



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:	204-708/2013
Till:	R TL
Beteckning 451-3430-2013	

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

Länsstyrelsen 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 Länsstyrelsen 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 Länsstyrelsens 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. Länsstyrelsens föreslagna nivåer tar hänsyn till fler faktorer. Om förslaget fastställs kommer Länsstyrelsen 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

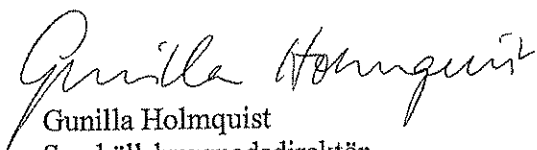
Beteckning  
451-3430-2013

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

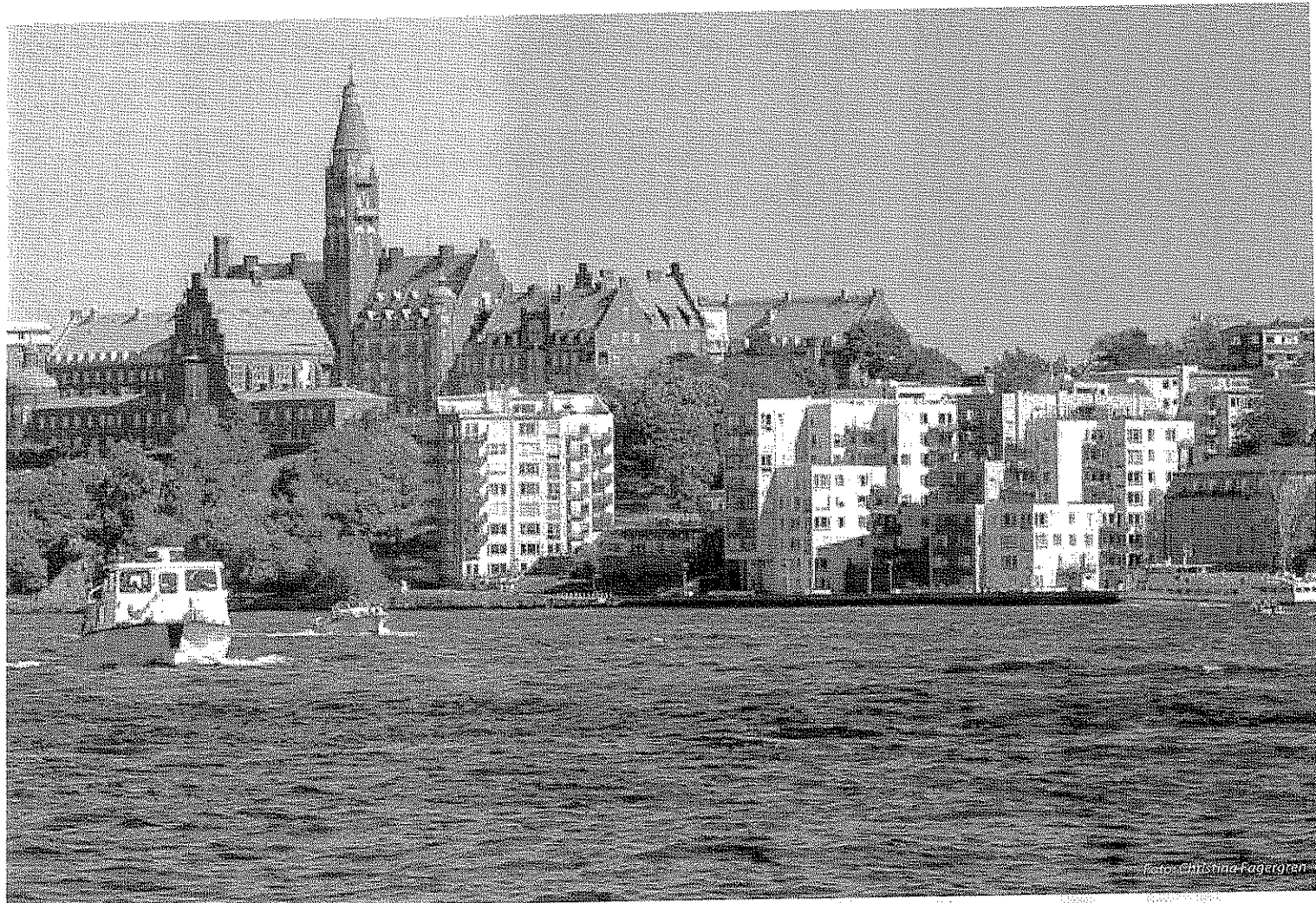


Foto: Christina Pagarinen

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, 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 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 frångå de generella nivåer som anges i RUFS 2010.

### 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)

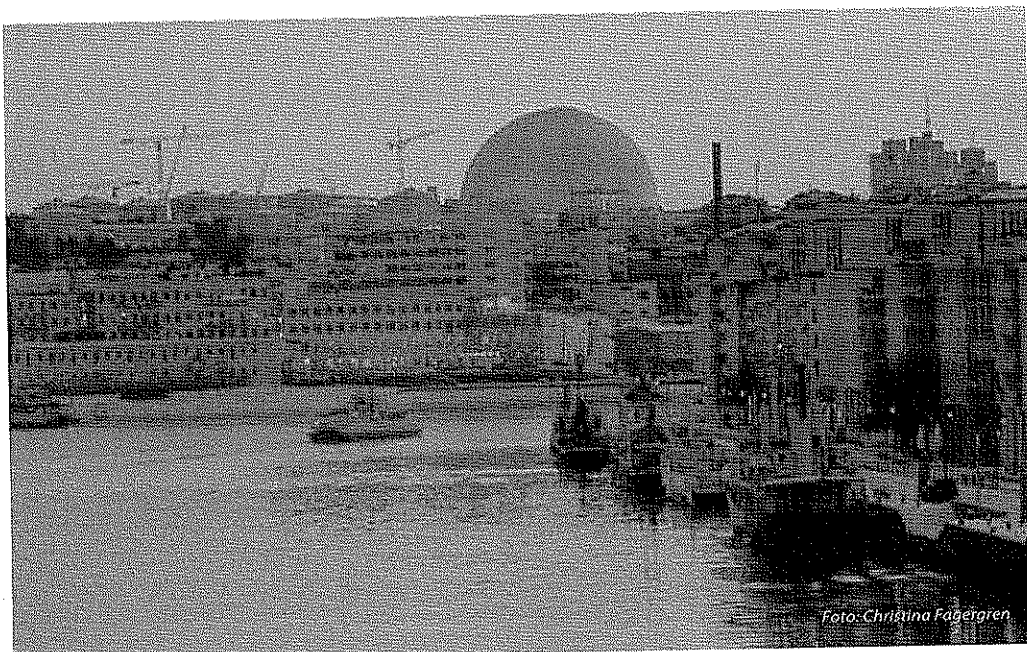


Foto: Christina Fågelgren

## Rekommendationer

Länsstyrelsen anser utifrån SMHI:s regionala klimatsammansättning 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	Lägsta rekommenderade grundläggningsnivå RH2000 (cm)
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 RUF 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 Fagengen

## Reglering med detaljplan

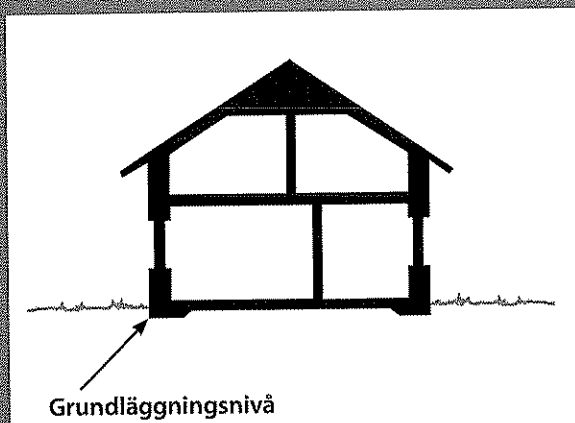
Den lägsta grundläggningsnivån behöver regleras när nya översikts- och detaljplaner utformas för att säkerställa att ny bebyggelse inte ska bli olämplig i förhållande till framtida översvämningssrisker.

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 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.



## 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 översvämningsskänsliga 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.

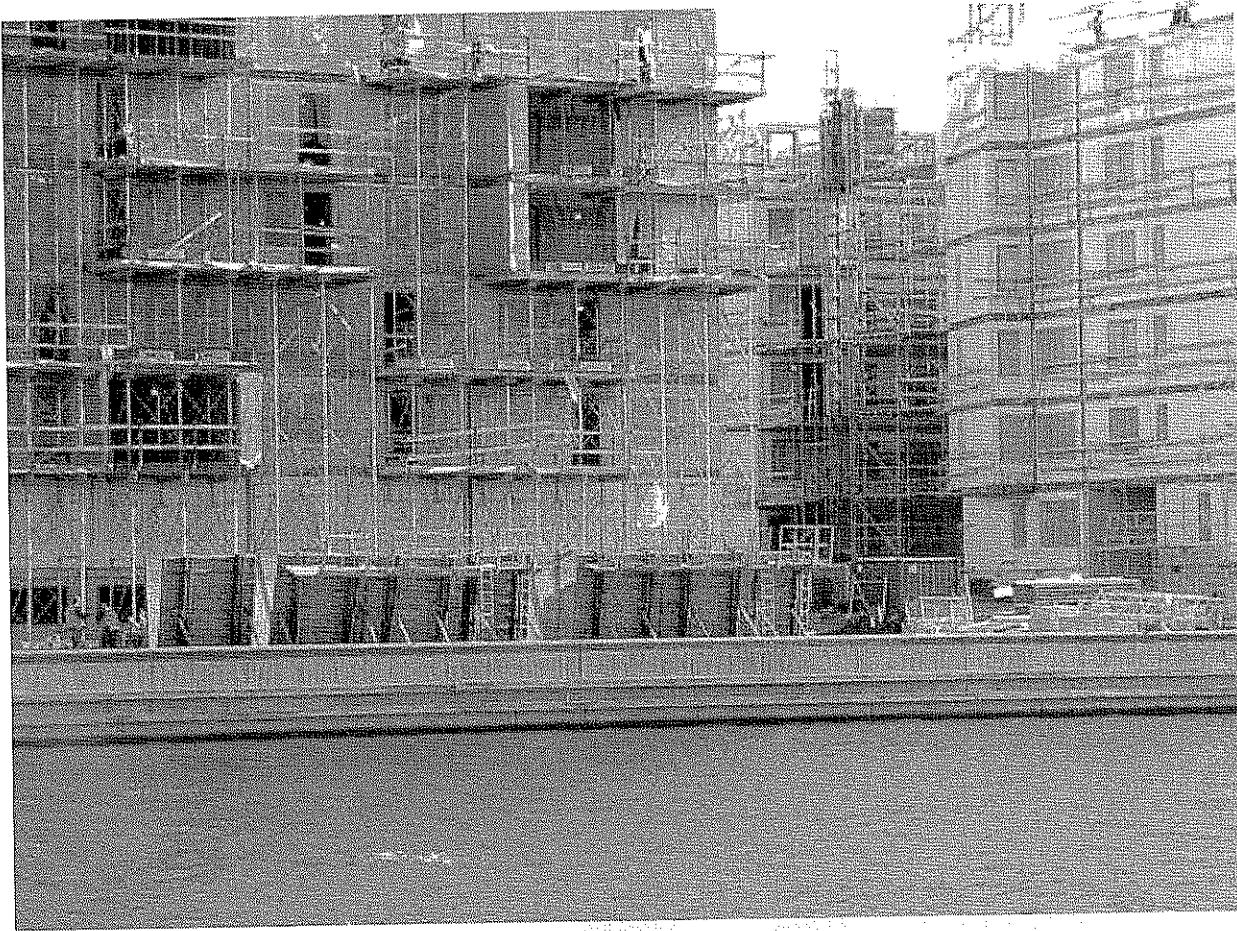


Foto: Christian Fagerlin

## 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 – kunskapsammanställning, 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 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 medelvattnenytan för de fem valda kustområdena. Områdena är valda utifrån likartade geografiska förhållanden inom respektive område. Landhöjningen är beaktad och varierar längs kusten.

Kustområde	Medelvattnenytanshöjning (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 medelvattnenytan 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-års 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 ytterskårgården. 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.

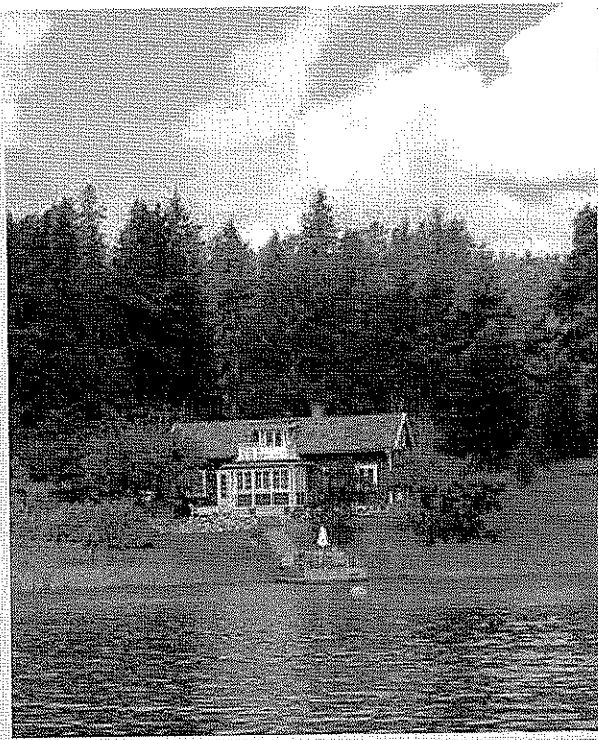


Foto: Christina Fagevägr

Kustområde	100-årsvattenstånd År 2100 RH 2000 (cm)	Påslag vinduppstuvning (cm)	Påslag vågor (cm)	Säkerhetsmarginal (cm)	Lägsta rekommenderade grundläggningsnivå RH 2000 (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

## 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 per 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

Diarienummer: xxxxxxxxxx

Kontakt: Johanna Gaufrin, riskfrågor i planärenden

[johanna.gaufrin@lansstyrelsen.se](mailto:johanna.gaufrin@lansstyrelsen.se)

Johan Hjalmarsson, plan- och bygglovsärenden

[johan.hjalmarsson@lansstyrelsen.se](mailto:johan.hjalmarsson@lansstyrelsen.se)

Christina Frost, klimatanpassning

[christina.frost@lansstyrelsen.se](mailto: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)