



STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT

TRÖSKELANALYSER

HAVSNIVÅ

Sebastian Bokhari Irminger
Helsingborg 2024-11-14

TRÖSKELANALYS HAVSNIVÅ

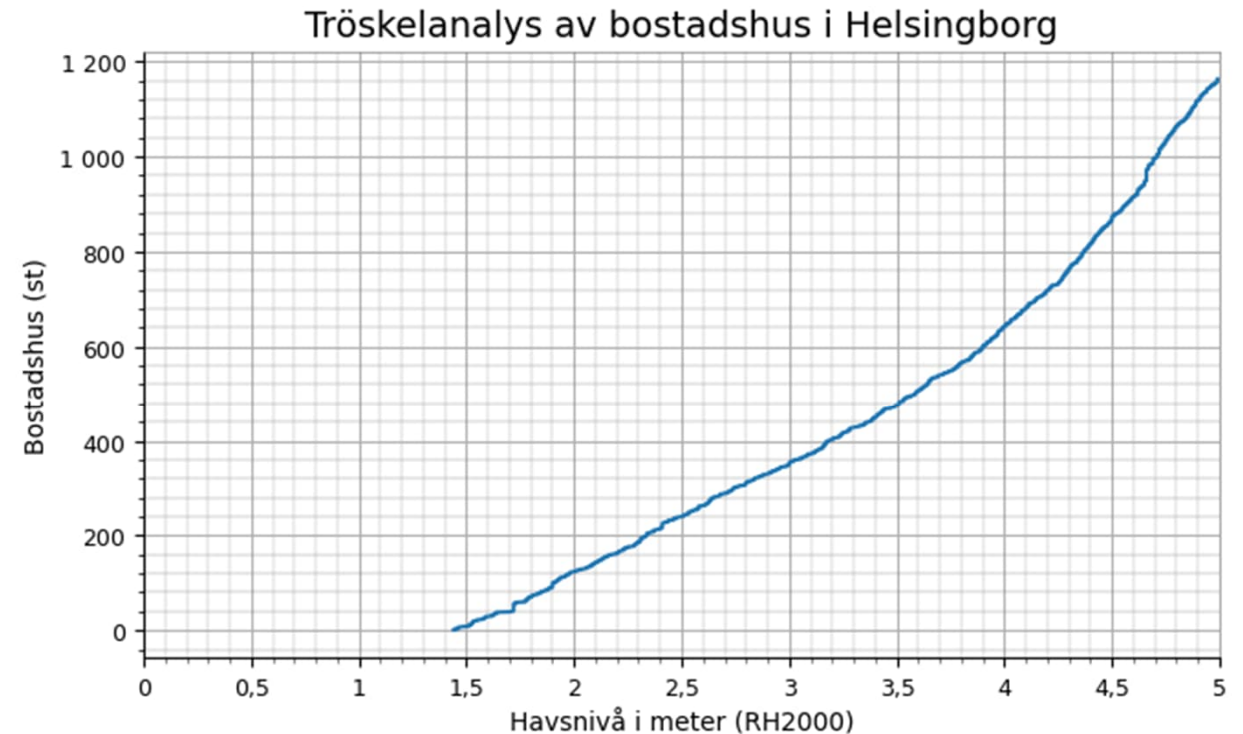
- Identifierar den nivå (tröskel) som havet måste nå för att ett område på land ska riskera översvämmas
- Varje kustkommun i Skåne och Halland har egen rapport
- Stöd till kommunens arbete med risker kopplade till erosion och höga havsnivåer
- Ännu opublicerade resultat



Foto: Per Danielsson, SGI

TRÖSKELANALYS HAVSNIVÅ

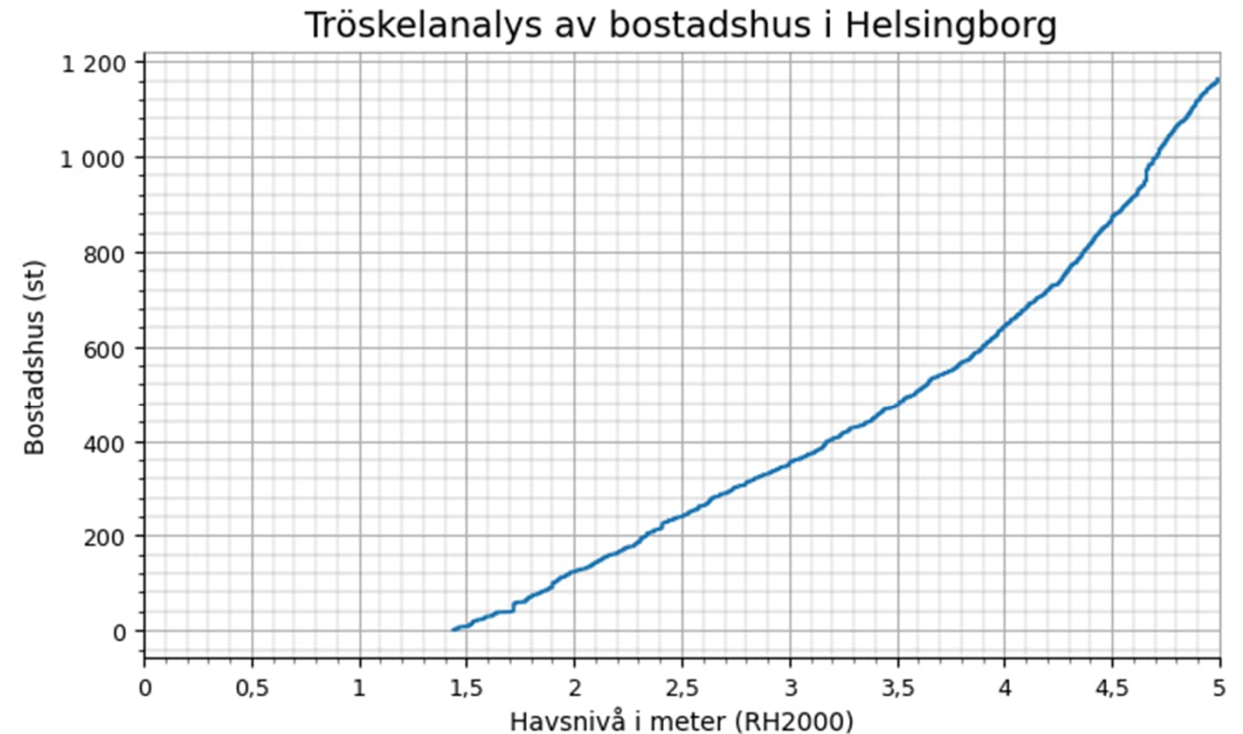
- Länkar vattenstånd i havet till konsekvenser på land
- Visar alla nivåer 0 till 10 m (RH2000) – begränsas inte av scenarioval på förhand
- Benämningen "havsnivå" lite vilseledande vid vattendrag – visar egentligen konsekvenser av given vattennivå



Figur 3 Antalet bostadshus i Helsingborg kommun som riskerar att översvämmas vid havsnivåer mellan 0-5 m. Bostadshus kan delas in i följande ändamål: Småhus friliggande, Småhus kedjehus, Småhus radhus, Småhus med flera lägenheter och Flerfamiljshus.

TRÖSKELANALYS HAVSNIVÅ

- Antal byggnader
 - Antal + taxeringsvärde bostadshus
 - Antal flerfamiljshus
- Antal byggnader för samhällsfunktion
 - Polisstation
 - Brandstation
 - Sjukhus
 - Vårdcentral
 - Kommunhus



Figur 3 Antalet bostadshus i Helsingborg kommun som riskerar att översvämmas vid havsnivåer mellan 0-5 m. Bostadshus kan delas in i följande ändamål: Småhus friliggande, Småhus kedjehus, Småhus radhus, Småhus med flera lägenheter och Flerfamiljshus.

VIKTIGA BEGRÄNSNINGAR

- Högvatten antas ha "tillräcklig" varaktighet
- Ingen hänsyn till erosion eller risk för vallbrott
- Ingen genomströmning eller grundvattenuppträngning



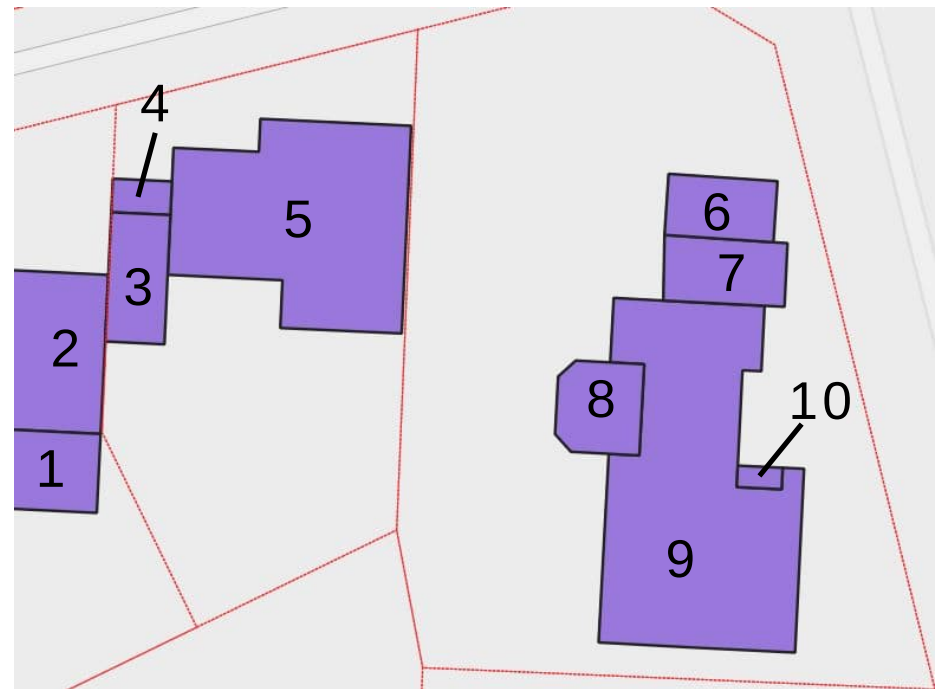
VIKTIGA BEGRÄNSNINGAR

- Avser stillvattenyta – ingen hänsyn till vågor
- Vågeffekter viktiga närmast kusten – men dess betydelse avtar generellt med ökande avstånd från kusten



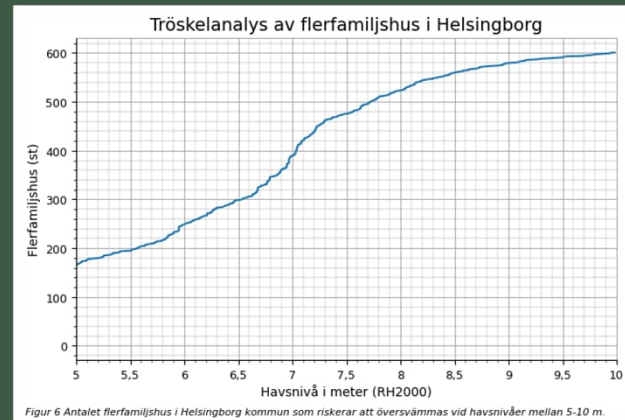
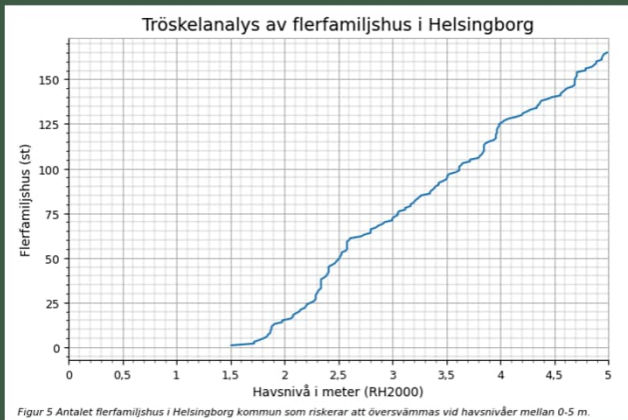
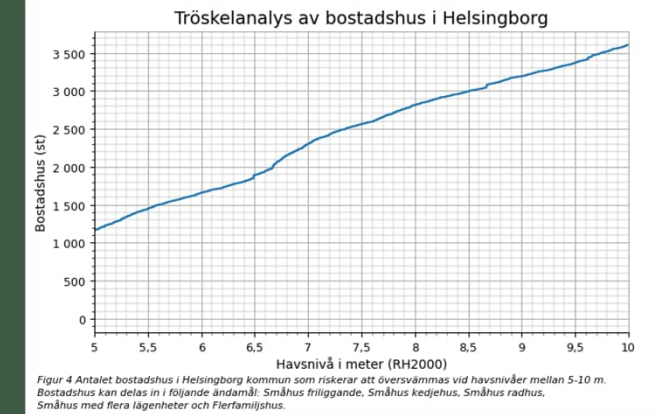
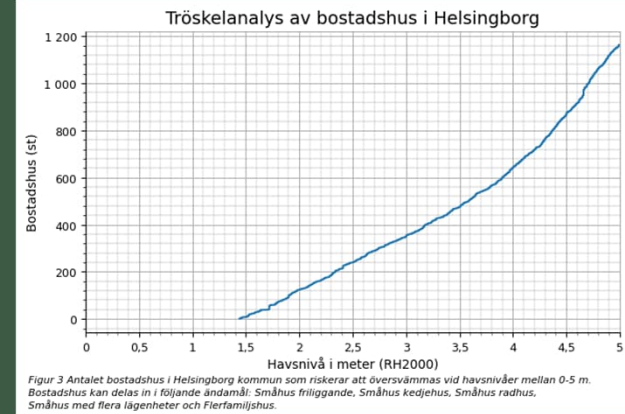
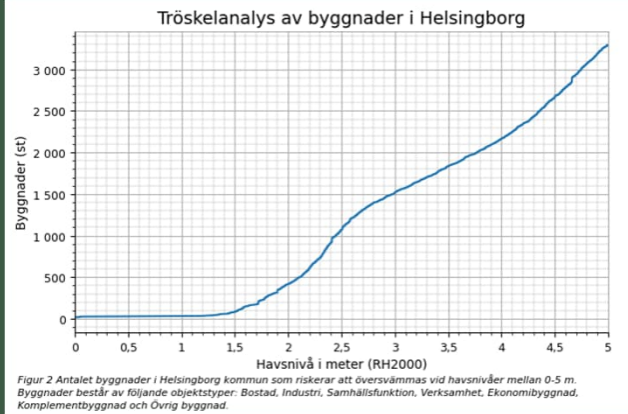
ANTAL BYGGNADER

- Byggnader hämtas från fastighetskartan
- Analysen räknar antalet byggnader vid given tröskelnivå
- Byggnaders digitalisering komplicerad
- Regelsättning från SGI gällande ändamål, minsta storlek, närhet till andra objekt
- Fokusera inte på det exakta antalet byggnader – se trenden

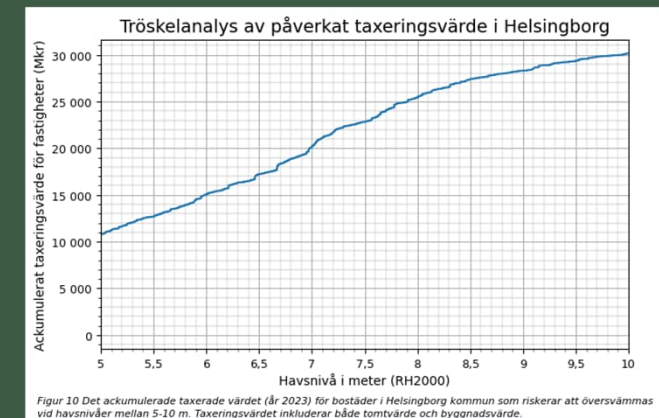
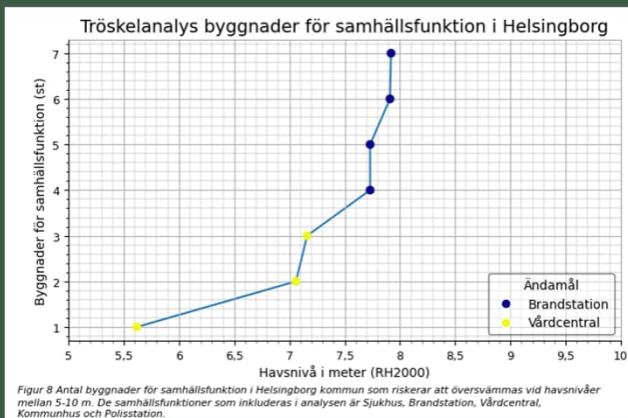




STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT



Byggnader för
samhällsfunktion
0-5 m RH2000



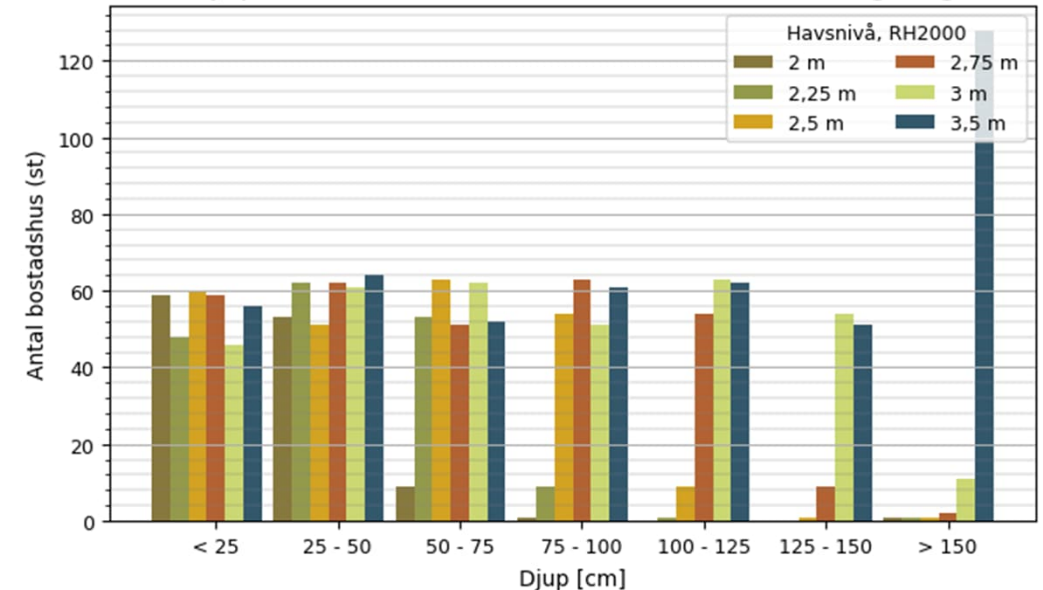
VATTENDJUP VID BOSTADSHUS

Bostadshus och flerfamiljshus

Exempel på användning

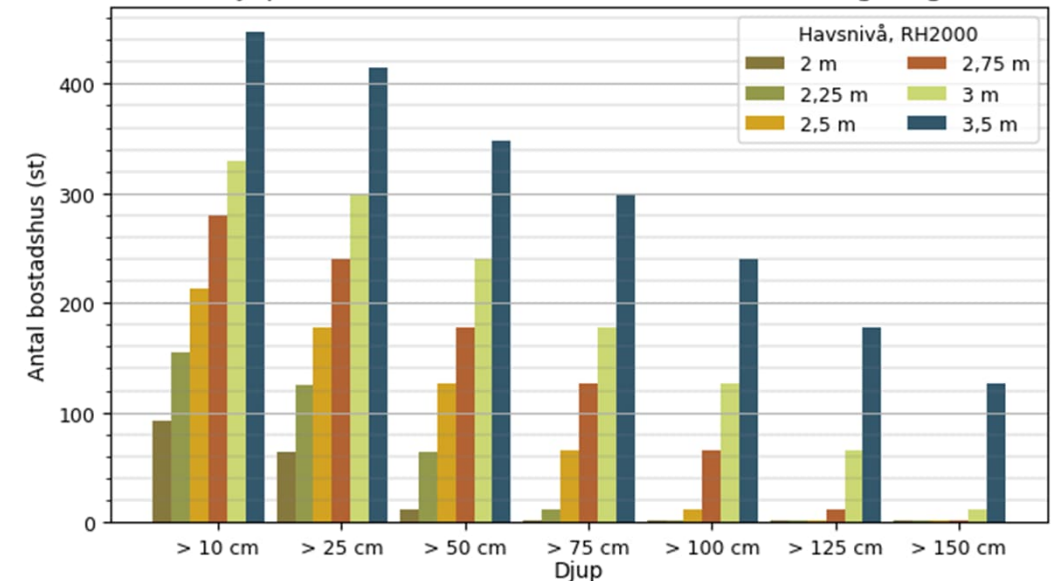
- Kvalitativ bedömning av översvämnings "allvarlighet"
- Inledande diskussion om möjliga skyddsåtgärder
- Konsekvensanalys i samband med vädervarning

Djup vid bostadshus, intervallindelad - Helsingborg



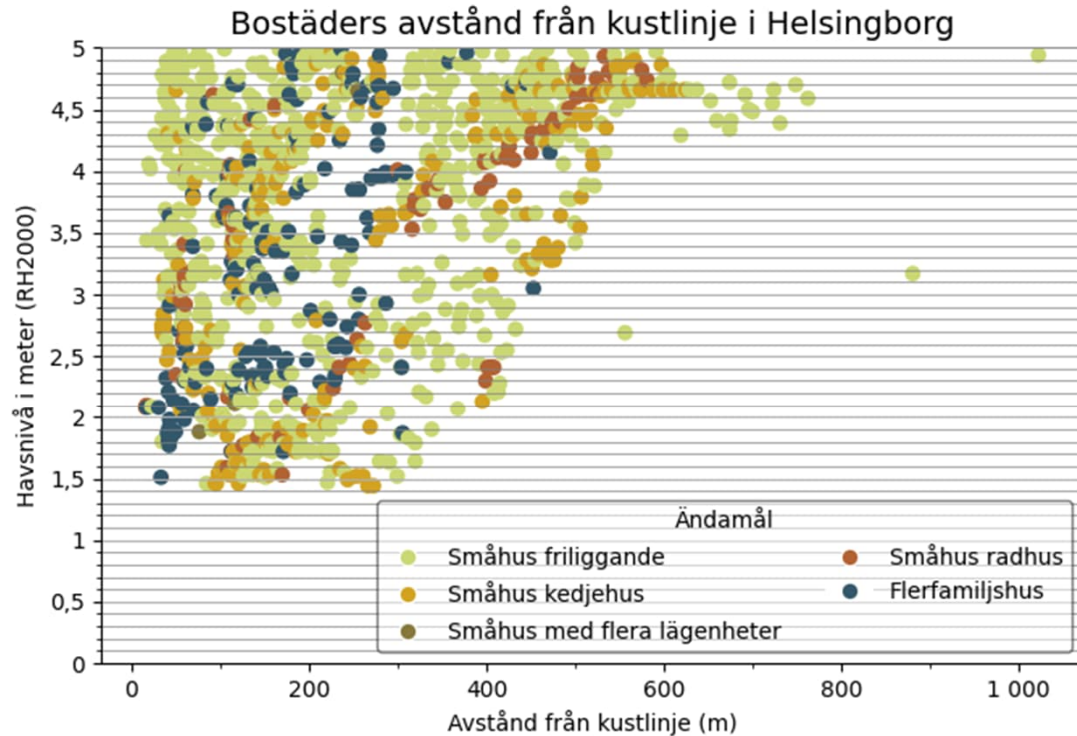
Figur 11 Samband i Helsingborg kommun mellan havsnivå och antalet bostadshus som drabbas av översvämning, indelat i intervall för översvämningsdjup vid bostad. Förutsätter att havsnivån varar tillräckligt länge för att maximalt potentiellt översvämningsdjup ska nås.

Djup vid bostadshus, ackumulerat - Helsingborg

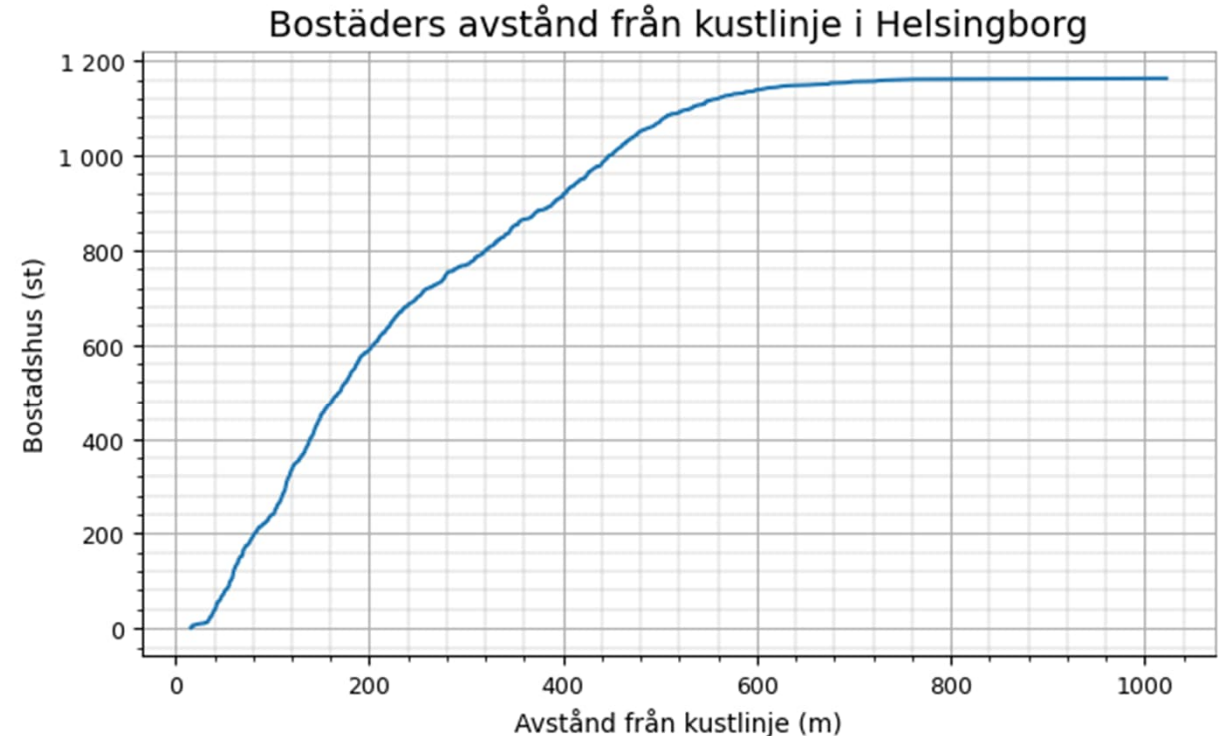


Figur 12 Samband i Helsingborg kommun mellan havsnivå och antalet bostadshus som översvämmas med ett givet vattendjup eller mer. Förutsätter att havsnivån varar tillräckligt länge för att maximalt potentiellt översvämningsdjup ska hinna nås.

KUSTNÄRA BEBYGGELSESTRUKTUR

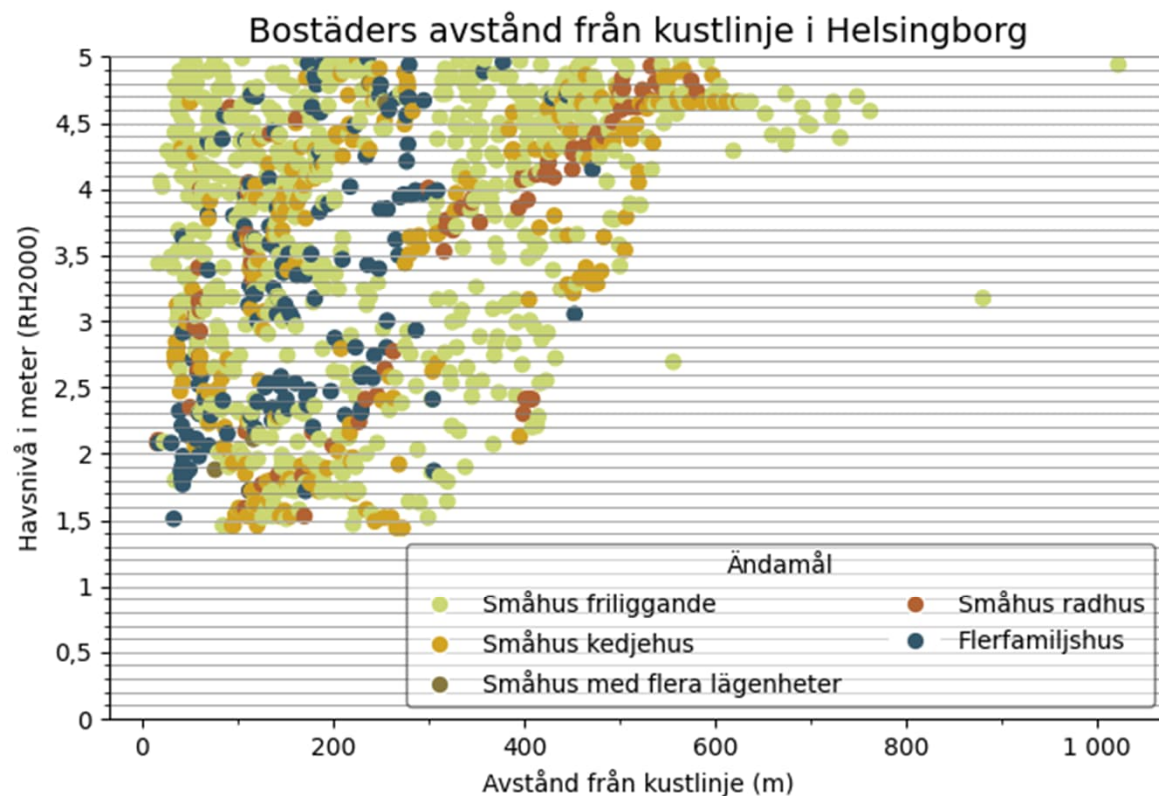


Figur 18 Samband mellan tröskelnivå för havsöversvämning, avstånd från kustlinjen och ändamålet för bostadshus i Helsingborg kommun. X-axelns utbredning bestäms av det maximala avståndet från kust till ett bostadshus som översvämmas vid <5 m (RH2000).

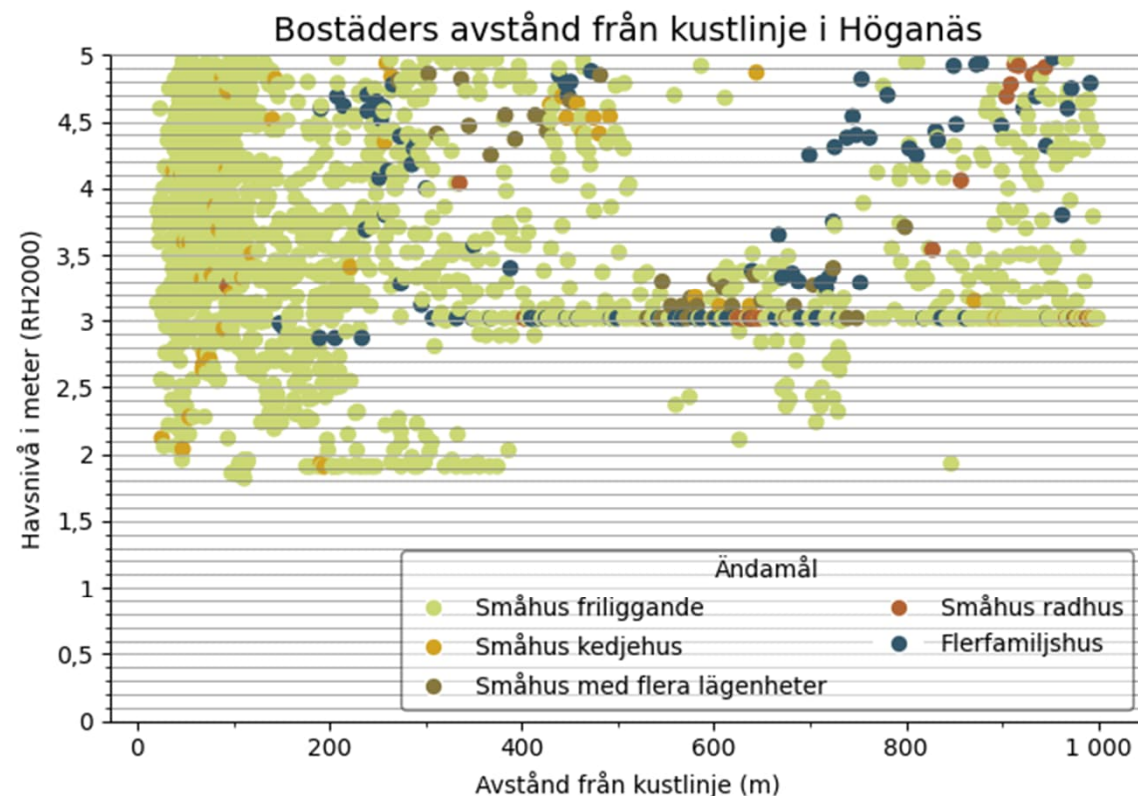


Figur 15 Antal bostadshus på givet avstånd från kusten som översvämmas vid havsnivåer <5 m (RH2000) i Helsingborg kommun. X-axelns utbredning bestäms av det maximala avståndet från kustlinjen till ett bostadshus som översvämmas vid <5 m (RH2000).

KUSTNÄRA BEBYGGELSESTRUKTUR

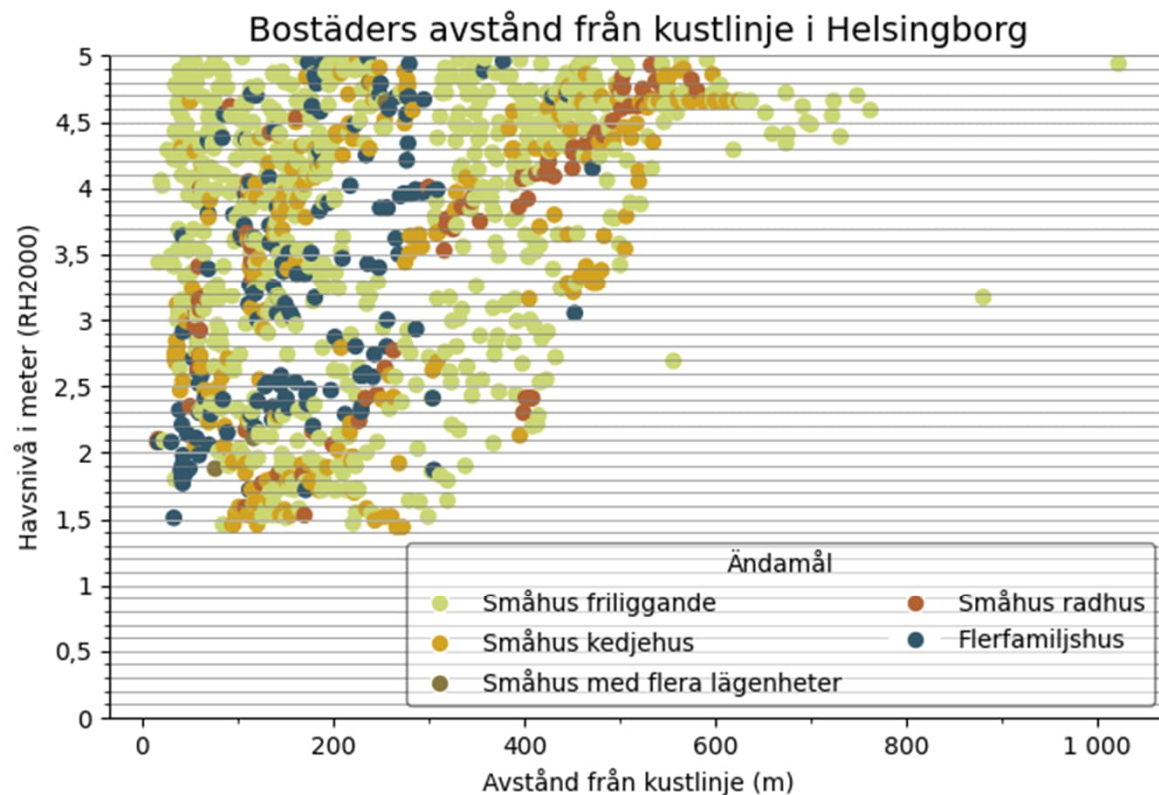


Figur 18 Samband mellan tröskelnivå för havsöversvämning, avstånd från kustlinjen och ändamålet för bostadshus i Helsingborg kommun. X-axelns utbredning bestäms av det maximala avståndet från kust till ett bostadshus som översvämmas vid <5 m (RH2000).

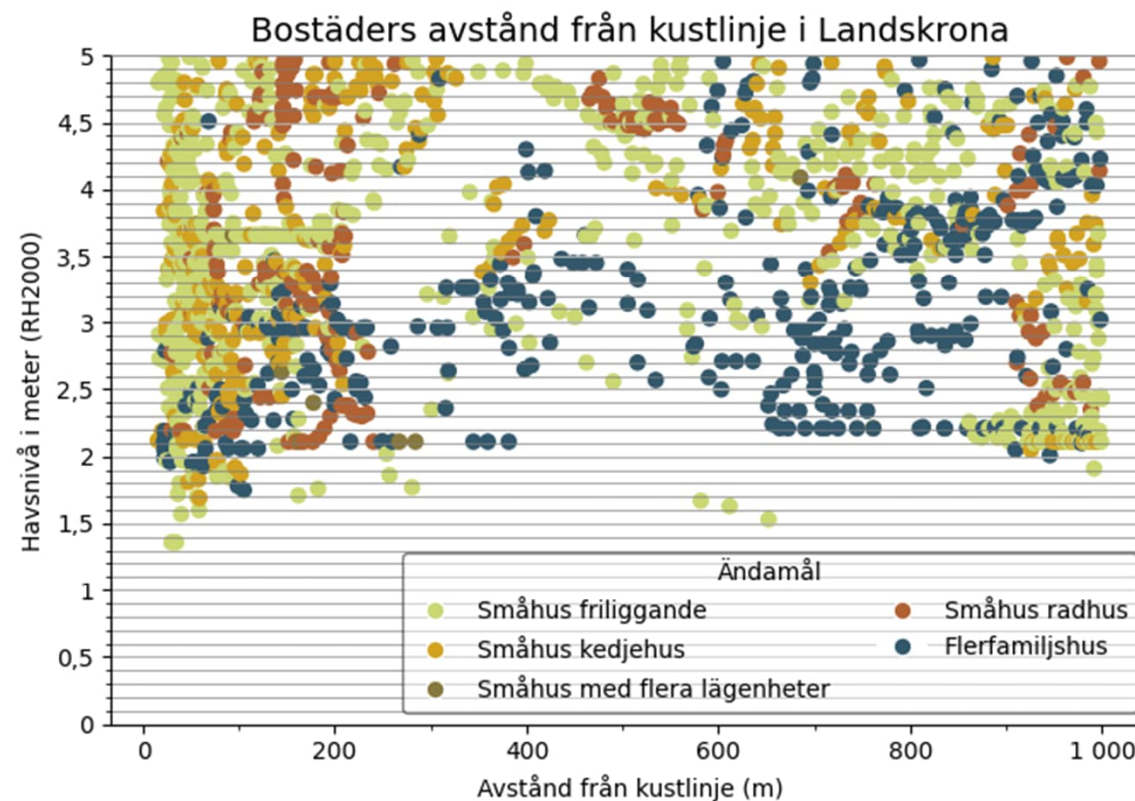


Figur 19 Samband mellan tröskelnivå för havsöversvämning, avstånd från kustlinjen upp till 1 km och ändamålet för bostadshus i Höganäs kommun.

KUSTNÄRA BEBYGGELSESTRUKTUR

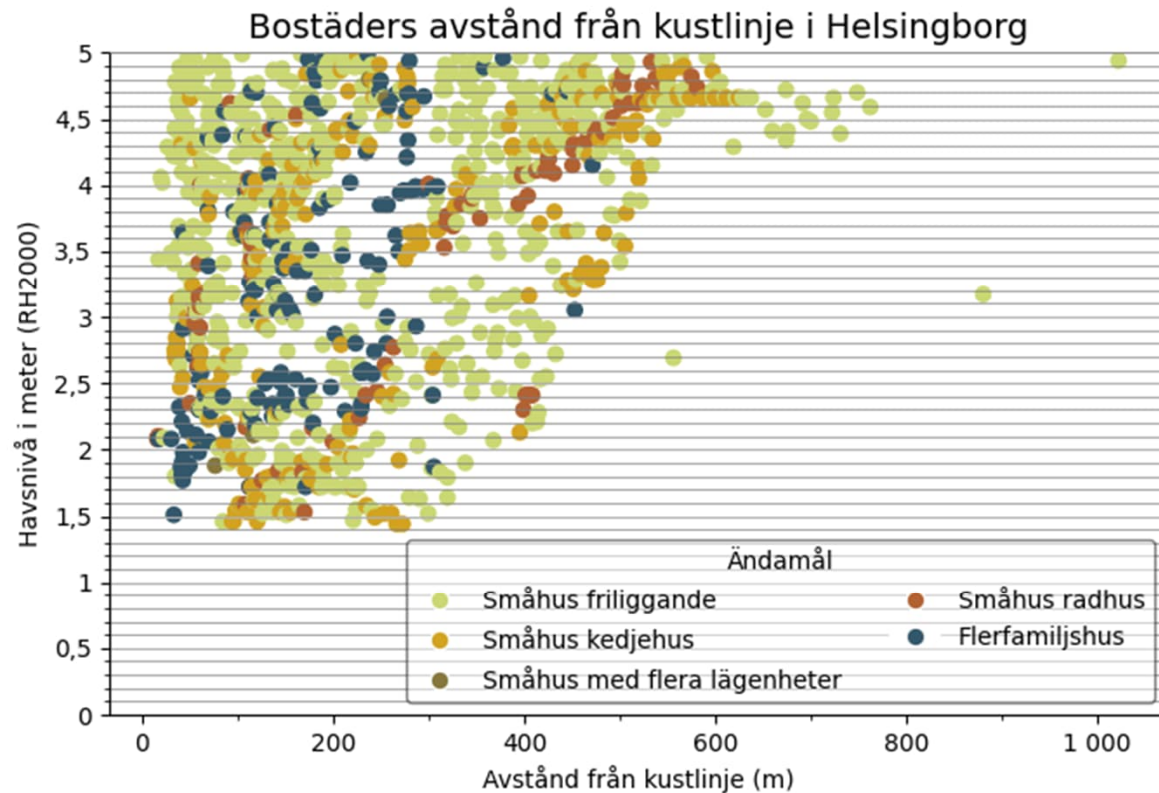


Figur 18 Samband mellan tröskelnivå för havsöversvämning, avstånd från kustlinjen och ändamålet för bostadshus i Helsingborg kommun. X-axelns utbredning bestäms av det maximala avståndet från kust till ett bostadshus som översvämmas vid <5 m (RH2000).

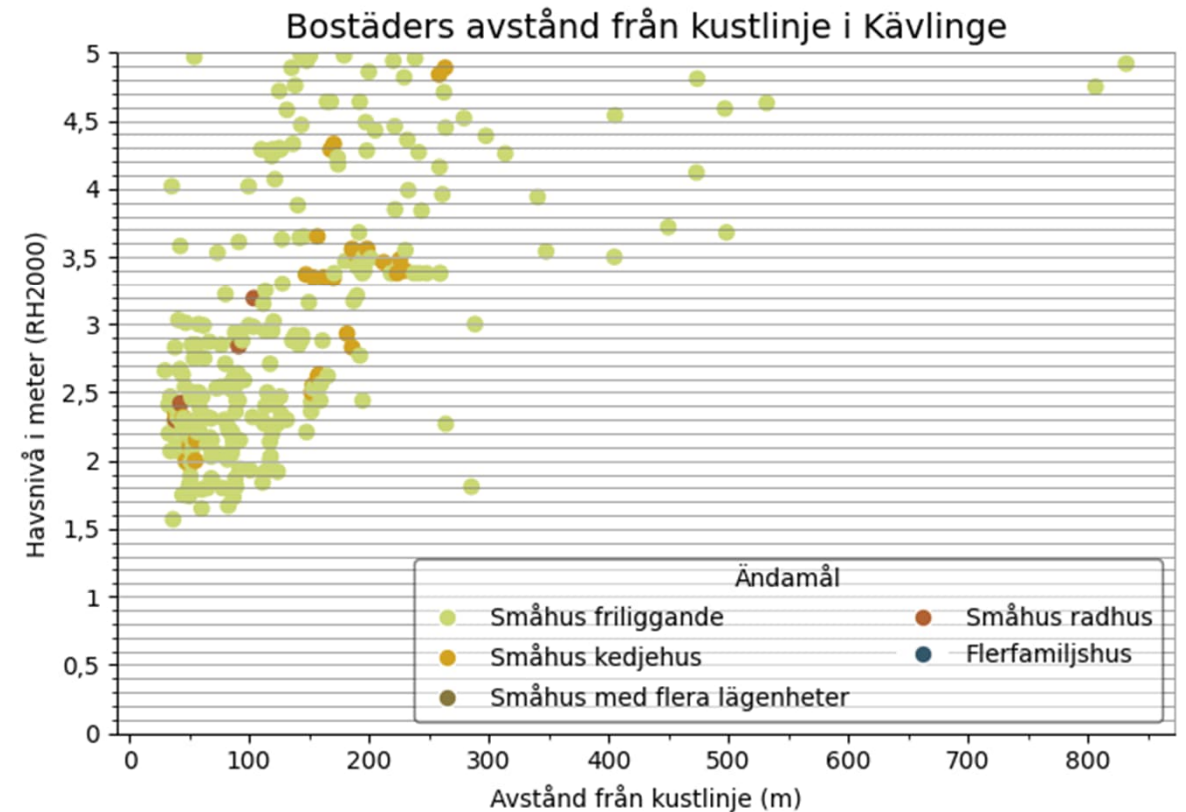


Figur 19 Samband mellan tröskelnivå för havsöversvämning, avstånd från kustlinjen upp till 1 km och ändamålet för bostadshus i Landskrona kommun.

KUSTNÄRA BEBYGGELSESTRUKTUR



Figur 18 Samband mellan tröskelnivå för havsöversvämning, avstånd från kustlinjen och ändamålet för bostadshus i Helsingborg kommun. X-axelns utbredning bestäms av det maximala avståndet från kust till ett bostadshus som översvämmas vid <5 m (RH2000).



Figur 19 Samband mellan tröskelnivå för havsöversvämning, avstånd från kustlinjen upp till 1 km och ändamålet för bostadshus i Kävlinge kommun.



VAR SKER ÖVERSVÄMNING?

- SGI:s tröskelanalyser visar konsekvenser, men visar inte var de sker
- MSB:s översvämningsportal visar översvämningsens geografiska utbredning
- Översvämningsportalen (msb.se)
- OBS – SGI och MSB använder delvis olika metodik i sina analyser som gör att objekt kan flaggas i SGIs analys utan att synas i MSBs lager



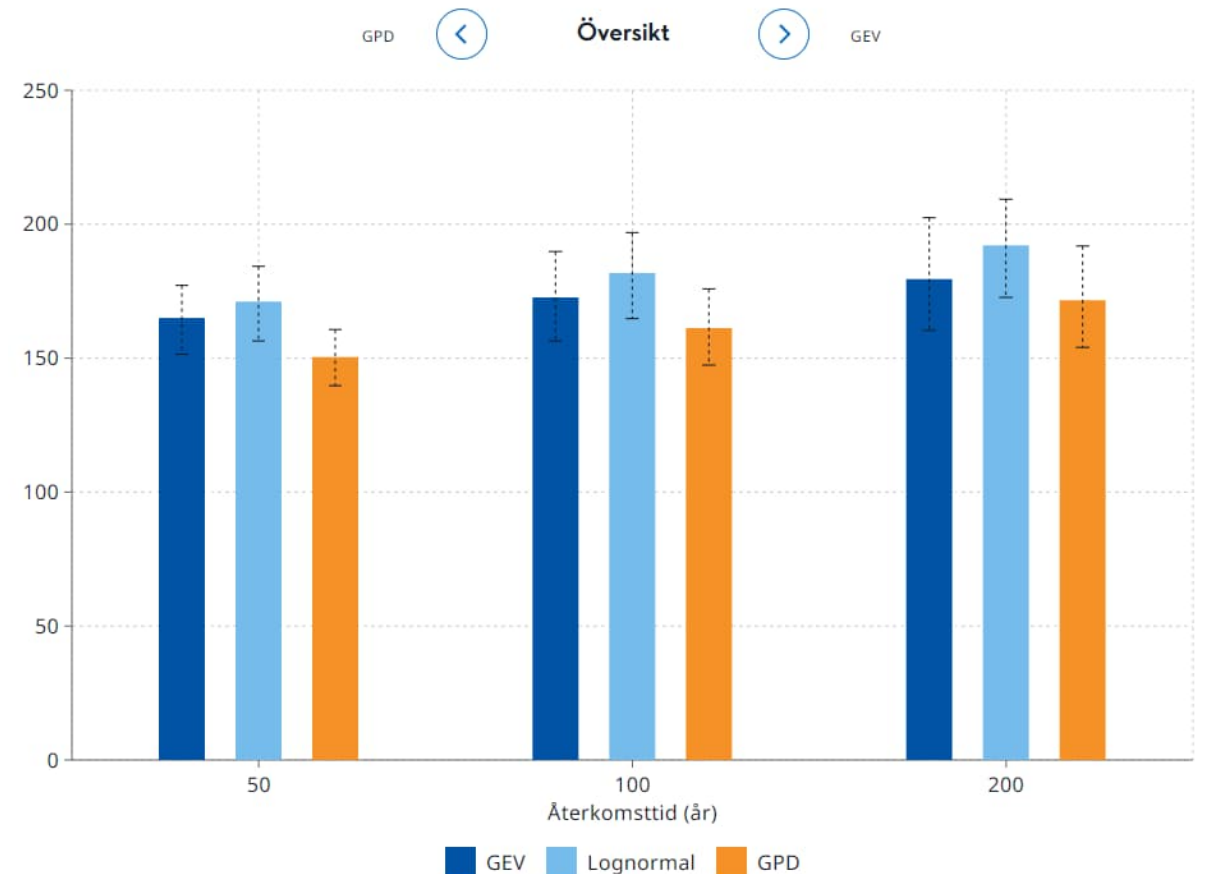
VILKEN HÄNDELSE MOTSVARAR HÖGVATTNET?

- SGIs tröskelanalyser visar konsekvenser, men inte vilken sorts händelse ett visst högvatten motsvarar
- SMHI ger kommunspecifik information om karakteristiska vattenstånd

Extremnivåer vid Viken

En [extremnivå](#) är en händelse som återkommer med en sannolikhet som beräknas med hjälp av [extremvärdesanalys](#). Sannolikheten uttrycks ofta som en [återkomsttid](#), vilken beskriver hur vanlig förekomsten av händelsen är. Här kan du navigera mellan flera vyer som visar extremnivåer för återkomsttider i dagens klimat beräknade utifrån olika metoder. Detta dataunderlag tillsammans med [metodbeskrivningen](#), ger en grund för vidare analys vid vald station.

Återkomstnivå i cm relativt medelvattenståndet



Vald kommun

Helsingborg

Medelvattenstånd i Helsingborg kommun 1995-2014: 7 cm i RH 2000

Total landhöjning i Helsingborg kommun: 0,125 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	År
	2100	2150
	median (sannolikt intervall)	median (sannolikt intervall)
SSP1-1,9 (Mycket lågt)	42 (21 till 68)	58 (22 till 100)
SSP1-2,6 (Lågt)	47 (30 till 69)	62 (33 till 99)
SSP2-4,5 (Medelhögt)	65 (34 till 100)	96 (44 till 157)
SSP3-7,0 (Högt)	69 (48 till 97)	109 (68 till 162)
SSP5-8,5 (Mycket högt)	81 (58 till 112)	128 (82 till 190)

Extremnivåer vid Viken

En [extremnivå](#) är en händelse som återkommer med en sannolikhet som beräknas med hjälp av [extremvärdesanalys](#). Sannolikheten uttrycks ofta som en [återkomsttid](#), vilken beskriver hur vanlig förekomsten av händelsen är. Här kan du navigera mellan flera vyer som visar extremnivåer för återkomsttider i dagens klimat beräknade utifrån olika metoder. Detta dataunderlag tillsammans med [metodbeskrivningen](#), ger en grund för vidare analys vid vald station.

Återkomstnivå i cm relativt medelvattenståndet

Återkomsttid	GEV	Lognormal	GPD
5 år	131 (123 - 138)	131 (123 - 138)	111 (107 - 115)
10 år	143 (134 - 150)	144 (135 - 153)	123 (118 - 129)
50 år	165 (151 - 177)	171 (156 - 184)	150 (140 - 161)
100 år	173 (156 - 190)	182 (165 - 197)	161 (147 - 176)
200 år	180 (160 - 202)	192 (173 - 209)	172 (154 - 192)

Konfidensintervall inom parentes

Ladda ner data (.csv)

Högvattenhändelser idag och i framtiden | SMHI

SSP5-8,5

HW5

	Lägre	Median	Högre
HW5_GEV_SSP5-8,5-2150	205	259	328
HW5_logn_SSP5-8,5-2150	205	259	328
HW5_GPD_SSP5-8,5-2150	189	239	305
Min/max	189		328

HW10

	Lägre	Median	Högre
HW10_GEV_SSP5-8,5-2100	192	224	262
HW10_logn_SSP5-8,5-2100	193	225	265
HW10_GPD_SSP5-8,5-2100	176	204	241
Min/max	176		265

HW50

	Lägre	Median	Högre
HW50_GEV_SSP5-8,5-2100	209	246	289
HW50_logn_SSP5-8,5-2100	214	252	296
HW50_GPD_SSP5-8,5-2100	198	231	273
Min/max	198		296

	Lägre	Median	Högre
HW50_GEV_SSP5-8,5-2150	233	293	367
HW50_logn_SSP5-8,5-2150	238	299	374
HW50_GPD_SSP5-8,5-2150	222	278	351
Min/max	222		374

	Lägre	Median	Högre
HW50_GEV_SSP5-8,5-2150, m	233	356	670
HW50_logn_SSP5-8,5-2150, m	238	362	677
HW50_GPD_SSP5-8,5-2150, m	222	341	654
Min/max	222		677

HW100

	Lägre	Median	Högre
HW100_GEV_SSP5-8,5-2100	214	254	302
HW100_logn_SSP5-8,5-2100	223	263	309
HW100_GPD_SSP5-8,5-2100	205	242	288
Min/max	205		309

	Lägre	Median	Högre
HW100_GEV_SSP5-8,5-2150	238	301	380
HW100_logn_SSP5-8,5-2150	247	310	387
HW100_GPD_SSP5-8,5-2150	229	289	366
Min/max	229		387

HW200

	Lägre	Median	Högre
HW200_GEV_SSP5-8,5-2100	218	261	314
HW200_logn_SSP5-8,5-2100	231	273	321
HW200_GPD_SSP5-8,5-2100	212	253	304
Min/max	212		321

Framtida medelvattenstånd | SMHI

TESTOMRÅDE RÅÅ

- I metodutvecklingen av tröskelsanalyser har SGI tittat på ett antal testområden
- Råå har varit ett sådant område
- Inspirerade av Helsingborgs utredningar för Råå har SGI gjort en ortspecifik tröskelanalys
- Speglar inga ställningstaganden kring kommunens arbete eller planer

NOVEMBER 2021
HELSINGBORG STAD

ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING RÅÅ

HELSINGBORG



COWI

Tabell 2-2 Översikt över valda scenarier.

Scenario	Stormflod	Vattenstånd	Vattenföring		Årtal
	Händelse (år)	m RH2000	Återkomsttid (år)	Flöde (m³/s)	
1	100 ^{*)}	+1,7	2	22	2021 (i dag)
2	100 ^{*)}	+2,5 (+2,9)	2	22 + 20 % klimatfaktor	2100
3	Medelvattenstånd	0	100	39	2021 (i dag)
4	Medelvatten- stånd ^{**) och ***)}	+0,8 (+1,2)	100	39 + 20 % klimatfaktor	2100
5	1872 stormfloden (från historiska data)	+3,5 ^{****)}	-	-	2100

^{*)} Baserat på centrala värden från SMHI.

^{**) Baserat på det centrala värdet i scenario RCP8,5 för år 2100 från IPCC år 2019.}

^{***)} Värden inom parentes representerar det övre värdet i scenario RCP8,5 för år 2100 (IPCC år 2019).

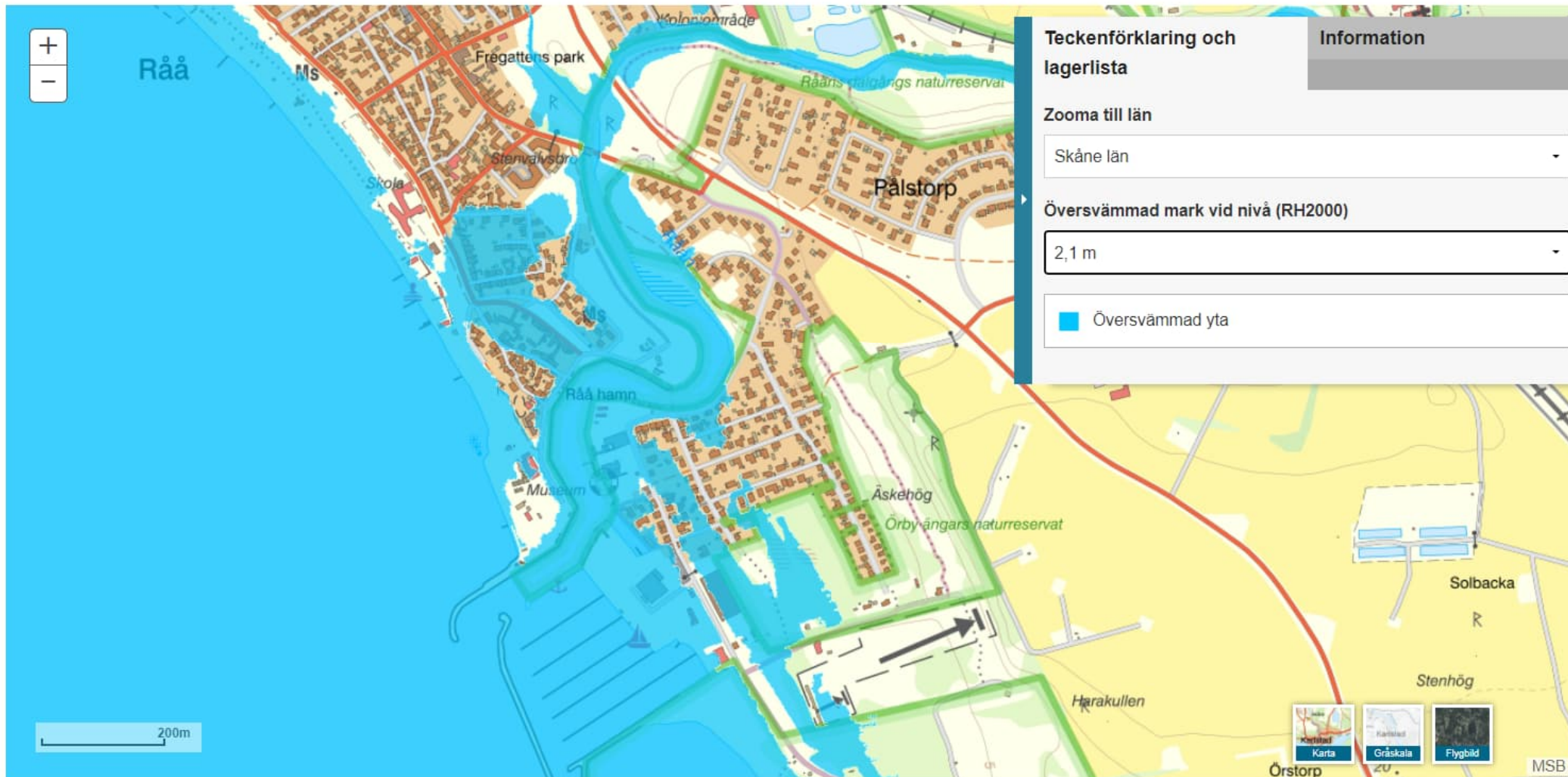
^{****)} Vattenståndet är skattat till +3,5 m inkl. vattenståndshöjningen fram till år 2100.

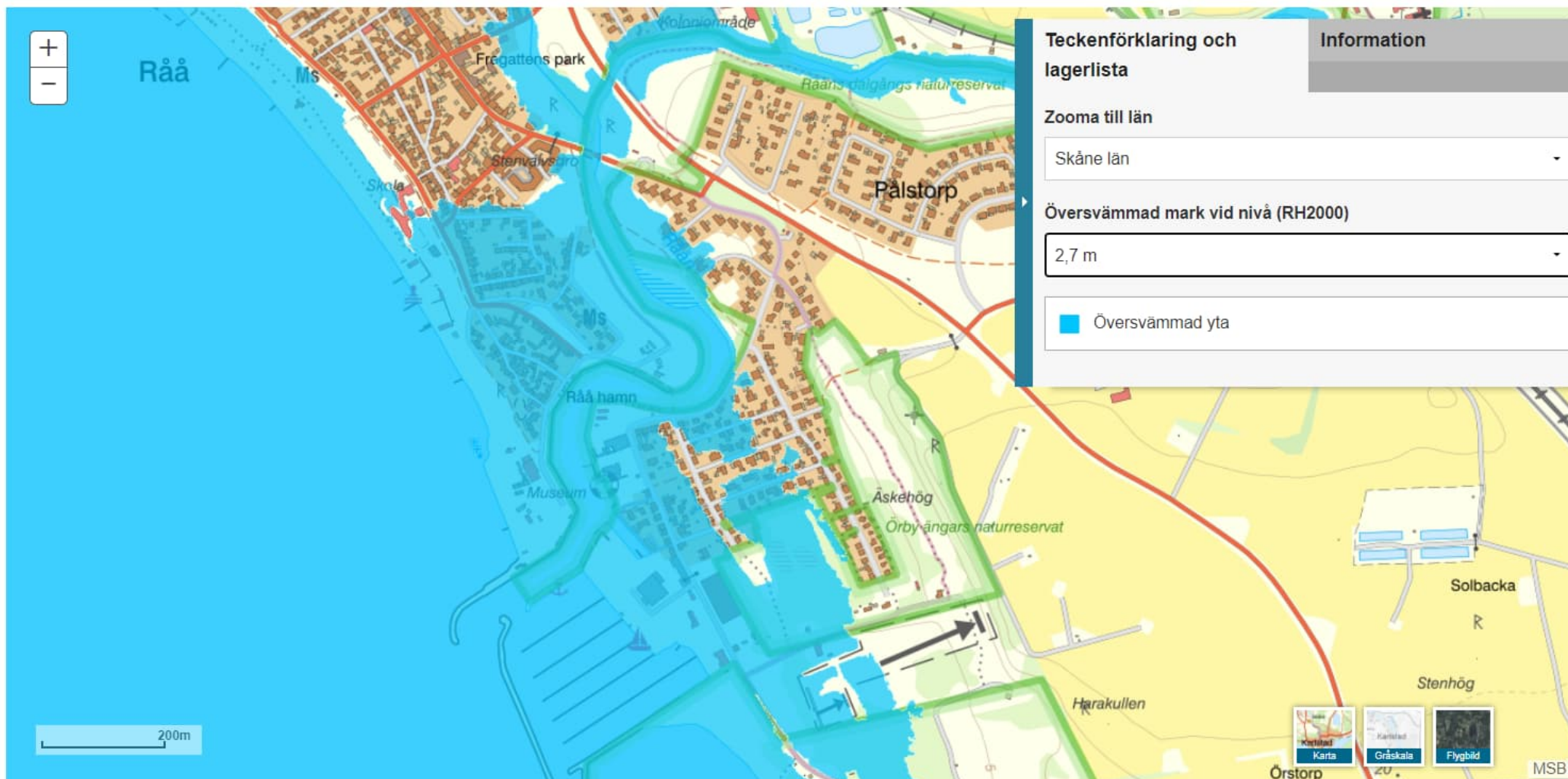
Scenario 1:	100-årshändelse år 2021 avseende havsvattenstånd + 2-årshändelse avseende högflöde i Råån år 2021.
Scenario 2:	100-årshändelse år 2100 avseende havsvattenstånd + 2-årshändelse avseende högflöde i Råån år 2100 (med klimatfaktor).

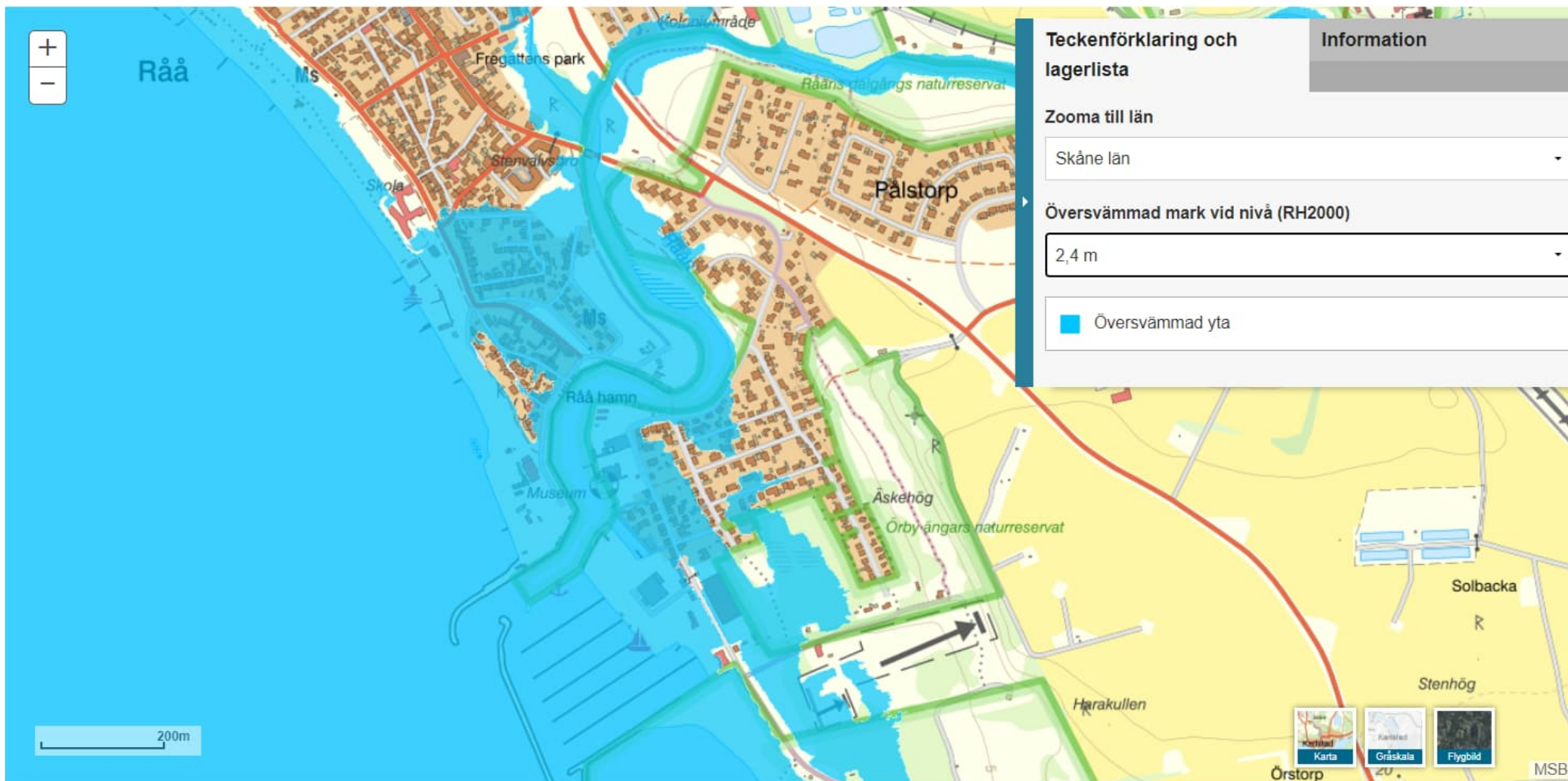
> Strategi för val och konstruktion av skyddsåtgärder

Uppdraget har omfattat tre typiska skyddsåtgärder: murar, jordvallar och manuella beredskapslösningar. Generellt anläggs alla åtgärder som inte kräver anpassning för vågöversköljning med en viss **överböjd**, dvs. för skydd i scenario 1 (etapp 1) **+2,1 m** och i scenario 2 (etapp 2) **+2,7 m**,

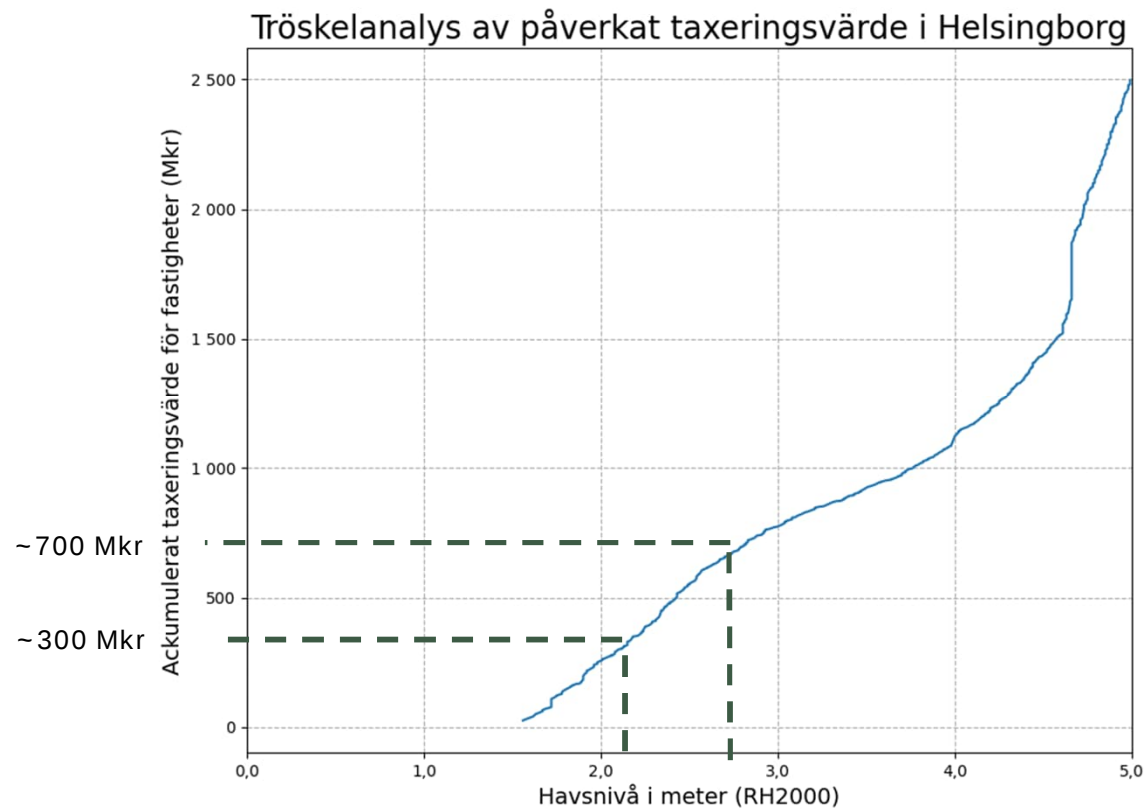
Svårt att utläsa hur mycket "överböjd" som finns, men det verkar inte vara mycket. **Viktigt att komma ihåg att man inte har mycket marginal och är mycket känslig mot vilka indata man väljer**

[Information](#)[Kartor](#)[Hämta data](#)[Rapporter](#)

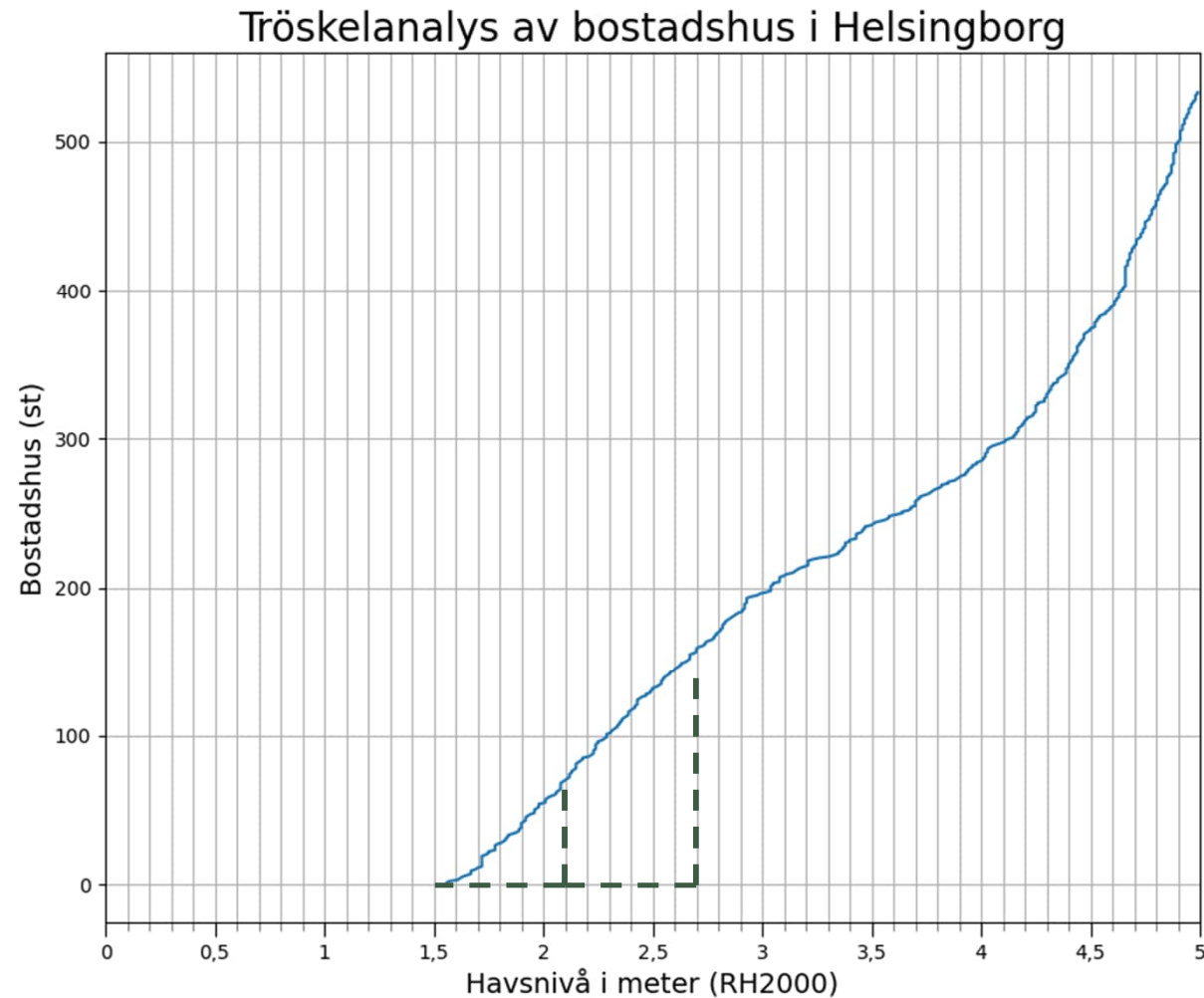
[Information](#)[Kartor](#)[Hämta data](#)[Rapporter](#)

[Information](#)[Kartor](#)[Hämta data](#)[Rapporter](#)

Tröskelanalyser (det står Helsingborg i graferna, men det är bara Råå)



Effekt av att anlägga skydd (det står Helsingborg i graferna, men det är Råå)



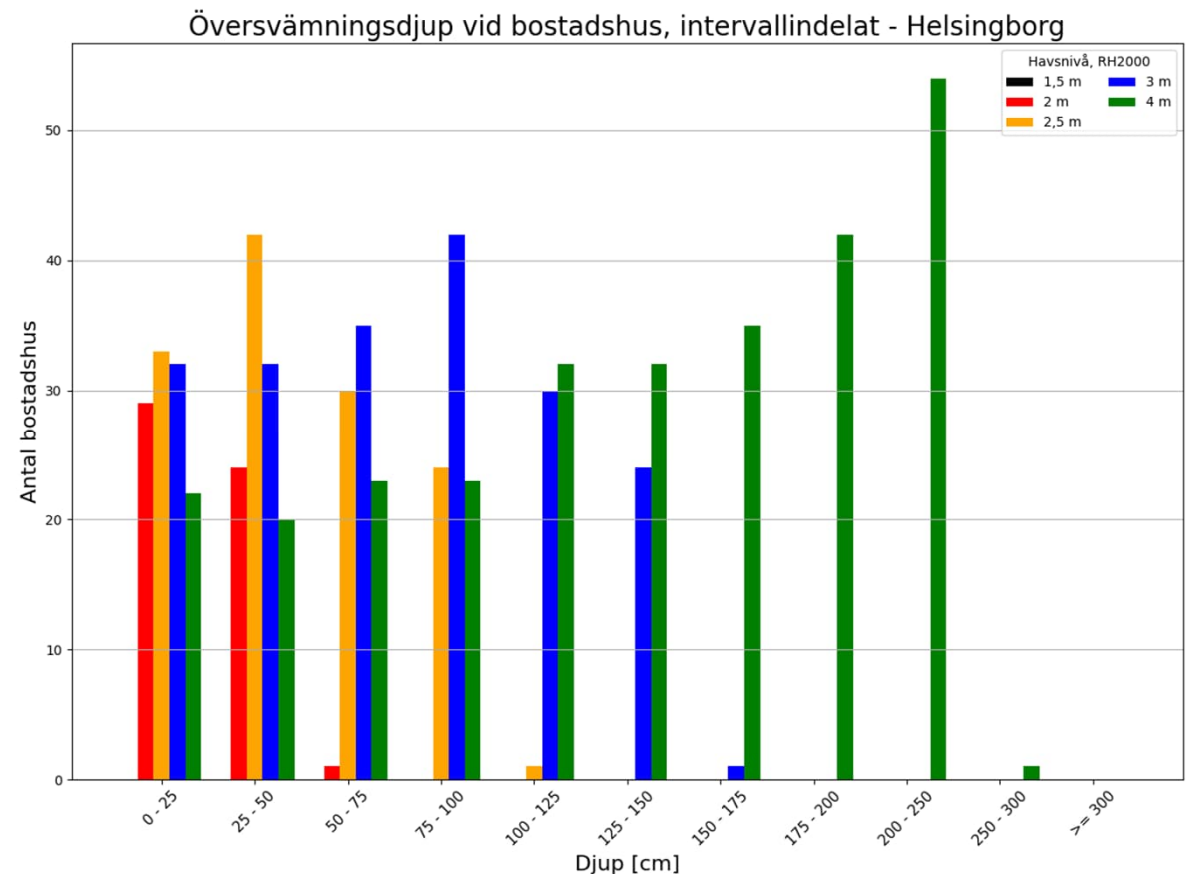
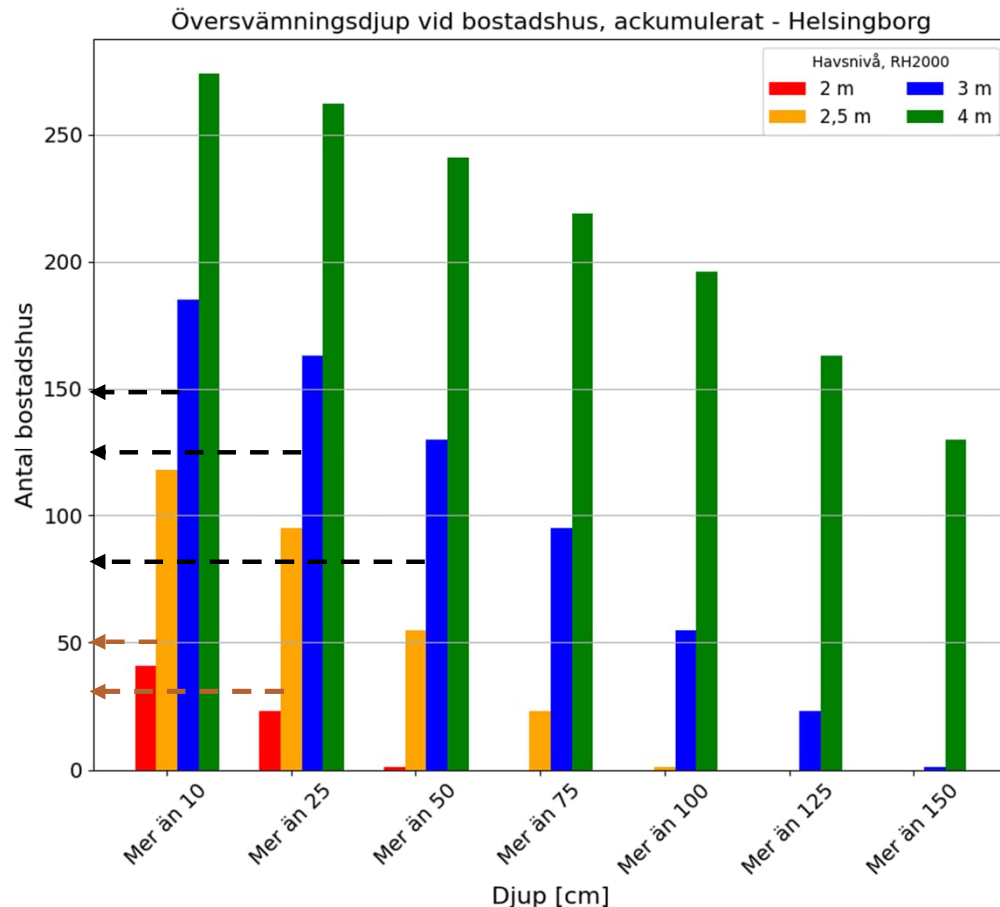
Vattendjup vid byggnad (det står Helsingborg men det är bara Råå)

Vid +2,1 m, ca 80 bostadshus drabbade

- Ca 50 hus >10 cm vatten (ca 30 <10 cm)
- Ca 30 hus >25 cm vatten
- Enstaka hus mer än 50 cm vatten

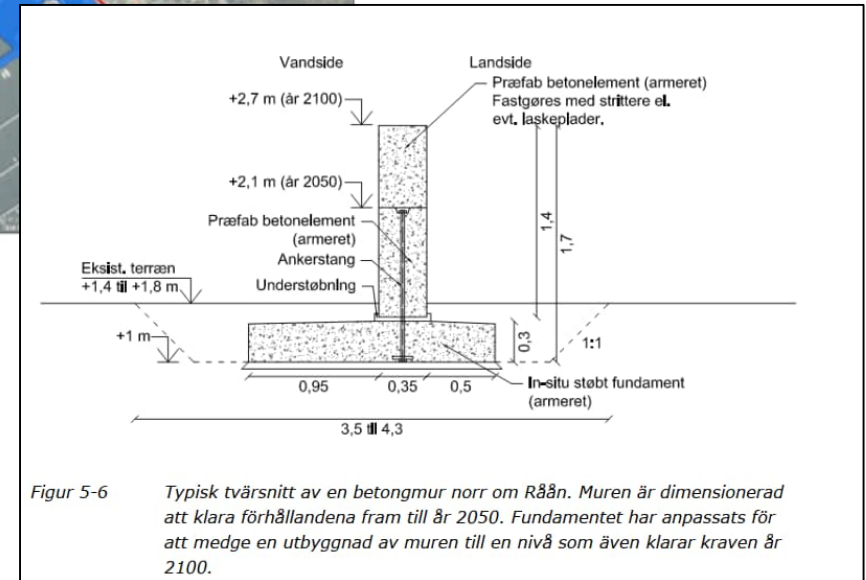
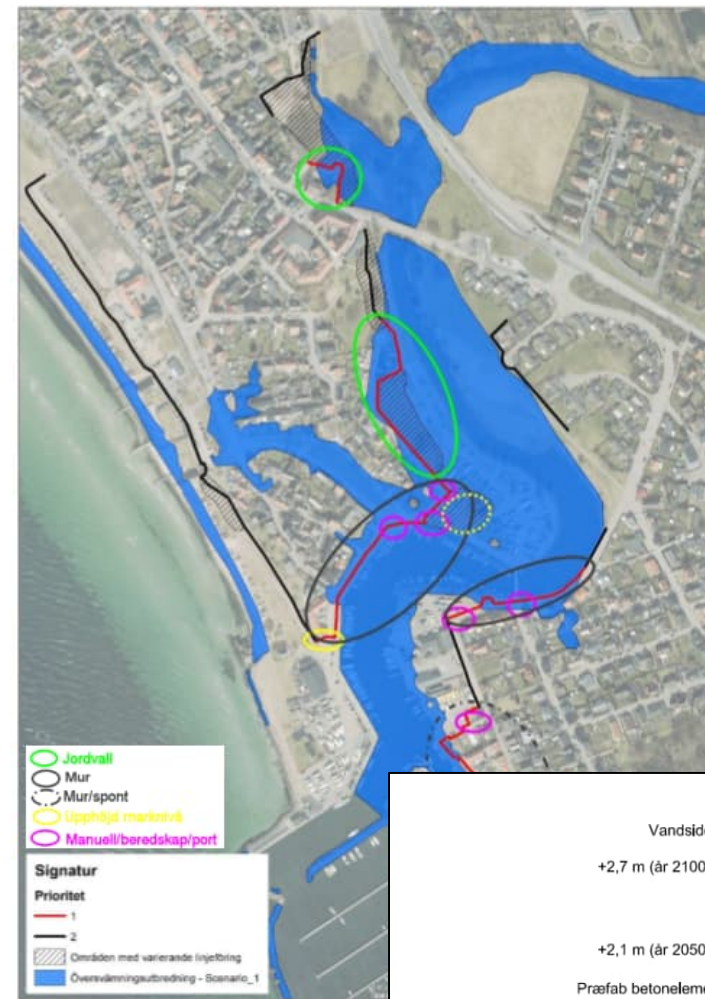
Vid +2,7 m, ca 150 bostadshus drabbade

- Ca 150 hus >10 cm vatten (ca 0 <10 cm)
- Ca 130 hus >25 cm vatten
- Ca 85 hus >50 cm vatten



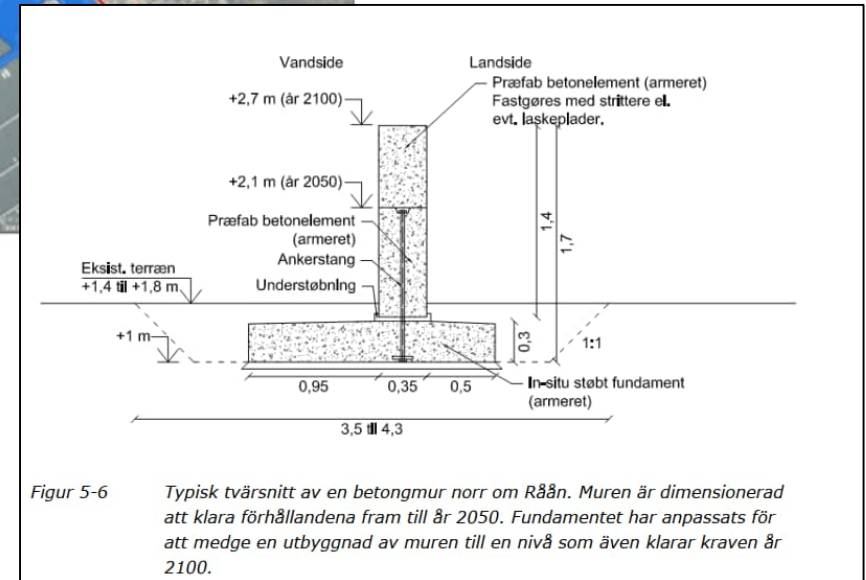
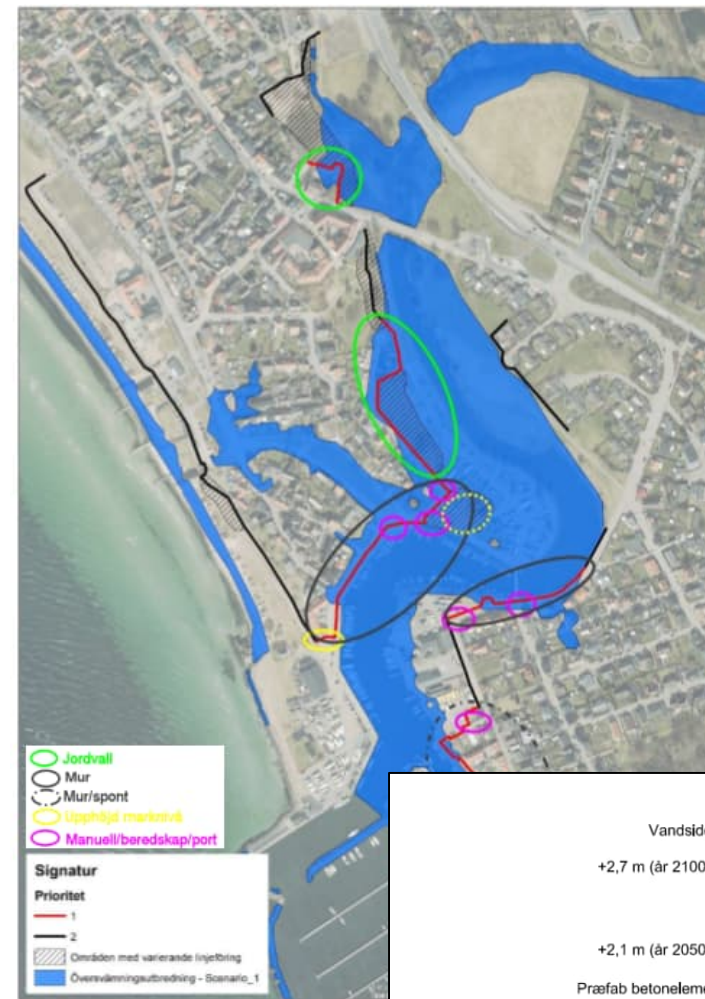
OBSERVATIONER

- Redan vid Scenario 1 föreslås en ganska lång mur
- Många av de som riskera drabbas i Scenario 1 drabbas av ganska små vattendjup
- Krönnivå +2,1 m (RH2000) ligger ca 0,3 - 0,7 m över marknivå enl. COWIs utredning
- Kanske passar något som är kring 1 m över marknivå bättre i stadsbilden?



OBSERVATIONER

- Scenario 2 tycks ha ganska låg säkerhetsmarginal
- Betydligt fler riskerar större vattendjup vid överspolning/brott
- Skyddet blir uppemot 1,5 m över marknivå – och mer kommer att krävas



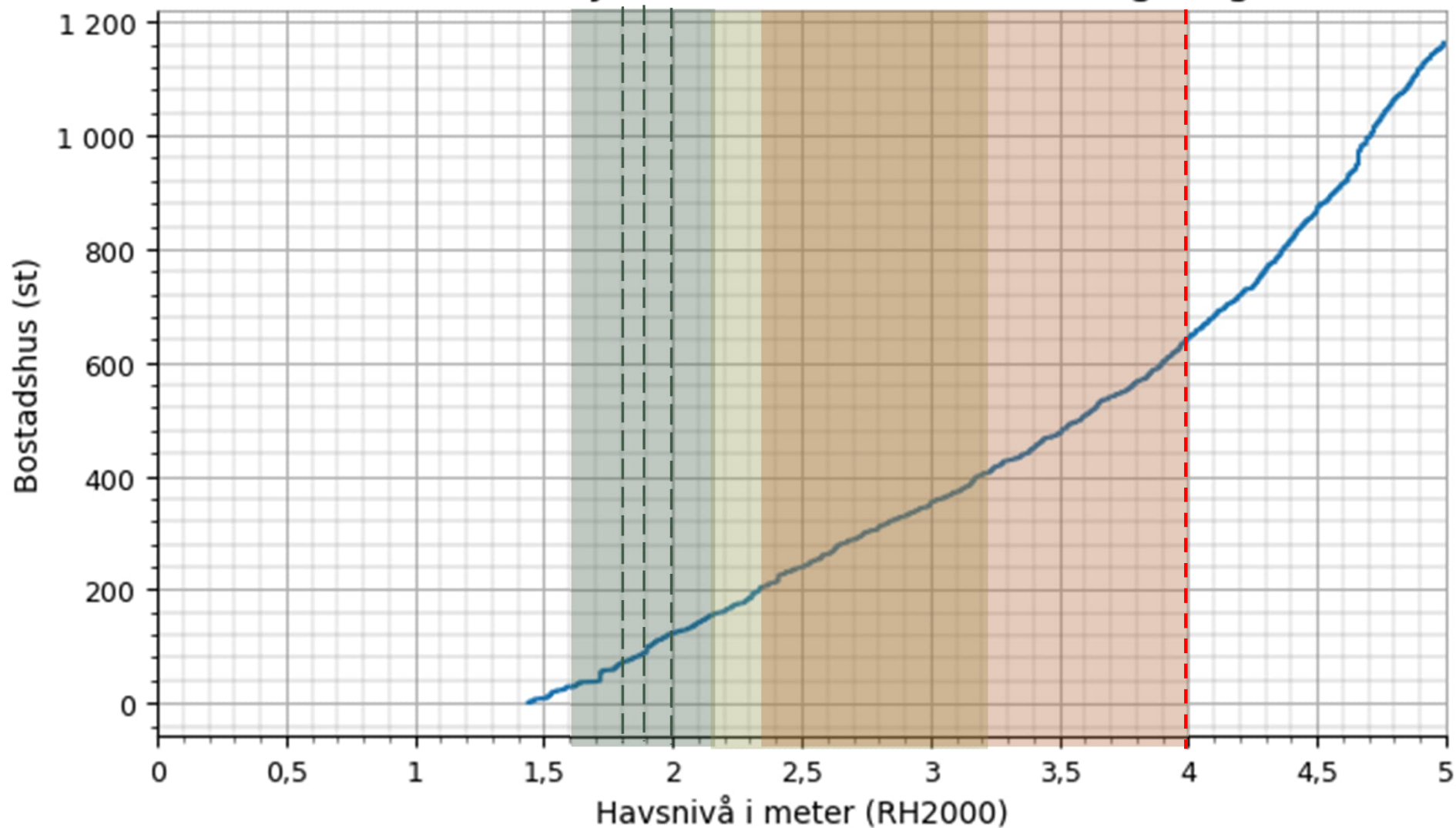
Effekt av klimatscenario

HW200
Nutid

HW200
2100
SSP5-8,5

HW200
2150
SSP5-8,5

Tröskelanalys av bostadshus i Helsingborg



Figur 3 Antalet bostadshus i Helsingborg kommun som riskerar att översvämmas vid havsnivåer mellan 0-5 m. Bostadshus kan delas in i följande ändamål: Småhus friliggande, Småhus kedjehus, Småhus radhus, Småhus med flera lägenheter och Flerfamiljshus.

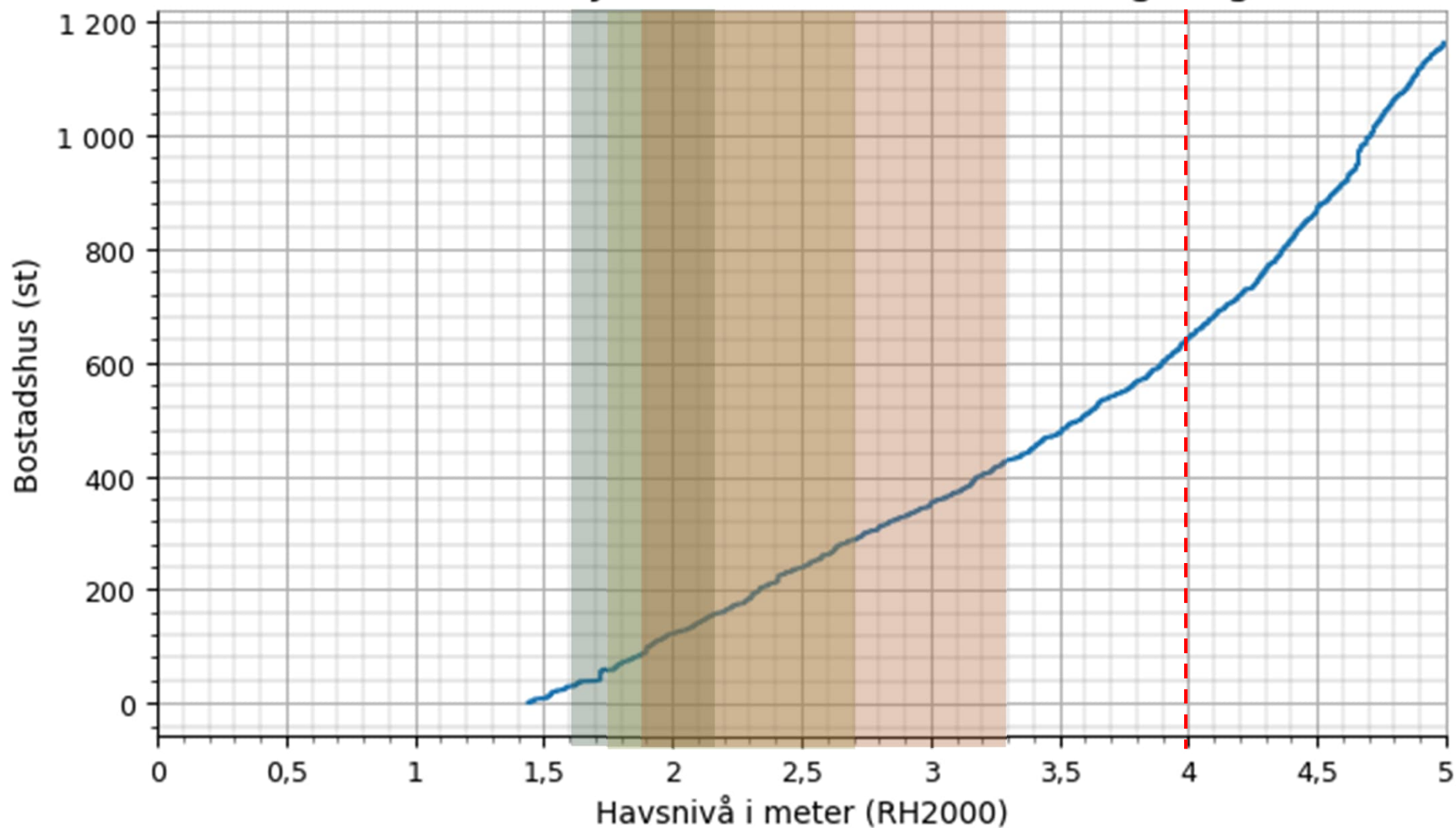
Betydelsen av frekvens

HW200
Nutid

HW10
2100
SSP5-8,5

HW5
2150
SSP5-8,5

Tröskelanalys av bostadshus i Helsingborg

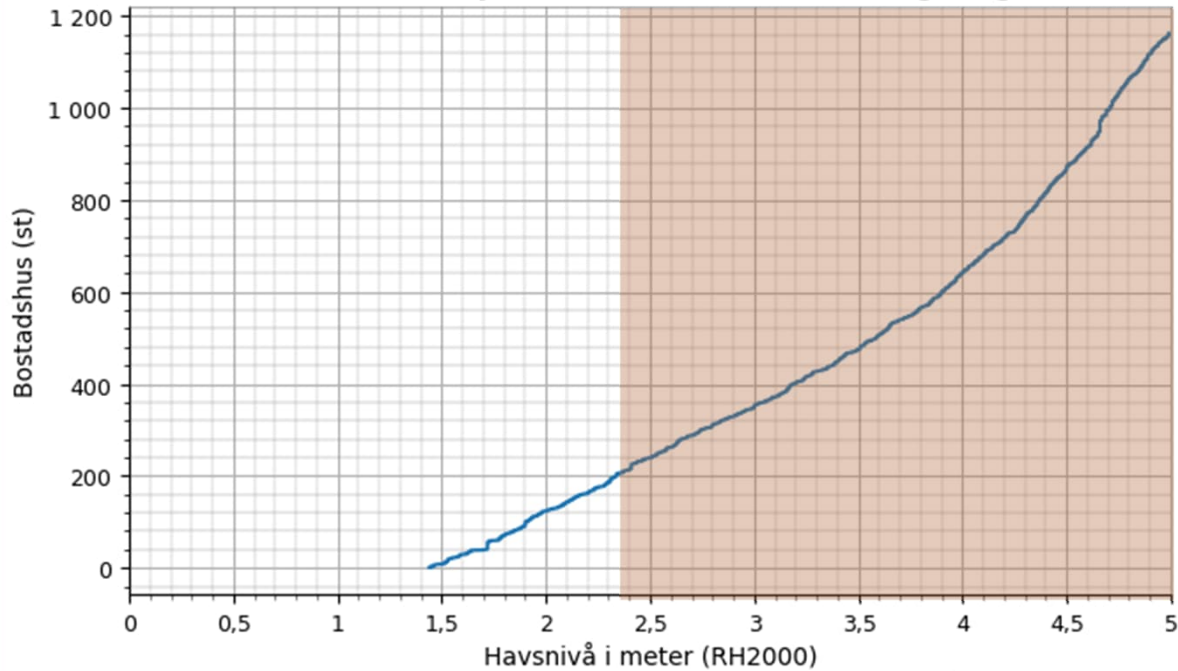


Figur 3 Antalet bostadshus i Helsingborg kommun som riskerar att översvämmas vid havsnivåer mellan 0-5 m. Bostadshus kan delas in i följande ändamål: Småhus friliggande, Småhus kedjehus, Småhus radhus, Småhus med flera lägenheter och Flerfamiljshus.



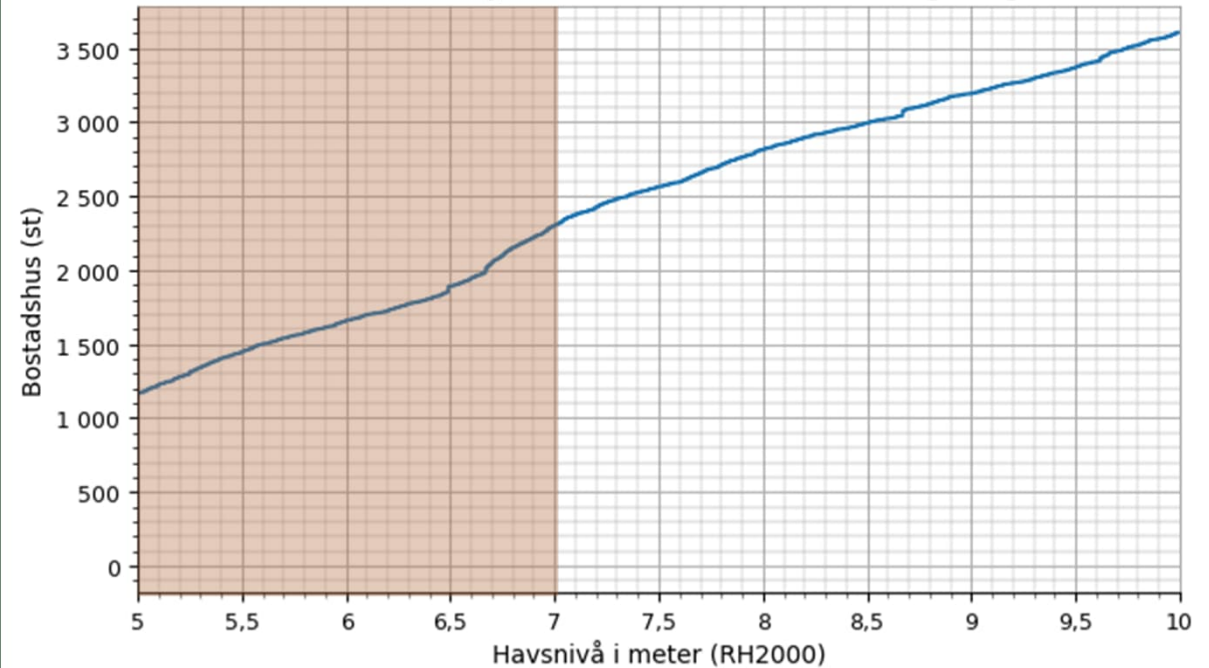
HW200
2150
SSP5-8,5 min.trol

Tröskelanalys av bostadshus i Helsingborg



Figur 3 Antalet bostadshus i Helsingborg kommun som riskerar att översvämmas vid havsnivåer mellan 0-5 m. Bostadshus kan delas in i följande ändamål: Småhus friliggande, Småhus kedjehus, Småhus radhus, Småhus med flera lägenheter och Flerfamiljshus.

Tröskelanalys av bostadshus i Helsingborg



Figur 4 Antalet bostadshus i Helsingborg kommun som riskerar att översvämmas vid havsnivåer mellan 5-10 m. Bostadshus kan delas in i följande ändamål: Småhus friliggande, Småhus kedjehus, Småhus radhus, Småhus med flera lägenheter och Flerfamiljshus.



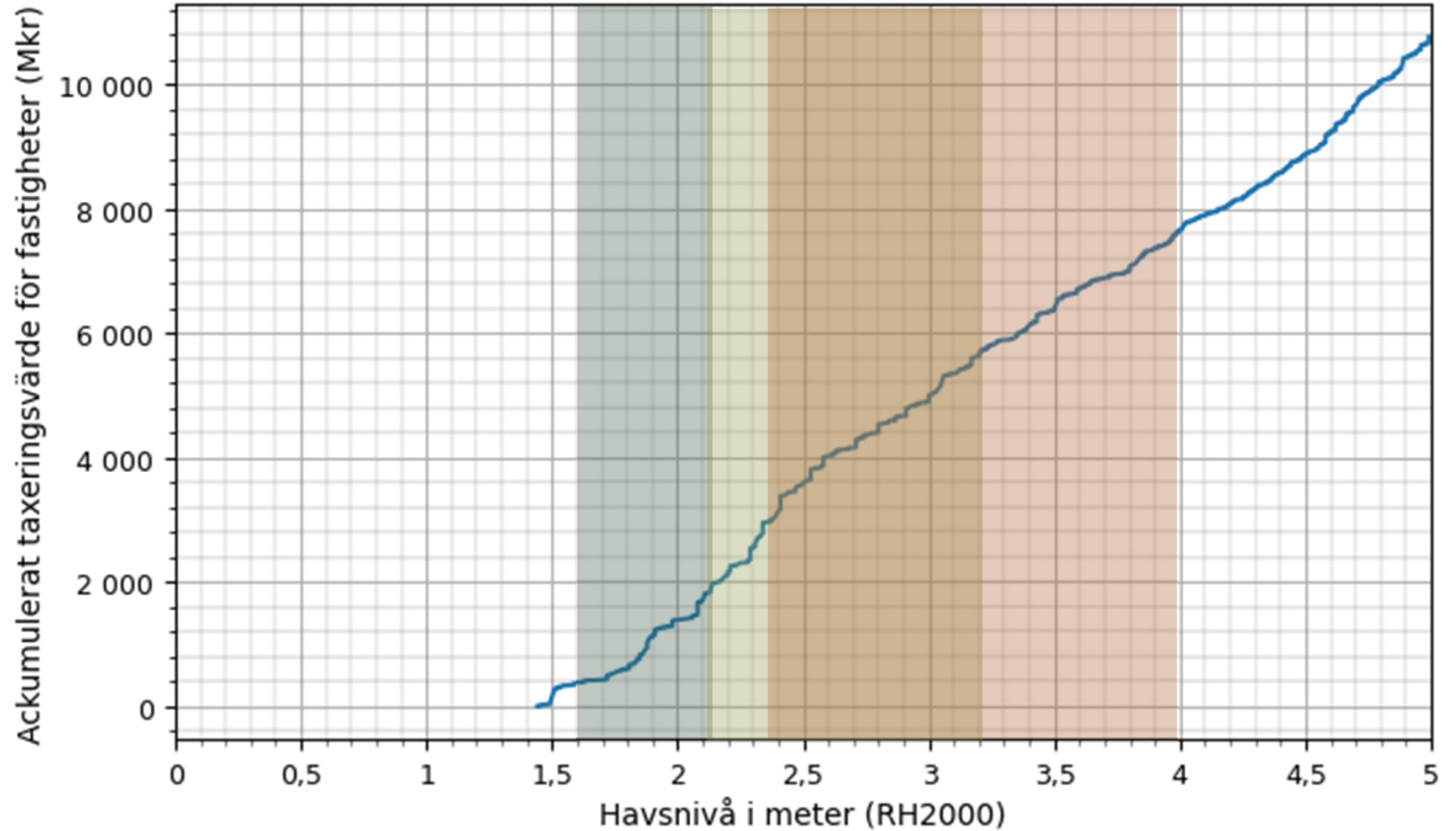
STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT

HW200
Nutid

HW200
2100
SSP5-8,5

HW200
2150
SSP5-8,5

Tröskelanalys av påverkat taxeringsvärde i Helsingborg



Figur 9 Det ackumulerade taxerade värdet (år 2023) för bostäder i Helsingborg kommun som riskerar att översvämmas vid havsnivåer mellan 0-5 m. Taxeringsvärdet inkluderar både tomtvärde och byggnadsvärde.



STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT

TACK

FÖR ER UPPMÄRKSAMHET

Sebastian Bokhari Irminger

Sebastian.bokhari-irminger@sgi.se