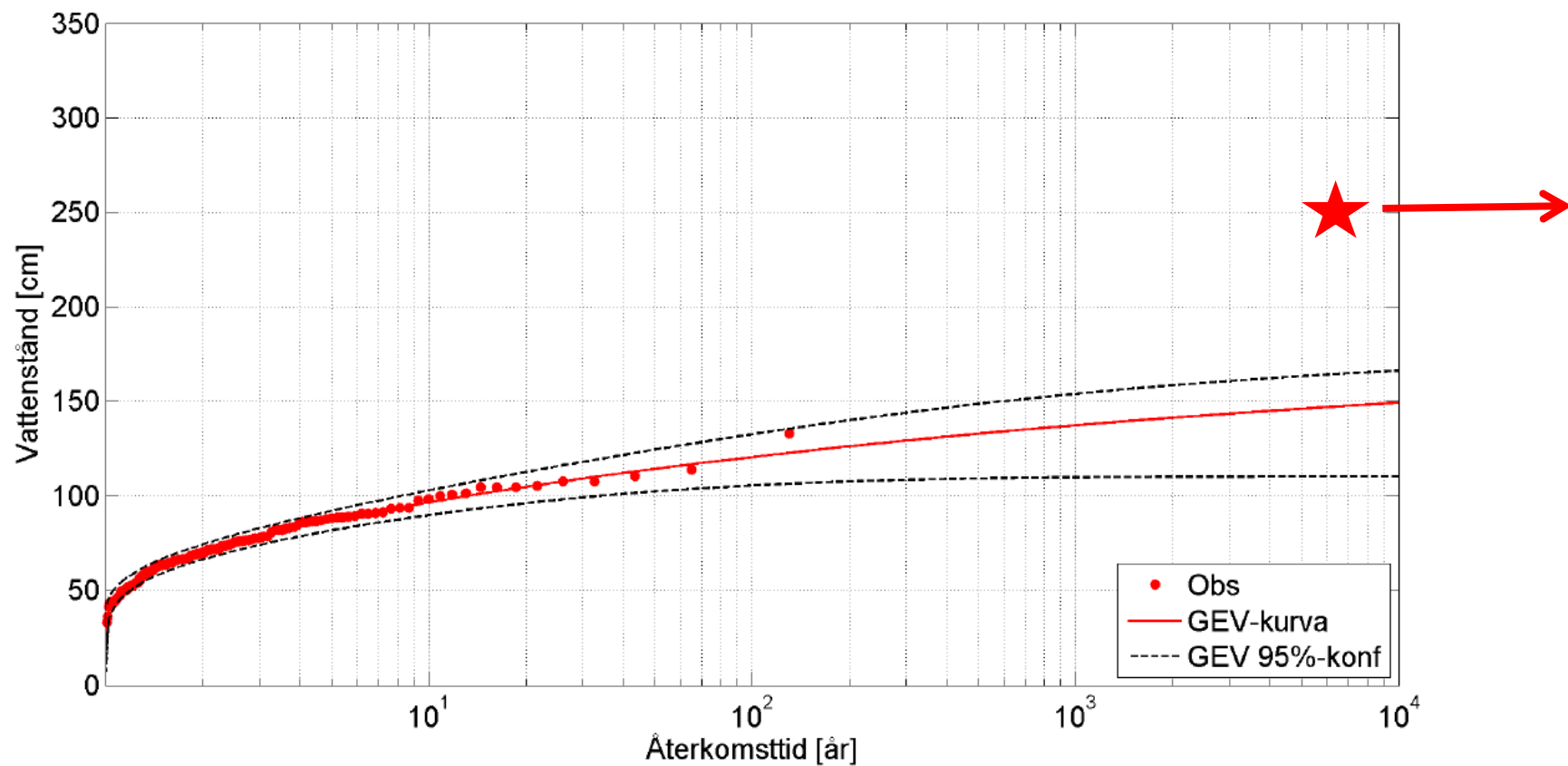
- Hav och land stiger parallellt med varandra men med olika hastighet. Landhöjningen varierar längs Sveriges kust.
- Havet fortsätter att stiga under lång tid efter år 2100.
- Tillfälliga högvattenhändelser sker med medelvattenståndet som utgångsläge.
- När landhöjningen är känd kan nivåer för ett framtida medelvattenstånd enkelt räknas ut för olika lång tid framåt och för scenarion med olika låg eller hög sannolikhet.

# Statistiska återkomstnivåer

Station / 100 års återkomsttid	GEV	Log-Normal	Gumbel	POT	ACER
Furuögrund	145 (122 - 165)	154 (125 - 182)	162 (128 - 197)	150 (115 - 180)	138 (125 - 148)
Ratan	130 (113 - 143)	136 (115 - 156)	147 (120 - 174)	121 (91 - 146)	123 (115 - 129)
Spikarna + Draghällan	120 (103 - 134)	127 (105 - 149)	136 (109 - 164)	126 (95 - 154)	117 (107 - 125)
<b>Stockholm</b>	<b>102 (88 - 113)</b>	<b>105 (89 - 121)</b>	<b>114 (93 - 135)</b>	<b>105 (85 - 119)</b>	<b>100 (93 - 107)</b>
Landsort + Landsort norra	92 (80 - 104)	93 (80 - 107)	100 (83 - 118)	92 (81 - 102)	93 (86 - 100)
Kungsholmsfort	120 (105 - 133)	128 (108 - 147)	138 (112 - 163)	114 (89 - 136)	127 (114 - 136)
Klagshamn	135 (122 - 142)	163 (130 - 195)	173 (134 - 213)	158 (112 - 208)	167 (146 - 188)
Ringhals + Varberg	149 (132 - 163)	153 (133 - 172)	169 (140 - 197)	160 (127 - 190)	155 (139 - 165)
Smögen	142 (128 - 152)	150 (131 - 168)	173 (141 - 204)	155 (126 - 178)	145 (133 - 155)



# Statistiska återkomstnivåer



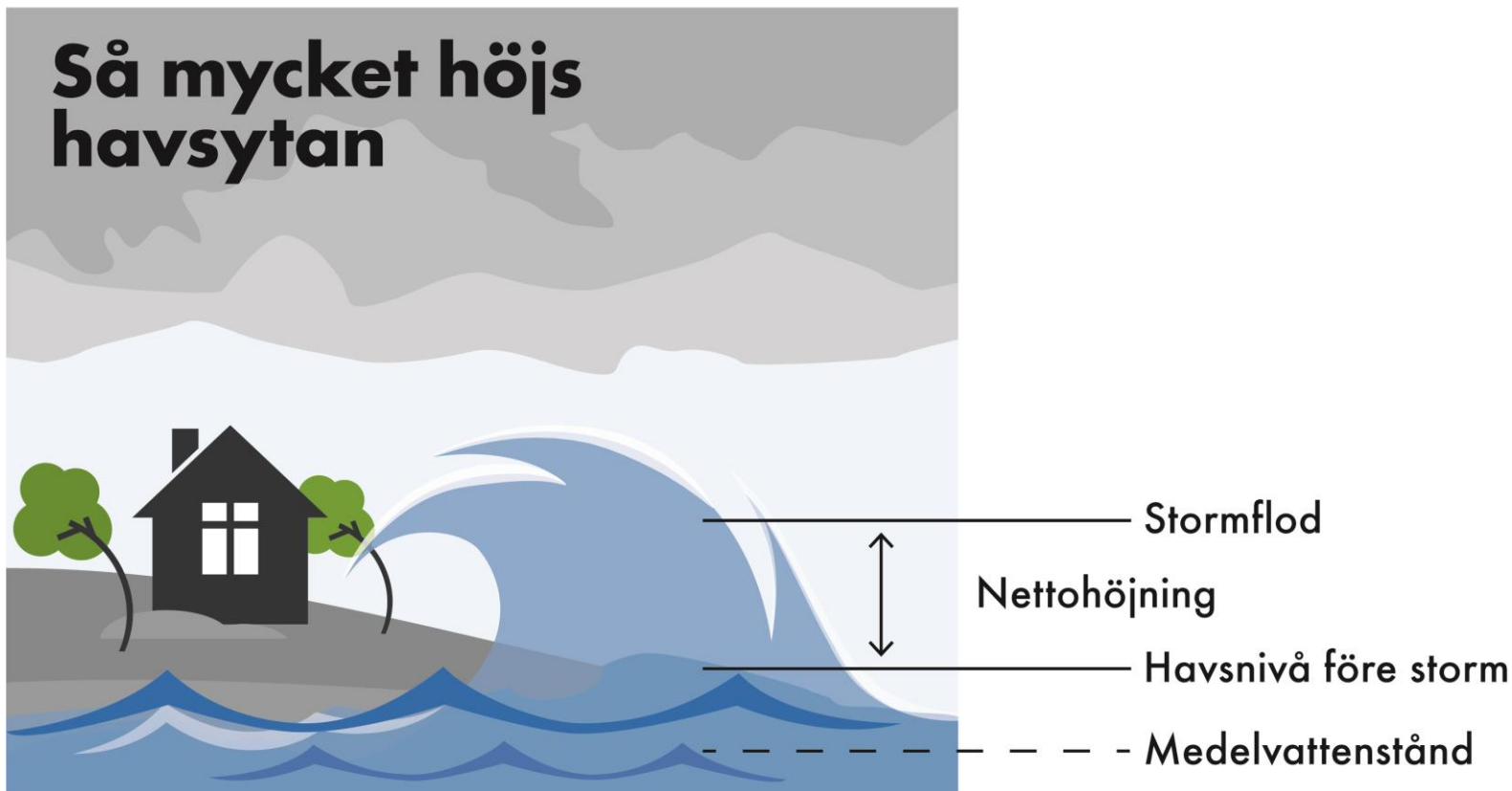
# Statistiska återkomstnivåer

- Olika fördelningar ger olika nivåer för samma återkomsttid.
- För att kunna avgöra rimligheten i de olika statistiska metoderna är det viktigt att ha förståelse för hur vattenståndsdynamiken fungerar på den aktuella platsen.
- Osäkerhetsintervallet bör tas i beaktande.
- Osäkerhetsintervallet ökar för längre återkomsttider → dubbla mätseriens längd kan skattas med tillförlitlighet.
- Extrema historiska händelser som faller långt utanför det observerade intervallet går inte att skatta med den här typen av metoder.



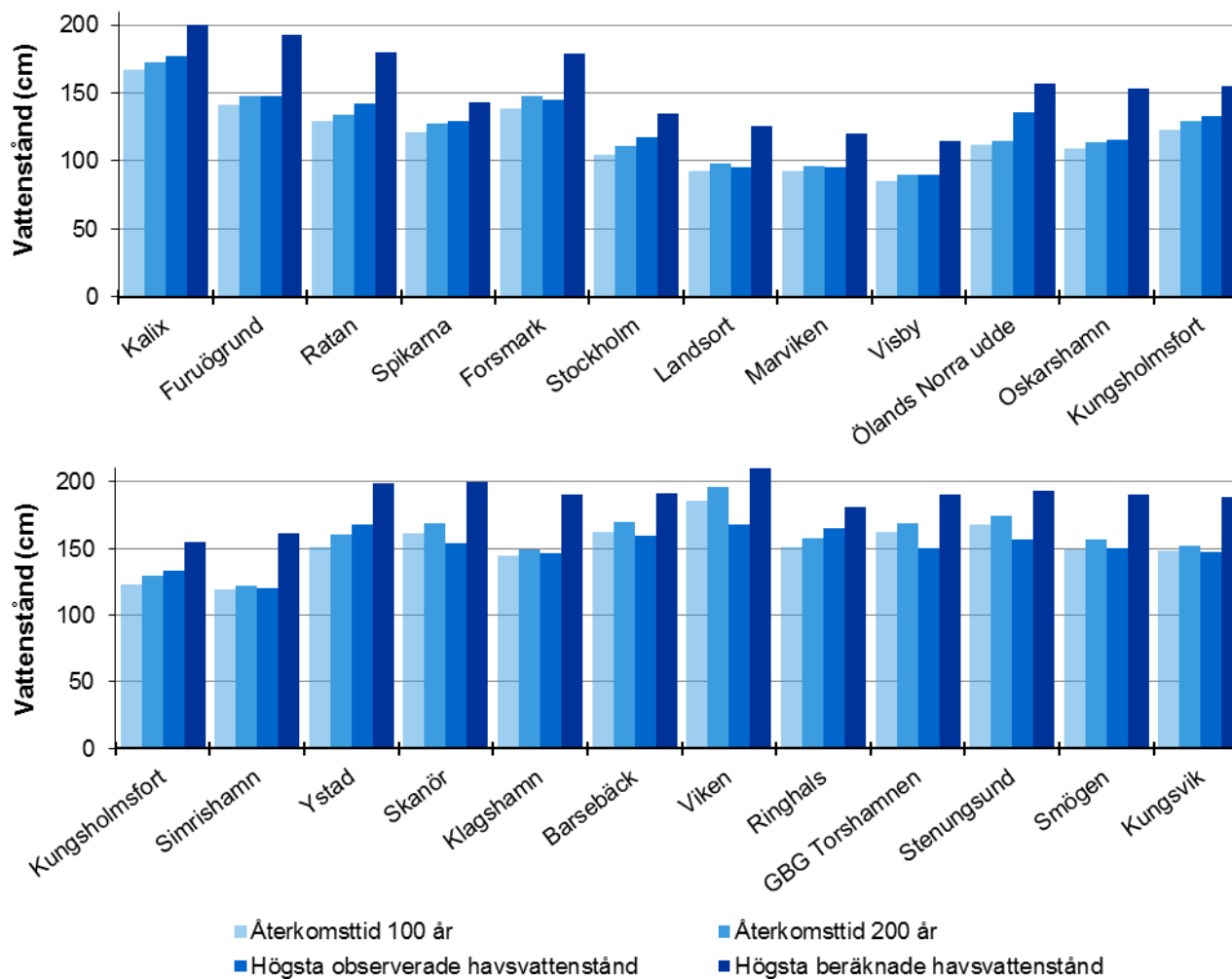
# Högsta beräknade havsvattenstånd

Ny metod för att försöka förklara de högsta möjliga havsvattenstånden under observerade förhållanden.





# Högsta beräknade havsvattenstånd



# Högsta beräknade havsvattenstånd

- De högsta beräknade havsvattenstånden utgör ett värstascenario under observerade förhållanden  $\neq$  absoluta maxnivåer.
- Resultaten bygger på att det inte sker några klimatrelaterade förändringar i stormbanor eller stormars intensitet.
- Högvattenhändelser skulle mycket väl kunna bli högre än vad vi hittills har observerat.
- Samvariationen mellan mätstationer med likartad topografi längs olika kuststräckor är hög.

# Lokala effekter

## - Mätdata är A och O!

- Långa mätdataserier är bäst.
- Lokala data ger värdefullt stöd.
- Mätdata behövs för att validera modellerad data.

# Resulteraende nivåer



Portalen for oversvamningshot

[Kontakt](#)

Information

Enkel karta

Avancerade kartor

Hämta data

Rapporter [↗](#)

Vattonefånd (cm)

## Teckenförklaring och lagerlista

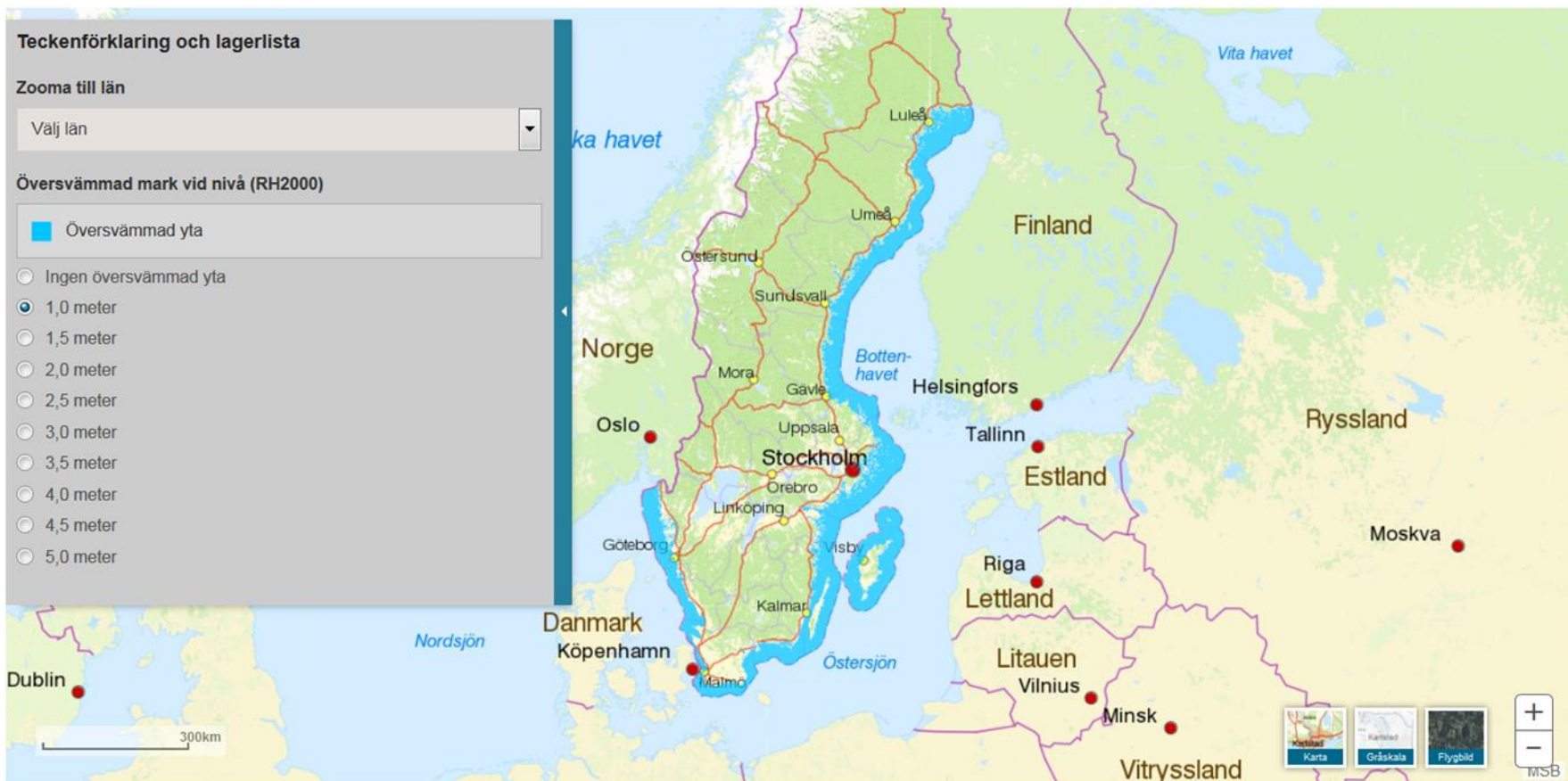
Zooma till län

Välj län

Översvämmad mark vid nivå (RH2000)

Översvämmad yta

- Ingen översvämmad yta
- 1,0 meter
- 1,5 meter
- 2,0 meter
- 2,5 meter
- 3,0 meter
- 3,5 meter
- 4,0 meter
- 4,5 meter
- 5,0 meter



300km



MSB

## Resultterande nivåer

- De resultat som visas utgör ett värstascenario under observerade förhållanden och presenteras punktvis för de platser där SMHI har analyserat längre mätdataserier.
- Samvariationen mellan mätstationer längs olika kuststräckor är hög → för platser med likartad topografi är ett avståndsviktat medelvärde en bra utgångspunkt.
- För platser med olikartad eller mer komplicerad topografi måste fördjupade analyser genomföras. Kortare mätdataserier är till stor hjälp.
- Framtida högvattenhändelse = framtida medelvattenstånd + dagens högvattenhändelse

# Summering

Komponent av vattenståndet	Osäkerhet, storleksordning
Medelvattenstånd i framtiden	50 cm
Vattenstånd med 100 års återkomsttid	10 cm
Lokal effekt vid homogen topografi	10 cm
Verkligt havsvattenstånd utifrån högupplöst data jämfört med timregistrering	10 cm
Lokal effekt i vikar	30 cm
Historisk stormflod där observationer <sup>20</sup> saknas men skattningar gjorts utifrån annan information	40 cm jämfört med högsta beräknade havsvattenstånd (Södra Östersjön)

# Slutligen...

Hur hanterar man bäst osäkerheter i kartmaterial?

