



PM 2012:21 RI+VI (Dnr 303-1303/2011)

**Utred hur klimatförändringens miljöeffekter påverkar behovet av åtgärder på kort och lång sikt för Stockholms stad på grund av stigande havsytta**  
**Skrivelse från Karin Rågsjö (V)**

Borgarrådsberedningen föreslår att kommunstyrelsen beslutar följande.

Som svar på skrivelsen från Karin Rågsjö (V) om ”Utred hur klimatförändringens miljöeffekter påverkar behovet av åtgärder på kort och lång sikt för Stockholms stad på grund av stigande havsytta” hänvisas till vad som sagts i denna promemoria.

**Föredragande borgarråden Sten Nordin och Per Ankersjö** anför följande.

*Ärendet*

I en skrivelse den 8 juni 2011 föreslår Karin Rågsjö (V) att staden utreder klimatförändringens konsekvenser och hur detta påverkar staden på kort och lång sikt på grund av stigande havsytta.

*Beredning*

Ärendet har remitterats till stadsledningskontoret, exploateringsnämnden, miljö- och hälsoskyddsnämnden samt stadsbyggnadsnämnden.

*Stadsledningskontoret* framhåller vikten av att klimatförändringarnas effekter följs noggrant över tid och hanteras samlat inom staden och regionen. Kontoret erinrar om att staden har genomfört en risk- och sårbarhetsanalys med fokus på klimatförändringar baserat på framtagna scenarier. Avslutningsvis anser kontoret att SMHI är den instans som bäst kan bedöma vilka klimatdata som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv och poängterar att Nya Slussen är anpassad att klara den havsnivåhöjning som SMHI bedömt vara den högst rimliga under anläggningens livslängd.

*Exploateringsnämnden* erinrar om att nämnden har lämnat en tämligen utförlig redogörelse för de många olika aktiviteter som pågår hos både Stockholms stad och andra aktörer för att både begränsa klimatförändringarna och parera dess effekter. Nämnden konstaterar även att rapporten från Arktiska Rådet inte medför några förändringar av SMHI:s samlade bedömning av den beräknade havsnivåhöjningen och inte heller för planerna för Slussens ombyggnad.

*Miljö- och hälsoskyddsnämnden* anser att SMHI bäst bedömer vilka underlag som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv. Nämnden ser inte något skäl till att ifrågasätta SMHI:s slutsatser och anser därför inte heller att det finns något behov av att en annan organisation gör bedömningar av framtida havsnivåer. Nämnden lämnar

därutöver en fördjupad redogörelse för stadens arbete med att sänka utsläppen av växthusgaser och hur climateffekterna påverkar havsnivån, samt en kommentar till den ännu icke publicerade rapporten från Arktiska Rådet.

*Stadsbyggnadsnämnden* instämmer i att det är viktigt att klimatförändringarnas miljöeffekter hanteras samlat och långsiktigt i regionen och erinrar i detta sammanhang om att Länsstyrelsen har ett regionalt uppdrag att samordna arbetet med anpassningen till ett förändrat klimat. Nämnden anser vidare att SMHI är den instans som bäst bedömer vilka underlag som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv och att Arktiska Rådets rapport inte förändrar den sammanfattande bedömningen av havsnivåhöjningen.

### *Våra synpunkter*

Klimatförändringarna innebär stora utmaningar för Stockholm. Stadens vattennära läge innebär att vi är speciellt utsatta för havsnivåhöjningar och kräver därför att staden arbetar aktivt och långsiktigt med att både sänka våra utsläpp av växthusgaser och att anpassa staden för kommande effekter av klimatförändringarna.

Som flera av remissinstanserna påpekar pågår redan ett sådant arbete i såväl staden som i regionen. Staden har bland annat genomfört en risk- och sårbarhetsanalys med fokus på klimatförändringar baserat på framtagna scenarier som berör såväl nutid som ett längre perspektiv, år 2030.

Staden arbetar också aktivt med att sänka utsläppen av växthusgaser mot ambitiösa mål. År 2015 ska stadens utsläpp av växthusgaser ha minskat till 3,0 CO<sub>2</sub> ekvivalent per invånare med målsättningen att bli fossilbränslefri år 2050. I stadens budget för 2012 har miljö- och hälsoskyddsnämnden också uppdragits att framta en färdplan mot detta mål.

Karin Rågsjö (V) anser att den årliga minskningen av växthusgaser behöver vara 2,5 procent per år under 40 år. Som miljö- och hälsoskyddsnämnden påpekar motsvarar detta stadens mål att bli fossilbränslefritt år 2050. Önskemålen ligger sålunda redan i paritet med stadens nuvarande ambitioner.

Karin Rågsjö (V) anser även att staden ånyo bör utreda klimatförändringarnas konsekvenser och hur detta påverkar staden på kort och lång sikt på grund av stigande havsytta. Utgångspunkt för utredningen bör enligt Karin Rågsjö (V) vara Arktiska Rådets senaste rapport om havsnivåhöjning som anger 0,9-1,6 meter till 2100 som ett beräknat intervall.

SMHI:s prognos fram till år 2100 visar att medelvattenståndet beräknas öka med 1 meter, vilket motsvarar cirka 0,5 meter efter justering med den beräknade landhöjningen. SMHI har använt 16 olika klimatscenarier för att analysera det framtida klimatet och havsnivåerna. Bedömningarna ligger väl i linje med internationella bedömningar, däribland de bedömningar som Nederländerna – som redan idag till stora delar ligger under havsnivån – baserar sina åtgärdsplaner på.

Arktiska Rådets rapport, som skribenten hänvisar till, innehåller enligt SMHI inte några nya forskningsrön. Miljö- och hälsoskyddsnämnden utvecklar detta närmare i sitt remissvar. Rapporten är dessutom ännu inte officiell och det står uttryckligen på Arktiska Rådets hemsida att rapporten inte får citeras eller kopieras. Miljö- och hälsoskyddsnämnden konstaterar därför att resultaten som skribenten hänvisar till (0,9-1,6 meters havsnivåhöjning år 2100) än så länge måste betraktas som lika osäkra som andra resultat som hamnar på lägre nivåer.

Liksom samtliga remissinstanser anser vi att SMHI är den instans som är bäst lämpad för att bedöma vilka underlag som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv. Vi ser därför inte någon anledning att ifrågasätta SMHI:s slutsatser varmed någon förnyad konsekvensanalys av klimatförändringarnas effekter på havsnivån inte är påkallad.

Av denna anledning finns det heller inte något skäl till att ompröva den nya Slussens konstruktion. Däremot står det klart att den nuvarande Slussen inte är dimensionerad för den avbördning från Mälaren som kommer att krävas inom en snar framtid för att motverka översvämningar. Genom att bygga om Slussen och utöka möjligheten till avtappning av vatten ökar Stockholms kontroll över vattenflödet i och ut ur Mälaren, något som behövs för att säkra Mälaren som vattentäkt. SMHI bedömer dessutom att den planerade kapaciteten och den nya regleringen vid Slussen ger en god säkerhetsnivå och att de planerade åtgärderna måste genomföras snarast. Att skjuta denna fråga på framtiden är sålunda mot bakgrund av det ovan sagda inte ett alternativ.

I övrigt hänvisar vi till remissinstansernas svar.

Vi föreslår att borgarrådsberedningen föreslår att kommunstyrelsen beslutar följande.

Som svar på skrivelsen från Karin Rågsjö (V) om ”Utred hur klimatförändringens miljöeffekter påverkar behovet av åtgärder på kort och lång sikt för Stockholms stad på grund av stigande havsyta” hänvisas till vad som sagts i denna promemoria.

Stockholm den 1 februari 2012

STEN NORDIN PER ANKERSJÖ

#### *Bilagor*

1. Reservationer m.m.
2. Skrivelsen ”Utred hur klimatförändringens miljöeffekter påverkar behovet av åtgärder på kort och lång sikt för Stockholms stad på grund av stigande havsyta” från Karin Rågsjö (V)

**Borgarrådsberedningen** tillstyrker föredragande borgarrådets förslag.

**Reservation** anfördes av borgarrådet *Daniel Helldén* (MP) enligt följande.

Jag föreslår borgarrådsberedningen föreslå kommunstyrelsen besluta att som svar på skrivelsen anför följande:

Klimatförändringarna är ett av vår tids största hot, och effekterna av ett varmare klimat kommer att ha stor påverkan på Stockholm, där både översvämningrisker och dricksvattenförsörjning hotas. Hur stor påverkan kommer att bli beror till stor del på hur snabbt utsläppen av växthusgaserna kan minska (eller i ett värre scenario, hur snabbt utsläppen ökar). Detta gör det svårt att förutse hur mycket havsytan kommer att stiga, och visar hur viktigt det är att vi snabbt minskar klimatutsläppen för att förhindra framtida katastrofala konsekvenser av da-

gens livsstil. Då utsläppsminskningen på både lokal och global nivå går oacceptabelt långsamt finns det en stor risk att Stockholm måste vidta både dyra och oerhört kostsamma åtgärder på lång sikt för att hantera en höjd havsytta. Därmed anser vi att staden tillsammans med länsstyrelsen måste ta fram en långsiktig klimatanpassningsplan där man räknar med en risk för en kraftig höjning av havsytan i spåren av klimateffekter.

Stadens arbete med att sänka utsläppen av växthusgaser ska intensifieras. Målet ska vara att Stockholm ska vara fossilbränslefritt år 2030. Åtgärder måste vidtas för att klara utsläppsmålet 2,0 ton koldioxidekvivalenter per invånare till år 2015 och stockholmarnas koldioxidutsläpp från konsumtion och resor utanför staden ska minska

**Särskilt uttalande** gjordes av borgarråden *Karin Wanngård och Roger Mogert* (båda S) enligt följande.

SMHI:s bedömning av havsnivåerna till slutet av detta sekel är en viktig utgångspunkt för prognoser om vattennivåhöjningar. Dessa prognoser har reviderats uppåt vid flera tillfällen då internationella organ ändrat sina beräkningar för klimatförändringarna har ändrats. Ingen kan därför med säkerhet fastslå exakt vilken vattennivåhöjning av Saltsjön vi står inför. Vi kan endast förbereda oss för framtida risker och scenarior. SMHI visar själva i sina prognoser hur osäkra de är med friskrivningar som ”i denna beräkning”, eller ”med dessa förutsättningar”. Det vi med säkerhet vet är däremot att Mälaren klarar max 50 cm höjning av Saltsjön. Om SMHI har fel kan detta inträffa långt innan nästa sekelskifte. Vad har man då för beredskap för att rädda Mälaren?

Även i SMHI:s beräkningar kvarstår en risk för översvämning i tunnelbanan efter den nya regleringen vid ett dimensionerande flöde kopplat till hårda vindar från väster. Det är det dimensionerande flödet i dagens reglering som man hänvisar till som oacceptabelt, som ett argument för att bygga om Slussen skyndsamt, men problemet med tunnelbanan kvarstår även efter den nya regleringen. Amplituden har blivit lägre, men det rinner fortfarande in vatten.

SMHI:s bedömningar är inte oomstridda, bl a bygger de på att klimatförändringarna är ett linjärt förlopp, vilket absolut inte är bevisat. I Stockholms stads egen klimat- och sårbarhetsutredning dec 2010 säger stadens egna experter att det finns risk för översvämning i tunnelbanan 2030 även efter den nya regleringen av Mälaren. Länsstyrelsen har i utredningen Översvämningssrisker i trafik- och försörjningstunnlar krävt en ny reglering av Mälaren 2050, bara 30 år efter den nu planerade regleringen. Det är i praktiken ett underkännande av den påstådda hundraåriga säkerheten med den nya regleringen. De kräver också att spårtråget vid station Gamla stan ska höjas och förstärkas, vilket också i praktiken är ett underkännande av den påstådda säkerheten. Länsstyrelsens utredning är bara en i en rad av statliga utredningar om Mälarens framtid som precis har inletts. Det handlar i själva verket om Slussenprojektets och den nya avbördningens mest grundläggande förutsättningar. Besluten om Slussen bör därför vila tills dessa utredningar är klara. Vattenavbördningen av Mälaren bör under tiden säkerställas med genomgångar av alla Mälarens utlopp i syfte att höja dess kapacitet, Södertälje kanal, strömmen osv.

En annan nyligen inledd statlig utredning talar om ”Mälaren om 100 år” redogör för tre möjliga framtidsscenarier: att Mälaren blir en havsvik, att sjön får stiga i takt med havet, att man bygger stormflodsbarriärer mot havet i skärgården. Det första alternativet är oacceptabelt och ger f.ö större översvämningssrisker än i dag eftersom havets yta varierar kraftigare än Mälarens. Det tredje alternativet siktar mot att hela Mälarens flöde ska pumpas över en kant ut i havet, med stora kostnader som följd. Det andra alternativet är den långsiktigt hållbara lösningen och innebär att Mälaren stiger sakta med havet så att fallhöjden bibehålls i ett naturligt utlopp. Några kostnader är uträknade för att skydda bostäder och vägar utanför tätorterna. Det handlar om mindre belopp i förhållande till Mälarens värde och till kostnaden för att bygga om Slussen.

Det långsiktigt hållbara perspektivet saknas ännu i utredningen: då måste Mälaren tillåtas stiga samtidigt som Stockholm skyddas mot stormfloder från Östersjön. I det perspektivet kan vattnet i Stockholms innerstad komma att ligga lågt medan både Mälaren och Östersjön står högre. Det gäller även Södertäljes innerstad, utom kanalen som skulle kunna komma att ligga högt som i Holland. Det är då betydligt bättre att redan i dag satsa på en ökad avbördning förbi Södertälje, där sträckan att ta sig förbi är betydligt kortare än förbi Stockholms innerstad. Det kan visa sig att de stora och förstörande ingreppen för ökat utlopp vid slussen på sikt är utan stor nytta. Det klokaste är att invänta de statliga utredningarnas innan staden förhastat tar beslut som kan bli kostsamt och verkningslöst.

Ökad avbördning kan under utredningstiden tillfälligt säkerställas genom att man frångår gällande vattendom och både påbörjar tidigare avtappning och tar ut större vattenmassor än vattendomen medger. Så gjorde man år 2000 och har även gjort det vid fler tillfällen. Vid akuta lägen kan både Norrström, Stallkanalen, Karl-Johanslussen, Nils Erikssons sluss, Hammarbyslussen, Södertälje kanal och avtappningen vid Maren utnyttjas så långt erosionsriskerna medger. Ju tidigare arbeten påbörjas med nya tunnlår förbi Södertälje, desto bättre blir förutsättningarna.

Den ökande översvämningensrisken i Mälaren har att göra med klimatförändringarna och de får inte fullt genomslag än på ett antal år. En möjlighet att relativt snabbt kapa topparna i vinter- och vårflödena är en upprustning av de hundratals förfallna fördämningar som finns i Mälarens tillflöden.

## **Kommunstyrelsen**

**Reservation** anfördes av *Åsa Jernberg* och *Stefan Nilsson* (båda MP) med hänvisning till reservationen av (MP) i borgarrådsberedningen.

**Reservation** anfördes av *Ann-Margarethe Livh* (V) enligt följande.

Jag föreslår kommunstyrelsen besluta

1. Att bifalla skrivelsen.
2. Därutöver anföra följande.

Miljöförvaltningen har konstaterat att ”SMHIs” antagande vad gäller havsytans stigning är det mest sannolika scenariot vad gäller behovet av åtgärder för att år 2100 möta klimatförändringens effekter.

Vi anser detta vara ett i detta sammanhang felaktigt antagande eftersom osäkerheten om förhållandena om perioden fram till 2100 är osäkra och det av både ekonomiska och säkerhetsmässiga skäl är helt nödvändigt att i den nya Slussen bygga in en tillräcklig säkerhetsmarginal bl.a. utifrån försiktighetsprincipen som innebär att avsaknaden av fullständig information inte får användas som skäl för att vidta tillräckliga åtgärder.

Vi baserar vår slutsats på följande grunder;

1. Förhandlingarna i Durban har misslyckats och mycket lite talar för att temperaturstegringen kommer att kunna begränsas till totalt 2 grader, vilket måste inkluderas i bedömningarna, vilket inte skett.
2. Med all respekt för SMHI ABs kompetens anser vi att den senare, internationella, vetenskapliga och referee-bedömda analys som gjorts av AR genom SWIPA och accepterats av den svenska regeringen har större trovärdigheten än den mer begränsade analys som gjorts av SMHI AB utifrån främst äldre data och som enbart publicerats på svenska i redogörelser som inte är allmänt tillgängliga och som inte värderats genom vetenskaplig referee-bedömning. Vi anser det anmärkningsvärt att staden tar beslut av denna grundläggande karaktär på den typen av data istället för att göra en förnyad vetenskaplig bedömning med hjälp av det internationella vetenskapssamhället.

3. Vid konstruktioner av den aktuella typen kan man inte utgå enbart från den ur vetenskaplig synpunkt mest sannolika nivån utan man måste i konstruktionen bygga in säkerhetsmarginaler utifrån en riskbedömning. I Holland tillämpas f.n. 10 m säkerhetsmarginal vid havsbyggnation och Stockholm stad tillämpar en marginal på 2 m vad gäller Norra Djurgårdsstaden. Vi anser att en extra marginal på minst 1 m måste tillämpas för nya Slussen, som så vitt vi förstår helt saknar säkerhetsmarginal med tanke på bl.a. förekomsten av extrema högvatten (i Göteborg i veckan + 1,46 m). Argumentet att SWIPA rapportens värden är lika osäkra som andra värden (sid 11 stycke 2) visar att man helt exkluderat behovet av säkerhetsmarginal och försiktighetstänkande.
4. Den stigande havsytan kommer oavsett diskuterade hastigheter att innebära att avbördningen av vatten från Mälaren försvåras och att därför ytterligare förändringar av utskovet från sjön måste vidtas utöver vad som fram till nu beräknats. Dessa nya bedömningar har inte utförts och ligger inte till grund för det planerade bygget.

Vi vill därutöver framhålla det helt oacceptabla i att staden baserar sina bedömningar på uppgifter inte från myndigheten SMHI utan från konsultbolaget SMHI AB. Vi har förgäves försökt få myndigheten SMHI att skriftligt bekräfta vad SMHI AB skriver. Det har inte heller varit möjligt att från SMHI eller SMHI AB få tillgång till de rapporter som lämnats till staden.

Vi anser att rivningen av den gamla Slussen bör startas snarast möjligt och att man under tiden utreder behovet av förändringar. Därigenom kan förverkligandet av den Slussen ske på snabbast möjliga tid. Den mycket korta tid (1-2 år) om runt 10 år då den nya Slussen ev. inte skulle vara färdig och utökade risker för översvämning därmed vara något större kan härigenom minimeras. Vi anser dessutom att eftersom ett ännu större utskov kommer att behövas bör man vid ombyggnaden av Södertälje kanal breda denna för att därigenom skjuta fram den tidpunkt när dessa problem uppstår, vilket skulle ge större respit vad gäller byggandet av Slussen.

**Särskilt uttalande** gjordes av *Roger Mogert, Tomas Rudin och Olle Burell* (alla S) med hänvisning till det särskilda uttalandet av (S) i borgarrådsberedningen.

## ÄRENDET

I en skrivelse den 8 juni 2011 föreslår Karin Rågsjö (V) att staden utreder klimatförändringens konsekvenser och hur detta påverkar staden på kort och lång sikt på grund av stigande havsytta. Utgångspunkt för utredningen bör enligt skribenten vara Arktiska Rådets senaste rapport om havsnivåhöjning som anger 0,9-1,6 meter till 2100 som ett beräknat intervall. Vidare framförs att Slussenprojektets konstruktion därför bör omprövas samt att utsläppen av växthusgaser måste minska med 2,5 % per år.

## BEREDNING

Ärendet har remitterats till stadsledningskontoret, exploateringsnämnden, miljö- och hälsoskyddsnämnden samt stadsbyggnadsnämnden.

### **Stadsledningskontoret**

**Stadsledningskontorets** tjänsteutlåtande daterat den 10 januari 2012 har i huvudsak följande lydelse.

Stadsledningskontoret menar att det är av största vikt att klimatförändringens miljöeffekter följs noggrant över tid och hanteras samlat inom staden och i regionen. Stockholm attraherar allt fler boende och verksamma och staden har tagit sig an utmaningen att växa på ett hållbart sätt som också är anpassat till ett förändrat klimat. Under senare år har Stockholms stad, dess förvaltningar och bolag, statliga och internationella organ på många sätt uppmärksammat klimatförändringarna och dess konsekvenser. Klimatets förändringar berör samhällets alla områden och i Stockholms stad och i länet finns en mängd verksamheter, natur och infrastruktur samt en växande befolkning som kommer att påverkas direkt och indirekt. Risker och påfrestningar som ett förändrat klimat innebär måste staden kunna hantera. Därför har staden tagit ett strategiskt och stadsgemensamt grepp för ledning och samordning av klimatanpassningsarbetet.

Staden har genomfört en risk- och sårbarhetsanalys med fokus på klimatförändringar baserat på framtagna scenarier. Analyserna har gjorts av förvaltningar och bolag, dels ur ett nutids- men även i ett längre perspektiv, år 2030. Analyserna ger en möjlig bild av Stockholm år 2030, både av hur staden och klimatet har utvecklats och de är tänkta att kunna användas i Stockholms stads arbete med klimatanpassning. Scenarierna som togs fram fokuserade på områdena bebyggelse, infrastruktur samt vård och omsorg. Information från stadens dokument Vision 2030, Översiktsplanen 2009 samt RUFSS 2010 användes i arbetet med att ta fram scenarierna.

Resultatet av gjord risk- och sårbarhetsanalys (RSA) visade att stadens modell för RSA fungerade väl för att även appliceras på åtgärder för klimatanpassningsarbete. Att ta fram relevant klimatdata och uppgifter för förändrat klimat, såväl ur ett nutids- som framtidsperspektiv är ett omfattande och komplext arbete. Kontoret menar att länsstyrelsens viktigaste roll är att se till att regionen har relevant klimatdata och uppgifter för förändrat klimat som alla kommuner kan använda. Kommunerna i länet bör utgå från samma uppdaterade material om klimatförändringens påverkan på vattennivåer, regn, temperatur mm, d v s det som är förutsättningar för klimatanpassning.

Framtidens medelvattenstånd i Östersjön kommer att påverkas både av den globala havsnivån och av landhöjningen. Höjda vattennivåer kommer att kompenseras till en början av landhöjningen. SMHI:s prognos fram till år 2100 visar att medelvattenståndet år 2100 beräknas öka med 0,5 meter inkluderat landhöjningen.

I Karin Rågsjös (V) skrivelse hänvisas till Arktiska Rådets bedömning om en övre gräns på 0,9-1,6 meters höjning av vattennivån och att detta bör vara vägledande för Slussenprojektet samt att dess konstruktion därför bör omprövas. Kontoret menar att SMHI är den instans som bäst kan bedöma vilka klimatdata som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv. SMHI bedriver nationell och internationell klimatforskning. SMHI gör bedömningen att rapporten från Arktiska Rådet för närvarande inte förändrar den sammanfattande bedömningen av omfattningen av stigande havsnivåer fram till år 2100.

Det är svårt att förutse utvecklingen efter år 2100. Det är därför av största vikt att klimatanpassningsarbetets klimatdata följs kontinuerligt och att det uppdateras så att alla använder gemensamma planeringsunderlag. Stadens samarbete med Länsstyrelsen om relevant klimatdata och strukturer för samarbete och analyser på kort och lång sikt ska bidra till ett fortsatt aktivt och gemensamt klimatanpassningsarbete.

I skrivelsen framförs att utsläppen av växthusgaser ökar och att utsläppen måste stoppas helt vilket skulle kräva en årlig minskning av utsläppen med 2,5 % per år. Kontoret kan konstatera att utsläppen av växthusgaser fortsätter att öka globalt. Stadens egna arbete har dock lett till en minskning av utsläppen lokalt. Koldioxidutsläppen har minskat med 25 % sedan år 1990. För att minska utsläppen av koldioxid och begränsa klimatpåverkan krävs minskningar av alla växthusgaser, inte bara det som rör fossila bränslen.

Staden arbetar aktivt för att begränsa möjligheterna att minska utsläppen. Det görs genom aktiv påverkan såväl till stadens medborgare, näringslivet som till samhället i övrigt. Två exempel som kan nämnas är arbetet med ”klimatneutrala stockholmare” och stadens miljöbilprojekt.

Stockholms stad har beslutat att bygga om och anpassa Slussen till framtidens behov av viktiga funktioner för trafik, stadsliv och vatten. Nya Slussen planeras för att hålla i cirka 100 år, vilket får ses som normalt för den här typen av konstruktion. Slussen anpassas för att klara den havsnivåhöjning som SMHI har bedömt vara den högst rimliga havsnivåhöjning under anläggningens livslängd fram till slutet av 2100. Ombyggnationen av Slussen och den nya regleringen av Mälaren bedöms kraftigt minska översvämningens riskerna i Mälardalen. Åtgärderna kommer att ge en god säkerhetsnivå och skapa bättre förutsättningar att klara framtidens klimatförändringar. Det är dock av största vikt att framtida klimatdata uppdateras och följs inom regionen på ett systematiskt sätt.

## **Exploateringsnämnden**

**Exploateringsnämnden** beslutade vid sitt sammanträde den 20 oktober 2011 att besvara remissen med kontorets tjänsteutlåtande.

*Reservation* anfördes av Maria Östberg Svanell m.fl. (S) och Ann-Margarethe Livh (V), *bilaga 1*.

*Särskilt uttalande* gjordes av Gabrielle Gjerswolds m.fl. (MP), *bilaga 1*.

**Exploateringskontorets** tjänsteutlåtande daterat den 27 september 2011 har i huvudsak följande lydelse.

Exploateringskontoret vill med anledning av skrivelsen från Karin Rågsjö (v) nämna att kontoret i tjänsteutlåtande den 8 september 2011 redan besvarat kommunstyrelsens remiss av en liknande skrivelse från Tomas Rudin (s) vari efterfrågas en redogörelse för stadens beredskap för havsnivåhöjningar och planerade åtgärder för att minska deras konsekvenser.

Kontoret erinrade härvid om att under senare år har olika internationella och statliga organ och Stockholms stad på flera sätt uppmärksammat klimatförändringarna och deras kon-



sekvenser. Kontoret lämnade en tämligen utförlig redogörelse för de många olika aktiviteter som pågår hos både Stockholms stad och andra aktörer, i varierande utrednings- och genomförandefaser, för att både begränsa klimatförändringarna och parera deras effekter. I dessa aktiviteter ingår bl.a. åtgärder för att säkra Mälaren som dricksvattentäkt och klimathänsyn vid nyexploateringar.

Vad gäller Slussen, havsnivåerna och Arktiska Rådets senaste rapport, som tas upp i den nu aktuella skrivelsen, redovisade kontoret bl.a. följande.

Nya Slussen planeras för att hålla i ungefär 100 år, vilket är normalt för den här typen av konstruktion. Slussen anpassas för att klara den havsnivåhöjning som SMHI bedömer vara den högsta rimliga havsnivåhöjningen under anläggningens livslängd fram till slutet av seklet.

SMHI bedömer att det är rimligt att anta att världshaven som högst stiger en meter från 1990 till 2100. Med landhöjningen inräknat innebär det för Stockholm ett havsvattenstånd som är ca en halvmeter högre än idag. Kring mitten av seklet, år 2050, är SMHI:s bedömning att havsvattenståndet i Stockholm är i paritet med vattenståndet år 1990.

SMHI:s bedömning av utvecklingen av framtidens havsnivåer grundar sig på ett flertal internationella vetenskapliga sammanställningar, däribland från den holländska Deltakommittén. Norska bedömningar från Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap ligger också på ungefär samma nivåer som SMHI:s. Arktiska rådets senaste rapport presenterar bland annat nya resultat för ismältningens påverkan på havets nivå. Siffrorna är något högre än de som kommit från den holländska Deltakommittén och andra internationella källor, men ändrar inte SMHI:s samlade bedömning av hur havsnivåerna beräknas stiga under det närmaste seklet.

- - -

Om havet stiger mer än en halvmeter mot slutet av seklet kommer det att finnas behov av mer storskaliga klimatanpassningsåtgärder för Mälaren såsom t.ex. invallningar, avledning av vatten eller pumpning eller att låta Mälaren på sikt bli en havsvik igen. Frågan om vilka klimatanpassningsåtgärder som krävs vid en sådan utveckling kan inte lösas inom ramen för Stockholms stads arbete med Slussen eller lokalt i Söderströmsområdet. Länsstyrelserna runt Mälaren ansvarar för den långsiktiga planeringen för klimatanpassning på regional nivå och har inlett en förstudie gällande Mälaren om 100 år som har avrapporterats i skrivande stund, se nedan. Frågan är angelägen för Stockholm och hela Mälardalsregionen. Exploateringskontoret bedömer att det finns gott om tid för planering och genomförande av storskaliga åtgärder, även om havet skulle stiga snabbare än vad SMHI bedömer vara rimligt.

- - -

Översvämningsrisken runt Mälaren idag, på grund av för liten avtappningskapaciteten från Mälaren, är betydligt högre än den översvämningsrisk som bedöms föreligga om havet stigit en halvmeter i Saltsjön om 100 år, förutsatt att planerade åtgärder i nya Slussen genomförs. Innan ombyggnaden av Slussen är klar och nya regleringsmöjligheter finns på plats lever vi med en förhållandevis hög risk för stora översvämningsproblem liknande eller värre än de som inträffade år 2000. De värsta scenarierna skulle innebära att Mälaren stod drygt en meter över vattenståndet på hösten år 2000. Det skulle orsaka översvämnningar bland annat av Riksdagshuset, delar av Gamla stan och Riddarholmen. Även andra centrala delar av Stockholm skulle drabbas. Med de kunskaper om översvämningsriskerna runt Mälaren som finns inom Slussenprojektet finns goda möjligheter för staden att skapa bättre beredskap för den del av Stockholm som har kontakt med Mälaren, fram tills dess Slussenombyggnaden är klar och den nya regleringen är tagen i drift.

Dessutom informerade kontoret om att länsstyrelserna i Mälardalen i augusti 2011 redovisade en förstudie om dricksvattentäkten Mälaren om 100 år. Den tar upp några av de frågeställningar som kan bli aktuella om havet stiger så mycket att nivåkillnaden mellan Mälaren och Saltsjön minskar eller försvinner. Länsstyrelserna vill lyfta upp frågan på den politiska dagordningen. Förstudien är tänkt att fungera som utgångspunkt för mer detaljerade studier.

Kontoret nämnde också ett regeringsuppdrag åt Myndigheten för samhällsskydd och be-

redskap, MSB, att analysera och bedöma vilka konsekvenser en översvämning i Mälaren medför för olika samhällssektorer. Uppdraget ska slutredovisas senast den 30 september 2011.

Det pågår alltså många olika aktiviteter hos både Stockholms stad och andra aktörer för att både begränsa klimatförändringarna och parera deras effekter. Som framgått innebär den i Karin Rågsjös skrivelse nämnda rapporten från Arktiska Rådet ingen ändring av SMHI:s samlade bedömning av hur havsnivåerna beräknas stiga under det närmaste seklet och rapporten föranleder enligt kontorets mening inga ändringar av planerna för Slussens ombyggnad.

## Miljö- och hälsoskyddsnämnden

**Miljö- och hälsoskyddsnämnden** beslutade vid sitt sammanträde den 13 december 2011 att besvara remissen med miljöförvaltningens tjänsteutlåtande.

*Reservation* anfördes av Sara Stenudd (V), *bilaga 1*.

*Särskilt uttalande* gjordes av Katarina Luhr m.fl. (MP), *bilaga 1*.

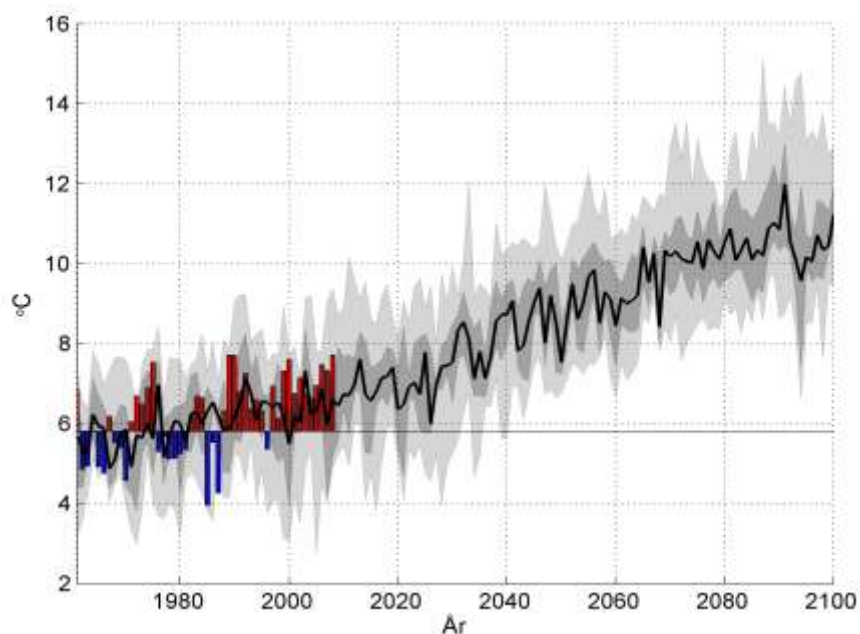
*Särskilt uttalande* gjordes av Mikael Magnusson m.fl. (S), *bilaga 1*.

**Miljöförvaltningens** tjänsteutlåtande daterat den 28 november 2011 har i huvudsak följande lydelse.

### Bakgrund

#### *Minskning av utsläpp av växthusgaser*

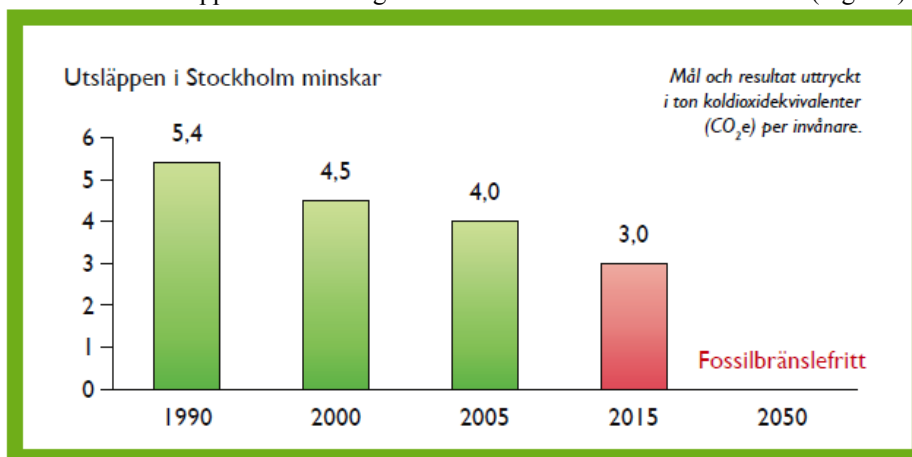
Genomsnittstemperaturen har under de senaste 50 åren stigit. Det är mycket sannolikt att det mesta av den observerade uppvärmningen beror på mänsklig klimatpåverkan. Årsmedeltemperaturen förväntas öka med ett medeltal på cirka 4-6 °C mot slutet av seklet (Figur 1).



Figur 1. Beräknad utveckling av årsmedeltemperaturen i Stockholms län (från SMHI:s regionala klimatsammanställning, 2010).

Det råder osäkerheter kring konsekvenserna av klimatförändringarna samt hur mycket utsläppen behöver minska för att nå ett givet klimatmål. För att uppnå tvågradersmålet<sup>1</sup> krävs stora och snabba utsläppsminskningar. I Sverige är det långsiktiga målet att verka internationellt för en stabilisering av halten växthusgaser i atmosfären och utsläppen per person och år skulle konvergera till 2050. Målnivåerna var max 550 ppm koldioxidekvivalenter i atmosfären respektive 4,5 ton växthusgaser/person och år (till 2050). 2009 infördes ett temperaturmål och koncentrationsmålet skärptes under det svenska klimatmålet till 400 ppm koldioxidekvivalenter. Den nuvarande halten av koldioxid är cirka 385 ppm (2008), utgångsnivån från förindustriell tid var cirka 280 ppm.

I Stockholms stad har koldioxidutsläppen minskat med 25 procent sedan 1990. Staden har som mål att minska utsläppen till 3 ton per invånare år 2015. Staden har även fastställt målet att minska utsläppen av växthusgaser för att bli fossilbränslefritt år 2050 (Figur 2).



Figur 2. Utsläppsminskningen i Stockholm.

Miljö- och hälsoskyddsnämnden har i budgeten för 2012, fått i uppdrag att ta fram en ”Färdplan mot en fossilbränslefri stad 2050”. I samband med det uppdraget ska det nationella målet implementeras (tvågradersmålet).

Stadens (och Sveriges) utsläpp minskar men de globala utsläppen fortsätter att öka, vilket är mycket allvarligt. Utsläppsminskningen i staden har hållit samma takt sedan 1990. Framöver kommer det sannolikt att bli svårare eftersom de ”enkla” åtgärderna nu har vidtagits och de som återstår är betydligt svårare och dyrare, t.ex. att energieffektivisera byggnader och få fram nya, bränslesnåla bilar. Det är dyra investeringar för såväl enskilda som för samhället. Staden råar inte över enskilda medborgare eller företag. För att påverka dessa grupper bedriver miljöförvaltningen informationsprojekt som t.ex. ”Klimatneutrala Stockholmare” och miljöbilsprojekt. Genom att vi väljer miljömärkt el påverkar vi elmarknaden vilket indirekt påverkar elproduktionen i Sverige och EU.

Förvaltningen anser att stadens mål om ett fossilbränslefritt 2050 är realistiskt. Skribenten menar att den årliga minskningen behöver vara 2,5 procent per år under 40 år, vilket stämmer väl överens med stadens mål om att Stockholm ska bli fossilbränslefritt år 2050. För att minska utsläppen av koldioxid och begränsa klimatpåverkan krävs kraftiga minskningar av utsläpp av alla växthusgaser (inte bara fossila bränslen).

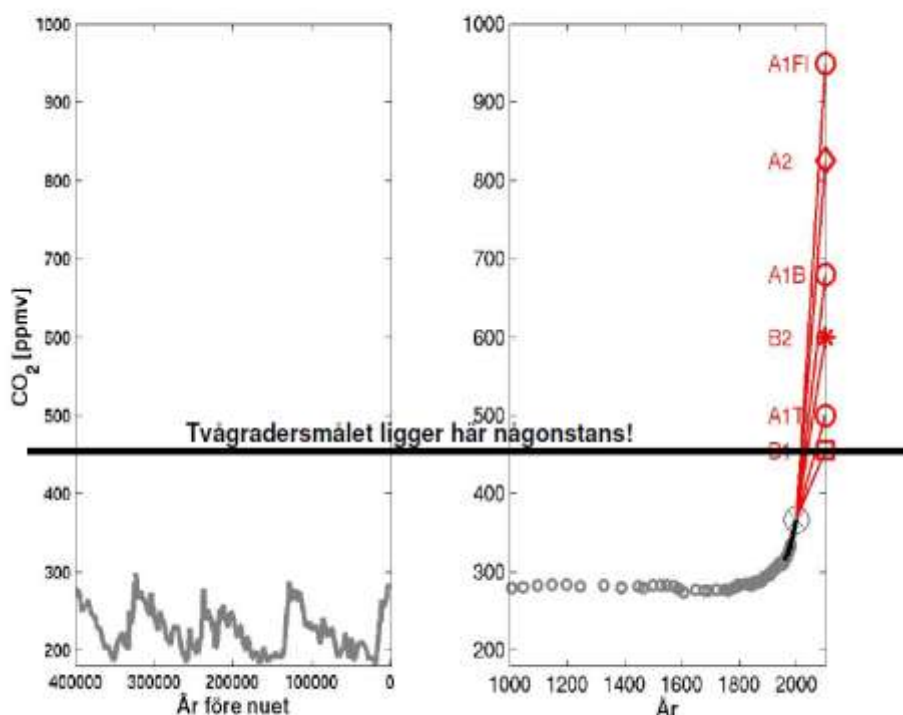
#### Klimat effekter

Vid analyser och modelleringar av klimat effekter spelar utsläppsnivåer av växthusgaser en mycket stor roll t.ex. för hur havsnivån påverkas.

<sup>1</sup> Tvågradersmålet innebär att den globala uppvärmningen ska begränsas till under två grader jämfört med den förindustriella perioden. Målet ingår i FN:s klimatkonvention.

SMHI har använt 16 olika klimatscenarier för att analysera det framtida klimatet och havsnivåerna (Regional klimatsammanställning – Stockholms län). För att skapa regionala klimatscenarier används resultat från en global klimatmodell och sedan görs regionala tolkningar av dessa. Flera olika utsläppsscenarier ingår (figur 3). Resultatet av klimatscenerierna visar på klimateffekter som t.ex. temperaturökning, förändringar i nederbörd, flödesregimer i vattendragen, vegetationsperiodens längd och kylbehov.

**SMHI**



Figur 3. Olika utsläppsscenarier används när man gör klimatscenarier. De som användes i SMHI:s studie var B1, A1B och A2. (Figuren är hämtad från SMHI, Regional klimatsammanställning – Stockholms län. Länsstyrelsens seminarier om klimatanpassning).

#### Klimatets effekt på havsnivån

Det är många parametrar, förutom utsläppsnivåerna, som påverkar vad som händer med havet. Havet påverkas av landhöjning och sänkning (på grund av den senaste istiden), lufttryck, vindar, uppvärmning vilket medför att havsvattnet utvidgas (expansion), isavsmältning från glaciärer, isfält och landisar (inklusive Grönland och Antarktis), isarna glider ner i havet vilket ger upphov till kalvning då isberg bryts loss (dynamiska effekter), snöackumulering på land och landisar, salthalt, temperatur och ändrat gravitationsfält p.g.a. tunnare is-täcke.

Kunskapen om isflöden från inlandsisarna på Grönland och Antarktis är fortfarande otillräckliga, vilket påverkar möjligheterna att skapa modeller med hög noggrannhet. Olikheter i uppskattningarna av minskningen av inlandsisarnas volym på Grönland och Antarktis ger störst skillnad i hur mycket havsnivåerna beräknas stiga.

Sammantaget pekar internationella bedömningar från olika forskningsinstitut som SMHI har tagit del av (tabell 1) på att en övre gräns för hur mycket havsytans nivå kan stiga är ungefär 1 meter under perioden 1990-2100 sett som ett globalt medelvärde. Det är utifrån detta värde och antaganden om lokala effekter som framtida extremnivåer för Stockholms

län har beräknats.

Skribenten menar att staden istället borde utgå från Arktiska Rådets bedömning av havsnivåytans höjning, med en övre gräns på 1,6 eller 2 meter till år 2100.



Some recent assessments of sea level rise by 2100			
Date	Source	Reference period	SLR about 2100 (cm)
January 2007	IPCC	1980-1999	18-59 (excl. ice dynamics)
Autumn 2008	Dutch Delta committee	1990	55-120
April 2009	Rummukainen och Källén	2009	"About 1 m in 100 years"
June 2009	Ministry of Natural Resources and Environment, Vietnam	1980-1999	75 (65-100)
June 2009	UK Climate Projections science report	1980-1999	11,6 – 75,8 around UK and Ireland
November 2009	Copenhagen diagnosis	1980-1999	" at least twice as much as projected by Working Group 1 of the IPCC AR4" "It may well exceed 1 m"
November 2009	NOAA	"by the end of this century"	3 – 4 feet (90-120 cm)
November 2009	Netherlands Environmental Assessment Agency PBL m.fl.	1990	55 -110 (40 -105 locally for Holland)

Tabell 1. Sammanställningar av internationella utredningar avseende stigande havsnivå till år 2100. (Rapport Nr 2010-78 Regional klimatsammanställning – Stockholms län, SMHI 2010).

#### Bergsglaciärer och isfält

När det gäller bergsglaciärer och isfält (som ligger utanför Antarktis och Grönlands inlandsisar) har glaciärforskarna gjort modeller som baseras på mätdata av massbalans för drygt 300 olika glaciärer i världen. Massbalans är ett mått på hur mycket glaciärer ökar eller minskar i isvolym per år, omräknat till s.k. vattenekvivalenter. Ackumuleringen utgörs främst av snöfall, och volymminskningen (ablation) utgörs främst av avsmältning av is och snö men även kalvning av isberg.

I en av de forskningsrapporter som ingår i Arktiska Rådets vetenskapliga underlag, den i skrivande stund preliminära SWIPA-rapporten (Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic), bedöms i kapitel 7 glaciärer och isfält i Arktis minska med 13-36 procent i isvolym till 2100. Det motsvarar en havsnivåhöjning med 5,1–13,6 centimeter till 2100 (Regine Hock m.fl.).

De senaste globala beräkningar som gjorts av Radic & Hock (publicerat i tidskriften Nature 2011) innefattar alla glaciärer och isfält i världen som ingår i The World Glacier Inventory (totalt cirka 120 000 glaciärer exklusive inlandsisarna på Grönland och Antarktis). Modellberäkningarna anger att bidraget från avsmältning av glaciärer och isfält till den stigande havsnivån år 2100 uppskattas till 12,4 centimeter (+/-3,7 centimeter). Detta intervall är exklusive kalvning av isberg från glaciärer som mynnar i havsvikar och fjordar. Mindre än hälften av isvolymen hos glaciärer och isfält kommer att ha försvunnit år 2100, vilket innebär att deras avsmältning kommer att bidra till fortsatt havsnivåhöjning under kommande sekel. (Tabell 2).

#### Inlandsisar

Osäkerheten är mycket stor när det gäller vad som händer med inlandsisarna på Antarktis

och Grönland. Eftersom det inte finns tillräckligt med mätdata om massbalansen hos världens inlandsisar är det inte möjligt att modellera avsmältning på samma sätt som för glaciärer och isfält. Forskarna känner till att avsmältningen har ökat på Grönland, där isrörelsehastigheten hos utlöparglaciärer har ökat kraftigt vilket lett till ökad kalvning av isberg och att glaciärfronterna har retirerat. Kunskapen om klimateffekter på Antarktis är ännu mer osäker. Antarktis inlandsis (som är mer än 10 gånger större än Grönlands inlandsis) är ”trögare” än Grönlandsisen, d.v.s. fördröjningen är stor och responstiden på klimateffekter är längre. Man har inte kunna uppmäta någon tydlig temperaturökning på Antarktis, däremot har omgivande havsområden värmts upp snabbare än världshaven som helhet. I Arktis stiger medeltemperaturen i atmosfären mest, vid en global jämförelse. Effekterna av en temperaturhöjning syns först på isar på norra halvklotet.

I kapitel 8 i SWIPA-rapporten, ”The Greenland Ice Sheet in a Changing Climate (huvudförfattare Dorthe Dahl-Jensen) bedöms ökad avsmältning och kalvning av isberg från Grönlandsisen bidra till 10-19 centimeters havsnivåhöjning till år 2100. Den maximala höjning av havsnivån som anges är 40 centimeter till 2100.

SCAR (The Scientific Committee for Antarctic Research) har beräknat effekter på havsnivån vid avsmältning av inlandsisen på den Antarktiska halvön (Västra Antarktis). Det är på den delen av Antarktis man ser effekter av klimatförändringar idag. I rapporten Antarctic Climate Change and the Environment (2009) konstateras en snabb minskning av isvolymen i västra Antarktis, främst på grund av att havsvattnet har blivit varmare vilket bl.a. leder till att shelfisarna smälter underifrån. Detta beror i sin tur främst på förändrade vindriktningar och havsströmmar. SCAR uppskattar i sin rapport detta bidrag till havsnivåhöjningen till 2100 till ”några tiotals centimeter”, större noggrannhet kan inte uppnås idag. (Tabell 2).

För större delen av den Antarktiska kontinenten, främst Östra Antarktis, har ingen direkt förändring av istäckets utbredning och volym konstaterats. Den pågående temperaturhöjningen globalt bedöms här vara alltför liten för att påverka avsmältningen nämnvärt, däremot beräknas snöfallet att öka vilket kommer medföra ökad ackumulation av snö och därmed tillväxt av istäcket. Detta bedöms enligt SCAR motverka höjningen av den globala havsnivån med ett par centimeter.

#### Termisk expansion

Satellitmätningar som gjorts av havsnivån, visar att havsytan i medeltal har stigit med ca 3 mm per år under perioden 1993-2003. Av denna ökning uppskattas i nuläget cirka 20 procent bero på termisk expansion (uppvärmning av havsvattnet), 40 procent beror på avsmältning från glaciärer och isfält och 40 procent beror på avsmältning och kalvning från inlandsisar (Cazenave & Llovel, 2010). Den termiska expansionen var högre under perioden 1993-2003, jämfört med perioden 2003-2008 då den observerade havsnivåhöjningen har varit något lägre, ca 2,5 mm/år (Cazenave m.fl. 2008). Osäkerhet råder beträffande den termiska expansionen i framtiden, en trolig uppskattning enligt Cazenaves sammanställning är att den kommer att bidra till havsnivåhöjningen med ca 0,4 till 0,6 mm/år. Detta motsvarar en uppskattad havsnivåhöjning om ca 4-6 cm till år 2100.

<i>Bidrag till havsnivåhöjning</i>	<i>Uppskattad havsnivåhöjning till år 2100 (cm)</i>	<i>Källa</i>
Glaciärer och isfält globalt (exklusive inlandsisarna på Grönland och Antarktis)	12,4 (+/-3,7) cm	Radic & Hock (2011)
Grönlands inlandsis	10-19 cm, max 40 cm	Prel. SWIPA-rapport (2011)
Västra Antarktis inlandsis	”Some tens of centimeters”	SCAR-rapport (2009)
Termisk expansion	Ca 4-6 cm	Cazenave & Llovel (2010)

Tabell 2. Sammanställning av de senaste uppskattningarna av olika komponenters bidrag till den globala havsnivåhöjningen till år 2100, uttryckt i cm.

### *Alternativa modeller för att beräkna havsnivåhöjning*

På senare år har klimatforskare även utvecklat statistiska (semi-empiriska) modeller för att beräkna kommande höjda havsnivåer (Rahmstorf, 2007 samt Grinsted, Moore & Jevrejeva, 2010). Anledningen är att de nuvarande fysikaliska modellerna har brister när det gäller att beskriva minskningen av inlandsisar och kopplingar till förändringar i atmosfären och oceanerna. Framförallt råder det stor brist på mätdata, och de mätserier som finns är dessutom relativt korta. Den geografiska täckningsgraden är dessutom liten.

De statistiska modellerna bygger på teorin att hastigheten i den observerade havsnivåhöjningen är proportionell mot den globala uppvärmningen. Ju varmare det blir – desto snabbare smälter isen. De använder historiska tidsserier för temperaturer och havsnivåer för att kvantifiera effekten, genom avancerade statistiska sannolikhets-beräkningar. Dessa modeller har kritiserats bl.a. för att omfatta alltför korta tidsperioder, varför en utveckling skett mot statistiska modeller som även innefattar s.k. paleoklimatdata över temperatur och havsnivå, och som sträcker sig 2000 år tillbaka i tiden. Beroende på vilket utsläppsscenario som används i modellberäkningarna kommer man fram till förväntade havsnivåhöjningar till år 2100 på 0,9 -1,6 meter. Stefan Rahmstorf, som utvecklat teorin kring dessa statistiska modeller påpekar i en artikel i Nature Reports (2010) att ”Trots att populärmedia tenderar att fokusera på de översta gränserna av dessa prognosintervall, är det per definition extremt osannolikt att den översta gränsen ska nås” (Rahmstorf, 2010, Nature Reports *Climate change*, Vol 4, s. 44-45).

### *Arktiska Rådet*

De ökade havsnivåerna som framkommer som resultat vid användandet av statistiska, semi-empiriska modeller sammanfaller med de nivåer som anges av skribenten och i Arktiska Rådets ”Executive Summary” (en sammanfattning av den preliminära SWIPA-rapporten). I ”SWIPA Background Science” som är ett utkast till rapporten och som ligger ute på Arktiska Rådets/AMAP:s hemsida, står f.ö. ”Do not cite or copy”, vilket antyder att rapporten ännu inte anses färdig för slutgiltig publicering.

SWIPA-rapporten är omfattande och består av flera olika kapitel där välrenommerade vetenskapsmän har bidragit med de senaste kunskaperna från sina respektive forskningsområden. Ett flertal olika uppgifter om forskargruppers bedömningar av havsnivåer förekommer. Vid närmare granskning av vad de olika kapitlen innehåller framkommer att det inte är SWIPA-rapportens författare som har producerat beräkningarna om en havsnivåhöjning om 0,9-1,6 meter till 2100, utan att man endast refererar till Rahmstorf m.fl. (se ovan) eftersom man anser att de statistiska modellberäkningarna är intressanta. Inga nya forskningsrön har således producerats just i denna fråga, däremot innehåller SWIPA-rapporten mycket uppdaterad information om klimatförändringarnas påverkan på Grönland och dess inlandsis, liksom påverkan på de arktiska ekosystemen. Det är således en mycket värdefull kunskaps-sammanställning som har producerats.

Det finns fortfarande mycket som är oklart när det gäller modelleringar och forskare kommer fram till olika resultat beroende på hur modellerna är gjorda t.ex. beroende på om de använder uppmätta massbalansdata eller olika typer av satellitdata. Den stora osäkerheten beträffande inlandsisarnas massbalans (särskilt Antarktis) har diskuterats ovan. Resultaten som skribenten hänvisar till (0,9-1,6 meters havsnivåhöjning 2100) måste än så länge betraktas som lika osäkra som andra resultat som hamnar på lägre nivåer. Att bedöma huruvida detta resultat är det mest sannolika är en fråga som bör bedömas i en vetenskaplig granskning, t.ex. i IPCC:s kommande Fifth Assessment som beräknas tas fram 2013-2014.

### **Förvaltningens synpunkter**

Förvaltningen anser att SMHI bäst bedömer vilka underlag som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv. Förvaltningen ser idag inte något skäl till att ifrågasätta SMHI:s slutsatser. Det är SMHI som har expertkompetensen och som bedriver nationell och internationell



klimatforskning.

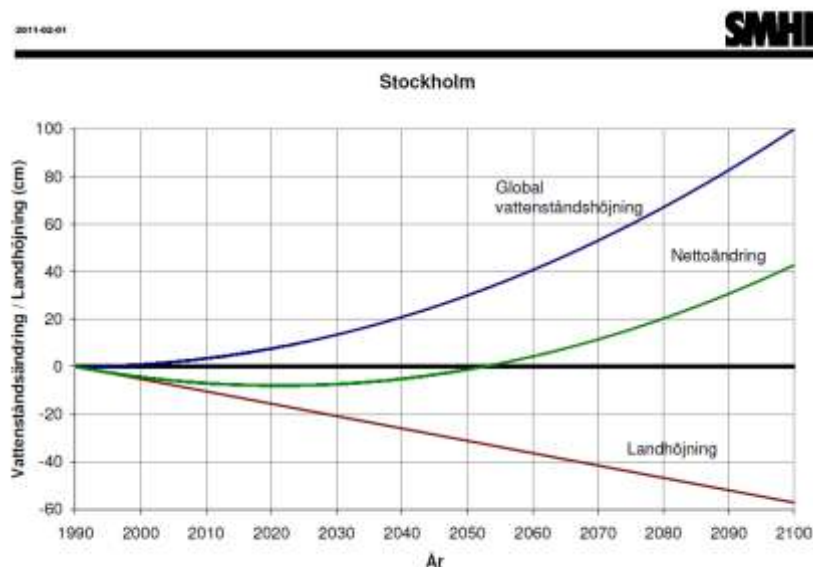
SMHI har efter MHN 2011-09-27, där remissen ”Redogörelse för stadens beredskap för havsnivåhöjningar och planrelaterade åtgärder för att minska dess konsekvenser” behandlades, gjort ett officiellt uttalande angående SMHI:s syn på riskerna för stigande havsnivåer (Bilaga 2). Ett förtydligande rörande SMHI:s syn på riskerna för stigande havsnivåer på grund av den globala uppvärmningen gjordes. SMHI kommenterar även Arktiska Rådets sammanställning och slutsatser. ”Det Arktiska rådets arbetsgrupps (AMAP) kunskapssammanställning anger nivåer som är högre än de som kommit från SMHI:s övriga källor, men detta ändrar för närvarande inte SMHI:s sammanfattande bedömning vad gäller stigande havsnivåer under det närmaste seklet. Vi arbetar kontinuerligt med att analysera nya forskningsresultat och internationella bedömningar för att successivt ta med dessa och förbättra våra beslutsunderlag”.

#### *Anpassningsåtgärder på kort sikt*

Fram till ungefär mitten av seklet kommer översvämningar orsakade av kraftiga regn att vara den stora märkbara förändringen av klimatpåverkan. Dels ökar risken för översvämningar av sjöar och vattendragen och dels ökar risken för översvämningar från ökade regnmängder som ska hanteras i bebyggelsen (dagvattensystem). Dagvattensystemen behöver därför anpassas för att klara av större mängder vatten då regnen blir kraftigare och kommer oftare.

Ett av syftena med ombyggnaden av Slussen och den nya regleringen av Mälaren är att minska risken för översvämningar. Höga vattenflöden i Mälaren är ett reellt problem idag. Dagens översvämningsrisker är oacceptabelt stora och risken för en allvarlig översvämningshändelse runt Mälaren är ca 10 procent de närmaste 10 åren. Med ombyggnaden av Slussen ökar avtappningskapaciteten för hela Mälaren från 800 till 2000 kubikmeter per sekund. De klimatanalyser som SMHI utfört visar att de den utökade tappningsförmågan i kombination med en ny reglering av Mälaren gör att översvämningsriskerna därefter kommer att kunna kontrolleras och att översvämningsrisken inte längre kommer att vara ett hot i tidsperspektivet 50 -100 år.

Nya Slussen är anpassad till att klara en halvmeters högre vattenstånd i havet (1 meters global havsnivåhöjning minus landhöjningen som i Stockholm uppgår till 0,52 cm/år). Förvaltningen anser att den valda tidshorizonten för anpassningen är rimlig för konstruktionen och funktionen i nya Slussen. Översvämningsriskerna, som är oacceptabelt stora runt Mälaren idag, avhjälpas.



Figur 5. Den pågående landhöjningen i Sverige gör att höjningen av havsnivåerna till en



*början kompenseras. Landhöjningen i Stockholm är cirka 0,52 cm/år. Från mitten av seklet börjar effekterna av ett stigande världshav märkas och då bara om de mest pessimistiska klimatscenarier slår in. Bortom 2100 kan effekterna av ett stigande världshav bli betydande för Stockholms län.*

#### *Åtgärder på lång sikt*

I framtiden (ungefär vid sekelskiftet) beräknas klimatförändringarna att ha förändrat situationen kring Mälaren och Saltsjön. SMHI:s slutsatser efter att ha studerat olika scenarier, tyder på en höjning av havsnivån med omkring en halv meter i Stockholmsområdet vid sekelskiftet. Havet fortsätter att stiga efter 2100. Medelvattenståndshöjningen fram till år 2200 beräknas till +200 cm globalt (+90 cm i Stockholm). Dessa siffror är förstås ännu osäkrare än för det närmsta seklet, och styrs helt av hastigheten hos inlandsisarnas massförluster.

Förvaltningen anser att fortsatta studier av vilka åtgärder som behöver vidtas på lång sikt behöver utredas vidare. Staden måste följa forskningen om klimatförändringar och ha en handlingsberedskap. Utvecklingen av klimatet och havsnivåerna om hundra år framåt i tiden är svåra att förutse och osäkerheten om utvecklingen efter 2100 är stor. Till exempel kan en ändring av utsläppsnivåerna av växthusgaser innebära en stor förändring av vad som sker, liksom att forskningen kan ge nya fakta om isavsmältningens påverkan. Om marginalen mellan Mälaren och havet minskar snabbare än vad som beräknats i de använda klimatscenarierna, måste storskaliga åtgärder sättas in tidigare. Länsstyrelserna runt Mälaren redovisade i slutet av augusti 2011, en förstudie ”Storskaliga åtgärder för Mälaren inom 100 år”. Alternativ som redovisas är till exempel barriärer och vallar i skärgården (inre skärgården blir då en insjö med nivå under Östersjön), en höjning av Mälaren och därtill invallning av bebyggelse t.ex. Gamla Stan eller att låta Mälaren bli en havsvik. Alla dessa alternativ innebär enormt stora konsekvenser.

#### *Slutsats*

Miljöförvaltningen anser att Karin Rågsjös och Stellan Hamrins frågor (nedan med kursiv stil) besvarats med detta tjänsteutlåtande. Slutsatserna är följande:

- *Utsläppen av växthusgaser ökar och åtgärder begränsas till vad som är ekonomiskt lönsamt men är inte tillräckliga. Utsläppen måste minska med 2,5 % per år.*

Utsläppen av växthusgaser fortsätter att öka globalt sett och det finns all anledning att intensifiera arbetet med att minska utsläppen. Stadens arbete har lett till en minskning av utsläppen lokalt. Koldioxidutsläppen har minskat med 25 % sedan 1990. Till år 2050 ska Stockholm vara fossilbränslefritt. Ekonomisk lönsamhet och stadens rådighet begränsar möjligheten att minska utsläppen. Ett viktigt arbete som görs är att påverka medborgare, näringsliv och samhälle till exempel genom Klimatneutrala Stockholmare” och med miljöbilsprojekt.

- *Staden bör räkna med en större höjning av havsnivån. Arktiska rådets beräkning med en övre gräns på 1,6 meter och 2 meter bör vara vägledande och Slussenprojektets konstruktion bör omprövas.*

Förvaltningen anser att SMHI bäst bedömer vilka underlag som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv. Förvaltningen ser idag inte något skäl till att ifrågasätta SMHI:s slutsatser som är 1 meters havsnivåhöjning, minskad med den beräknade landhöjningen om 52 cm.

Klimatanpassning av Slussen besvarades i tjänsteutlåtande till MHN 2011-09-27 ”Redogörelse för stadens beredskap för havsnivåhöjningar och planrelaterade åtgärder för att minska dess konsekvenser”. Nya Slussen är anpassad till att klara en halv meters högre vattenstånd i Saltsjön till år 2100 (1 meters global havsnivåhöjning minus landhöjning som i Stockholm uppgår till 0,52 cm/år). Förvaltningen anser att den valda tidshorisonten för anpassningen är rimlig för konstruktionen och funktionen i nya Slussen. Översvämningsrisken, som idag är oacceptabelt stor, avhjälps genom Slussens ombyggnad.

- *Staden måste utreda hur klimatförändringens miljöeffekter påverkar behovet av åtgärder på kort och lång sikt för Stockholms stad p.g.a. stigande havsytta*

Förvaltningen anser att en av de viktigaste anpassningsåtgärderna på kort sikt är ny reglering av Mälaren för att minska risken för översvämningar i hela Mälardalen. Åtgärder behöver också vidtas för att hantera ökade regnmängder som riskerar att orsaka översvämningar i bebyggelsen. Dagvattenlösningar behöver därför anpassas. Riktlinjer för höjdsättning och klimatanpassningsåtgärder vid ny och befintlig bebyggelse bör tas fram samt vilken planeringshorisont som ska tillämpas (för hur lång tid ska anläggningen/byggnaden anpassas). Stadsbyggnadskontoret leder en tematisk fördjupning till översiktsplanen, där planeringsförutsättningar och förhållningssätt för klimat- och risk aspekter i den fysiska planeringen ska tas fram.

Förvaltningen anser att fortsatta studier av anpassningsåtgärder på lång sikt behöver utredas vidare. Storskaliga åtgärder för Mälaren kan inte lösas lokalt inom Stockholms stad. Länsstyrelserna runt Mälaren ansvarar för den långsiktiga planeringen för klimatanpassning på regional nivå.

- *Vänsterpartiet begär att staden omedelbart låter en opartisk, vetenskaplig organisation (Ex SEI) gör en egen bedömning av havsytans stigning till år 2100.*

SMHI har expertkompetensen och bedriver nationell och internationell klimatforskning och de arbetar kontinuerligt med att analysera nya forskningsresultat. Förvaltningen anser inte att det finns något behov av att en annan organisation gör bedömningar av framtida havsnivåer.

## **Stadsbyggnadsnämnden**

**Stadsbyggnadsnämnden** beslutade vid sitt sammanträde den 8 december 2011 att besvara remissen med stadsbyggnadskontorets tjänsteutlåtande.

**Stadsbyggnadskontorets** tjänsteutlåtande daterat den 24 november 2011 har i huvudsak följande lydelse.

Stadsbyggnadskontoret instämmer i att det är viktigt att klimatförändringens miljöeffekter hanteras samlat i regionen. Klimatets förändringar berör samhällets alla sektorer och i Stockholms län finns en mängd verksamheter, infrastruktur, natur och en stor befolkning som direkt eller indirekt påverkas. Det är därför välkommet att Länsstyrelsen sedan 2009 har ett uppdrag att på regional nivå samordna arbetet med anpassning till ett förändrat klimat.

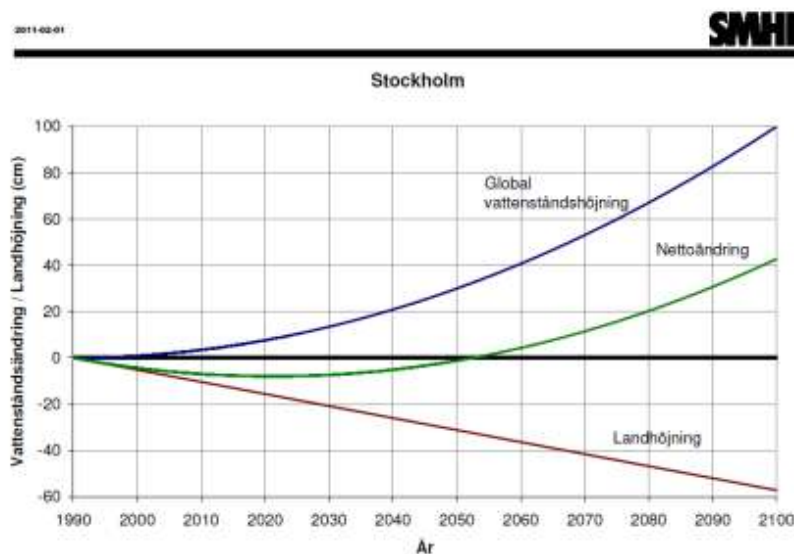
För att stödja kommuner och andra aktörer och för att underlätta planering och genomförande av lämpliga åtgärder har Länsstyrelsen sammanställt klimatunderlag för länet och utfört en klimat- och sårbarhetsanalys. Rapporterna baseras på senaste klimatforskning med grunddata i huvudsak från SMHI och SGI<sup>2</sup>.

För Stockholmsregionen väntas klimatförändringen främst innebära ett varmare klimat, ökade nederbördsmängder samt att havsnivån höjs. Risken för värmeböljor, mer intensiva och långvariga regn samt översvämning och skred ökar, vilket ställer ökade krav på stadens planering. Stadsbyggnadskontoret har inom ramen för stadens översiktsplanering påbörjat ett arbete med att belysa risk- och klimatrelaterade faktorer av betydelse för stadens planering och byggande.

Ett framtida medelvattenstånd i Östersjön påverkas av både den globala havsnivåhöj-

<sup>2</sup> "Regional klimatsammanställning – Stockholms län". Rapport nr 2010-78. (SMHI. 2011:a).  
"Riskområden för skred, ras erosion och översvämning i Stockholms län – för dagens och framtidens klimat". (SGI. 2011).

ningen och landhöjningen. Risken för översvämningar på grund av höjda havsnivåer förändras dock endast långsamt och kompenseras till en början av landhöjningen. Stockholm beräknas, med landhöjningen inräknad, få ett medelvattenstånd år 2100 som är ca 0,5 meter högre än idag, se figur 1.



Figur 1. Utvecklingen av havsnivåhöjningen, landhöjningen och nettohöjningen för medelvattenståndet för Stockholms kustområde perioden 1990-2100. (SMHI 2011:a)

Stadsbyggnadskontoret instämmer i att de risker och påfrestningar som ett förändrat klimat medför måste hanteras. Klimatförändringens effekt på kort sikt är främst att frekvensen av det som kan betecknas som extrema väderhändelser, och alltså inträffar redan idag, kan öka. Infrastruktur och samhällsviktiga anläggningar måste fungera även under ökade påfrestningar, vilket ställer krav på ökad beredskap i samhället. Åtgärder som genomförs idag kan ha betydelse för förmågan att stå emot extrema väderhändelser i framtiden. En framsynt planering exempelvis vad gäller gröna strukturer och omhändertagande av dagvatten kan fylla viktiga funktioner för klimatutjämning.

Vad gäller en långsiktig anpassning till ett förändrat klimat finns en del osäkerhet i de bedömningar som görs. Frågetecken kvarstår exempelvis kring förändringen av havsnivåerna i framtiden, vilket är främst de frågeställningar som Karin Rågsjö berör. Internationella utredningar pekar på att den globala nivåhöjningen för perioden 1990-2100 kan bli uppåt 1 meter, men även mer dramatiska scenarios förs fram inom delar av forskarsamhället exempelvis i en rapport från Arktiska rådets arbetsgrupp (AMAP) som anger 0,9 - 1,6 meter till 2100 som ett beräknat intervall.

Kontoret anser att SMHI är den instans som bäst bedömer vilka underlag som ska användas ur ett vetenskapligt perspektiv. SMHI har expertkompetens och bedriver både nationell och internationell klimatforskning. Många parametrar påverkar vad som händer med havet. Förutom utsläppen av växthusgaser påverkas havets nivå främst av landhöjning och sänkning (efter senaste istid), lufttryck, vindar, expansion av havets volym (p.g.a. av uppvärmning) samt hur snö ackumuleras och glaciärer, isfält och landisar avsmälter. Kunskapen om bl a inlandsisarna på Grönland och Antarktis är fortfarande otillräcklig och bedömningarna uppges vara osäkra. Den av Karin Rågsjö återopade rapporten från Arktiska rådet förändrar enligt SMHI för närvarande inte den sammanfattande bedömningen av stigande havsnivåer under det närmaste seklet.

Vad gäller Slussenprojektet så har Stockholms stad fattat beslut om att bygga om och anpassa Slussen till vår tids behov avseende viktiga funktioner som trafik, stadsliv och vatten. Centrala frågor är att trygga dricksvattenförsörjningen för 2 miljoner människor i Mälardalen

samt att hantera översvämningsriskerna i Stockholm och Mälaren, som i dag är oacceptabelt stora. Även konsekvenserna av framtida klimatförändringar behöver hanteras.

SMHI gör bedömningen att de planerade åtgärderna i kombination med den nya regleringen av Mälaren kraftigt minskar översvämningsriskerna i Mälardalen, ger en god säkerhetsnivå och skapar bättre förutsättningar att klara av framtida klimatförändringar fram till seklets slut. Den planerade avtappningskapaciteten anses vara tillräcklig även vid en höjning av Saltsjön med upp till 0,5 meter (med landhöjning inräknad) vid slutet av seklet.

Osäkerheten om utvecklingen efter 2100 är stor eftersom utvecklingen av klimatet och havsnivåerna om hundra år framåt är svåra att förutse. Vilka åtgärder som behöver vidtas i det perspektivet behöver därför utredas vidare. Exempelvis kan en ändring av utsläppsnivåerna av växthusgaser innebära en stor förändring av vad som sker och forskningen kan ge nya fakta om isavsmältningens påverkan.

I augusti 2011 presenterade Länsstyrelserna runt Mälaren en förstudie ”Storskaliga åtgärder för Mälaren inom 100 år”. Alternativ som redovisas i ett långsiktigt perspektiv är exempelvis barriärer och vallar i skärgården (den inre skärgården blir då en insjö med nivå under Östersjön), en höjning av Mälaren och därtill invallning av bebyggelse t.ex. Gamla Stan eller att låta Mälaren bli en havsvik. Alla dessa alternativ innebär stora konsekvenser. Om marginalen mellan Mälaren och havet minskar snabbare än vad som beräknats kan storskaliga åtgärder behöva sättas in tidigare.

Stadsbyggnadskontoret instämmer avslutningsvis i att det är angeläget att klimatanpassningen sker samlat och långsiktigt. Förutom att hantera de risker och påfrestningar som ett förändrat klimat medför, handlar det i högsta grad om att förebygga och minska orsakerna till klimatförändringar genom att konsekvent tillämpa olika hållbarhetsperspektiv och minska utsläppen av växthusgaser, exempelvis genom ett miljösamt stadsbyggande.

## RESERVATIONER M.M.

### Exploateringsnämnden

*Reservation* anfördes av Maria Östberg Svanelind m.fl. (S) och Ann-Margarethe Livh (V) enligt följande.

1. Avslå kontorets förslag till beslut
2. Föreslå att kontoret begär att kommunstyrelsen snarast begär att SMHI gör en bedömning av risken för att havsytan stiger med 1,5 och 2, 0 m till år 2100 baserade på det senaste årets vetenskapliga rön inklusive den rapport som Arktiska Rådets arbetsgrupp tagit fram.
3. Samt därutöver anföra följande:

Det är viktigare än någonsin att vi nu tar de allt tätare larmen som kommer på allvar. Havsyntans nivåhöjning styrs nästan uteslutande av den takt med vilken isen på Grönland smälter. Kunskapen om de processer som styr denna avsmältning är otillräcklig och ny kunskap tillkommer kontinuerligt. Det är därför helt nödvändigt att staden gör en förnyad bedömning av de allra senaste vetenskapliga rönen så att väl underbyggda beslut rörande i första hand Slussen kan tas så snart som möjligt samtidigt som en övergripande strategi kan utarbetas för hur havsnivåhöjningen ska hanteras långsiktigt.

Vi måste allvarigt analysera hur vi långsiktigt ska hantera havsyntans höjning i hela regionen.

*Särskilt uttalande* gjordes av Gabrielle Gjerstwalds m.fl. (MP) enligt följande.

Det råder osäkerhet vilka konsekvenserna blir för Stockholm av klimatförändringarna. Hur mycket kommer havsnivån att stiga? Hur mycket kan "motverkas" genom landhöjningen (strandförskjutningen)? Hur stor är översvämningsrisken i Mälardalen på grund av den kraftigt ökade nederbörden under vinterhalvåret (ca 40 procent mer nederbörd)? Klarar den nu projekterade Slussen att avvattna den ökande mängden vatten från Mälaren? Mälaren har ett stort avrinningsområde vilket innebär att förändringar i nederbördsmängderna får stora konsekvenser för Mälarens vattennivå.

Vid riskanalyser ("risk management") ska man alltid utgå från det värsta scenariot. Det förefaller som inte har skett i tillräcklig grad vid projekteringen av nya Slussen. Länsstyrelsen har ännu inte kommit med någon analys av vad som kan hända vid de extrema klimatförändringar som många forskare varnar för.

Den ökande mängden vatten som skall avvattnas genom Slussen blir inte mindre genom landhöjningen. Konsekvenserna av en stigande havsnivå (Saltsjön) kan däremot till del motverkas av landhöjningen.

### Miljö- och hälsoskyddsnämnden

*Reservation* anfördes av Sara Stenudd (V) enligt följande.

1. Avslå förvaltningens förslag till beslut
2. Förvaltningen konstaterar att "SMHIs" antagande vad gäller havsyntans stigning är det mest sannolika scenariot vad gäller behovet av åtgärder för att år 2100 möta klimatförändringens effekter. Vi anser detta vara ett i detta sammanhang felaktigt antagande eftersom osäkerheten om förhållandena om perioden fram till 2100 är osäkra och

det av både ekonomiska och säkerhetsmässiga skäl är helt nödvändigt att i den nya Slussen bygga in en tillräcklig säkerhetsmarginal bl.a. utifrån försiktighetsprincipen som innebär att avsaknaden av fullständig information inte får användas som skäl för att vidta tillräckliga åtgärder. Vi baserar vår slutsats på följande grunder;

- a) Förhandlingarna i Durban har misslyckats och mycket lite talar för att temperaturstegringen kommer att kunna begränsas till totalt 2 grader, vilket måste inkluderas i bedömningarna, vilket inte skett.
- b) Med all respekt för SMHI ABs kompetens anser vi att den senare, internationella, vetenskapliga och referee-bedömda analys som gjorts av AR genom SWIPA och accepterats av den svenska regeringen har större trovärdigheten än den mer begränsade analys som gjorts av SMHI AB utifrån främst äldre data och som enbart publicerats på svenska i redogörelser som inte är allmänt tillgängliga och som inte värderats genom vetenskaplig referee-bedömning. Vi anser det anmärkningsvärt att staden tar beslut av denna grundläggande karaktär på den typen av data istället för att göra en förnyad vetenskaplig bedömning med hjälp av det internationella vetenskapssamhället.
- c) Vid konstruktioner av den aktuella typen kan man inte utgå enbart från den ur vetenskaplig synpunkt mest sannolika nivån utan man måste i konstruktionen bygga in säkerhetsmarginaler utifrån en riskbedömning. I Holland tillämpas f.n. 10 m säkerhetsmarginal vid havsbyggnation och Stockholm stad tillämpar en marginal på 2 m vad gäller Norra Djurgårdsstaden. Vi anser att en extra marginal på minst 1 m måste tillämpas för nya Slussen, som så vitt vi förstår helt saknar säkerhetsmarginal med tanke på bl.a. förekomsten av extrema högvatten (i Göteborg i veckan + 1,46 m). Argumentet att SWIPA rapportens värden är lika osäkra som andra värden (sid 11 stycke 2) visar att man helt exkluderat behovet av säkerhetsmarginal och försiktighetstänkande.
- d) Den stigande havsytan kommer oavsett diskuterade hastigheter att innebära att avbördningen av vatten från Mälaren försvåras och att därför ytterligare förändringar av utskovet från sjön måste vidtas utöver vad som fram till nu beräknats. Dessa nya bedömningar har inte utförts och ligger inte till grund för det planerade bygget.

Vi vill därutöver framhålla det helt oacceptabla i att staden baserar sina bedömningar på uppgifter inte från myndigheten SMHI utan från konsultbolaget SMHI AB. Vi har förgäves försökt få myndigheten SMHI att skriftligt bekräfta vad SMHI AB skriver. Det har inte heller varit möjligt att från SMHI eller SMHI AB få tillgång till de rapporter som lämnats till staden.

Vi anser att rivningen av den gamla Slussen bör startas snarast möjligt och att man under tiden utreder behovet av förändringar. Därigenom kan förverkligandet av den Slussen ske på snabbast möjliga tid. Den mycket korta tid (1-2 år) om runt 10 år då den nya Slussen ev. inte skulle vara färdig och utökade risker för översvämning därmed vara något större kan härigenom minimeras. Vi anser dessutom att eftersom ett ännu större utskov kommer att behövas bör man vid ombyggnaden av Södertälje kanal breda denna för att därigenom skjuta fram den tidpunkt när dessa problem uppstår, vilket skulle ge större respit vad gäller byggandet av Slussen.

*Särskilt uttalande* gjordes av Katarina Luhr m.fl. (MP) enligt följande.

Klimatförändringarna är ett av vår tids största hot, och effekterna för ett varmare klimat kommer att ha stor påverkan på Stockholm, där både översvämningssrisker och dricksvatten-

försörjning hotas. Hur stor påverkan som förändringarna kommer att ge beror till stor del på hur snabbt utsläppen av växthusgaserna kan minska (eller i ett värre scenario, hur snabbt utsläppen ökar). Detta gör det svårt att förutse hur mycket havsytan kommer att stiga, och visar på hur viktigt det är att vi snabbt minskar våra klimatutsläpp för att förhindra framtida katastrofala konsekvenser av den livsstil som vi har idag. Vi anser även att då utsläppsminskningen på både lokal och global nivå går oacceptabelt långsamt finns det en stor risk att Stockholm måste vidta både dyra och oerhört kostsamma åtgärder på lång sikt för att hantera en höjd havsytta. Därmed anser vi att staden tillsammans med länsstyrelsen måste ta fram en långsiktig klimatanpassningsplan där man räknar med en risk för en kraftig höjning av havsytan i spåren av climateffekter.

*Särskilt uttalande* gjordes av Mikael Magnusson m.fl. (S) enligt följande.

Utred hur klimatförändringens miljöeffekter påverkar behovet av åtgärder på kort och lång sikt för Stockholms stad

Vi tycker att frågeställningen är relevant ur framtida stadsplanering. Frågeställningar som att Norra Djurgårdsstaden planeras för 2 meters höjda vattennivåer och nya slussen enbart planeras för en snitthöjning av havsvatten nivån på ca en halvmeter, inberäknat landhöjningen på ungefär lika mycket. Vi ställer oss dessutom undrande till hur man ska hantera extremnivåer över det som planeras då det är snittnivåer som redovisas samt hur det kommer sig att man räknar med så olika nivåer av vattenhöjning i de två olika projekten.