

Nature Associates

Per Kågeson, PhD

Tel + 46 8 642 81 20

E-mail: kageson@comhem.se

Org.nr. 91 66 38 - 5329

PM 2009-12-15

Att skärma Stockholm från havet

Enligt IPCC:s rapport och senare rön finns en avsevärd risk för att den pågående klimatförändringen kommer att förvärras och leda till att havsnivån stiger så snabbt att höjningen i Stockholmsregionen bara i viss mån kan bromsas av landhöjningen. En höjning av världshavets yta med 1.0–1.5 meter inom hundra år anses möjlig. Även om utsläppen av klimatgaser minskar under 2000-talet och den genomsnittliga höjningen av jordens atmosfär aldrig når 2 grader Celsius kan vi behöva förbereda oss för en situation där Grönlandsisens avsmältning fortsätter under lång tid.

En höjning av havets yta med en dryg meter inom hundra år skulle leda till att Östersjöns nivå överstiger Mälarens vid normalvattenstånd. Därtill måste man beakta att högvatten i sällsynta fall kan nå en meter över Östersjöns medelvattennivå. En sådan utveckling innebär att Mälaren på nytt blir en havsvik och att delar av Stockholm översvämmas, åtminstone vid högvatten. På längre sikt kan havsytan stiga med flera meter om Grönlandsisen fortsätter att smälta och/eller om delar av Antarktis ismassa glider ut i havet.

Regionplane- och trafikkontorets nyligen utgivna skrift *Klimatförändringar – dags att anpassa sig?* (Rapport 4:2009) diskuterar effekterna för Stockholmsområdets färskvattenförsörjning av en mindre höjning av världshavets yta som leder till att bräckt vatten åtminstone stundtals penetrerar Mälaren. I rapporten nämns också risken för att Saltsjöns medelvattenstånd till följd av en fortskridande klimatförändring med tiden blir högre än Mälarens. Regionplanekontorets slutsats är att det i en sådan situation egentligen bara finns två alternativ. ”Det ena är att höja Mälarens medelvattennivå i takt med Saltsjöns höjning och det andra att byta vattentäkt helt och hållet.” Kontoret konstaterar att höjning av sjöns yta skulle medföra omfattande översvämmingar och att byte av vattentäkt skulle vara en mycket komplicerad och kostsam investering, eftersom man för att säkerställa tillräcklig kvalitet och kvantitet skulle tvingas ta vatten från Väneren eller Dalälven.

En alternativ lösning för Mälaren

Syftet med föreliggande pm är att visa att det finns en alternativ möjlighet som inte medför de av Regionplanekontoret identifierade problemen.

Om man tror att havsytan kan komma att höjas så mycket att Mälaren blir en havsvik och delar av Stockholm översvämmas finns skäl att fundera över en långsiktig lösning. Jämfört med

de flesta av jordens kuststäder har Stockholm goda naturliga förutsättningar att skydda sig mot det stigande havet. Staden och Mälarens utlopp skyddas av skärgården som bara ger havet tillträde via ett fåtal smala sund.

Det är möjligt att skydda Stockholm och Mälaren genom fördämningar i Skurusundet/Stäket, Oxdjupet och sunden runt Vaxön. De berörda öarna och fastlandet längs Stäket har förhållandevis höga stränder: Sunden är smala och flertalet har ringa djup. Inte ens ett skydd för Stockholm mot en nettostegring av Östersjöns yta med fem meter skulle kräva särskilt stora ingrepp.¹ Oxdjupet skulle med en sådan lösning utformas som en lång sluss.

Att avskärma Stockholm från Östersjön kräver förstås att Mälarens vatten pumpas ut i havet vid någon eller några av fördämningarna. Norrströms medelvattenföring uppges i Nationalencyklopedin till 166 m³ per sekund. Med ökad nederbörd kan avrinningen i framtiden bli något större men såväl vattenmängden som lyfthöjden är ändå förhållandevis ringa. Runt om i världen (och även i Sverige) finns erfarenhet från pumpkraftverk som lyfter vattenmängder av denna storleksordning. Strömförbrukningen skulle sannolikt understiga 20 GWh_e per höjdmeter och år.²

Fördämningarna kommer att skapa en ny sjö med sött eller möjligen svagt bräckt vatten bestående av Stockholms ström, Lilla och Stora Värtan, Skuru- och Lännerstasunden, Askrikefjärden, Höggarnsfjärden, Torsbyfjärden, Solöfjärden och Södra Vaxholmsfjärden. Beroende på vilken placering av fördämningarna som väljs söder och väster om Vaxholm skulle potentiellt också Tallaröfjärden och Fladen med tillhörande vikar bli en del av den nya *Stockholmsjön*. Nivåskillnaden mellan Mälaren och Stockholmssjön kan regionen med detta koncept själv bestämma inom rimliga gränser. Översvämningar kan undvikas genom att se till att kapaciteten hos Norrström, Slussen och Hammarbyslussen samt pumpstationen i Södertälje kanal har tillräcklig kapacitet.

Med tillräcklig nivåskillnad mellan Stockholmssjön och Mälaren finns ingen risk för att dricksvattentäkterna ska påverkas av bräckt vatten ens i situationer då Mälarens vattenstånd är väsentligt lägre än normalt. I Södertälje kanal, som kommer att utgöra en direkt förbindelse mellan Mälaren och Saltsjön, kan man minimera läckagerisken genom att företrädesvis använda mälervatten vid slussning. Det blir möjligt om en av pumpstationerna förläggs dit. Man kan också överväga en extra slussport (utan nivåskillnad) som bara öppnas vid passage av fartyg. Om den t.ex. placeras vid Linanäs blir risken liten för att bräckt vatten ska nå vattenverket i Norsborg. Vattenvolymen mellan Linanäs och den egentliga slussen fungerar då som en buffert.

För att minimera risken för översvämningar till följd av pumpfel eller strömbrott är det viktigt att installera större pumpkapacitet än vad som behövs för att klara det största tänkbara vattenflödet från Mälaren samt att förse åtminstone en del av pumparna med reservaggregat för deras elförsörjning. Slussarna bör konstrueras och övervakas så att sannolikheten för framgångsrikt sabotage blir liten.

Man kan överväga att förlägga fördämningen till andra platser än sunden vid Vaxholm, men en förläggning närmare Stockholm blir dyrare samtidigt som det skyddade området krymper. Om man vill skydda ett större område från översvämningar kan ett alternativ vara att med en damm förbinda Södra Ljusterö med Värmdö via Grinda och Viggsö samt att bygga en fördämning mellan fastlandet och Norra Ljusterö, kanske där färjeförbindelsen finns idag. En

¹ Även 10 meter vore möjligt men kräver kompletterande åtgärder på Värmdölandet

² Motsvarar ca 0.1 promille av Sveriges nuvarande elförbrukning.

sådan lösning blir dock betydligt dyrare och slussar måste anläggas i båda farlederna. Ett alternativ till Baggensstaket kan vara att bygga en fördämning och sluss i Fällström samt blockera Kolström i höjd med bron mellan Värmdö och Ingarö. Därigenom förhindrar man bebyggelsen runt Baggensfjärden från att påverkas av den stigande havsytan.

Fördämningar kan användas på andra håll i Sverige (t.ex. för att skydda Norrköping, Uddevalla eller Karlskrona och möjligen t.o.m. Göteborg³) liksom utomlands, men det är svårt att föreställa sig någon tillämpning där kvoten mellan nytta och kostnad skulle bli större än för Stockholm och Mälaren! Här står mycket på spel samtidigt som anläggnings- och driftkostnaden är förhållandevis mycket låg.

Vilka beslut behövs och när?

Det är naturligt att skjuta på ett beslut om att skärma Stockholm och Mälaren från Saltsjön till dess man ser en varaktig trend där världshavets yta stiger snabbare än landhöjningen och man fått underlag för en bedömning av när fördämningarna och pumpstationerna måste stå färdiga. Byggtiden behöver knappast bli längre än 5-10 år, men det kan vara klokt att färdigställa anläggningarna i sådan tid att man slipper verkningar av incidenter av högt vattenstånd i havet och lågt i Mälaren när nivåskillnaden dem emellan blivit mindre än idag.

Vad som på kort sikt är viktigast - utöver att utreda det föreliggande förslaget ordentligt - är att analysera vilka effekter projektets eventuella genomförande får på tidsmässigt mera näraliggande investeringar. En ny sluss i Södertälje kanske bör utformas annorlunda om tanken är att ha beredskap för framtida slussning mellan havet och en lägre liggande sjö än om avsikten är att acceptera att Mälaren på nytt blir en havsvik. Det kan också vara klokt att långt i förväg bestämma läget för fördämningarna så att de kan redovisas i de berörda kommunernas översiktsplaner och man kan förhindra projekt som potentiellt skulle komplicera genomförandet eller som skulle riskera att leda till kapitalförstörelse.

³ Men det skulle bli mycket mera komplicerat.