



Näringsdepartementet

103 33 Stockholm

Risk- och sårbarhetsanalys för sjöfartssektorn 2009

Enligt förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap skall Sjöfartsverket årligen redovisa en risk- och sårbarhetsanalys inom sitt ansvarsområde. Analysen skall även omfatta hela den sektor för vilken myndigheten ansvarar.

Sjöfartsverket redovisar uppdraget i bifogade rapport för verksamhetsåret 2009. Till rapporten bifogas även Förmågebedömning 2009.

Årets risk- och sårbarhetsanalys har i allt väsentligt fokuserats till risker för och med dammbrott i Sjöfartsverkets slussar i Trollhätte kanal. Sjöfartsverkets förmåga att hantera ett inträffat dammbrott har även bedömts.

I handläggningen av detta ärende, som avgjorts av stf. generaldirektören Noomi Eriksson, har deltagit chefen för Sjöfart och Samhälle Tage Edvardsson, chefen för Transportpolitik och Internationellt Samarbete Magnus Sundström, beredskapshandläggare Susanne Degerstedt samt riskanalytiker Markus Lundkvist, den sistnämnde föredragande.


Noomi Eriksson


Markus Lundkvist

RISK- OCH SÅRBARHETSANALYS 2009



RISK- OCH SÅRBARHETSANALYS 2009

Datum: 2009-11-10
Vår beteckning: 010302-09-3321

Innehållsförteckning

Läsanvisningar	1
Definitioner	2
1. Övergripande bedömning och slutsatser	4
2. Uppdrag och avgränsning	6
Metodik och kunskapsunderlag	6
Avgränsningar.....	7
Kompetenser	7
Spridning av resultat	8
3. Roll och ansvarsområde	9
Samhällsviktig verksamhet	9
Gränssnitt mot andra aktörer.....	11
Organisation.....	11
Styrande dokument	12
4. Översikt av hot och risker	14
Omvärldsbevakning	14
Inträffade händelser	14
Identifierade orsaker till dammbrott	14
5. Analyserade händelser	16
Avgränsning.....	16
Identifiering av hot och risker.....	17
Värdering av hot och risker - Bedömning av sannolikhet.....	19
Värdering av hot och risker - Bedömning av konsekvenser	24
Värdering av hot och risker – sammanvägning.....	26
Bedömning av krisberedskapsförmåga	27
Förslag på åtgärder.....	31
Osäkerhetsanalys	33
Referenser	34

Läsanvisningar

I syfte att göra rapporten lättläst, tydlig och spårbar ges följande läsanvisningar:

- För att myndigheternas risk- och sårbarhetsanalyser ska kunna användas fullt ut som underlag för inriktning och prioritering av det nationella krisberedskapsarbetet, krävs att analyserna redovisas på ett enhetligt sätt. Myndigheten för samhällskydd och beredskap (MSB) har därför rekommenderat samtliga myndigheter att använda den rapporteringsstruktur som denna analys bygger på. Sjöfartsverket följer den strukturen i stora drag.
- **Fotnoter** används som stöd för vissa delar där mer utförliga förklaringar krävs samt för att klargöra definitioner av begrepp.
- Vissa ord har **fetlagts** i texten för att vara iögonfallande och därmed betona särskilt viktiga delar i meningar och stycken.

Sjöfartsverket vill betona att osäkerheten i värderingen av risker är stor och därför bör tolkas med mycket stor försiktighet. Sannolikheten för dammbrott anses dock vara mycket låg. Sjöfartsverket anser att rapportens största värden ligger i bedömningen av krisberedskapsförmåga och förslag på åtgärder.

Definitioner

Definitionerna nedan är till viss del hämtade från den av Myndigheten för samhällskydd och beredskap rekommenderade vägledningen (Krisberedskapsmyndigheten, 2006).

Dammbrott är en händelse som leder till fritt strömmande vatten genom hål i damm eller genom sluss.

Extraordinär händelse är en sådan händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser.

Förmåga avser i det här sammanhanget den robusthet och kapacitet som behövs för att undvika och hantera allvarliga kriser i samhället. Denna krisberedskapsförmåga delas in i krishanteringsförmåga och förmåga i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar. **Krishanteringsförmågan** är förmågan att vid allvarliga störningar leda den egna verksamheten, fatta beslut inom eget verksamhets - eller ansvarsområde, sprida snabb, korrekt och tillförlitlig information och vid behov kunna samverka med andra aktörer. Krishanteringsförmåga handlar om att det ska finnas en god hantering av konsekvenserna av inträffade händelser, genomföra de åtgärder som krävs för att avhjälpa, skydda och lindra effekterna av det inträffade. **Förmågan att i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar** gör att verksamheten kan bedrivas på en sådan nivå att samhället fortfarande kan fungera och säkerställa grundläggande service, trygghet och omvårdnad om allvarliga störningar skulle inträffa. Detta innebär att myndigheten och sektorn har i uppgift att hantera krisens eventuella konsekvenser för den egna verksamheten, särskilt de delar av den egna verksamheten som kan beskrivas som samhällsviktiga ur ett krisberedskapsperspektiv.

Hot omfattar en aktörs kapacitet och avsikt att genomföra skadliga handlingar. Det kallas ibland hotbild. Ett hot kan även bestå av en händelse eller en företeelse som i sig framkallar fara mot något eller någon utan att det i sammanhanget förekommer aktörer med kapacitet och avsikt att orsaka skada.

Olycka är en plötslig och oönskad händelsekedja som leder till skador på människor och miljö.

Risk kan rent tekniskt förklaras som en sammanvägning av sannolikheten för att en händelse ska inträffa och de (negativa)

konsekvenser händelsen i fråga kan leda till. I förhållande till hot ska risk ses som en mer konkret effekt av olika företeelser¹.

Riskanalys kan beskrivas som ett systematiskt sätt att identifiera risker och värdera dem med avseende på sannolikhet och konsekvenser.

Riskobjekt är objekt eller områden som kan initiera och orsaka skador i olyckor.

Sabotage är när någon med uppsåt skadar egendom eller funktion.

Slushaveri är när en sluss mister sin avsedda funktion och släpper igenom fritt strömmande vatten. Slushaveri är en form av dammbrott.

Sårbarhet betecknar hur mycket och hur allvarligt samhället eller delar av samhället påverkas av en händelse. De konsekvenser som en aktör eller samhället – trots en viss förmåga – inte lyckas förutse, hantera, motstå och återhämta sig från anger graden av sårbarhet.

Sårbarhetsanalys kan beskrivas som ett systematiskt sätt att utvärdera och bestämma sårbarhet.

Tillbud är en önskad händelse som under andra omständigheter kunnat leda till skador på människor och miljö.

¹ Klimatförändringar (hot) kan exempelvis medföra en ökad sannolikhet för, och större konsekvenser av, att samhället drabbas av översvämningar (risk).

1. Övergripande bedömning och slutsatser

Sjöfartsverkets risk- och sårbarhetsanalys² (RSA) för 2009 behandlar risker för och med dammbrott i Sjöfartsverkets slussar i Trollhätte kanal och då i synnerhet den övre slussen vid Brinkebergskulle. Sjöfartsverkets förmåga att hantera ett inträffat dammbrott har också bedömts.

Nya beräkningar som initierats av Vattenfall och Sjöfartsverket visar att flödet av ett momentant dammbrott i slussen vid Brinkebergskulle under särskilda omständigheter kan få omfattande konsekvenser genom att översvämma delar av tätorter längs Göta älvdal inklusive delar av Göteborg. Med den ökade insikten har en tidigare risk- och beredskapsanalys reviderats och omarbetats till en RSA.

Olika händelser som kan leda till dammbrott har identifierats. Sannolikheter för och konsekvenser med har bedömts. En mall för bedömning av krisberedskapsförmåga som Myndigheten för samhällskydd och beredskap (MSB) rekommenderat har följts.

En värdering av risker för dammbrott i Brinkebergskulle har genomförts för värdena befolkningens liv och hälsa samt samhällets funktionalitet. Sannolikheter och konsekvenser för olika orsaker har bedömts och Sjöfartsverket vill betona att bedömningen är mycket osäker men den antyder att händelser vid slussen är mer sannolika än händelser vid fyllnadsdammar. En bedömning av ett dammbrotts grundläggande värden³ gjordes inte då det anses ligga utanför Sjöfartsverkets kompetens.

Trots att Sjöfartsverkets krisberedskapsförmåga till stora delar bedöms som god finns områden där åtgärder kan vidtas för att ytterligare förbättra beredskapen vid dammbrott vid slussanläggningarna. Förslag på åtgärder för att höja krisberedskapsförmågan är:

- Beredskapsplanen för tillbud och brott på dammarna bör revideras och fastställas. En konsult är upphandlad för detta och arbetet pågår.

² Myndigheterna ska enligt förordningen (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap årligen analysera om det finns sådana risker inom respektive ansvarsområde som allvarligt kan försämra förmågan till verksamhet. Respektive myndighet ska värdera och sammanställa resultatet i en risk- och sårbarhetsanalys.

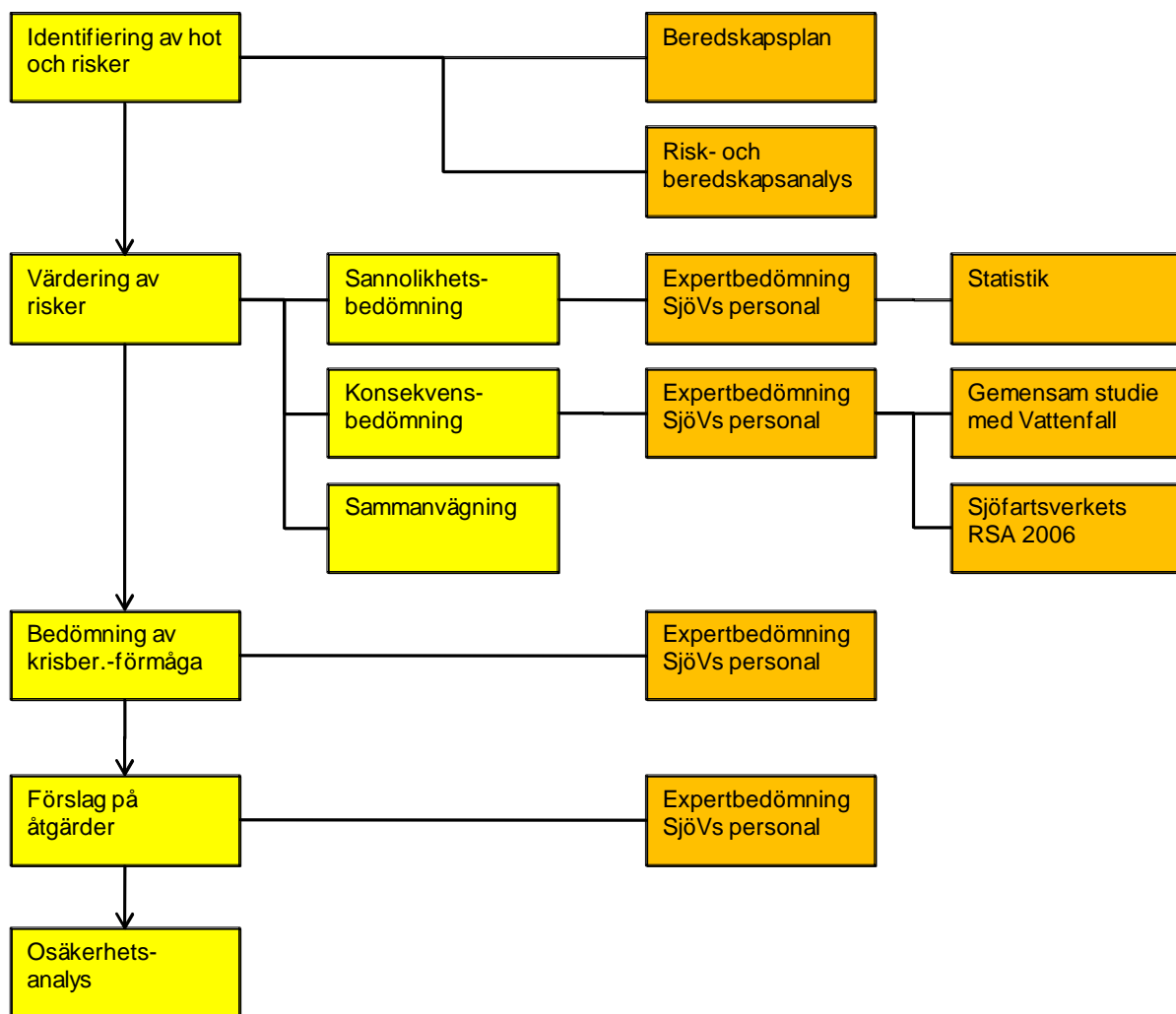
³ Grundläggande värden handlar till stor del om allmänhetens förtroende för samhällets institutioner. Konsekvenserna för grundläggande värden kan omfatta allmän instabilitet i samhället på grund av oro eller rädsla.

- Ett förtydligande av Sjöfartsverkets dammpolicy med tydliggörande av ansvar bör göras.
- Vid höga vattenstånd och flöden kommer fartyg att spelas in i slussen i Brinkebergskulle med vinst för att reducera sannolikheten för påsegling av slussport. Särskilda gränsvärden bör tas fram. Vid mycket höga vattenstånd stoppas trafiken och avstängningsskärmar sätts ovanför slussen i Brinkebergskulle för att dämna vatten.
- Drift och Underhåll bör upprätta åtgärdslistor i enkla manualer för vad medarbetarna skall göra under ett dammbrott. Dessa listor beräknas komma med i den nya beredskapsplanen.
- Checklistor för att agera/informera/larma vid större olyckor tills kommunal räddningstjänst tar över ansvar bör spridas till personal i ledningsberedskap.
- Förmågan att centralt på Sjöfartsverkets huvudkontor hantera media efter ett dammbrott bör ses över.
- Dokumentation efter utbildningar, övningar och dammspektioner bör förbättras.
- Nyanställda behöver i större grad få kunskaper om åtgärder i samband med dammbrott. Dammsäkerhetsutbildning anpassad till Sjöfartsverkets personal bör tas fram.
- Ersättare till nyckelpersoner bör utses i händelse av att dessa är frånvarande.
- Gemensamt stabsrum för olika aktörer (kommunal räddningstjänst, Sjöfartsverket, Vattenfall, SGI, kommuner med flera) bör lokaliseras.
- Ett med Vattenfall gemensamt beredskapslager med bergkross bör identifieras.
- IP-telefonin är sårbar och redundans bör identifieras.
- Täckningsgraden hos en bärbar VHF skall undersökas för att undersöka förmågan till kommunikation utifall andra kanaler inte är funktionsdugliga.
- Avtal bör fattas om att snabbt kunna hyra mobila elverk.

2. Uppdrag och avgränsning

Metodik och kunskapsunderlag

Ansatsen i årets RSA beskrivs övergripande i ett flödesschema i figur 1 som översiktligt redovisar arbetets genomförande och använt kunskapsunderlag. Både metodik och kunskapsunderlag beskrivs mer i detalj under respektive steg i kapitel 5. Analyserade händelser.



Figur 1. Översiktlig bild av risk- och sårbarhetsanalysens metodik och kunskapsunderlag.

För konsekvensbedömningen har kvantitativa beräkningar och visualiserade av översvämningsskikt använts som underlag (Carlsson, 2009).

Bedömningen av krisberedskapsförmåga har i stort framarbetats under möten med sakkunnig personal på Sjöfartsverkets sjötrafikavdelning respektive farledsavdelning.

Avgränsningar

Under 2008 års RSA presenterades en mycket översiktlig bild av risker och hot från och mot sjöfartssektorn. Med tanke på nya resultat i den av Vattenfall och Sjöfartsverket initierade studien (Carlsson, 2009) kring dammbrotts konsekvenser i Göta älv och Trollhätte kanal har Sjöfartsverket funnit, som både ägare av och verksamhetsutövare vid slussanläggningarna, att det är viktigt att ompröva resultaten från tidigare risk- och beredskapsanalys (Sjöfartsverket, 2007). Därför har årets RSA helt fokuserat på scenarier kring dammbrott vid slussanläggningarna. Slussanläggningarna torde vara ett av den svenska sjöfartssektorns mest betydande riskobjekt och sannolikt Sjöfartsverkets mest betydande.

Kompetenser

Rapporten har i huvudsak framarbetats under 2009 av Markus Lundkvist, riskanalytiker, Sjöfart och Samhälle. Information har under arbetets gång inhämtats av:

- Sven Johansson, sakkunnig dammsäkerhet, Farledavdelningen, Drift- och underhåll, Anläggningsteknik
- Per-Olof Fasth, chef Kanalteknik, Farledavdelningen, Drift och Underhåll
- Matti Benigh-Kjornsberg, stf chef Kanalteknik, Farledavdelningen, Drift och Underhåll
- Ingvar Dyberg, Sjötrafikområdeschef, Sjötrafikavdelningen, Vänerns Sjötrafikområde
- Joakim Amoneus, Driftledare, Sjötrafikavdelningen, Vänerns Sjötrafikområde

Egenkontroll av arbetet har gjorts kontinuerligt. Intern granskning har gjorts av Carl Cremonese och Susanne Degerstedt, båda beredskaps-handläggare på Sjöfart och Samhälle.

Det bör upprepas att bakgrunden till inriktningen för årets RSA och även ett underlag i konsekvensbedömningen utgörs av resultat i den med Vattenfall gemensamt initierade rapporten (Carlsson, 2009) som

redovisar förväntade flöden och utbredning av vatten nedströms dammbrott vid olika dammar i Göta älv och Trollhätte kanal.

Spridning av resultat

Eftersom rapporten som tagits fram (Carlsson, 2009) utgör en del av en samordnad beredskapsplanering⁴ vid dammbrott i Göta älv är flera nyckelaktörer som berörs av dammsäkerheten redan involverade och har därmed tagit del av resultaten. I arbetet har förutom Vattenfall och Sjöfartsverket även Svenska Kraftnät, Länsstyrelsen i Västra Götaland, kommunerna⁵ längs älven samt Statens Geotekniska Institut (SGI) medverkat i enlighet med en överenskommelse från december 2006 (Vattenfall m. fl., 2009).

Vattenfall, Sjöfartsverket och Länsstyrelsen i Västra Götaland planerar i skrivande stund att hålla en gemensam presskonferens under december 2009 där resultat från flödesberäkningar vid dammbrott samt beredskap för dammbrott redovisas för media.

För Sjöfartsverket kommer en intern spridning av resultaten att göras genom att i högre grad än tidigare informera nyanställda om nödvändiga åtgärder i samband med dammbrott. Informationen kommer att ges genom utbildning och övningar.

Visst material i samordningsunderlaget är sekretessbelagt enligt önskemål från Svenska Kraftnät och redovisas inte i denna rapport. Det gäller i huvudsak vilka dammbrott som kan leda till sekundära dammbrott och flodvågors ankomsttid och varaktighet vid olika områden. Det sekretessbelagda materialet ger ett underlag för att snabbt sätta sig in i konsekvenserna av ett dammbrott vid respektive damm och ger också ett underlag för tidsplanering av specifika räddningsinsatser längs med älven (Vattenfall m. fl., 2009).

⁴ Arbetet har följt den modell som tagits fram i ett pilotprojekt för Ljusnan som avslutades 2006 (Elforsk, 2006). Motsvarande arbete pågår nu för flera av de stora kraftverksälvarna i Sverige (Vattenfall m. fl., 2009).

⁵ Vänersborgs kommun, Trollhättan Stad, Lilla Edets kommun, Ale kommun, Kungälv kommun och Göteborgs Stad.

3. Roll och ansvarsområde

Samhällsviktig verksamhet

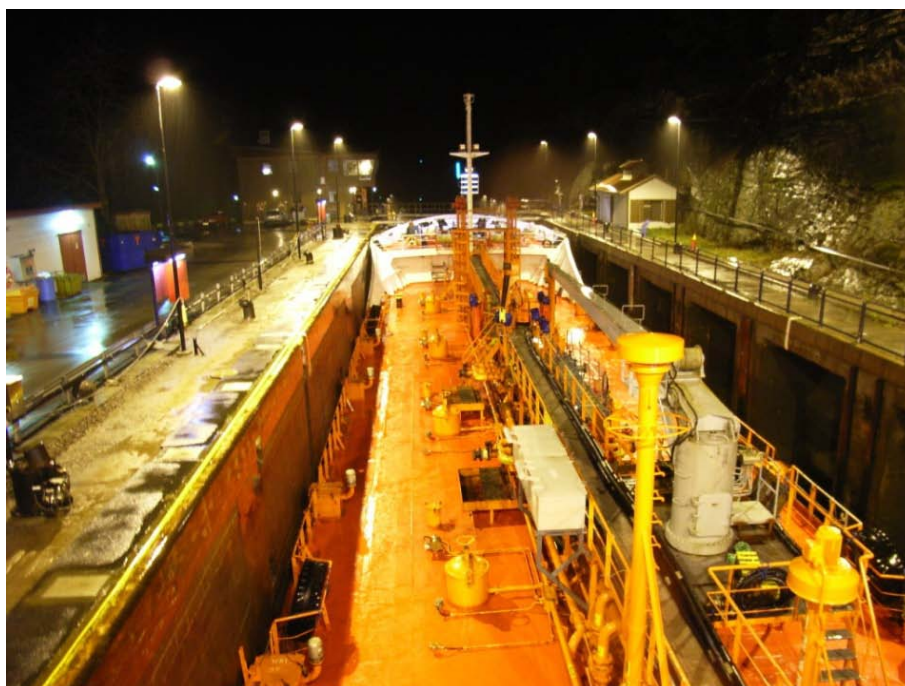
Sjöfart

Fartygstrafiken upp genom Göta älvdal transporterar framförallt gods för industrin runt Vänerhamn och går därigenom någon av Vänerhamns hamnar. Ett grovt mått på fartygstrafikens samhällsnytta är att mäta godsomsättningens andel av den nationella inom sjöfartssektorn. Vänerhamn hanterade 2,3 miljoner ton sjögods (Vänerhamn, 2009) och vilket utgör 1,2 % av den totala godshanteringen i hamnar i Sverige (SIKA, 2009). Farligt gods utgörs framförallt av olja, zinkslig, kol, gödselämnen, ferrolegeringar, bensin och blyslig (Sjöfartsverket, 2007). Över året varierar inte trafiken med lastfartyg nämnvärt förutom vid svårare isvintrar. Någon tydlig dygnsvariation förekommer inte. Fartygens storlekar⁶ är anpassade till slusskamrarnas vilket illustreras i figur 2.

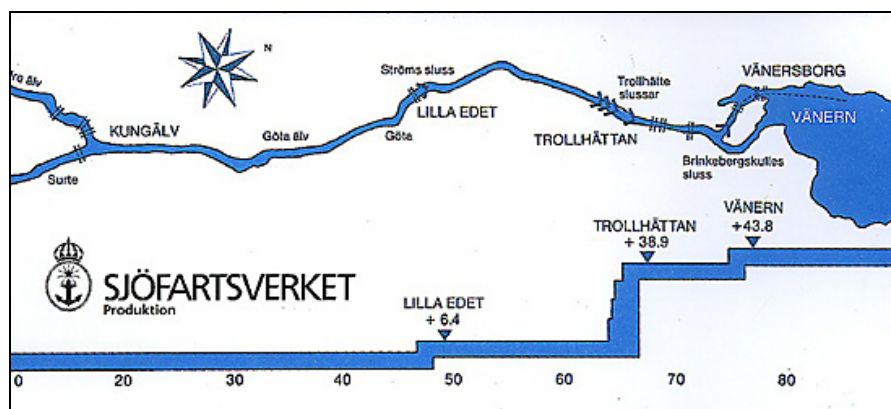
En förutsättning för sjöfart till och från hamnarna i Väner är Trollhätte kanal som är 82 km lång varav 10 km är en grävd och sprängd kanal och resten är naturlig farled i Göta älv. Nivåskillnaden på totalt 44 meter klaras av sex slussar. Ett driftstopp på cirka 18 dygn tillåts var sjunde år för underhåll och större investeringar. En karta och slussprofil av Göta älv/Trollhätte kanal redovisas i figur 3.

Under sommarhalvåret slussas ca 3500-4000 fritidsbåtar i huvudsak mellan juni och augusti månad vilket motsvarar 450-500 slussningar. Vid alla slussar finns andra dammar som byggts upp för att hålla vattennivån i kanalen på en sådan nivå att den möjliggör slussning samt fylla kraven för gällande vattendom. Dammarna utgörs av jorddammar med liggande eller stående tät kärnor, fyllnadsdammar och betongdammar. Dammarna täcker ett stort område framförallt vid sluss 1 i Brinkebergskulle.

⁶ Maximala mått för fartygen är 87,0 m i längd, 12,6 m i bredd och 4,7 m i djup.



Figur 2. Fartyg under slussning i slusstrappan, Trollhättan. Många fartyg är anpassade efter slusskamrarnas storlek. Foto: Markus Lundkvist.



Figur 3. Överst en översiktlig karta och nederst en profil över de sex slussarna i Göta älv/Trollhätte kanal. Måtten under profilen anger längd i kilometer.

Övrigt

Göta älv är Sveriges vattenrikaste älv med en medelvattenföring på ca $550 \text{ m}^3/\text{s}$. Älven avvattnar ett område som motsvarar en dryg tiondel av Sveriges yta. Mellan 600 000 och 700 000 människor får sin dricksvattenförsörjning tillgodosedd av Göta älv. I älven finns fyra

kraftstationer som sammanlagt har en produktionskapacitet på ca 290 MW. Kraftverken har en reglerande vid höga vattenflöden och kan därmed motverka att översvämningar uppstår. Vatten från älven används dessutom av flera industrier i Göta älv dalen som processvatten.

Även om fartygstrafiken genom kanalen kan anses som samhällsviktig finns anledning att påpeka att konsekvenserna vid ett dammbrott vid Sjöfartsverkets slussar kan påverka annan samhällsviktig verksamhet. Dessa konsekvensbedömningar redovisas i kapitlet 5. Analyserade händelser.

Gränssnitt mot andra aktörer

Sjöfartsverket har i likhet med övriga trafikverk ett så kallat sektorsansvar, vilket innebär en roll som går utöver myndighetens kärnverksamhet. I sektorsrollen ligger att nationellt och internationellt arbeta för att transport- och sjöfartspolitikerna utvecklas i linje med riksdagens och regeringens beslut. Detta innebär bland annat att Sjöfartsverket följer upp sjöfartssektorns utveckling i förhållande till de transportpolitiska målen, ger stöd och råd inom verkets kompetensområde, verkar för att minska sjöfartens miljöpåverkan, beaktar beredskapsaspekter, genomför och deltar i utredningar, informerar om sjöfartens villkor och möjligheter samt initierar sjöfartsforskning.

Som beskrivits ovan ingår Sjöfartsverket i en grupp av aktörer som samarbetat kring beredskapsplanering sedan 2006. Dammägarna Vattenfall och Sjöfartsverket har med stöd av Svenska Kraftnät tagit fram underlag (Carlsson, 2009) för beredskapsplanering för övriga berörda aktörer som kommuner och länsstyrelsen.

Organisation

Sjöfartsverkets interna organisation med ansvarsförhållanden för dammsäkerhet är under utredning. I skrivande stund har Sjötrafikavdelningen genom chefen för sjötrafikområde Vänern (CTO) ansvar för operativ ledningsberedskap. I ledningsberedskapsorganisationen ingår förutom CTO, driftledaren samt annan av CTO utsedd person. CTO är även ansvarig för beredskaperna vid dammarna och har full befogenhet att lösa uppgifterna utan att rådgöra med närmaste chef. Ersättare för CTO är Nautisk Driftledare. CTO inkallar erforderliga sakkunniga och dammexperter samt utser vid behov chef för insatsstyrka (Sjöfartsverket, 2007).

Styrande dokument

Det finns flera styrande dokument som påbjuder att Sjöfartsverket skall analysera risker och beredskap vid sina anläggningar. En god beskrivning av lagrummet finns i Svenska Kraftnät och Räddningsverkets folder om Dammsäkerhet och beredskap för dammbrott⁷. Det är framförallt Miljöbalken, Förordningen om Verksamhetsutövarens Egenkontroll och Lagen om Skydd mot Olyckor som beskriver dammägarens skyldigheter. Dessa lagtexter beskrivs dock inte här eftersom de inte är styrande för risk och sårbarhetsanalysen.

Krisberedskapsförordningen

Myndigheternas ansvar för att göra risk- och sårbarhetsanalyser anges i 9 § krisberedskapsförordningen. Statliga myndigheter ska – i syfte att stärka sin egen och samhällets krisberedskap – **årligen analysera** om det finns sådan **sårbarhet** eller sådana hot och risker inom **myndighetens ansvarsområde** som synnerligen allvarligt kan försämra förmågan till verksamhet. I denna analys ska man särskilt beakta

- situationer som uppstår hastigt, oväntat och utan förvarning, eller en situation där det finns ett hot eller en risk att ett sådant läge kan komma att uppstå
- situationer som kräver brådskande beslut och samverkan med andra
- att de mest nödvändiga funktionerna kan upprätthållas i samhällsviktig verksamhet
- förmågan att hantera mycket allvarliga situationer inom myndighetens ansvarsområde.

RIDAS

Branschföreningen Svensk Energi har utgivit riktlinjer för dammsäkerhet, RIDAS. Till riktlinjerna är tillämpningsvägledningar kopplade som **vägleder** inom **drift, tillståndskontroll, underhåll** respektive **beredskap**.

⁷ Utgåvan är inte daterad.

Sjöfartsverkets dammpolicy

Sjöfartsverkets dammpolicy anger att:

1. Sjöfartsverket skall konstruera, bygga, driva och underhålla dammarna så att risken för dammbrott med allvarliga konsekvenser såvitt möjligt elimineras och så att risken för dammskador och driftstörningar hålls på lägsta rimliga nivå.
2. Sjöfartsverket skall genom egna förberedda handlingsprogram ha sådan beredskap att konsekvenserna kan minimeras i händelse av skada eller dammbrott.
3. Sjöfartsverket skall trygga en hög dammsäkerhet genom kvalitetssäkring.
4. Sjöfartsverket skall utveckla dammsäkerheten i ett långsiktigt perspektiv.

4. Översikt av hot och risker

Eftersom det i årets RSA görs en avgränsning till dammbrott behandlar denna översikt av hot och risker kort de orsaker till dammbrott som kan uppkomma.

Omvärldsbevakning

Klimat och Sårbarhetsutredningen (SOU, 2006) pekar tydligt på de ändrade hydrologiska förhållanden i Väneren i framtiden som kommer att leda till att förutsättningarna för betydande konsekvenser ökar i samband med dammbrott. Sjöfartsverkets och Vattenfalls gemensamt initierade studie (Carlsson, 2009) har i än tydligare grad pekat på de omfattande konsekvenser som kan uppstå vid dammbrott.

Inträffade händelser

Sannolikheten för dammbrott bedöms som synnerligen låg och inga dammbrott har inträffat på anläggningarna. Den allvarligaste incidenten inträffade 2001 med kraftig överströmningserosion av höger damm och slussportarna i sluss 1 i Brinkebergskulle. I samband med detta skedde också en genomströmning av massorna bakom slussmuren på vänster sida.

Inre erosion och läckage vid dammen vid sluss 6 i Lilla Edet har tidigare pågått under flera år. Arbeten med förstärkning och tätning av dammarna påbörjades 2004 och avslutades 2009.

Mindre läckage och svagheter i konstruktionerna i Trollhättan är identifierade och åtgärder planeras inom de närmaste åren.

Ett flertal påseglingar av slussportarna har inträffat men farten har mestadels varit låg.

Identifierade orsaker till dammbrott

Flera möjliga orsaker till dammbrott har identifierats av vilka flera redan tagits upp i en inte ännu fastställd beredskapsplan (Sjöfartsverket, 2003):

- Konstruktionskollaps
- Felmanövrering av sluss
- Påsegling av slussport
- Erosion vid dammtå

- Inre erosion
- Erosion genom överströmning
- Sabotage
- Ras eller skred i älvslänter
- Funktionsstörningar och felmanöver av luckor och portar
- Explosion och brand på fartyg i eller vid sluss
- Fartygspåkörning av murar och portar
- Skador eller brott i vitala mekaniska delar

5. Analyserade händelser

Avgränsning

Analysen har avgränsats till:

- Den **extraordinära händelsen** dammbrott. Orsaker som leder fram till dammbrott har identifierats och beaktats.
- **Riskobjekten** slussen och andra dammar vid Brinkebergskulle då beräkningar visar att dammbrott här i värsta fall ger större konsekvenser än vid Sjöfartsverkets andra dammar.
- **Sårbara värden** är befolkningens liv och hälsa och samhällets funktionalitet (Krisberedskapsmyndigheten, 2006)⁸.
- Någon skarp **geografisk avgränsning** av sårbara värden är inte gjord men en grov bedömning av konsekvenser av påverkan ned till Göteborg är gjorda.
- **Orsaker** har identifierats i mänskliga, tekniska, organisatoriska förhållanden samt omgivande miljö.
- Avgränsningen i **tid** har bäring på nuvarande förhållanden.
- Alla bedömningar har gjorts med hänsyn till **existerande** olycksförebyggande och skadebegränsande **beredskap** hos Sjöfartsverket.

Följande aspekter beaktas **inte** i analysen:

- Bränder och andra olyckor på fritidsbåtar och lastfartyg utanför slusskamrarna.
- Kollisioner mellan lastfartyg som uppstår som initieras av slussning.
- Arbetsmiljöolyckor ombord på fartyg eller på land.
- Konsekvenser i form av kostnader som uppstår för olika aktörer.
- Konsekvenser för förtroendekapitalet för olika aktörer.

⁸ Sjöfartsverket anser sig inte ha kompetens att bedöma ett dammbrotts effekter på grundläggande värden och den bedömningen har därför inte ingått i årets RSA.

- Skadebegränsande åtgärder som utförs av räddningstjänsten.
- Konsekvenserna för fartygstrafiken vid dammbrott vid Vattenfalls dammar i Göta älv. Här är det viktigt att poängtera att omfattande dammbrott kommer att omöjliggöra fartygstrafik i älven nedströms dammbrottet (Sjöfartsverket, 2006). Vid mindre dammbrott kan möjligtvis trafiken fortsätta.

Identifiering av hot och risker

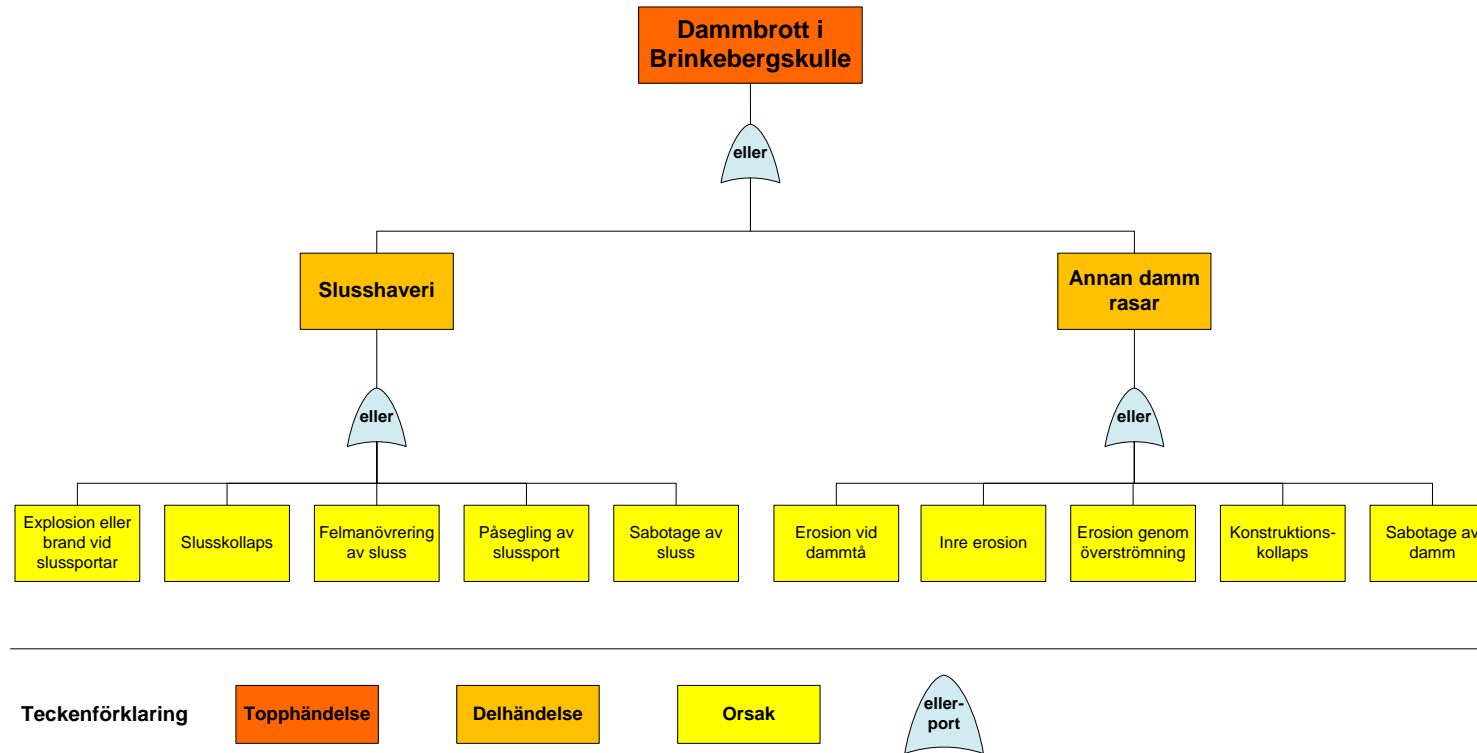
De händelser som kan leda till slushhaveri och brott genom fyllnadsdamm och därmed dammbrott identifierades genom tidigare arbeten (Sjöfartsverket, 2003; Sjöfartsverket 2007).

För att analysera och presentera de händelser/händelsekedjor som leder fram till de givna olyckshändelserna har felträdsanalys använts i en förenklad omfattning. Analysen innebär att man utifrån en given olyckshändelse, en s.k. **topphändelse**, analyserar vilka händelser som kan leda fram till topphändelsen⁹ som i detta fall är ett dammbrott. Figur 4 visar felträdsanalysen¹⁰ för dammbrott i Brinkebergskulle.

En beskrivning av orsaker som kan leda till slushhaveri eller att fyllnadsdamm rasar ges i tabell 1.

⁹ I ett felträd kan villkoret vara att en händelse skall föregås av att två eller flera händelser/tillstånd inträffat, ett s.k. OCH-krav men också av att det räcker med att en av flera händelser/tillstånd inträffar, s.k. ELLER-händelse.

¹⁰ Scenario att fartyg seglar på dammvägg har inte bedömts som osannolikt men (annan än sluss) som brister. Bedöms vara osannolikt



Figur 4. Felträdsanalys för orsaker som kan leda till tophändelsen dammbrott i Brinkebergskulle.

Tabell 1. Beskrivning av orsaker som kan leda till dammbrott.

Delhändelse	Orsak	Beskrivning
Slusshaveri	Explosion eller brand vid slussportar	Explosion eller brand uppstår under slussning ombord på lastfartyg eller flera fritidsbåtar och leder till att slussportarna smälter.
Slusshaveri	Slusskollaps	Betongkonstruktioner och murverk kollapsar vid luckor, i vattengångar och runt portar.
Slusshaveri	Felmanövrering av sluss	Båda slussportsparen öppnas samtidigt på grund av felaktig hantering eller tekniska fel.
Slusshaveri	Påsegling av slussport	Lastfartyg kör på nedre slussportar så att dessa skadas.
Slusshaveri	Sabotage av sluss	Någon skadar med uppsåt slussen.
Annan damm rasar	Erosion vid dammtå	Vatten eroderar damm nedströms så att den undermineras.
Annan damm rasar	Inre erosion	Vatten läcker genom jorddamm och skapar inre erosion av fyllnadsmaterial.
Annan damm rasar	Erosion genom överströmning	Vatten strömmar över dammkrön och eroderar fyllnadsmaterial.
Annan damm rasar	Konstruktionskollaps	Damm brister genom annan orsak än erosion och sabotage.
Annan damm rasar	Sabotage av damm	Någon skadar med uppsåt dammväggen så den brister.

Värdering av hot och risker - Bedömning av sannolikhet

Bedömningen av sannolikheten för olika händelser bygger på **expertbedömningar**¹¹ av Sjöfartsverkets sakkunniga personal. Viss statistik av olika händelser antogs finnas i Sjöfartsverkets arkiv men det ansågs som en alltför stor arbetsinsats i förhållande till nyttan att finna äldre tillbuds- och olycksbeskrivningar. Dessutom antas många händelser inträffat genom slussanläggningarnas historia som fordrat

¹¹ Sannolikhet kan beskrivas som hur troligt det är att en given händelse infaller. Rent matematiskt kan det beskrivas som hur lång tid som i genomsnitt passerar mellan två likadana händelser. Sannolikheter av scenarion kan bedömas med flera metoder. **Empiriska skattningar** bedöms direkt utifrån tidigare inträffade händelser. Detta förutsätter att ett omfattande observationsmaterial finns tillgängligt. **Logiska system** innebär att det aktuella systemet (i detta fall slussanläggningarna inkl. dammar) modelleras med hjälp av felträdsanalys eller annan metod. Kombinationer av tekniska och mänskliga fel som leder till den aktuella händelsen undersöks och sannolikheten för händelsen beräknas med hjälp av empiriska data för sådana fel. **Expertbedömningar** är subjektiva skattningar av personer med god kännedom om aktuella förhållanden. Expertbedömningar ingår så gott som alltid som en del av logiska system (Räddningsverket, 2003).

förbättrad beredskap och därmed skulle sannolikheter för dessa händelser därmed reducerats påtagligt.

Det är i sammanhanget viktigt att åberopa Klimat- och Sårbarhetsutredningens delbetänkande (SOU, 2006) och dess prognoser av tätare återkomstintervall för höga flöden. Detta innebär att sannolikheten för ogynnsamma förutsättningar sannolikt ökar i framtiden. Å andra sidan gör medvetandet om denna prognos det möjligt att utöka övervakningen i framtiden varpå sannolikheten för flera av orsakerna ändå kan reduceras genom olika åtgärder. Bedömningen av sannolikhetsnivåer redovisas under stycket *Värdering av hot och risker – sammanvägning*. Skalan för sannolikhetsnivåer redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Sannolikhetsnivåer och bedömda intervall av absolut sannolikhet.

Nivå	Beskrivning
1	< 1 gång per 1000 år
2	1 gång per 100-1000 år
3	1 gång per 10-100 år
4	1 gång per 1-10 år
5	> 1 gång per år

Sannolikheten bedömdes utifrån **nuvarande förhållanden** vad gäller trafik och beredskap. Det är viktigt att understryka att sannolikheten för en typ av händelse kan variera beroende på hur omfattande konsekvenser händelsen leder till.

En **beredskapsplan** för tillbud och brott på dammarna inkl. slussarna (Sjöfartsverket, 2003) innehåller en identifiering av onormala situationer som kan leda till dammbrott, larmplan och larmlistor i händelse dammbrott, insatsplaner med avspärningar och åtgärder för att åtgärda dammbrottet. Planen berör inte brand vid slussning.

Slussar och dess närområden ingår i **sjöfartsskyddet**¹² som syftar till att motverka sabotage. Sjöfartsskyddet innebär att instruktioner finns för ansvariga chefer som bland annat skall tillse att berörd personal utbildas och vidtar de skyddsåtgärder som meddelats i gällande regelverk. Det finns tre olika skyddsnivåer som innefattar åtgärder i varierande grad beroende på vilken hotbild som råder för tillfället.

¹² Internationellt regleras sjöfartsskyddet i en *International Ship and Port Facility Security Code*, förkortat ISPS. Koden har liksom koden för farligt gods till sjöss, IMDG-koden (jfr fotnot 6) utarbetats av International Maritime Organization (IMO) som är FN:s organ för sjöfartsfrågor.

Exempel är enkel optisk övervakning, bra belysning, bevakningskameror, avspärrat område, tillträdeskontroll etc. Det finns en **skyddsutredning** och en **skyddsplan**¹³. Båda dokumenten är sekretessbelagda. Transportstyrelsen är ansvarig myndighet för sjöfartsskyddet.

Det finns en checklista för Trollhätte kanals ledningspersonal vid olyckor eller andra driftstörningar. Dygnet runt och året runt finns el och **mekanisk beredskap** för slussar, broar och farledsbelysning. Dygnet runt finns även **nautisk beredskap** att användas för nautisk rådfrågning i samband med fartygets resa i Göta älv/Trollhätte kanal. Vid olycka/förhöjd riskbild finns en chefsberedskap vilket innebär att chef eller stf chef för sjötrafikområdet alltid är tillgänglig för ekonomiska, administrativa eller juridiska åtgärder samt ledningsfunktion i staben som sammankallas (Sjöfartsverket, 2007).

Ett återkommande inslag i Sjöfartsverkets beredskap är den regelbundna översyn av slussarna som äger rum vart sjunde till tionde år och som också redovisas i figur 5.

¹³ Information om regelverk, metodik och utformning rörande skyddsutredningar och skyddsplaner finns i Transportstyrelsens Handbok för tillsyn av hamnanläggningar (EU-förordning 725/2004). En **skyddsutredning** skall åtminstone omfatta: 1. Identifiering och utvärdering av viktiga tillgångar och den infrastruktur det är viktigt att skydda. 2. Identifiering av tänkbara hot mot egendom och infrastruktur och sannolikheten för att hoten skall förverkligas, i syfte att upprätta och prioritera skyddsåtgärder. 3. Identifiering, urval och prioritering av motåtgärder och ändringar i förfaranden samt av hur effektivt dessa minskar sårbarheten. 4. Identifiering av svagheter, inbegripet mänskliga faktorer, i infrastruktur, policy och förfaranden. En **skyddsplan** skall ange vilka förfaranden som skall följas, vilka skyddsåtgärder som skall vidtas och vilka insatser som krävs vid var och en av de olika skyddsnivåerna.



Figur 5. Underhåll av slussarna är ett exempel på förebyggande beredskap och företas vart sjunde till tionde år då fartygstrafiken stoppas i cirka 18 dygn. Foto: Lars Erik Andersson.

Sjöfartsverkets och sjöfartssektorns existerande beredskap för olika orsaker till dammbrott samt bedömning av sannolikheter och konsekvenser presenteras i tabell 3.

Tabell 3. Sjöfartsverkets och sjöfartssektorns existerande beredskap för olika orsaker till dammbrott samt bedömning av sannolikheter och konsekvenser.

Delhändelse	Orsak	Beskrivning av existerande beredskap och bedömning av sannolikhet och konsekvens
Slushaveri	Brand vid slussportar	Besättning på lastfartyg är utbildad på att släcka bränder. Säkerhetsstationer innehållande enklare brandsläckningsutrustning vid varje sluss som används initialt innan räddningstjänsten kan ta vid. Brand i sluss finns inte dokumenterat. Portarna smälter knappast men däremot kan de skadas och försvagas. En kraftig brand i slussen kommer också att skada murverken som troligen kommer att spricka och delar kommer att rasa.
Slushaveri	Slusskollaps	En arbetsgrupp med elektriker och mekaniker inspekterar slussarnas maskineri en gång i veckan. Årligen görs en okulär besiktning utvändigt av slussportarna och luckorna. Röntgenanalys görs efter påkörning eller annan misstanke om svaghet. Större revisionsarbeten görs vart sjunde – tionde år. Sannolikhet för kollaps p.g.a. mekanik och elektronik problem torde vara väldigt låg, hållfastheten i betong och stenkonstruktioner avtar långsamt med tiden. Återkommande underhåll görs med fogning betonglagningar och injektering. Störst risk för kollaps bedöms finnas i lucklägen i murarna och trösklar/kryptan under portarna.
Slushaveri	Felmanövrering av sluss	Att båda slussportsparen öppnas samtidigt på grund av felaktig hantering eller tekniska fel är i stort sett en omöjlig manöver. Maskinerierna orkar inte öppna port med vattentryck på uppströmssidan. Däremot har det hänt att luckorna som reglerar vattnet i slussarna har öppnats på ett felaktigt sätt. Det kan leda till att fartyg i slussen "sätter" sig på botten och skadar tröskel vilket direkt ger ett dammbrott under portarna.
Slushaveri	Påsegling av slussport	Ett mindre fartyg/ett fartyg i barlast kan ha relativt hög fart. Ett fullastat fartyg kommer automatiskt att sänka sin fart inne i slusskammaren eftersom det deplacerade vattnet måste pressas ut. Om backmanöver uteblir kan störtankring företas innan man går in i slussen eller man kan styra mot land. Väl inne i slussen kan man inte göra så mycket. Efter en påsegling stoppas fartygstrafiken och den påseglade porten besiktas. Fyra påseglingar av slussar har inträffat under de senaste sex åren. Flertalet påseglingar sker med lite fart.
Slushaveri	Sabotage	Mycket svårbedömd sannolikhet. Eftersom hotet är antagonistiskt är det tänkbart att försök till angrepp skulle kunna ske under svårare hydrologiska förhållanden.
Annan damm rasar	Erosion vid dammtå	Erosion är observerbar. Två besiktningar per år och extern kontroll var tredje år görs i enlighet med RIDAS. Ökad bevakning/kontroll görs vid högre risknivå.
Annan damm rasar	Inre erosion	Inre erosion kan pågå länge och när väl dammen brister kan det röra sig om stora volymer vatten som frigörs. Två besiktningar per år och extern kontroll var tredje år görs i enlighet med RIDAS. Ökad bevakning/kontroll görs vid högre risknivå.
Annan damm rasar	Erosion genom överströmning	Denna erosion kan alltid iaktas okulärt och faran blir känd tidigt men kan dock gå fort. Två besiktningar per år och extern kontroll var tredje år görs i enlighet med RIDAS. Ökad bevakning/kontroll görs vid högre risknivå.
Annan damm rasar	Konstruktionskollaps	Årliga inspektioner och besiktning var tredje år belyser svagheter och ligger till grund för underhållsåtgärder.
Annan damm rasar	Sabotage	Mycket svårbedömd sannolikhet. Eftersom hotet är antagonistiskt är det tänkbart att försök till angrepp skulle kunna ske under svårare hydrologiska förhållanden och därmed öka konsekvenserna.

Dammbrott med allvarliga konsekvenser är ytterst osannolika. Internationell statistik över inträffade dammbrott för stora dammar visar att sannolikheten för dammbrott är i storleksordningen 10^{-4} /år. Den allmänna bedömningen är att denna siffra är minskande p.g.a. att kunskaper utvecklas och förstärkning av befintliga dammar görs. Mot bakgrund av det förebyggande arbete som genomförs och den redovisade statistiken bedöms sannolikheten för dammbrott som leder till stora konsekvenser vara ytterst liten för dammarna i Göta Älv (Vattenfall m. fl., 2009).

Värdering av hot och risker - Bedömning av konsekvenser

Bedömningen har till delar gjorts utifrån de översvämningskartor som framarbetats i Carlsson (2009) och som i ett urval anges nedan i figur 6-7. Separata bedömningar görs för de sårbara värden befolkningens liv och hälsa, samhällets funktionalitet och grundläggande värden. En tidigare bedömning av konsekvenser vid dammbrott i Lilla Edet gjordes i Sjöfartsverkets RSA för 2006. Bedömningen av konsekvensnivåer redovisas under stycket *Värdering av hot och risker – sammanvägning*. Konsekvenser enligt Krisberedskapsmyndigheten (2006) anges i tabell 4.

Tabell 4. Konsekvensnivåer enligt Krisberedskapsmyndigheten (2006).

Nivå	Befolkningens liv och hälsa	Samhällets funktionalitet
1	små direkta hälsoeffekter	mycket begränsade störningar i samhällets funktionalitet
2	måttliga direkta hälsoeffekter	begränsade störningar i samhällets funktionalitet
3	betydande direkta eller måttliga indirekta hälsoeffekter	allvarliga störningar i samhällets funktionalitet
4	mycket stora direkta eller betydande indirekta hälsoeffekter	mycket allvarliga störningar i samhällets funktionalitet
5	katastrofala direkta eller mycket stora indirekta hälsoeffekter	extrema störningar

Befolkningens liv och hälsa

Konsekvenser för befolkningens liv och hälsa kan beskrivas i termer av direkta hälsoeffekter och indirekta hälsoeffekter på grund av alltför

stor påfrestning på hälso- och sjukvården. Konsekvensbedömningen stöddes av RIDAS (2006)¹⁴.

Bostäder, industrier och infrastruktur nedströms dammbrottet kommer att översvämmas. Dödsfall kommer troligen att inträffa men antalet beror på hur väl evakuering kan ske vilket i sin tur beror på hur länge dammbrottet kunnat förutses. Förutsägbarheten beror på orsaken till dammbrott. Oro och stress över förstörda bostäder och hotade arbetstillfällen kan inte uteslutas.

Samhällets funktionalitet

Störningar i samhällets funktionalitet kan beskrivas i termer av oförmåga att leverera välfärd. Störningar i transporter, störningar i de finansiella systemen, störningar i leveranser av livsmedel, el eller drivmedel, och störningar i de elektroniska kommunikationerna är exempel på situationer som på ett eller annat sätt hotar samhällets funktionalitet. Konsekvensbedömningen stöddes av RIDAS (2006)¹⁵.

Ett omfattande dammbrott vid Brinkebergskulle i samband med högt vattenstånd i Vänern kommer mycket möjligt att leda till förstörda dricksvattentäkter och kommunaltekniska system (vatten/avlopp), erosion och jordskred, utsläpp genom ökade vägtransporter längre ner längs Göta älv. Även industrier som blir översvämmade kan förorena miljön genom ofrivilliga utsläpp.

De ekonomiska konsekvenserna blir omfattande för industri- och sjöfartsnäringen, då fartygstrafiken i farleden och troligen även i Vänern stoppas. Arbetet med att återställa kanalen och älven till

¹⁴ RIDAS (2006) anger: "Sannolikhet för förlust av människoliv eller allvarlig personskada skall värderas med avseende på följande förhållanden: hus bortspolas, vattenytan överstiger ett bostadsplan eller en markyta där människor normalt vistas med en viss höjd i kombination med viss vattenhastighet samt läns- och riksväg överspolas (och bortspolas) eller översvämmas. Sannolikheten för förlust av människoliv är beroende av vattendjup och vattenhastighet. Studier visar på risk för förlust av människoliv vid vattendjupet 0,7 meter och vattenhastigheten 0,5 meter/sekund. Hänsyn bör även tas till andra faktorer som terrängförhållanden, vattenytans stigningshastighet, eventuell varningstid etc."

¹⁵ RIDAS (2006) anger: Med skador på samhällsanläggningar avses t.ex. avbrott i anläggningar såsom: vattenförsörjningsanläggningar, energiförsörjningsanläggningar, avloppssystem, kommunikationssystem (telefon, radio, TV etc.) samt vägar, järnvägar och flygplatser. För att dessa kriterier skall bli utslagsgivande vid klassningen av en damm med hänsyn till konsekvenserna på ovanstående anläggningar krävs att mer än en typ av anläggningar berörs eller att flera anläggningar av samma typ drabbas av ett dammbrott. För att anläggningar skall anses som viktiga ur samhällssynpunkt skall det röra sig om anläggningar som är omistliga för att upprätthålla normala mänskliga och ekonomiska aktiviteter för en samlad befolkning med minst 1000 personer.

tidigare farledsnivå kommer att ta avsevärd tid i anspråk och vara mycket kostsamt. Konsekvenserna för samhället av att farleden inte fungerar kommer därför att vara betydande.

Värdering av hot och risker – sammanvägning

I värderingen sammanvägs sannolikhetsbedömning och konsekvensbedömning för att erhålla risknivåer för respektive scenario. Det skall betonas att bedömningen av Sjöfartsverkets personal bedömts som mycket osäker. Det finns inte några dammbrott dokumenterade vid någon av slussarna under kanalens historia. Säkerhetsarbetet kan sägas ha förbättrats med tanke på att Sjöfartsverket följer RIDAS i tillämpliga delar sedan ett antal år. Sannolikheter för olika orsaker till dammbrott borde inte heller ha ökat med tiden, möjligtvis med undantag för sabotage.

Befolkningens liv och hälsa

I figur 6 presenteras risknivåer för olika scenarier vid slussen i Brinkebergskulle och dess bedömning för befolkningens liv och hälsa.

> 1 gång per år					
1 gång per 1-10 år					
1 gång per 10-100 år					
1 gång per 100-1000 år					Påsegling av slussport Felmanöver av sluss Slusskollaps
< 1 gång per 1000 år					Explosion eller brand i sluss. Sabotage av damm. Erosion vid dammtå. Erosion genom överströmning. Inre erosion
	små direkta hälsoeffekter	måttliga direkta hälsoeffekter	betydande direkta eller måttliga indirekta hälsoeffekter	mycket stora direkta eller betydande indirekta hälsoeffekter	katastrofala direkta eller mycket stora indirekta hälsoeffekter

Figur 6. Riskbedömning av befolkningens liv och hälsa efter dammbrott i Brinkebergskulle beroende på orsak.

Samhällets funktionalitet

I figur 7 presenteras risknivåer för olika scenarier vid slussen i Brinkebergskulle och dess bedömning för samhällets funktionalitet.

> 1 gång per år					
1 gång per 1-10 år					
1 gång per 10-100 år					
1 gång per 100-1000 år					Påsegling av slussport Felmanöver av sluss Slusskollaps
< 1 gång per 1000 år					Explosion eller brand i sluss. Sabotage av damm. Erosion vid dammtå. Erosion genom överströmning. Inre erosion
	mycket begränsade störningar i samhällets funktionalitet	begränsade störningar i samhällets funktionalitet	allvarliga störningar i samhällets funktionalitet	mycket allvarliga störningar i samhällets funktionalitet	extrema störningar

Figur 7. Riskbedömning av samhällets funktionalitet efter dammbrott i Brinkebergskulle beroende på orsak.

Bedömningen bör ses som en relativ rangordning av sannolikheter för olika orsaker till dammbrott i Brinkebergskulle. Eftersom dammbrott inte har inträffat finns ingen statistik som underlag för bedömningen. Händelser i slussen är mer troliga än händelser vid de andra dammarna som omger slussen. Påseglingar har inträffat vid ett flertal tillfällen men dessa sker oftast i liten fart och sannolikheten för att påsegling av slussport skall leda till sluss haveri och därmed dammbrott bedöms som liten.

Bedömning av krisberedskapsförmåga

Krisberedskapsförmåga är enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2009) indelat i följande delförmågor¹⁶:

¹⁶ Enligt MSBs hemställan om förmågebedömning 2009 (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2009). Inriktningen för förmågebedömningen har modifierats genom en reduktion från tre till två delförmågor jämfört med rekommendation i Krisberedskapsmyndigheten (2006).

Krishanteringsförmågan är förmågan att vid allvarliga störningar leda den egna verksamheten, fatta beslut inom eget verksamhets - eller ansvarsområde, sprida snabb, korrekt och tillförlitlig information och vid behov kunna samverka med andra aktörer. Krishanteringsförmåga handlar om att det ska finnas en god hantering av konsekvenserna av inträffade händelser, genomföra de åtgärder som krävs för att avhjälpa, skydda och lindra effekterna av det inträffade.

Förmågan att i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar gör att verksamheten kan bedrivas på en sådan nivå att samhället fortfarande kan fungera och säkerställa grundläggande service, trygghet och omvårdnad om allvarliga störningar skulle inträffa. Detta innebär att myndigheten och sektorn har i uppgift att hantera krisens eventuella konsekvenser för den egna verksamheten, särskilt de delar av den egna verksamheten som kan beskrivas som samhällsviktiga ur ett krisberedskapsperspektiv.

Förmågan kan bedömas utefter kriterierna god, god med viss brist, bristfällig eller mycket bristfällig (Krisberedskapsmyndigheten, 2006). En redovisning av kriterierna för bedömning av krisberedskapsförmåga ges i tabell 5.

Tabell 5. Indikatorer på och bedömning av Sjöfartsverkets krisberedskapsförmåga

Förmåga	Beskrivning
God	Bedömningen all förmågan är god innebär inte all en kris passerar obemärkt, utan all myndigheten (och sektorn eller länet) bedöms ha resurser och kapacitet att kunna lösa de uppgifter som är samhällsviktiga vid en kris.
God med viss brist	Att förmågan är i huvudsak god med viss brist innebär att samhällsservice i viss mån åsidosätts för att prioritera mer akut verksamhet. Myndigheten och sektorn har inte tillräckligt med resurser för att lösa sina uppgifter på ett tillfredsställande sätt. För de som drabbas framstår det som att samhället inte lever upp till sina åtaganden.
Bristfällig	Bristfällig förmåga innebär all myndighetens (och sektorns eller länets) resurser understiger kraftigt det som behövs för att lösa de uppgifter som är samhällsviktiga vid en kris.
Mycket bristfällig	All det inte finns någon förmåga eller att den är mycket bristfällig innebär att samhället står i det närmaste oförberett.

Bedömningar av krishanteringsförmågan och förmågan att i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar ges i tabell 6 respektive tabell 7.

Tabell 6. Indikatorer på och bedömning av Sjöfartsverkets krishanteringsförmåga.

Indikatorer på krishanteringsförmåga	Bedömning av förmåga
Leda, samverka och informera	
Det finns en aktuell beredskapsplan som är känd i organisationen	God med viss brist
Det finns en beredskapsorganisation som utbildas och övas regelbundet	Bristfällig
Krisledningen disponerar nödvändiga resurser i form av lokaler, tekniska system för bl.a. kommunikation och lägesbild och kan verka dygnet runt under minst en veckas tid	God med viss brist
Det finns nätverk (ex. med andra myndigheter, kommuner, landsting eller näringsliv) för samverkan och samverkansövningar genomförs regelbundet	God med viss brist
Det finns rutiner och tekniskt stöd för information till allmänhet och media samt för intern information	God med viss brist
Det finns en regelbundet utbildad och övad ledningsorganisation som kan leda operativa insatser	God med viss brist
Ledningsorganisationen disponerar nödvändiga resurser i form av lokaler, tekniska system för bl.a. kommunikation och lägesbild och kan verka dygnet runt under minst en veckas tid	God med viss brist
Larm	
Det finns övade larmrutiner	God
Det finns utbildad och övad tjänsteman i beredskap (TiB) som är bemannad 24 timmar per dygn, 365 dagar per år	God
Omvärldsbevakning	
Det finns en omvärldsbevakning som tidigt kan varna för allvarliga kriser	Ej bedömd
Det finns rutiner och tekniskt stöd för att snabbt sprida information till den egna organisationen och andra aktörer	God.
Materiella resurser	
Det finns materiella resurser att tillgå snart efter att scenariot inträffat	God
Det finns en uthållighet i de materiella resurserna om minst en vecka	God
Det finns en förmåga att omfördela interna materiella resurser samt en förmåga att ta emot externa materiella förstärkningsresurser	God
Personella resurser	
Det finns regelbundet utbildade och övade personella resurser att tillgå snart efter att scenariot har inträffat	God
De personella resurserna kan verka under minst en vecka	God
Det finns möjlighet att omfördela personal inom myndigheten/ sektorn samt att ta emot externa personella förstärkningsresurser	God
Regelverk	
Det finns legalt stöd för hur myndigheten/ sektorn ska hantera scenariot	God
Det finns riktlinjer och policys för hur myndigheten/ sektorn ska hantera scenariot	God
Det finns avtal som gäller vid scenariot	God
Ansvarsfördelningen mellan myndigheter och övriga berörda aktörer är klargjord	God
Praktisk erfarenhet	
Upplevd skarp händelse hade beröringspunkter med det beskrivna scenariot	Ej bedömd
Genomförd övning hade beröringspunkter med det beskrivna scenariot	God med viss brist

Tabell 7. Indikatorer på och bedömning av Sjöfartsverkets förmåga i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar

Indikatorer på förmåga i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar	Bedömning av förmåga
Grundläggande säkerhetsnivåer	
Det finns miniminivåer för vad verksamheten ska kunna leverera i händelse av det beskrivna scenariot	Ej bedömd
Redundans och robusthet i kommunikationssystemen	
Informationsteknologi	Mycket bristfällig
Telekommunikation	God med viss brist
Radiokommunikation	Bristfällig
Reservkraft	
Det finns testad reservkraft med en uthållighet om minst en vecka	God
Möjlighet att flytta den samhällsviktiga verksamheten till annan plats	
Det finns genomförda förberedelser på den alternativa platsen	Ej bedömd
Flytt av verksamhet till alternativ plats är övad	Ej bedömd
Materiella resurser	
Det finns materiella resurser att tillgå snart efter att scenariot inträffat	God
Det finns en uthållighet i de materiella resurserna om minst en vecka	God
Det finns en förmåga att omfördela interna materiella resurser samt en förmåga att ta emot externa materiella förstärkningsresurser	God med viss brist
Personella resurser	
Det finns regelbundet utbildade och övade personella resurser att tillgå snart efter att scenariot inträffat	God med viss brist
De personella resurserna kan verka under minst en vecka	God
Det finns möjlighet att omfördela personal inom myndigheten/ sektorn samt att ta emot externa personella förstärkningsresurser	God
Regelverk	
Det finns legalt stöd för hur myndigheten/ sektorn ska hantera scenariot	God
Det finns riktlinjer och policys för hur myndigheten/ sektorn ska hantera scenariot	God
Det finns avtal som gäller vid scenariot	God med viss brist
Ansvarsfördelningen mellan myndigheter och övriga berörda aktörer är klagjord	God
Praktisk erfarenhet	
Upplevd skarp händelse hade beröringspunkter med det beskrivna scenariot	God
Genomförd övning hade beröringspunkter med det beskrivna scenariot	God
Säkerhet och robusthet i samhällsviktig infrastruktur	
Samhällsviktig infrastruktur som myndigheten/ sektorn ansvarar för är robust	God med viss brist

Förslag på åtgärder

Nedan beskrivs kortfattat möjliga åtgärder som skulle stärka krisberedskapsförmågan. Åtgärderna har identifierats under bedömningen av Sjöfartsverkets krisberedskapsförmåga. Åtgärderna redovisas enligt indelningen regelverk, metoder och arbetssätt, aktörer samt teknik och infrastruktur (Krisberedskapsmyndigheten, 2006).

Ansvaret för de olika åtgärderna skall fastställas.

Regelverk

Beredskapsplanen för tillbud och brott på dammarna bör revideras och fastställas. En konsult är upphandlad för detta och arbetet pågår.

Ett förtydligande av Sjöfartsverkets dammpolicy med tydliggörande av ansvar bör göras.

Metoder och arbetssätt

Vid höga vattenstånd och flöden kommer fartyg att spelas in i slussen i Brinkebergskulle med vinsch för att reducera sannolikheten för påsegling av slussport. Särskilda gränsvärden bör tas fram. Vid mycket höga vattenstånd stoppas trafiken och avstängningsskärmar sätts ovanför slussen i Brinkebergskulle för att dämma vatten.

Drift och Underhåll bör upprätta åtgärdslistor i enkla manualer för vad medarbetarna skall göra under ett dammbrott. Dessa listor beräknas komma med i den nya beredskapsplanen.

Checklistor för att agera/informera/larma vid större olyckor tills kommunal räddningstjänst tar över ansvar bör spridas till personal i ledningsberedskap.

Förmågan att centralt på Sjöfartsverkets huvudkontor hantera media efter ett dammbrott bör ses över.

Dokumentation efter utbildningar, övningar och damminspektioner bör förbättras.

Aktörer

Nyanställda behöver i större grad få kunskaper om åtgärder i samband med dammbrott. Dammsäkerhetsutbildning anpassad till Sjöfartsverkets personal bör tas fram.

Ersättare till nyckelpersoner bör utses i händelse av att dessa är frånvarande.

Gemensamt stabsrum för olika aktörer (kommunal räddningstjänst, Sjöfartsverket, Vattenfall, SGI, kommuner med flera) bör lokaliseras.

Ett med Vattenfall gemensamt beredskapslager med bergkross bör identifieras.

Teknik och infrastruktur

IP-telefonin är sårbar och redundans bör identifieras.

Täckningsgraden hos en bärbar VHF skall undersökas för att undersöka förmågan till kommunikation utifall andra kanaler inte är funktionsdugliga.

Avtal bör fattas om att snabbt kunna hyra mobila elverk.

Osäkerhetsanalys

Det finns flera osäkerheter i RSAs olika steg som summariskt beskrivs nedan.

- I identifieringen av hot och risker kan möjliga scenarion som leder fram till dammbrott ha förbisetts.
- I värderingen av risker är det en stor svårighet att para ihop en given konsekvensbeskrivning med en given sannolikhetsbedömning.
- Sannolikheter är erkänt mycket svåra att bedöma och någon egentlig faktor på osäkerheten torde vara svår att uppskatta. I detta fall finns ingen statistik av inträffade dammbrott att utgå ifrån.
- Konsekvenser kan i hög grad variera beroende på små variationer i rådande hydrologiska förhållanden och när dammbrottet inträffar på dygnet. Tidpunkten för dammbrott påverkar informations- och evakueringsmarginaler och därmed utrymmet för riskreducerande åtgärder.
- För sjöfartens vidkommande är det svårt att säga hur lång tid det tar till dess att fartygstrafiken kan återupptas efter ett dammbrott.
- Eftersom Sjöfartsverkets krisberedskapsförmåga inte prövats vid ett omfattande dammbrott måste det anses att bedömningarna av beredskapen har ett mått av osäkerhet.

Referenser

- Carlsson, C. M., 2009: Göta Älv. Dammbrottsberäkningar. Preliminär rapport. Vattenfall. 27 s.
- Elforsk, 2006: Beredskapsplanering för dammbrott – Ett pilotprojekt i Ljusnan. Elforsk rapport 05:38. 258 s.
- Krisberedskapsmyndigheten, 2006: Risk- och sårbarhetsanalyser. Vägledning för statliga myndigheter. KBM rekommenderar 2006:4. Utgåva 2. 62 s.
- Myndigheten för samhällskydd och beredskap, 2009: Hemställan om 2009 års förmågebedömning. 6 s.
- RIDAS, 2006: Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Avsnitt 2. Utgångspunkter. Tillämpningsvägledning. 11 s.
- Räddningsverket, 2003: Handbok i riskanalys. 201 s.
- SIKA, 2009: Sjöfart 2008. Helår. SIKA Statistik 2009:7. 57 s.
- Sjöfartsverket, 2003: Beredskapsplan för tillbud och brott på dammarna. Reviderad 2005. 10 s.
- Sjöfartsverket, 2006: Risk och Sårbarhetsanalys 2006. 27 s.
- Sjöfartsverket, 2007: Risk- och Beredskapsanalys. Trollhätte kanals slussanläggningar. 48 s exklusive bilagor.
- SOU, 2006: Översvämningshot. Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaran och Väneren. Delbetänkande av Klimat- och sårbarhetsutredningen. Statens Offentliga Utredningar 2006:94. 335 s.
- Svenska Kraftnät och Räddningsverket, (ej daterad): Dammsäkerhet och beredskap för dammbrott. Information om tillsyn enligt miljöbalken och lagen om skydd mot olyckor. 12 s.
<http://www.srv.se/Shopping/pdf/23078.pdf>
- Transportstyrelsen, 2009: Sjöfartsverkets föreskrifter om hamnskydd. SJÖFS 2007:1. 13 s.
- Vattenfall, Sjöfartsverket, Svenska Kraftnät, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vänersborgs kommun, Trollhättans stad, Lilla Edets kommun, Ale kommun, Kungälv kommun, Göteborgs stad och Statens Geotekniska Institut, 2009: Underlag för samordnad beredskapsplanering för dammbrott i Göta älv. 10 s.
- Vänerhamn AB, 2009: Årsredovisning för räkenskapsåret 1 januari-31 december 2008. 16 s.