

Riskkostnadsanalys av utökad avbördningskapacitet från Mälaren

WSP har tagit fram en riskkostnadsmodell som hanterar bedömning av risk och beräkning av materiella skadekostnader för Klass I-flöden (flöden som beräknas ske en gång på 10 000 år) och 1000-års regn vid olika avbördningskapaciteter av Mälaren till följd av olika dimensioner av slussportar i Slussen vid Söderström i Stockholm. WSP:s beräkningar bygger på SMHI:s modellkörningar av höga vattenflöden till Mälaren och olika höga havsvattenstånd och karteringen av översvämningsdrabbade ytor baseras på SWECO:s översvämningsdatabas.

WSP:s rapport ingår bland annat som grund för Stockholms stads ansökan för en ny reglering av Mälaren, men framför allt som underlag för val av lämplig avbördningskapacitet (där en viktig parameter har kommit att bli att den samhällsekonomiska nyttan ska överstiga kostnaderna). WSP kom fram till att den optimala nya avbördningskapacitet som behövs för Mälaren är ca 1200 m³/s – vilket ger en total avbördningskapacitet som är ca tre gånger så stor som i nollalternativet. .

Uppdragsledaren Johanna Farelius fick WSP:s årliga globala pris Outstanding Staff Awards 2009 i kategorin Sustainability för detta arbete.

Uppdraget utfördes i ett nära samarbete mellan WSP Analys & Strategi (Johanna Farelius), WSP Brand & Risk (Johan Lundin), WSP Environmental (Anna Gustafsson) och WSP Samhällsbyggnad (Petter Stenström). Projektledningen låg på WSP Analys & Strategi.

Rapporten redovisas som WSP Analys & Strategi Rapport 2009:23

Mälaren är en reglerad sjö där strävan är att hålla vattennivån på en acceptabel nivå. Stora vårfloder och häftiga regn bidrar till att mer vatten än vanligt behöver avbördas från Mälaren för att undvika översvämnning runt Mälarens stränder (i det mest extrema fallet antas överdämningen av Mälaren bli ca 1,69 m över dämmningsgränsen vid nollalternativets avbördningskapacitet). Under perioder av torka kan bland annat orsaka bekymmer för sjöfarten. En ny reglering diskuteras för Mälaren i samband med att trafiklösningen för Slussen vid Söderström i Stockholm ska göras om. Avbördningskapaciteten från Mälaren har, bland annat av Risk- och sårbarhetsutredningen, konstaterats vara för låg för att kunna förhindra förhöjda vattennivåer vid hög tillrinning. För ombyggnaden av Slussen finns olika utformningar föreslagna, vilka medför total avbördningskapacitet på ca 700 m³/s, ca 1000 m³/s respektive ca 1200 m³/s. Dessa tre avbördningskapaciteter ger i Mälarens höjdsystem vattennivåerna +5,51 m, +4,89 m respektive +4,77 m vid dimensionerande tillrinning (klass I-flöde) och viss motdämning i Saltsjön (+3,98 m). Vid en högre motdämmande nivå i Saltsjön (+4,18 m) fås nivåerna +4,98 m för alternativet med 1000 m³/s respektive +4,87 m för alternativet med 1200 m³/s. För alternativet med 1000 m³/s saknas uppgifter om beräknad vattennivå i Mälaren för denna höga motdämmande nivå i Saltsjön. Samtliga nivåer gäller för klass I-flödet beräknat med HBV96¹. Mälarens högsta målnivå ("dämmningsgräns") föreslås vara +4,70 m i Mälarens höjdsystem i den nya regleringen. Som ett

¹ Ett klass I-flöde är ett flöde som Flödeskommitténs riktlinjer angett ska vara dimensionerande för alla riskklass 1-dammar inom svensk vattenkraftindustri. Räddningsverket har också valt att använda detta dimensionerande flöde tillsammans med ett så kallat 100-års flöde vid översiktliga översvämningskarteringar. HBV96 är en hydrologisk modell som beräknar bland annat hur snabbt vattennivåerna kan väntas stiga i Mälaren. Metoden innebär att hydrologiska modellsimuleringar används för att beskriva följderna av att extremt stora nederbördsmängder faller under särskilt ogynnsamma förhållanden. I beräkningarna antas extrema nederbördsmängder samverka med kraftig snösmältning och vattenmättade markförhållanden. Under dimensioneringsperioden simuleras kritiska flöden och vattenstånd genom att den verkliga observerade nederbörden vid olika tillfällen byts ut mot en 14 dygn lång dimensionerande nederbördssekvens. Flöden som beräknas med denna metod uppskattas i genomsnitt ha återkomsttider över 10 000 år.

teoretiskt max för utbyggnad av avbördningskapaciteten skulle alternativet vara att bygga ut så mycket som möjligt både i Södertälje och i Stockholm, vilket skulle ge en ny avbördningskapacitet på ca 1500 m³/s och där vattennivåerna i Mälaren aldrig skulle gå över +4,70 m (vilket i sammanhanget kan betecknas som en överkapacitet).

I Mälaren är konsekvenserna av otillräcklig avbördningskapacitet i första hand översvämningar och eventuellt genombrytningar i naturliga dämmande delar och i dämmande konstruktioner (exempelvis vid Gamla Stans tunnelbanestation). Vatteninträngning bedöms även kunna skada strandnära bostäder och lokaler, något som medför höga kostnader. Underlaget för hur stora ytor som kan komma att ställas under vatten baseras på en linjär interpolering mellan vattennivåerna 4,70, 4,80 samt 6,14 m i Mälarens höjdsystem, vilket medför att de beräknade skadekostnaderna endast bör ses som ett riktvärde inte som ett säkerställt värde.

Vattennivån i Mälaren bedöms i förekommande fall stiga långsamt och under en förhållandevis lång tid vilket kommer att ge möjlighet för evakuering av människor i berörda områden. Mälaren är däremot dricksvattentäkt för mer än två miljoner människor enligt Vattenmyndigheten. Det finns en stor risk att Mälarens funktion som dricksvattentäkt för Mälardalen kan vara i fara vid en översvämning av markområden. Med hänsyn till de mycket stora miljövärden och ekonomiska värden som står på spel är det rimligt att fastslå att ett klass I-flöde skall kunna ges utrymme för optimering i Mälaren, men det är fortfarande inte givet vilket vattenstånd som kan accepteras vid klass I-flödet. I denna utredning används total riskkostnad som metod för att avgöra vilken vattennivå och därmed vilken avbördningskapacitet som skulle kunna anses som acceptabel. I den totala riskkostnaden ingår anläggningskostnaden och kostnaden för materiella skadekostnader vid händelse av översvämning (inklusive sannolikheten för händelsen och en diskonteringsfaktor för att kunna jämföra framtida skeden med varandra).

Det teoretiska alternativet med 1500 m³/s där en utbyggnad av ny avbördningskapacitet i Södertälje skulle ingå har under utredningens gång visat sig innebära ytterst höga kostnader då det finns stor risk att höga mängder kvicksilver löses ut över en stor yta kring slussen i Södertälje vid ökad vattengenomströmning. Marginalnyttan av extra avbördningskapacitet på ca 300 m³/s är dessutom ytterst liten. Det är mycket billigare att förebygga överdämning med 12 cm med hjälp av vallar och fördämningar vid känsliga platser än att utöka avbördningskapaciteten av hela Mälaren dessa ytterligare 300 m³/s.

Enligt våra beräkningar skulle ett alternativ med 1200 m³/s istället för 1000 m³/s innebära att man skulle undvika att cirka 60 miljoner m² mark (bostäder, industri, åkermark och skogsmark) blir översvämmad. Enbart ekonomiska risker har studerats i denna utredning. Enligt Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar (2007) skall ett klass I-flöde kunna avbördas "på ett säkert sätt" om bristande avbördningskapacitet kan leda till risk för förlust av människoliv eller allvarlig skada på betydande miljövärde. Riktlinjerna gäller egentligen konsekvenser av dammbrott vid dammanläggningar, men vi menar att om risk för förlust av människoliv eller allvarlig skada på betydande miljövärde föreligger vid stora översvämningar, så ska dessa aspekter "ha företräde" och vara tvingande. Vi har bedömt att risken för förlust av människoliv är försumbar med hänsyn till Mälarens vattennivå skulle stiga långsamt över dagar och veckor. Vi anser dock att det finns en stor risk att Mälarens förmåga att vara dricksvattentäkt åt Mälardalen kan vara i fara vid en översvämning av markområden. Vi menar också att sådana översvämningar som kan äventyra Mälaren som dricksvattentäkt inte kan accepteras, det vill säga att avbördningskapaciteten måste byggas ut åtminstone så mycket att denna risk elimineras vid ett klass I-flöde. Därutöver gäller en ekonomisk optimering. Dessutom är den merkostnad som skiljer en utbyggnad från drygt 1000 m³/s till drygt 1200 m³/s ca MSEK 100. En översvämningsskada till följd av ett lokalt vattenstånd på ca 5,0 m (4,98 m) istället för 4,90 (4,87 m) i en enskild kommun, exempelvis Stockholm eller Köping överskrider lätt detta belopp. Det finns idag en rad osäkerhet vad gäller bedömningen av vattennivån vid en viss

avbördningskapacitet. Osäkerheterna hänger samman med: - val av hydrologisk modell och indata - val av motdämmande nivå i Saltsjön - en havsnivåhöjning till följd av globala klimatförändringar - lokal vindsnedställning av vattenytan Dessa faktorer kan var för sig påverka vattennivån i Mälaren upp till ca 30-50 cm. Detta talar också för att i enlighet med försiktighetsprincipen förorda en utbyggnad till 1200 m³/s i Söderström.