

**Handläggare**

Stadsledningskontoret  
Anton Västberg  
Telefon: 08-508 293 05

Exploateringskontoret  
Ingmarie Ahlberg  
Telefon: 08-508 264 54

Stadsbyggnadskontoret  
Virginia Kustvall Larsson  
Telefon: 08-508 272 54

Trafikkontoret  
Tomas Nitzelius  
Telefon: 08-508 260 42

Miljöförvaltningen  
Christina Wikberger  
Telefon: 08-508 281 40

**Till**

Kommunstyrelsen

## **Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län**

Remiss från Länsstyrelsen i Stockholms län

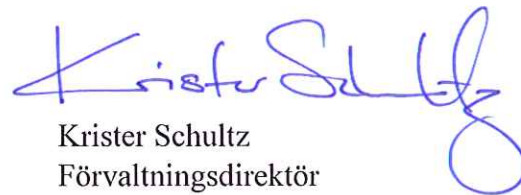
### **Kontorens förslag till beslut**

Kommunstyrelsen beslutar följande.

1. Som svar på remissen från Länsstyrelsen hänvisas till vad som sagts i stadsledningskontorets, exploateringskontorets, stadsbyggnadskontorets, trafikkontorets och miljöförvaltningens gemensamma tjänsteutlåtande.
2. Beslutet i ärendet justeras omedelbart.



Irene Lundquist Svenonius  
Stadsdirektör



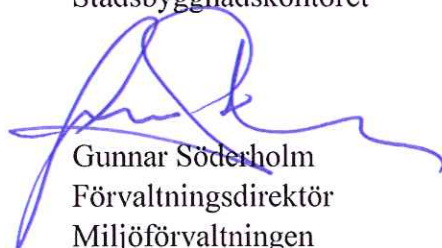
Krister Schultz  
Förvaltningsdirektör  
Exploateringskontoret



Susanne Lindh  
Förvaltningsdirektör  
Stadsbyggnadskontoret



Per Anders Hedkvist  
Förvaltningsdirektör  
Trafikkontoret



Gunnar Söderholm  
Förvaltningsdirektör  
Miljöförvaltningen

## Sammanfattning

Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram ett förslag till nya rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i länet. Rekommendationerna är avsedda som stöd för kommunernas planering av ny bebyggelse för att möta framtida klimatförändringar med stigande havsnivå.

Anpassning till ett förändrat klimat är en viktig framtidsfråga för både Stockholms län och Stockholms stad. Kontoren är positiva till att länsstyrelsen har tagit initiativ till såväl kunskapssammanställningar, nya underlag och vägledning för kommunerna.

Stadsledningskontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, trafikkontoret och miljöförvaltningen har kommit fram till följande slutsatser:

1. Länsstyrelsens förslag om rekommendationer avstyrks.
2. Rekommendationerna omarbetas till att
  - a) Gälla lägsta vattenstånd för översvämningsskydd avseende ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktiga funktioner.
  - b) För Stockholms stad baseras på beräknade högsta

högvattenstånd år 2100 i kombination med ett vindpåslag.

3. Anpassningen till ett stigande hav behöver göras stegvis och med hänsyn till försiktighetsprincipen och kostnad/nyttobalanseringar.
4. Rekommendationerna revideras när det finns en strategi för storskaliga åtgärder att skydda Mälaren mot ett stigande hav, det vill säga utifrån en helhetssyn på klimatanpassningen av Stockholms stad.
5. Rekommendationerna bör vidare hållas levande och revideras utifrån havsvattenståndet utveckling och nya vetenskapliga bedömningar.

## Bakgrund

Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram ett förslag till nya rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i länet. Rekommendationerna är avsedda som stöd för kommunernas planering av ny bebyggelse för att möta framtida klimatförändringar med stigande havsnivå.

Bedömningsgrunderna utgår från SMHI:s regionala klimatsammanställning för Stockholms län från år 2011, med bedömning på omkring en meters global havsnivåhöjning till år 2100. Därefter kommer havet med stor sannolikhet att fortsätta stiga.

## Ärendet

I länsstyrelsens remiss om rekommendationer föreslås att ”ny bebyggelse ska lokaliseras, placeras och utformas så att den är lämplig med hänsyn till kommande klimatförändringar med avseende på risken för översvämningar. Den bebyggelsestruktur som vi planerar för idag kommer huvudsakligen att finnas under längre tid än enskilda byggnader. Ett rimligt planeringsperspektiv bör även innefatta nästa sekel.”

Länsstyrelsens förslag är att ny sammanhållen bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt, placeras ovanför nivån 295 centimeter i Stockholm (RH 2000) som lägsta grundläggningsnivå. Nivån inkluderar förutom ett beräknat högsta högvattenstånd år 2100 på 175 centimeter även påslag för vind med 20 centimeter, för vågor 50 centimeter och en ytterligare säkerhetsmarginal på 50 centimeter (som säkerhetsmarginal

och alternativt för förväntad havsnivåhöjning fram till 2200). Nivån utgör inte någon absolut undre gräns. Om ny bebyggelse placeras under den nivå behövs kommunen visa att exploateringen inte blir olämplig.

Remissen går att läsa i sin helhet som bilaga 1.

## Ärendets beredning

Ärendet har beretts gemensamt av stadsledningskontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, trafikkontoret och miljöförvaltningen.

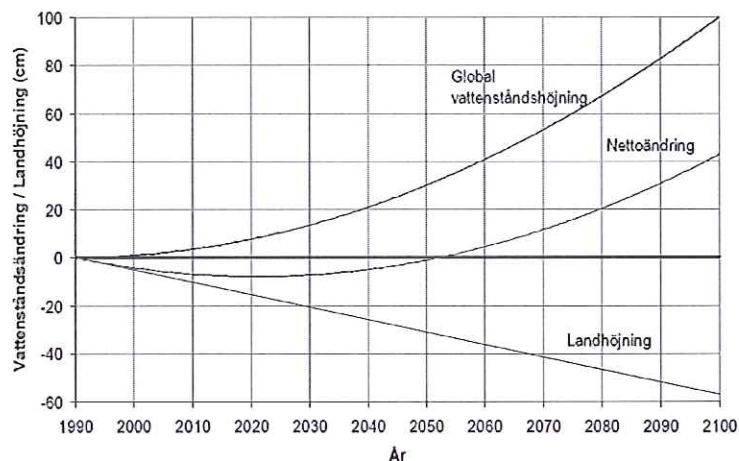
## Kontorens synpunkter

Anpassning till ett förändrat klimat är en viktig framtidsfråga för både Stockholms län och Stockholms stad. Kontoren är positiva till att länsstyrelsen har tagit initiativ till såväl kunskapssammanställningar, nya underlag och vägledning för kommunerna. Staden har ett långsiktigt ansvar att anpassa och vidta åtgärder för att säkerställa stadens fortsatta utveckling. I detta arbete ingår att utveckla strategier och förhållningssätt med hänsyn till olika perspektiv på klimat- och hållbarhetsfrågor.

Stockholms stad har länge arbetat med att minska översvämningsriskerna runt Mälaren genom större avtappningskapacitet i nya Slussen och en ny reglering av Mälaren. År 2020 beräknas den nya regleringen att kunna tas i drift.

Länsstyrelsen föreslår en lägsta grundläggningsnivå på 295 centimeter i RH2000. Kontoren anser att ny bebyggelse och samhällsviktiga funktioner måste kunna grundläggas på lägre nivåer än 2,95 meter. En hel del byggnationer sker redan idag under grundvattennivån. Grundläggningen kan utgöras av pålar, fundament med mera som klarar av att vara i vatten. Vidare finns idag teknik för att skydda till exempel byggnader mot vatteninträngning. Stadsplaneringen kan även anpassas så att vissa delar kan tåla en översvämning, t ex gångvägar och parker. Kontoren anser därför att termen lägsta grundläggningsnivå i rekommendationerna bör ersättas och istället benämnas "lägsta vattenstånd för översvämningsskydd avseende ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktiga funktioner".

Kontoren ifrågasätter delar av länsstyrelsens rekommenderade värden. I Stockholm pågår landhöjning. Det innebär för Stockholms del att havsvattenståndet år 2050 beräknas att vara i nivå med vattenståndet år 1990, för att mot slutet av seklet vara cirka en halv meter högre än idag (se figur 1).



Figur 1: Havsvattenståndets utveckling i Stockholm fram till år 2100 (nettoändring) i förhållande till global vattenståndshöjning och landhöjningen under samma period. Källa: SMHI.

Medelvattenståndet i Stockholm är idag 13 cm. Högsta högvatten är idag 130 cm i RH2000, exklusive vågor och vinduppstuvning. SMHI har för Stockholms stad beräknat vattenstånd år 2100. Beräkningarna bygger på uppmätta vattenstånd vid Stockholm-Skeppsholmen i kombination med en global höjning av vattenståndet på 1 meter minus landhöjningen i Stockholm.

Tabell 1: Beräknade vattenstånd i Stockholms stad år 2100. Angivet som centimeter i RH2000.

		Vattenstånd 2100
<b>Högsta högvattenstånd</b>	<b>HHW<sub>300</sub></b>	<b>180</b>
Medelhögvattenstånd	MHW	124
<b>Medelvattenstånd</b>	<b>MW</b>	<b>64</b>
Medellågvattenstånd	MLW	19
<b>Lägsta lågvattenstånd</b>	<b>LLW</b>	<b>-0,04</b>

Det högsta högvattnet på 180 centimeter år 2100 har enligt SMHI en återkomsttid på cirka 300 år. Värt att notera är att medelvattenståndet beräknas vara 64 cm och det lägsta lågvattnet -0,04 cm år 2100. SMHI:s beräkningar för Stockholms stad är baserade på uppmätta värden vid Skeppsholmen. Eftersom uppmätta värden saknas för hela

länet har SMHI för Länsstyrelsen i Stockholm istället räknat fram högsta högvatten för år 2100 baserat på modelleringar. I dessa beräkningar blir det högsta högvattnet för Stockholm ungefär det samma som SMHI:s beräkningar för Stockholms stad (175 cm i RH2000) men med en återkomsttid på cirka 100 år. SMHI bedömer att beräkningar som baseras på uppmätta vattenstånd har större tillförlitlighet där det finns en mätserie som är lång och har hög kvalitet, vilket är fallet för Stockholms stad. Återkomsttiden på ett högsta högvattenstånd med 175/180 centimeter i Stockholm är därmed snarare 300 år än 100 år. Det vill säga detta vattenstånd kan statistiskt sätt inträffa 1 gång vart 300:e år i slutet av seklet. Redan i återkomsttiden för detta höga vattenstånd finns därmed en säkerhetsmarginal inbyggd. Dessutom är beräkningarna grundade på den av SMHI högsta bedömda höjningen av havet till slutet av seklet.

I de senast publicerade bedömningar som gjorts gör Världsbanken och EEA (Europeiska miljöbyrån) bedömningen att det är mer sannolikt att havsnivåhöjningen i Europa blir mindre än en 1 meter, än mer än 1 meter till år 2100.<sup>1</sup>

Kontoren bedömer utifrån ovan att det redan finns säkerhetsmarginaler i det framräknade högsta högvattenståndet på 175 centimeter år 2100 och att ytterligare 50 centimeters påslag som säkerhetsmarginal på det högsta högvattenståndet fram till 2100 inte är motiverat.

Länsstyrelsen rekommendationer bygger även på ett påslag på 20 centimeter för vinduppstuvning och 50 centimeter för vågor.

Stockholms stad har tagit fram utredningar om framtida havsvattennivåer med hjälp av SMHI vid planeringen av Slussen och Norra Djurgårdsstaden - Södra Värtahamnen. Utredningarna kommer fram till att ett vägpåslag med 40 till

---

<sup>1</sup>Under år 2012 publicerades nya rapporter från Världsbanken ("Turn down the heat") och EEA - Europeiska miljöbyrån ("Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012") om klimatförändringarnas påverkan på den globala havsnivån. Världsbankens rapport gör bedömningen att den globala havsnivån år 2100 sannolikt hamnar i intervallet 0,5-1,0 meter, och möjligen mer. Den övre gränsen gäller för en medeltemperaturökning med + 4 grader till 2100. I rapporten från EEA gör man bedömningen att det är mer sannolikt att havsnivåhöjningen i Europa blir mindre än en 1 meter, än mer än 1 meter till år 2100. Detta beror på regionala effekter.

50 centimeter bör beaktas. Stockholms stad gör bedömningen att dessa utredningar även är giltiga för alla områden i Stockholms stad som ligger i anslutning till Saltsjön.

Kontoren bedömer utifrån detta att rekommendationerna för Stockholm bör justeras till att omfatta ett påslag för vågor 50 centimeter ovanpå det beräknade högsta högvattenståndet år 2100 (175 cm i RH2000). Det bör noteras att kajer och andra vattenkonstruktioner både dämpar och bryter vågor, vilket innebär att vågor normalt inte når 50 centimeters höjd inne på land. I vågpåslaget finns därmed generellt för Stockholms bebyggelse också en säkerhetsmarginal inbyggd.

Vinduppstuvning utgör generellt inte ett problem för centrala Stockholm efter bedömningar av SMHI för Slussen och Södra Värtahamnen. Vinduppstuvningspåslaget på 20 centimeter bör därför utgå ur rekommendationerna för Stockholms stad.

Länsstyrelsen förordar att kommunerna antar ett planeringsperspektiv på 200 år. Kontoren håller med Länsstyrelsen om att en långsiktig planeringshorisont är viktig både för staden och för regionen. Kontoren anser dock att nivån 295 cm i tidsperspektivet år 2200 inte är en lämplig och tillräckligt genomtänkt rekommendation för Stockholms stad. Kontoren anser att det är viktigt att kombinera försiktighetsprincipen med kostnads- nyttoavvägningar och att göra samhälls-ekonomiskt goda investeringar över tiden.

Betydande delar av den nybyggnation som sker i Stockholm äger rum inom befintliga bebyggelseområden med helt eller delvis utbyggd infrastruktur. I princip hela Stockholms stads kuststräcka mot Saltsjön utgörs av befintlig tät bebyggelse som ligger på lägre nivåer än den rekommenderade (se karta i bilaga 2). All eventuell nybyggnation i detta område ansluter därför till befintliga anläggningar och infrastruktur.

Kontoren bedömer att det skulle krävas betydande investeringar för att anpassa ny bebyggelse och samhällsviktiga funktioner på Saltsjösidan till den av länsstyrelsen föreslagna nivån 295 centimeter. Det handlar om kostnader för grundläggning, förstärkningsarbeten, utfyllnad för anpassning av marknivåer med mera. För att kunna ansluta till befintlig infrastruktur skulle det krävas betydande investeringar i redan befintliga strukturer och nät. Anläggningar i form av kajer etcetera som byggs idag måste vara användbara under dagens

förhållanden. På grund av att havsvattenståndet sjunkit och fram till 2050 beräknas fortsätta att sjunka i Stockholm, sänks idag kajer i delar av staden för att vara funktionsdugliga.

Kontoren anser därför att anpassningen till ett framtida högre havsvattenstånd bör göras i steg och att länsstyrelsens rekommendationer enbart ska sträcka sig till år 2100.

Dagens översvämningsrisker runt Mälaren är enligt kontoren oacceptabelt stora. Risken för en allvarlig översvämning är cirka 10 procent de närmaste 10 åren. Mälaren är dricksvattentäkt åt 2 miljoner människor. Stockholm stad har såväl bebyggelse som infrastruktur av vikt för staden och riket längs Mälarens stränder. Stockholms stad har länge arbetat med att minska översvämningsriskerna runt Mälaren genom större avtappningskapacitet i nya Slussen och en ny reglering av Mälaren. De planerade åtgärderna ger enligt SMHI ett gott översvämningskydd runt Mälaren fram till slutet av seklet. SMHI:s bedömning baserar sig på analyser av klimatförändringarna i Mälardalen det närmaste seklet i kombination med 1 meters höjning av havet globalt, vilket motsvarar en halv meters höjning i Saltsjön.

När havet stigit en halvmeter i Saltsjön är skillnaden i medelvattenståndet mellan Mälaren och havet cirka 20 centimeter. Stiger havet mer än en halvmeter kommer det successivt att bli svårare att tappa ut vatten från Mälaren till havet.

När havet stigit så högt som länsstyrelsens rekommendationer på Saltsjöidan utgår ifrån går det inte att tappa ut vatten från Mälaren till havet, vilket innebär att Stockholms bebyggelse på Mälarsidan skulle drabbas av översvämningar. Utöver det skulle Mälaren som dricksvattentäkt för hela Stockholms län vara i fara eller helt uttjänt. För att skydda Mälaren som dricksvattentäkt samt bebyggelse, samhällsviktiga funktioner m.m. längs Mälarens stränder mot översvämningar behövs därför någon form av storskalig åtgärd.

Utöver att skydda sig mot översvämningar från havet och Mälaren behöver Stockholms stad även anpassa staden till framtida klimatförändringar med mer regn både i form av ökad årsnederbörd och intensivare nederbördstillfällena och de risker för översvämningar som det medför.





Utifrån problematiken ovan, med olika problem på Saltsjö- och Mälarsidan, anser kontoren att kostsamma anpassningar på Saltjösidan med ett 200-årsperspektiv och utifrån nivån 295 centimeter riskerar att innebära dubbla investeringar för staden. Detta på grund av att storskaliga lösningar som vallar eller fördämningar ändå måste göras för att skydda staden på Mälarsidan efter 2100.

Det finns sålunda ett stort behov av beslut om vilken strategi som ska antas för skyddet av Mälaren efter 2100. Ett av alternativen i länsstyrelsens utredning "Mälaren om 100 år" är att bygga barriärer, vallar eller slussar i skärgården.

För Stockholms stads områden mot Saltsjön, som utgörs av Stockholms centrala innerstadsområden, bedömer kontoren att det sannolikt inte är kostnadseffektivt med åtgärder i respektive stadsbyggnadsprojekt på längre sikt än 100 år. I stället bör det utarbetas storskaliga långsiktiga åtgärder som löser hela centrala Stockholms framtida översvämningssituationer.

Utifrån de komplexa situationer som beskrivits ovan anser kontoren att det vore motiverat med rekommendationer för länet som är differentierade beroende på platsens förutsättningar och komplexitet. Både med avseende på lokala vind- och vågförhållanden, om området ligger i anslutning till befintlig bebyggelse och infrastruktur som ska bibehållas samt om det är ett område som kan komma att omfattas av storskaliga insatser. Olika tidsperspektiv bör kunna tillämpas beroende på platsens förutsättningar.

Stockholms stad deltar gärna i Länsstyrelsens fortsatta arbete med att utforma rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län.

## Kontorens förslag

Kontoren föreslår följande:

- 1 Länsstyrelsens förslag om rekommendationer avstyrks.
- 2 Rekommendationerna omarbetas till att
  - a) Gälla lägsta vattenstånd för översvämningsskydd avseende ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktiga funktioner.

- b) För Stockholms stad baseras på beräknade högsta högvattenstånd år 2100 i kombination med ett vindpåslag.
- 3 Anpassningen till ett stigande hav behöver göras stegvis och med hänsyn till försiktighetsprincipen och kostnad/nyttoavvägningar.
  - 4 Rekommendationerna revideras när det finns en strategi för storskaliga åtgärder att skydda Mälaren mot ett stigande hav, det vill säga utifrån en helhetssyn på klimatanpassningen av Stockholms stad.
  - 5 Rekommendationerna bör vidare hållas levande och revideras utifrån havsvattenståndet utveckling och nya vetenskapliga bedömningar.

## Bilagor

1. Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län.
2. Karta lägsta rekommenderad nivå (295 centimeter) i Stockholm i förhållandet till den av Stockholms stad föreslagna nivån för översvämningsskydd (225 centimeter).



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

Enheten för samhällsskydd och beredskap  
Avdelningen för samhällsbyggand  
Johanna Gauffin  
08-7855416

MISSIV

Datum  
2013-03-26

STOCKHOLMS STAD Kommunstyrelsen Registraturet	
Ink.	2013 -04- 3 0 1 (2)
Dnr:	3.04.708/2013
Till:	R.11
Beteckning 451-3430-2013	

## Remiss: Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län

Länstyrelsen i Stockholms län har tagit fram ett förslag till nya rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i länet. Bedömningsgrunderna för rekommendationerna utgår från SMHI:s regionala klimatsammanställning för Stockholms län från år 2011.

Rekommendationerna är avsedda som ett stöd för kommunernas planering av ny bebyggelse längs länets kust för att möta framtida klimatförändringar med stigande havsnivå. Hur mycket den globala havsnivån förändras på lång sikt rymmer stora osäkerheter och Länstyrelsen anser att försiktighetsprincipen behöver tillämpas när ny bebyggelse planeras. Nuvarande forskning innebär en höjning av den globala havsnivån med 1 meter till år 2100. Därefter kommer havet med stor sannolikhet fortsätta att stiga.

De nivåer som nu föreslås är inte bindande, men rekommendationerna redovisar Länstyrelsens uppfattning om hur plan- och bygglagen (2 kap. 5 §) ska förstås i fråga om kravet att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till risken för översvämning. Att rekommendationerna inte är bindande innebär att kommunen i det enskilda fallet kan avvika från rekommendationerna om kommunen kan visa att det finns skäl för att göra en annan bedömning.

Rekommendationerna skiljer sig från de nivåer som anges i RUFS 2010. Länstyrelsens föreslagna nivåer tar hänsyn till fler faktorer. Om förslaget fastställs kommer Länstyrelsen inte längre att hänvisa till de generella nivåer som anges i den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen, RUFS 2010.

De nya rekommendationerna innebär att hänsyn även bör tas till den förväntade utvecklingen efter år 2100, dvs. en större marginal i förhållande till vad som anges i RUFS 2010. Den högre nivån kan delvis medföra att lågt liggande mark inte längre anses vara lämplig för bebyggelse, men de topografiska förutsättningarna i länet innebär att den areal som påverkas är av begränsad omfattning. Med tekniska åtgärder kommer det i många fall ändå att vara möjligt att använda den mark som ligger lägre än de nivåer som anges i rekommendationerna.

Rekommendationerna sänds nu ut på remiss. Bifogat finner ni rekommendationerna i PDF-format.

## MISSIV

Datum  
2013-03-26

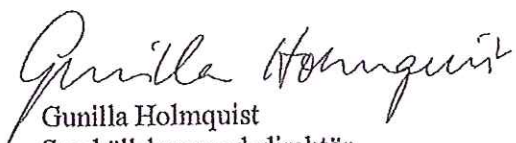
Beteckning  
451-3430-2013

Vi ser fram emot att få era synpunkter **senast den 19 juni 2013**. Sänd gärna ert svar via mail till nedstående adress:

[beredskap.stockholm@lansstyrelsen.se](mailto:beredskap.stockholm@lansstyrelsen.se) Märk svaret med *451-3430-2013* i ämnesraden

Efter remisstiden kan förslaget komma att revideras. Länsstyrelsen avser att fastställa rekommendationerna under hösten 2013.

Eventuella frågor om rekommendationerna kan besvaras av Johanna Gauffin [johanna.gauffin@lansstyrelsen.se](mailto:johanna.gauffin@lansstyrelsen.se) och Christina Frost [christina.frost@lansstyrelsen.se](mailto:christina.frost@lansstyrelsen.se)



Gunilla Holmquist  
Samhällsbyggnadsdirektör  
Avdelningen för samhällsbyggnad  
Länsstyrelsen i Stockholms län

**Sändlista**

Botkyrka kommun  
Danderyd kommun  
Haninge kommun  
Lidingö stad  
Nacka kommun  
Norrtälje kommun  
Nynäshamn kommun  
Sollentuna kommun  
Solna stad  
Stockholm stad  
Södertälje kommun  
Tyresö kommun  
Täby kommun  
Vaxholm stad  
Värmdö kommun  
Österåker kommun  
SMHI  
SSL, Tillväxt, miljö och regionplanering

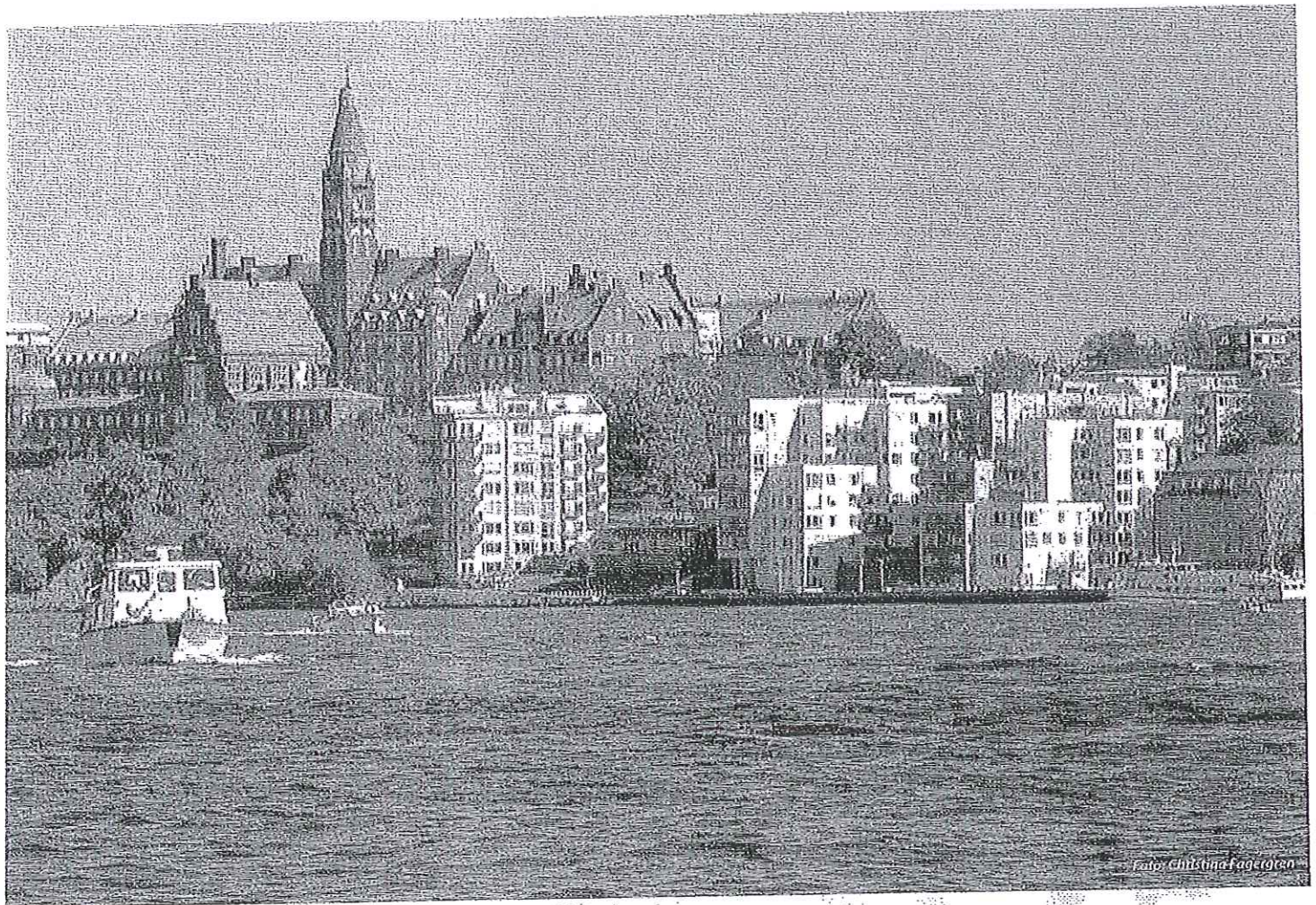


Foto: Christina Fagergren

Faktablad 2013:xx



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

## Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län

Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning (2 kap. 5 § PBL). Vidare ska mark- och vattenområden användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov (3 kap. 1 § MB). Länsstyrelsen ska upphäva kommunens beslut att anta en detaljplan om beslutet medför att en bebyggelse blir olämplig i förhållande till risken för översvämning (11 kap. 10 § PBL).

### Sammanfattning

I detta faktablad redovisar Länsstyrelsen i Stockholms län sin bedömning av hur bebyggelse kan placeras vid länets kust med hänsyn till risken för översvämning. Ny bebyggelse behöver lokaliseras, placeras och utformas så att den är lämplig med hänsyn till kommande klimatförändringar med avseende på risken för översvämning. Den bebyggelsestruktur som vi planerar för idag kommer huvudsakligen att finnas under längre tid än enskilda byggnader. Ett rimligt planeringsperspektiv bör även innefatta nästa sekel.

Hur mycket den globala havsnivån förändras på lång sikt rymmer stora osäkerheter. Av denna anledning behöver försiktighetsprincipen tillämpas när ny bebyggelse planeras. Nuvarande forskning innebär en höjning av den globala havsnivån med 1 meter som en rimlig övre gräns under tidsperioden

1990–2100. Därefter kommer havet med stor sannolikhet fortsätta att stiga. I Stockholms län kompenseras den globala havsnivåhöjningen delvis av landhöjning.

Länsstyrelsen anser att ny bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt längs länets Östersjökust behöver placeras ovanför nivån 2,9–3,0 meter beroende av kustområde i länet, räknat i höjdsystem RH2000. Nivån utgör ingen absolut undre gräns. Om ny bebyggelse placeras under denna nivå behöver kommunen visa att exploateringen inte blir olämplig.

Bedömningsgrunderna för rekommendationerna utgår från SMHI:s regionala klimatsammanställning för Stockholms län från år 2011.

Länsstyrelsen frångår härmed de generella nivåer som anges i RUF 2010, vilka Länsstyrelsen tidigare hänvisat till.

## Översvämningshänsyn i den fysiska planeringen

SMHI tog år 2011, på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm, fram en regional klimatsammanställning specifik för länet grundad på senaste forskning. I denna beskrivs bland annat hur internationell forskning visar att en övre gräns på hur mycket havsnivån kan komma att stiga till år 2100 är ungefär 1 meter sett som ett globalt medelvärde. Havsnivåhöjningen beror främst av termisk expansion och avsmältning av glaciärer och de stora landisarna Grönland och Antarktis. Utifrån detta värde har SMHI beräknat framtida medel- och extremnivåer för vattenståndet för fem områden längs länets kust (se karta). Landhöjningen, som inom länet varierar mellan 30–50 cm till år 2100, kompenseras därmed delvis den globala havsnivåhöjningen. Detta ger att skillnaden för länets kust inte kommer att bli fullt så omfattande som för andra delar av världen. Sammanställningen visar även att senaste forskning pekar på att havsnivåhöjningen kommer att fortsätta under lång tid framöver. Den globala havsnivån antas stiga med mellan 2 och 4 meter till år 2200. Som en illustration till den fortsatta utvecklingen efter år 2100 har SMHI även valt att göra en beräkning för år 2200 (se bilaga).

SMHI utkom i december 2012 med en kunskapsmanställning över framtidens havsnivåer i ett hundraårs-perspektiv. Sammanställningen beskriver i första hand den vetenskapliga bakgrunden samt ger en bild av hur olika bedömningar varierar. Rapporten underbygger de resultat som den regionala klimatsammanställningen vilar på.

"Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren" och i "Ny reglering av Mälaren – Ansvarsfördelning och finansiering av åtgärder samt förslag till ändring i lagen om kommunal redovisning" utgår från en global havsnivåhöjning om 1 meter och landhöjning beaktad till år 2100. Detta medför en beräknad nettohöjning av Östersjöns nivå i Stockholms län med cirka 0,5 meter vid seklets slut.

År 2100 kan tyckas ligga långt fram i tiden, men i förhållande till den bebyggelse som vi planerar för idag är denna tid inte särskilt lång. Även om vissa enskilda hus som vi idag uppför kan antas ha tjänat ut och rivits vid slutet av seklet, så är sannolikheten hög för att bebyggelsen som helhet kommer att finnas kvar även efter sekel-

skiftet. Successiva förändringar gör att det kommer att vara svårt att ta bort gator, kvarter och övrig infrastruktur när dessa en gång har uppförts. Att riva enskilda byggnader i framtiden till följd av klimatförändringar blir kostsamt såväl för den enskilde fastighetsägaren som för samhället. Utifrån ett planeringsperspektiv behöver vi alltså redan idag skapa förutsättningar för att bebyggelsen ska kunna finnas kvar även efter den tidpunkt då de enskilda byggnaderna har tjänat ut. Länsstyrelsen anser att det är rimligt att den fysiska planeringen utgår från att bebyggelsen som helhet med tillhörande infrastruktur kommer att finnas kvar även under nästa sekel.

Den globala havsnivåhöjningen och de osäkerheter som är förknippade med denna har stor betydelse för planeringen längs Östersjön. Det är angeläget att ny bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt i anslutning till länets kust lokaliseras och utformas på sådant sätt att dessa säkerställs. En samhällsviktig verksamhet definieras som en samhällsfunktion av sådan betydelse att ett bortfall av eller en svår störning i funktionen skulle innebära stor risk eller fara för befolkningens liv och hälsa, samhällets funktionalitet eller samhällets grundläggande värden.

### RUFS 2010

I den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen, RUFS 2010, anges att 1,9–2,5 meter över dagens nivå är en tillräcklig säkerhetsmarginal avseende risk för översvämningar längs länets kust vid seklets slut.

RUFS 2010 grundar sig på beräkningar avseende höga vattennivåer år 2100. Beräkningarna är gjorda för länets kust som en helhet och inte anpassat efter de geografiska förutsättningar som råder vad gäller landhöjning och extrema vattenstånd. Förväntad havsnivåhöjning efter år 2100 har inte ingått i beräkningarna. Faktorer som påverkar havsnivån tillfälligt, som vågor och vinduppstuvning, har inte beaktats i tillräcklig omfattning.

Utifrån SMHI:s beräkningar för fem kustområden inom länet avser Länsstyrelsen att frånga de generella nivåer som anges i RUFS 2010.

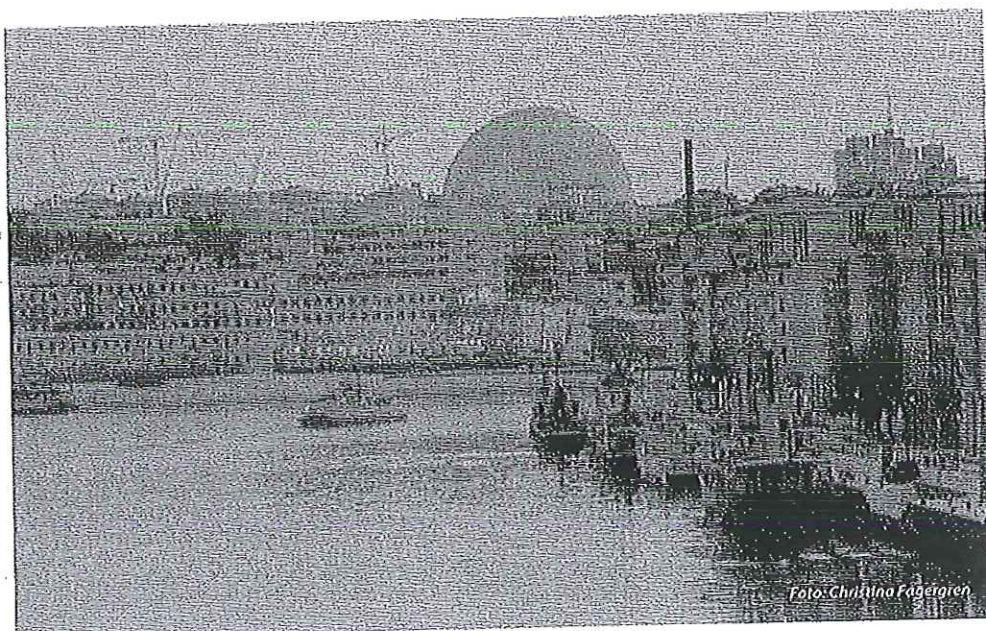


Foto: Christina Fagergren

### SAMHÄLLSFUNKTIONER AV BETYDANDE VIKT

Samhällsfunktioner av betydande vikt kan identifieras inom följande samhällssektorer: energiförsörjning, kommunalteknisk försörjning, information och kommunikation, skydd och säkerhet, hälso- och sjukvård inklusive omsorg, transporter, socialförsäkringar, finansiella tjänster, handel och industri, livsmedel och offentlig förvaltning/ledning.

Källa: Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld - Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet (MSB dec. 2011)

## Rekommendationer

Länsstyrelsen anser utifrån SMHI:s regionala klimatsammanställning för Stockholms län att ny sammanhållen bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt längs länets kust behöver placeras ovanför nivån 2,90–3,00 meter räknat i höjdsystem RH2000. Även enstaka villor och fritidshus representerar stora värden och bör därför inte lokaliseras till sådana platser och nivåer att de riskerar att översvämmas. Dessa bör därför, likt ny sammanhållen bebyggelse, placeras över nivån 2,90–3,00 meter. Bebyggelse tenderar också att förtätas i ett längre tidsperspektiv, vilket är en ytterligare anledning till vald nivå.

Nivåerna inbegriper 100-årsvattenstånd beräknat för en global havsnivåhöjning på 1 meter för år 2100 justerat för landhöjning, påslag för vinduppstuvning (0,2 meter), vågor (0,5 meter) samt en säkerhetsmarginal (0,5 meter). Det angivna intervallet beror på att de fem kustområdena i länet uppvisar olika värden på extrema vattenstånd och landhöjning. I utsatta lägen kan ytterligare hänsyn behövas tas till vågor och vinduppstuvning. I bilagan beskrivs de bakomliggande beräkningsgrunderna närmare.

Kustområde	Lägstare rekommenderade grundläggningsnivå RH2000 (cm)
Landsort	300
Haninge	295
Stockholm	295
Nörrtälje	290
Norra Nörrtälje	300

Hur mycket den globala havsnivån kan komma att förändras på lång sikt rymmer stora osäkerheter. På grund av dessa osäkerheter är det viktigt att försiktighetsprincipen tillämpas när ny bebyggelse planeras. Av denna anledning ingår säkerhetsmarginalen 0,5 meter i beräkningarna, vilken motsvarar en global havsnivåhöjning på ytterligare cirka 1 meter till och med år 2200.

Byggnader av mindre värde, till exempel uthus och garage, kan placeras under ovan angivna nivåer.

Rekommendationerna är tillämpliga både vid planläggning och bygglovavändan enligt PBL samt vid dispens och tillstånd enligt MB.

Länsstyrelsen frångår härmed de generella nivåer som anges i RUF5 2010, vilka Länsstyrelsen tidigare hänvisat till.

### Avsteg från rekommendationerna

Lokala förhållanden kan medföra att det finns skäl att avvika från rekommenderade nivåer. Vind- och bottenförhållanden med mera kan vara av sådant slag att vinduppstuvning och vågor inte uppstår i den omfattning som här anges.

Forskningen inom klimatområdet utvecklas snabbt. I den mån nya forskningsrön visar att det finns skäl att avvika från de nivåer som redovisats här bör det vara möjligt att göra avsteg från dessa rekommendationer.

Avsteg från den angivna nivån ska kunna påvisas genom beräkningar och simuleringar.

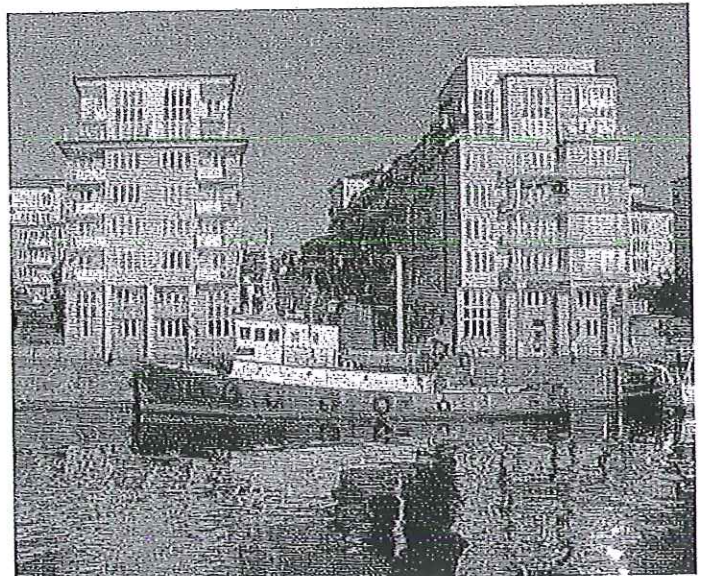


Foto: Christina Taggigren

## Reglering med detaljplan

Den lägsta grundläggningsnivån behöver regleras när nya översikts- och detaljplaner utformas för att säkerställa att ny bebyggelse inte ska bli olämplig i förhållande till framtida översvämningsrisker.

För att en detaljplan som lokaliseras i anslutning till länets kust inte ska anses vara olämplig behöver planen föras med bestämmelser som anger att byggnader inte får placeras under rekommenderad nivå. Även nivåer för vissa allmänna platser kan behöva regleras, till exempel viktiga transportleder, för att säkerställa att samhällsfunktioner av betydande vikt kan nås. Bestämmelsen utformas lämpligen med innebörden att "bebyggelse ska utföras på sådant sätt att denna inte skadas eller på annat sätt påverkas negativt av högvatten upp till nivån +XX". Med bebyggelse avses här både samhällsfunktioner av betydande vikt och bebyggelse i form av bostäder, centrumverksamhet, kontor med mera. Avsikten med bestämmelsen är att varken byggnadskonstruktionen eller den verksamhet som bedrivs i byggnaden ska påverkas negativt i händelse av en eventuell översvämning då havet stiger till nämnda nivå.

Vid normala konstruktionslösningar är det inte tillräckligt att nivån för färdigt golv är belägen ovanför den angivna nivån. Även grundkonstruktionen behöver placeras på sådant sätt i förhållande till havet att den inte riskerar att hamna under vatten. Normalt bör inte underkant på grundula tillåtas under den angivna nivån.

I vissa fall kan det dock vara önskvärt att placera byggnader på ett sådant sätt att delar av byggnaderna kommer vara belägna under den rekommenderade nivån. Bestämmelsen behöver då ange att de byggnadsdelar som placeras under den rekommenderade nivån utformas på sådant sätt att konstruktionen inte skadas vid eventuella högvatten. Den medför att endast vissa byggnadsmaterial och konstruktioner kan anses vara lämpliga, till exempel vattentäta konstruktioner. Bestämmelsen påverkar även möjligheten att anordna ventilationsöppningar, fönster och dörrar under denna nivå.

Frånvaro av bestämmelser som reglerar bebyggelsens placering i höjdded kan medföra att bebyggelsen anses vara olämplig på sådant sätt att Länsstyrelsen ska upphäva detaljplanen.



Grundläggningsnivå

## Ny och ändrad bebyggelse inom befintliga bebyggelseområden

En del av den bebyggelse som redan finns längs länets kust är utformad på sådant sätt att denna riskerar att översvämmas, både idag och i en framtid med andra klimatförutsättningar. När ändringar sker i sådan bebyggelse anser Länsstyrelsen att den fysiska planeringen bör syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar. Detta kan innebära att ny bebyggelse behöver placeras högre än ursprunglig bebyggelse.

Det kan dock finnas situationer när det inte är möjligt att etablera nya byggnader i befintliga miljöer så att de klarar den rekommenderade nivån. Om befintliga byggnader i ett sammanhängande kvarter ligger lägre än denna nivå kan det vara olämpligt att nya byggnader placeras på en väsentligt högre nivå. I sådana situationer bör det vara möjligt att göra avsteg från rekommendationerna. Planen behöver då säkerställa att den nya bebyggelsen, som ska vara utformad för att klara översvämning, inte försvårar eller omöjliggör kommande skyddsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

Samhällets insatser för att förebygga översvämningar inom den befintliga bebyggelsen kommer sannolikt att bli betydande i framtiden. Enligt Länsstyrelsens uppfattning är det rimligt att de framtida kostnaderna för samhället inte ökar ytterligare genom att ny bebyggelse etableras inom översvämningskänsliga områden. Länsstyrelsen anser att försiktighetsprincipen ska tillämpas vid ny bebyggelse. Det är även rimligt att den som får nytta av att ett visst område bebyggs också står för de kostnader som krävs för att säkerställa att bebyggelsen inte översvämmas.

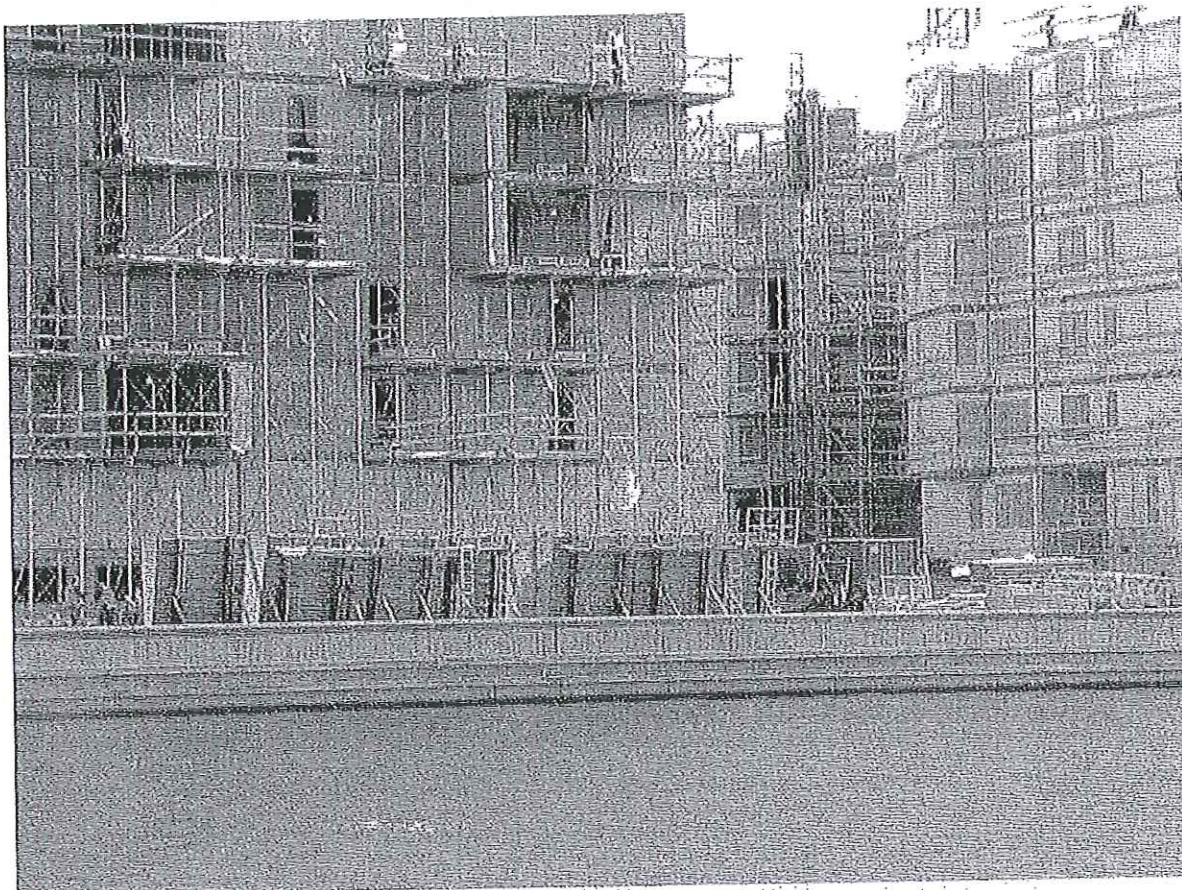
## Skyddsåtgärder

Enligt PBL får kommunen i en detaljplan bestämma om skyddsåtgärder för att motverka markföroreningar, olyckor, översvämning och erosion.

I vissa fall kan det, utöver höjning av markytan, vara önskvärt att etablera skyddsåtgärder för att skydda såväl ny som befintlig bebyggelse, till exempel genom att uppföra skyddsvallar och barriärer. Det är då angeläget att säkerställa att konstruktionen utformas på ett sådant sätt att vatten inte kan flöda in genom underliggande marklager eller via dagvattenledningar. Bland annat kan lösa jordlager behöva spantas eller på annat sätt göras täta. Planens utformning behöver även säkerställa att dagvatten kan avbördas från bebyggelsen i händelse av högvatten. Utgångspunkten bör vara att dagvatten kan avbördas genom självfall.

Länsstyrelsen anser att kommunen i normalfallet bör vara huvudman för skyddsåtgärder där risk för översvämning föreligger. Om kommunen inte är huvudman för skyddsåtgärderna behöver kommunen i den fysiska planeringen säkerställa att skyddsåtgärderna underhålls över tid.





## Behov av större marginaler inför framtiden?

I rekommendationerna har hänsyn tagits till en global havsnivåhöjning med 1 meter till år 2100. Hänsyn har även tagits till ytterligare cirka 1 meter global höjning till år 2200 genom säkerhetsmarginalen 0,5 meter. Forskning finns som visar att den globala havsnivån kan komma att stiga med 2–4 meter till slutet av nästa sekel (Deltacommissie 2008). Länsstyrelsen bedömer emellertid att kunskapsläget behöver utvecklas ytterligare innan en global höjning om mer än 2 meter kan ligga till grund för rekommendationer om lägsta grundläggningsnivå.

Om den globala havsnivån skulle höjas med mer än 2 meter kommer detta att medföra väsentligt ändrade för-

utsättningar för stora områden längs länets kust. Insatser kommer då att behövas för att skydda befintliga samhällen som riskerar att översvämmas. Den långa tidshorisonten möjliggör anpassning av bebyggelsen till de nya förutsättningarna.

Samtidigt anser Länsstyrelsen att bebyggelsen redan idag i möjligaste mån bör lokaliseras, placeras och utformas på ett sätt som innebär att samhällsstrukturen är hållbar över tid. Det är därför önskvärt att ny bebyggelse, där så är möjligt, utformas med större marginaler än vad rekommendationerna ovan anger.

### KÄLLOR

Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld – Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, dec 2011.

Deltacommissie (2008) Working together with water – A living land builds for its future. Findings of the Deltacommissie, 2008.

Klimatologi Nr 5 2012 – Framtidens havsnivåer i ett hundra-årsperspektiv – kunskaps-sammanställning, SMHI, dec 2012.

Ny reglering av Mälaren – Ansvarsfördelning och finansiering av åtgärder samt förslag till ändring i lagen (1997:614) om kommunal redovisning, juni 2012.

Plan- och bygglagen (2010:900).

Rapport Nr 2011-62 Havsnivåer i Stockholm 2011-2110: En sammanställning, SMHI, nov 2011

Rapport Nr 2011-64 Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren, dec 2011.

Regional klimatsammanställning, Stockholms län. Rapport 2010-78, SMHI, jan 2011.

Regional klimatsammanställning, Stockholms län. Kortversion, Länsstyrelsen i Stockholms län, maj 2011.

Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen – Så blir vi Europas mest attraktiva storstadsregion, RUF5 2010.

# Bilaga. Bakgrundsfakta

## Förändring av havsvattenstånd

Bedömningsgrunderna utgår från den regionala klimatsammanställningen som SMHI tog fram år 2011 på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län. Den globala havsnivåhöjningen har varit cirka 1,5 mm per år under 1900-talet, totalt cirka 20 cm. Sedan år 1980 har höjningen varit cirka 3 mm per år.

Den regionala klimatsammanställningen beskriver att internationell forskning visar att en övre gräns på hur mycket havsnivån kommer att stiga till år 2100 är cirka 1 meter, sett som ett globalt medelvärde. Forskning visar även att havet med stor sannolikhet kommer att fortsätta stiga efter år 2100.

SMHI har utifrån det globala medelvärdet om 1 meters havsnivåhöjning beräknat framtida medel- och extremnivåer för vattenståndet för fem områden längs länets kust. Vidare har SMHI, för att ge en bild av hur havets nivå kan komma att utvecklas efter år 2100, beräknat vad en global höjning på 2 meter fram till år 2200 skulle kunna innebära. Mot bakgrund av de stora osäkerheter som råder ska 2-meters höjning snarare ses som en tänkbar utveckling än en bedömning av förväntade nivåer. Länsstyrelsens rekommendationer utgår därmed från beräkningar för år 2100 tillsammans med en säkerhetsmarginal på 0,5 meter motsvarande ytterligare cirka 1 meter till och med år 2200.

## Medelvatten och högvatten

Medelvattnenytan beräknas stiga med 0,3–0,5 meter räknat från norra till södra delen av länet mellan åren 1990 och 2100 vid en global havsnivåhöjning på 1 meter. Mellan åren 1990 och 2200 ger beräkningarna en medelvattnenhöjning på 0,7–1,1 meter vid en antagen global höjning på 2 meter. Tabellen nedan visar förändringen av medelvattnenståndet för de fem valda kustområdena. Områdena är valda utifrån likartade geografiska förhållanden inom respektive område. Landhöjningen är beaktad och varierar längs kusten.

Kustområde	Medelvattnenståndshöjning (cm)	
	Åren 1990–2100 Global höjning 100 cm	Åren 1990–2200 Global höjning 200 cm
Landsort	50	110
Haninge	50	100
Stockholm	40	90
Norrtälje	40	80
Norra Norrtälje	30	70

Utöver förändringen av medelvattnenivån inträffar temporära högvatten genom lufttryck och vindar. Hur hög havsnivån blir beror på utgångsläget i Östersjön. Ökningen av de extrema nivåerna varierar lokalt och beräknas bli något större än ökningen av årsmedelvärdena.

Tabellen nedan visar extrema vattenstånd uttryckta som 100-årsnivåer åren 2010, 2100 och 2200. Landhöjningen är beaktad. Sannolikheten för 100-årsnivån är 1 procent för varje enskilt år, medan den för en hel 100-årsperiod är 63 procent. Det är alltså mer sannolikt att denna nivå inträffar än att den inte inträffar under 100-årsperioden. Det ska återigen påpekas att nivåerna för år 2200, med en beaktad global höjning på 2 meter, är mycket osäkra. De anges endast som en illustration av utvecklingen efter år 2100.

Kustområde	100 årsvattenstånd, RH2000 (cm) (exklusive vågor och vinduppstuvning)		
	År 2010	År 2100	År 2200
Landsort	110	180	230
Haninge	115	175	225
Stockholm	120	175	220
Norrtälje	120	170	205
Norra Norrtälje	130	180	210

## Vinduppstuvning och vågor

Utöver marginaler för att hantera perioder med högvatten behöver även hänsyn tas till tillfälliga lokala fenomen som vågeffekter och vinduppstuvning. Hur stora vågeffekterna blir beror bland annat på kustens lutning och material, bottendjup och hur öppen kuststräckan är. Vinduppstuvning innebär att vattennivån höjs på grund av vindeffekter i en vik eller ett sund. Bottendjupet och övriga topografiska förhållanden har betydelse för vilken vinduppstuvning som uppstår.

Det är inte möjligt att generellt ange hur dessa lokala vindeffekter påverkar länets kuststräcka. Enligt SMHI:s beräkningar uppges några decimeter vara ett rimligt värde på vinduppstuvning i länets största vikar. Hänsyn bör därför tas till en vinduppstuvning på 0,2 meter. Enligt beräkningar för Stockholms stad inom Slussenprojektet (ombyggnaden av den nya slussen) beräknas våghöjden vara cirka 0,4 meter vid 15 m/s östlig vind. Våghöjden kan variera, framför allt i ytterskärgården. Hänsyn bör därav tas till en våghöjd om 0,5 meter.

## Vattennivåer beaktade i rekommendationerna

Nedanstående tabell visar rekommenderad lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt. I tabellen anges även följande uppgifter: 100-årsvattenstånd år 2100 justerat för landhöjning, påslag för vinduppstuvning, påslag för vågor samt säkerhetsmarginal. Kustområdena uppvisar olika nivåer beroende på variationer i extrema vattenstånd och landhöjning.

Kustområde	100-årsvattenstånd År 2100 RH2000 (cm)	Påslag vinduppstuvning (cm)	Påslagvågor (cm)	Säkerhetsmarginal (cm)	Lägsta rekommenderade grundläggningsnivå RH2000 (cm)
Landsort	180	+ 20	+ 50	+ 50	300
Haninge	175	+ 20	+ 50	+ 50	295
Stockholm	175	+ 20	+ 50	+ 50	295
Norrtälje	170	+ 20	+ 50	+ 50	290
Norra Norrtälje	180	+ 20	+ 50	+ 50	300

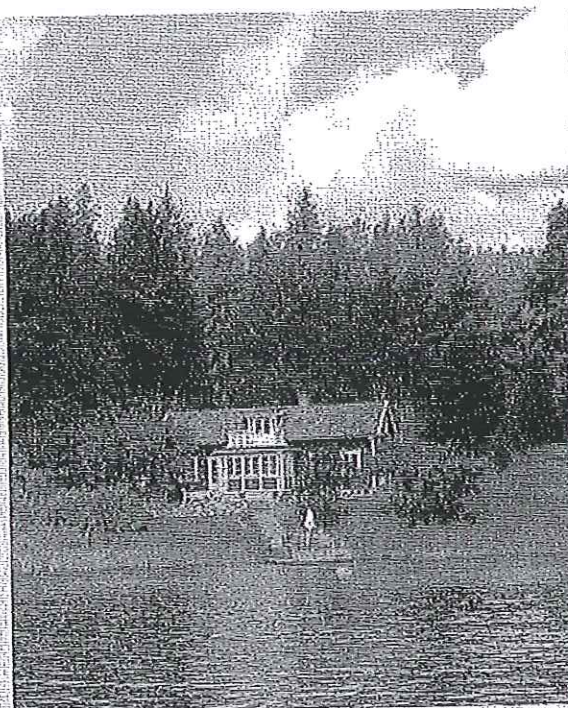


Foto: Christian Fogelgren

## Landhöjning

Det beräknade medelvattenståndet varierar från år till år beroende på havets globala höjning och på landhöjningen, vilken varierar regionalt. Relationen mellan landhöjning och havsnivåhöjning har ändrat sig från 1900-talet och framåt. För närvarande sjunker vattenståndet beroende på att den absoluta landhöjningen längs länets kust är större än dagens globala havsnivåhöjning. Tabellen nedan visar den absoluta landhöjningen för länets fem kustområden.

Kustområden	Absolut landhöjning (cm/år)
Landsort	0,43
Haninge	0,48
Stockholm	0,52
Norrtälje	0,59
Norra Norrtälje	0,62

## Höjdsystem

För att beskriva havets relation till land används fasta höjdsystem. I den regionala klimatsammansättningen har SMHI antagit att medelvattenytan referensåret 1990 låg på 20 cm för hela länet i höjdsystemet RH2000, vilket ger en osäkerhet på ± ett par centimeter. Tabellen nedan visar medelvattenytan vid Landsort, Stockholm och Forsmark åren 1990 och 2010 räknat i höjdsystemet RH2000.

Område	Medelvatten 1990 RH2000 (cm)	Medelvatten 2010 RH2000 (cm)
Landsort	17	11
Stockholm	20	13
Forsmark	22	9

Följande tabell beskriver hur olika höjdsystem förhåller sig till höjdsystemet RH2000. Mälarens höjdsystem har västra slusströskeln i Karl Johanslussen i Stockholm som referenspunkt.

RH2000 (cm)	RH70 (cm)	RH00 (cm)	Mälarens höjdsystem (cm)
0	-17	-53	331

#### OM FAKTABLADET

Fastställningsdatum: 2013.xx.xx

Djurennummer: xxxxxxxxxxxx

Kontakt: Johanna Gäuffin, risktrågor i planeringen  
johanna.gauffin@lansstyrelsen.se  
Johan Hjalmarsson, plan- och bygglovsärenden  
johan.hjalmarsson@lansstyrelsen.se  
Christina Frost, Klimatanpassning  
christina.frost@lansstyrelsen.se

#### ADRESS

Länsstyrelsen i Stockholms län  
Avdelningen för samhällsbyggnad  
Tfn: 08-785 40 00 (vxl)  
Hantverkargatan 29  
Box 22 067  
104 22 Stockholm  
[www.lansstyrelsen.se/stockholm](http://www.lansstyrelsen.se/stockholm)

# Bilaga till yttrande över förslag till rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län

- 2.95 m Lägsta rekommenderade grundläggningsnivå enligt Länsstyrelsen
- 2.25 m Förslagen nivå för översvämningsskydd enligt Stockholms stad
- Sluss

## Källor

Höjdnivåkurvor beräknade ur interpolerade (5m grid) laserdata.  
Höjdsystem: RH2000  
Lasermätning: 7 jan 2012

Tätortskartan



**Stockholms stad**

© 2013 Stadsförvaltningsavdelningen  
Stadsbyggnadskontoret



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

Enheten för samhällsskydd och beredskap  
Avdelningen för samhällsbyggand  
Johanna Gauffin  
08-7855416

MISSIV

Datum  
2013-03-26

STOCKHOLMS STAD Kommunstyrelsen Registraturet	
Ink.	2013-04-30 1 (2)
Dnr:	304-708/2013
Till:	R TL
Beställning 451-3430-2013	

## Remiss: Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län

Länstyrelsen i Stockholms län har tagit fram ett förslag till nya rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i länet. Bedömningsgrunderna för rekommendationerna utgår från SMHI:s regionala klimatsammanställning för Stockholms län från år 2011.

Rekommendationerna är avsedda som ett stöd för kommunernas planering av ny bebyggelse längs länets kust för att möta framtida klimatförändringar med stigande havsnivå. Hur mycket den globala havsnivån förändras på lång sikt rymmer stora osäkerheter och Länstyrelsen anser att försiktighetsprincipen behöver tillämpas när ny bebyggelse planeras. Nuvarande forskning innebär en höjning av den globala havsnivån med 1 meter till år 2100. Därefter kommer havet med stor sannolikhet fortsätta att stiga.

De nivåer som nu föreslås är inte bindande, men rekommendationerna redovisar Länstyrelsens uppfattning om hur plan- och bygglagen (2 kap. 5 §) ska förstås i fråga om kravet att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till risken för översvämning. Att rekommendationerna inte är bindande innebär att kommunen i det enskilda fallet kan avvika från rekommendationerna om kommunen kan visa att det finns skäl för att göra en annan bedömning.

Rekommendationerna skiljer sig från de nivåer som anges i RUFSS 2010. Länstyrelsens föreslagna nivåer tar hänsyn till fler faktorer. Om förslaget fastställs kommer Länstyrelsen inte längre att hänvisa till de generella nivåer som anges i den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen, RUFSS 2010.

De nya rekommendationerna innebär att hänsyn även bör tas till den förväntade utvecklingen efter år 2100, dvs. en större marginal i förhållande till vad som anges i RUFSS 2010. Den högre nivån kan delvis medföra att lågt liggande mark inte längre anses vara lämplig för bebyggelse, men de topografiska förutsättningarna i länet innebär att den areal som påverkas är av begränsad omfattning. Med tekniska åtgärder kommer det i många fall ändå att vara möjligt att använda den mark som ligger lägre än de nivåer som anges i rekommendationerna.

Rekommendationerna sänds nu ut på remiss. Bifogat finner ni rekommendationerna i PDF-format.

## MISSIV

Datum  
2013-03-26

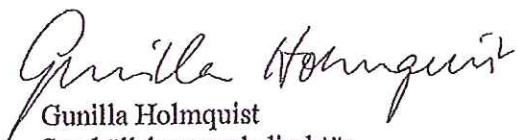
Beteckning  
451-3430-2013

Vi ser fram emot att få era synpunkter **senast den 19 juni 2013**. Sänd gärna ert svar via mail till nedstående adress:

[beredskap.stockholm@lansstyrelsen.se](mailto:beredskap.stockholm@lansstyrelsen.se) Märk svaret med *451-3430-2013* i ämnesraden

Efter remisstiden kan förslaget komma att revideras. Länsstyrelsen avser att fastställa rekommendationerna under hösten 2013.

Eventuella frågor om rekommendationerna kan besvaras av Johanna Gauffin [johanna.gauffin@lansstyrelsen.se](mailto:johanna.gauffin@lansstyrelsen.se) och Christina Frost [christina.frost@lansstyrelsen.se](mailto:christina.frost@lansstyrelsen.se)



Gunilla Holmquist  
Samhällsbyggnadsdirektör  
Avdelningen för samhällsbyggnad  
Länsstyrelsen i Stockholms län

**Sändlista**

Botkyrka kommun  
Danderyd kommun  
Haninge kommun  
Lidingö stad  
Nacka kommun  
Norrtälje kommun  
Nynäshamn kommun  
Sollentuna kommun  
Solna stad  
Stockholm stad  
Södertälje kommun  
Tyresö kommun  
Täby kommun  
Vaxholm stad  
Värmdö kommun  
Österåker kommun  
SMHI  
SSL, Tillväxt, miljö och regionplanering

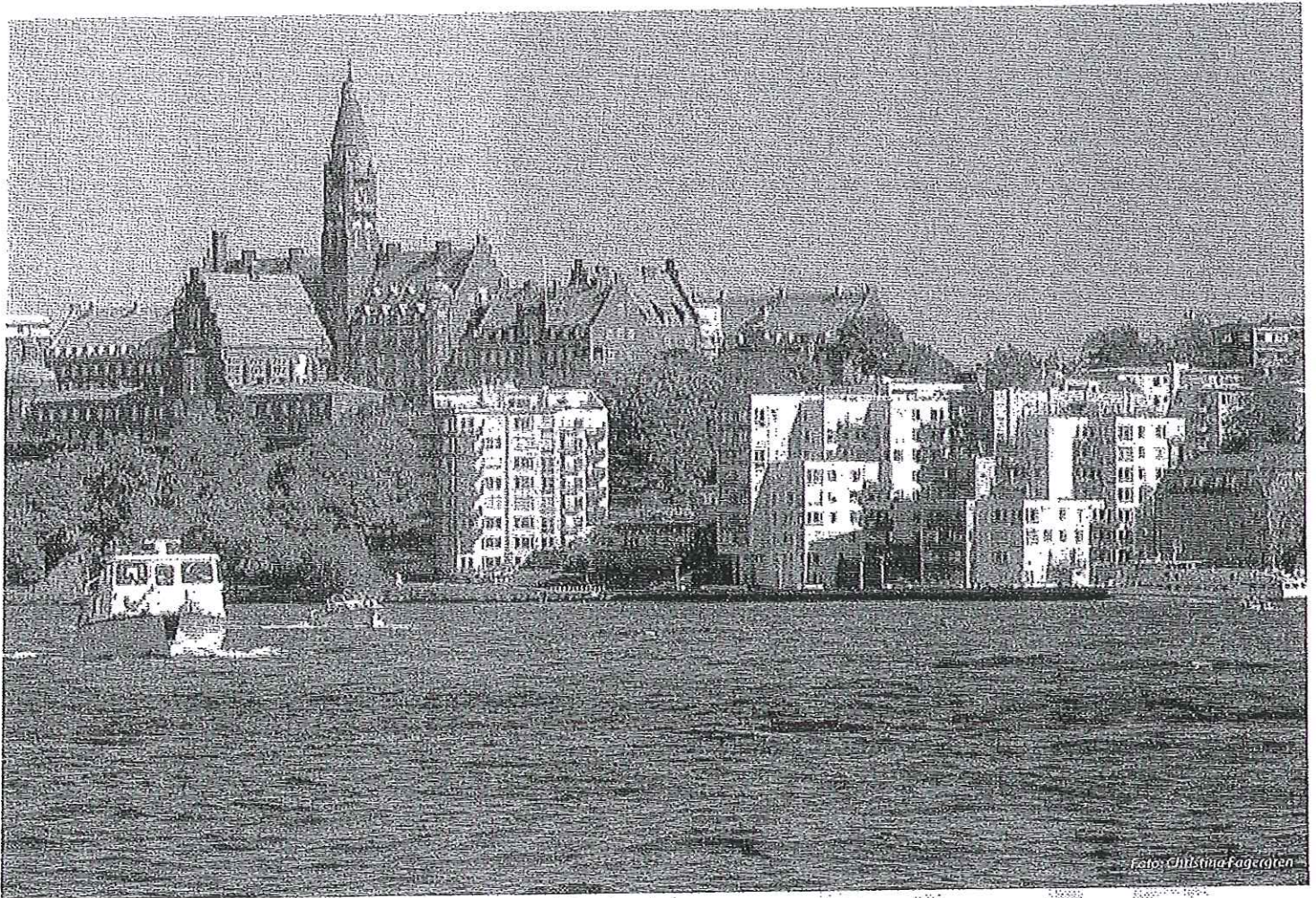


Foto: Christina Fageröten

Faktablad 2013:xx



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

## Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län

Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning (2 kap. 5 § PBL). Vidare ska mark- och vattenområden användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov (3 kap. 1 § MB). Länsstyrelsen ska upphäva kommunens beslut att anta en detaljplan om beslutet medför att en bebyggelse blir olämplig i förhållande till risken för översvämning (11 kap. 10 § PBL).

### Sammanfattning

I detta faktablad redovisar Länsstyrelsen i Stockholms län sin bedömning av hur bebyggelse kan placeras vid länets kust med hänsyn till risken för översvämning. Ny bebyggelse behöver lokaliseras, placeras och utformas så att den är lämplig med hänsyn till kommande klimatförändringar med avseende på risken för översvämning. Den bebyggelsestruktur som vi planerar för idag kommer huvudsakligen att finnas under längre tid än enskilda byggnader. Ett rimligt planeringsperspektiv bör även innefatta nästa sekel.

Hur mycket den globala havsnivån förändras på lång sikt rymmer stora osäkerheter. Av denna anledning behöver försiktighetsprincipen tillämpas när ny bebyggelse planeras. Nuvarande forskning innebär en höjning av den globala havsnivån med 1 meter som en rimlig övre gräns under tidsperioden

1990–2100. Därefter kommer havet med stor sannolikhet fortsätta att stiga. I Stockholms län kompenseras den globala havsnivåhöjningen delvis av landhöjning.

Länsstyrelsen anser att ny bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt längs länets Östersjökust behöver placeras ovanför nivån 2,9–3,0 meter beroende av kustområde i länet, räknat i höjdsystem RH2000. Nivån utgör ingen absolut undre gräns. Om ny bebyggelse placeras under denna nivå behöver kommunen visa att exploateringen inte blir olämplig.

Bedömningsgrunderna för rekommendationerna utgår från SMHI:s regionala klimatsammanställning för Stockholms län från år 2011.

Länsstyrelsen frångår härmed de generella nivåer som anges i RUF5 2010, vilka Länsstyrelsen tidigare hänvisat till.



## Översvämningshänsyn i den fysiska planeringen

SMHI tog år 2011, på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm, fram en regional klimatsammanställning specifik för länet grundad på senaste forskning. I denna beskrivs bland annat hur internationell forskning visar att en övre gräns på hur mycket havsnivån kan komma att stiga till år 2100 är ungefär 1 meter sett som ett globalt medelvärde. Havsnivåhöjningen beror främst av termisk expansion och avsmältning av glaciärer och de stora landisarna Grönland och Antarktis. Utifrån detta värde har SMHI beräknat framtida medel- och extremnivåer för vattenståndet för fem områden längs länets kust (se karta). Landhöjningen, som inom länet varierar mellan 30–50 cm till år 2100, kompenserar därmed delvis den globala havsnivåhöjningen. Detta ger att skillnaden för länets kust inte kommer att bli fullt så omfattande som för andra delar av världen. Sammanställningen visar även att senaste forskning pekar på att havsnivåhöjningen kommer att fortsätta under lång tid framöver. Den globala havsnivån antas stiga med mellan 2 och 4 meter till år 2200. Som en illustration till den fortsatta utvecklingen efter år 2100 har SMHI även valt att göra en beräkning för år 2200 (se bilaga).

SMHI utkom i december 2012 med en kunskapssammanställning över framtidens havsnivåer i ett hundraårs-perspektiv. Sammanställningen beskriver i första hand den vetenskapliga bakgrunden samt ger en bild av hur olika bedömningar varierar. Rapporten underbygger de resultat som den regionala klimatsammanställningen vilar på.

”Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren” och i ”Ny reglering av Mälaren – Ansvarsfördelning och finansiering av åtgärder samt förslag till ändring i lagen om kommunal redovisning” utgår från en global havsnivåhöjning om 1 meter och landhöjning beaktad till år 2100. Detta medför en beräknad nettohöjning av Östersjöns nivå i Stockholms län med cirka 0,5 meter vid seklets slut.

År 2100 kan tyckas ligga långt fram i tiden, men i förhållande till den bebyggelse som vi planerar för idag är denna tid inte särskilt lång. Även om vissa enskilda hus som vi idag uppför kan antas ha tjänat ut och rivits vid slutet av seklet, så är sannolikheten hög för att bebyggelsen som helhet kommer att finnas kvar även efter sekel-

skiftet. Successiva förändringar gör att det kommer att vara svårt att ta bort gator, kvarter och övrig infrastruktur när dessa en gång har uppförts. Att riva enskilda byggnader i framtiden till följd av klimatförändringar blir kostsamt såväl för den enskilde fastighetsägaren som för samhället. Utifrån ett planeringsperspektiv behöver vi alltså redan idag skapa förutsättningar för att bebyggelsen ska kunna finnas kvar även efter den tidpunkt då de enskilda byggnaderna har tjänat ut. Länsstyrelsen anser att det är rimligt att den fysiska planeringen utgår från att bebyggelsen som helhet med tillhörande infrastruktur kommer att finnas kvar även under nästa sekel.

Den globala havsnivåhöjningen och de osäkerheter som är förknippade med denna har stor betydelse för planeringen längs Östersjön. Det är angeläget att ny bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt i anslutning till länets kust lokaliseras och utformas på sådant sätt att dessa säkerställs. En samhällsviktig verksamhet definieras som en samhällsfunktion av sådan betydelse att ett bortfall av eller en svår störning i funktionen skulle innebära stor risk eller fara för befolkningens liv och hälsa, samhällets funktionalitet eller samhällets grundläggande värden.

### RUFS 2010

I den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen, RUFS 2010, anges att 1,9–2,5 meter över dagens nivå är en tillräcklig säkerhetsmarginal avseende risk för översvämningar längs länets kust vid seklets slut.

RUFS 2010 grundar sig på beräkningar avseende höga vattennivåer år 2100. Beräkningarna är gjorda för länets kust som en helhet och inte anpassat efter de geografiska förutsättningar som råder vad gäller landhöjning och extrema vattenstånd. Förväntad havsnivåhöjning efter år 2100 har inte ingått i beräkningarna. Faktorer som påverkar havsnivån tillfälligt, som vågor och vinduppstuvning, har inte beaktats i tillräcklig omfattning.

Utifrån SMHI:s beräkningar för fem kustområden inom länet avser Länsstyrelsen att frångå de generella nivåer som anges i RUFS 2010.

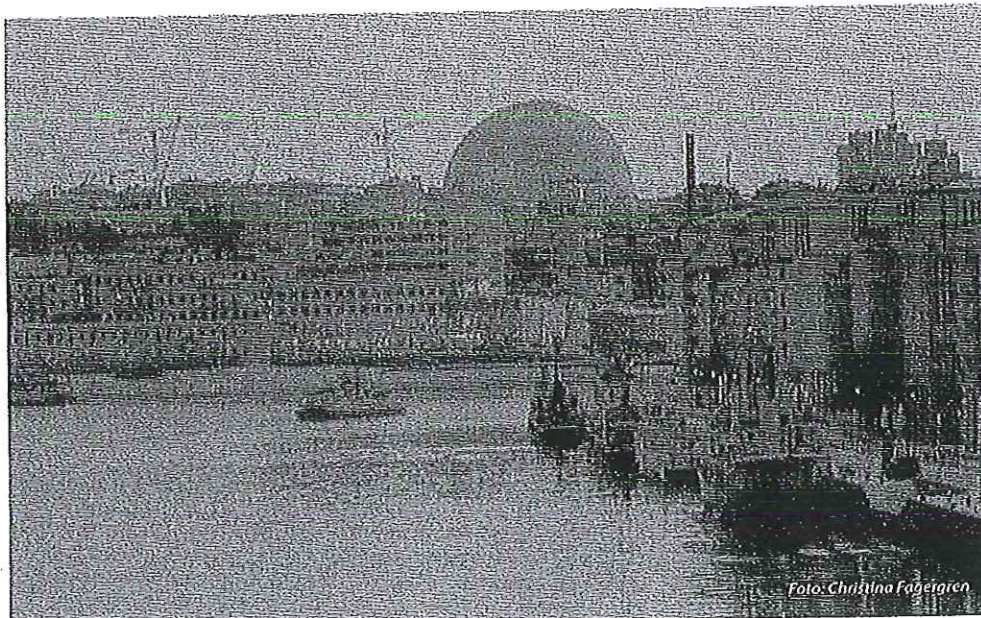


Foto: Christina Fabergren

### SAMHÄLLSFUNKTIONER AV BETYDANDE VIKT

Samhällsfunktioner av betydande vikt kan identifieras inom följande samhällssektorer: energiförsörjning, kommunalteknisk försörjning, information och kommunikation, skydd och säkerhet, hälso- och sjukvård inklusive omsorg, transporter, socialförsäkringar, finansiella tjänster, handel och industri, livsmedel och offentlig förvaltning - ledning.

Källa: Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld - Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet (MSB dec. 2011)

## Rekommendationer

Länsstyrelsen anser utifrån SMHI:s regionala klimatsammanställning för Stockholms län att ny sammanhållen bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt längs länets kust behöver placeras ovanför nivån 2,90–3,00 meter räknat i höjdsystem RH2000. Även enstaka villor och fritidshus representerar stora värden och bör därför inte lokaliseras till sådana platser och nivåer att de riskerar att översvämmas. Dessa bör därför, liksom ny sammanhållen bebyggelse, placeras över nivån 2,90–3,00 meter. Bebyggelse tenderar också att förtätas i ett längre tidsperspektiv, vilket är en ytterligare anledning till vald nivå.

Nivåerna inbegriper 100-årsvattenstånd beräknat för en global havsnivåhöjning på 1 meter för år 2100 justerat för landhöjning, påslag för vinduppstuvning (0,2 meter), vågor (0,5 meter) samt en säkerhetsmarginal (0,5 meter). Det angivna intervallet beror på att de fem kustområdena i länet uppvisar olika värden på extrema vattenstånd och landhöjning. I utsatta lägen kan ytterligare hänsyn behövas till vågor och vinduppstuvning. I bilagan beskrivs de bakomliggande beräkningsgrunderna närmare.

Kustområde	Lägstarekommenderade grundläggningsnivå RH2000 (m)
Landsort	300
Haninge	295
Stockholm	295
Norrtälje	290
Norra Norrtälje	300

Hur mycket den globala havsnivån kan komma att förändras på lång sikt rymmer stora osäkerheter. På grund av dessa osäkerheter är det viktigt att försiktighetsprincipen tillämpas när ny bebyggelse planeras. Av denna anledning ingår säkerhetsmarginalen 0,5 meter i beräkningarna, vilken motsvarar en global havsnivåhöjning på ytterligare cirka 1 meter till och med år 2200.

Byggnader av mindre värde, till exempel uthus och garage, kan placeras under ovan angivna nivåer.

Rekommendationerna är tillämpliga både vid planläggning och bygglovärenden enligt PBL samt vid dispens och tillstånd enligt MB.

Länsstyrelsen frångår härmed de generella nivåer som anges i RUF5 2010, vilka Länsstyrelsen tidigare hänvisat till.

### Avsteg från rekommendationerna

Lokala förhållanden kan medföra att det finns skäl att avvika från rekommenderade nivåer. Vind- och bottenförhållanden med mera kan vara av sådant slag att vinduppstuvning och vågor inte uppstår i den omfattning som här anges.

Forskningen inom klimatområdet utvecklas snabbt. I den mån nya forskningsrön visar att det finns skäl att avvika från de nivåer som redovisats här bör det vara möjligt att göra avsteg från dessa rekommendationer.

Avsteg från den angivna nivån ska kunna påvisas genom beräkningar och simuleringar.



Foto: Christina Fagagnier

## Reglering med detaljplan

Den lägsta grundläggningsnivån behöver regleras när nya översikts- och detaljplaner utformas för att säkerställa att ny bebyggelse inte ska bli olämplig i förhållande till framtida översvämningsrisker.

För att en detaljplan som lokaliseras i anslutning till länets kust inte ska anses vara olämplig behöver planen förses med bestämmelser som anger att byggnader inte får placeras under rekommenderad nivå. Även nivåer för vissa allmänna platser kan behöva regleras, till exempel viktiga transportleder, för att säkerställa att samhällsfunktioner av betydande vikt kan nås. Bestämmelsen utformas lämpligen med innebörden att "bebyggelse ska utföras på sådant sätt att denna inte skadas eller på annat sätt påverkas negativt av högvatten upp till nivån +XX". Med bebyggelse avses här både samhällsfunktioner av betydande vikt och bebyggelse i form av bostäder, centrumverksamhet, kontor med mera. Avsikten med bestämmelsen är att varken byggnadskonstruktionen eller den verksamhet som bedrivs i byggnaden ska påverkas negativt i händelse av en eventuell översvämning då havet stiger till nämnda nivå.

Vid normala konstruktionslösningar är det inte tillräckligt att nivån för färdigt golv är belägen ovanför den angivna nivån. Även grundkonstruktionen behöver placeras på sådant sätt i förhållande till havet att den inte riskerar att hamna under vatten. Normalt bör inte underkant på grundstula tillåtas under den angivna nivån.

I vissa fall kan det dock vara önskvärt att placera byggnader på ett sådant sätt att delar av byggnaderna kommer vara belägna under den rekommenderade nivån. Bestämmelsen behöver då ange att de byggnadsdelar som placeras under den rekommenderade nivån utformas på sådant sätt att konstruktionen inte skadas vid eventuella högvatten. Den medför att endast vissa byggnadsmaterial och konstruktioner kan anses vara lämpliga, till exempel vattentäta konstruktioner. Bestämmelsen påverkar även möjligheten att anordna ventilationsöppningar, fönster och dörrar under denna nivå.

Frånvaro av bestämmelser som reglerar bebyggelsens placering i höjded kan medföra att bebyggelsen anses vara olämplig på sådant sätt att Länsstyrelsen ska upphäva detaljplanen.



Grundläggningsnivå

## Ny och ändrad bebyggelse inom befintliga bebyggelseområden

En del av den bebyggelse som redan finns längs länets kust är utformad på sådant sätt att denna riskerar att översvämmas, både idag och i en framtid med andra klimatförutsättningar. När ändringar sker i sådan bebyggelse anser Länsstyrelsen att den fysiska planeringen bör syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar. Detta kan innebära att ny bebyggelse behöver placeras högre än ursprunglig bebyggelse.

Det kan dock finnas situationer när det inte är möjligt att etablera nya byggnader i befintliga miljöer så att de klarar den rekommenderade nivån. Om befintliga byggnader i ett sammanhängande kvarter ligger lägre än denna nivå kan det vara olämpligt att nya byggnader placeras på en väsentligt högre nivå. I sådana situationer bör det vara möjligt att göra avsteg från rekommendationerna. Planen behöver då säkerställa att den nya bebyggelsen, som ska vara utformad för att klara översvämning, inte försvårar eller omöjliggör kommande skyddsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

Samhällets insatser för att förebygga översvämningar inom den befintliga bebyggelsen kommer sannolikt att bli betydande i framtiden. Enligt Länsstyrelsens uppfattning är det rimligt att de framtida kostnaderna för samhället inte ökar ytterligare genom att ny bebyggelse etableras inom översvämningskänsliga områden. Länsstyrelsen anser att försiktighetsprincipen ska tillämpas vid ny bebyggelse. Det är även rimligt att den som får nytta av att ett visst område bebyggs också står för de kostnader som krävs för att säkerställa att bebyggelsen inte översvämmas.

## Skyddsåtgärder

Enligt PBL får kommunen i en detaljplan bestämma om skyddsåtgärder för att motverka markföroreningar, olyckor, översvämning och erosion.

I vissa fall kan det, utöver höjning av markytan, vara önskvärt att etablera skyddsåtgärder för att skydda såväl ny som befintlig bebyggelse, till exempel genom att uppföra skyddsvallar och barriärer. Det är då angeläget att säkerställa att konstruktionen utformas på ett sådant sätt att vatten inte kan flöda in genom underliggande marklager eller via dagvattenledningar. Bland annat kan lösa jordlager behöva spantas eller på annat sätt göras täta. Planens utformning behöver även säkerställa att dagvatten kan avbördas från bebyggelsen i händelse av högvatten. Utgångspunkten bör vara att dagvatten kan avbördas genom självfall.

Länsstyrelsen anser att kommunen i normalfallet bör vara huvudman för skyddsåtgärder där risk för översvämning föreligger. Om kommunen inte är huvudman för skyddsåtgärderna behöver kommunen i den fysiska planeringen säkerställa att skyddsåtgärderna underhålls över tid.



© Lena Fogelqvist

## Behov av större marginaler inför framtiden?

I rekommendationerna har hänsyn tagits till en global havsnivåhöjning med 1 meter till år 2100. Hänsyn har även tagits till ytterligare cirka 1 meter global höjning till år 2200 genom säkerhetsmarginalen 0,5 meter. Forskning finns som visar att den globala havsnivån kan komma att stiga med 2–4 meter till slutet av nästa sekel (Deltacommissie 2008). Länsstyrelsen bedömer emellertid att kunskapsläget behöver utvecklas ytterligare innan en global höjning om mer än 2 meter kan ligga till grund för rekommendationer om lägsta grundläggningsnivå.

Om den globala havsnivån skulle höjas med mer än 2 meter kommer detta att medföra väsentligt ändrade för-

utsättningar för stora områden längs länets kust. Insatser kommer då att behövas för att skydda befintliga samhällen som riskerar att översvämmas. Den långa tidshorisonten möjliggör anpassning av bebyggelsen till de nya förutsättningarna.

Samtidigt anser Länsstyrelsen att bebyggelsen redan idag i möjligaste mån bör lokaliseras, placeras och utformas på ett sätt som innebär att samhällsstrukturen är hållbar över tid. Det är därför önskvärt att ny bebyggelse, där så är möjligt, utformas med större marginaler än vad rekommendationerna ovan anger.

### KÄLLOR

Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld – Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, dec 2011.

Deltacommissie (2008) Working together with water – A living land builds for its future. Findings of the Deltacommissie, 2008.

Klimatologi Nr 5 2012 – Framtidens havsnivåer i ett hundra årsperspektiv – kunskapssammanställning, SMHI, dec 2012.

Ny reglering av Mälaren – Ansvarsfördelning och finansiering av åtgärder samt förslag till ändring i lagen (1997:614) om kommunal redovisning, juni 2012.

Plan- och bygglagen (2010:900).

Rapport Nr 2011-62 Havsnivåer i Stockholm 2011-2110: En sammanställning, SMHI, nov 2011

Rapport Nr 2011-64 Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren, dec 2011.

Regional klimatsammanställning, Stockholms län. Rapport 2010-78, SMHI, jan 2011.

Regional klimatsammanställning, Stockholms län. Kortversion, Länsstyrelsen i Stockholms län, maj 2011.

Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen – Så blir vi Europas mest attraktiva storstadsregion, RUF 2010.

# Bilaga. Bakgrundsfakta

## Förändring av havsvattenstånd

Bedömningsgrunderna utgår från den regionala klimatsammansättningen som SMHI tog fram år 2011 på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län. Den globala havsnivåhöjningen har varit cirka 1,5 mm per år under 1900-talet, totalt cirka 20 cm. Sedan år 1980 har höjningen varit cirka 3 mm per år.

Den regionala klimatsammansättningen beskriver att internationell forskning visar att en övre gräns på hur mycket havsnivån kommer att stiga till år 2100 är cirka 1 meter, sett som ett globalt medelvärde. Forskning visar även att havet med stor sannolikhet kommer att fortsätta stiga efter år 2100.

SMHI har utifrån det globala medelvärdet om 1 meters havsnivåhöjning beräknat framtida medel- och extremnivåer för vattenståndet för fem områden längs länets kust. Vidare har SMHI, för att ge en bild av hur havets nivå kan komma att utvecklas efter år 2100, beräknat vad en global höjning på 2 meter fram till år 2200 skulle kunna innebära. Mot bakgrund av de stora osäkerheter som råder ska 2 meters höjning snarare ses som en tänkbar utveckling än en bedömning av förväntade nivåer. Länsstyrelsens rekommendationer utgår därmed från beräkningar för år 2100 tillsammans med en säkerhetsmarginal på 0,5 meter, motsvarande ytterligare cirka 1 meter till och med år 2200.

## Medelvatten och högvatten

Medelvattnenytan beräknas stiga med 0,3–0,5 meter räknat från norra till södra delen av länet mellan åren 1990 och 2100 vid en global havsnivåhöjning på 1 meter. Mellan åren 1990 och 2200 ger beräkningarna en medelvattneshöjning på 0,7–1,1 meter vid en antagen global höjning på 2 meter. Tabellen nedan visar förändringen av medelvattneståndet för de fem valda kustområdena. Områdena är valda utifrån likartade geografiska förhållanden inom respektive område. Landhöjningen är beaktad och varierar längs kusten.

Kustområde	Medelvattneståndshöjning (cm)	
	Åren 1990–2100 Global höjning 100 cm	Åren 1990–2200 Global höjning 200 cm
Landsort	50	110
Haninge	50	100
Stockholm	40	90
Norrtälje	40	80
Norra Norrtälje	30	70

Utöver förändringen av medelvattnenivån inträffar temporära högvatten genom lufttryck och vindar. Hur hög havsnivån blir beror på utgångsläget i Östersjön. Ökningen av de extrema nivåerna varierar lokalt och beräknas bli något större än ökningen av årsmedelvärdena.

Tabellen nedan visar extrema vattenstånd uttryckta som 100-årsnivåer åren 2010, 2100 och 2200. Landhöjningen är beaktad. Sannolikheten för 100-årsnivån är 1 procent för varje enskilt år, medan den för en hel 100-årsperiod är 63 procent. Det är alltså mer sannolikt att denna nivå inträffar än att den inte inträffar under 100-årsperioden. Det ska återigen påpekas att nivåerna för år 2200, med en beaktad global höjning på 2 meter, är mycket osäkra. De anges endast som en illustration av utvecklingen efter år 2100.

Kustområde	100-ars vattenstånd, RH2000 (cm) (exklusive vågor och vinduppstuvning)		
	År 2010	År 2100	År 2200
Landsort	110	180	230
Haninge	115	175	225
Stockholm	120	175	220
Norrtälje	120	170	205
Norra Norrtälje	130	180	210

## Vinduppstuvning och vågor

Utöver marginaler för att hantera perioder med högvatten behöver även hänsyn tas till tillfälliga lokala fenomen som vågeffekter och vinduppstuvning. Hur stora vågeffekterna blir beror bland annat på kustens lutning och material, bottendjup och hur öppen kuststräckan är. Vinduppstuvning innebär att vattennivån höjs på grund av vindeffekter i en vik eller ett sund. Bottendjupet och övriga topografiska förhållanden har betydelse för vilken vinduppstuvning som uppstår.

Det är inte möjligt att generellt ange hur dessa lokala vindeffekter påverkar länets kuststräcka. Enligt SMHI:s beräkningar uppges några decimeter vara ett rimligt värde på vinduppstuvning i länets största vikar. Hänsyn bör därför tas till en vinduppstuvning på 0,2 meter. Enligt beräkningar för Stockholms stad inom Slussenprojektet (ombyggnaden av den nya slussen) beräknas våghöjden vara cirka 0,4 meter vid 15 m/s östlig vind. Våghöjden kan variera, framför allt i ytterskärgränd. Hänsyn bör därav tas till en våghöjd om 0,5 meter.

## Vattennivåer beaktade i rekommendationerna

Nedanstående tabell visar rekommenderad lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt. I tabellen anges även följande uppgifter: 100-årsvattenstånd år 2100 justerat för landhöjning, påslag för vinduppstuvning, påslag för vågor samt säkerhetsmarginal. Kustområdena uppvisar olika nivåer beroende på variationer i extrema vattenstånd och landhöjning.

Kustområde	100-årsvattenstånd År 2100 RH2000 (cm)	Påslag vinduppstuvning (cm)	Påslag vågor (cm)	Säkerhetsmarginal (cm)	Lägsta rekommenderade grundläggningsnivå RH2000 (cm)
Landsort	180	+ 20	+ 50	+ 50	300
Haninge	175	+ 20	+ 50	+ 50	295
Stockholm	175	+ 20	+ 50	+ 50	295
Norrtälje	170	+ 20	+ 50	+ 50	290
Norra Norrtälje	180	+ 20	+ 50	+ 50	300

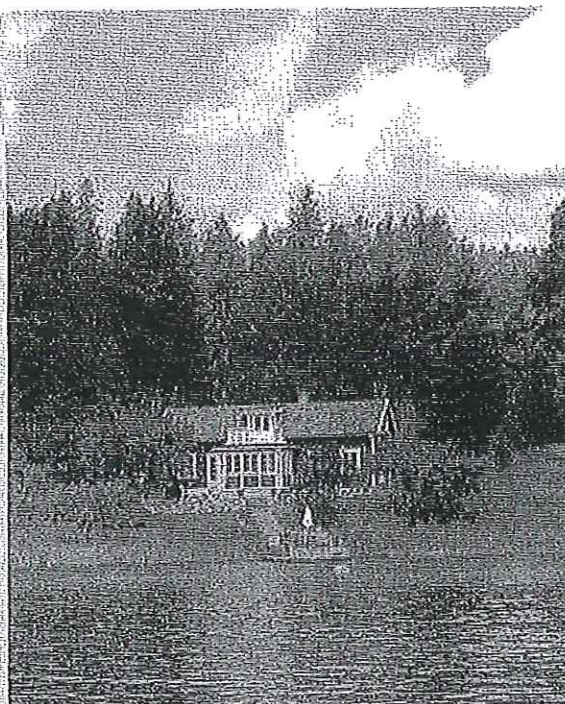


Foto: Christer Fagerberg

## Landhöjning

Det beräknade medelvattenståndet varierar från år till år beroende på havets globala höjning och på landhöjningen, vilken varierar regionalt. Relationen mellan landhöjning och havsnivåhöjning har ändrat sig från 1900-talet och framåt. För närvarande sjunker vattenståndet beroende på att den absoluta landhöjningen längs länets kust är större än dagens globala havsnivåhöjning. Tabellen nedan visar den absoluta landhöjningen för länets fem kustområden.

Kustområden	Absolut landhöjning (cm/år)
Landsort	0,43
Haninge	0,48
Stockholm	0,52
Norrtälje	0,59
Norra Norrtälje	0,62

## Höjdsystem

För att beskriva havets relation till land används fasta höjdsystem. I den regionala klimatsammanställningen har SMHI antagit att medelvattenytan referensåret 1990 låg på 20 cm för hela länet i höjdsystemet RH2000, vilket ger en osäkerhet på  $\pm$  ett par centimeter. Tabellen nedan visar medelvattenytan vid Landsort, Stockholm och Forsmark åren 1990 och 2010 räknat i höjdsystemet RH2000.

Område	Medelvatten 1990 RH2000 (cm)	Medelvatten 2010 RH2000 (cm)
Landsort	17	11
Stockholm	20	13
Forsmark	22	9

Följande tabell beskriver hur olika höjdsystem förhåller sig till höjdsystemet RH2000. Mälarens höjdsystem har västra slusströskeln i Karl Johanslussen i Stockholm som referenspunkt.

RH2000 (cm)	RH70 (cm)	RH00 (cm)	Mälarens höjdsystem (cm)
0	-17	-53	331

#### OM FAKTABLADET

Fastställningsdatum: 2013-xx-xx

Diarenummer: xxxxxxxxxxxx

Kontakt: Johanna Gauffin, riskfrågor i planärenden

johanna.gauffin@lansstyrelsen.se

Johan Hjalmarsson, plan- och bygglovsärenden

johan.hjalmarsson@lansstyrelsen.se

Christina Frost, Klimatanpassning

christina.frost@lansstyrelsen.se

#### ADRESS

Länsstyrelsen i Stockholms län  
Avdelningen för samhällsbyggnad

Tfn: 08-785 40 00 (vxl)

Hantverkargatan 29

Box 22 067

104 22 Stockholm

[www.lansstyrelsen.se/stockholm](http://www.lansstyrelsen.se/stockholm)

# Bilaga till yttrande över förslag till rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län

