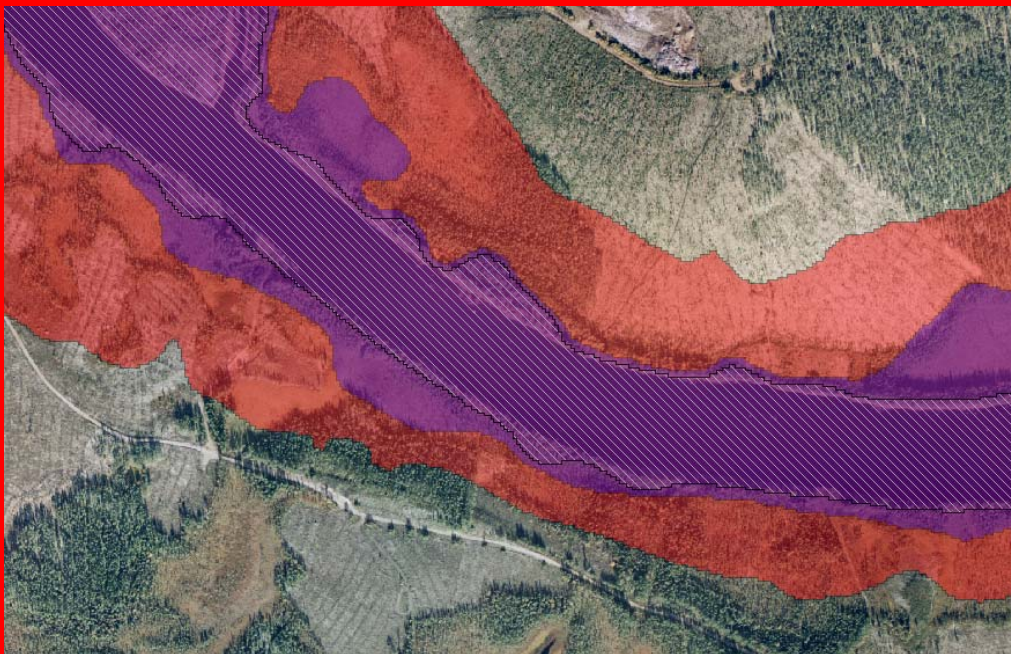


DAMMSÄKERHET

Beredskapsplanering för dammbrott – Ett pilotprojekt i Ljusnan

Elforsk rapport 05:38



DAMMSÄKERHET

Beredskapsplanering för dammbrott – Ett pilotprojekt i Ljusnan

Elforsk rapport 05:38

DAMMSÄKERHET

Beredskapsplanering för dammbrott – Ett pilotprojekt i Ljusnan



ELFORSK



Länstyrelsen
Gävleborg



Ljusdals



Kommun



Förord

Denna rapport är resultatet av ett pilotprojekt för utveckling av samordnad beredskapsplanering för dammbrott som har bedrivits med Ljusnan som exempel. Rapporten har skrivits av Claes-Olof Brandesten, Joakim Evertsson och Romanas Ascila, SwedPower AB, Åke Engström, HydroTerra AB, Karl-Ivan Lundqvist och Jonas Birkedahl, Fortum Generation AB, Åke Lindahl, länsstyrelsen i Gävleborgs län, Stig Olsson, Ljusdals kommun samt Olle Mill och Tina Fridolf, Svenska Kraftnät.

Rapporten har remissbehandlats i pilotprojektets styrgrupp med representanter för kraftindustrin, länsstyrelserna i Gävleborgs och Jämtlands län, Bollnäs kommun, Svenska Kraftnät, SMHI och Räddningsverket.

Rapporten är tänkt att användas som en utgångspunkt för utveckling av beredskapsplanering för dammbrott i första hand i de stora kraftverksälvarna; Luleälven, Skellefteälven, Umeälven, Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan, Dalälven, Klarälven och Göta älv.

Stockholm januari 2006

Sammanfattning

Vid vissa dammar kan konsekvenserna i händelse av dammbrott bli mycket omfattande och beröra ett stort antal aktörer. De viktigaste aktörerna är dammägarna, kommunerna och länsstyrelserna. Ingen av aktörerna kan ensam skapa en godtagbar beredskap för dammbrott varför en samordnad och samövd beredskapsplanering är motiverad.

I Ljusnan har genomförts ett pilotprojekt för samordnad beredskapsplanering för dammbrott. Syftet med pilotprojektet har varit att skapa en förebild för utveckling av beredskapsplanering för dammbrott i första hand för de stora kraftverksälvarna. Ett förslag till arbetsmodell för samordnad beredskapsplanering för dammbrott har utarbetats i projektet. Projektet har varit uppdelat i fyra delprojekt – dammägarnas beredskapsplanering, kommunernas beredskapsplanering, länsstyrelsernas beredskapsplanering och framtagning av gemensamt planeringsunderlag. Projektet har begränsats till att omfatta det akuta skedet från att ett problem vid en damm upptäcks till evakuering.

Framtagning av det gemensamma planeringsunderlaget har omfattat flygfotografering av den aktuella älvsträckan, terrängmodellering, hydraulisk modellering, dammbrottsberäkningar och generering av GIS-skikt för vattenutbredningar. För Ljusnan har en hydraulisk modell skapats för hela huvudfåran och primära dammbrott har beräknats för 11 dammar. Tre olika dammbrottsscenarier har beräknats; dammbrott vid normalflöde, 100-årsflöde samt riskklass-I-flöde. Dessutom har beräkningar gjorts för 100-årsflöde och riskklass-I-flöde utan dammbrott. Det gemensamma planeringsunderlaget utgörs av GIS-skikt och kartor som visar vattenutbredningen längs älven och information om flodvågens egenskaper. Det färdiga planeringsunderlaget distribueras av länsstyrelsen med beaktande av behov av sekretess till dem som behöver informationen för beredskapsplaneringen såsom berörda kommuner, länsstyrelser, dammägare, Vägverket, Banverket och el- och teleoperatörer.

En central del av den samordnade beredskapsplaneringen är larmrutiner och larmplaner. I projektet har utarbetats en larmplan för Ljusnan som beskriver dammägarens larm till berörda aktörer via SOS Alarm.

Dammägarens beredskap syftar i första hand till att förhindra dammbrott och i andra hand till att minimera konsekvenserna om ett dammbrott trots allt inträffar. I projektet har dammägaren Fortum utarbetat en beredskapsplan som innehåller handlingsplaner för de aktiviteter som dammägaren ska vidta vid dammbrott, olika typer av allvarliga problem samt antagonistiska hot.

Kommunens beredskap syftar till att förbereda och planlägga agerandet hos kommunens förvaltningar vid ett dammbrott för att skydda liv samt begränsa skador. Kommunens beredskapsplanering för dammbrott bör ha som utgångspunkt att så långt möjligt bygga på självständigt lokalt agerande. Projektet har i huvudsak varit begränsat till det inledande räddningstjänstskedet. Kommunens beredskapsplanering bör dock även omfatta skedet efter det inledande varnings- och evakueringsskedet.

I projektet har länsstyrelsen i Gävleborgs län utarbetat en plan för agerande vid dammbrott i Ljusnan där grundsynen är att:

- Länsstyrelsen skall stödja kommunerna och vara beredd att ta över ansvaret för räddningstjänst om behov av detta skulle uppstå. Kommunerna skall dock ha gjort sådan planering att de kan agera självständigt efter larm.
- Länsstyrelsen skall vara beredd att efter larm skapa gemensam lägesuppfattning och stämma av varnings- samt informationshanteringen med alla berörda aktörer samt följa och analysera det faktiska förloppet som underlag för agerande i kommunerna "nedströms"
- Länsstyrelsen skall svara för rapportering till och kontakter med den nationella nivån

Information till invånarna i kommunen om beredskapsplaneringen bör utformas av respektive kommun i samverkan med dammägarna och länsstyrelsen. Samordning bör ske mellan de olika kommunerna längs älven beträffande innehållet i informationen och tidpunkt för när allmänheten informeras. Förebyggande information bör bland annat omfatta vilka områden som riskeras att översvämmas till följd av dammbrott samt instruktioner för evakuering. I projektet har ett exempel på information till allmänheten utarbetats.

Summary

A dam failure at some dams could lead to extensive consequences and require activities from a large number of organisations. The most important ones involved are the dam owners, the municipalities and the county administrations. None of them can on their own establish an acceptable preparedness for dam failure, thus a coordinated and co-exercised preparedness planning is motivated.

In the river Ljusnan a development project for coordinated preparedness planning for dam failure has been performed. The aim of the project has been to create a model for development of preparedness planning for dam failure primarily for the large hydro power rivers. A suggestion for a working scheme for preparing coordinated preparedness planning for dam failure has been made in the project. The project has been organised in four parts – the dam owners preparedness planning, the municipalities preparedness planning, the county administrations preparedness planning and the development of flood maps as a common base for planning. The project has been limited to the initial phase from the detection of a problem at the dam to evacuation of the downstream population.

The production of the flood maps has comprised aerial photographing of the river area, terrain modelling, hydraulic modelling, dam break calculations and production of GIS-layers of flooded areas. In Ljusnan a hydraulic model has been created for the whole main river course and primary dam break calculations have been done for 11 dams. Three different dam break scenarios have been calculated; dam break at normal flow, 100-year flood and risk class-I flood (design flood for high consequence dams). Calculations have also been done for 100-year flood and risk class-I flood without dam break. The flood maps consist of GIS-layers and maps showing the inundated area along the river and information about the properties of the flood wave. The produced flood maps are distributed by the county administration, considering the need for secrecy, to those who need the information for the preparedness planning such as concerned municipalities, county administrations, dam owners, the Road administration, the Railway administration and electricity- and telephone operators.

Alarm routines and alarm plans are a central part of the coordinated preparedness planning. In the project an alarm plan for the river Ljusnan has been prepared describing the alarm from the dam owner to concerned actors via SOS Alarm.

The aim of the dam owner's preparedness is primarily to prevent dam failure and secondly to minimise the consequences in case of a dam failure. In the project the dam owner Fortum has made a preparedness plan containing action plans for activities for the dam owner to take in case of dam failure, different kinds of serious problems and antagonistic threats.

The aim of the municipality's preparedness is to prepare and plan the activities of the municipal administrations in case of a dam failure in order to protect human lives and limit damages. The preparedness planning for dam failure of the municipality should as far as possible be based on local autonomous acting. The project has mainly been

limited to the initial rescue phase. The municipal planning should however also include the phase after the first warning and evacuation phase.

In the project the county administration in the county of Gävleborg has prepared a plan for acting in case of dam failure in the river Ljusnan with the basic principles that:

- The county administration shall support the municipalities and be prepared to take over the responsibility for rescue services in case a need for this should arise. The municipalities shall however have made such planning that they can act autonomously after alarm.
- The county administration shall be prepared to form a common opinion of the situation and check with all involved the handling of warning and information and follow and analyse the actual course of events as a basis for the acting of the municipalities “downstream”
- The county administration shall answer for reporting to and contact with the national level

Information to the inhabitants of the municipality about the preparedness planning should be prepared by the respective municipality in cooperation with the dam owners and the county administration. The different municipalities along the river should coordinate the information concerning the contents and the time for informing the public. Preventive information should among other things include areas at risk of becoming flooded in case of dam failure and instructions for evacuation. In the project an example of information to the public has been prepared.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	PILOTPROJEKTETS MÅL	2
1.3	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR	2
1.4	PROJEKTETS ORGANISATION	3
1.5	RAPPORTENS DISPOSITION	3
2	BEREDSKAPSPLANERING FÖR DAMMBROTT – EN BAKGRUND	5
2.1	DAMMAR, DAMMBROTT, HÖGA FLÖDEN OCH ÖVERSVÄMNINGAR	5
2.2	SVENSKA OCH INTERNATIONELLA FÖREBILDER	8
2.3	AKTÖRER INVOLVERADE I HANTERING AV HÖGA FLÖDEN OCH BEREDSKAP FÖR DAMMBROTT	9
2.4	SAMVERKAN AVSEENDE HÖGA FLÖDEN OCH BEREDSKAP FÖR DAMMBROTT	11
3	SAMORDNAD BEREDSKAPSPLANERING	15
3.1	GRUNDSYN PÅ BEREDSKAPSPLANERING OCH BEREDSKAP	15
3.2	UNDERLAG FÖR BEREDSKAPSPLANERING	16
3.3	LARMPLAN OCH AVTAL MED SOS ALARM.....	25
3.4	DAMMÄGARENS INFORMATIONSSKYLDIGHET TILL MYNDIGHETER	28
3.5	AVVIKELSER FRÅN VATTENHUSHÅLLNINGSBESTÄMMELSER I FÖR DAMMSÄKERHET KRITISKA SITUATIONER.....	28
3.6	ARBETSMODELL FÖR SAMORDNAD BEREDSKAPSPLANERING	29
3.7	FINANSIERING AV DET GEMENSAMMA PLANERINGSUNDERLAGET	33
4	DAMMÄGARENS BEREDSKAPSPLANERING	35
4.1	REGELVERK OCH ANSVAR	35
4.2	BEREDSKAPSORGANISATION OCH SAMVERKAN	36
4.3	BEREDSKAPSKRAV	37
4.4	UTGÅNGSPUNKTER FÖR BEREDSKAPSPLANERING.....	38
4.5	DAMMÄGARENS BEREDSKAPSPLAN	39
4.6	ÖVRIGT	43
5	KOMMUNAL BEREDSKAPSPLANERING	45
5.1	REGELVERK OCH ANSVAR	45
5.2	BEREDSKAPSORGANISATION OCH SAMVERKAN	45
5.3	UTGÅNGSPUNKTER FÖR BEREDSKAPSPLANERING FÖR DAMMBROTT.....	46
5.4	PLANERINGSARBETET	46
6	LÄNSSTYRELSENS BEREDSKAPSPLANERING	49
6.1	REGELVERK OCH ANSVAR	49
6.2	SAMVERKAN, STÖD ELLER ÖVERTAGANDE AV RÄDDNINGSTJÄNST	49
6.3	UTGÅNGSPUNKTER FÖR BEREDSKAPSPLANERING.....	50
6.4	LÄNSSTYRELSENS BEREDSKAPSPLAN OCH ANDRA FÖRBEREDELSE	50
7	DISKUSSION	53
7.1	HAR ANSVARSFRÅGORNA TYDLIGGJORTS?	53
7.2	HAR BEHOVET AV UNDERLAG TILLGODOSETTS?.....	54
7.3	ÄR AMBITIONSNIVÅN FÖR DET GEMENSAMMA PLANERINGSUNDERLAGET DEN LÄMPLIGA?	54
7.4	NÅGRA OLÖSTA FRÅGOR	56
8	REFERENSER	57

Bilagor

- A TEKNISK SPECIFIKATION AVSEENDE GEMENSAMT PLANERINGSUNDERLAG**
- B AVTAL**
- C ANSÖKAN OM DATABASTILLSTÅND**
- D KOSTNADER**
- E ANVÄNDARMANUAL – SYSTEM MED GIS-SIKT**
- F DAMMBROTTSBERÄKNINGAR I LJUSNAN**
- G TERRÄNGMODELLERING I LJUSNAN**
- H:1 DAMMÄGARENS BEREDSKAPSPLAN X-FORS KRAFTVERK, FORTUM**
- H:2:1 DAMMÄGARENS BEREDSKAPSPLAN SVEGS KRAFTVERK, FORTUM**
- H:2:2 DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM**
- I KOMMUNENS BEREDSKAPSPLAN FÖR DAMMBROTT I LJUSNAN,
LJUSDALS KOMMUN**
- J LÄNSSTYRELSENS PLAN FÖR AGERANDE VID DAMMBROTT I LJUSNAN,
GÄVLEBORGS LÄN**
- K INFORMATION TILL INVÅNARNA I LJUSDALS KOMMUN**

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Detta pilotprojekt för samordnad beredskapsplanering för dammbrott har genomförts med Ljusnan som exempel. Projektet har finansierats av Svenska Kraftnät och kraftindustrin genom Elforsk AB. Medverkande aktörer har varit Fortum Generation AB, länsstyrelsen i Gävleborgs län samt räddningstjänsten i Ljusdals kommun. Dessutom har Vattenregleringsföretagen, länsstyrelsen i Jämtlands län och övriga berörda kommuners räddningstjänster deltagit. För framtagning av det gemensamma planeringsunderlaget har SwedPower anlåtits.

Nyckelord i projektets uppläggning har varit helhet och samverkan i beredskapsplaneringen. Vad gäller helheten har eftersträvat att projektet skulle omfatta en hel älv från dammarna längst uppströms ned till havet. Vid vissa dammar kan konsekvenserna i händelse av dammbrott bli mycket omfattande och beröra ett stort antal aktörer. De viktigaste aktörerna är dammägarna, kommunerna och länsstyrelserna. Ingen av aktörerna kan ensam skapa en godtagbar beredskap för dammbrott varför en samordnad och samövd beredskapsplanering är motiverad.

God beredskap erhålls genom god beredskapsplanering och kännetecknas av att varningssignaler och risksituationer kan identifieras i ett tidigt skede. Vidare att chocktillstånd undviks och därigenom fler välunderbyggda beslut kan fattas och genomföras. Inte minst viktigt är att snabbt inse vad som inte går att påverka i ett skeende. God beredskap omfattar härutöver att aktörerna har tillgång till relevant information, har en vana att kommunicera med varandra samt genomför övningar tillsammans.

Inom kraftindustrin har tyngdpunkten hittills legat på utveckling av metoder och riktlinjer för förebyggande dammsäkerhetsarbete. Arbetsmetoder och rutiner för beredskap för dammbrott och samordning med samhällets beredskap är inte lika väl utvecklat.

De stora konsekvenser som kan bli följden av dammbrott motiverar en väl fungerande samordnad beredskapsplanering i första hand i de stora reglerade älvarna där de flesta dammar med höga konsekvenser i händelse av dammbrott finns. För detta behövs ett planeringsunderlag som svarar mot användarnas behov.

Från tiden kring andra världskriget och fram till 80-talet har viss beredskapsplanering för dammbrott genomförts med utgångspunkt från ett militärt perspektiv. För detta togs det fram grova flodvågsberäkningar och enklare presentationer på kartor.

Senare har mera detaljerade flodvågsberäkningar gjorts på dammägarnas initiativ huvudsakligen för flödesdimensionering och konsekvensklassificering, men även för försäkringsdiskussioner. Dessa beräkningar redovisades i huvudsak i tabell- och diagramform med fokus på flöden och vattenstånd i älven. Redovisningarna har upplevts som svårtolkade framförallt av kommuner och länsstyrelser. Det föreligger således ett behov av gemensamt användarvänligt planeringsunderlag som beskriver resultaten av flodvågsberäkningar på ett överskådligt sätt. Utvecklingen av metoder och

arbetssätt hos de olika aktörerna gör att informationen både kan produceras, redovisas och användas i digital form med geografiska informationssystem.

1.2 Pilotprojektets mål

I planeringen av pilotprojektet ställdes upp fem mål enligt nedanstående punkter

- genomföra en analys avseende dammägares, kommuners och länsstyrelserns generella behov vad gäller underlag för beredskapsplanering
- redovisa och diskutera ambitionsnivå avseende underlag för framtida beredskapsplanering, där en lägre nivå är att direkt utnyttja redan befintliga flodvågsrapporter och en högre att utnyttja ett Internet-baserat system
- utveckla ett pilotsystem för underlag för beredskapsplanering
- diskutera ansvarsfördelning under beredskapssituationer
- diskutera ansvarsfördelning avseende framtagande av underlag för beredskapsplanering.

Under projektets gång har målen delvis förändrats t.ex. har tanken om ett Internet-baserat system övergivits.

Syftet med pilotprojektet har sammanfattningsvis varit att skapa en förebild för samordnad beredskapsplanering för dammbrott. De älvar där det primärt kan vara aktuellt att utveckla ett gemensamt planeringsunderlag av den omfattning som utvecklats för Ljusnan är de stora kraftverksälvarna, Luleälven, Skellefteälven, Umeälven, Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan, Dalälven, Klarälven och Göta älv. Även för beredskapsplanering i andra reglerade vattendrag är förhoppningen att resultaten från pilotprojektet till viss del kan användas som utgångspunkt.

1.3 Omfattning och avgränsningar

Projektet har löpt under nästan tre år (april 2003 – december 2005) och omfattar en insats om totalt ca 6000 timmar dvs. ca 4 månår, där ca ett halvt månår avser egenfinansierat arbete hos berörda aktörer.

Under projektet har hållits ett antal styrgruppsmöten, projektmöten och delprojektmöten. En workshop har genomförts inom projektets regi där olika aktörer och intressenter medverkade. Vid ett flertal tillfällen har dammägare och myndigheter informerats om projektet i olika sammanhang samt diskussioner hållits. I Länsstyrelsens i Gävleborgs län regi ordnades ett diskussionsspel i oktober 2005 med deltagare från länsstyrelser, kommuner, dammägare, Vägverket, Banverket, SOS Alarm, polis, landsting, Svenska Kraftnät, Telia samt Räddningsverket och Försvarsmakten.

Projektet kan karakteriseras som interdisciplinärt med insatser från olika fack- och verksamhetsområden. Fackkunskap har omfattat dammsäkerhet, hydrologi, hydraulik, MTO (människa-teknik-organisation), digital fotogrammetri, geografiska informationssystem och numerisk modellering. Kunskap och information från olika verksamhetsområden har omfattat dammägare, vattenregleringsföretag, kommunal räddningstjänst och förvaltning, länsstyrelser, alarmering (SOS), Vägverket, Banverket, samt Svenska Kraftnät.

Projektet omfattar det akuta skedet från att ett problem vid en damm upptäcks till evakuering av berörda. Projektet omfattar inte de efterföljande skedena avseende

krishantering, ersättningsfrågor och återuppbyggnad; ej heller metoder och instrumentering att konstatera dammbrott; och ej heller möjligheter till kommunikation under ett skeende. En del av dessa frågor förtjänar sina egna utvecklingsprojekt.

Geografiskt omfattar projektet Ljusnans huvudfåra från Lossen, Grundsjöarna och Lofssjön längst uppströms och ned till havet. Voxnan omfattas inte av projektet. Nämda tre dammar och ytterligare åtta omfattas av primära dammbrottsberäkningar. Längs älven har konsekvenserna beskrivits med hjälp av kartor som visar vattenutbredningen för olika hydrologiska scenarier med och utan dammbrott.

Det är beredskap för dammbrott som behandlats i projektet. Dock kan den översvämningskartering (vattenutbredningsskikt för 100-årsflöden och riskklass-I-flöden) som fås som en biprodukt vid framtagning av det gemensamma planeringsunderlaget för beredskap för dammbrott även bidra till en förbättrad beredskap för höga flöden.

1.4 Projektets organisation

SwedPower har svarat för projektledning genom Claes-Olof Brandesten, projektledare, samt Joakim Evertson, biträdande projektledare. Huvuddelen av arbetet har genomförts i projektets fyra delprojekt:

1. dammägarnas beredskapsplanering
under ledning av Karl-Ivan Lundqvist, Fortum Generation AB,
2. kommunernas beredskapsplanering
under ledning av Stig Olsson räddningstjänsten Ljusdal,
3. länsstyrelsens och övriga aktörers beredskapsplanering
under ledning av Lasse Wallenius och Åke Lindahl Länsstyrelsen Gävleborg samt
4. modellering och systemutveckling
under ledning av Kjell Wester och Romanas Ascila SwedPower AB.

Inom ramen för delprojektet om dammägarnas beredskapsplanering engagerades Åke Engström, Hydroterra AB, dels som en del av det gemensamt finansierade projektet och dels direkt av Fortum AB.

För projektet har en styrgrupp funnits med representanter för kraftindustrin, Svenska Kraftnät, länsstyrelserna i Gävleborgs och Jämtlands län, räddningstjänsten i Bollnäs kommun och SMHI. Dessutom har Räddningsverket deltagit med en adjungerad ledamot i projektets slutskede.

Ett antal projektmöten med projektledningen och delprojektledarna har hållits. Härutöver har hållits ett antal arbetsmöten inom de olika delprojekten. Svenska Kraftnät har genom Olle Mill och Tina Fridolf medverkat vid ett flertal av dessa möten samt slutredigerat rapporten.

1.5 Rapportens disposition

Rapporten består av 8 avsnitt inklusive referenser, samt 13 bilagor. Huvudrapporten syftar till att ge en beskrivning av helheten avseende vad som benämnts samordnad beredskapsplanering för dammbrott.

I de två första avsnitten, 1 och 2, ges en inledning och en bakgrund inklusive en beskrivning av ett flertal av de aktörer som involveras i beredskapsplanering och beredskap för dammbrott.

I avsnitt 3 görs ett försök att beskriva grundsynen på samordnad beredskapsplanering med en översiktlig beskrivning av det underlag som föreslås arbetas fram i samband med denna. Vidare beskrivs aktuella larmvägar i händelse av utlöst beredskap samt presenteras en larmplan för Ljusnan, som kan tjäna som förebild för övriga älvar. Larmplanen kan ses som gränssnittet mellan dammägaren och det allmänna. Från avsnitt 3 hänvisas till Bilagorna A-G. Bilagorna A-D utgör stöd för drivandet av motsvarande projekt i andra älvar med teknisk specifikation, avtalsförslag, databastillstånd samt vägledning för uppskattning av kostnaderna för sådana projekt. Bilagorna E-G omfattar dokument som direkt kopplar till arbetet i Ljusnan med en manual för GIS-programvaran, samt teknisk rapportering avseende de dammbrottsberäkningar och den terrängmodellering som genomförts.

I avsnitten 4, 5 och 6 beskrivs beredskapsplaneringen för dammägare, kommuner och länsstyrelser vilka utgör huvudaktörerna i sammanhanget. Från dessa avsnitt hänvisas till Bilagorna H -J vilka omfattar exempel på hur dammägares, kommuners och länsstyrelser beredskapsplaner kan utformas. Härtill kommer Bilaga K som innehåller ett förslag till utformning av information till invånarna i Ljusdals kommun.

2 Beredskapsplanering för dammbrott – en bakgrund

2.1 Dammar, dammbrott, höga flöden och översvämningar

Den vanligaste orsaken till översvämningar är kraftig nederbörd och kraftig snösmältning, var för sig eller i kombination. I de svenska älvarna kan relativt omfattande översvämningar på bebyggelse och andra markområden förekomma utan att dammar riskerar att översvämmas och gå till brott. Översvämningar är alltså naturligt förekommande i våra vattendrag. SMHI har sammanställt exempel på översvämningar sedan år 1900 (*tabell 2.1*). Sammanställningen omfattar även några dammbrott som markerats med fetstil

I Sverige finns uppskattningsvis 10 000 dammar, varav ca 1 000 uppförts för vattenkraftändamål. Uppemot 200 är högkonsekvensdammar enligt kraftindustrins system för konsekvensklassificering.

Dammbrott leder till att magasinerat vatten frisläpps okontrollerat, med följdkonsekvenser som t.ex. förlorade människoliv och skador på miljö och egendom. I Sverige har hittills inträffat ett fåtal dammbrott som har fått uppmärksamhet på riksplanel. Bland dessa är dammbrotten i Noppikoski (1985), Syssleback (1973) samt därtill ett ras av en gruvdamm Aitik (2000) de mest omtalade. Konsekvenserna av dessa händelser omfattar för Syssleback förlust av ett människoliv samt förstörda byggnader och vägar. För Noppikoski skadades Hansjö kraftverk, vägar och broar samt skogsmark. Dammbrottet i Aitik resulterade inte i några allvarliga skador. Härtill kan bedömningen göras att ytterligare ett 10-tal mindre dammbrott inträffat i dammar för vattenkraftproduktion. För Sverige har inte någon systematisk genomgång av inträffade dammbrott genomförts varför någon tillförlitlig statistisk för dammbrott inte kan ges.

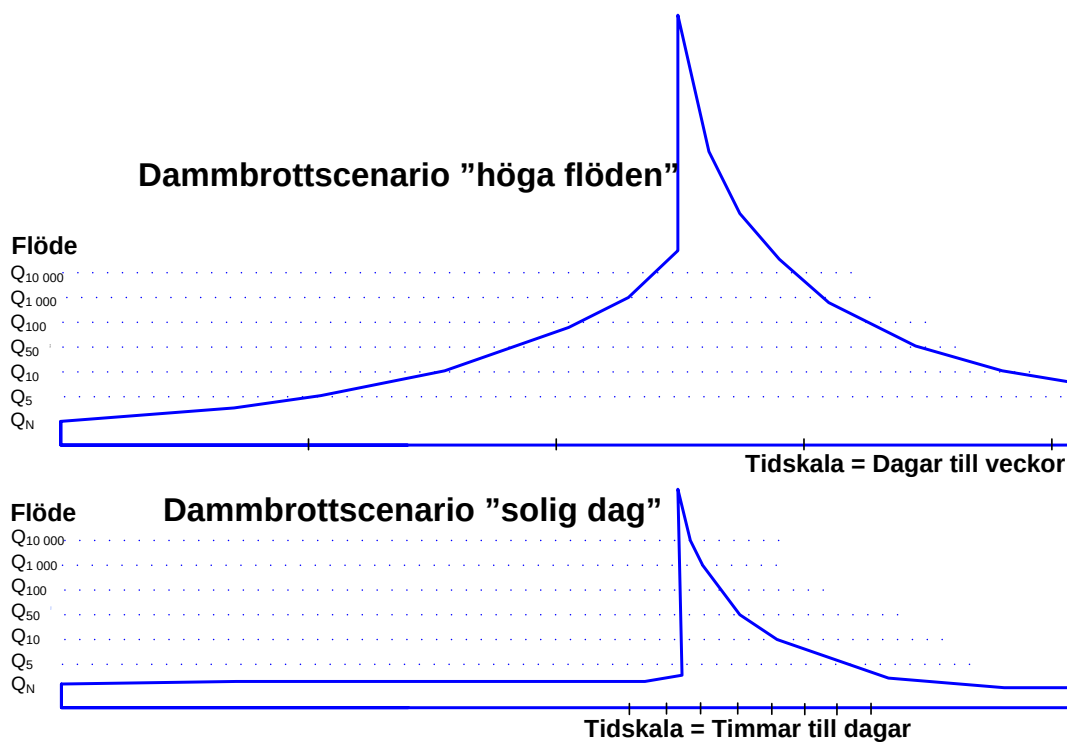
Internationell statistik sammanställd av ICOLD (1995) visar att för dammar byggda efter 1951 har färre än 0,5 % av dessa gått till brott. Den allmänna bedömning som görs idag är att denna siffra är ytterligare lägre allteftersom kunskaper utvecklas och förstärkning av existerande dammar görs.

Dammbrott kan orsakas av höga flöden som leder till överströmning av dammen, svagheter i dammen eller grundläggningen som gör att vatten tränger genom dammen, eller av andra extrema händelser som jordbävning i området eller jordskred ned i magasinet som leder till en svallvåg. Enligt den internationella statistiken är ca en tredjedel av fallen förknippade med höga flöden, en tredjedel förknippas med svagheter i grundläggning och byggmetoder, samt en tredjedel med extrema händelser och strukturella svagheter (ICOLD 1995). De svenska exemplen uppvisar förhållandevis begränsade konsekvenser av dammbrott men det finns internationella exempel med mycket omfattande konsekvenser där omkomna räknas i hundratal. En stor andel av dessa dammbrott har inträffat under byggtiden, dämningssupptagningen eller under närmaste tiden efter bygget.

Dammbrott kan således förekomma av olika anledningar och med olika grad av överraskning. Om ett dammbrottscenario förknippas med höga flöden ger de höga flödena i sig förvarningar som gör att beredskap har höjts i ett tidigt skede. Ett dammbrottscenario som bygger på att ett plötsligt läckage genom dammen utvecklas

utan att flödena är höga leder till ett mycket större överraskningsmoment med liten tid till förberedelser.

Även om sannolikheten för dammbrott är liten kan det inträffa. Eftersom dessutom konsekvenser till följd av dessa kan vara mycket omfattande ställer detta krav på planering för att ha en beredskap för detta.



Figur 2.1 Tidsskalor för dammbrottsscenarier "höga flöden" och "solig dag"

Tabell 2.1 Sammanställning av översvämningar sedan år 1900 (källa SMHI).

1900	Översvämning i Uppsala vid kraftigt vårflöde i Fyrisån
1904	Extremt högt vattenstånd i Mälaren med översvämningar i Stockholm
1905	Tappningskatastrof vid sjösänkingsarbeten vid Arpojaure i Lappland
1916	Vårfloden orsakar 1900-talets värsta översvämningar vid Dalälven, även översvämningar längs Klarälven
1919	Översvämningar i södra och mellersta Norrlands kusttrakter efter kraftiga regn i maj
1924	Höga flöden i samband med vårfloden i södra Sverige. Översvämningar framförallt i Mälarenregionen och i Östergötland
1932	Dammras vid sjön Avakkajaure vid Högträsk i Jokkmokks kommun
1938	Häftig vårflood i Umeälven och Vindelälven medför i kombination med regn omfattande översvämningar vid den s k Spölandskatastrofen
1943	Höga flöden på västkusten i februari med översvämningar vid Viskan
1951	Höga flöden och översvämningar i samband med vårfloden i bl a Emån och många vattendrag i södra Sverige
1966	Höga flöden och översvämningar i samband med vårfloden i bl a Motala Ström och många vattendrag i södra Sverige
1968	Översvämningar i nedre delen av Torneälven vid snabbt stigande vårflöde
1973	Dammras vid Sysseleback
1977	Översvämningar i Bergslagen och södra Norrland till följd av extrem vårflood
1980	Mycket höga vinterflöden i norra Skåne och angränsande delar av Småland och Halland, kritiskt högt vattenstånd i Kristianstad 1984 Svår islossning orsakar översvämningar längs Torneälven
1985	Översvämningar längs Dalälven och Voxnan efter intensivt höstregn i Dalarna och Hälsingland. Kraftverksdammarna vid Noppikoski och Hansjö i Oreälven havererar
	Svår islossning orsakar översvämningar längs Torneälven
1993	I de reglerade norrlandsälvarna Luleälven, Skellefteälven, Umeälven och Ångermanälven orsakar riklig nederbörd extrema sommarflöden med omfattande översvämningar som följd
1995	1900-talets högsta flöden i ett flertal oreglerade vattendrag i mellersta och norra Sverige i samband med kraftig vårflood och regn
1997	Översvämningar i Värmland med jordskred i Sysseleback efter kraftiga regn i maj Extrem nederbörd ger översvämningar i Pitetrakten i juli och århundradets största regnmängder orsakar regnkatastrofen vid Fulufjället i augusti
1998	Höga flöden i augusti med översvämningar i bl a Ångermanälven
2000	Stora regnmängder i juli ger omfattande översvämningar i många vattendrag i södra Norrland. Riklig höstnederbörd ger höga flöden i Värmland och Dalsland och högt vattenstånd i Mälaren och Väneren; Stora översvänningsproblem i Arvika och kring Väneren i slutet av året
2001	Intensiva regnoväder i augusti och september orsakar översvämningar i Sundsvallstrakten
2002	Rikligt med regn i kombination med snösmältning ger höga vinterflöden i södra och västra Götaland med översvämning i Hässleholm och kritiskt högt vattenstånd i Kristianstad
2004	Höga sommarflöden i norr och söder. Skyfall i Värmland.
2005	Höga flöden i stormens spår i västra Götaland.

2.2 Svenska och internationella förebilder

I arbetet med pilotprojektet i Ljusnan har olika nationella och internationella förebilder utnyttjats. Exempel på detta är Vattenfalls arbete med konsekvensanalyser av dammbrott, EU-projektet RESCDAM, norska och amerikanska lösningar för presentation och Räddningsverkets översiktliga översvämningskartering.

I Vattenfalls arbete med dammbrottsberäkningar och konsekvensanalyser för dammanläggningar utvecklades kunskaper och metoder avseende hydraulisk modellering integrerad med GIS (geografiska informations system). Detaljerad höjdmodellering baserad på digital fotogrammetri gav nya möjligheter till mer detaljerade hydrauliska modelleringar och en bättre visualisering av riskzoner för vattenutbredning. Erfarenheterna från bl. a. konsekvensanalys för Messauredammen har varit viktiga för pilotprojektet i Ljusnan.

EU-projektet RESCDAM var resultatet av ett finskt initiativ och pågick mellan 1999 och 2001 med syftet att utveckla beredskapsplaner för dammbrott. Projektet var uppdelat i tre delar 1) Riskanalys, 2) Dammbrottsanalys och 3) Beredskapsplanering. RESCDAM-projektet presenterades av Mikko Huokuna vid Finnish Environment Institute under den workshop som genomfördes i mars 2004 inom ramen för projektet. Medan RESCDAM fokuserade på beredskapsplanering för endast en damm och utnyttjade hydraulisk modellering i 2 dimensioner, omfattar pilotprojektet i Ljusnan hydraulisk modellering i en dimension i en hel älv med primära dammbrott i elva dammar.

De norska och amerikanska lösningarna för presentation på Internet har visat på de tekniska möjligheter som föreligger. De GIS-programvaror som använts också inom ramen för projektet omfattar goda möjligheter till Internetpublicering. Efter att sekretessfrågan bearbetats vidare i projektet befanns dock en Internetlösning vara mindre lämplig.

Räddningsverket utför sedan 1998 en översiktlig översvämningskartering längs delar av de svenska vattendragen. De översiktliga kartorna är avsedda för övergripande planering av räddningstjänstens arbete och som underlag för kommunens översiktplaner. Avsikten är även att kartorna ska vara en hjälp vid tolkningen av de hydrologiska varningar och prognoser som SMHI skickar ut i samband med höga flöden. Översvämningskarteringen omfattar naturliga flöden i både reglerade och oreglerade vattendrag, men inte flöden uppkomna genom till exempel dammbrott och isdämningar. Karteringen presenteras dels i en rapport med tryckta kartor och dels som kartsikt i GIS-format för användning vid kommuner, länsstyrelser med flera. Tanken är att skikten ska kopplas till lämplig karta (t.ex. 1:50 000), som visar var översvämningskan ske och ge problem vid vägar, järnvägar, broar och bebyggelse. (Källa: informationsblad om översiktlig översvämningskartering på Räddningsverkets hemsida).

I flera länder i Europa pågår arbete med att utveckla beredskap för dammbrott och med att ta fram översvämningskartor för dammbrottsscenarier.

2.3 Aktörer involverade i hantering av höga flöden och beredskap för dammbrott

Vid höga flöden/översvämningar liksom om ett dammbrott skulle inträffa blir ett stort antal aktörer involverade. Några exempel är dammägare, vattenregleringsföretag, länsstyrelser, kommunala räddningstjänster och polis. Många älvar berör dessutom mer än ett län. Beroende på omfattningen av skador mm kan även landstingen samt ägare till samhällsviktig infrastruktur som el, tele, vägar och järnvägar bli berörda.

2.3.1 Dammägare

Dammägaren ansvarar för dammsäkerheten och uppsikten över dammen. I händelse av problem vid dammen är det dammägaren som följer upp dessa och vid behov larmar andra berörda. Dammägaren ska i första hand förhindra dammbrott. Om dammbrott inte kan undvikas ska dammägaren agera för att så långt möjligt begränsa konsekvenserna.

2.3.2 Vattenregleringsföretag

Ett vattenregleringsföretag förvaltar de gemensamma årsregleringsmagasinen med dammar och ansvarar för samordningen av vattenhushållningen i en älv med flera olika kraftproducenter. Vattenregleringsföretaget har den samlade bilden över vattensituationen i älven och styr vattenhanteringen vid höga flöden. Vid höga flöden är inte produktionsoptimering och korttidsreglering på kraftverkens dämningssområden i fokus. I första hand inriktas åtgärder på att säkert släppa förbi de framrinnande vattenmängderna genom turbiner och dammarnas utskov.

Vattenregleringsföretagen i Östersund är sammankallande i den så kallade samordningsgruppen för information vid höga flöden mm som beskrivs närmare i avsnitt 2.4.2 – *Samordningsgruppen för information vid höga flöden m.m.*

2.3.3 Länsstyrelse

I samband med hantering av höga flöden, översvämningar liksom om ett dammbrott skulle inträffa kan länsstyrelsen ha flera roller. Länsstyrelsen kan stödja kommuner/räddningstjänster i hanteringen av en akut översvämningssituation vid ett dammbrott. Länsstyrelsen får också om det bedöms lämpligt överta ansvaret för räddningstjänst i de berörda kommunerna. Länsstyrelsen skall planera för sådant övertagande. I det nya krishanteringssystemet har länsstyrelsen ett geografiskt områdesansvar. Det innebär att Länsstyrelsen har till uppgift att verka för att samverkan kan åstadkommas mellan berörda aktörer.

2.3.4 Kommun/Räddningstjänst

Kommunerna ansvarar inom sitt område för planering och utövande av olycksförebyggande verksamhet och räddningstjänst till exempel i samband med höga flöden och översvämningar av riklig nederbörd liksom för dammbrott. Kommunen har lokalt ansvar att planera och organisera så att räddningsinsats kan genomföras på ett effektivt sätt. Kommunen har också till uppgift att lämna upplysning till allmänheten om hur varning och information sker vid allvarliga olyckor.

2.3.5 SOS Alarm

SOS Alarm är ett affärsdrivande företag. De ägs av Landstingsförbundet (25%), Förenade kommunföretag (25%) och staten (50%). Deras uppgift från staten är att förmedla nödsamtal (112) inom Sverige. Uppdraget innebär samarbete med sjö-, flyg- och fjällräddningen samt polisen. För landstingens räkning utförs uppdrag inom ambulansalarmering och ambulansdirigering. Primärkommunerna anlitar SOS Alarm för alarmering av kommunal räddningstjänst. Uppdragen finns reglerade i avtal. Det finns även möjlighet för t.ex. dammägare att teckna särskilda avtal med SOS Alarm om förmedling av larm.

2.3.6 SMHI

SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, har bland annat till uppgift att göra prognoser och utfärda varningar för höga flöden.

2.3.7 Svenska Kraftnät

Dammbrott vid vissa dammar kan påverka elförsörjningen i landet. I sin roll som stamnätsoperatör och systemansvarig för den svenska elförsörjningen har Svenska Kraftnät en operativ roll när det gäller beredskap för dammbrott. Vid dammbrott kan Svenska Kraftnät vidta åtgärder t.ex. omkopplingar för att mildra konsekvenserna för elförsörjningen.

Svenska Kraftnät har även centrala myndighetsuppgifter inom dammsäkerhetsområdet och ska främja dammsäkerheten i landet. I sin roll som dammsäkerhetsmyndighet har Svenska Kraftnät ingen operativ roll när det gäller beredskap för dammbrott.

2.3.8 Vägverket

Vägverket har en operativ roll när det gäller beredskap för dammbrott och höga flöden. De kan t.ex. bistå vid avspärrning av oframkomliga vägar, ge information om läget på vägarna, alternativa vägar mm. samt om möjligt begränsa skadorna på vägnätet.

2.3.9 Banverket

Banverket har en operativ roll när det gäller beredskap för dammbrott och höga flöden. De ska t.ex. stoppa tågtrafiken på sträckor som inte kan trafikeras och bogsera bort tåg ur farozonen vid strömavbrott och om möjligt begränsa skadorna på järnvägen.

2.3.10 Landstinget

Landstinget svarar för den katastrofmedicinska insatsen som innebär en samordning av omhändertagande i skadeområdet, sjuktransporter och omhändertagande på sjukvårdsinrättning.

2.3.11 Polisen

Polisens huvuduppgifter när det gäller beredskap för dammbrott och höga flöden är bland annat avspärrning, bevakning, trafikreglering och andra skyddsåtgärder som kan behövas samt att biträda vid evakuering. Det är polisens uppgift att hantera ett eventuellt antagonistiskt hot mot en dammanläggning.

2.3.12 Räddningsverket

Räddningsverket är central förvaltningsmyndighet bl.a. för frågor om olycks- och skadeförebyggande åtgärder enligt lagen om skydd mot olyckor och ska bland annat samordna samhällets olycks- och skadeförebyggande arbete. Räddningsverket har det centrala tillsynsansvaret för Lag om skydd mot olyckor (SFS 2003:778). Vid behov stödjer Räddningsverket den regionala och lokal nivå inom Räddningsverkets sektorsansvar. Räddningsverket skall planera för att, på regeringens särskilda uppdrag, kunna bistå regeringen vid allvarliga olyckor med att inhämta expertbedömningar och annat underlag från andra myndigheter och andra organ. Räddningsverket har inget uttalat operativt ansvar när det gäller beredskap för dammbrott men kan på begäran av t.ex. kommun eller länsstyrelse ge stöd i form av expertis, lednings- och materielresurser. Räddningsverket är den myndighet som i akutsituationer kan begära resursförstärkning från EU, när landets resurser befinns vara otillräckliga.

2.3.13 Krisberedskapsmyndigheten

Krisberedskapsmyndigheten (KBM) arbetar med att utveckla samhällets krisberedskap. KBM ska även bl.a. kunna lämna stöd till offentliga organ vid kriser, kunna bistå Regeringskansliet med främst områdesvisa lägesbeskrivningar, bedriva omvärldsbevakning och omvärldsanalyser mm. KBM har ingen operativ roll när det gäller beredskap för dammbrott och höga flöden.

2.3.14 Försvarsmakten

Försvarsmakten med Hemvärnet kan efter förfrågan bidra med resurser i form av personal och material.

2.3.15 Media

Medier i allmänhet och radio/TV i synnerhet, är mycket viktiga kanaler för varning och information till allmänheten vid allvarliga olyckor. I de sändningstillstånd regeringen utfärdar för radio- och TV-företag står inskrivet att Sveriges Radio, Sveriges Television och TV4 ska lämna meddelanden som är av vikt för allmänheten om en myndighet begär att få sända ett sådant meddelande.

För akuta situationer, där det är fara för liv, finns varnings- och informationssystemet Viktigt Meddelande till Allmänheten, VMA, där företrädare för räddningstjänstorgan kan begära att ett meddelande sänds omedelbart. Dessa överenskommelser omfattar Sveriges Radio, Sveriges Television, Sveriges Utbildningsradio, TV4 och den privata lokalradion, d.v.s. de kommersiella radiostationerna. I systemet ingår också de satellitsändande TV-kanalerna, TV3, Kanal 5, TV8 och ZTV.

2.4 Samverkan avseende höga flöden och beredskap för dammbrott

Erfarenheterna från de höga flöden som inträffat visar på betydelsen av att betrakta och behandla berört vattendrag som en enhet och att fortlöpande stämma av lägesbild, bedömd utveckling och informationsbehov med de viktigaste aktörerna. En samordnad information som grundas på en gemensam lägesbild är en viktig framgångsfaktor för att minimera skador mm i samband med höga flöden.

För hantering av höga flöden och översvämningar har olika former av samverkansorgan utvecklats.

2.4.1 Älvgrupper

Älvgrupper har genom respektive länsstyrelses försorg på uppdrag av Räddningsverket bildats för de större vattendragen i Sverige. I älvgrupperna ingår representanter för kommuner utefter älvsträckan, berörda länsstyrelser, vattenregleringsföretag och dammägare. Även andra intressenter som Vägverket, Banverket, polis m.fl. kan ingå i älvgrupperna. En av de av älven berörda länsstyrelserna är sammankallande. Älvgrupperna utgör ett viktigt led i den regionala nätverks- och kompetensuppbyggnaden när det gäller höga flöden och dammsäkerhet. Syftet med älvgrupperna är att bygga upp kompetens och kunskap om älven samt bidra till att skapa kontakt och förtroende mellan olika aktörer. Detta för att skapa bättre förutsättningar för att hantera en högflödessituation när den inträffar.

Arbetsformerna för de olika grupperna varierar med hänsyn till de lokala förutsättningarna. Älvsäkerhetsutredningen, SOU 1995:40, föreslog följande uppgifter,

- att bedöma behovet av planeringsunderlag i fråga om översvämningar, t ex riskzonkartor, och samordna anskaffandet av detta underlag
- att överlägga med dammägarna om dammsäkerhetsfrågor utöver den regelmässiga tillsynen och om att vid behov utföra eller komplettera studier av flodvågor efter tänkta dammbrott och deras konsekvenser, andra riskanalyser mm
- att biträda vid samordningen av planeringen av räddningstjänsten, däribland anskaffandet av uppgifter om flöden med tanke på såväl dammbrott som naturliga höga flöden
- att analysera behovet och värdet av och möjligheterna till flödesdämpning och förtida tappning, att sammanjämka de kommunala intressena samt att överlägga med dammägarna om principerna för sådana åtgärder, inklusive ersättningsfrågor,
- att bedöma var det bör gälla restriktioner för bebyggelse med hänsyn till att höga flöden kan förekomma samt,
- att se till att informationen planeras och ansvaret för denna fördelas mellan SMHI, dammägarna, länsstyrelser, räddningstjänsterna, kommunerna i övrigt och andra berörda organ, dels vad gäller uppgifter dem emellan, dels uppgifter till allmänhet och massmedia.

2.4.2 Samordningsgruppen för information vid höga flöden m.m.

I Umeälven, Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan, Ljusnan och Dalälven har Vattenregleringsföretagen i Östersund i avtal påtagit sig att vara sammankallande för en grupp kallad "samordningsgrupp för information vid höga flöden m.m.". Gruppens huvudsakliga uppgift är att svara för samordning av information vid höga flöden, samt lämna förslag till åtgärder för att minska verkningarna av höga flöden inom berörda älvars avrinningsområden. Vid dammbrott eller överhängande fara för dammbrott ska gruppen bistå räddningsledaren med information som grund för beslut om åtgärder. Gruppen sammanträder ett par gånger om året och vid höga flöden har man dagliga telefonkonferenser. Vid dessa telefonkonferenser kan antalet deltagare variera. Berörda aktörer ur de aktuella älvgrupperna deltar.

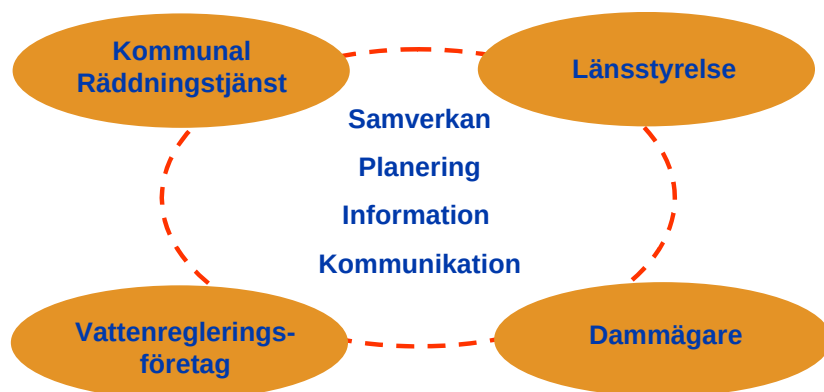
Samordningsgruppen består av representanter för Vattenregleringsföretagen i Östersund, Länsstyrelsen i Dalarnas, Gävleborgs, Västernorrlands, Jämtlands och Västerbottens län, Räddningstjänsten i Östersund, SOS Alarm i Jämtlands län, Polismyndigheten i Jämtlands län, SMHI, Vägverket, Försvarsmakten.

Erfarenheterna av Samordningsgruppen för information vid höga flöden m.m. är mycket goda. Genom samordningsgruppen har beslutsprocessen underlättats och dialogen mellan inblandade parter förbättrats i högflödessituationer. Hittills finns endast ett exempel på ”Samordningsgrupp för information vid höga flöden m.m.”, men diskussioner om en motsvarande grupp har förts i bl.a. Luleälven och Skellefteälven.

3 Samordnad beredskapsplanering

3.1 Grundsyn på beredskapsplanering och beredskap

Inom projektet har en enkel konceptuell bild över samordnad beredskapsplanering för dammbrott tagits fram enligt *figur 3.1*. Den visar de fyra huvudaktörerna; dammägaren, vattenregleringsföretaget, länsstyrelsen och kommunen; samt fyra nyckelbegrepp; samverkan, planering, information och kommunikation.



Figur 3.1 Samordnad beredskapsplanering – en konceptuell bild

De potentiella konsekvensernas omfattning i händelse av dammbrott ställer krav på *samverkan* mellan aktörerna. Samverkan nämns också i flera av de regelverk som finns inom området. En viktig del av projektet har omfattat samverkan i framtagande av underlag för beredskapsplanering. Detta redovisas i *avsnitt 3.6 - Arbetsmodell för samordnad beredskapsplanering* med en arbetsmodell som bedöms vara lämplig för detta ändamål.

Planering syftar till att vara förberedd. Planeringen skapar bättre förutsättningar att förstå vad som inträffar och att göra rätt saker efter genomförda planeringsinsatser.

Information som planeringen grundar sig på skall svara mot de behov som aktörerna har, samt vara ändamålsenlig i omfattning och noggrannhet. Från myndigheterna framkom tidigt att det konkreta behovet av information handlar om

- när kommer vattnet till en specifik ort efter ett specifikt dammbrott
- hur stor blir vattenutbredningen
- hur högt stiger vattnet
- hur länge stannar vattnet kvar.

Flera frågor i detta avseende berörs i *avsnitt 3.2 - Underlag för beredskapsplanering*.

Väl genomarbetade larmplaner är en grundförutsättning för effektiv *kommunikation* i ett akut skede, vilket behandlas i *avsnitt 3.3 – Larmplan och avtal med SOS Alarm*.

Det förebyggande arbetet för att förhindra att dammbrott inträffar är det dominerande arbetet för dammägarna. Identifierade risker undanröjs så långt möjligt med riktade

åtgärder. Man får dock räkna med att det alltid kommer att kvarstå vissa risker. För dessa genomförs förberedande åtgärder i form av beredskapsplanering, dels för att försöka förhindra dammbrott, vilket är den primära punkten i dammägarnas beredskap, och dels att minimera konsekvenserna om ett dammbrott trots allt skulle inträffa.

Projektet hanterar endast det akuta skedet och inte skedet efter genomförd evakuering med provisorier och återuppbyggnad. Detta senare skede är förknippat med särskilda frågeställningar och problem rörande krishantering och ansvar som ej tas upp i detta projekt.

3.2 Underlag för beredskapsplanering

3.2.1 Allmänt

Underlaget för beredskapsplanering som arbetats fram inom projektet utgörs av kartor som visar vattenutbredningen längs älven och därtill kopplad information för olika scenarier. Underlaget i sin helhet levereras som GIS-skikt på datamedia, medan kartorna dels omfattar en översiktsbild och dels detaljerade bilder över utvalda tätorter.

Underlaget framtaget enligt den föreslagna arbetsmodellen (*avsnitt 3.6 - Arbetsmodell för samordnad beredskapsplanering*) utgör ett resultat av aktörernas gemensamma ansträngningar med möjligheter till påverkan. Underlaget är också resultatet av tillämpning av "bästa möjliga teknik". I det fortsatta arbetet med att utarbeta liknande studier kan kanske "bästa möjliga teknik" vara en annan. Teknikutvecklingen bör följas för att eventuellt utnyttja förbättrad teknik i framtiden.

Med den tillämpade tekniken specificeras underlaget och arbetet avseende omfattning och noggrannhet. Med detta uppnås en ökad enhetlighet i arbetet rörande dammsäkerhet och beredskapsplanering.

Som framgår av *avsnitt 3.2.3 - Scenarier* omfattar underlaget upp till sex scenarier avseende flödes- och dammbrottsituationer som redovisas i ett sammanhang. Detta innebär att ytterligare ett steg tagits avseende den sammanhängande problematiken runt flöden och dammsäkerhet.

Det har bedömts vara lämpligt att beräkningarna genomförs med huvudsakligen konservativa antaganden avseende beräkningar av vattenutbredningens omfattning och tiden för flodvågens ankomst och kulmination. I detta ligger att utskovsluckor bibehåller sitt läge vid det primära dammbrottets inträffande, samt att förtappning inte utnyttjas.

När det gemensamma planeringsunderlaget används i beredskapsplaneringen bör man ha i åtanke att även om redovisningen av vattenutbredning och flodvågens egenskaper är detaljerad innehåller planeringsunderlaget osäkerheter. Materialet beskriver scenarier som är baserade på flera antaganden, bland annat om dammbrottsutvecklingen.

3.2.2 Behovsanalys

En behovsanalys behövs för att bestämma vad som ska ingå i det gemensamma planeringsunderlaget.

Vilka delar av älven skall ingå i planeringsunderlaget?

Älvavsnitt som väsentligt påverkas av dammbrott bör ingå. I Ljusnanprojektet har hela huvudfåran från Lossen och Grundsjöarna ner till havet ingått.

För vilka dammar skall primärt dammbrott beräknas?

I Ljusnanprojektet har man kommit fram till att i huvudfåran bör primärt dammbrott beräknas för alla dammar som tillhör konsekvensklass 1A och 1B och i princip alla dammar som tillhör konsekvensklass 2. För klass 2 dammar bör dock en bedömning göras om det är mödan värt att göra en fullständig beräkning av primärt dammbrott eller om det duger med en enklare bedömning.

För vilka tätorter och viktiga infrastrukturobjekt skall särskild redovisning av flodvågens egenskaper göras?

I Ljusnanprojektet har särskild redovisning av flodvågens egenskaper gjorts för alla större tätorter längs huvudfåran. Erfarenheter i efterhand tyder på att särskild redovisning av flodvågens egenskaper även bör göras för större broar och större kraftledningar som korsar älven.

Vilka områden skall flygfotograferas?

Genom att studera kartor och tidigare genomförda beräkningar kan en grov bedömning göras av vilka områden längs älven som bör flygfotograferas för att vattenutbredningen skall inrymmas.

3.2.3 Scenarier

Ur beredskapssynpunkt behöver dammbrott analyseras och konsekvenser beskrivas för de "huvudfall" när dammbrott kan tänkas uppkomma. En typisk situation är under normal drift medan en annan är under höglöden. Enligt RIDAS (kraftindustrins riktlinjer för dammsäkerhet) och Flödeskommitténs riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar (FLK) skall dammbrott analyseras både för normala situationer och för höglödessituationer. Sådana beräkningar ligger till grund för dammarnas klassificering och dimensionering. Sammantaget innebär detta att tre olika hydrologiska scenarier är lämpliga att belysa med dammbrottsberäkningar.

Scenario "Q_{normal}"

- Flödena motsvarar normala produktionsförhållanden i älven.
- Magasinen ligger vid dämningssgränsen, flödena motsvarar utbyggnads-vattenföringen vid kraftstationerna och vattenstånden längs älven är normala.

Scenario "Q₁₀₀"

- Flödena i älven motsvarar beräknade 100-års flöden, vilket i många fall är i nivå med vad som hittills uppmätts.
- Översvämningar inträffar på sina ställen längs älven, men invid dammar i konsekvensklass 1 och 2 ligger vattenytan vid dämningssgränsen, då utskoven vid dessa dimensioneras för att kunna släppa förbi 100-årsflöden vid denna nivå.

Scenario "Q_{klass I}"

- Flödena i älven motsvarar beräknade klass I-flöden, vilka ibland beskrivs som Q_{dim}, Q_{10 000} eller BHF (beräknat högsta flöde).

- Dessa flöden är avsevärt högre än vad som hittills uppmätts och skulle leda till omfattande översvämningar längs stora delar av älven.
- Dammar i konsekvensklass 1 dimensioneras för att säkert kunna släppa förbi dessa flöden.

Baserat på dessa hydrologiska scenarier genomförs sedan dammbrottsberäkningar, vilket leder till ytterligare tre scenarier.

För de dammar som överströmmas vid "Q klass I" faller detta scenario bort eftersom dammen kan förväntas ha gått till brott innan flödet kulminerar.

Scenario "Dammbrott vid Q_{normal}"

- Dammbrott inträffar vid normala förhållanden enligt scenario "Q_{normal}".
- Dammbrottet antas bero på inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q₁₀₀"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario "Q₁₀₀".
- Dammbrottet antas bero på inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q_{klass I}"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario "Q_{klass I}".
- Dammbrottet antas antingen bero på överströmning eller, om dammen inte överströmmas, inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Sammantaget ger detta upp till sex olika scenarier som befunnits vara lämpliga att redovisa i underlaget för beredskapsplanering – två till tre flödesscenarier och tre dammbrottsscenarier.

Ytterligare detaljer rörande dammbrottsberäkningarna ges i *bilaga F - Dammbrottsberäkningar i Ljusnan*.

3.2.4 Översiktskartor och tabeller över flodvågens egenskaper

Översiktskartorna syftar till att ge en översiktlig helhetsbild över den vattenutbredning som den aktuella dammen kan ge upphov till vid dammbrott. Antalet översiktskartor blir lika många som antalet dammar för vilka primärt dammbrott beräknats. Översiktskartorna omfattar älvsträckan från aktuellt magasin och ned till mynningen i havet. För Ljusnans del befanns en kartutskrift i A0-format och i skalan 1:250 000 vara lämplig. Förutom som utskrifter har översiktskartorna levererats som pdf-filer på en CD-skiva. Förmodligen är den valda skalan tillämplig även i andra älvar. Översiktskartan innehåller information och beskrivningar avseende:

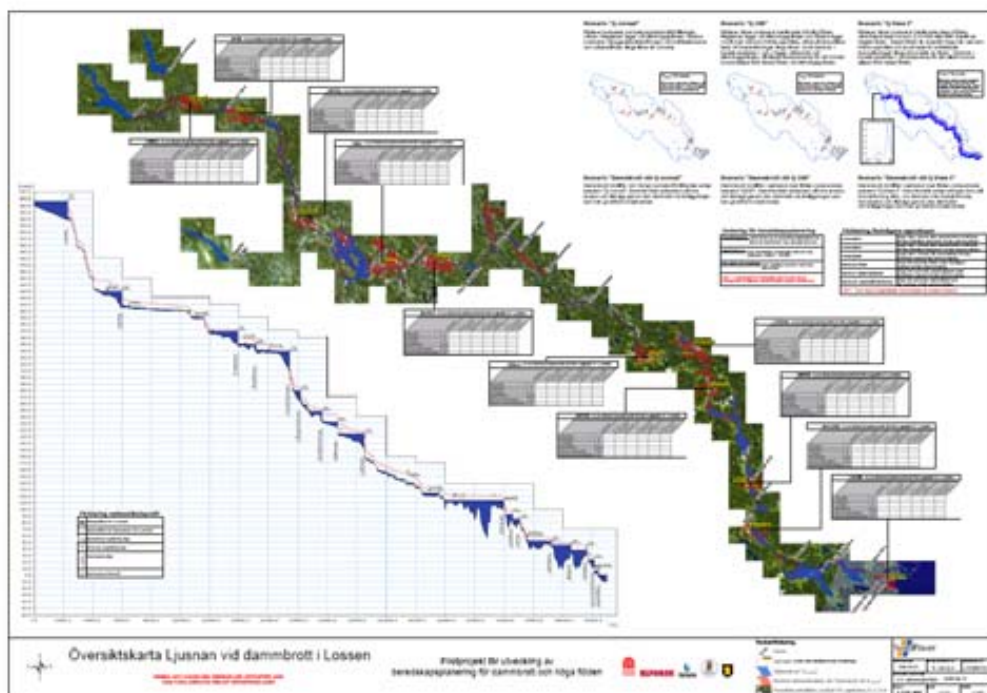
- ritningshuvud med numrering, teckenförklaring och text rörande sekretess
- text och kartbilder som beskriver de sex scenarierna, beskrivning "Underlag för beredskapsplanering", tabell "Förklaring flodvågens egenskaper"
- tabeller "Flodvågens egenskaper" vid utvalda tätorter längs älven – enligt *figur 3.2*.

- vattenståndsprofil längs älven som visar vattenstånd för "Q normal" och "Dammbrott Q Klass 1", med diverse ytterligare information enligt "Förklaring vattenståndsprofil"
- kartbild som visar vattenutbredningen för "Q normal" och "Dammbrott Q Klass 1". Vattenutbredningen överlagras på en bakgrund som underlättar orientering, t ex flygfoton eller satellitbilder.

Ett dokument där samtliga tabeller över flodvågens egenskaper ställts samman kan för vissa användare vara ett alternativ till översiktskartor.

X-ORT - FLODVÅGENS EGENSKAPER EFTER DAMMBROTT I X-FORS									
		SCENARIO	Q _{normal}	Dammbrott vid Q _{normal}	Q ₁₀₀	Dammbrott vid Q ₁₀₀	Q _{klass I}	Dammbrott vid Q _{klass I}	
Ankomsttid	timmar								
Kulmination									
Varaktighet	dygn								
Maximalt flöde	m³/s								
Maximal vattenhastighet	m/s								
Maximal vattenståndshöjning	m								

Figur 3.2 Tabell över flodvågens egenskaper vid X-ort efter dammbrott i X-fors



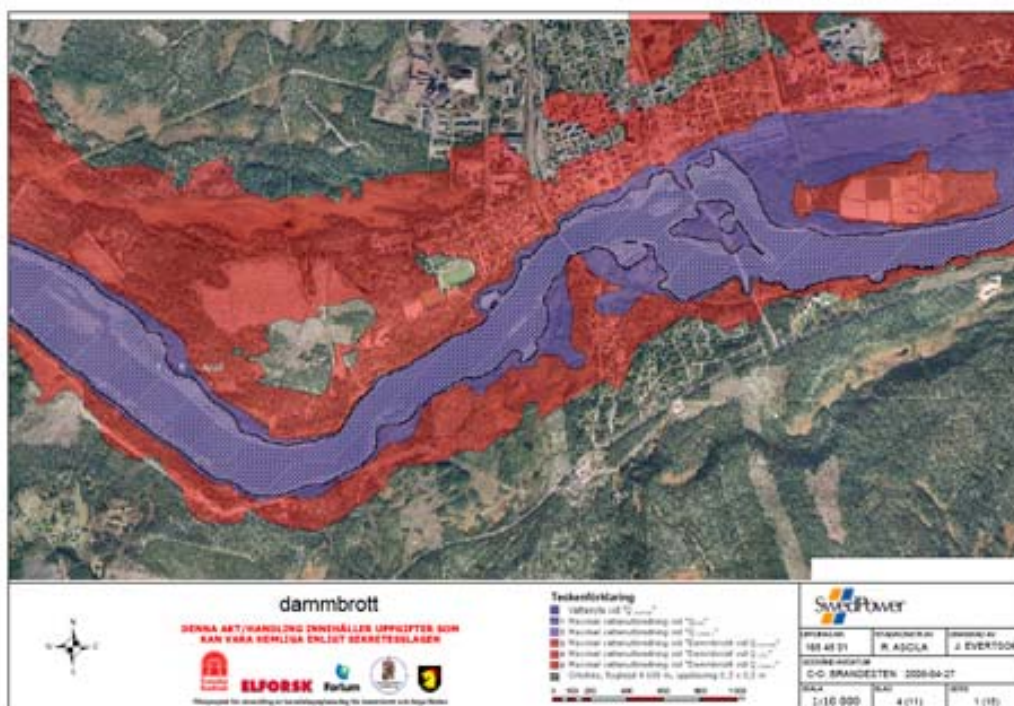
Figur 3.3 Översiktskarta över älven vid dammbrott

3.2.5 Detaljkartor

Detaljkartorna syftar till att ge en detaljerad bild över den vattenutbredning som de utvalda tätorterna kan drabbas av vid olika dammbrott. Detaljkartorna tas fram i skalan 1:10 000, vilket, med den valda terrängmodellens noggrannhet, ger en nyanserad bild över vattenutbredningen lokalt. Skalan är lämplig med hänsyn till annat planeringsunderlag och utskrifterna kan göras i A2-format. Förutom som utskrifter har detaljkartorna levererats som pdf-filer på samma DVD-skiva som GIS-skikten (se nedan). Detaljkartan innehåller

- ritningshuvud med numrering, teckenförklaring som beskriver de sex scenarierna
- kartbild som visar vattenutbredningen för de aktuella scenarierna. Vattenutbredningen överlagras på en bakgrund av flygfoton som underlättar orientering.

I figur 3.4 visas en bild av en detaljkarta där de olika delarna beskrivna ovan redovisas.



Figur 3.4 Detaljkarta över en tätort vid dammbrott

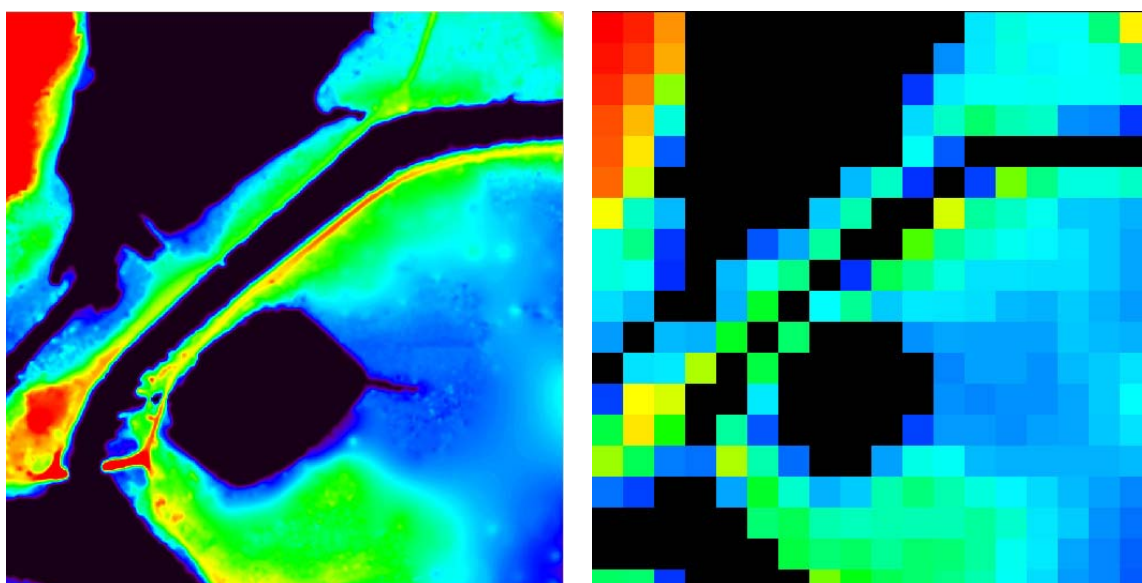
3.2.6 System med GIS-skikt

De beräknade vattenutbredningarna levereras som GIS-skikt på DVD-skiva. På DVD-skivan levereras också ett GIS-system för att kunna titta på och skriva ut skikten (utan att ha tillgång till annan GIS-programvara) i form av en programvara som utvecklats inom ramen för projektet. Skikten kan även importeras till användarens eget GIS-system. Användarmanual till systemet redovisas i bilaga E - Användarmanual - System med GIS-skikt.

3.2.7 Noggrannhet i underlaget

3.2.7.1 Höjdmodell och Ortofoto

I en studie som SwedPower genomfört för Räddningsverkets räkning har underlaget för figur 3.5 hämtats. I figuren jämförs höjdmodeller med 1*1 m upplösning och med 50*50 m upplösning. Med bl. a. denna som grund dras i studien slutsatsen att som underlag för en detaljerad beredskapsplanering krävs höjddata med en rasterstorlek på ca 1-5 m och en medelnoggrannhet på ca 0.5-1 meter i höjd. Vad gäller de höjdmodeller som ligger till grund för den samordnade beredskapsplaneringen har upplösningen 5*5 m valts med en noggrannhet på ca 1 m i höjd och 0,5 m i plan. Ortofotona har en upplösning där varje pixel motsvarar 0,5 meter på marken. Trianguleringen har visat på ett medelfel på under en 1 pixel vilket medför att medelfelet i sida är 0,5 meter.



Figur 3.5 Höjdmodell med 1*1m upplösning till vänster och med 50*50m upplösning till höger

3.2.7.2 Djupdata

För djupdata är inriktningen att befintligt underlag som kan hämtas i sjökartor, skadekartor i olika vattenmål för dammars uppförande, samt övrig teknisk dokumentation är tillfyllest. För dessa är det sällan möjligt att definiera noggrannheten. Eventuella brister i detta underlag är det dessutom möjligt att kompensera för i samband med uppläggning och kalibrering av den hydrauliska modellen. Ambitionen för Ljusnans del har varit att göra relativt heltäckande djupdata utifrån befintligt underlag vilket möjliggjort generering av täta sektioner vilket i sin tur reducerat de eventuella konstgrepp som kan behövas i modellkalibreringen. Det finns exempel på detaljerade översvämningskarteringar där man har genomfört ekolodsmätningar för att erhålla en detaljerad och heltäckande djupinformation.

3.2.7.3 Dammar och broar

Dammar och broar har lagts in i modellen utifrån den tekniska dokumentation som föreligger. Läge i plan och höjd för dessa objekt beräknas ha en noggrannhet som är bättre än 0,5 m i höjd och 2 m i plan.

3.2.7.4 Flodvågens egenskaper

Flodvågens egenskaper omfattar information rörande tider, flöden, hastigheter och vattenstånd.

Flodvågens ankomsttid och kulmination kopplar till antaganden om dammbrottets initiering och utvecklingshastighet. Initieringen antas vid en viss tidpunkt eller vid en viss flödes- eller vattenståndsnivå. Med de antaganden som gjorts vid beräkningarna i Ljusnan bedöms tiden från dammbrottet till att flodvågen ankommer och sedan kulminerar vid en viss tätort längs älven inte kunna vara kortare än vad som beräknats. I så motto kan beräkningarna anses vara konservativa, då dessa förhållanden ställer de största tidsmässiga kraven på den beredskap som kan krävas. En viktig frågeställning i detta sammanhang är hur - och hur snabbt - ett eventuellt dammbrott kan upptäckas.

En bedömning av osäkerhetsspannet runt en angiven kulminationstid om 10 timmar är -10% till +25%, dvs 9-12½ timme. Motsvarande bedöms gälla även för ankomsttiden. För varaktigheten är osäkerheten större då "svansen" på flodvågen kan vara mycket flack och oprecis. Tiderna redovisas med två värdesiffror.

Vad gäller det beräknade flödet kopplar det också i stor utsträckning till utvecklingshastigheten av brottet, men även till magasinets form och volym. Här bedöms osäkerheten runt redovisade värden dock vara större med åtminstone $\pm 25\%$.

För den hydrauliska beräkningen och de beräknade vattenstånden finns inget enkelt sätt att redovisa noggrannheten. För "Q normal" och "Q 100" bedöms de beräknade nivåerna ligga inom 0,1 m på dämningssområdena och ca 0,5 m nivå på fallsträckorna. För "Q Klass 1" är motsvarande bedömningar 0,2 och 1,0 m.

För dammbrottscenarierna görs samma bedömningar vad gäller den hydrauliska modelleringen. Här tillkommer dock den underliggande onoggrannheten redovisad ovan vad avser beräkning av flöden.

3.2.7.5 Översvämningsskikt

Vad som ovan sagts avseende vattenstånd gäller naturligen också för översvämningens utbredning i plan. I brant terräng med lutning 1:2 – 1:5 ger en vertikal vattenståndsskillnad om 1 m upphov till maximalt 5 m i horisontell ledd. I flackare terräng kan dock samma vattenståndsskillnad medföra kanske 50 m skillnad i horisontell ledd. Med anledning av ovan har bedömningen gjorts att det är lämpligt att redovisa detaljkartorna i skala 1:10000. Användaren bör beakta osäkerheten i redovisade strandlinjer.

3.2.8 Säkerhetsanalys och rekommendation om sekretess

3.2.8.1 Bakgrund

2 kap 2 § i sekretesslagen (1980:100) handlar om sekretess med hänsyn till rikets säkerhet medan 5 kap 8 § i sekretesslagen handlar om sekretess för bland annat myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser. Under projektets gång har behov av sekretess diskuterats och vid ett av styrgruppsmötena fördes en särskild diskussion om sekretess där bland andra SÄPO deltog. Inom projektet har bedömningen gjorts att planeringsunderlaget vid en sekretessprövning kan komma att anses omfattas av

sekretess enligt 2 kap 2 § eller enligt 5 kap 8 §. Som en följd av detta beslutades inom projektet att inte utforma planeringsunderlaget som en internetlösning.

Enligt säkerhetsskyddsförordningen (1996:633) ska myndigheter och andra som förordningen gäller undersöka vilka uppgifter i deras verksamhet som ska hållas hemliga med hänsyn till rikets säkerhet. Resultatet av denna undersökning ska dokumenteras. Säkerhetsskyddsförordningen gäller inte enbart för myndigheter utan även för enskilda, om verksamheten är av betydelse för rikets säkerhet eller särskilt behöver skyddas mot terrorism.

3.2.8.2 Samhällets sårbarhet

Många av de dammanläggningar som skulle ge mycket omfattande konsekvenser i händelse av dammbrott är belägna avsides i glest befolkade områden. Det går inte att utesluta att en sabotör i vissa fall skulle kunna arbeta oupptäckt och ostört under tillräckligt lång tid för att åstadkomma stor skada. De möjliga konsekvenserna i händelse av dammbrott varierar beroende på vilken damm det är fråga om. I en del fall blir det endast fråga om små lokala konsekvenser. I andra fall kan konsekvenserna bli mycket omfattande och kan innebära t.ex:

- Förlust av många människoliv.
- Svåra störningar av landets elförsörjning.
- Förstörelse av vägar, järnvägar och broar och annan samhällsviktig infrastruktur.
- Förstörelse av bostadsbebyggelse, industrier etc.

3.2.8.3 Planeringsunderlaget

Planeringsunderlaget består av:

- Utskrifter av översiktskartor för var och en av de dammar där primärt dammbrott beräknats. Vid varje större tätort finns en tabell med flodvågens egenskaper. Översiktskartorna innehåller även längdprofiler visande bl.a. maximalt vattendjup av dammbrott längs hela sträckan nedströms respektive damm för vilken primärt dammbrott beräknats. Översiktskartorna finns även som Pdf-filer på särskilda CD-skivor.
- Separata utskrifter av tabellerna med flodvågens egenskaper som även finns på översiktskartorna.
- Utskrifter av detaljkartor med vattenutbredning av respektive dammbrott för var och en av de drabbade tätorterna längs sträckan.
- DVD-skivor som innehåller alla beräknade översvänningskikt (vattenutbredning i plan längs hela den berörda älvsträckan) av dammbrott respektive av naturliga höga flöden. Skikten kan sammanlagras med andra GIS-skikt, t.ex hos kommunerna. Skivorna innehåller även Pdf-filer med ovannämnda detaljkartor.

Planeringsunderlaget i form av DVD/CD-skivor med digital information samt utskrifter av översvänningskartor sprids med beaktande av behovet av sekretess till de kommuner, länsstyrelser, dammägare och andra, såsom Vägverket och Banverket, som behöver det för beredskapsplaneringen.

3.2.8.4 Hotbild

Under 2002/2003 genomfördes en förstudie om svenska dammars sårbarhet för skadegörelse, sabotage och krigshandlingar. Förstudien genomfördes som ett antal workshops med deltagare från kraftindustrin, SÄPO, FOI, Försvarshögskolan, tekniska

konsulter m.fl. och resulterade i en rapport (Elforsk rapport nr 04:22). Förstudien identifierade följande tänkbara kategorier av antagonistiska hot mot dammar:

- Terrorattack eller krigshandling
- Någon som angriper en damm som en protestyttring (kan t.ex. vara mot kraftföretaget, en kommun, samhället i allmänhet etc)
- Kriminella grupper i t.ex. utpressningssyfte
- Mentalt störda personer
- Interna hot – nuvarande eller f.d. anställd vid ett kraftbolag som känner sig förorättad och vill hämnas på sin arbetsgivare

Hotbilden det vill säga sannolikheten för att sabotageangrepp skall sättas i verket varierar över tiden och kan förändras mycket snabbt.

3.2.8.5 Rekommendation – vad ska hemlighållas?

Offentlig redovisning av översiktskartor innehållande sammanställning med tabeller över flodvågens egenskaper (tider, vattendjup, flödesuppgifter mm) kan i sig locka till sabotage. Sammanställningarna av flodvågens egenskaper ökar en presumtiv sabotörs möjligheter att planera sabotage eller hot om sabotage så att av denne önskade effekter uppnås. Det kan befaras vålla fara för rikets säkerhet om uppgifterna röjs t.ex. genom störning av totalförsvarets behov av elförsörjning och transporter. Det kan även antas att det allmännas möjligheter att förebygga och hantera fredstida kriser motverkas om uppgifterna röjs. CD-skivor med och utskrifter av översiktskartor liksom de separata utskrifterna av tabellerna bör därför vara hemliga handlingar.

Översvämningsskikten redovisade på DVD-skivor och på detaljkartorna innehåller enbart vattnets utbredning men inte tabellernas information om tider, vattendjup, vattenhastigheter eller flöden. Visserligen kan vattendjup indirekt bestämmas utifrån översvämningsskikten men ger inte en lika tydlig bild av konsekvenserna av dammbrott och bedöms därför inte motivera sekretess.

Ovanstående kan sammanfattas:

- Översiktskartor, såväl utskrifter som CD-skivor bör vara hemliga
- Dokument där samtliga tabeller över flodvågens egenskaper ställts samman bör vara hemliga
- Översvämningsskikt på DVD-skivor och detaljkartor bör inte vara hemliga

Härutöver bör respektive part dessutom pröva vilka övriga uppgifter i beredskapsplanerna som bör ha sekretess. Det kan röra sig om konsekvensbeskrivningar, telefonnummer som inte får blockeras m.m. Däremot bedöms det inte finnas skäl för sekretess vad gäller larmplanen som den beskrivs i *avsnitt 3.3 – Larmplan och avtal med SOS Alarm*.

3.2.8.6 Information till allmänheten

Allmänheten har behov av information om dammbrottskonsekvenser och beredskapsplanering för dammbrott som är tydlig och ändamålsenlig. Ett förslag till utformning av sådan information redovisas i *bilaga K – Information till invånarna i Ljusdals kommun*.

3.2.9 Tillstånd för upprättande av databas med landskapsinformation och spridning av flygbilder m.m.

Tillståndsplikt gäller för upprättande av databas med landskapsinformation enligt Lag (SFS 1993:1742) om skydd för landskapsinformation. Tillstånd provas av Lantmäteriverket enligt Förordning (SFS 1993:1745) om skydd för landskapsinformation.

Tillståndsplikt gäller för spridning av flygbilder, kartor i större skala än 1:100 000 samt för andra sammanställningar av landskapsinformation enligt Lag (SFS 1993:1742) om skydd för landskapsinformation. Tillstånd provas av Försvarsmakten när det gäller flygbilder, Sjöfartsverket när det gäller sjökartor och Lantmäteriverket när det gäller andra sammanställningar av landskapsinformation enligt Förordning (SFS 1993:1745) om skydd för landskapsinformation.

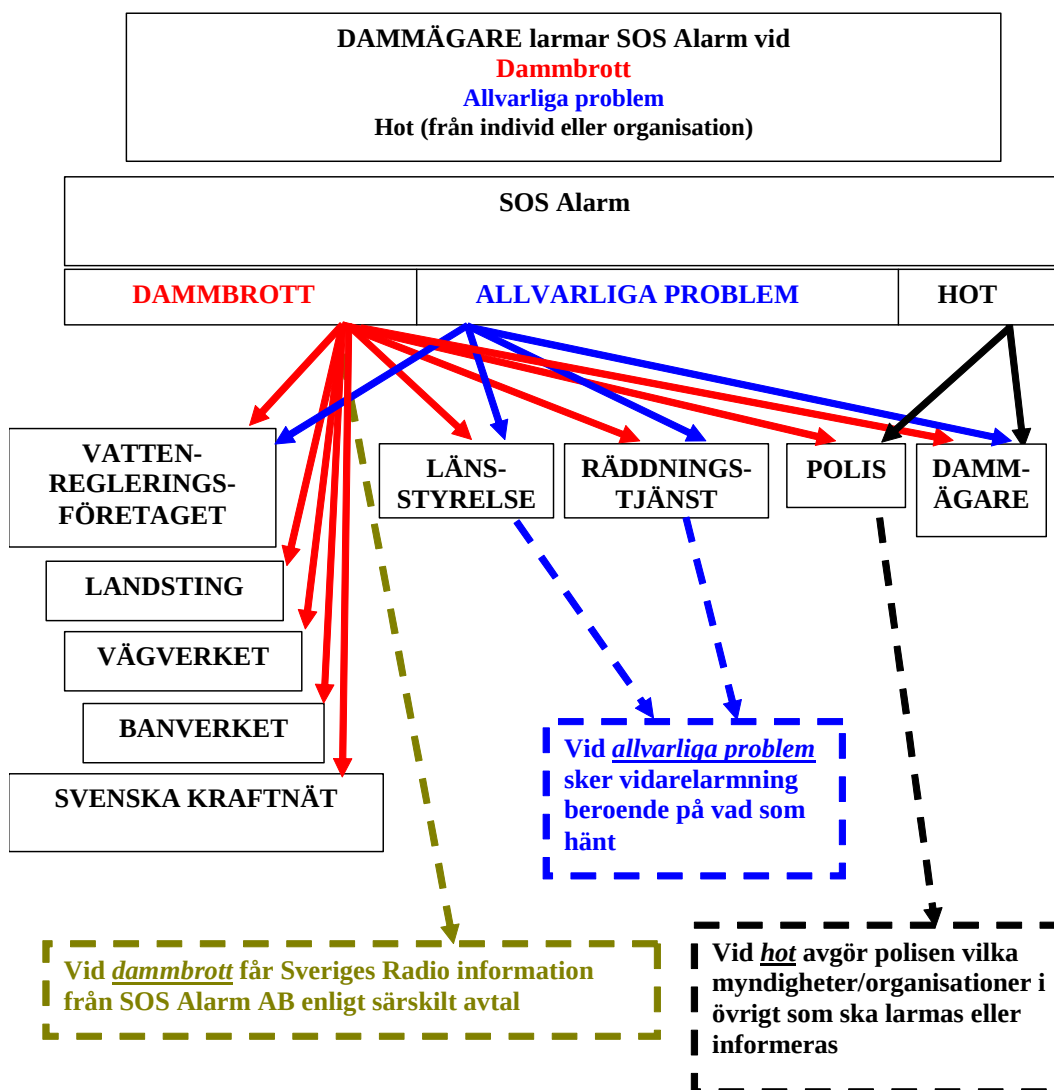
Terrängmodellen för det gemensamma planeringsunderlaget är en databas med landskapsinformation och för upprättande av denna krävs således tillstånd. Blankett för ansökan om databastillstånd finns i *bilaga C – Ansökan om databastillstånd*.

Det gemensamma planeringsunderlaget innehåller flygbilder och kräver således tillstånd för spridning.

3.3 Larmplan och avtal med SOS Alarm

3.3.1 Larmplan

En central del av den samordnade beredskapsplaneringen är larmrutiner och larmplaner. I Ljusnan har dammägarna tecknat avtal med SOS Alarm om en särskild larmplan. Beroende av vilket skäl dammägaren initierar larm via SOS Alarm växlar kretsen av larmade myndigheter/organisationer i omfattning (*figur 3.6*). Vid ett "hot" (från individ eller organisation) larmas förutom dammägaren, polismyndigheten som i sin tur avgör vilka i övrigt som skall underrättas/larmas. Vid "allvarliga problem" larmas i det första skedet enbart dammägaren, Vattenregleringsföretaget, berörda kommuner/räddningstjänster och länsstyrelser. I den dialog som följer avgörs det om ytterligare myndigheter/organisationer skall larmas. Vid ett "dammbrott" larmas dessutom, beroende på vilken damm det är fråga om, med automatik berörda landsting, polismyndigheter, Vägverket, Banverket och Svenska Kraftnät. Räddningsverket och Försvarsmakten kan bistå med resurser efter förfrågan.



Figur 3.6 Översiktlig larmplan

På nästa sida visas ett exempel på larmplan för Ljusnan. I larmplanen redovisas magasin/damm med koordinater, konsekvensklass, anläggningsägare samt vilka aktörer som larmas vid dammbrott, allvarliga problem eller hot. Avsikten är att larmplanen enligt figur 3.7 skall läggas in i SOS Alarms datorsystem.

SOS larmplan vid dammolycka i Ljusnan - Voxnan																										
Larmnivåer										Anläggningsägare																
A = Dammbrött										LSVF = Ljusnans Vattenregleringsföretag										Arbetshandling 15 nov. 2005						
B = Allvarliga problem										FG = Fortum Generation AB																
C = Hot (från individ eller organisation)										EE = Edsbyns Elverk																
SOS = xxxxx i andra hand 112										HKAB = Härjedåns Kraft AB																
Magsan	Damm	RT 90		Konspektsklass	Anläggningsägare	Fortum Driftcentral, Sveg	Ljusnans Vattenreglerings-företag	Larmas vid angivna larmnivåer (A,B eller C)						Polis,		Lansstyrelse	Banverket				Landssting					
		Räddningstjänst	Ljusdal					Bollnås	Söderhamn	Ovanåker	Östersund	Gävle	X	Z	Dic Änge (inkl även inlandsbanan)		Dic Gävle	Vägnverket	Svenska Kraftnät	Östersund		Gävle				
X	Y																									
Ljusnan	Härjedalens kommun																									
	Övre Särvsjön	Övre Särvsjön	x xxx xxx	y yy yy	1	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A			A	A		
	Mellersta Särvsjön	"Lyssdammen"	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Nedre Särvsjön	Nedre Särvsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Grundsjön	Grundsjödammen	x xxx xxx	y yy yy	1	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A	A	A	
	Ljusnedalsjön	Borrdammen	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Lossen	Lossendammen	x xxx xxx	y yy yy	1	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A	A	A	
	Rörhån	Rörhånsdammen	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		C			A,B						A	A	A	
	Halvfari	Halvfari kr.	x xxx xxx	y yy yy	1B	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A						
	Linsellsjön	Linsellsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Lofssjön	Lofssjödammen	x xxx xxx	y yy yy	1	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A			A	A		
	Kanal från Lofssjön	Lofsåns kr.	x xxx xxx	y yy yy	3	HKAB	A,B,C	A,B	A,B					C			A,B									
	Smedjemorasjön	Smedjemoradammen	x xxx xxx	y yy yy	1	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A			A	A		
	Ormosjön	Ormosjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Härjedalsjön	Härjedalsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Kvarnforsen	Kvarnforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	HKAB	A,B,C	A,B	A,B					C			A,B						A			
	Svegs kr.	Svegs kr.	x xxx xxx	y yy yy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A	A	A	
	Hundsjön	Hundsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Byarforsen	Byarforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A							
	Mälningen	Mälningen	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
	Kroksjön	Kroksjöströmmens kr.	x xxx xxx	y yy yy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A	A	A	
	Långströmmen	Långströmmens kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A							
	Storåströmmen	Storåströmmens kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A							
	Kvarnsjön	Kvarnsjön	x xxx xxx	y yy yy	2	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B									
	Ojningen	Ojningen	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B									
Ljusdals kommun	Finnebynsjön	Finnebynsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C		A,B				C	A,B			A	A							
	Hennan	Hennan	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C		A,B				C	A,B											
	Öjeforsen kr.	Öjeforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	3	FG	A,B,C	A,B		A,B				C	A,B											
	Laforsen	Laforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	1B	FG	A,B,C	A,B		A,B	A,B	A,B		A,C	A,B			A	A	A	A				A	
Bollnås kommun	Norränge	Norränge kr.	x xxx xxx	y yy yy	3	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B				A,B										
	Flåstasjön	Lottefors kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B				A	A					
	Våxsjön	Dönje kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B				A	A					
Voxnan	Härjedalens kommun																									
	Amsen	Amsen	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B			A,B	C		A,B	A,B									
	Ljusdals kommun																									
	Tandsjön	Tandsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	C	A,B											
	Täckeln	Täckeln - Fågelsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	C	A,B											
	Jättsjön	Jättsjön	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	C	A,B											
	Hamrasjön	Hamrasjön	x xxx xxx	y yy yy	2	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	A,C	A,B								A			
	Storbyggen	Storbyggen	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	C	A,B											
	Dåsen	Dåsen	x xxx xxx	y yy yy	2	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	A,C	A,B											
	Lössjön	Lössjön	x xxx xxx	y yy yy	2	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	A,C	A,B								A			
	Långarna	Långarna	x xxx xxx	y yy yy	2	LSVF	A,B	A,B,C		A,B			A,B	A,C	A,B								A			
	Ovanåkers kommun																									
	Grycken	Grycken	x xxx xxx	y yy yy	2	LSVF	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B								A			
	Telhningen	Telhningen	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C					A,B	C	A,B											
	Mällången	Mällången	x xxx xxx	y yy yy	2	LSVF	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B											
	Vallhaga	Vallhaga kr.	x xxx xxx	y yy yy	3	EE	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B									A		
	Bornforsen	Bornforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	3	EE	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B											
	Österforsen	Österforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	3	EE	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B									A		
	Grängen	Viksjöforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B							A	A		
	Viksån	Alfta kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B							A	A		
	Runemo	Runemodammen	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B							A	A		
	Bollnås kommun																									
	Sunnerstaholm	Sunnerstaholms kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B							A	A		
	Lenninge	Lenninge kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B							A	A		
	Varpen	Landaforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	3	LSVF	A,B	A,B,C			A,B	A,B			C	A,B										
Ljusnan	Söderhamns kommun																									
	Bergvikens	Bergvikens kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B							A	A			
	Marmen	Hölebro kr.	x xxx xxx	y yy yy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B											
	Ljusne strömmar	Ljusne strömmars kr.	x xxx xxx	y yy yy	1A	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B							A	A			
	Ljusneforsen	Ljusneforsens kr.	x xxx xxx	y yy yy	1A	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B							A	A			

Figur 3.7 Larmplan för Ljusnan

3.3.2 Avtal med SOS Alarm

I Ljusnan har dammägarna via Ljusnans Vattenregleringsföretag tecknat avtal med SOS Alarm. Mot en årlig avgift tar SOS Alarm emot och förmedlar larm från dammägarna enligt larmplan i fig 3.7. Dammägarna har fått ett särskilt krisjourstelefonnummer till SOS Alarm för detta ändamål.

I bilaga till avtalet finns beskrivet SOS Alarms rutiner vid larm om dammolycka (med dammolycka avses här såväl problem som kan leda till dammbrott som dammbrott).

Larm om dammolycka kan komma till SOS Alarm på i huvudsak två olika sätt.

1. Någon av anläggningsägarna ringer på krisjourstelefonnumret och meddelar att något har hänt enligt larmnivå A, B eller C.
2. Någon ringer 112 och säger att något inträffat som kan härledas till larmnivå A, B eller C.

Scenario 1:

- Samtal kommer in på anläggningsägarnas egna telefonnummer hos SOS Alarm.
- Den som ringer meddelar vilken damm det gäller, larmnivå och vad som skall meddelas i klartext till alla på larmplanen.
- SOS larmar enligt larmplanen för den aktuella larmnivån. Det erhållna klartextmeddelandet förmedlas ordagrant till var och en som larmas.

Scenario 2:

- Samtal om dammolycka eller onormalt höga flöden utan orsak kommer in till SOS via 112.
- SOS operatören intervjuar och så fort det står klart att det kan röra sig om en dammolycka så larmas anläggningsägaren. Uppgift om vem som är anläggningsägare till en viss damm hämtas från larmplanen.
- När anläggningsägaren fått bilden klar ringer denne via deras egna unika telefonnummer (krisjourstelefonnummer) hos SOS och lämnar besked om SOS skall larma enligt scenario 1 eller ej.

3.4 Dammägarens informationsskyldighet till myndigheter

Dammägaren skall enligt 2 kap. 4 § Förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor (FSO) dels omgående dels i ett senare skede lämna viss information till den kommun där anläggningen är belägen och till Räddningsverket om ett dammbrott vid en damm som klassats som farlig verksamhet (enligt LSO 2 kap. 4§) inträffat eller om en överhängande fara för en sådan olycka förelägg.

Enligt Förordning (1998:901) om verksamhetsutövers egenkontroll (FVE) skall verksamhetsutövaren omgående underrätta tillsynsmyndigheten om driftstörningar och liknande händelser som kan leda till olägenheter för människors hälsa och miljön. I Ljusnanprojektet har man ansett att denna skyldighet uppfylls genom larm enligt larmplan (se avsnitt 3.3 – *Larmplan och avtal med SOS Alarm*) via SOS till länsstyrelsen.

Dock har Fortum i sin övergripande beredskapsplan hanterat ovanstående informationsskyldigheter genom att lägga in i rutinen för "Area manager" att sköta såväl rapportering enligt FSO som FVE (se bilaga H:2:2 – *Dammägarens övergripande beredskapsplan (ÖBP), Fortum*)

3.5 Avvikelser från vattenhushållningsbestämmelser i för dammsäkerhet kritiska situationer

I beredskapsplanering för dammbrott och höga flöden i en älv bör ingå att undersöka tekniska möjligheter och begränsningar för avvikelser från vattenhushållningsbestämmelser i kritiska situationer. Inom älvgruppen bör finnas en samstämd uppfattning om detta grundad på i förväg utförda kvalificerade utredningar

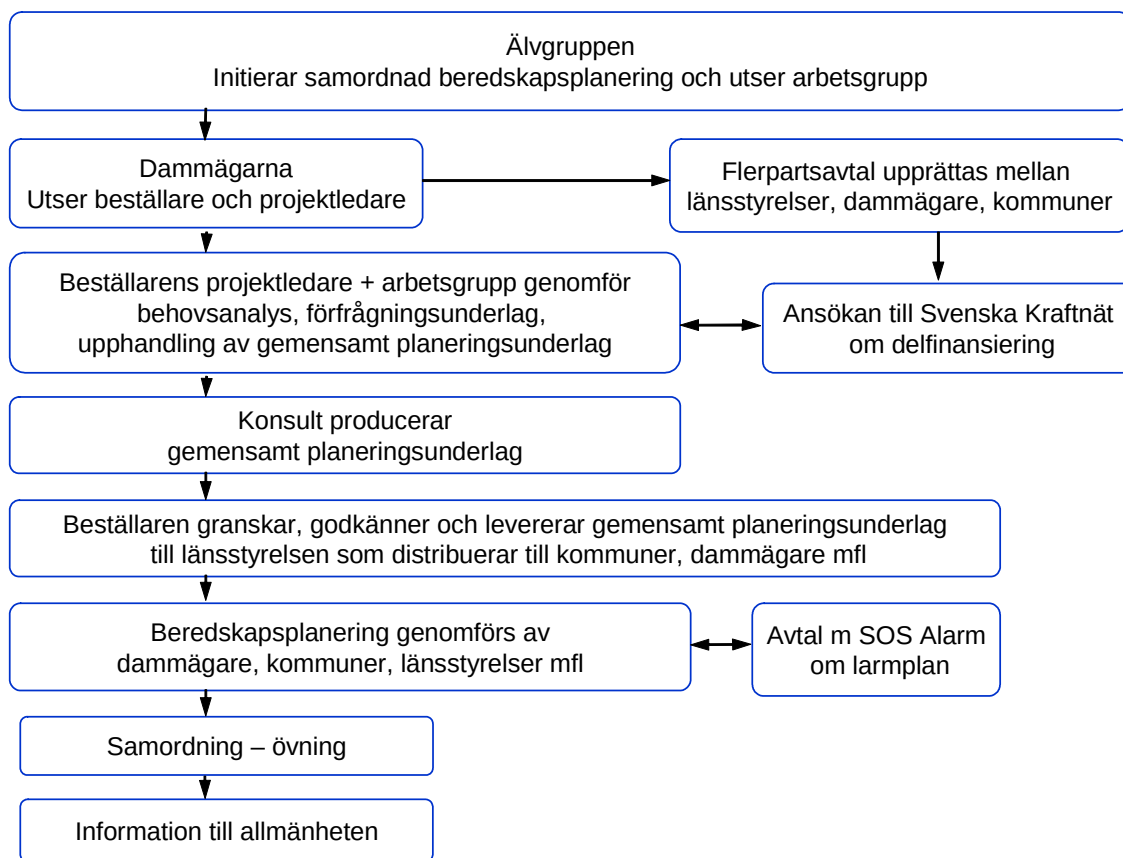
och beräkningar. Nyttan av en åtgärd måste vägas mot skadorna och de risker som följer av den.

Enligt Miljöbalken 11 kap 16 § har dammägaren möjlighet att frångå vattenhushållningsbestämmelser om det är nödvändigt för att avvärja fara för liv eller hälsa, rädda värdefull egendom eller av någon annan sådan orsak. Godkännande av miljödomstolen skall sökas i efterhand. Det kan t.ex handla om förtappning eller innehållande av vatten för att undvika dammbrott eller mildra konsekvenser av dammbrott i den egna dammen eller i någon annans damm. Det finns starka skäl för att dammägaren skall göra allt han kan för att undvika dammbrott vid sin egen damm inklusive göra avsteg från vattenhushållningsbestämmelser men när det krävs samverkan mellan flera dammägare kan olika dammägars intressen stå mot varandra. Det är därför viktigt att i förväg ha utrett möjligheterna att genom avvikelser från vattenhushållningsbestämmelser hindra eller begränsa konsekvenser av dammbrott och att säkerställa att nödvändig samverkan mellan de olika dammägarna i älven verkligen sker där så är lämpligt, t.ex. genom avtal.

Med stöd av lagen om skydd mot olyckor (LSO) 6 kap. 2 § kan räddningsledaren t.ex. ingripa i driften av en dammanläggning och enligt miljöbalken (MB) 26 kap. 9 § kan tillsynsmyndigheten i brådskande fall meddela förelägganden och förbud beträffande tillståndsgivna vattenverksamheter. När det gäller avsteg från vattendomar av dammsäkerhetskäl bör besluten om avsteg i första hand tas av dammägarna som kan förväntas ha den bästa kompetensen i dessa frågor. För eventuella följdskador av myndighetsingripanden i vattenreglering är frågan om skadeståndsskyldighet dessutom komplicerad. För skador till följd av *dammhaveri* vid dammar för vattenreglering är dock alltid dammägaren i första hand skadeståndsskyldig.

3.6 Arbetsmodell för samordnad beredskapsplanering

I detta avsnitt beskrivs ett förslag till arbetsmodell för att få till stånd en samordnad beredskapsplanering i en älv. Modellen visas schematiskt i *figur 3.8*.



Figur 3.8 Schematisk bild över arbetsmodellen för samordnad beredskapsplanering

3.6.1 Initiering – projektplanering

Älvgruppen har en central funktion som forum för initiering och utveckling av samordnad beredskap för dammbrott och höga flöden. Då älvgruppen har enats om att samordnad beredskapsplanering ska genomföras upprättas avtal om utveckling av samordnad beredskap för dammbrott och höga flöden mellan berörda dammägare, länsstyrelser och kommuner. Länsstyrelsen har härvid ett särskilt ansvar att verka för att samverkan kan åstadkommas mellan berörda aktörer. Förslag till avtalsinnehåll redovisas i *bilaga B - Avtal*.

Det är dammägarnas ansvar att utreda och redovisa konsekvenser som kan bli följden om dammhaveri skulle inträffa. Dammägarna i älven utser vem av dem som skall vara beställare av det gemensamma planeringsunderlaget och kommer överens om hur kostnader för detta skall fördelas mellan dem.

En projektledare utses av dammägarna. Projektledarens huvuduppgift är att samordna och koordinera arbetet med att ta fram underlaget för beredskapsplaneringen. Till stöd för projektledarens arbete utses en arbetsgrupp med representanter ur älvgruppen från dammägare, kommuner och länsstyrelser. Förslag på mer detaljerade arbetsuppgifter för projektledaren redovisas nedan.

- Att med hjälp av arbetsgruppen genomföra behovsanalys
- Att upprätta förfrågningsunderlag för konsulttjänsten att utarbeta det gemensamma planeringsunderlaget (*se bilaga A – Teknisk specifikation avseende gemensamt planeringsunderlag*)
- Att upprätta tidplan för genomförande av den samordnade beredskapsplaneringen i samråd med arbetsgruppen
- Att i samverkan med länsstyrelsen administrera upprättandet av flerpartsavtal mellan berörda dammägare, länsstyrelser, kommuner och Svenska Kraftnät (*se bilaga B - Avtal*)
- Att upprätta ansökan till Svenska Kraftnät om ekonomiskt stöd
- Att genomföra upphandling av gemensamt planeringsunderlag
- Att utgöra länk mellan arbetsgruppen och konsulten
- Att återkommande sammanställa uppföljningar av arbetsläge, tid och ekonomi till arbetsgruppen och Svenska Kraftnät
- Att bevaka att erforderlig sekretess under projektets gång säkerställs
- Att se till att delredovisningar av arbetet med det gemensamma planeringsunderlaget sker vid behov
- Att söka erforderliga tillstånd för upprättande av databas med landskapsinformation och spridning av flygbilder m.m.
- Att i samverkan med övriga aktörer upprätta larmplan och se till att avtal mellan SOS Alarm och dammägare upprättas

3.6.2 Behovsanalys och upphandling av gemensamt planeringsunderlag

En behovsanalys görs av arbetsgruppen under ledning av projektledaren för att bestämma vad som ska ingå i det gemensamma planeringsunderlaget.

Baserat på behovsanalysen arbetar projektledaren fram ett förfrågningsunderlag för upphandling av gemensamt planeringsunderlag. Förfrågningsunderlaget baseras på vad som redovisas i *bilaga A – Teknisk specifikation avseende gemensamt planeringsunderlag*. Förfrågan riktas till konsulter med kompetens inom vattendragshydraulik, geografiska informationssystem (GIS), dammar och dammbrott, hydrologi och vattenreglering, samt terrängmodellering och fotogrammetri. Upphandling genomförs då erforderliga avtal träffats med övriga intressenter om medverkan och finansiering.

3.6.3 Ansökan om ekonomiskt stöd från Svenska Kraftnät

Då alla direkt berörda intressenter undertecknat flerpartsavtalet enligt ovan kan ansökan om ekonomiskt stöd för konsultkostnader för det gemensamma planeringsunderlaget inges till Svenska Kraftnät. Om beslut om stöd fattas undertecknar även Svenska Kraftnät flerpartsavtalet.

Ansökan skall vara grundad på anbud. Säkerhetskyddsavtal (SUA) skall finnas mellan Svenska Kraftnät och konsulten som avses anlitas för arbetet.

3.6.4 Framtagande av gemensamt planeringsunderlag

Konsulten som upphandlats av dammägaren tar fram det gemensamma planeringsunderlaget. Erforderliga delrapporteringar och avstämningar görs med projektledaren och arbetsgruppen under arbetets gång.

Då planeringsunderlaget är färdigt, överlämnar dammägaren (beställaren) erforderligt antal exemplar till länsstyrelsen.

Länsstyrelsen distribuerar, med beaktande av behov av sekretess, det gemensamma planeringsunderlaget till de personer vid länsstyrelser, kommunala förvaltningar, dammägarföretag och andra organisationer såsom Vägverket, Banverket och el- och teleoperatörer som behöver informationen för beredskapsplaneringen.

3.6.5 Parternas grundläggande beredskapsplanering

Dammägarna upprättar sina beredskapsplaner bland annat med utgångspunkt från respektive företags övergripande beredskapsplanering, förhållandena vid respektive damm och beskrivningarna i det gemensamma planeringsunderlaget.

De aktuella kommunerna utarbetar sina beredskapsplaner bl.a. med utgångspunkt från beskrivningarna i det gemensamma planeringsunderlaget.

Länsstyrelserna upprättar, bland annat med utgångspunkt från beskrivningarna i det gemensamma planeringsunderlaget, planer för sina stödjande och samordnande uppgifter och för övertagande av ansvar för räddningstjänsten om detta skulle bli aktuellt. I detta arbete ingår även att verka för att andra samhällsviktiga aktörer analyserar och beaktar konsekvenserna för t.ex. vägnät, elförsörjning, telekommunikationer och sjukvård.

3.6.6 Instruktioner till SOS Alarm

Dammägarna upprättar i samråd med berörda länsstyrelser och kommuner/räddningstjänster larmplaner och instruktioner till SOS Alarm.

Dammägarna svarar för att avtal tecknas med SOS Alarm.

3.6.7 Samordning av beredskapsplaner

Dammägarna, kommunerna och länsstyrelserna går igenom planeringen för att t.ex.:

- Se till att de olika aktörernas planer fungerar tillsammans.
- Analysera tider från dammbrott tills flodvågen når samhällen för planering av evakueringar och andra räddningsåtgärder.
- Kontrollera resursbehov och hur tillgängliga resurser skall disponeras samt identifiera eventuella behov av ytterligare resurser.

Länsstyrelsen har en viktig roll att verka för att samverkan kan åstadkommas mellan berörda aktörer som dammägare, kommuner, länsstyrelser, polis, landstinget, Vägverket, Banverket, el- och teleoperatörer m.fl. I arbetet med samordning av planerna kan en metod vara att samla parterna runt ett bord och låta respektive part redogöra för hur man enligt sin plan handlar vid olika scenarier.

3.6.8 Information till allmänheten

Information om beredskapsplaneringen bör utformas av respektive kommun i samverkan med dammägarna och länsstyrelsen. Samordning bör ske mellan de olika kommunerna längs älven beträffande innehållet i informationen och tidpunkt för när allmänheten informeras.

Kommuner ska enligt lagen om skydd mot olyckor, LSO 1 kap 7 § lämna upplysning om hur varning och information till allmänheten sker vid allvarliga olyckor samt om vilken förmåga som finns för att genomföra räddningsinsats. Länsstyrelsen har enligt förordningen om skydd mot olyckor, FSO 4 kap 34 §, skyldighet att informera om sina planer vad gäller eventuellt övertagande av ansvar för räddningstjänst.

Förebyggande information bör bland annat omfatta vilka områden som riskerar översvämmas till följd av dammbrott samt instruktioner för evakuering. Ett exempel på hur information till allmänheten kan utformas lämnas i *bilaga K – Information till invånarna i Ljusdals kommun*.

Utöver den förebyggande informationen är det lämpligt att även information som behöver lämnas i händelse av dammbrott förbereds på ett samordnat sätt.

3.6.9 Uppdatering av kontaktlistor och övningar

Kontaktlistor uppdateras vid behov dock minst en gång om året, t.ex i samband med älvgruppsmöte.

Olika typer av övningar genomförs återkommande efter behov. I älvgruppen bör diskussion av övningsbehov vara en återkommande punkt på dagordningen.

Två viktiga skäl att återkommande öva beredskapen är:

- Att lära in de planerade rutinerna.
- Att hitta brister i planerna och samordningen och identifiera förbättringsbehov.

3.7 Finansiering av det gemensamma planeringsunderlaget

Dammägarna har ett tydligt huvudansvar för att analysera och redovisa konsekvenser av dammbrott. Det gemensamma planeringsunderlag som arbetats fram i projektet och som bedömts ha lämplig omfattning för samordnad beredskapsplanering är emellertid mer omfattande än vad som kan krävas av dammägarna att själva tillhandahålla. Ett delat ägande och ekonomiskt ansvarstagande stödjer principen om ett gemensamt engagemang för att uppnå en väl fungerande och samordnad beredskap. Ett planeringsunderlag av aktuell omfattning bidrar även till att stärka samhällets förmåga att hantera höga flöden. Det är således rimligt att samhället bidrar till finansieringen av ett gemensamt planeringsunderlag för i första hand de stora kraftverksälvarna. Under förutsättning att medel ur elberedskapsanslaget kan användas för detta planerar Svenska Kraftnät som representant för samhället att bidra till finansieringen.

4 Dammägarens beredskapsplanering

Avsnittet är delvis upprättat med utgångspunkt från de organisatoriska förhållandena i Fortum. Beredskapsplanen kan behöva utformas på annat sätt beroende på organisation och/eller verksamhetens omfattning och bedrivande.

Dammägaren har i detta projekt valt att använda begreppet ”beredskap för dammolycka”. Det bör förtydligas att vad som avses är beredskap för att dels försöka förhindra dammbrott dels att minimera konsekvenserna om ett dammbrott skulle inträffa.

4.1 Regelverk och ansvar

Det juridiska regelverket för dammbyggnader finns i Miljöbalken (MB). Där finns bl. a. bestämmelser om tillståndsprovning, underhållsansvar och egenkontroll.

Enligt miljöbalken åläggs dammägaren ett mycket långt gående ansvar även om det inte finns några klart uttryckta krav på beredskapsplanering. Bland annat anger de allmänna hänsynsreglerna att dammägaren skall skaffa sig den kunskap, utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att skydda människors hälsa eller miljön samt använda bästa möjliga teknik för att undvika skador.

Av 11 kap 18 § MB framgår att den som är underhållsansvarig för en dammbyggnad för vattenreglering (i regel ägaren) har strikt ansvar i händelse av ett dammhaveri. Detta gäller oberoende av om ägaren eller brukaren kan anses vållande till dammhaveriet. Undantag från denna regel gäller om dammägaren kan visa att dammbrottet orsakats av krigshandling under väpnad konflikt, inbördeskrig eller uppror.

Om länsstyrelsen med stöd av 2 kap. 3 § FSO beslutat att en dammanläggning ska omfattas av de skyldigheter vid farlig verksamhet som anges i 2 kap. 4 § Lagen om skydd mot olyckor, LSO (SFS 2003:778) är ägaren eller verksamhetsutövaren skyldig att i skälig omfattning hålla eller bekosta beredskap och i övrigt vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa allvarliga skador på människor eller miljön. Enligt lagen är verksamhetsutövaren också skyldig att analysera riskerna för olyckor som kan orsaka allvarliga skador på människor eller miljön. Vid farlig verksamhet gäller även bestämmelser i LSO/FSO om varning, underrättelse vid utsläpp av giftiga eller skadliga ämnen och information om olyckor. Dessa bestämmelser gäller även vid överhängande fara för olycka. Räddningsverket har givit ut allmänna råd och kommentarer om skyldigheter vid farlig verksamhet (SRVFS 2004:8).

I LSO 2 kap. 1 § lämnas bestämmelser om enskildas skyldigheter att varna och tillkalla hjälp. Bestämmelserna innebär att dammägaren om det är möjligt ska varna dem som är i fara vid dammbrott eller vid överhängande fara för dammbrott. Om det gäller en anläggning som klassats som farlig verksamhet (LSO 2 kap. 4 §) får ägaren eller verksamhetsutövaren efter kommunens medgivande använda de varningsanordningar som installerats enligt bestämmelserna i 7 kap. 1 § lagen (1994:1720) om civilt försvar. Även kommunen har ansvar för att de som berörs varnas/informerar.

Av ovanstående förstår man att det bör vara högsta prioritet hos en dammägare att i första hand undvika dammhaveri och i andra hand minimera konsekvenserna av ett dammhaveri om det trots allt skulle inträffa.

De dammägare som är medlemmar i branschorganisationen Svensk Energi har förbundit sig att tillämpa RIDAS – Riktlinjer för dammsäkerhet. De övergripande målen för RIDAS är bl. a. att definiera krav och ange riktlinjer för god och enhetlig dammsäkerhet samt utgöra grund för en enhetlig bedömning av dammsäkerheten och identifiera behov av dammsäkerhetshöjande åtgärder. Att Svensk Energi och dess medlemsföretag är medvetna om det ansvar som åvilar en dammägare framgår av den dammsäkerhetspolicy som anges i RIDAS och lyder:

”Medlemsföretagens dammsäkerhetsarbete är i första hand inriktat på att så långt möjligt skydda människors liv och hälsa, men beaktar även andra skyddsbehov.

Kraven på dammsäkerhet ställs i relation till bedömda konsekvenser i händelse av dammbrott.

Med denna inriktning skall:

- *Sannolikheten för dammbrott där människoliv kan vara hotade hållas på en så låg nivå att detta hot om möjligt elimineras*
- *Konsekvenserna i händelse av dammbrott genom god planering såvitt möjligt reduceras*
- *Dammsäkerheten hållas på en god internationell nivå*

Dammsäkerhetsarbetet bedrivs på ett kvalitetssäkrat arbetssätt och skall kännetecknas av fortlöpande förbättringar.”

Som en del i dammägarnas arbete med dammsäkerhet ingår att upprätta beredskapsplaner för dammolyckor. RIDAS kapitel 5 och tillhörande tillämpningsvägledning beskriver detta arbete.

4.2 Beredskapsorganisation och samverkan

Dammägarna har en egen eller en kontrakterad organisation för drift, underhåll och beredskap av dammanläggningarna.

För drift och larmmottagning från teknisk utrustning på anläggningarna har de större dammägarna egna driftcentraler (DC) som är kontinuerligt bemannade. Mindre dammägare kan ha personal med beredskap i hemmet som via fjärrkontroll sköter drift och larmmottagning på samma sätt som en driftcentral. Den som ansvarar för beredskapen i det fall man inte har någon driftcentral benämns ofta Vakthavande Ingenjör (VHI).

För händelser vad avser både drift och larm som inte kan avhjälpas via fjärrkontroll finns personal i beredskap dygnet runt. Denna personal kan med kort varsel inställa sig på anläggningen för att på plats utföra driftåtgärder och felavhjälpning.

Vid kritiska händelser och under situationer med höga flöden förstärks bemanningen både på driftcentraler och i beredskapsorganisationen. Driftåtgärderna utförs då enligt

förberedda instruktioner, i RIDAS benämnda ”Skärpt drift” och ”Störd drift”. Dessa begrepp används för övrigt även i andra sammanhang än dammsäkerhet.

För att utan onödig tidsförlust kunna hantera situationer som kan leda till dammbrott skall det finnas beredskapsplaner som beskriver hur beredskapsorganisationen skall arbeta i sådana situationer. Dessa planer beskriver även hur samhällets resurser och olika organ larmas och hur arbetet fördelas mellan de olika aktörerna.

I en kritisk situation är det viktigt att larmvägar och arbets- respektive ansvarsfördelning är klarlagda i förväg. Detta sker lämpligen genom att de beredskapsplaner som dammägare, kommun (räddningstjänst) och länsstyrelse upprättar är samordnade och väl kända hos de olika aktörerna. Vidare är övningar av kritiska situationer med de olika aktörerna värdefulla dels för att kontrollera att upprättade planer fungerar så som det var tänkt och dels för att samöva personalen.

Det är också viktigt att den personal hos de olika aktörerna som skall verka i en kritisk situation har möjlighet att träffas och bli bekanta med varandra. Det kan lämpligen ske vid de möten som Älvgrupperna för de större vattendragen regelbundet håller.

Samordningsgruppen för information vid höga flöden m.m. som organiseras av Vattenregleringsföretagen har i de älvor där gruppen verkar (*se avsnitt 2.4.2 - Samordningsgruppen för information vid höga flöden m.m.*) en viktig uppgift att svara för den gemensamma lägesbilden och för avstämning av information vid dammbrott eller höga flöden.

4.3 Beredskapskrav

För att ha en god beredskap vid händelser som kan leda till eller har lett till dammbrott är det viktigt att det finns aktuella beredskapsplaner. Det räcker dock inte enbart att det finns beredskapsplaner. Det måste också finnas resurser för att kunna arbeta enligt dessa planer. Dessa resurser kan bestå av dels personal och materiel och dels av system för ledning och kommunikation samt övervakning av anläggningar. För att det skall fungera är det nödvändigt att regelbundet genomföra övningar.

Vid bedömning av vilka resurser som behövs för att uppnå och bibehålla en god beredskap för en specifik anläggning eller grupp av anläggningar bör aspekter som **kvalitet, kvantitet och specifika krav** beaktas.

Kvalitetskravet gäller vad beträffar personal att de dels har erforderlig kompetens i form av utbildning och erfarenhet och dels har kunskap om aktuell anläggning och dess egenskaper. Beträffande materiel och teknisk utrustning gäller kvalitetskravet driftsäkerhet och tillgänglighet speciellt vid händelser som kan påverka dammsäkerheten.

Kvantitetskravet gäller, vad avser personal, att tillräckligt antal personer som uppfyller kvalitetskraven kan mobiliseras för att utföra de arbetsuppgifter som beredskapsplanen innehåller. Detta krav kan variera beroende på de förhållanden som råder när beredskapsplanen aktiveras. Är det fråga om en situation med högt flöde som påverkar många anläggningar samtidigt och som pågår under lång tid kan kvantitetskravet medföra att ett stort antal personer måste mobiliseras för att upprätthålla beredskapen.

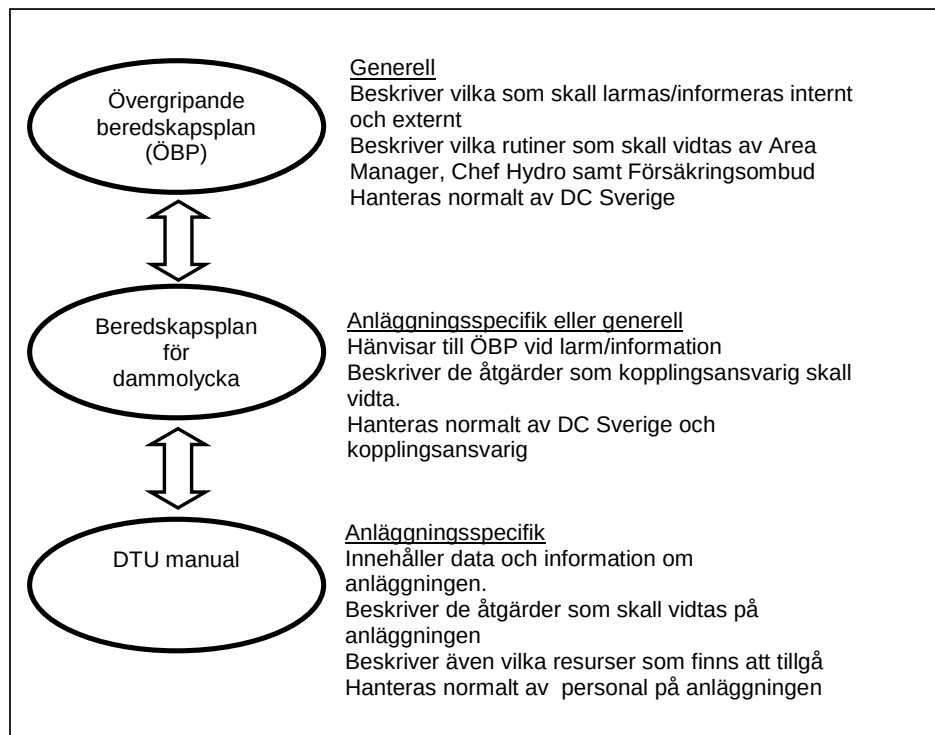
Specifika krav handlar om förhållanden som är unika för dammanläggningen. Det kan röra sig om vattnets stigningshastighet i olika situationer, möjligheter till fjärrstyrning, risk för igensättning av utskov på grund av flytgods, underdimensionerade erosionsskydd, tidigare skador och andra drifterfarenheter, dammens instrumentering etc. Dessa förhållanden medför specifika krav som måste beaktas vid beredskapsplaneringen. Det kan röra sig om krav på viss inställelsetid för personal, behov av massupplag och maskinresurser m.m.

Vid de beredskapsövningar som sker för att träna personalen och de aktiviteter som sker för att å-jourhålla en beredskapsplan kan förbättringsbehov visa sig beträffande ovan redovisade aspekter.

4.4 Utgångspunkter för beredskapsplanering

Arbetet med att utforma ett förslag till beredskapsplan för dammägare har utgått från dess användning i dammägarens beredskapsorganisation (*figur 4.1*). För arbetet har bland annat följande utgångspunkter fastställts:

- Beredskapsplanen skall utformas med utgångspunkt från den personal som skall använda den i skarpt läge, d.v.s. kopplingsansvarig i DC eller som VHI, dammvakt etc.
- Den information som är viktig i ett skarpt läge skall vara lätt tillgänglig.
- Larmvägar skall vara fastställda och larmmottagare skall vara förberedd.
- Planen skall vara logiskt uppbyggd och redovisa de aktiviteter som skall vidtas i kronologisk ordning.
- Uppgifter som förändras med tiden redovisas i bilagor.
- Planen skall kunna fungera både i datormiljö och i pappersformat.
- Beredskapsplanen skall vara samordnad med företagets övergripande beredskapsplan (ÖBP) och anläggningens DTU-manual.



Figur 4.1 Dammäwarens beredskapsplan och dess relation till övriga dokument i beredskapsorganisationen. Benämningar är i enlighet med den nomenklatur som Fortum Generation AB använder.

4.5 Dammäwarens beredskapsplan

För att upprätta en beredskapsplan för en specifik anläggning behövs grundläggande kunskap om anläggningen, dess konstruktion och instrumentering. Den information som behövs för att skaffa denna kunskap finns normalt i anläggningens DTU-manual. Dessutom måste man ha kännedom om anläggningens belägenhet i vattendraget och samspelet med övriga anläggningar och dess ägare vad gäller tappningar och åtgärder i kritiska situationer. Vidare erfordras kännedom om dammäwarens och övriga aktörers beredskapsorganisation. När nämnda kunskap inhämtats kan arbetsgången för att upprätta en beredskapsplan vara enligt följande.

För anläggningen utförs en analys av vilka tänkbara dammbrottsscenarier som kan föreligga och hur dessa kan initieras. Detta resulterar i en förteckning över de scenarier (händelser och mekanismer) som kan leda till en dammolycka.

Därefter klarläggs vilka indikationer som kan erhållas för de scenarier som förtecknats, d.v.s. hur upptäcker personal i operativ drift dammbrott och problem som kan leda till dammbrott. Indikationerna redovisas samlat och grupperas på lämpligt sätt. För varje grupp av indikationer upprättas en specifik handlingsplan att användas av den som aktiverar beredskapsplanen.

Handlingsplanen redovisar de moment som skall vidtas för att i förekommande fall

- kontrollera att indikationen motsvaras av ett dammsäkerhetsproblem
- larma räddningstjänst, länsstyrelse, polis m. fl.
- vidta åtgärder för att undvika dammbrott och minska konsekvenserna
- informera och aktivera dammägarens egen organisation
- informera övriga intressenter i vattendraget.

Handlingsplanerna upprättas i numrerad punktform med uppgift om vilken funktion som är ansvarig för att genomföra aktiviteten. För varje punkt finns dessutom kolumner för klockslag och ansvarigs signatur så att man kan följa arbetsgången i ett skarpt läge. Handlingsplanernas instruktioner sträcker sig till det skede då dammägarens egen organisation (driftledning + lokal organisation) aktiverats. Därefter beslutar organisationen om de fortsatta insatserna baserat på den specifika situationen. Handlingsplanerna innehåller aktiviteter som påverkar övriga dammägare och andra intressenter i vattendraget, t ex avsänkning av magasin, minskning av tappning, bemanning av anläggningar etc. För att undvika tveksamhet och onödig tidsfördröjning i en kritisk situation bör sådana aktiviteter vara samplanerade och dokumenterade samt avtalade mellan berörda parter. Intressenter kan vara t ex fiskodlingsföretag, turistverksamhet i vattendraget, sjöfart etc.

Handlingsplanerna hänvisar i vissa avseenden till en övergripande beredskapsplan (ÖBP) vilken inte är anläggningsspecifik. ÖBP är en för företaget heltäckande beredskapsplan som inte gäller enbart dammolyckor. ÖBP redovisar hur företagets resurser skall organiseras och hur olika befattningshavare skall arbeta och informera i kritiska situationer som företaget kan råka ut för. I ÖBP skall finnas fastställda rutiner för det fall att en dammolycka är nära förestående eller har hänt.

Fördelen med uppdelning i en anläggningsspecifik beredskapsplan och en övergripande beredskapsplan är att handlingsplanerna inte blir onödigt omfattande och att de instruktioner och uppgifter som är företagsgemensamma inte behöver upprepas i alla beredskapsplaner. Nackdelen är att man måste arbeta i två dokument vilket i ett kritiskt läge kan vara en olägenhet. Sammantaget bedöms dock den föreslagna lösningen vara den mest fördelaktiga.

Beredskapsplanen är uppbyggd utifrån användarens (personal i operativ drift) perspektiv. Titelsidan innehåller information som behövs vid larmning av SOS. Därefter följer en förteckning över indikatorer som kan tyda på ett dammsäkerhetsproblem. Respektive indikator hänvisar till en handlingsplan där arbetsgången är förtecknad i numrerad punktform och i kronologisk ordning. De dokument som handlingsplanerna hänvisar till finns placerade under flikar omedelbart bakom handlingsplanerna.

Dessutom finns ett antal bilagor som ger kunskap om anläggningen och utgör stöd för förståelsen av beredskapsplanen. Vissa av bilagorna kan bestå av hänvisningar till anläggningens DTU-manual. I en kritisk situation är bilagedelen i första hand avsedd att vara till hjälp för den organisation som aktiverats enligt ÖBP. Även anläggningens

DTU-manual innehåller värdefull information för det praktiska arbetet i en kritisk situation.

I projektet har ovan beskrivna metodik tillämpats på två exempel. Det ena exemplet är en generell plan benämnd X-fors kraftverk vilken är tänkt att fungera som mall eller förelägg för den dammägare som skall upprätta en beredskapsplan för en egen anläggning. För att underlätta det arbetet ytterligare har metodiken tillämpats på dammbyggnaderna för Svegs kraftverk i Ljusnan vilket tillhör Fortum.

4.5.1 X-fors kraftverk – Beredskapsplan för dammolycka

Beredskapsplanen för X-fors kraftverk utgör *bilaga H:1 – Dammägarrens beredskapsplan X-fors kraftverk, Fortum*. Denna plan är tänkt att vara en mall för upprättandet av anläggningsspecifika beredskapsplaner. Mallen tillsammans med kapitel 4 i denna rapport utgör en beskrivning av hur dammägaren kan upprätta anläggningsspecifika beredskapsplaner.

Den förteckning över indikatorer som anges i X-fors beredskapsplan skall ses som en bruttolista där man väljer de som är tillämpliga för aktuell dammbyggnad. Det kan naturligtvis också för en viss damm finnas speciella indikatorer som inte är med i förteckningen.

Handlingsplanerna skall också ses som mallar som måste anpassas till lokala och företagsspecifika förhållanden.

4.5.2 Svegs kraftverk – Beredskapsplan för dammolycka

Beredskapsplanen för Svegs kraftverk återfinns i *bilaga H:2:1 – Dammägarrens beredskapsplan Svegs kraftverk, Fortum*. Denna plan utgör ett tillämpningsexempel på en beredskapsplan upprättad med den metodik som beskrivs i detta kapitel.

Svegs kraftverk består av tre dammbyggnader, en regleringsdamm och två spärrdammar. Spärrdamarna är fyllningsdammar. Regleringsdammen består av utskov och intag till kraftstationen utförd av betong och med anslutande fyllningsdammar på ömse sidor.

Vid upprättandet av en beredskapsplan analyseras vilka tänkbara dammbrottsscenarion som kan föreligga och hur dessa kan tänkas bli initierade.

För Svegs kraftverk har följande analys utförts:

Ett brott på fyllningsdamarna kan orsakas av svagheter i konstruktionen eller grunden som leder till läckage, inre erosion eller nedsatt stabilitet. Alternativt kan erosion genom överrinning, vågpåverkan eller strömmande vatten orsaka nedbrytning av konstruktionen.

För betongkonstruktionerna kan svagheter i konstruktionen, nedsatt stabilitet och svagheter/läckage i grunden leda till dammbrott.

Dessa tänkbara dammbrottsscenarion bedöms kunna initieras av nedan redovisade händelser eller brottmekanismer. Dessa händelser eller brottmekanismer föregås oftast

av förändringar eller omständigheter som här benämns indikationer. Vänster kolumn i tabellen nedan redovisar tänkbara händelser/brottmekanismer för dammbyggnaderna vid Svegs kraftverk. Höger kolumn redovisar de indikationer för respektive händelse/brottmekanism som kan fås i den operativa driften.

Händelse/Brottmekanism	Indikationer
Dammbrott	Sjunkande vattenstånd uppströms Stigande vattenstånd nedströms Skada på dammen
Stort läckage	Läckagevattenmätning larmar Sjunkande vattenstånd uppströms Stigande vattenstånd nedströms Skada på dammkropp
Inre erosion	Läckvattenmängden ökar Skada på dammkroppen
Nedsatt stabilitet	Läckvattenmängden ökar Höga vattenstånd/portryck i dammkroppen Skada på dammkroppen
Överströmning av tätkärna/krön	Stigande vattenstånd i magasinet till följd av - utebliven lucköppning - tillrinning > utskovskapacitet - dammbrott uppströms
Vågerosion	Skada på dammkroppen
Erosion av strömmande vatten	Skada på dammkroppen
Tillfartsväg oframkomlig	Skada på vägen
Elförsörjningen bruten	Elmatningen ur funktion
Fjärrkommunikation bruten	Förbindelse bruten
Övriga förhållanden och händelser	
Hot från person eller organisation	Meddelande som innebär hot mot dammsäkerheten

Indikatorerna enligt ovan har grupperats och för varje grupp har en handlingsplan upprättats.

I planen redovisas förutom indikatorer och handlingsplaner, plan för avsänkning av magasin samt rutiner för beredskapsövning och á-jourhållning. Vidare ingår ett antal bilagor enligt särskild förteckning. *Bilaga H:2:2 – Dammägarens övergripande beredskapsplan (ÖBP)*, Fortum innehåller de delar av den övergripande beredskapsplanen (ÖBP) som handlar om dammsäkerhet.

Beredskapsplanen för Svegs kraftverk skall ses som ett tillämpningsexempel för den metodik som beskrivs i detta kapitel och den överensstämmer inte i sin helhet med den beredskapsplan som dammägaren använder i sin verksamhet.

4.6 Övrigt

Det ovan redovisade sättet att planera beredskap för dammolyckor och upprätta beredskapsplaner har under arbetets gång redovisats för referenspersoner från ett antal dammägarföretag som är medlemmar i Svensk Energi. Inkomna synpunkter har värderats och beaktats i möjlig mån. Arbetssättet och beredskapsplanerna har också granskats i en MTO-studie (MTO = Människa, Teknik, Organisation) utförd av SwedPower inom ett Elforskprojekt. Synpunkter och förslag till förändringar som framkom vid granskningen har beaktats i arbetet.

Dammbyggnaders instrumentering är mycket viktig för att bli en tidig indikering av förändringar som kan leda till dammsäkerhetsproblem. Det är därför av stort värde att i samband med beredskapsplanering också fundera på om det behövs kompletterande instrumentering och övervakning av dammbyggnaden. För närvarande pågår utveckling vad gäller kameraövervakning av dammar. Frågor om instrumentering och övervakning har dock inte ingått i detta projekt utan sköts inom det arbete som pågår med vidareutveckling av RIDAS och tillhörande tillämpningsvägledningar.

För de dammar där konsekvenserna vid dammbrott kan reduceras på ett avgörande sätt bör anläggningsspecifika planer upprättas. För de dammar där ett sådant behov inte föreligger kan istället användas en beredskapsplan som gäller för flera dammar i ett vattendrag. Fortum har t. ex. utarbetat en beredskapsplan för dammbrott i Ljusnan som gäller för de dammar i älven där inte anläggningsspecifika planer upprättas.

Bilagor

Bilaga H:1 Dammägarens beredskapsplan X-fors kraftverk, Fortum

Bilaga H:2:1 Dammägarens beredskapsplan Svegs kraftverk, Fortum

Bilaga H:2:2 Dammägarens övergripande beredskapsplan (ÖBP), Fortum

5 Kommunal beredskapsplanering

5.1 Regelverk och ansvar

Enligt lag (2003:778) om skydd mot olyckor åligger det kommunen:

- Att planera och organisera så att räddningsinsats kan påbörjas inom godtagbar tid och genomföras på ett effektivt sätt. (1 kap. 3 §)
- Att genomföra räddningsinsats för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. (1 kap. 2 §)
- Att till allmänheten lämna upplysning om hur varning och information sker vid allvarliga olyckor. (1 kap. 7 §)

Dessutom ska kommunen enligt LSO 3 kap. 3 § ha ett handlingsprogram för förebyggande verksamhet och enligt 3 kap. 8 § ha ett handlingsprogram för räddningstjänst.

Kommunen utövar dessutom tillsyn enligt lagen om skydd mot olyckor inom kommunens område. Detta innefattar bl.a. tillsyn över att ägare eller verksamhetsutövare till dammar som klassats som farlig verksamhet (2 kap. 4 §) uppfyller sina skyldigheter att i skälig omfattning hålla eller bekosta beredskap med personal och egendom och i övrigt vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa allvarliga skador på människor eller miljön m.m. enligt de följdbestämmelser som finns i LSO/FSO för farlig verksamhet.

I lag (2002:833) om extraordinära händelser i fredstid hos kommuner och landsting framgår bl.a. att det i en kommun skall finnas en nämnd för att fullgöra uppgifter under extraordinära händelser (krisledningsnämnd). Krisledningsnämnden får fatta beslut om att överta hela eller delar av verksamhetsområden från övriga nämnder i kommunen.

I ett lagförslag benämnt Förslag till lag om kommunernas och landstingens åtgärder för extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (SOU 2004:134) anges i 2 kap. 1 § att kommuner skall analysera vilka extraordinära händelser som kan inträffa i kommunen och hur dessa händelser kan påverka den egna verksamheten. Resultatet av arbetet skall värderas och sammanställas i en risk- och sårbarhetsanalys. Kommuner skall vidare, med beaktande av risk- och sårbarhetsanalysen, för varje ny mandatperiod fastställa en plan för att hantera extraordinära händelser.

5.2 Beredskapsorganisation och samverkan

Vid larm om dammbrott eller överhängande fara för dammbrott inkallas stab/beredningsgrupp av räddningstjänsten (jourhavande chef). Staben ger räddningsledaren den hjälp denne behöver för att lösa uppgiften utifrån upprättad beredskapsplan.

Kommunens krisledningsnämnd informeras. Om händelsen så kräver tar de initiativet och hanterar händelsen utifrån gällande lagstiftning.

För att uppnå god uthållighet vid stora/långvariga räddningsinsatser krävs tillgång till personal under lång tid. Detta kan uppnås genom ett väl utvecklat samarbete med icke drabbade närliggande kommuners räddningstjänster. Detta bör omfatta såväl stabssamarbete som personalförstärkningar på fältet.

Samordningsgruppen för information vid höga flöden m.m. som organiseras av Vattenregleringsföretagen har i de älvar där gruppen verkar (se avsnitt 2.4.2 - *Samordningsgruppen för information vid höga flöden m.m.*) en viktig uppgift att svara för den gemensamma lägesbilden och för avstämning av information vid dammbrott eller höga flöden.

5.3 Utgångspunkter för beredskapsplanering för dammbrott

Kommunens beredskapsplanering för dammbrott syftar till att förbereda och planlägga agerandet hos kommunens förvaltningar och andra aktörer vid ett dammbrott. Dammbrott är en händelse som inträffar ytterst sällan. Konsekvensen för människor, miljö och egendom kan däremot i vissa fall bli närmast katastrofal.

Operativt räddningsarbete bygger till stor del på erfarenhet dvs. man känner igen situationen och agerar på ett sätt som tidigare varit framgångsrikt. Detta förfaringsätt kan bara delvis tillämpas vid ett dammbrott eftersom erfarenheten saknas. Något stort dammras har hitintills inte inträffat i Sverige. Om detta trots allt skulle inträffa kan i vissa fall stora ytor, många människor samt hela infrastrukturen med vägar, el, tele, vatten och avlopp etc. komma att påverkas lokalt eller regionalt. Detta innebär att en väl genomtänkt beredskapsplanering krävs där planering av åtgärder sker på förhand för att skydda liv samt begränsa skador på egendom. Kommunens beredskapsplanering för dammbrott bör ha som utgångspunkt att så långt möjligt bygga på självständigt lokalt agerande.

Underlag för en bra beredskapsplanering bör innehålla så goda beräkningar som möjligt vad beträffar vattnets utbredning, djup och hastighet. Även varaktigheten dvs. när sjunker vattnet undan till normal nivå har stor betydelse. Dessa parametrar skall ses tillsammans med den geografiska infrastrukturen dvs. järnvägar, vägar, el, tele, vatten och avlopp etc. För att skydda liv måste även områden där människor bor eller vistas kartläggas. Tiden från larm till vattnets ankomst är mycket viktig eftersom den är styrande för vilka förberedande åtgärder som måste vidtas och i vilken ordning. För att skydda liv är tidpunkten för evakueringsstart en nyckelfråga. Det gemensamma planeringsunderlaget som beskrivs i avsnitt 3.2 - *Underlag för beredskapsplanering* är utformat för att tillgodose behoven av underlag för bl.a. kommunernas beredskapsplanering. Kommunen behöver även konsekvensanalyser från ägare till viktig infrastruktur t.ex. avseende vägar, broar, tele och el. Den översvämningskartering som fås som en biprodukt vid framtagning av det gemensamma planeringsunderlaget för beredskap för dammbrott och i viss mån även dammbrottsstudien kan även komma till nytta vid fysisk planering.

5.4 Planeringsarbetet

5.4.1 Plan för räddningsinsatser

Med utgångspunkt från det gemensamma planeringsunderlaget och konsekvensanalyser från ägare till viktig infrastruktur som berör kommunen görs en analys av

konsekvenserna av dammbrott för samtliga dammar för vilka dammbrott beräknats. En gruppering bör göras av dammarna efter konsekvenser t.ex. med hänsyn till evakueringsbehov och hur lång tid man har på sig. Plan för räddningsinsatser upprättas för respektive grupp av dammar. Dessa kan skilja sig åt avseende t.ex. vilket budskap som ska ges till allmänheten vid dammbrott, omfattning av evakuering etc.

Planerna bör t.ex. innehålla:

- Checklistor över åtgärder som ska vidtas efter larm om dammbrott respektive allvarligt problem
- Uppgifter om vilka områden som ska evakueras vid dammbrott
- Uppgifter om hur allmänheten ska varnas vid ett dammbrott
- Uppgifter om var uppsamlingsplatser för evakuerade finns
- Uppgifter om speciella behov vid evakuering t.ex. för skolor och äldreboende
- Uppgifter om vilka behov av avspärningar som finns

I bilaga I – Kommunens beredskapsplan för dammbrott i Ljusnan – Ljusdals kommun visas ett exempel på kommunens plan för räddningsinsatser.

5.4.2 Information till allmänheten om handlingsplanen

Kommuner ska enligt lagen om skydd mot olyckor lämna upplysning om hur varning och information till allmänheten sker vid allvarliga olyckor. Förebyggande information bör bland annat omfatta vilka områden som riskerar översvämmas till följd av dammbrott i älvdalen samt instruktioner för evakuering. Ett exempel på hur information till allmänheten kan utformas lämnas i *bilaga K – Information till invånarna i Ljusdals kommun*.

Denna information bör utformas av respektive kommun i samverkan med dammägarna och länsstyrelserna. Samordning bör ske mellan de olika kommunerna längs älven beträffande innehållet i informationen och tidpunkt för när allmänheten informeras.

Utöver den förebyggande informationen är det lämpligt att även information som behöver lämnas i händelse av dammbrott förebreds på ett samordnat sätt.

5.4.3 Planer för övrig kommunal verksamhet

Det nu aktuella projektet är i huvudsak begränsat till det inledande räddningstjänstskedet. Kommunens beredskapsplanering bör dock även omfatta skedet efter det inledande varnings- och evakueringsskedet. Kommunens verksamheter bör med utgångspunkt från dammbrottsstudien och med hjälp av räddningstjänsten beräkna och redovisa:

Gatukontoret:

Vid vilken nivå klarar inte kommunen att leverera tjänligt dricksvatten?

Vid vilken nivå blir det problem med avloppsavbördning och avloppsrening?

Vilka kommunala vägar/broar kommer att bli obrukbara?

Föreslå tillfälliga lösningar.

Fastighetsavdelningen:

Vilka kommunala fastigheter kommer att drabbas och i vilken utsträckning?

Föreslå tillfälliga lösningar.

Elverket:

Hur, när och var påverkas elförsörjningen?

Föreslå tillfälliga lösningar.

Omsorg/Social :

Vilka vårdinrättningar och särskilda boenden samt vårdtagare kommer att drabbas?

Föreslå tillfälliga lösningar.

Barn och utbildning:

Vilka skolor/daghem kommer att drabbas?

Föreslå tillfälliga lösningar.

Informationsavdelningen:

Hur påverkas informationsmöjligheten till kommunmedborgarna?

Föreslå tillfälliga lösningar.

Räddningstjänsten:

Hur påverkas den normala operativa verksamheten (bränder olyckor etc)?

Föreslå tillfälliga lösningar.

Miljö:

Hur påverkas miljön? (föroreningar, smitta etc)

5.4.4 Fortsatt arbete med utveckling av beredskap för dammbrott

För att stämma av kommunens planering med övriga aktörers och ge underlag till successiva förbättringar bör övningar genomföras i älvgruppen. Övningar kan ge underlag till bedömningar om beredskapen är godtagbar t.ex. om evakuering kan ske på ett acceptabelt sätt med befintliga resurser. Om beredskapen inte bedöms godtagbar, får man utreda hur acceptabel nivå kan uppnås på bästa sätt t.ex. genom kommunala satsningar och/eller satsningar av verksamhetsutövaren.

Övningar är också ett viktigt instrument för utbildning av berörd personal.

6 Länsstyrelsens beredskapsplanering

Höga flöden och översvämningar samt de avsevärt mindre sannolika dammbrotten är en del av länets riskbild och ingår därmed i den regionala risk- och sårbarhetsanalysen.

6.1 Regelverk och ansvar

Länsstyrelsen har ett ansvar för räddningstjänst som grundar sig på Lag om skydd mot olyckor med tillhörande förordning.

I 4 kap. ”Statens skyldigheter”, 33 § Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor anges följande:

”Fordras omfattande räddningsinsatser i kommunal räddningstjänst, får länsstyrelsen ta över ansvaret för räddningstjänsten i de kommuner som berörs av insatserna.

Om räddningsinsatserna även innefattar statlig räddningstjänst, skall länsstyrelsen ansvara för att räddningsinsatserna samordnas.

Om flera län berörs av räddningsinsatser som avses i första stycket får länsstyrelserna komma överens om vilken länsstyrelse som får ta över ansvaret för räddningstjänsten i kommunerna. Om räddningsinsatserna även innefattar statlig räddningstjänst skall länsstyrelserna komma överens om vilken länsstyrelse som skall ansvara för att räddningsinsatserna samordnas.”

Länsstyrelsen har också ett geografiskt områdesansvar, en samordningsroll. Under rubriken ”Fredstida krishantering och civilt försvar” i Förordning (2002:864) med länsstyrelseinstruktion anges i 50 § följande ”Länsstyrelsen har inom länet ett ansvar för åtgärder för fredstida krishantering och höjd beredskap enligt förordningen (2002:472) om åtgärder för fredstida krishantering och höjd beredskap. Länsstyrelsen skall hålla sig underrättad om händelseutvecklingen i sådana situationer och verka för att nödvändig samverkan kan åstadkommas.”

6.2 Samverkan, stöd eller övertagande av räddningstjänst

I samband med hantering av höga flöden, översvämningar och dammbrott kan länsstyrelsen ha flera roller.

Efter överenskommelse med Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm och berörda kommuner/räddningstjänster kan Länsstyrelsen i en akut dammbrottssituation biträda med länsövergripande information eller med att anskaffa ytterligare resurser. Länsstyrelsen skall också vara beredd att svara för inledande telefonkonferens med berörda aktörer för att skapa den gemensamma lägesbilden mm om Samordningsgruppen för information vid höga flöden av någon anledning inte skulle kunna genomföra en sådan.

Av 33 § Förordning om skydd mot olyckor följer att det inte finns någon självklarhet eller automatik när det gäller länsstyrelsens övertagande av räddningstjänst vid dammbrott.

Däremot skall Länsstyrelsen vara beredd att överta ansvaret för räddningstjänsten i de berörda kommunerna. Detta skulle kunna bli aktuellt t ex om involverade aktörer längs ett vattendrag inte är eniga om lägesbilden eller om vilka åtgärder som är lämpliga.

I det nya krishanteringssystemet har länsstyrelsen ett geografiskt områdesansvar. Det innebär att Länsstyrelsen har till uppgift att verka för att samverkan kan åstadkommas mellan berörda aktörer.

Länsstyrelsen kan komma att verka samtidigt i nämnda roller genom att t ex samtidigt som ansvaret för den kommunala räddningstjänsten övertagits och utövas för att lösa den aktuella situationen så kan det bli nödvändigt att verka för att samverkan åstadkoms mellan de aktörer som skall hantera konsekvenserna av en översvämning eller ett dammbrott.

Vid höga flöden/översvämningar och dammbrott blir ett stort antal aktörer involverade. Några exempel är dammägare, vattenregleringsföretag, kommunala räddningstjänster, polis och länsstyrelser. Många älvar berör dessutom mer än ett län. Beroende på omfattningen av höga flöden och dammbrott kan landstingen samt ägare till samhällsviktig infrastruktur som el, tele, vägar och järnvägar också bli berörda.

6.3 Utgångspunkter för beredskapsplanering

Länsstyrelsen behöver på samma sätt som kommunerna och övriga berörda aktörer underlag som beskriver tidsförhållanden (när börjar vattnet stiga och när har det nått sin maximala höjd/utbredning), maximal utbredning/höjd och vattenhastighet.

Länsstyrelsens planering, beskrivningar av händelseförlopp/konsekvenser bygger också på de analyser och den planering som sker hos berörda kommuner/räddningstjänster och hos ansvariga för samhällsviktig infrastruktur som el, tele, IT, vägar, järnvägar etc.

I planeringsskedet är det Länsstyrelsens uppgift att initiera dialogen med flertalet berörda och verka för att de olika scenarier som skall analyseras, hanteras och betraktas på ett enhetligt sätt av respektive organisation.

6.4 Länsstyrelsens beredskapsplan och andra förberedelser

Planeringen skall utgå från en situation med ett dammbrott som inträffar utan att beredskap för att hantera en sådan situation har kunnat byggas upp successivt. Dvs. utan föregående höga flöden/översvämningar.

Länsstyrelsens plan skall dels bestå av åtgärdskalendrar och dels underlag som på ett övergripande sätt klargör tidsförhållanden, vattnets utbredning och konsekvenser vid ett antal olika scenarios.

Inom Länsstyrelsen är det särskilt viktigt att de personer som tjänstgör som vakthavande beslutsfattare, VB, utbildas för sin uppgift att initiera relevanta åtgärder vid larm.

Det är också viktigt att övningar/seminarier genomförs i Älvgruppen och med andra berörda aktörer som normalt inte ingår i gruppen. Syftet är att stämma av respektive planering och att ge underlag till förbättringar och utveckling.

Övningar/seminarier kan genomföras som spel där berörda myndigheter m.fl. agerar från sina ordinarie arbetsplatser och med ett motspel för att svara upp mot alla de övriga kontaktbehov som kan förutses. Men de kan också genomföras i enklare former som t.ex. med alla tänkbara aktörer vid ett dammbrott samlade.

Ett exempel på länsstyrelsens beredskapsplan redovisas i *bilaga J – Länsstyrelsens plan för agerande vid dammbrott i Ljusnan, Gävleborgs län*.

7 Diskussion

Övergripande frågeställningar som kopplar till utvecklingsprojektets mål kan formuleras enligt nedan:

- Har ansvarsfördelningen mellan aktörerna tydliggjorts vad avser framtagande av underlag samt under en beredskapssituation?
- Är arbetet bedrivet med rätt ambitionsnivå vad avser underlaget och det framtagna systemet?
- Har intressenternas behov av underlag för beredskapsplanering tillgodosetts?

7.1 Har ansvarsfrågorna tydliggjorts?

Roller och ansvarsfördelning har belysts på flera ställen i rapporten. Två delresultat i projektet kopplar till frågeställningarna om rollfördelning och ansvar. Det första avser den utvecklade arbetsmodellen (*avsnitt 3.6 - Arbetsmodell för samordnad beredskapsplanering*) och det andra den larmplan som tagits fram (*avsnitt 3.3 – Larmplan och avtal med SOS Alarm*). Medan arbetsmodellen huvudsakligen behandlar framtagandet av underlaget behandlar larmplanen det operativa beredskapsskedet.

Den framtagna arbetsmodellen speglar uppfattningen att ansvaret för att ta fram underlag för beredskapsplanering för dammbrott och höga flöden är delat mellan dammägarna och samhället. Älvgrupperna med representanter för olika aktörer längs älvarna ses som initiativtagare till arbetet. Dammägare, inklusive vattenregleringsföretag, ses som lämpliga genomförare med vana att genomföra projekt och med teknisk fackkompetens inom området.

Den modell för finansiering som arbetsmodellen innebär tar inte definitiv ställning till kostnadsfördelningen mellan det allmänna och dammägarna. Dammägarna har med den framtagna arbetsmodellen ansvaret för att utse projektledare och stå för kostnaderna för den inledande behovsanalysen. I detta skede har det allmänna med länsstyrelser och kommunala räddningstjänster och dammägarna ett ansvar att ställa nödvändiga personella resurser till förfogande för behovsanalysens genomförande.

Baserad på behovsanalysen tas ett förfrågningsunderlag fram, samt begärs in anbud för framtagandet av underlaget för beredskapsplanering. Med detta som grund och med ett avtal om samverkan mellan aktörerna kan sedan Svenska Kraftnät fatta beslut om stöd för konsultarbetets genomförande. I detta avseende kan inga bindande beslut fattas på förhand om hur stor denna finansiering kan bli. Diskussioner förda inom projektet har dock kretsat runt fördelningen 50/50 mellan dammägarna och det allmänna genom Svenska Kraftnät. Det är också den fördelning som tillämpats i detta utvecklingsprojekt. När underlaget väl finns framme har länsstyrelsen ansvar för den kontrollerade spridningen av detta till aktörerna. Därefter kan den samordnade beredskapsplaneringen genomföras. Här pekar arbetsmodellen på det ytterligare ansvar som åvilar respektive aktör avseende uppdatering och övningar baserade på framtagna planer.

Den modell för larmplan som tagits fram återspeglar rollfördelningen i det operativa beredskapsskedet. Med den framtagna larmplanen har ökad tydlighet erhållits vad gäller olika larmnivåer, larmvägar, samt SOS Alarms roll och uppdrag.

7.2 Har behovet av underlag tillgodosetts?

Det framkom tidigt i projektet att de centrala behoven för beredskapsplanering omfattar information rörande vilka områden som riskerar att översvämmas, när vattnet börjar stiga, när vattennivåerna kulminerar, samt när vattennivåerna är tillbaka till de normala. Detta avser dels den lokala tätortsnivån med räddningstjänsternas informationsbehov, och dels en översiktlig och älvövergripande nivå för länsstyrelsernas behov.

För de identifierade behoven har det befunnits vara lämpligt ta fram, dels en översigtskarta för presentation av helheten och att klargöra tidsaspekterna enligt frågorna ovan, dels detaljkartor över ett urval av tätorter som visar den vattenutbredning som följer av ett visst dammbrott, och dels en fullständig redovisning med GIS-skikt i digital form (DVD). GIS-skikten åtföljs av en programvara som gör det möjligt för användaren att skriva ut detaljkartor med önskat innehåll och över ytterligare områden längs älven. Skikten kan även importeras till användarens eget GIS-system. Utöver dessa tre ”produkter” dokumenteras också arbetet i två tekniska rapporter avseende terrängmodellering och dammbrottsberäkningar (*se bilaga F – Dammbrottsberäkningar i Ljusnan och bilaga G – Terrängmodellering i Ljusnan*).

7.3 Är ambitionsnivån för det gemensamma planeringsunderlaget den lämpliga?

Några av ledorden i detta pilotprojekt har varit helhetssyn, samverkan, planering, information och kommunikation, syftande till en samordnad beredskapsplanering. Detta ställer sammantaget olika typer av krav på det underlag som skall möta dessa behov. En del av dessa krav sönderfaller i tekniska delfrågor, varav några diskuteras i det följande. För att få lite perspektiv i denna diskussion kan jämföras med de norska riktlinjerna för dammbrottsberäkningar och framtagande av dammbrottskartor som presenterades tidigt under 2005.

Pilotprojektet startades med föresatsen att det är lämpligt att bygga presentationen av resultatet på en aktuell flygfotografering i färg. I de norska riktlinjerna finns inte detta krav utan där utgör konventionella kartor med höjdkurvor underlaget för de redovisade vattenutbredningarna. Fördelen med detta är att underlaget i sig ger en beskrivning av terrängens höjdförhållanden. Pilotprojektets tidiga ställningstagande om en färgfotobakgrund ger dock fördelar med att snabbt kunna orientera sig i områdena.

Den höjdmodell som ligger till grund för beräkningen av vattenutbredningen bygger på att var 5:e m i terrängen har höjdbestämts. Här kan återknytas till vad som redovisats och diskuterats i *avsnitt 3.2.7 – Noggrannhet i underlaget* om noggrannhet i underlaget. I de norska riktlinjerna har lagts mindre vikt vid att specificera kraven på de höjdmodeller som skall ligga till grund för beräkningarna. Den sammantagna bedömningen är att den i pilotprojektet framtagna höjdmodellen är väl avvägd framförallt med hänsyn till de krav som ställs i detaljkartornas redovisning av vattenutbredningen. För att beskriva vattenframrinningen längs en flera mil lång älvsträcka är bedömningen att en grövre modell hade varit tillfyllest. Ur produktionssynpunkt – och även ur kostnadssynpunkt – är dock bedömningen att det är

lämpligt att låta de högre kraven styra den höjdmodell som tas fram. Detta arbetssätt har också gjort det möjligt att presentera GIS-skikt med en enhetlig kvalitet längs hela älven, vilka kan ligga till grund för ytterligare analyser och framtagande av detaljerade kartor.

Vad gäller djupinformation i sjöar och vattendrag har pilotprojektet utnyttjat befintligt underlag för beräkningarna i Ljusnan. Här kan det dock vara aktuellt att genomföra nya mätningar om det kan göras för en rimlig kostnad. Detta skulle innebära möjligheter till en enhetlig och kvalitetssäkrad process, i likhet med den som tillämpats för framtagande av höjdmodellerna.

Den hydrauliska modell som lagts upp över Ljusnan är mycket omfattande och täcker hela älven i ett sammanhang från Grundsjöarna, Lossen och Lofsjön ned till havet. Detta har gjort det möjligt att på ett effektivt sätt kunna genomföra flodvågsberäkningar från ett primärt brott högt upp i älven med eventuella efterföljande sekundära dammbrott nedströms ända ned till havet. Resultaten från dessa beräkningar har sedan redovisats i likaledes sammanhängande GIS-skikt. Arbetsmetodiken har ställt stora krav på kompetens och även tagit en hel del tid innan slutresultat kunde börja presenteras. Bedömningen är att angreppssättet gjort det möjligt att beskriva logiskt sammanhängande helheter.

I projektet har tillämpats en erosionsbaserad metodik för att beskriva dammbrottens utveckling i fyllningsdammarna. Denna har kombinerats med en bestämning av den, med hänsyn till det geologiska underlaget, maximala dammbrottssektionen. Det gör dock inte anspråk på att resultera i "sannare" resultat än de som kan erhållas genom att ansätta empiriskt underbyggda schablonmässiga rasöppningar, vilket hittills har varit den rådande praxisen. De norska riktlinjerna anvisar tillämpning av de empiriska samband som tagits fram av Froelich, kompletterat med ytterligare regler om brottbredder mm.

Det finns ett stort antal aspekter på frågan om ambitionsnivån är den rätta. I det följande diskuteras några ytterligare allmänna frågeställningar.

I en jämförelse med de dammbrottsberäkningar som vattenkraftindustrin redan genomfört för de flesta större dammarna, främst i samband med flödesdimensionering, innebär det nu tillämpade tillvägagångssättet en ambitionshöjning. De beräkningar som nu kommer att genomföras för beredskapsplaneringens syften kommer att kunna utnyttjas även i frågor rörande konsekvensklassificering samt i identifieringen av de anläggningar som innebär farlig verksamhet enligt lagen om skydd mot olyckor.

De beräkningsmodeller som tas fram i samband med projekten för samordnad beredskapsplanering utgör också en god grund för ytterligare analyser och beräkningar i älven. För dammägaren kan det t ex vara av intresse att ytterligare analysera olika tappningsstrategier vid höga flöden. Medan det för kommunerna kan uppkomma frågor rörande den fysiska planeringen.

I flera avseenden går de nyligen presenterade norska riktlinjerna i samma riktning som den utveckling som förespråkas av detta pilotprojekt. Även där ställs krav på underlaget avseende terrängmodell och tillämpning av GIS-teknik för presentation i kartform. Motsvarande uppdelning i översiktskarta och detaljkartor samt framtagande av GIS-

skikt skall också göras. Även layoutmässigt finns likheter vad gäller val av färger för de olika skikten.

Den nu tillämpade ambitionsnivån utgör utan tvivel en kraftig ambitionshöjning jämfört med den tidigare praxisen vad avser beredskapsplanering för dammbrott i landet. Bedömningen görs att även i ett internationellt perspektiv står sig den modell och den ambition som projektet föreslår väl.

7.4 Några olösta frågor

I pilotprojektet i Ljusnan har antagits att betongdammar inte rasar. Generellt kan dock inte uteslutas ras i dessa konstruktioner. Det bör utredas hur dammbrott i betongdammar ska betraktas vid denna typ av studier. Det kan nämnas att i de norska riktlinjerna för dammbrottsberäkningar anges vilka antaganden om dammbrottsutveckling som ska gälla för olika typer av betongdammar.

I många älvar pågår anpassning av dammarna till Flödeskommitténs riktlinjer. Vid val av beräkningsförutsättningar bör man ta ställning till om man ska beskriva förhållandena efter planerade ännu ej genomförda åtgärder eller om man ska beskriva rådande förhållanden. Val av beräkningsförutsättningar bör dokumenteras särskilt.

En fråga i pilotprojektets slutskede har handlat om den stora omfattningen av detaljkartor. Det kan ifrågasättas om den nu tillämpade modellen med att ta fram en detaljkarta för varje primärdammbrott (11 st) och varje tätort (11 st) är rimlig. Troligen räcker det med att ett urval fall redovisas som detaljkartor.

En synpunkt som framkommit är att översiktskartorna är stora och otympliga att hantera. Ett dokument där samtliga tabeller över flodvågens egenskaper ställts samman kan för vissa användare vara ett alternativ till översiktskartor. Erfarenheter i efterhand tyder på att särskild redovisning av flodvågens egenskaper förutom för större tätorter bör göras för större broar och större kraftledning som korsar älven.

I planeringsunderlaget har endast dammbrottskonsekvenserna redovisats för de dammar där primärt dammbrott beräknats. Det finns ett behov av en översiktlig beskrivning av dammbrottskonsekvenserna även för övriga dammar som finns med i larmplanen. Planeringsunderlaget bör kompletteras med någon form av förenklad redovisning för dessa dammar. Verbal beskrivning i tabellform har diskuterats.

I pilotprojektet i Ljusnan har dammbrottsberäkningar specificerats utifrån de ritningar och uppgifter över anläggningarna som erhållits från dammägarna. Detta omfattar antaganden om kritiska nivåer för brottens initiering, den begränsande sektionen och uppgifter om anläggningarnas avbördningsförmåga. För att förbättra kvaliteten i beräkningarna rekommenderas att den som skall genomföra beräkningarna tillsammans med dammägarna besöker de aktuella dammanläggningarna för att i detalj diskutera underlag och övervägande.

8 Referenser

- [1] RIDAS. Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Reviderad 2002. Svensk Energi.
- [2] RIDAS. Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Avsnitt 4. Drift, tillståndskontroll och underhåll. Tillämpningsvägledning 2003-12-11. Svensk Energi.
- [3] RIDAS. Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Avsnitt 5. Beredskap. Tillämpningsvägledning 2003-12-11. Svensk Energi.
- [4] FEMA Multi Hazard – Identification and Risk Assessment – A Cornerstone of the National Mitigation Strategy, Federal Emergency Management Agency, USA, (1997).
- [5] Höga flöden juli år 2000. Sammanställning av hydrologiska förhållanden, skador, räddningsåtgärder och problem vid dammar. SMHI Rapport 2001 Nr 15.
- [6] Störtflod i Dalälven - ett scenario. Statens Räddningsverk 1996.
- [7] GIS-management. Juridik för GIS, Modul 16 Kurskompendium. Karin Bergenlid. Högskolan Trollhättan / Uddevalla. 15 sept 2000.
- [8] Uppföljning och erfarenheter av räddningstjänst under översvämningarna hösten 2000 med särskild inriktning på länsstyrelsernas övertagande av kommunal räddningstjänst. Rapport Räddningsverket.
- [9] Översiktlig översvämningsskartering längs Ljusnan, sträckan Svegsjön till mynningen. Rapport 6, version II, Räddningsverket 2000.
- [10] ICOLD, 1995; statistic dammbrott
- [11] Assaf, H. & Hartford D.N.D., 2002; A Virtual Reality Approach to Public Protection and Emergency Preparedness Planning in Dam Safety Analysis. Proceeding CDA 2002 Annual Conference, Victoria, BC, Canada.
- [12] Hassan, P. & Smith, S., 2002; Dam Emergency Preparedness: Requirements & Lessons Learned. Proceeding CDA 2002 Annual Conference, Victoria, BC, Canada.
- [13] UNEP, 2001; APELL for Mining. Guidance for the Mining Industry in Raising Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level. Technical Report No 41. United Nations Environment Programme.
- [14] RESCDAM. Development of Rescue Actions Based on Dam-Break Flood Analysis. Final Report. June 2001. Finnish Environment Institute.
- [15] RESCDAM Project. Emergency Action Plan Dam of the Kyrkösjärvi Reservoir. Seinäjoki Fire Brigade. West Finland Regional Environment Centre. Seinäjoki 2001.
- [16] Häggström S., Hydraulik för V-teknologer. Chalmers Tekniska Högskola – 1988
- [17] Norges vassdrags- og energidirektorat. Retningslinje for dambruddsbølgeberegninger 2005.
- [18] Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om skyldigheter vid farlig verksamhet. SRVFS 2004:8.
- [19] Dammsäkerhet. Svenska dammars sårbarhet mot skadegörelse, sabotage och krigshandlingar. Elforsk rapport 04:22.

Bilaga A – Teknisk specifikation avseende gemensamt planeringsunderlag

Terrängmodell och ortofoto

Innehållsförteckning

1	FÖRMÅGA	2
2	OMFATTNING	2
3	DOKUMENTHÄNVISNING	2
4	TERRÄNGMODELL	2
4.1	KOORDINAT- OCH HÖJDSYSTEM	2
4.2	HÖJDMODELL	2
4.3	DJUPDATA	3
5	ORTOFOTO.....	3
6	LEVERANS.....	3
6.1	TERRÄNGMODELL.....	3
6.2	ORTOFOTO	4

1 Förmåga

För uppdraget skall anbudsgivaren ha dokumenterad erfarenhet av fotogrammetri, geodesi, höjdmodellering, statistiska beräkningar, kartografi och Geografiska Informations System samt skall vara väl förtrogen med de statistiska metoder och programvaror som ställs som krav i förfrågningsunderlaget.

Anbudsgivaren skall även vara väl förtrogen med de i förfrågningsunderlaget gällande programvaror och dataformat som skall användas.

2 Omfattning

Omfattningen av terrängmodelleringen innefattar höjdmodeller, djupdata och ortofoton över de delar av älven som specificerats av beställaren. Terrängmodellen som ligger till grund för de hydrauliska beräkningarna skall bestå av både höjd- och djupinformation i dess färdiga skick. Leverans skall ske av komplett terrängmodell, höjdmodell, djupdata och ortofoton.

3 Dokumenthänvisning

I denna beskrivning görs hänvisningar till nedan angivna dokument.

Dessa utgör också underlag för samråd mellan beställare och uppdragstagare i de fall där specifikationer saknas. Eventuella avsteg från nedan angiven standard skall dokumenteras och redovisas för beställaren.

- Teknisk specifikation SIS/TS 21144:2004

4 Terrängmodell

Terrängmodellen skall innefatta höjdmodell och djupdata.

4.1 Koordinat- och höjdsystem

För objektet gäller följande koordinatsystem:

Koordinatsystem i plan: **RT90 2.5 gon V 0:-15**

Höjdsystem: **RH70**

4.2 Höjdmodell

Höjdmodellen skall baseras på yttäckande markpunkter. Höjdmodellens kvalitet skall vara sådan att för valfri sektion med representativa yttyper i modellen skall medelavvikelsen ligga inom 1,0 meter. Höjdvärdena skall representera markytan. Detta innebär att höjdvärdena skall vara korrigerade för skog mm. Höjdmodellen skall bestå av ett regelbundet kvadratisk rutnät (grid) om 5x5 meter orienterat efter

koordinatsystemets axlar och kontrollerad så att inga grova fel förekommer. I varje position med jämn 5-meterskoordinat i X-respektive Y-led skall det finnas en höjdpunkt. Höjdmodellen skall vara kvalitetsmärkt enligt SIS/TS 21144:2004 samt vara kvalitetsklassad enligt SIS/TS 21144:2004 och tillhöra lägst klass 8 med maximal medelavvikelse på 1,0 meter. Om digital fotogrammetri med digitala flygbilder används skall flyghöjden vara 4 600 meter.

4.3 Djupdata

Djupdata skall täcka de delar av älven där befintliga indata finns, se nedan, för övriga delar skall en option till detta anbud lämnas med tilläggskostnad. En förteckning över topografiska kartor och sjökort skall redovisas för beställaren. För information om topografi under vattenytan skall huvudsakligen information om bottenpografi från SMHI:s sjökorts arkiv, samt ritningarna och resultat av ekolodning användas. Dessutom skall ritningar på broar från Vägverket och Banverket användas där sådana finns. Även Lantmäteriets gamla topografiska kartor ger en uppfattning om bottennivå innan dammbyggnad, dvs. före dämningen och skall användas för att ta fram djupdata. Djupdata skall digitaliseras och vektoriseras, därefter skall det även rasteras till ett grid om 5x5 meter och integreras i höjdmodellen till en heltäckande terrängmodell.

Följande djupdata har identifierats och skall ingå (*fills i av beställaren*):

- *Magasinstabeller*
- *Sjökartor*
- *Skadekartor*
- *Topografiska kartor innan dämning*
- *Ekolodningar*

5 Ortofoto

Inom hela området skall framställas ortofoto i färg enligt följande.

- Pixelstorleken i det färdiga ortofotot skall motsvara 0,5 meter på marken.
- Färgupplösningen skall vara minst 24 bitars färgdjup.
- Det förväntade medelfelet i ortofotot skall vara c:a 0,5 meter
- Vid ortofotoberäkningen skall främst de centrala delarna av flygbilderna användas, s.k. "most nadir".
- De ingående delarna i ortofoto-mosaiken skall vara kantutjämnade antingen vid framkallning eller med s.k. "digital dodging".
- Färgkontrastutjämning och färgupplösning skall godkännas av beställaren före leverans.

6 Leverans

6.1 Terrängmodell

Redovisning och leverans ska ske enligt SIS/TS 21144:2004.

Digital leverans ska ske på filer i grid-format uppdelade med höjddata och djupdata för sig samt en komplett terrängmodell där djupdata har integrerats med höjddata. Om laserskanning av terrängdata utförs skall kvalitetssäkrade originaldata "top of the world" levereras, förutom det klassade underlaget för höjddata. Leveransen skall också bestå av en rapport om hur terrängmodelleringen har utförts samt en redogörelse om "kvalitetsmärkning" och "beskrivningsinnehåll avseende framställningsmetodik" enligt SIS/TS 21144:2004.

6.2 Ortofoto

Redovisning och leverans ska ske enligt SIS/TS 21144:2004.

Ortofoto ska levereras digitalt dels i geotiff-format dels i TIF-format för användning i ArcGIS/ArcMAP. Lämplig filstorlek bestäms i samråd med beställaren.

Originalbilder skall levereras som diapositiv och/eller i digital form tillsammans med orienteringsdata från blocktriangulering samt som kontaktkopior i format 0,25*0,25 meter med redovisade stödpunkter.

Hydraulisk modell och vattenutbredningskartor

Innehållsförteckning

1	FÖRMÅGA	2
2	OMFATTNING	2
3	DOKUMENTHÄNVISNING	2
4	HYDRAULISK MODELL.....	2
4.1	ÄLVSTRÄCKOR	2
4.2	TVÄRSEKTIONER.....	3
4.3	RANDVILLKOR.....	3
4.4	HYDRAULISKA PARAMETRAR	3
5	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	3
5.1	ALLMÄNT.....	3
5.2	INITIERING OCH UTVECKLING AV DAMMBROTT	3
6	BERÄKNINGSSCENARIER.....	4
7	RESULTAT AV HYDRAULISKA SIMULERINGAR	5
7.1	RESULTATFILER.....	5
7.2	FALLPROFILER	5
8	VATTENUTBREDNINGSKARTOR	5
8.1	DIGITALA VATTENUTBREDNINGSKARTOR	5
8.2	ÖVERSIKTSKARTA OCH DETALJKARTA.....	6
9	LEVERANS.....	6

1 Förmåga

För uppdraget skall anbudsgivaren ha dokumenterad erfarenhet av hydrologi, hydraulik, anläggningsteknik (framförallt dammar, broar och dylikt), numeriska modelleringsmetoder, Geografiska Informations System och översvämningsskarteringsmetoder. Anbudsgivaren skall även vara väl förtrogen med de i förfrågningsunderlaget gällande programvaror och dataformat som skall användas.

2 Omfattning

Den hydrauliska modelleringen omfattar en komplett hydraulisk modell med simuleringsfiler för respektive beräkningsscenario. Dessa sammankopplar älvsträckor, tvärsektioner, randvillkor inklusive hydrografer, hydrauliska parametrar, strukturer och objekt i älven samt resultatfiler inklusive framställda fallprofiler över älvens huvudflöde och de biflöden som framgår i beställningens beskrivning. Den hydrauliska modellen skall vara heltäckande med alla aktuella älvsträckor och objekt. Modellen skall vara funktionell och dokumenterad.

Uppdraget skall dokumenteras med en utförlig rapport som omfattar beskrivningar av den hydrauliska modelleringen avseende dataunderlag, programvara, förutsättningar, metoder och resultat.

Leveransen skall vidare omfatta, resultatfiler och fallprofiler av alla beräkningsscenarier.

3 Dokumenthänvisning

I denna beskrivning görs hänvisningar till nedan angivna dokument. Dessa utgör också underlag för samråd mellan beställare och uppdragstagare i de fall där specifikationer saknas.

- RIDAS, Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet
- Flödeskommitténs riktlinjer
- Tillägg Flödeskommitténs riktlinjer

4 Hydraulisk modell

Hydraulisk modell skall innefatta modelleringsscenarier inklusive filer samt resultat i form av resultatfiler och färdigtställda fallprofiler. Modell skall läggas upp i senaste versionen av programvaran MIKE 11.

4.1 Älvsträckor

Älven skall beskrivas genom att definiera älvsträckor där hydraulisk modellering ska genomföras. Älvsträckor i form av linjeobjekt kan ritas direkt i ett GIS-system som sedan ska importeras till MIKE 11. När det är möjligt skall linjer följa djupaste läget i vattendraget (farvatten).

Älvsträckor skall levereras sammankopplade över hela vattensystemet både i MIKE 11 och Shape format. Alla filer skall vara framtagna och lagrade i koordinatsystemet RT90 2,5 gon V.

4.2 Tvärsektioner

Tvärsektionerna skall täcka hela vattendraget och skall innefatta en bredd som täcker ytor som riskerar att översvämmas vid maximalt möjliga flöde. Tvärsektionernas läge skall vara definierat i koordinatsystemet RT90 2,5 gon V.

4.3 Randvillkor

Randvillkor skall definieras för varje beräkningsscenario separat och skall innehålla hydrografer, lokala tillrinningar samt vattennivåer. Andra typer av randvillkor kan förekomma, beroende på älvens struktur. Om särskild hänsyn tas till nedre randvillkor, skall detta dokumenteras.

Randvillkor skall levereras i form av MIKE 11 filer.

4.4 Hydrauliska parametrar

Hydrauliska parametrar består huvudsakligen av Manningstal, startvattenstånd, startflöden samt olika speciella parametrar som används i hydraulisk modellering.

Dessa skall levereras i form av MIKE 11 filer.

5 Beräkningsförutsättningar

5.1 Allmänt

Generellt skall beräkningarna genomföras med huvudsakligen konservativa antaganden avseende vattenutbredningens omfattning och tiden för flodvågens ankomst och kulmination. Detta innebär bl a att

- Utskovsluckorna behåller det läge de har vid dammbrottets inträffande. Detta gäller både den damm där primärbrottet inträffar samt dammarna nedströms.
- Förtappning skall således ej utnyttjas om en damm uppströms har rasat.
- Turbintappning medräknas ej som avbördning vid Q_{100} samt vid $Q_{\text{klass I}}$ scenarier.
- Beräkningarna bygger på förutsättningen att vattnet är rent d.v.s. inga buskar, träd och sediment transporteras i vattnet.
- Älvfåran antas vara konstant genom beräkningarna och påverkas således ej av erosion eller tillfälliga fördämningar.
- Broar spolas bort om vattnet når överkanten av brobanan vid höga flöden.
- Havsytan skall antas ligga vid en realistisk nivå vid beräkningarna

5.2 Initiering och utveckling av dammbrott

Inför beräkningar av dammbrott krävs det att den situation som initierar brottet beskrivs. Detta kan göras genom att precisera den nivå eller det flöde som leder till initiering, eller genom att precisera den tidpunkt då dammen tänks rasa.

Vid dammbrott till följd av överströmning utgås lämpligen från (befintliga eller planerade) lägsta höjder på tätkärna och dammkrön.

Vid dammbrott till följd av inre erosion eller stabilitetsbrott kan uppgiften vara mer grannlaga. Vid överdämningssituationer kan initieringen väljas strax under den nivå vid vilken vattenytan skulle kulminera utan brott. Om överdämning inte är aktuell kan initieringen knytas till tillrinningens eller avrinningens kulmination. I den mån som svagheter i dammarna är kända kan dessa utgöra en grund. Det kan också vara lämpligt att pröva olika alternativ avseende nivåer och lägen i dammen för att undersöka känsligheten i detta avseende.

Det är lämpligt att beskriva dammbrottets utveckling i fyllningsdammar genom erosionsbaserad simulering. Genom detta förfaringssätt styrs erosionen av dammen utifrån den eller de materialparametrar som ansätts för att beskriva dammens fyllning samt av vattentillgången, dvs. magasinsstorleken och flödet. Detta kompletteras med att bestämma den begränsande sektionen för raset. Erosionen kommer att fortgå så länge som vattnet ”räcker” eller tills dess att den begränsade sektionen nås. På så sätt kan olika hydrologiska scenarier ge olika stora dammbrott i en och samma damm. Den erosionsbaserade metoden kan tillämpas både för dammbrott beroende av överströmning och inre erosion eller stabilitetsbrott i dammkroppen.

6 Beräkningsscenarier

Upp till sex olika scenarier skall analyseras, tre med dammbrott och två eller tre utan enligt nedan. Dessa scenarier skall definieras enligt följande:

Scenario ”Q_{normal}”

- Flödena motsvarar normala produktionsförhållanden i älven.
- Magasinen ligger vid dämningssgränsen, flödena motsvarar utbyggnads-vattenföringen vid kraftstationerna och vattenstånden längs älven är normala.

Scenario ”Q₁₀₀”

- Flödena i älven motsvarar beräknade 100-års flöden, vilket i många fall är i nivå med vad som hittills uppmätts.
- Översvämningar inträffar på sina ställen längs älven, men invid dammar i konsekvensklass 1 och 2 ligger vattenytan vid dämningssgränsen, då utskoven vid dessa dimensioneras för att kunna släppa förbi 100-årsflöden vid denna nivå.

Scenario ”Q_{klass I}”

- Flödena i älven motsvarar beräknade klass I-flöden, vilka ibland beskrivs som Q_{dim}, Q_{10 000} eller BHF (beräknat högsta flöde).
- Dessa flöden är avsevärt högre än vad som hittills uppmätts och skulle leda till omfattande översvämningar längs stora delar av älven.
- Dammar i konsekvensklass 1 dimensioneras för att säkert kunna släppa förbi dessa flöden.

För de dammar som överströmmas vid "Q klass I" faller detta scenario bort eftersom dammen kan förväntas ha gått till brott innan flödet kulminerar.

Scenario "Dammbrott vid Q normal"

- Dammbrott inträffar vid normala förhållanden enligt scenario "Q normal".
- Dammbrottet antas bero på inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q100"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario "Q100"
- Dammbrottet antas bero på inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q klass I"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario "Q klass I".
- Dammbrottet antas antingen bero på överströmning eller, om dammen inte överströmmas, inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

7 Resultat av hydrauliska simuleringar

Resultatet bestående av MIKE 11 resultatfiler samt förberedda fallprofiler med inlagda beteckningar skall levereras för alla beräkningsscenarier (antalet beräkningsscenarier framgår av behovsanalysen).

7.1 Resultatfiler

Resultatfilerna skall lagras i en logisk mappstruktur motsvarande beräkningsscenarierna. Dessa skall levereras både i MIKE 11:s *.res11 format samt i MS Access databas format. Det skall även framställas filer som innehåller även andra parametrar från hydrauliska beräkningar. Detta görs genom att markera respektive parametrar i MIKE 11:s HD parameter fönster i "Add. Output" flik.

7.2 Fallprofiler

Fallprofil skall förberedas för respektive scenario. Fallprofilen skall sträcka sig från dammen inklusive magasinet där ett primärt dammbrott räknas till nedre punkten i modellen som oftast är utloppet vid havet.

8 Vattenutbredningskartor

Vattenutbredningskartor som bygger på terrängmodell och resultat från de hydrauliska beräkningarna skall levereras digitalt och som utskrift till beställaren vid arbetets slut. Alla scenarier skall levereras som vattenutbredningsskikt.

8.1 Digitala vattenutbredningskartor

I leveransen skall ingå kartor i digital format i form av vektor Shape filer samt i ESRI's GRID raster data format. Ett system för hantering av dessa data skall levereras

tillsammans med resultatfilerna. Med systemet menas ett presentationsverktyg som är utrustat med basfunktionalitet för GIS.

8.2 Översiktskarta och detaljkarta

Översiktskarta

Utskrifter i färg i skala 1: 250 000 skall innehålla hydrologisk information för respektive scenario, fallprofil, beskrivning av flodvågens egenskaper, normal och maximal vattenutbredning med kartunderlag som bakgrund. Denna typ av utskrift skall levereras i ISO A0 pappersformat.

Detaljkarta

Utskrifter i färg i skala 1: 10 000 skall levereras över de samhällen som definieras för redovisning i behovsanalysen och skall innehålla vattenutbredningsskikt för aktuella scenarier med ortofoton som bakgrund. Beroende på områdets utsträckning kan denna typ av utskrift levereras i ISO A1 Eller ISO A2 pappersformat.

9 Leverans

Varje delmoment ska levereras digitalt till beställaren vid arbetets slut. Leveransvillkor beskrivs under ovanliggande rubriker.

Bilaga B – Avtal

- **Flerpartsavtal för utveckling av samordnad beredskap för dammbrott i XXXX älv**
- **SUA-avtal**

Flerpartsavtal för utveckling av Samordnad beredskap för dammbrott i XXXX älv

Parterna

X-fors kraft AB, Ombud: VD NNN

Y-fors kraft AB, Ombud: VD NNN

Länsstyrelsen i X län Ombud: Försvarsdirektör NNN

Länsstyrelsen i Y län, Försvarsdirektör NNN

Kommun A Ombud: Räddningschef NNN

Kommun B Ombud: Räddningschef NNN

Kommun C Ombud: Räddningschef NNN

Svenska Kraftnät, Ombud: NNN

Avsiktsförklaring

Ovanstående parter har kommit överens om att var för sig utveckla och dokumentera sin beredskapsplanering för dammbrott samt att samordna planeringen. Arbetet avses genomföras enligt bifogad tidplan och med Elforsks rapport 05:38 som vägledning.

Vidare har överenskommelse träffats om att i enlighet med vad som framgår av detta avtal låta utarbeta ett gemensamt planeringsunderlag.

Arbetsgrupp

För arbetets genomförande har utsetts en arbetsgrupp med representanter för berörda parter.

Ledamöterna i arbetsgruppen har var och en till uppgift att i sina respektive organisationer driva arbetet med beredskapsplaneringen i huvudsak enligt denna överenskommelse, att tillhandahålla underlag för det gemensamma planeringsunderlaget samt medverka i erforderlig planering och samordning.

Arbetsgruppen har följande sammansättning.

Dammsäkerhetsingenjör AA, X-fors kraft AB

Driftchef BB, Y-fors kraft AB

Beredskapshandläggare CC, länsstyrelsen X län

Beredskapshandläggare DD, länsstyrelsen Z län

Räddningschef EE, A kommun

Räddningschef FF, B kommun

Räddningschef GG, C kommun

Gemensamt planeringsunderlag

Ett gemensamt planeringsunderlag och härför erforderliga underlag och datamodeller utvecklas med huvudsaklig omfattning och utförande enligt Elforsks rapport 05:38, bilaga 1.

I detta arbete ingår att införskaffa erforderliga uppgifter bl.a om terrängen, upprättande av en hydraulisk beräkningsmodell och resultatpresentation. Resultatpresentationen utgör det gemensamma planeringsunderlaget.

Syfte

Syftet med det gemensamma planeringsunderlaget är att utgöra gemensam grund för den samordnade beredskapsplaneringen för dammbrott.

Tillhandahållande av uppgifter

Respektive dammägare tillhandahåller erforderliga uppgifter beträffande sina anläggningar och förhållanden i övrigt som dammägaren har uppgifter om.

Beställare av gemensamt planeringsunderlag

Berörda dammägare har enats om vilket av företagen (nedan kallad Beställaren) som ensam skall vara beställare av det gemensamma underlaget för beredskapsplaneringen.

Beställaren är:

X-fors kraft AB

Adress ...

Beställarens ombud:

Axel A....

Beställarens projektledare

Beställaren har utsett en projektledare för administration och samordning av arbetet. Projektledarens huvudsakliga arbetsuppgifter är:

- Att med hjälp av arbetsgruppen genomföra behovsanalys.
- Att upprätta förfrågningsunderlag för konsulttjänsten att utarbeta det gemensamma planeringsunderlaget.
- Att upprätta tidplan för genomförande av den samordnade beredskapsplaneringen i samråd med arbetsgruppen.
- Att i samverkan med länsstyrelsen administrera upprättandet av flerpartsavtal mellan berörda dammägare, länsstyrelser, kommuner och Svenska Kraftnät i enlighet med detta standardavtal.
- Att upprätta ansökan till Svenska Kraftnät om ekonomiskt stöd.
- Att genomföra upphandling av gemensamt planeringsunderlag
- Att utgöra länk mellan arbetsgruppen och konsulten.
- Att återkommande sammanställa uppföljningar av arbetsläge, tid och ekonomi till arbetsgruppen och Svenska Kraftnät.
- Att bevaka att erforderlig sekretess under projektets gång säkerställs.
- Att se till att delredovisningar av arbetet med det gemensamma planeringsunderlaget sker vid behov
- Att söka erforderliga tillstånd för upprättande av databas med landskapsinformation och spridning av flygbilder m.m.
- Att i samverkan med övriga aktörer upprätta larmplan och teckna avtal med SOS Alarm.

Äganderätt

Originalhandlingar liksom datafiler och elektroniska konfigurationer som hydraulisk modell inklusive terrängmodell ägs gemensamt av Svenska Kraftnät och Beställaren.

Förvaltning

Originalhandlingar liksom datafiler och elektroniska konfigurationer som hydraulisk modell inklusive terrängmodell arkiveras och förvaltas av den som ägarna (Beställaren och Svenska Kraftnät) gemensamt utser.

Nyttjanderätt

Den digitala terrängmodellen och ortofoton får, förutsatt att då så krävs lantmäterimyndighetens och/eller försvarsmaktens godkännande föreligger, nyttjas av var och en av parterna i detta avtal. Spridning av den digitala terrängmodellen till andra får ske först efter särskilt medgivande av ägarna (Beställarna och Svenska Kraftnät). Ägarna är överens om att så långt möjligt ska den som så önskar få tillgång till terrängmodellen mot ersättning för kostnader knutna till leveransen.

Parterna äger rätt att låta utföra beräkningar med den hydrauliska modellen genom att på egen bekostnad anlita den som för ägarnas räkning förvaltar den.

SMHI har om de så begär rätt att mot ersättning för kostnader knutna till leveransen få kopia av den hydrauliska modellen under förutsättning att modellen endast utnyttjas för prognos och varningsstjänsten (SMHIs myndighetsuppgift).

Spridning av den hydrauliska modellen till andra får ske först efter särskilt medgivande av ägarna (Beställaren och Svenska Kraftnät).

Leverans och distribution av det gemensamma planeringsunderlaget

Beställaren skall tillse att det gemensamma planeringsunderlaget då det färdigställts levereras till utsedd länsstyrelse i erforderligt antal numrerade exemplar på lämpligt datamedia och utskrifter.

Den länsstyrelse som mottagit planeringsunderlaget ansvarar för att distribuera detta, med hänsyn till eventuella krav på sekretess, till de personer i kommunala förvaltningar, länsstyrelser, dammägarföretag, och andra som behöver informationen.

Ansvar

Respektive dammägare ansvarar för uppgifter beträffande dammbrotts- och flodvågsberäkningar och för framtida uppdatering av dessa om det finns skäl med hänsyn till planeringsunderlagets syfte.

Ansvar för uppgifters riktighet åvilar uppgiftslämnaren.

Den hydrauliska modellen och terrängmodellen liksom redovisningarna i det gemensamma planeringsunderlaget av vattenutbredningar, tidsförlopp m.m. innehåller osäkerheter. Var och en som använder materialet ansvarar för att dessa osäkerheter beaktas.

Finansiering

Dammägarna genom Beställaren svarar helt för finansiering av Beställarens projektledare och därtill hörande kostnader. De svarar även för finansiering av xx % av kostnaden för framtagning av det gemensamma planeringsunderlaget och härför erforderliga underlag och datamodeller. För dessa ändamål har dammägarna i särskild ordning träffat överenskommelse.

Svenska Kraftnät svarar, förutsatt att nedanstående former och villkor är uppfyllda, för finansiering av yy % av kostnaden för framtagning av det gemensamma planeringsunderlaget och härför erforderliga underlag och datamodeller.

Var och en av parterna svarar för egna kostnader och utlägg för genomförande av samordnad beredskapsplanering enligt detta avtal.

Former och villkor för bidrag från Svenska Kraftnät till finansiering av framtagande av gemensamt planeringsunderlag

Svenska Kraftnäts bidrag till finansieringen utbetalas till Beställaren per 30 dagar netto efter faktura och enligt följande villkor och betalningsplan.

Berörda parter skall genom att underteckna detta avtal ha förklarat sin avsikt att utveckla samordnad beredskapsplanering.

Arbetet för framtagning av det gemensamma planeringsunderlaget skall vara upphandlat i konkurrens.

Planeringsunderlaget och härför erforderliga underlag och datamodeller skall ha huvudsaklig omfattning och utförande enligt Elforsks rapport 05:38.

Säkerhetsskyddsavtal (SUA) skall vara tecknat mellan konsulten (för det gemensamma planeringsunderlaget) och Svenska Kraftnät.

I Beställarens avtal med konsulten skall följande vara inskrivet beträffande nyttjanderätt och äganderätt:

- Ägarna (Beställaren och Svenska Kraftnät) har gemensamt äganderätten till originalhandlingarna liksom till de datafiler och elektroniska konfigurationer som handlingarna framställts ur.
- Konsulten skall med beaktande av avtalat säkerhetsskydd (SUA) förvalta och arkivera de datafiler och elektroniska konfigurationer som handlingarna framställts ur under minst 10 år. Konsulten är skyldig att underrätta ägarna i god tid innan förvaltning och arkivering upphör. Konsulten är skyldig att för ägarna eller för annan som ägarna anger mot skälig ersättning utföra beräkningar och andra tjänster baserade på de datafiler och elektroniska konfigurationer som utvecklats i uppdraget.
- Konsulten är skyldig att på ägarnas begäran mot skälig ersättning för kostnader knutna till överlämnandet överlämna samtliga arkiverade handlingar och datafiler till den ägarna anvisar.
- Konsulten får utnyttja i uppdraget framtagna originalhandlingar, datafiler och elektroniska konfigurationer för beräkningar eller annat åt annan än ägarna till dessa endast efter medgivande från nämnda ägare. Detta gäller även beträffande spridning av den i projektet framtagna terrängmodellen.

En tredjedel faktureras då beställning av konsult för det gemensamma planeringsunderlaget har gjorts.

En tredjedel faktureras då terrängmodell innefattande ortofoto, höjdmodell och batymetri är färdigt.

En tredjedel faktureras då det gemensamma planeringsunderlaget har levererats i erforderligt antal exemplar till den länsstyrelse som utsetts hantera distributionen av underlaget.

Giltighetstid

Avtalet gäller under förutsättning att Svenska Kraftnät fattat beslut om att bidra till finansiering av framtagande av gemensamt planeringsunderlag i xxxx älv. Avtalet gäller från och med då samtliga parter har undertecknat och tills vidare. Avtalet kan sägas upp till upphörande av envar part. Avtalet upphör att gälla tre månader efter det att parternas samtliga åtaganden gentemot tredjeman på grund av avtalet upphört att gälla.

Bilagor

1. Elforsks rapport 05:38
2. Tidplan

Säkerhetsskyddsavtal SUA nivå 1.

mellan

Affärsverket svenska kraftnät ("SvK")
 Postadress: Box 526, 162 15 Vällingby
 Besöksadress: Jämtlandsgatan 99,
 och
 (**"företaget"**)
 Orgnr:
 Adress:

SvK och företaget träffar härmed följande avtal om säkerhetsskydd för, konsultuppdrag för utveckling av gemensamt planeringsunderlag för beredskapsplanering för dammbrott i XXXX älv ("uppdraget").

Detta avtal reglerar det säkerhetsskydd som med hänsyn till rikets säkerhet skall tillämpas beträffande det uppdrag som företaget skall utföra åt kraftindustrin och Svenska Kraftnät via Elforsk enligt särskilt affärsavtal.

Detta säkerhetsskyddsavtal omfattar erforderliga säkerhetsskyddsåtgärder som företaget skall iakttaga, främst avseende informationssäkerhet, inklusive IT-säkerhet, säkerhetsprövning, tillträdesbegränsning, intern utbildning och kontroll, tillsyn samt uppdragsspecifika tillägg.

Sekretess kan, om företaget så begär och i den utsträckning 8 kap 10 § sekretesslagen (1980:100) medger, gälla hos SvK för uppgifter som överlämnas till SvK.

Parterna förbinder sig att beträffande uppdraget iakttaga
 - dels bestämmelserna i detta säkerhetsskyddsavtal,
 - dels bestämmelserna i den säkerhetsskyddsinstruktion som har upprättats och fastställts av företaget och godkänts av SvK

Företaget ansvarar genom säkerhetsskyddschefen **Tfn.....**
 för att ovanstående bestämmelser följs hos företaget.

Kontaktperson vid SvK är NNNNNN

1. Allmänt

- 1.1 Detta avtal jämte den av företaget upprättade och fastställda och av SvK godkända säkerhetsskyddsinstruktionen skall ligga till grund för säkerhetsskyddet inom företaget i anledning av uppdraget. Eventuella ändringar av eller tillägg till säkerhetsskyddsinstruktionen skall godkännas av SvK för att vara gällande.
- 1.2 Företaget ansvarar för att överenskommet säkerhetsskydd genomförs och efterlevs inom företaget och vidmakthålls så länge det inom projektet

utvecklade underlaget för beredskapsplanering för dammbrott finns hos företaget.

2. **Säkerhetsskyddsorganisation**

- 2.1 Vid företaget skall det finnas en säkerhetsskyddschef och en ersättare för denne (ställföreträdande säkerhetsskyddschef). Säkerhetsskyddschefen skall i säkerhetsskyddsfrågor vara direkt underställd företagets ledning .
- 2.2 Säkerhetsskyddsverksamheten inom företaget skall ledas av säkerhetsskyddschefen. Säkerhetsskyddschefen är kontaktman i säkerhetsskyddsfrågor gentemot SvK.
- 2.3 Vid företaget skall det finnas en registrator.
- 2.4 Företagets säkerhetsorganisation och utsedda säkerhetsansvariga skall framgå av företagets säkerhetsskyddsinstruktion.

3. **Informationssäkerhet**

- 3.1 Det åligger SvK att skriftligen meddela företaget vad som är hemligt i uppdraget. Hemlig uppgift enligt säkerhetsskyddsförordningen (1996:633) är uppgift som omfattas av sekretess enligt 2 kap 2 § sekretesslagen (1980:100) och som rör rikets säkerhet. Vid beslut om ändring av skyddsnivån skall SvK snarast underrätta företaget.

Röjande av hemlig uppgift kan medföra åtal enligt 19 kap brottsbalken (BrB).

Företaget skall utgå från att all information som företaget erhåller inom ramen för uppdraget kan anses som sekretesskyddad. Vid osäkerhet om informationens skyddsvärde skall företaget kontakta SvK för att få en bedömning av huruvida informationen är att anses som hemlig. Information som ej försetts med hemligbeteckning eller motsvarande skall av företaget hanteras på samma sätt som företagsintern information.

- 3.2 Personal som av företaget avses användas för arbete åt SvK skall ur säkerhetssynpunkt vara behörig att ta del av hemlig uppgift. Behörig att ta del av hemlig uppgift är endast den som:
 - bedöms pålitlig ur säkerhetssynpunkt
 - har tillräckliga kunskaper om säkerhetsskydd
 - behöver uppgifterna för sitt arbete i den verksamhet där de hemliga uppgifterna förekommer.
- 3.3 För genomförande av uppdraget får företaget endast använda personal eller underleverantörer som godkänts av SvK. Detsamma gäller för företagets eventuella samtliga övriga enheter (centrala, regionala eller lokala).
- 3.4 All personal som skall delta i uppdraget skall innan detta påbörjas informeras om innebörden och räckvidden av tystnadsplikten samt intyga detta genom att underteckna ett personligt sekretessbevis.

Undertecknade sekretessbevis skall hanteras och förvaras av företaget på betryggande sätt så att de inte kan åtkommas av obehöriga.

3.5 Förvaringsutrymmen av lägst säkerhetsskåpsstandard (SS 3492) för hemliga uppgifter som handlingar, disketter och materiel skall godkännas av SvK för att få användas.

3.6 Inventering av hemlig handling och hemligt materiel som utlånats till behörig person och inventering av expeditioner och arkiv skall ske vid behov genom företagets försorg. Inventeringsrapport skall dock avges till SvK minst en gång/år.

3.7 Handling och materiel som innehåller hemlig uppgift får endast förstöras genom SvK:s försorg eller enligt överenskommelse med SvK.

Före beslut av SvK om förstöring skall kontroll ske att handlingarna ej erfordras för fullgörande av eventuella garanti- eller serviceåtaganden.

Verkställd förstöring skall framgå av anteckningar i register över hemliga handlingar. Handlingar som inte förstörts skall redovisas till SvK enligt punkt 1.4 ovan.

3.8 Hemliga uppgifter som ingår i uppdraget får inte delges annan myndighet, företag eller enskild utan SvKs skriftliga godkännande.

3.9 Innan uppgift inom ramen för detta avtal genom företaget lämnas till massmedia eller för publicering i broschyrer, tidskrifter, böcker, filmer eller liknande skall företaget kontrollera med SvK att det inte rör hemliga uppgifter. Vad här sagts skall gälla även vid föredrag, utställning och förevisning dit annan än från säkerhetssynpunkt behöriga äger tillträde.

4. **Säkerhetsprövning**

4.1 Företaget skall innan enskild person delges hemlig uppgift genom säkerhetsprövning pröva vederbörandes lämplighet och pålitlighet från säkerhetsskyddssynpunkt.

Säkerhetsprövning omfattar:

- Allmän personkännedom.
- Referenser.
- Betyg, intyg och liknande.

Inplacering i säkerhetsklass skall godkännas av SvK efter genomförd registerkontroll.

4.2 Säkerhetsprövningen enligt punkten 4.1 skall dokumenteras av företaget och vid begäran lämnas över till SvK. Den utgör därefter underlag för bedömningen av inplacering i säkerhetsklass och för SvKs beslut om registerkontroll.

4.3 Den som avses bli föremål för registerkontroll skall av företaget informeras om detta samt ge sitt skriftliga samtycke till registerkontroll. Detta krävs inte vid omkontroll av tidigare kontrollerad person i samma befattning och säkerhetsklass. Vid begäran om registerkontroll skall företaget insända fullständiga personuppgifter till SvK samt bekräftelse på att berörd person

upplysts om samt lämnat sitt skriftliga samtycke till den begärda registerkontrollen.

- 4.4 Företaget skall avvakta med att anlita registerkontrollerad person intill dess företaget delgivits SvKs beslut efter verkställd registerkontroll. Företaget skall följa SvK beslut.
- 4.5 Företaget skall utan dröjsmål anmäla till SvK om en säkerhetsklassad person vid företaget byter befattning, lämnar det aktuella uppdraget eller avslutar sin anställning.
- 4.6 Företaget skall till SvK anmäla omständigheter som kan vara av betydelse för bedömningen av en säkerhetsprövad persons lämplighet och pålitlighet.
- 4.7 Om en person som säkerhetsprövats inom ramen för detta avtal, under uppdragets genomförande befinns olämplig ur säkerhetssynpunkt, skall företaget vidta de åtgärder som är lämpliga för att vederbörande inte skall få tillgång till hemliga uppgifter.

5. Tillträdesbegränsning

- 5.1 SvK fastställer i samråd med företaget nivån på tillträdesbegränsningen för de lokaler och områden som företaget avser utnyttja för genomförande av uppdraget, innan den säkerhetsskyddade verksamheten får påbörjas.
- 5.2 Om företaget under uppdragets genomförande avser att utnyttja andra lokaler skall detta omgående anmälas till SvK för fastställande av nivån på säkerhetsskyddet för de nya lokalerna.
- 5.3 Om besökare till tillträdesbegränsat område kan antas komma att få del av hemliga uppgifter skall SvKs godkännande inhämtas före besöket. Med besökare avses varje person som inte redan är behörig enligt villkoren i punkterna 3.3-3.4 ovan.

6. IT-säkerhet

Innan användning av datorstöd påbörjas skall samråd ske med SvK. Vid IT-användning gäller säkerhetsbestämmelser som framgår av handbok för Försvarsmaktens Säkerhetsskyddstjänst Informationsteknologi (H Säk IT 1996) samt ev övriga av SvK skriftligen redovisade krav.

7. Intern utbildning och kontroll

- 7.1 Personal som kan komma att få del av hemliga uppgifter skall innan uppdraget påbörjas och därefter fortlöpande ges erforderlig utbildning genom företagets försorg angående:
 - hot och risker som kan föreligga med anledning av verksamheten,
 - sekretessförhållanden,
 - innebörden och räckvidden av tystnadsplikten,
 - tillträdesregler,
 - övriga säkerhetsskyddsåtgärder som enligt de av SvK meddelade säkerhetsskyddsbestämmelserna skall vidtas mot föreliggande hot och risker.

Den grundläggande utbildningen skall med angivande av utbildningsdatum skriftligt bekräftas till SvK.

Vid behov och efter framställan kan SvK medverka i viss del av utbildningen.

7.2 Företaget skall fortlöpande kontrollera att endast behörig personal anlitas och att säkerhetsskyddet avseende informationssäkerhet och tillträdesbegränsning iakttas samt att skyddsnivån är jämn och tillräckligt hög.

7.3 Företaget skall hålla SvK underrättad om inträffade eller befarade händelser och omständigheter, som kan påverka säkerhetsskyddet vad avser uppdrag och anställda som faller under detta avtal.

8. **Tillsyn**

SvK har rätt att kontrollera att de redovisade och avtalade säkerhetsskyddsbestämmelserna efterföljs. Vid sådan kontroll kan även representant för säkerhetspolisen delta och utföra denna i samråd med SvK.

9. **Kostnader**

Om inget annat avtalats i det särskilda affärsavtalet skall eventuella kostnader som uppkommer med anledning av detta säkerhetsskyddsavtal bäras av företaget.

10. **Giltighet**

10.1 Detta avtal träder i kraft vid undertecknandet och gäller tills vidare intill det skriftligen sägs upp av endera parten. Avtalet kan dock ej ensidigt sägas upp före den dag då uppdraget som omfattas av detta avtal slutförts. SvK kan dock ensidigt häva avtalet om företaget frångår detta eller dess anda.

10.2 Hemliga uppgifter som erhållits eller uppkommit under fullgörande av uppdrag som omfattas av detta avtal, skall även efter avtalets upphörande hemlighållas tills dess annat meddelas av SvK.

10.3 Företaget skall utan dröjsmål anmäla till SvK när någon ändring sker beträffande firmanamn, organisationsnummer, post- och besöksadress samt styrelse, övrig ledning, säkerhetsansvariga och revisorer. Detsamma gäller vid ändrade ägareförhållanden eller om företaget råkar i ekonomiska svårigheter eller försätts i konkurs. Ett högst tre månader gammalt registreringsbevis skall bifogas anmälan.

10.4 Av detta säkerhetsskyddsavtal är två likalydande exemplar upprättade och utväxlade.

.....
Ort och datum

.....
Ort och datum

Svenska Kraftnät

.....

Bemyndigad avtalstecknare

Firmatecknare

Namnförtydligande

Namnförtydligande

Bilaga C – Ansökan om databastillstånd

ANSÖKAN

1

200.....

Ansökan om databastillstånd

Härmed ansöker undertecknad om tillstånd att inrätta och föra en databas med landskapsinformation i enlighet med lag (1993:1742) och förordning (1993:1745) om skydd för landskapsinformation.

Sökande: _____

Org/personnummer: _____

Kontaktperson: _____

Avdelning: _____

Adress: _____ Postnr: _____ Ort: _____

Telefon: _____ Mobil: _____ Fax: _____

E-post: _____

Databasen innehåller uppgifter om

☐ koordinat ☐ ägare ☐ adress

Databasen innehåller/kan innehålla uppgifter om

☐ försvarsanläggningar ☐

elprod/distributionsnät

☐ teleanlägg/kommunikationsnät ☐ vatten och avloppssystem

☐ annan samhällsviktig infrastruktur, nämligen

(beskriv så tydligt som möjligt databasens innehåll. Definition av landskapsinformation, se 2 § i ovannämnda lag)

Databasens geografiska täckningsområde

(anges som adm. område, alt. med koordinater eller på kopia av allmän karta)

Ändamål

(beskriv så tydligt som möjligt hur informationen i databasen skall nyttjas)

Nyttjande

- ☐ Internt inom sökandes organisation (ett org.nr)
☐ Internt inom sökandes organisation (två eller flera org.nr)
☐ Utanför sökandes organisation

Om informationen skall nyttjas av andra utanför sökandes organisation, hur ska informationen hanteras?

- ☐ tidsbegränsad lagring för konsultuppdrag, anbudsgivning etc
☐ annat, beskriv nedan

Övriga upplysningar

Ort och datum

Sökandes underskrift

Namnförtydligande

Undertecknad originalansökan skickas till Lantmäteriet, Beredskap och säkerhet,
801 82 Gävle.

Bilaga D – Kostnader

Kostnader

Mot bakgrund av kostnaderna för utvecklingsprojektet görs i det följande en grov redovisning som underlag för kostnadsbedömningar för övriga aktuella älvar. Kostnaden för pilotprojektet i Ljusnan har uppgått till cirka 5,5 miljoner kronor. En uppdelning har gjorts i ett antal delposter avseende

- A.** administration, planering och upphandling av underlag för beredskapsplanering
- B.** framtagande av underlag för beredskapsplanering.

Den senare posten har delats i olika arbetsmoment avseende

- B-1.** Flygfotografering, höjdmodellering inklusive ortofoto
- B-2.** Batymetri och anläggningsdokumentation
- B-3.** Hydraulisk modellering
- B-4.** Projektledning, rapportering och presentation av underlag

- A.** administration, planering och upphandling av underlag för beredskapsplanering

Denna post omfattar beställarens projektledning för upphandling av gemensamt planeringsunderlag inklusive behovsanalys, upprättande av förfrågningsunderlag, administration av flerpartsavtal etc. En översiktlig bedömning är att detta arbete kan omfatta 100 – 200 kSEK.

- B.** framtagande av underlag för beredskapsplanering.

- B-1.** Flygfotografering, höjdmodellering inklusive ortofoto

Denna post omfattar ca 50 % av kostnaderna för ett projekt. Flygfotograferingen i färg och komplettering med vissa svart/vita bilder kostade för Ljusnan ca 250 kSEK. Bedömningen görs att det erhållna priset för flygfotograferingen var relativt lågt.

I en jämförelse av pilotprojektets kostnad för höjdbestämmning av en punkt i terrängen med kostnaden för att köpa en punkt ingående i den nationella höjddatabasen är relationen 1 mot 3.

Vad gäller framtagande av ortofoto och landsat färgbild har pilotprojektet inte fakturerats särskilt för detta. En prisuppgift på marknaden för ortofotobilder ligger på ca 35 kr/km².

- B-2.** Batymetri och anläggningsdokumentation

Batymetrin – eller djupinformation för vattenområdena – bygger på de sjökartor, diverse sektioneringar samt magasinstabeller som införskaffats för älven. Anläggningsdokumentation omfattar dammarna med utskoven samt broar.

Denna post omfattar drygt 10 % av kostnaderna för ett projekt.

Kontakter med företag som kan genomföra ekolodsmätningar har indikerat att kostnaderna är i storleksordningen 5 – 10 000 SEK per km².

B-3. Hydraulisk modellering

Den hydrauliska modelleringen omfattar uppläggning av modellen med sektionering etc, beräkning av dammbrott samt vattenutbredning. Denna post omfattar drygt 25 % av kostnaderna för ett projekt.

B-4. Projektledning, rapportering och presentation av underlag

Projektledning för konsultuppdraget, rapportering och presentation omfattar ca 10 % av kostnaderna för ett projekt.

Kostnad för utskrift av detaljkartor och översiktskartor har i projektet uppgått till cirka 450 kr/st.

Bilaga E

Användarmanual – System med GIS-skikt

Användarmanual - System med GIS-skikt

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	2
1.1	SYFTE	2
2	FUNKTIONER	2
3	IKONER	5

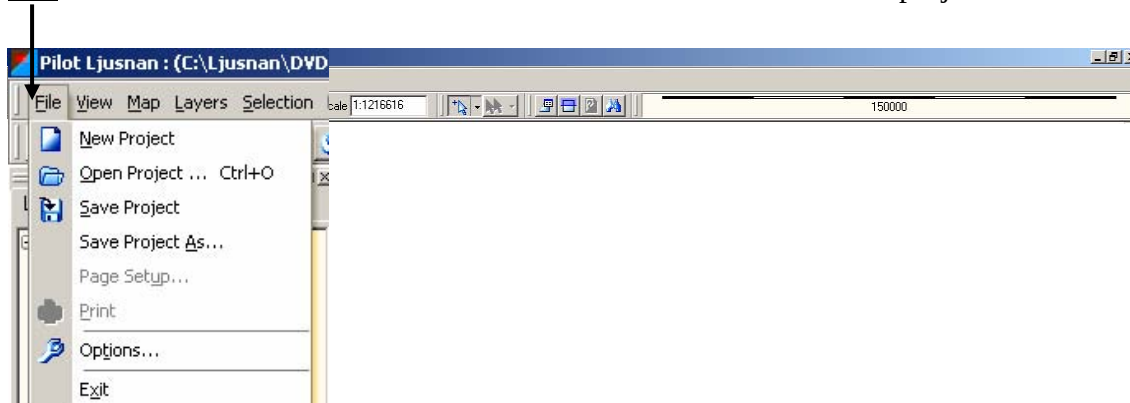
1 Inledning

1.1 Syfte

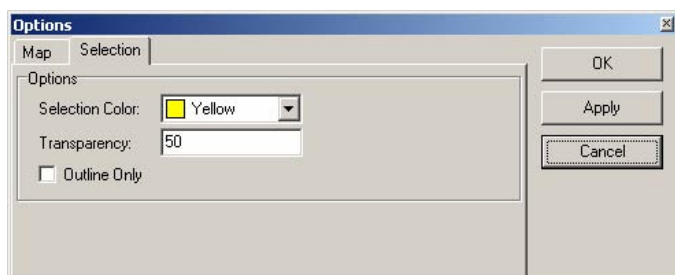
Syftet med denna användarmanual är att ge användare en introduktion till de funktioner och ikoner som systemet innehåller och hur de kan användas.

2 Funktioner

File: Under fliken "File" återfinns de administrativa funktionerna för projektfilen såsom

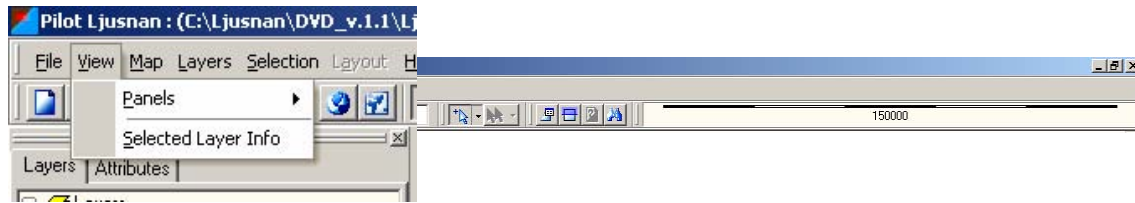


Nytt (New Project), Öppna befintligt (Open Project), Spara (Save Project) och Spara som... (Save Project As ...). Dessutom finns funktionen "Options" som ger användaren möjlighet att ändra färger och genomskinlighet på de skikt som visas.

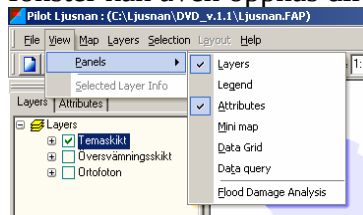


Den sista funktion under fliken "File" är (Exit) som stänger ner systemet.

View: Under fliken ”View” återfinns två typer av funktioner. Dels finns det möjlighet att få information om aktivt skikt (Selected Layer Info), här återfinns information såsom namn, var data är lagrat, vilket dataformat (”vector” eller ”image”) samt eventuella attributdata.



Under ”Panels” återfinns ett antal alternativ för att öppna nya fönster (Panels). Vissa av dessa fönster kan även öppnas direkt från ikonerna i panelen.



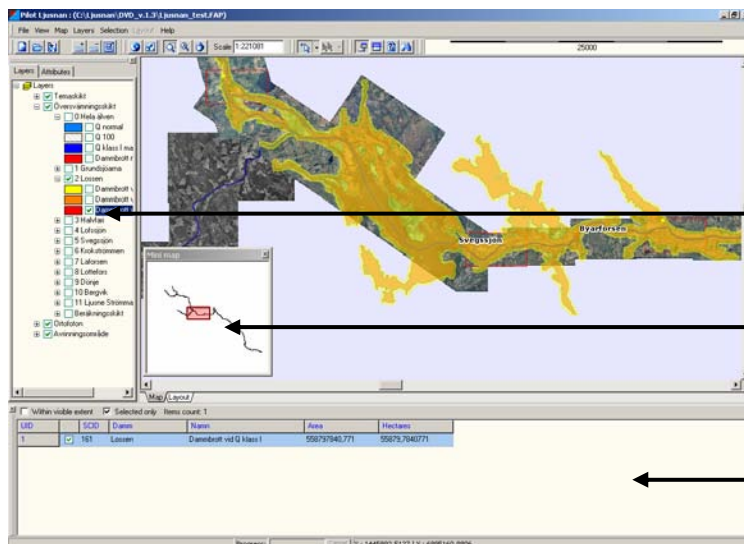
”Layers” är aktivt från början och återger vilka skikt som är öppnade i systemet

”Legend” ger möjlighet till bl.a. färg och typ av fyllning av skikt.

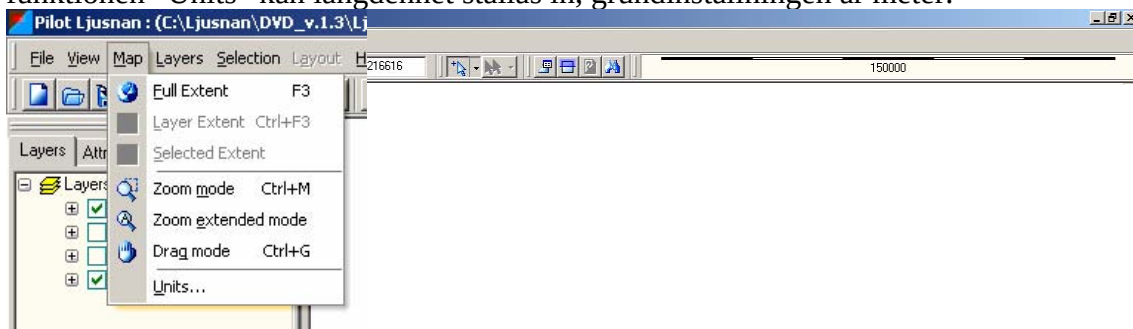
”Mini Map” är ett orienteringsfönster

”Data Grid” visar attributdata för aktivt skikt

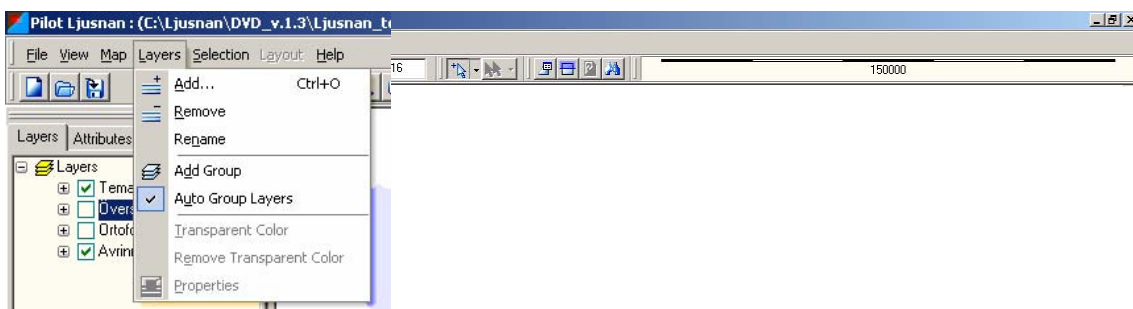
”Data Query” och ”Flood Damage Analysis” är frågefönster



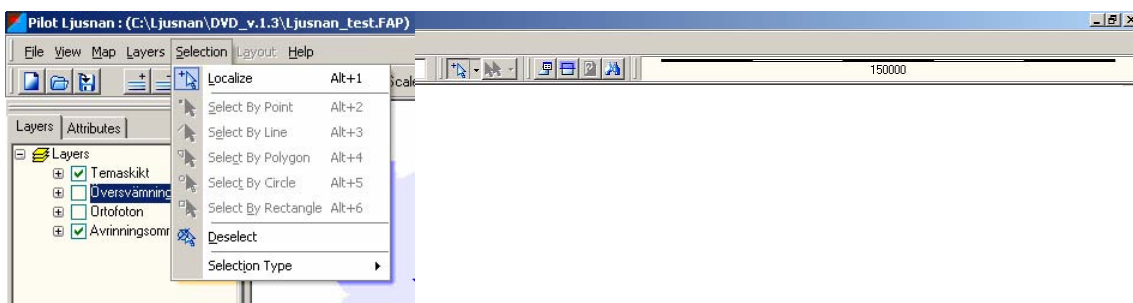
Map: Under fliken "Map" återfinns funktioner att zooma och panorera i kartfönstret. Under funktionen "Units" kan längdenhet ställas in, grundinställningen är meter.



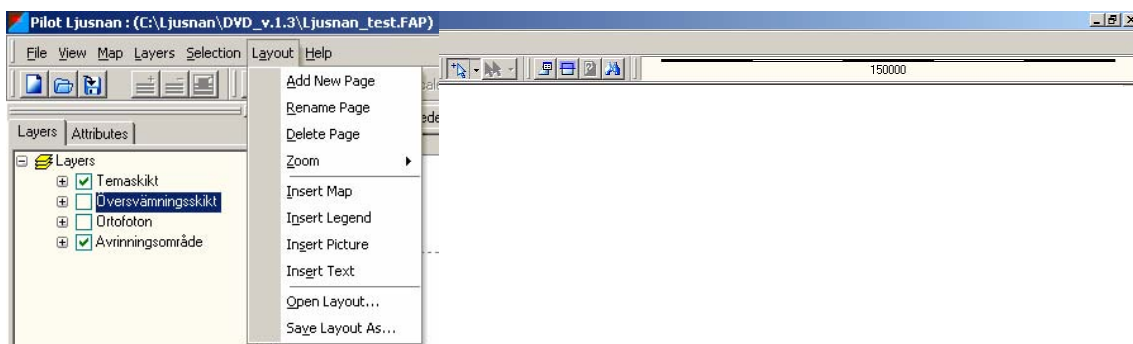
Layers: Under fliken "Layers" finns funktioner för att lägga till, ta bort och gruppera skikt. Här finns också funktionen att ändra egenskaperna i ett skikt.



Selection: Under fliken "Selection" återfinns olika funktioner för att aktivera eller avaktivera skikt.



Layout: Under fliken Layout hanteras egenskaper för kartutskrifter.



3 Ikoner

Förutom de funktioner som har angivits ovan finns ett antal ikoner som förklaras nedan.



Nytt "Project"
Öppna "Project"
Spara "Project"



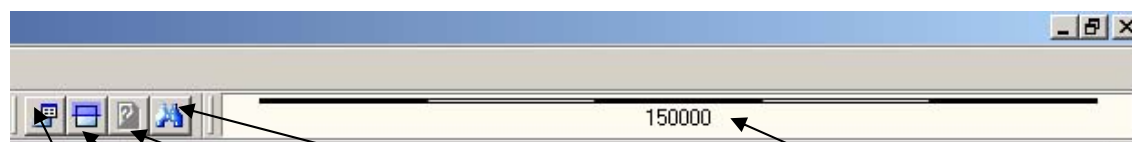
Lägg till skikt (Layer)
Ta bort skikt (Layer)
Egenskaper för aktivt skikt (Layer)



Visa hela utbredningen
Zooma med fönster
Aktiv Zoom
Aktiv skala
Panorera



Aktivera skikt
Välj metod för att aktivera skikt
Egenskaper för metod



Data Grid
Egenskaper för skikt
Flood Damage Analysis
SQL frågeverktyg
Skalstock (meter)

Bilaga F – Dammbrottsberäkningar i Ljusnan

Dammbrottsberäkningar i Ljusnan

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	2
1.1	ORIENTERING.....	2
1.2	OMFATTNING	2
2	DATAUNDERLAG.....	3
2.1	MAGASINSTABELLER	3
2.2	UTSKOVSKAPACITETER	3
2.3	STATIONSKAPACITETER	3
2.4	KLASS I- OCH KLASS II-FLÖDEN, MHQ	3
2.5	DAMMRITNINGAR.....	3
3	BESKRIVNING AV ANVÄND PROGRAMVARA	4
3.1	MIKE 11	4
3.2	MIKE 11 GIS	4
3.3	ARCGIS.....	4
4	BERÄKNINGSMETODIK OCH BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
4.1	ÖVERSIKT	5
4.2	FLÖDES- OCH DAMMBROTSSCENARIER	6
4.3	REGLERINGSSTRATEGIER	7
4.4	ÖVRIGA BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	7
4.5	SEKTIONERING	8
4.6	DAMMBROTTSMODELL	8
4.7	HYDRAULISK MODELL	10
4.8	GENERERING AV ÖVERSVÄMNINGSSKIKT	10
5	RESULTAT.....	11
5.1	ÖVERSIKT ÖVER GENOMFÖRDA BERÄKNINGAR	11
5.2	ANDEL AV DEN BEGRÄNSANDE SEKTIONEN SOM ERODERAS VID BROTT	11
5.3	DAMMBROTSMATRISER MED SEKUNDÄRBROTT SAMT BROTT AV FLÖDE	12
5.4	FLODVÄGENS EGENSKAPER	13
5.5	VATTENSTÅNDSPROFILER	13
5.6	GIS-SKIKT MED VATTENUTBREDNING	14
6	PRODUKTER	15
6.1	ÖVERSIKTSKARTOR	15
6.2	DETALJKARTOR	16
6.3	DVD MED GIS-SKIKT	17
6.4	CD MED ÖVERSIKTSKARTOR.....	18
6.5	RAPPORT	18
6.6	FÖRVALTNING.....	18
	REFERENSER.....	19

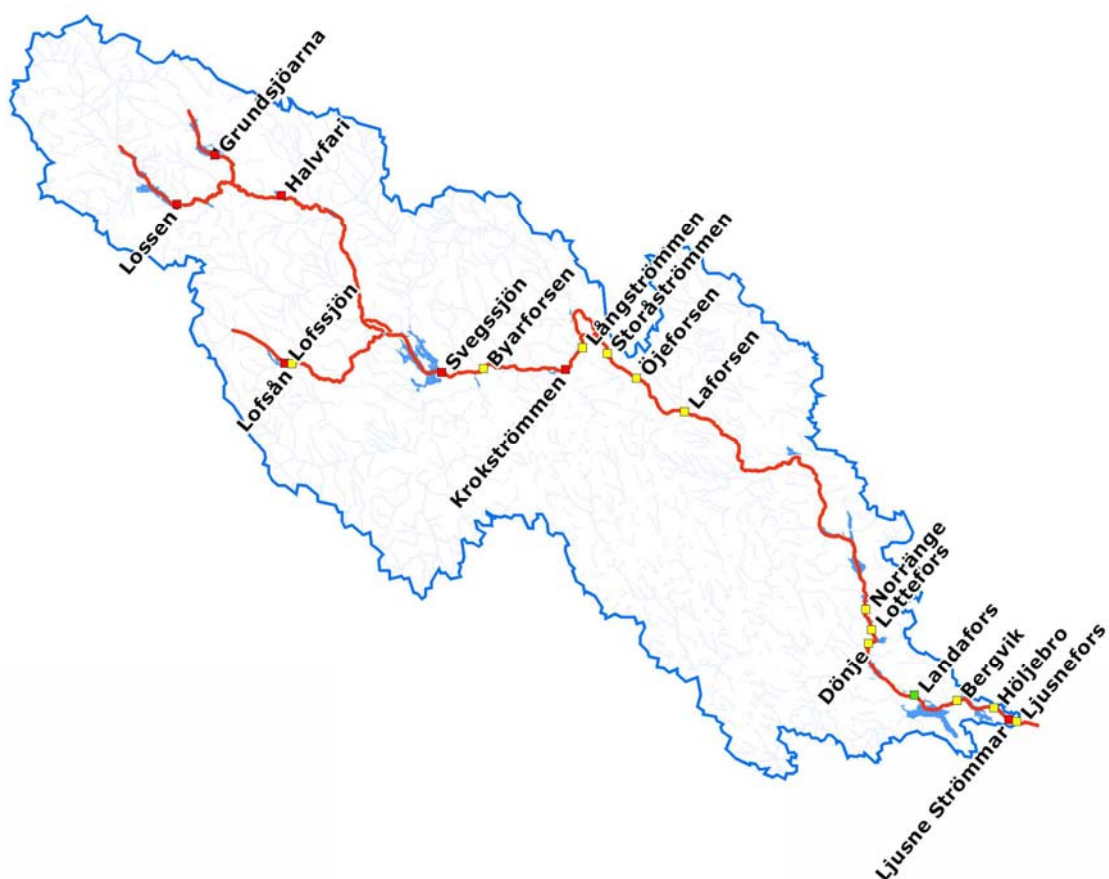
1 Inledning

1.1 Orientering

Denna bilaga innehåller information om dataunderlag, uppläggning av en hydraulisk modell för Ljusnan, beräkningsförutsättningar, metodik, samt resultat och sammanställningar utöver vad som redovisats genom översiktskartor, detaljkartor och DVD.

1.2 Omfattning

Den hydrauliska modellen omfattar älvsträckorna från och med Grundsjöarna, Lossen och Lofssjön ned till mynningen i Bottenhavet. Dammbrottsberäkningar har genomförts för 20 dammar (*Figur 1*), varav 11 utgör primära dammbrott och 9 sekundära brott. För varje damm med primära dammbrott har sex olika scenarier beräknats, vilka omfattar tre utan dammbrott och tre med dammbrott. För varje beräkning med dammbrott har den efterföljande flodvågen simulerats ned till mynningen. Baserat på dessa beräkningar har vattenutbredningen genererats genom att utnyttja den framtagna terrängmodellen.



Figur 1. Översikt över Ljusnan och de 20 anläggningarna från Grundsjöarna-Lossen-Lofsån till mynningen.

2 Dataunderlag

Dataunderlag för dammbrottsberäkning, hydraulisk modellering och beräkning av vattenutbredning omfattar dels, enligt *Bilaga F - Terrängmodellering*,

- ortofoton
- terrängmodell (höjdmodell och djupdata)
- broar med tvärsektion och övrig data

och dels, enligt denna bilaga

- magasinstabeller
- utskovskapaciteter
- stationskapaciteter (utbyggnadsvattenföring)
- klass I- och klass II-flöden, MHQ
- dammritningar.

Generellt gäller att allt dataunderlag har arkiverats på SwedPowers uppdragsdisk.

2.1 Magasinstabeller

Magasinstabeller har erhållits från Ljusnans Vattenregleringsföretag per mail 2004-04-29. De har använts för att beskriva den vattenvolym som finns i magasinerna, och som underlag för sektionering samt kontroll mot övriga djupdata enligt *Bilaga F - Terrängmodellering*.

2.2 Utskovskapaciteter

Utskovskapaciteter har erhållits från Ljusnans Vattenregleringsföretag per mail 2005-01-12 i form av regtab.dat filer från dimensioneringsmodellen.

2.3 Stationskapaciteter

Stationskapaciteter har erhållits från Ljusnans Vattenregleringsföretag per mail 2003-11-18 i Excel-filen ”Turbiner och utskov i Ljusnan.xls”.

2.4 Klass I- och klass II-flöden, MHQ

Klass I-flöden har erhållits från Ljusnans Vattenregleringsföretag dels omfattande ”LJUSNAN Sammanställning av riskklass I-flöden (efter ombyggnad av Lofssjön, Övre Särvsjön och Sveg) daterad 2001-03-29, och dels utskrifter av detaljerade beräkningsresultat för de anläggningar för vilka primära dammbrott beräknas. De totala tillrinningarna har digitaliserats och utgör det hydrologiska scenariet $Q_{\text{klass 1}}$. Klass II-flöden har hämtats från rapporten ”Översiktlig översvämningsskartering längs Ljusnan sträckan Svegssjön till mynningen” (Ref 1). De ligger till grund för det hydrologiska scenariet Q_{100} . MHQ, medelhögvattenföringar, har erhållits från Ljusnans Vattenregleringsföretag per mail, samt från ”Vattenföring i Sverige” (Ref 2).

2.5 Dammritningar

Dammritningar och anläggningsdata har erhållits från Ljusnans Vattenregleringsföretag och Fortum AB. De har använts för att bestämma anläggningarnas läge och begränsande sektion samt för kontroll av övrig information.

3 Beskrivning av använd programvara

3.1 MIKE 11

MIKE 11 är ett dynamiskt modellverktyg för endimensionella beräkningar av flöden, fallförluster, nivåvariationer, mm i vattendrag. Verktöget är anpassat för både övergripande och detaljerade studier av allt från enkla vattendrag till komplexa reglerade flodsystem. MIKE 11 HD (hydrodynamics) är kärnan i verktöget och beräknar nivå- och flödesförhållanden längs ett vattendrag. MIKE 11 är endimensionell och betraktar således vattendraget som en rak kanal med varierande djup och bredd, där vattnets hastighet endast ändras längs kanalen. Vattendraget beskrivs med tvärsektioner som tas fram i lämpliga punkter och med lämpligt avstånd med hänsyn till den noggrannhet som önskas i beräkningsresultaten.

MIKE 11 kan byggas ut med tilläggsmoduler för olika frågeställningar. Inom Pilotprojekt Ljusnan har använts DB-modulen för dammbrottsberäkningar, samt SO-modulen för hydraulisk hantering av utskov, turbiner och broar. Programverktöget är utvecklat och saluförs av DHI Water & Environment. För mer information hänvisas till Ref 3-4 samt <http://www.dhisoftware.com>.

Kommentar: MIKE 11 HD är försedd med en dammbrottsmodul för framtagande av en dammbrottshydrograf. Denna modul kan utnyttja en begränsande sektion som begränsar erosionens utbredning med hänsyn till den fasta grunden på vilken dammen är grundlagd. I en uppdatering av programvaran från DHI togs dock denna funktion bort. På begäran av projektet har DHI åtgärdat problemet genom att förse projektet med en uppdatering av den nödvändiga funktionaliteten.

3.2 MIKE 11 GIS

MIKE 11 GIS är utvecklad för integrering mellan MIKE 11 hydraulisk modell och ArcView GIS. Med MIKE 11 GIS kan bl a tvärsektioner automatiskt genereras utifrån digitala terrängmodeller. Vidare finns förberedda rutiner för generering av översvämningsskator. Programverktöget är utvecklat och saluförs av DHI Water & Environment. För mer information hänvisas till Ref 5 samt <http://www.dhisoftware.com>.

Kommentar: Under projektets gång har vissa felaktigheter upptäckts vid generering av vattenutbredningsskikt i MIKE 11 GIS. Detta löstes med hjälp av DHI samt inom ramen för projektet genom att ta fram nya rutiner för denna bearbetning.

3.3 ArcGIS

ArcGIS är utvecklad av ESRI (Environmental Systems Research Institute). Det är ett fullständigt GIS system som används för uppläggning av geografisk data, analys och bearbetning av översvämningsskikt samt framtagning av utskrifter. För noggrannare beskrivning hänvisas till Ref 6 samt <http://www.esri.com/software/arcgis>.

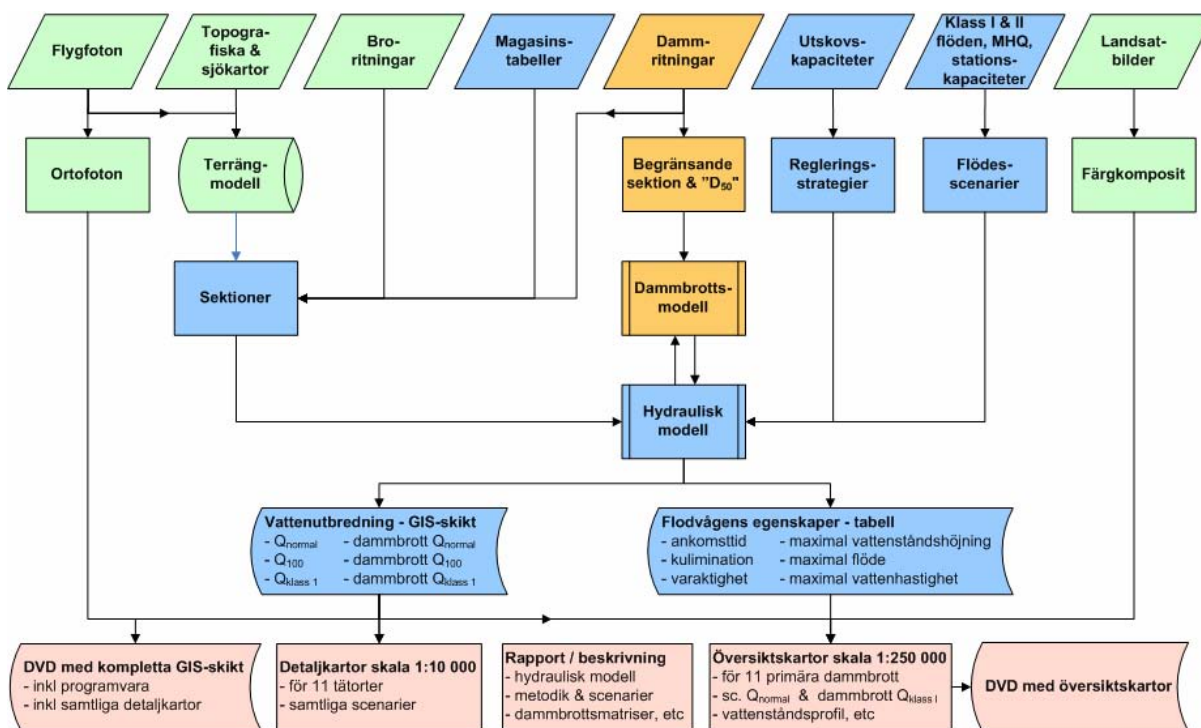
4 Beräkningsmetodik och beräkningsförutsättningar

4.1 Översikt

En översikt av arbetsgången redovisas i *Figur 2*. Sammanhang ges mellan utnyttjat dataunderlag, delresultat, modeller, beräkningsresultat och presenterade slutprodukter. Gröna markeringar avser arbete som är genomfört inom ramen för terrängmodelleringen som redovisats i *Bilaga F - Terrängmodellering*. Blå avser hydraulisk modellering och orange dammbrottsberäkningar. Rosa avser slutprodukter.

Metodiken kan sammanfattas i punktform enligt följande

- insamling av dataunderlag (flygfoton, kartor, ritningar, hydrologiska data)
- generering av terrängmodell och ortofoton
- sektionering och uppläggning av hydraulisk modell och dammbrottsmodeller
- beräkning/simulering av primära dammbrott, flodvåg och sekundära dammbrott
- generering av GIS-skikt för vattenutbredningen längs älven
- framtagande av slutprodukter (kartor, DVD och rapport).



Figur 2. Översikt över arbetsgången för framtagande av underlag för beredskapsplanering. Gröna markeringar avser arbete genomfört inom ramen för terrängmodellering som redovisas i *Bilaga F*. Blåa respektive orangea markeringar avser arbete inom ramen för hydraulisk modellering respektive dammbrottsberäkning. Rosa markeringar avser de resulterande slutprodukterna som utgör underlaget för beredskapsplanering.

4.2 Flödes- och dammbrottsscenarier

Ur beredskapssynpunkt behöver dammbrott analyseras och konsekvenser beskrivas för både normal drift och för högflöden. Enligt RIDAS och Flödeskommitténs riktlinjer skall motsvarande beräkningar ligga till grund för dammarnas klassificering och dimensionering. Tre olika hydrologiska scenarier har tagits fram för vilka vattenutbredningen har beräknats. Dammbrottsberäkningar har genomförts för samma scenarier, vilket sammantaget ger upp till sex olika beräkningsscenarier enligt följande.

Scenario "Q_{normal}"

- Flödena motsvarar normala produktionsförhållanden i älven.
- Magasinen ligger vid dämningssgränsen, flödena motsvarar utbyggnads-vattenföringen vid kraftstationerna och vattenstånden längs älven är normala.

Scenario "Q₁₀₀"

- Flödena i älven motsvarar beräknade 100-års flöden, vilket i många fall är i nivå med vad som hittills uppmätts.
- Översvämningar inträffar på sina ställen längs älven, men invid dammar i konsekvensklass 1 och 2 ligger vattenytan vid dämningssgränsen, då utskoven vid dessa dimensioneras för att kunna släppa förbi 100-årsflöden vid denna nivå.

Scenario "Q_{klass I}"

- Flödena i älven motsvarar beräknade klass I-flöden, vilka ibland beskrivs som Q_{dim}, Q_{10 000} eller BHF (beräknat högsta flöde).
- Dessa flöden är avsevärt högre än vad som hittills uppmätts och skulle leda till omfattande översvämningar längs stora delar av älven.
- Dammar i konsekvensklass 1 dimensioneras för att säkert kunna släppa förbi dessa flöden.

Baserat på dessa hydrologiska scenarier genomförs sedan dammbrottsberäkningar, vilket leder till ytterligare tre scenarier.

För de dammar som överströmmas vid "Q_{klass I}" faller detta scenario bort eftersom dammen kan förväntas gå till brott innan flödet kulminerar.

Scenario "Dammbrott vid Q_{normal}"

- Dammbrott inträffar vid normala förhållanden enligt scenario "Q_{normal}".
- Dammbrottet antas bero på inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q₁₀₀"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario "Q₁₀₀".
- Dammbrottet antas bero på inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q_{klass I}"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario ”Q klass I”.
- Dammbrottet antas antingen bero på överströmning eller, om dammen inte överströmmas, inre erosion och läckage genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Sammantaget ger detta upp till sex olika scenarier att redovisa i underlaget för beredskapsplanering – två till tre flödesscenarier och tre dammbrottsscenarier.

Kommentar: RIDAS definierar endast tillrinningar till den damm där ett primärt dammbrott antas inträffa, och säger ingenting om de lokala tillrinningarna som tillkommer nedströms i samband med brottet. I Flödeskommitténs tillägg nr 1 anges dock MHQ, medelhögvattenföring, som grund för beräkning av lokala tillrinningar nedströms vid dammbrottssituationer.

Dammbrott kan antingen vara primära eller sekundära. Primärbrott avser brott i den damm för vilken konsekvenserna skall beskrivas. Sekundärbrott avser de brott som följer som en konsekvens av primärbrotten. Primärbrott kan antingen vara av typen överströmning, inre erosion eller stabilitetsbrott. I detta projekt används inre erosion när överströmning inte inträffar. De sekundära brotten antas endast vara av typen överströmning. Se vidare *avsnitt 4.6 - Dammbrottsmodell*.

4.3 Regleringsstrategier

Den grundläggande strategin för avbördning och magasinshantering innebär att

- magasinen hålls vid dämningssgränsen och tillrinningen avbördas så länge som möjligt genom utskoven,
- om tillrinningen överstiger avbördningsförmågan stiger vattenståndet i magasinet (med passiv dämpning som följd).

Olika regleringsstrategier kan leda till stora skillnader avseende konsekvenser till följd av dammbrott. Projektets ställningstagande har varit att använda beräkningsantaganden som ger konservativa resultat med avseende på de översvämmade områdenas omfattning. Detta innebär att

- förtappning och avsänkning av magasin inför eventuellt dammbrott tillämpas ej.
- utskovsluckor behåller sina lägen efter inträffat dammbrott. Detta gäller både anläggningar uppströms där strypning kan visa sig vara möjlig att utnyttja, och anläggningar nedströms där öppning av luckor och förtappning kan vara möjlig.

De valda förutsättningarna ger därför de ”maximala” snarare än de ”realistiska” konsekvenserna.

4.4 Övriga beräkningsförutsättningar

Utöver vad som ovan sagts avseende scenarier och regleringsstrategier har följande beräkningsförutsättningar tillämpats,

- RIDAS (Ref 7) med tillhörande vägledningar och Flödeskommitténs riktlinjer (Ref 8) har väglett i tillämpliga delar
- älvfåran påverkas ej av erosion och behåller sin geometri under beräkningarna
- vattnet i älven är ”rent” och bär ej med sig sediment och flytgods
- broar dämmer intill dess att vattenytan når överkanten då de går till brott
- dammbrott antas inträffa vid den fyllningsdamm vid anläggningen som kan ge den största bräschan och utflödet. Betongdammar antas inte rasa.
- vindförhållanden påverkar inte beräkningarna vad avser snedställning och vågor
- havsytan ligger vid medelvattenståndet.

4.5 Sektionering

Lämpliga lägen för sektioner har identifierats med hjälp av terrängmodellen och ortofoton. Sektioner för den hydrauliska modellen har därefter genererats automatiskt från den terrängmodell som tagits fram och har därmed erhållit samma noggrannhet som denna. Kompletteringar huvudsakligen med avseende på djupdata har baserats på bro- och dammrutningar, magasinstabeller samt tolkning av tillgänglig information.

Längden på varje sektion är anpassad till den maximalt tänkbara vattenutbredningen i älvdalen. Avståndet mellan sektionerna varierar från ca 50 till 1500 m med ett medeltal på ca 300 m. Den hydrauliska modellen omfattar ca 360 km och består således av ca 1 200 sektioner.

4.6 Dammbrottsmodell

Initiering av dammbrott till följd av överströmning respektive inre erosion görs vid bestämda nivåer som ungefärligen motsvarar dammkrönets lägsta nivå (~DK) respektive dämningssgränsen (~DG). Vad detta betyder för de olika anläggningarna redovisas i *Tabell 1*. Överströmning är inte aktuell för Lossen, Grundsjöarna och Lofssjön. Inre erosion är endast aktuell för anläggningarna med primära dammbrott.

Dammbrottets utveckling beskrivs med hjälp av metod för erosionsbaserad simulering som bygger på Engelund-Hansen's formel för sedimenttransport. Genom detta förfaringssätt styrs erosionen av dammen utifrån den eller de materialparametrar som ansätts för att beskriva dammens fyllning samt av vattentillgången, dvs. magasinssstorleken och flödet. Detta kompletteras med att bestämma den begränsande sektionen för raset. Erosionen kommer att fortgå så länge som vattnet ”räcker” eller tills dess att den begränsande sektionen nås. På så sätt kan olika hydrologiska scenarier ge olika stora dammbrott. Den erosionsbaserade metoden tillämpas både för dammbrott beroende av inre erosion och överströmning. Vid inre erosion är brott aktuellt endast vid en fyllningsdamm, medan överströmning kan ge brott vid flera fyllningsdammar.

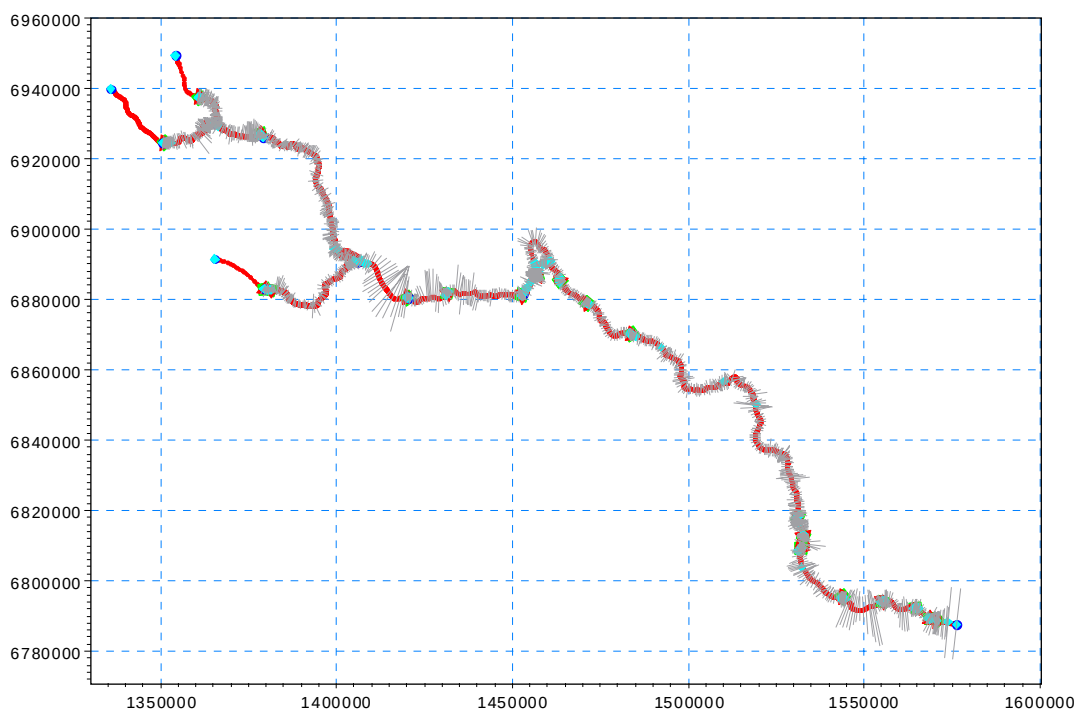
Tabell 1. Förutsättningar för initiering och utveckling av dammbrott

	Damm	Nivå för initiering av dammbrott		Begränsande sektion vid anläggningen och materialparameter			
		Överströmning (~DK)	Inre erosion (~DG)	Lägsta nivå	Area vid DG (m ²)	Area vid DK (m ²)	D ₅₀ (mm)
1	Lossen	n/a	566,5	544,0	13 612	19 160	10
2	Grundsjöarna	n/a	653,5	630,0	20 819	27 417	10
3	Halvfari	432,5	430,0	410,0	14 488	17 431	10
4	Lofssjön	n/a	594,2	595,9	3 226	4 902	10
5	Lofsån	584,0	n/a	584,0	896	1 306	10
6	Svegssjön	371,5	369,0	352,0	9 037	11 676	10
7	Byarforsen	351,8	n/a	340,5	2 003	4 175	10
8	Krokströmmen	340,5	339,0	328,8	5 800	6 422	10
9	Långströmmen	281,6	n/a	263,2	7 041	9 748	10
10	Storåströmmen	249,5	n/a	240,0	7 149	8 571	10
11	Öjeforsen	233,7	n/a	224,0	885	1 131	10
12	Laforsen	216,2	214,5	216,3	8 642	9 902	10
13	Norränge	116,5	n/a	108,9	465	969	10
14	Lottefors	95,9	91,7	90,0	893	1 746	10
15	Dönje	86,5	85,0	82,5	534	887	10
16	Landafors	53,5	n/a	45,0	823	1 372	10
17	Bergvik	48,5	46,0	42,0	1 310	1 810	10
18	Höljebro	45,5	n/a	37,5	411	2 763	10
19	Ljusne Strömmar	26,1	23,0	18,1	4 319	5 680	10
20	Ljusnefors	9,0	n/a	1,3	1 097	2 047	10

I *Tabell 1* anges den bedömda lägsta nivån i den begränsande sektionen för anläggningen, sektionens area vid dämningssgränsen respektive dammkrön, samt den åsatta materialparametern "D₅₀".

4.7 Hydraulisk modell

Uppläggningsen av den hydrauliska modellen över Ljusnan bygger på den sektionering som redovisas i *avsnitt 4.5 - Sektionering* samt övrigt underlag redovisat ovan. Generellt har Manningtal på 30 använts. På sträckan Sveg – Byarforsen erhöles kalibreringsunderlag från Fortum avseende vattenstånds- och flödesmätningar. Detta ledde till justeringar av Manningtalen till 35 på sina ställen. Vidare har vattenutbredningen vid "Qnormal" granskats mot framtagna ortofoton. I övrigt har kontrollerats att modellen gav vattenstånd invid dammarna i enlighet med resultaten från dimensioneringsmodellen, vilket ju främst styrs av den angivna avbördningsförmågan. Vid detta arbete har ett iterativt arbetssätt tillämpats med justeringar i sektioneringen och framräknade vattenstånd. Modellens omfattning avseende vattenvägar och tvärsektioner visas i *Figur 3*. En och samma modell har legat till grund för samtliga genomförda beräkningar. Vid beräkningarna har lokala tillrinningar fördelats jämt utefter aktuell älvsträcka. Tidsteget i beräkningarna har genomgående varit 5 sekunder.



Figur 3. Översikt över den hydrauliska modellen med ingående sektioner.

4.8 Generering av översvämningsskikt

Generering av översvämningsskikt har baserats på beräkningsresultaten från den hydrauliska modellen och genomförts med hjälp av MIKE 11 GIS med den framtagna terrängmodellen som underlag. Vid interpoleringen har utnyttjats den ursprungliga storleken av cellerna i höjdmodellen för att erhålla så goda resultat som möjligt.

5 Resultat

5.1 Översikt över genomförda beräkningar

Beräkningar har genomförts för 44 scenarier enligt *Tabell 2*. Dessa omfattar 11 flödesscenarier med avbördning utan dammbrott (A), 31 scenarier med primärdammbrott orsakad av inre erosion (IE), samt 2 scenarier, Dönje och Bergvik, med primärdammbrott orsakad av överströmning vid ett klass 1-flöde. För dessa två sammanfaller därför scenario "Q klass I" med scenario "Dammbrott vid Q klass I".

Tabell 2. Beräkningsscenarier

	Damm	Flödesscenarier			Dammbrottsscenarier		
		A – avbördning Ö – överströmning			IE - inre erosion, Ö - överströmning		
		Q normal	Q ₁₀₀	Q klass I	Q klass I	Q ₁₀₀	Q normal
1	Lossen	A	A	A	IE	IE	IE
2	Grundsjöarna			A	IE	IE	IE
3	Halvfari			A	IE	IE	IE
4	Lofssjön			A	IE	IE	IE
5	Lofsån						
6	Svegssjön			A	IE	IE	IE
7	Byarforsen						
8	Krokströmmen			A	IE	IE	IE
9	Långströmmen						
10	Storåströmmen						
11	Öjeforsen						
12	Laforsen			A	IE	IE	IE
13	Norränge						
14	Lottefors			A	IE	IE	IE
15	Dönje			Ö		IE	IE
16	Landafors						
17	Bergvik			Ö		IE	IE
18	Höljebro						
19	Ljusne Strömmar			A	IE	IE	IE
20	Ljusnefors						

5.2 Andel av den begränsande sektionen som eroderas vid brott

För de dammar för vilka primärbrott beräknats redovisas i *Tabell 3* hur stor del av den begränsande sektionen som eroderas vid brott, vilket kan jämföras med *Tabell 1*.

Tabell 3. Andel av den begränsande sektionen som eroderas vid brott

Lossen och Halvfari	Lofsjön och Dönje	Krokströmmen	Bergvik	Svegssjön	Lottefors och Ljusne Strömmar	Laforsen
ca 95 %	ca 80 %	ca 60 %	ca 50 %	ca 45 %	ca 35 %	ca 30 %

5.3 Dammbrottsmatriser med sekundärbrott samt brott av flöde

De dammbrott som följer av de olika scenarierna redovisas i en dammbrottsmatris enligt Tabell 4. I tabellen redovisas tidpunkt för primärbrott med tiden "0" timmar och de sekundära brotten med antalet timmar därefter.

Tabell 4. Dammbrottsmatris med dammbrott vid de olika scenarierna. I tabellen redovisas tidpunkten "0" för primärbrotten och tiden i timmar därefter för sekundärbrotten

	Lossen	Grundsjöarna	Halvfari	Lofssjön	Lofsån	Svegssjön	Byarforsen	Krokströmmen	Långströmmen	Storåströmmen	Öjeforsen	Laforsen	Norränge	Lottefors	Dönje	Landafors	Bergvik	Höljebro	Ljusne Strömmar	Ljusnefors
Lossen																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Grundsjöarna																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Halvfari																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Lofssjön																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Q klass I																				
Svegssjön																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Q klass I																				
Krokströmmen																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Q klass I																				
Laforsen																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Q klass I																				
Lottefors																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Q klass I																				
Dönje																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Bergvik																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				
Ljusne Strömmar																				
Dammbrott vid Q normal																				
Dammbrott vid Q 100																				
Dammbrott vid Q klass I																				

Svart text – primärbrott leder ej till sekundära brott

Röd text – primärbrott leder till sekundära brott

Blå text – flödesscenariet Q klass I leder till dammbrott pga överströmning.

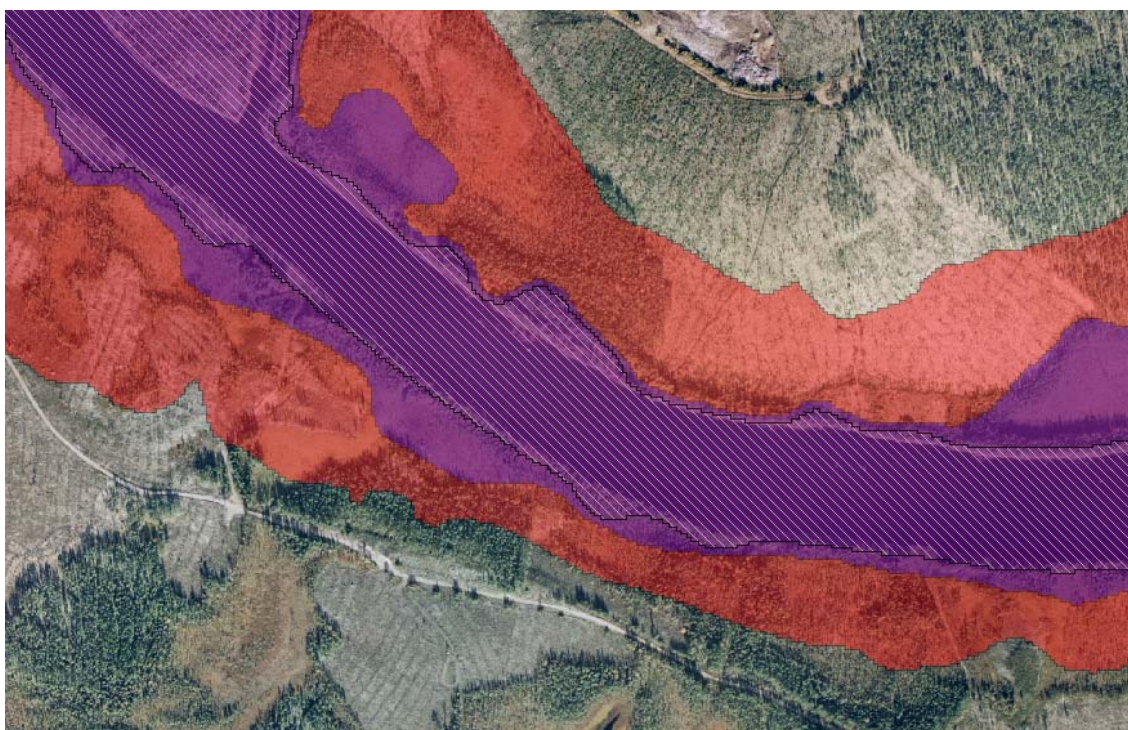
Not: en negativ tid visar att brottet inträffade innan det primära brottet och därmed till följd av överströmning.

5.6 GIS-skikt med vattenutbredning

GIS-skikt med vattenutbredning ("översvämning") har tagits fram för de 44 genomförda beräkningsscenarierna. Dessa redovisas på detaljkartorna för de utvalda tätorterna.

Utöver de 44 beräkningsscenarierna har tagits fram ytterligare två skikt som utgör sammanställningar av olika beräkningar. Ett av dessa skikt avser den maximala vattenutbredningen vid " $Q_{\text{Klass 1}}$ " längs älven, medan det andra avser en sammanställning av den maximala vattenutbredningen längs älven oavsett vilket dammbrott som orsakar denna. Dessa två scenarier redovisas endast på DVD tillsammans med övriga vattenutbredningsskikt som ESRI shape-filer.

Ett exempel med några olika vattenutbredningsskikt presenteras i *Figur 6*.



Figur 6. Exempel av översvämningsskikt draperade på ortofoto

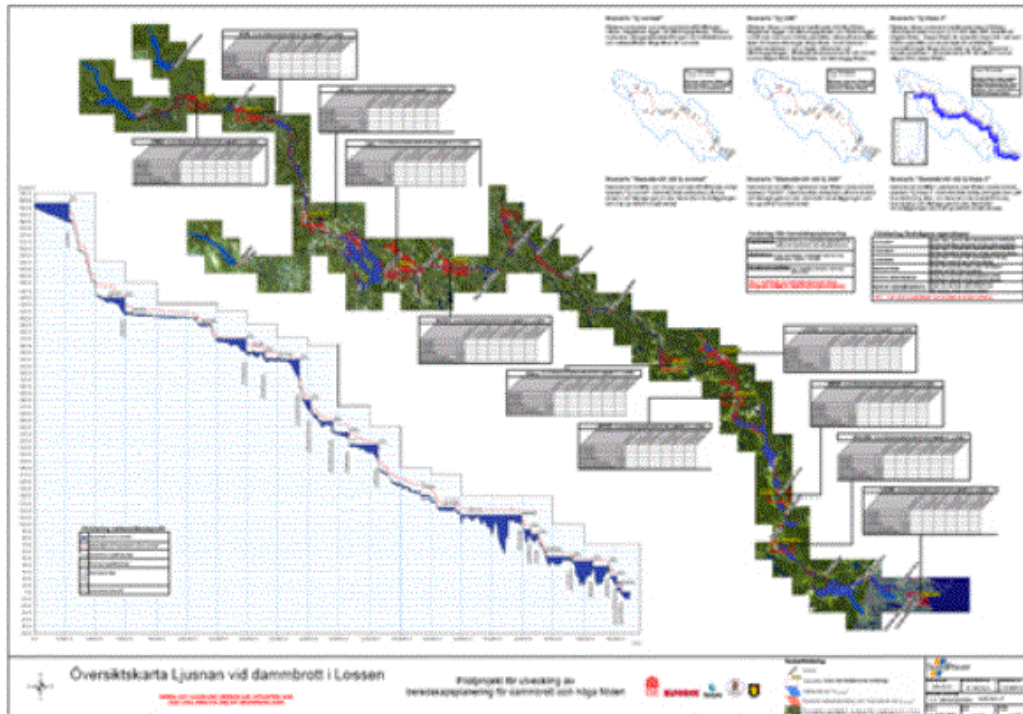
6 Produkter

6.1 Översiktskartor

Översiktskartorna i skala 1:250 000 ger en översiktlig helhetsbild över den vattenutbredning som den aktuella dammen kan ge upphov till vid dammbrott. 11 översiktskartor – en för varje primärdammbrott – har tagits fram och levererats separat i pappersform och på CD. Kartorna omfattar älvsträckan från aktuell damm/magasin ned till mynningen i havet och innehåller information och beskrivningar avseende

- ritningshuvud med numrering, teckenförklaring och text rörande sekretess
- text och kartbilder som beskriver de sex scenarierna, beskrivning "Underlag för beredskapsplanering", tabell "Förklaring flodvågens egenskaper"
- tabeller "Flodvågens egenskaper" vid utvalda tätorter längs älven – enligt *Figur 4*.
- vattenståndsprofil längs älven som visar vattenstånd för "Q normal" och "Dammbrott Q klass 1" – enligt *Figur 5*, med diverse ytterligare information enligt "Förklaring vattenståndsprofil"
- kartbild som visar vattenutbredningen för "Q normal" och "Dammbrott Q klass 1". Vattenutbredningen överlagras på en bakgrund som underlättar orientering, t ex flygfoton eller landsatbilder.

I *Figur 7* visas översiktskartans layout för exemplet Lossen.



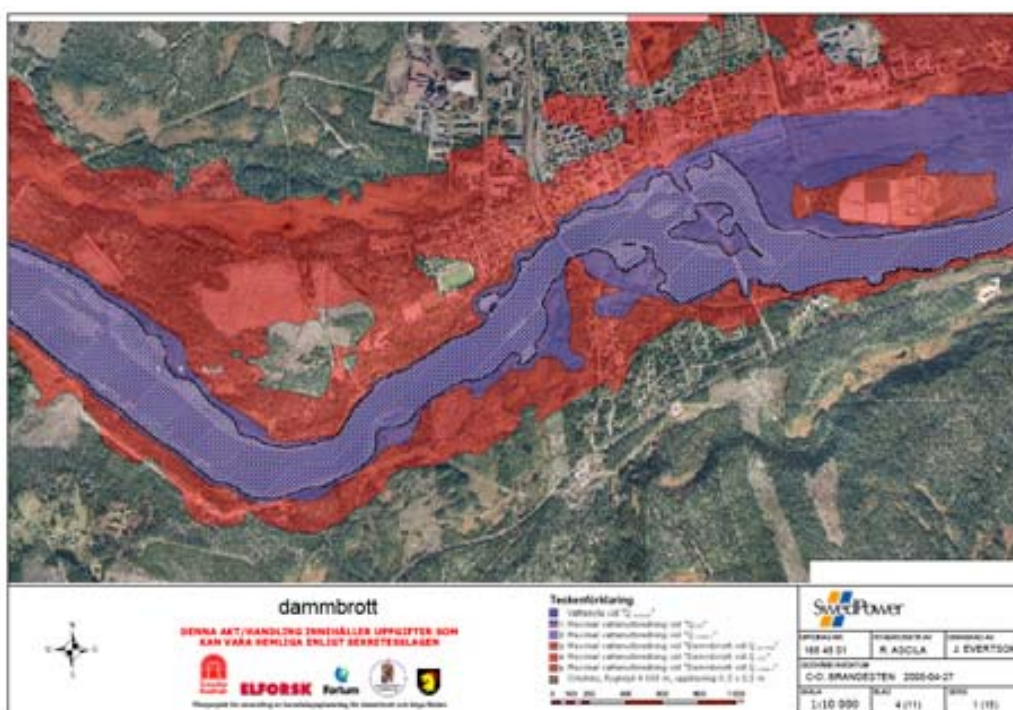
Figur 7. Exempel på översiktskarta

6.2 Detaljkartor

Detaljkartorna i skala 1:10 000 ger en detaljerad bild över den vattenutbredning som de utvalda tätorterna kan drabbas av vid olika dammbrott. 66 detaljkartor har tagits fram för Ljusnan och levererats separat i pappersform och på DVD. Detaljkartorna ger med den valda terrängmodellens noggrannhet en nyanserad bild över vattenutbredningen lokalt. Detaljkartan innehåller

- ritningshuvud med numrering samt teckenförklaring
- kartbild som visar vattenutbredningen för de aktuella scenarierna. Vattenutbredningen överlagras på en bakgrund av flygfoton som underlättar orientering.

I Figur 8 nedan visas ett exempel med layout på en detaljkarta.



Figur 8. Exempel på detaljkarta

6.3 DVD med GIS-skikt

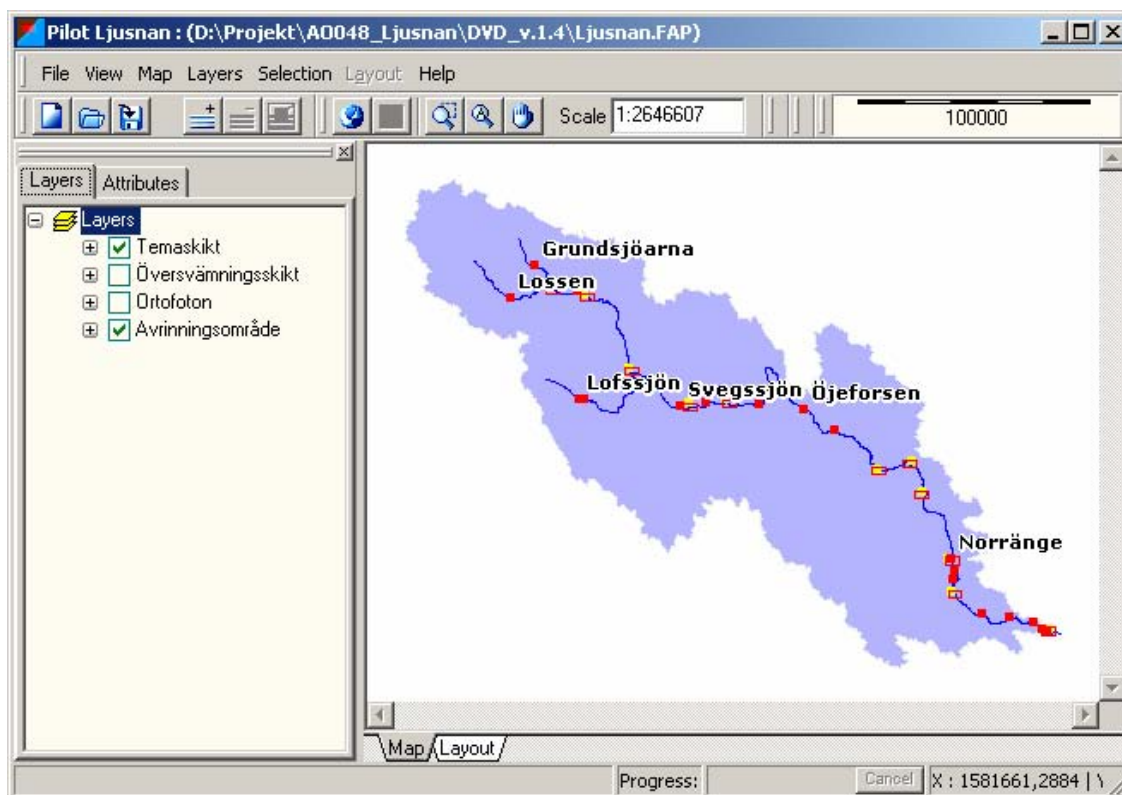
De kompletta GIS-skikten redovisas på en DVD tillsammans med ett system (programvara) som underlättar för användaren att titta på och skriva ut skikt enligt eget önskemål med avseende på innehåll. Då skikten är i standard ESRI shape-format kan de även enkelt överföras till användarens eget system.

Det framtagna systemet har en layout som ett vanligt GIS-program (*Figur 10*) och är snabbt och enkelt att använda. Användarmanual redovisas i *Bilaga E – Användarmanual–System med GIS-skikt* till huvudrapporten.

På DVDn ligger också de framtagna ortofotona och samtliga detaljkartor i pdf-format.



Figur 9. Layout på framsida på DVD



Figur 10. Layout på system (programvara) för hantering av GIS-skikt

6.4 CD med översiktskartor

På en separat CD har samtliga översiktskartor i pdf-format lagts in. Skälet till detta är att dessa kan antas ha större begränsningar i spridning med hänsyn till sekretess än den DVD som innehåller GIS-skikten och detaljkartorna.

6.5 Rapport

Den sista slutprodukten utgörs av denna rapport med redovisning av dataunderlag, uppläggning av den hydrauliska modellen för Ljusnan, beräkningsförutsättningar, metodik, samt resultat och sammanställningar utöver vad som redovisats genom översiktskartor, detaljkartor och DVD/CD.

6.6 Förvaltning

Levererade produkter förvaltas i digital form hos SwedPower AB under 10 års tid. Den hydrauliska modellen förvaltas även den i digital form under 10 års tid och kan därmed ligga till grund för tillkommande uppdrag efter överenskommelse med beställaren.

Referenser

- Ref 1.** Räddningsverket, SMHI, Översiktlig översvämningskartering längs Ljusnan sträckan Svegssjön till mynningen. Räddningsverket, SMHI 1999.
- Ref 2.** SMHI, Vattenföring i Sverige, Volym 2. SMHI, 1990.
- Ref 3.** MIKE 11 – A modelling system for rivers and channels. User Guide. DHI Software 2004.
- Ref 4.** MIKE 11 – A modelling system for rivers and channels. Reference Manual. DHI Software 2004.
- Ref 5.** MIKE 11 GIS – Floodplain mapping and analysis. User and reference manual. DHI Software 2001.
- Ref 6.** ArcGIS 9. GIS by ESRI. 2004.
- Ref 7.** RIDAS Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Svensk Energi AB. 2002.
- Ref 8.** Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar. Slutrapport från Flödeskommittén. 1990.

Bilaga G – Terrängmodellering i Ljusnan

Terrängmodellering i Ljusnan

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	2
1.1	ORIENTERING.....	2
1.2	OMFATTNING	2
2	DATAINSAMLING	3
2.1	FOTOGRAMMETRI	3
2.1.1	Flygfotografering	3
2.2	DIGITALISERING AV ÖVRIG INFORMATION	5
2.2.1	Bottentopografi.....	5
2.2.2	Broar	5
2.3	KVALITETSMÄRKNING AV TERRÄNGMODELL	6
3	BESKRIVNING AV ARBETSSÄTT	7
3.1	HÖJDMODELL	7
3.1.1	Metod	7
3.2	ORTOFOTON	8
3.2.1	Metod	8
3.3	DJUPDATA	9
3.3.1	Metod	9
4	RESULTAT	11
4.1.1	Höjdmodell.....	11
4.1.2	Ortofoton	12
4.1.3	Djupdata.....	12
4.1.4	Noggrannhetsklassning.....	13
5	LEVERANS.....	14
5.1	FÖRVALTNING.....	14

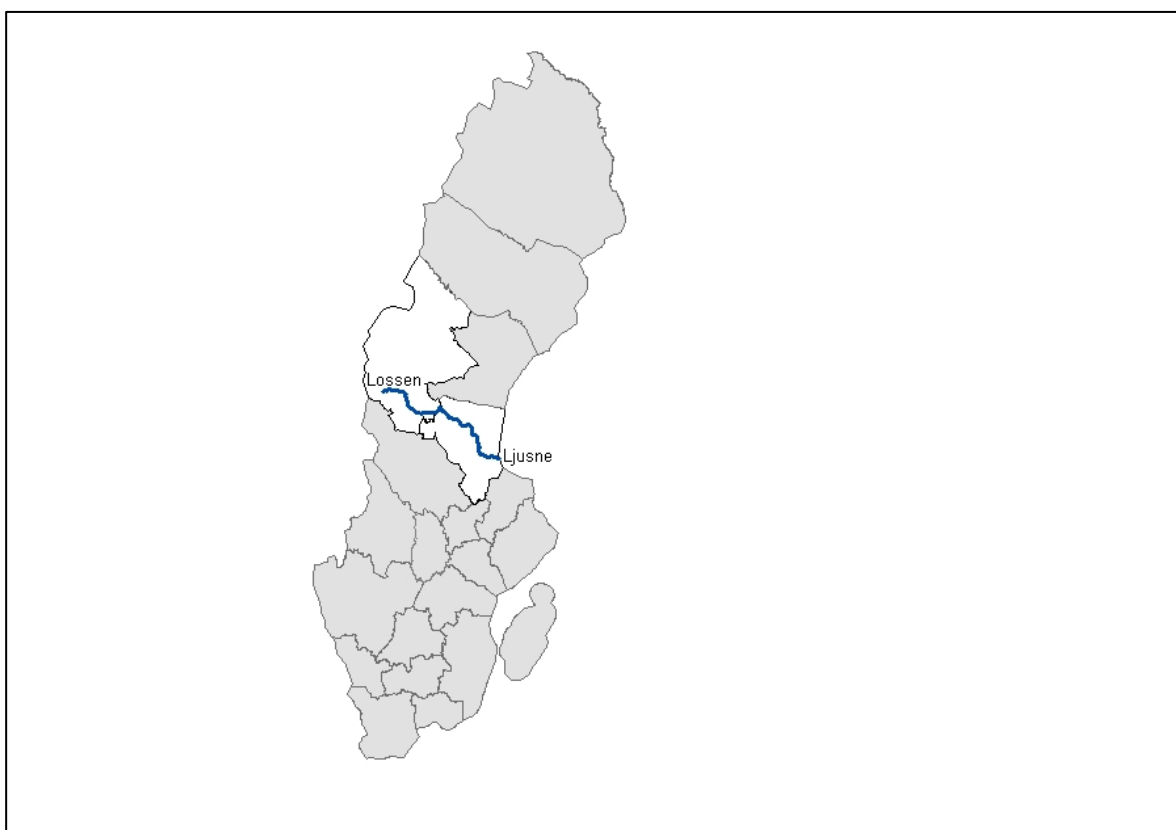
1 Inledning

1.1 Orientering

Denna bilaga innehåller information om framställning av underlag och upprättande av digital terrängmodell (DTM) avseende markytans och sjö- och älvbottens återgivning i digital form samt redovisning av modeller.

1.2 Omfattning

Omfattningen av terrängmodelleringen innefattar höjdmodeller, djupdata och ortofoton över Ljusnan och markområden i dess närhet från sjön Lossen i väster till Ljusnans utlopp i öster (figur 1). Höjdmodelleringen och ortofotogenereringen baseras på flygfoton i färg för Ljusnans huvudflöde. För Ljusnans biflöden från Grundsjön och Lofssjön samt för södra delen av Bergviken användes svart/vita flygfoton. Djupdata baseras på digitalisering av befintligt kartmaterial innan utbyggnad av älven samt sjökartor och ekolodningar med GPS-positionering. Terrängmodellen som ligger till grund för de hydrauliska beräkningarna består av både höjd- och djupinformation.



Figur 1. Figuren visar översiktligt Ljusnan från Lossen till Ljusne.

Ytan som terrängmodellen täcker är 3 350 km² och punkttätheten i höjdmodellen är 400 pkt./ha och medelpunkttätheten är 175 pkt./ha då även djupdata räknas in

2 Datainsamling

Datainsamling genom fotogrammetri och digitalisering har skapat det underlag som ligger till grund för den terrängmodell som används för den hydrauliska modellen.

2.1 Fotogrammetri

Fotogrammetrisk datainsamling via flygfoton användes för generering av höjdmodell och ortofoto över området. Flygbilder tagna på en flyghöjd av 4 600 meter i färg eller svart/vitt användes. Färgbilderna genererades för projektet under två dagar 2002-10-01 och 2002-10-02, kvalitetskontroll av bilderna utfördes vid leverans och mer utförligt under mars månad 2003. De svart/vita flygbilderna var befintliga flygbilder från lantmäteriverket tagna 1996-09-18, 1998-05-15, 1998-08-17, 2002-06-03, 2002-08-03, 2002-08-04 och 2002-08-19. Fotogrammetrisk processering och generering av höjdmodeller samt produktion av ortofoton påbörjades under mars månad 2003 och avslutades januari 2005.

2.1.1 Flygfotografering

Flygfotografering i färg av Ljusnans dalgång genomförs för översiktlig och detaljerad höjdmodellsgenerering samt som underlag för visualisering och detaljerad riskplanering.

Fördelen med färgbilder - jämfört med svartvita - är att de är lättare att tolka och orientera sig i för ovana flygbildstolkare. De bedömdes därför vara mycket lämpade till exempel för beredskapsplanering där flygfotona används som bakgrund för relativt ovana användare.

Genom flygfotograferingen har en aktuell geografisk överblick av förhållandena utefter Ljusnan erhållits. Med de anpassade flygstråken har antalet bilder som behöver bearbetas reducerats i jämförelse med att välja äldre bilder tagna för andra syften.

Område

Flygfotograferingen täcker älv och strandområdena utefter Ljusnan från Lossens södra ände ned till Ljusne och Ljusnefjärden. Den innehåller 16 stycken stråk och 162 stycken exponeringar.

Flyghöjd / film

4 600 m / färg

Tidpunkt

Fotograferingsdatum var 2002-10-01 kl 11:23 -12:24 och 2002-10-02 kl 11:26 -13:10.

Organisation

Planering, specifikation, leverans och kvalitetskontroll av flygfotograferingen har genomförts av SwedPower AB på uppdrag av Svenska Kraftnät för "Pilotprojekt för utveckling av beredskapsplanering för dammbrott". För flygningen anlätades Lantmäteriverket som underkonsult.

Copyright

Flygbilderna omfattas inte av copyright bestämmelser utan kan fritt utnyttjas inom projektet.

Media

Digitalt inskannade flygbilder med 15 mikrometers upplösning (ger ca 0.5 m pixelupplösning), 24-bitar (RGB) tif-format, 1 bild/CD. Diapositiv (skala 1:30 000), 127 bilder

Arkivering

Flygbilderna i digital form samt bearbetningar av dessa arkiveras hos SwedPower AB, Avdelningen Hydrologi & GIS. Exponerad film arkiveras hos Lantmäteriverket.

2.1.1.1 Plan för signalering och flygfotografering

För de bilder som togs 2002-10-01 och 2002-10-02 användes ingen signalering. Punkter från befintliga bilder överfördes till de nya för blocktrianguleringen. Detta beslutades och genomfördes av Lantmäteriet.

2.1.1.2 Använt stomnät och koordinatförteckning

För samtliga bilder är stomnät RT90 använt. För plansystem har RT90 2.5 gon V 0:-15 använts och för höjdsystem har RH70 använts. Vad gäller koordinatförteckning redovisas denna i rapporten M 02 5569 från Lantmäteriverket.

2.1.1.3 Redogörelse för blocktriangulering

Blocktriangulering redovisas i rapporten M 02 5569 från Lantmäteriverket för färgbilderna. För övriga bilder hänvisas till Lantmäteriet.

2.1.1.4 Stödpunkter, lägen och koordinatförteckning

Utförlig information om stödpunkter, lägen och koordinatförteckning redovisas i rapporten M 02 5569 från Lantmäteriverket.

2.1.1.5 Redogörelse för fotogrammetrisk detaljmätning inkl. stereoprotokoll

Fotogrammetrisk detaljmätning utfördes för att kartera strandlinjer och sjöar. Data sparades som shp-filer och integrerades tillsammans med höjdmodellen.

2.1.1.6 Redovisning av fältkontroll och fältkomplettering

I detta projekt utfördes ingen fältkontroll av eller fältkomplettering av data. Höjdmodellens noggrannhet bestäms genom statistisk provning enligt SIS/TS 21145:2004.

2.2 Digitalisering av övrig information

En förutsättning för att den hydrauliska modellen ska ge pålitliga resultat är att det finns höjddata såväl ovan som under vattenytan. För att erhålla information om topografi under vattenytan användes huvudsakligen information om bottentopografi från SMHI:s sjökorts arkiv, samt ritningarna och resultat av ekolodning från Ljusnans regleringsföretags arkiv. Dessutom användes ritningar på broar från Vägverket och Banverket för att erhålla bättre beskrivande sektioner över dessa delar. Även Lantmäteriets gamla topografiska kartor har givit uppfattning om bottennivå innan dammbyggnad, dvs. före dämningen.

2.2.1 Bottentopografi

Höjddata ovan vattnet skapades med hjälp av digital fotogrammetri. Topografisk information under vattenytan måste av naturliga skäl genereras på ett annat sätt. I detta fall användes Lantmäteriets gamla topografiska kartor för att ge uppfattning om bottennivå innan dammbyggnad, dvs. före dämningen.

Område

Bottentopografi täcker älven utefter Ljusnan från Svegssjön ände ned till Ljusne och Ljusnefjärden. Den innehåller 3 stycken topografiska kartor och 17 stycken sjökort.

Organisation

Kartorna har skannats och digitaliserats av SwedPower AB.

2.2.2 Broar

Broar beskrivs i modellen med en tvärsektion i broläget och ett antal parametrar, som bronns bredd, pelarnas utformning och riktning mot strömmen, slänts lutning osv. I detta fall används Vägverkets ritningsarkiv. Broarnas läge har identifierats med hjälp av flygbildar och lagts i modellen. 35 broar som kan påverka resultat av hydrauliska beräkningar är inlagda i modellen, varav 29 är vägbroar och 6 är järnvägsbroar.

2.3 Kvalitetsmärkning av terrängmodell

SwedPower följer de rekommendationer som finns i handbok till mätningsskuggörelsen HMK i tillämpliga delar. SwedPower bedriver sedan flera år tillbaka ett målmedvetet kvalitetsarbete med kvalitetsuppföljningssystem. För höjdmodellering följer SwedPower kvalitetskraven i SIS/TS 21144:2004. Kvalitetsmärkningen nedan är enligt denna.

Kvalitetsmärkning

Modell: Ljusnan – 2003-2005 *Ägare:* Elforsk

Modellen utgör total modell utan delmodeller

Framställd: Mars 2003 till januari 2005 av SwedPower AB / T Hedvall och J Evertson

Modell storlek: 335000 ha. *Medelpunkttäthet:* 175 pkt./ha, detaljrik.

Innehåll: 8ef / Ts2 / J2b. Barrskog med tät undervegetation och enstaka block, gles täthet, kuperad terräng med ojämn markyta.

Fullständighet: Modellen täcker alla synliga objekt som påverkar höjdrelationer.

Framställning: Digital Fotogrammetri.

Koordinatsystem: RT 90 *Höjdsystem:* RH 70

Medelavvikelse: + 1,00 meter.

3 Beskrivning av arbetssätt

3.1 Höjdmodell

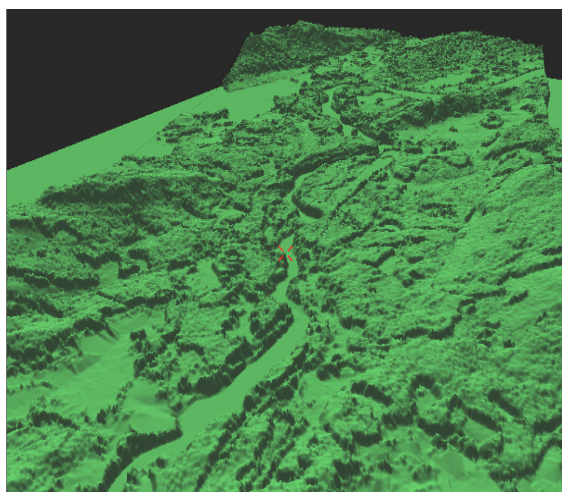
Höjdmodellerna är framställda på uppdrag av Elforsk i syfte att användas som ett underlag i arbetet med samordnad beredskapsplanering för dammbrott och höga flöden. Höjdmodellerna är framställda med flygfotogrammetriska metoder och återger, med viss noggrannhet, markytan inom studieområdet längs med Ljusnan. Höjdmodellerna är primärt avsedda att användas som underlag för framställning av ortofoto och som indata i den hydrauliska modellen. Höjdmodellerna består av höjdpunkter utlagda i ett regelbundet kvadratisk rutnät (grid) orienterat efter koordinatsystemets axlar. För detta projekt har punktavståndet valts till 5 meter. I varje position med jämn 5-meterskoordinat i X-respektive Y-led finns en höjdpunkt.

Höjdmodellerna är framställda av SwedPower AB under 2003/2004. Digitalisering av flygbilder och inpassning av bilderna i referenssystemet genom blocktriangulering har utförts av Metria. Framställningen av höjdmodellerna redovisas nedan.

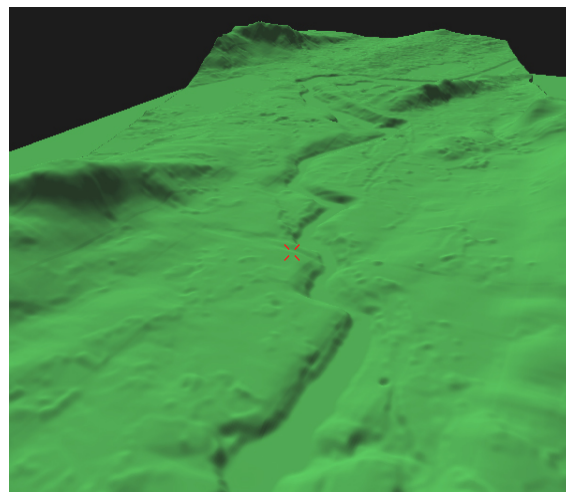
3.1.1 Metod

1. Förberedelser. Bildmaterial, översikter och koordinatfiler med stödpunkter har inventerats och granskats.
2. Fotogrammetrisk processering av data. För att skapa ortoflygbilder och absoluta höjdmodeller behövs ett samband mellan bildens lokala koordinatsystem och det aktuella koordinatsystemet (RT90 2,5 gon V). Beräkningarna för att upprätta detta samband utfördes i programvaran "ERDAS Imagine OrthoBase Pro".
3. Generering av höjdmodeller. Höjdmodellerna skapades som rasterdata, genom att en matris togs fram med koordinatsatta höjdvärden var femte meter. Upplösningen på höjdmodellen är 5 m i X och Y led. Detta resulterar i en preliminär höjdmodell som avspeglar markytan bra i öppen terräng. Inom skogbevuxna områden kommer höjdmodellen i olika grad, beroende på skogens täthet, avspegla trädtopparnas höjd.
4. Bearbetning av höjdmodeller. Det är vanligt att vissa mindre områden i en höjdmodell innehåller felaktiga höjdvärden. Detta kan bero på att det finns skuggor i bilderna, reflexer eller väldigt homogena områden (vatten, vägar mm). Sådana felaktigheter justeras t. ex genom att mäta in 3d-punkter (XYZ) från flygbilderna, interpolera data och utföra filtreringar.
5. Reduktion av skog i höjdmodeller. För att höjdmodellen ska ange höjdvärden vid marknivån och inte objekt i terrängen (träd, buskar, hus etc.) måste dessa ytor ersättas med värden som motsvarar marknivåns värde. Flodbankerna runt Ljusnan är i stor grad täckt av skog. För att den hydrauliska modelleringen skall bli så trovärdig som möjligt så måste skogen närmast floden avlägsnas och en yta som motsvarar marknivån skapas. Då trädhöjden inte är konstant och skogen inte är heltäckande så måste varje skogsparti redigeras enskilt.

Andelen skog längs Ljusnan är stor och kräver därför stora insatser vad gäller redigeringsarbete av höjdmodellen. Dessa korrigeringar påverkar noggrannheten i höjdmodellen. Resultatet av den ovan angivna metoden kontrolleras genom att höjdmodellens överensstämmelse med markytan kontrolleras. I gles skog går det i regel att se markytan och där kan höjdmodellen korrigeras om markens nivå är annorlunda än vad höjdmodellen visar. I tätare skog är det svårare att se markytan och osäkerheten växer upp till det läge när krontäcket är helt ogenomträngligt och korrigeringen blir då i princip grundad på en bedömning av trädhöjden. I de områden som gränsar till Ljusnan har krontäcket varit så att markytan oftast har gått att se och korrigeringen kan därför ses som god.



Figur 4. Bilden visar en del av en terränghöjdmodell, DTM där skog och andra felaktiga höjdvärden finns med.



Figur 5. Samma område visar en del av en markhöjdmodell, DEM där skog och andra objekt har avlägsnats. Observera att även felaktiga höjdvärden orsakade av dålig korrelation mellan flygbilderna i samband med höjdmodellgenereringen har tagits bort.

3.2 Ortofoton

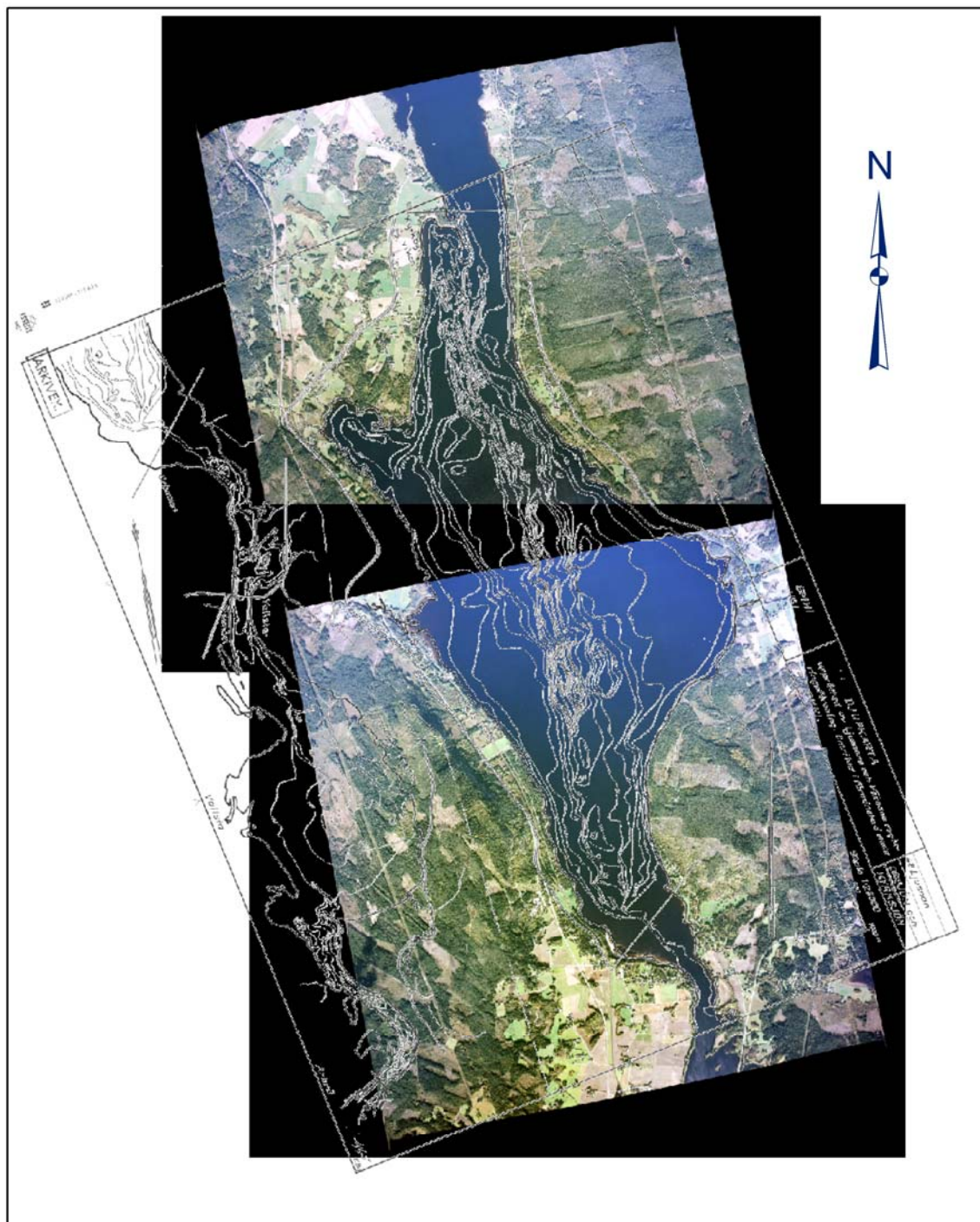
3.2.1 Metod

1. När samtliga höjdmodeller är genererade så ortorektifieras och mosaikas flygbilderna efter flygstråken.
2. Indelning av ortofoton i segment mellan näraliggande dammar eller annan anpassning.
3. Reducering av ortobilder till MrSID-format för att spara datautrymme.

3.3 Djupdata

3.3.1 Metod

1. Skanning av de ovannämnda sjökorten. Totalt användes 17 stycken kartor där ekvidistansangivelserna varierade mellan 0.5 – 5.0 meters kurvor. Större delen av kartmaterialet hade ekvidistansangivelser varje meter.
2. Geokodning av digitala kartor till kartprojektion RT90 2.5 gon V. Alla de skannade kartorna saknade koordinater, då kända punkter i varje karta markerades och koordinater för dessa punkter angavs, se figur 6. Geokodningen utfördes därefter i ArcInfo GIS med hjälp av en RST transformering (rotation, skalning och translation).
3. Manuell vektorisering av batymetrikurvor (digitalisering). Den producerade vektordatabasen innehåller ID och höjdattribut (uppgifter). Underkonsult anlätades för detta. Kvalitén kontrollerades kontinuerligt efter delleveranser och en komplett genomgång av den slutliga databasen utfördes.



Figur 6. Skannad och rektifierad batymetrikarta över Orsjön, uppströms Norränge krv, baserad på sjökartan från SMHI:s arkiv överlagrad på flygbildarna.

4 Resultat

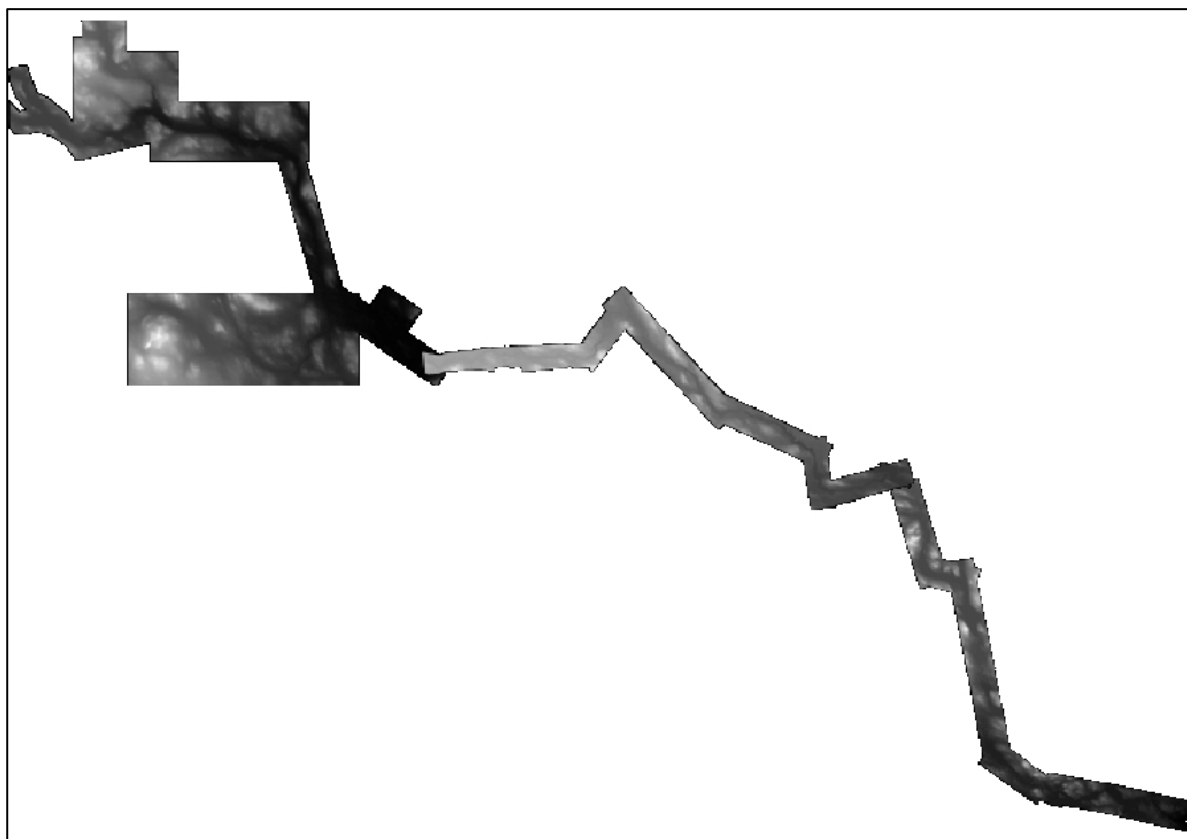
Resultatet av terrängmodelleringen är en terrängmodell över Ljusnans huvudflöde och biflöden från Grundsjön och Lofssjön. Dessutom har ortofoton över samma områden genererats. Ortofotona över huvudflödet är i färg och ortofotona över biflödena är i svart/vitt. Attributen för de olika objekten redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Tabellen redogör för genererade objekts attribut.

Objekt	Källa	Upplösning	Noggrannhet
Ortofoto	Flygfoto	0,5 m (pixel)	
Höjdmodell	Flygfoto	5 m (pixel)	0,5 m (x,y), 1 m (z)
Bottentopografi	Sektioner	0,5 m (pixel)	N/a
	Sjökartor		

4.1.1 Höjdmodell

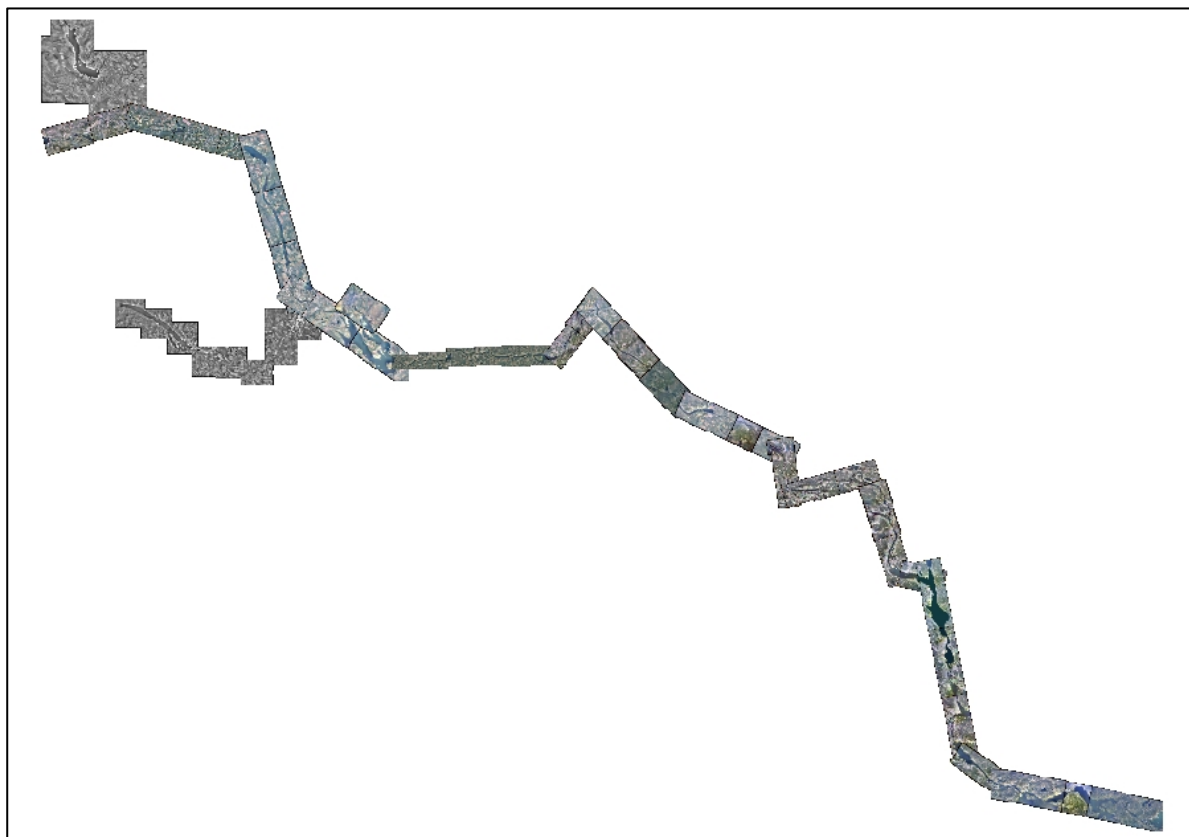
Omfattningen av höjdmodelleringen redovisas i figur 7. Höjdmodellen består av ett raster (5x5 meters pixlar) med ett höjdvärde var 5: e meter. Höjdvärdet avser höjden i centrumpunkten i höjdsystem RH70. Koordinatsystemet är RT 90.



Figur 7. Höjdmodell från Lossen till Ljusnans mynning i Östersjön samt sidoflöden från Grundsjön och Lofssjön.

4.1.2 Ortofoton

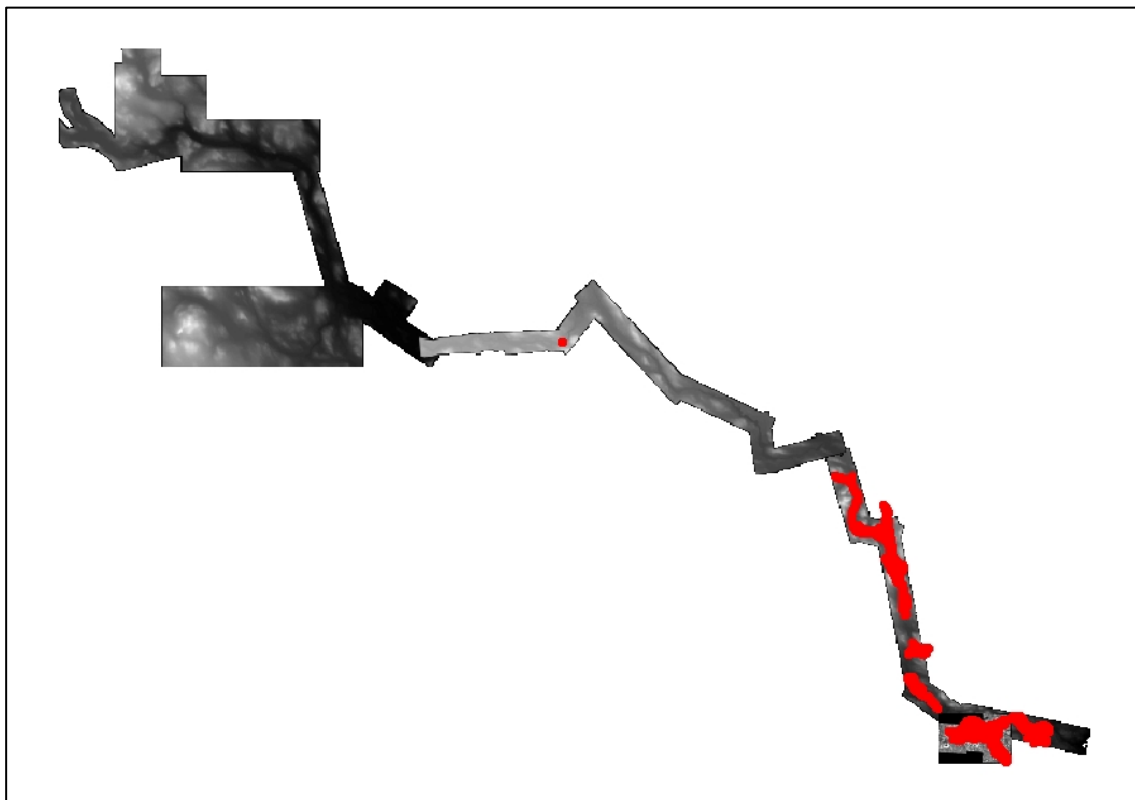
Resultatet av ortofotogenereringen redovisas i figur 8. Ortofotona består av ett raster (0,5x0,5 meters pixlar) med färgåtergivning i Ljusnans huvudflöde och svart/vit återgivning för biflödena från Grundsjön och Lofssjön samt nedre delen av Bergviken.



Figur 8. Ortofoton från Lossen till Ljusnans mynning i Östersjön samt sidoflöden från Grundsjön och Lofssjön.

4.1.3 Djupdata

Resultatet av digitaliseringen av djupdata redovisas i figur 9. Djupdata består av ett raster (5x5 meters pixlar) med ett höjdvärde var 5:e meter. Höjdvärdet avser höjden i centrumpunkten i höjdsystem RH70. Koordinatsystemet är RT 90. Höjdvärdet återspeglar djupet för den vattenmassa som återges.



Figur 9. Djupdata är markerat i rött. Bilden redovisar de delar av älven där indata har funnits.

4.1.4 Noggrannhetsklassning

För de slutgiltiga höjdmodellerna bedömer vi att mätpunkterna har ett medelfel på ca 1 meter. Noggrannhetsklassning: Enligt Teknisk specifikation SIS/TS 21144:2004, klass 8, Max. medelavvikelse i meter 1.00, Användningsområde Förstudier i jämn terräng (från flygfotografering ca 4600 meter).

5 Leverans

Terrängmodellen levereras som grid och ortofotona levereras i digitalt TIF- och MrSID-format.

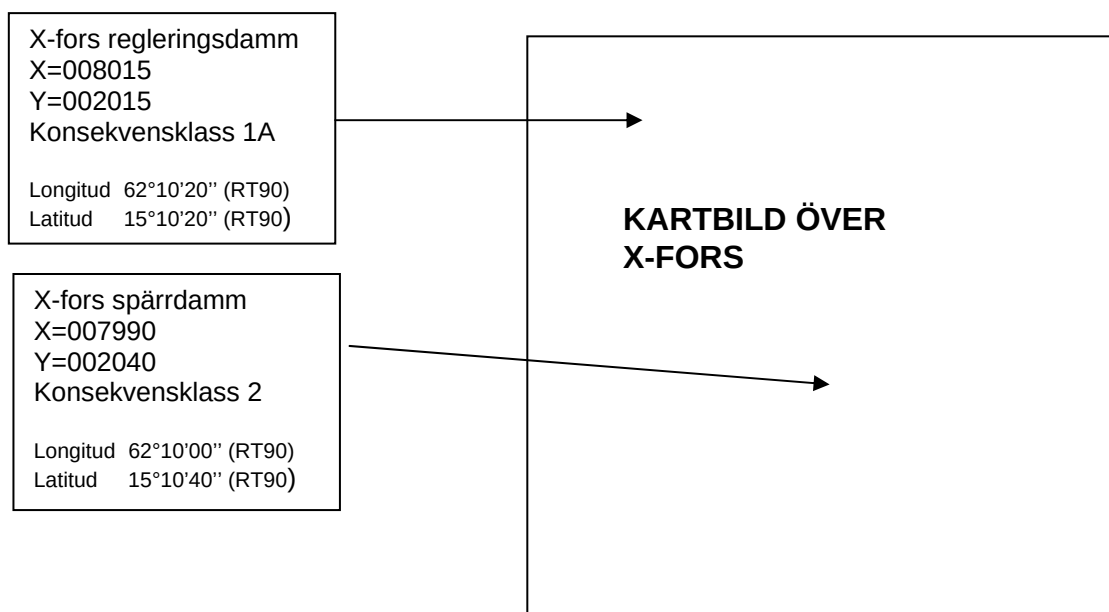
5.1 Förvaltning

Terrängmodellen och ortofoton förvaltas av konsulten under 10 års tid och skall kunna levereras till beställare om denne så kräver.

Bilaga H:1 – Dammägårens beredskapsplan X-fors kraftverk, Fortum

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 1(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Utgåva	

Anläggning: **X-fors dammbyggnader**
 Län: **X-land**
 Kommun: **X-stad**



SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112

Beredskapsplanen består av följande huvuddelar:

	<u>Sida</u>
Indikationer / händelser	2
Handlingsplan A – G	3-10
Plan för avsänkning av magasin	11
Beredskapsövning	12
Å-jourhållning	13
Innehålls- och bilageförteckning	14

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 2(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr Utgåva
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass			

INDIKATION / HÄNDELSE	HANDLINGS- PLAN	FLIK
Dammbrott - Konstaterat eller nära förestående dammbrott	A	
Obekräftat dammbrott – Information om dammbrott som inte bekräftats	B	
Onormal vattenståndshöjning uppströms - Helt eller delvis utebliven lucköppning och stigande vattenstånd i magasinet - Stigande vattenstånd i magasinet med alla utskov öppna - Öväntat stigande vattenstånd i magasinet	C	
Läckage / Onormal förändring av vattenstånd - Läckagevattenmängd över larmgräns - Onormalt läckage genom eller under dammen - Onormalt sjunkande vattenstånd i magasinet - Onormalt stigande vattenstånd nedströms dammen	D	
Skador på dammen - Skador på dammkroppen eller anslutande mark	E	
Andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten - Tillfartsvägar oframkomliga - Elförsörjningen avbruten - Fjärrkommunikationen avbruten - Övriga förhållanden och händelser	F	
Hot (från individ eller organisation) som innebär att dammsäkerheten kan påverkas	G	

KARAKTERISTISKA NIVÅER FÖR X-FORS DAMMBYGGNADER

Höjdsystem RH 70	X-fors Regleringsdamm	X-fors Spärrdamm
Dämningsgräns	+11,23	+11,23
Överdämningssäker nivå alt. tät kärnans överkant	+12,34	+12,43
Dammkrön	+13,45	+13,54

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 3(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Utgåva	

X-fors-Handlingsplan A

DAMMBROTT

Nr		Ansvarig	Verkställd Kl.	Sign
1.	Larma räddningstjänst, länsstyrelse(VB), polis m.fl. via SOS Alarm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid dammbrott")	DC/VHI		
2.	Påbörja avsänkning av magasin nedströms enligt fastställd plan, sid. 11/flik Y i denna plan.	Koppl.ansv		
3.	Bemanna anläggningarna nedströms om det är möjligt.	Koppl.ansv		
4.	Larma internt i X-kraft (se X-krafts ÖBP "Rutin vid dammbrott")	DC/VHI		
5.	Minska tappningen i utskov och genom turbiner i den drabbade anläggningen med tanke på avbördningsförmågan hos nedanförliggande anläggningar.	Koppl.ansv		
6.	Aktivera älvens "Samordningsgrupp för höga flöden m.m."	Funkt. XX		
7.	Minska tappningen från anläggningar uppströms och i biflöden nedströms om det är möjligt utan att äventyra dammsäkerheten hos dem.	Koppl.ansv		
8.	Aktivera X-krafts organisation och informera övriga intressenter (se X-krafts ÖBP "Rutin vid dammbrott")	Funkt. XX		

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 4(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr Utgåva
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass			

X-fors-Handlingsplan B

OBEKRÄFTAT DAMMBROTT

Nr		Ansvarig	Verkställd Kl.	Sign
1.	Meddela Driftcentral/VHI om obekräftat dammbrott.			
2.	Larma räddningstjänst och länsstyrelse(VB) via SOS Alarm (se X-krafts ÖBP ”Rutin vid obekräftat dammbrott”)	DC/VHI		
3.	Kalla ut beredskapspersonalen för att kontrollera förhållandena.	Koppl.ansv		
4.	Kontrollera om övy och nvy indikerar onormala förändringar.	Koppl.ansv		
5.	Kontrollera om läckagevattenmätning larmat.	Koppl.ansv		
6.	Kontrollera dammens status via kameraövervakning.	Koppl.ansv		
7.	Etc.	Koppl.ansv		
8.	Om dammbrott konstateras tillämpas handlingsplan A.	Koppl.ansv		
9.	Larma internt i X-kraft (se X-krafts ÖBP ”Rutin vid obekräftat dammbrott”)	DC/VHI		
10.	Aktivera X-krafts organisation och informera övriga intressenter (se X-krafts ÖBP ”Rutin vid obekräftat dammbrott”)	Funkt. XX		
11.	Aktivera älvens "Samordningsgrupp för höga flöden m.m."	Funkt. XX		
12.	Vid återkallande av larm (se X-krafts ÖBP ”Rutin vid återkallande av larm”)	Funkt. XX		

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 5(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Utgåva	

X-fors-Handlingsplan C

ONORMAL VATTENSTÅNDSHÖJNING UPPSTRÖMS

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att bemanna anläggningen och utföra eventuell felavhjälpning.	Koppl.ansv		
2.	Beräkna stigningshastigheten hos magasinet i sorten cm/timma och bedöm när vattennivån når tåtkärnans överkant + 12,34.	Koppl.ansv		
3.	Larma internt i X-kraft (se X-krafts ÖBP "Rutin vid onormal vattenståndshöjning uppströms")	DC/VHI		
4.	Kontrollera om onormala förhållanden indikeras vid ovanförliggande anläggningar.	Koppl.ansv		
5.	Minska tappningen från ovanförliggande anläggningar om det är möjligt utan att äventyra dammsäkerheten hos dem.	Koppl.ansv		
6.	Återstår mindre än XX timmar innan vattennivån når tåtkärnans överkant – larma räddningstjänst och länsstyrelse(VB) via SOS Alarm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid onormal vattenståndshöjning uppströms")	DC/VHI		
7.	Om villkoret enligt punkt 6 ovan är uppfyllt påbörjas avsänkning av magasinen nedströms enligt fastställd plan, sid. 11/flik Y i denna plan.	Koppl.ansv		
8.	Aktivera X-krafts organisation och informera övriga intressenter (se X-krafts ÖBP "Rutin vid onormal vattenståndshöjning uppströms")	Funkt. XX		
9.	Vid behov aktivera älvens "Samordningsgrupp för höga flöden m.m."	Funkt. XX		
10.	Vid återkallande av larm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid återkallande av larm")	Funkt. XX		

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 6(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr Utgåva
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass			

X-fors-Handlingsplan D

LÄCKAGE / ONORMAL FÖRÄNDRING AV VATTENSTÅND

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att bemanna anläggningen och manuellt kontrollera läckagemätningen samt kontrollera förekomst av förändringar och läckage i övrigt genom att patrullera längs dammtån nedströms dammen.	Koppl.ansv		
2.	Kontrollera om de senaste dygnens mätvärden från läckagemätningen visar stigande tendens eller varierar onormalt.	Koppl.ansv		
3.	Beräkna om möjligt den okontrollerade utströmningens storlek genom att studera vattenytan stigning nedströms alternativt studera magasinets avsänkning.	Koppl.ansv		
4.	Larma internt i X-kraft (se X-krafts ÖBP "Rutin vid läckage/onormal förändring av vattenstånd")	DC/VHI		
5.	Minska tappningen från ovanförliggande anläggningar om det är möjligt utan att äventyra dammsäkerheten hos dem.	Koppl.ansv		
6.	Om det förekommer onormala läckage eller grumligt läckvatten eller andra förändringar som bedöms som allvarliga för dammsäkerheten, larma räddningstjänst och länsstyrelse(VB) via SOS Alarm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid läckage/onormal förändring av vattenstånd")	DC/VHI		
7.	Om villkoret för larm till SOS enligt punkt 6 är uppfyllt påbörjas avsänkning av magasinen nedströms enligt fastställd plan, sid. 11 /flik Y i denna plan.	Koppl.ansv		
8.	Aktivera X-krafts organisation och informera övriga intressenter (se X-krafts ÖBP "Rutin vid läckage/onormal förändring av vattenstånd")	Funkt. XX		
9.	Vid behov aktivera älvens "Samordningsgrupp för höga flöden m.m."	Funkt. XX		
10.	Vid återkallande av larm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid återkallande av larm")	Funkt. XX		

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 7(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Utgåva	

X-fors-Handlingsplan E

SKADOR PÅ DAMMEN

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att kontrollera skadornas omfattning samt förekomst av förändringar och läckage i anslutning till och nedströms om skadeområdet.	Koppl.ansv		
2.	Kontrollera momentanvärden hos läckvattenmätningen och studera trender för utvecklingen de sista dygnet. Om det förekommer onormala läckage tillämpas handlingsplan D.	Koppl.ansv		
3.	Kontrollera trender för vattenytornas nivåer uppströms och nedströms för att identifiera eventuellt okontrollerad utströmning från magasinet.	Koppl.ansv		
4.	Larma internt i X-kraft (se X-krafts ÖBP "Rutin för skada på damm")	DC/VHI		
5.	Om skadan är allvarlig med avseende på dammsäkerheten larma räddningstjänst och länsstyrelse(VB) via SOS Alarm. (se X-krafts ÖBP "Rutin för skada på damm") Om det föreligger risk för att skadan inom kort tid kan utvecklas till brott hos dammen tillämpas handlingsplan A.	DC/VHI		
6.	Aktivera X-krafts organisation och informera övriga intressenter (se X-krafts ÖBP "Rutin för skada hos damm")	Funkt. XX		
7.	Vid behov aktivera älvens "Samordningsgrupp för höga flöden m.m."	Funkt. XX		
8.	Vid återkallande av larm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid återkallande av larm")	Funkt. XX		

Gäller för	Titel/Avsnitt			Sid
X-fors kraftverk	Beredskapsplan för dammolycka			8(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum
				2006-01-03
Utskrivet dokument gäller enbart som	Utskriftsdatum	Säkerhetsklass		
ARBETSKOPIA	2006-01-09			

X-fors-Handlingsplan F

ANDRA FÖRHÅLLANDEN SOM KAN PÅVERKA DAMMSÄKERHETEN

Nr		Ansvarig	Verkställd Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att kontrollera förhållandena	Koppl.ansv		

Vidtag åtgärder enligt följande beroende på problemets art och omfattning

2.	Om tillfartsvägar är oframkomliga - inventera skadornas omfattning. - rekognoseras framkomligheten hos reservvägar och andra alternativa tillfarter Om skadorna bedöms som långvariga och inga reservvägar finns - mobilisera terränggående fordon. (se resursförteckning, bilaga 9 och 10)	Koppl.ansv		
3.	Om elförsörjningen till dammen är bruten - mobilisera befintliga reservsystem - tillkallas externa resurser om så bedöms erforderligt, t ex mobilkran, för att lyfta luckor etc. (se resursförteckning, bilaga 9 och 10)	Koppl.ansv		
4.	Om fjärrkommunikation eller mätvärdesöverföring upphör att fungera bemannas anläggningen i erforderlig omfattning för att manuellt övervaka och samla in mätvärden.	Koppl.ansv		
5.	Övriga förhållanden och händelser som bedöms kunna påverka dammens säkerhet bedöms och beslut om lämplig åtgärd fattas i samråd med funktion XX	Koppl.ansv		

Analysera konsekvenserna av inträffad händelse och aktuell situation och vidtag om nödvändigt åtgärder enligt följande:

6.	Larma internt i X-kraft. (se X-krafts ÖBP ”Rutin för andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten”)	DC/VHI		
7.	Larma räddningstjänst och länsstyrelse(VB) via SOS Alarm (se X-krafts ÖBP ”Rutin för andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten”)	DC/VHI		

X-KRAFT AB**INSTRUKTION**

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 9(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass 			

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
8.	Aktivera X-krafts organisation och informera övriga intressenter (se X-krafts ÖBP "Rutin för andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten")	Funkt. XX		
9.	Aktivera älvens "Samordningsgrupp för höga flöden m.m."	Funkt. XX		
10.	Vid återkallande av larm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid återkallande av larm")	Funkt. XX		

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 10(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Utgåva	

X-fors-Handlingsplan G

HOT (från individ eller organisation) SOM INNEBÄR ATT DAMMSÄKERHETEN KAN PÅVERKAS

Nr		Ansvarig	Verkställd Kl.	Sign
1.	Om hot framförs muntligt ställs frågor och svaren noteras enligt instruktion. (se X-krafts ÖBP "Rutin vid hot")	Mottagaren		
2.	Larma polis via SOS Alarm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid hot")	DC/VHI		
3.	Larma internt i X-kraft (se X-krafts ÖBP "Rutin vid hot")	DC/VHI		
4.	Kontrollera om onormala förhållanden förekommer med hjälp av instrumentering och fjärrövervakning.	Koppl.anstv		
5.	Varna personal som befinner sig på eller kan vara på väg till anläggningen.	Koppl.anstv		
6.	Aktivera X-krafts organisation och informera övriga intressenter (se X-krafts ÖBP "Rutin vid hot")	Funkt. XX		
7.	Vid behov aktivera älvens "Samordningsgrupp för höga flöden m.m."	Funkt. XX		
8.	Vid återkallande av larm (se X-krafts ÖBP "Rutin vid återkallande av larm")	Funkt. XX		

X-KRAFT AB**INSTRUKTION**

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 11(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr Utgåva
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass			

Plan för avsänkning av magasin

Kraftverk	Magasin	Amplitud	Magasinsvolym (miljoner m3)	Magasinsvolym (timenheter)	Max. Q kraftverk	Gångtid från kraftverk. (tim)	Max Q utskov vid DG	Gångtid från utskov (tim)	Max tappning utan skador för 3:dje man (trånga sektorer)	Timenheter/cm vid DG	Anmärkning
A-Fors	Magasin 1	10,00	xx.x	xxxx	xx	x,x	xxx			xx	
B-Fors	Magasin 2	11,00	xx.x	xxxxx	xx	x,x	xxx			xx	
C-Fors	Magasin 3	12,00	xx.x	xxx	xxx	x,x	xxx	x,x		xx	
D-Fors	Magasin 4	13,00	xx.x	xxxxxxx	xx	x,x	xxx		xx	xxx	Biflöde
F-Fors	Magasin 5	14,00	xx.x	xxxx	xxx	xx,x	xxxx	xx,x	xxx	xxx	
X-Fors	Magasin 6	15,00	xx.x	xxxxx	xxx	x,x	xxxx	x,x	xxxx	xxx	
Y-Fors	Magasin 7	16,00	xx.x	xxxxxxx	xxx	x,x	xxxx		xxx	xx	
Z-Fors	Magasin 8	17,00	xx.x	xxx	xxx	x,x	xxxx			xx	

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 12(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass			

Beredskapsövning

Beredskapsplanen skall övas med den personal som normalt svarar för att aktivera och genomföra åtgärder i enlighet med handlingsplanerna och övergripande beredskapsplan. För X-fors kraftverk betyder det att driftcentralen (DC X-fors) har en central roll i övningen. Övriga aktörer är driftentreprenören, dammägarens lokala och centrala organisation samt länsstyrelse, SOS Alarm, kommuner och vattenregleringsföretaget där sådant finns.

Övningen organiseras av en övningsledare som också ansvarar för att utvärdera övningen och lämna eventuella förslag till uppdateringar och ändringar av beredskapsplanen.

Beredskapsövning för den organisation som ansvarar för drift, beredskap och felavhjälpning för X-fors kraftverk skall hålls med högst 1 års mellanrum. Beredskapsövningar för X-fors kraftverk eller annan anläggning som handhas av samma organisation skall dokumenteras genom att nedanstående tabell fylls i:

Datum	Övningsledare	Kort beskrivning av beredskapsövningen	Signatur

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 13(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass			

À-jourhållning av beredskapsplan

Beredskapsplanen består av följanden delar:

Titelsida
 Innehållsförteckning
 Indikationer / händelser
 Handlingsplan A – G
 Plan för avsänkning av magasin
 Beredskapsövning
 À-jourhållning
 Bilagor 0 – 15

À-jourhållningen av beredskapsplanen innebär kontroll av att uppgifter och hänvisningar är riktiga samt uppdatering i de fall det behövs. Vidare innebär à-jourhållningen att innehållet i planen ses över och värderas. Nya rön och erfarenheter som kommit fram skall tas tillvara och inarbetas så att beredskapsplanen är aktuell.

De delar av planen som innehåller operativa anvisningar kontrolleras och uppdateras med ett intervall som inte överstiger 18 månader. I samband därmed kontrolleras också att de dokument som planen hänvisar till, t ex Övergripande beredskapsplan (ÖBP), är aktuella och uppdaterade. Telefonlistor (bilaga 5 och 6) uppdateras lämpligen vid årliga älvgruppsmöten.

De dokument som utgör bilagor kontrolleras och uppdateras med samma intervall som anläggningens DTU-manual. À-jourhållningen av DTU-manualen sker normalt i samband med dammsäkerhetsbesiktning av anläggningen vart 3:e/6:e år.

En namngiven person bör utses som ansvarig för att à-jourhållningen utförs inom stipulerad tid. Om inte någon person utses är den som är Dammtekniskt sakkunnig (DS) för anläggningen ansvarig för à-jourhållningen av beredskapsplanen.

À-jourhållningen av beredskapsplanen dokumenteras genom att nedanstående tabell fylls i:

Datum	Utförd av	Kort beskrivning av uppdateringar	Signatur

Gäller för X-fors kraftverk		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 14(14)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-03	Reg.nr
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass			

Innehålls- och bilageförteckning

INNEHÅLL	Sida
Titelsida	1
Indikationer / händelser	2
Handlingsplan A	3
Handlingsplan B	4
Handlingsplan C	5
Handlingsplan D	6
Handlingsplan E	7
Handlingsplan F	8
Handlingsplan G	10
Plan för avsänkning av magasin	11
Beredskapsövning	12
Å-jourhållning	13

Bilagor

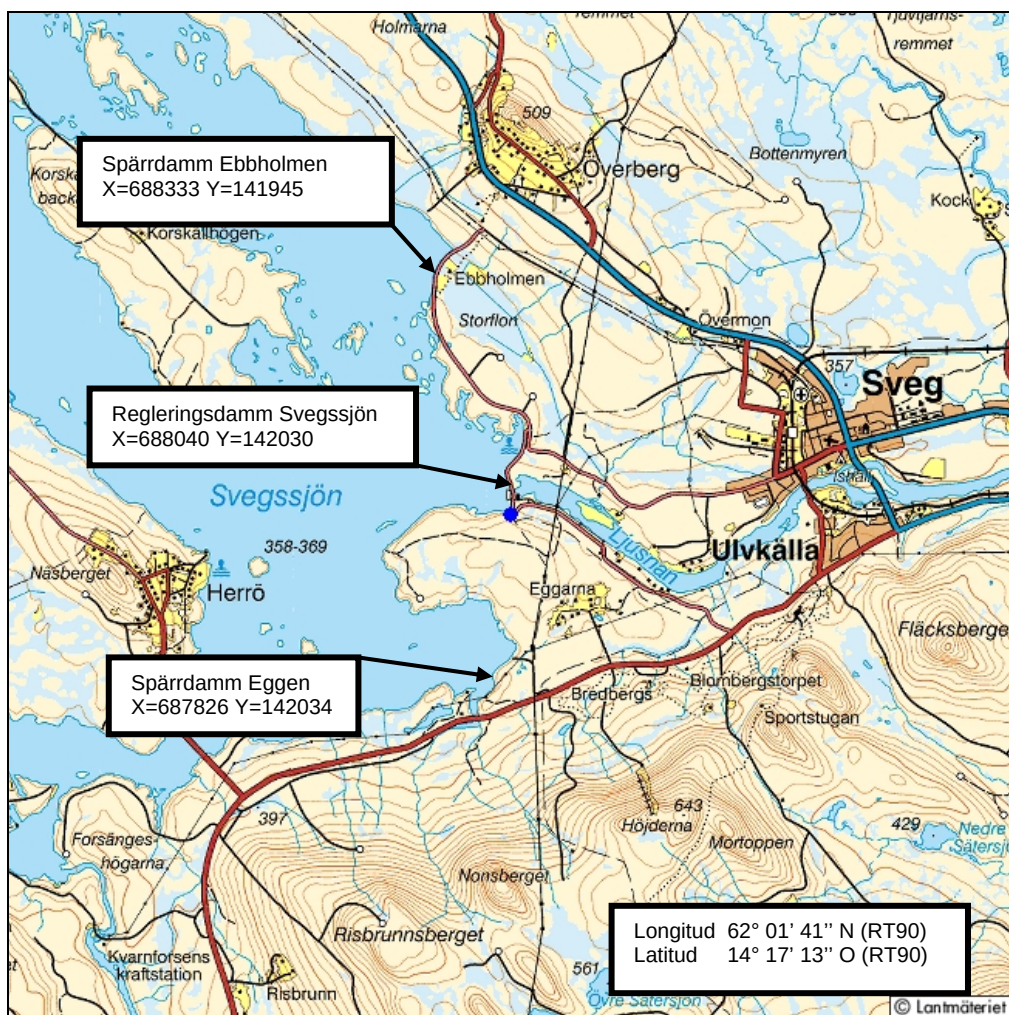
Bilaga 1	Begreppsdefinitioner
Bilaga 2	Anläggningsdata
Bilaga 3	Situationsanalys för anläggningen
Bilaga 4	Dammsäkerhetsorganisation (Anläggningsägaren)
Bilaga 5	Telefonlista, Anläggningsägaren
Bilaga 6	Telefonlista, Övriga företag, organisationer och myndigheter
Bilaga 7	Ordinarie tillfart och reservvägar till dammbyggnaderna
Bilaga 8	Inventerade resurser, massupplag och täkter
Bilaga 9	Inventerade resurser, Anläggningsägarens på orten och närliggande orter
Bilaga 10	Externa resurser, adress- och telefonlista till företag, kommuner etc.
Bilaga 11	Information om vattnets skadeutbredning och gångtider
Bilaga 12	Information om SOS (larmplan)
Bilaga 13	Information om Länsstyrelsens beredskapsplan
Bilaga 14	Information om Räddningstjänstens beredskapsplan
Bilaga 15	Information om Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm.

Bilaga H:2:1 – Dammägarens beredskapsplan Svegs kraftverk, Fortum

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 1(30)			
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan		Avd/sekt		Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512	Utgåva 1
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA		Utskriftsdatum 2006-01-09		Säkerhetsklass		Dokumentnummer		

Anläggning: **Svegsjöns dammbyggnader**

Län: **Jämtland**
Kommun: **Härjedalen**



SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112

Beredskapsplanen består av följande huvuddelar:

Indikationer / händelser	Sida 2
Handlingsplan A – F	3-9
Plan för avsänkning av magasin	10
Beredskapsövning	11
Å-jourhållning	12
Innehålls- och bilageförteckning	13
Bilagor 1-12	

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 2(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

INDIKATION / HÄNDELSE	HANDLINGS- PLAN	FLIK
Dammbrott - Konstaterat eller nära förestående dammbrott	A	
Obekräftat dammbrott - Information om dammbrott som inte bekräftats	B	
Onormal vattenståndshöjning uppströms - Helt eller delvis utebliven lucköppning och stigande vattenstånd i magasinet - Stigande vattenstånd i magasinet med alla utskov öppna - Öväntat stigande vattenstånd i magasinet	C	
Läckage / onormal förändring av vattenstånd - Läckagevattenmängd över larmgräns - Onormalt läckage genom eller under dammen - Onormalt sjunkande vattenstånd i magasinet - Onormalt stigande vattenstånd nedströms dammen	D	
Skador på dammen - Skador på dammkroppen eller anslutande mark	E	
Andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten - Tillfartsvägar oframkomliga - Elförsörjningen bruten - Fjärrkommunikationen bruten - Övriga förhållanden och händelser	F	
Hot (från individ eller organisation) som innebär att dammsäkerheten kan påverkas	Se ÖBP kap 5.2	

KARAKTERISTISKA NIVÅER FÖR SVEGSSJÖNS DAMMBYGGNADER

Höjdsystem RH 70	Spärrdamm Ebbholmen	Regleringsdamm Svegssjön	Spärrdamm Eggen
Dämningsgräns	+369,00	+369,00	+369,00
Tätkärnans överkant	+370,00	+370,00	+370,00
Dammkrön	+371,50	+371,50	+371,50

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 3(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Sveg - Handlingsplan A

DAMMBROTT

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Larma räddningstjänst, länsstyrelse (VB), polis m. fl. via SOS Alarm (se ÖBP kap. 5.6.1)	DC Sveg		
2.	Påbörja avsänkning av magasin nedströms enligt fastställd plan, se sidan 9.	DC Sveg		
3.	Bemanna anläggningarna nedströms.	DC Sveg		
4.	Larma internt Fortum (se ÖBP kap 5.6.2)	DC Sveg		
5.	Minska tappningen i utskov och turbiner i Svegs kraftverk med tanke på avbördningsförmågan hos nedanförliggande anläggningar.	DC Sveg		
6.	Meddela VHI på Vattenregleringsföretaget om aktivering av Samordningsgruppen för höga flöden m.m.	DC Sveg		
7.	Minska om möjligt tappningen från Grundsjön, Lossen och Lofssjön.	DC Sveg		
8.	Aktivera Fortums organisation (se ÖBP kap. 5.6.3)	DC Sveg		

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 4(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Sveg - Handlingsplan B

OBEKRÄFTAT DAMMBROTT

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Meddela DC Sveg om obekräftat dammbrott.			
2.	Larma räddningstjänst och länsstyrelse (VB) via SOS Alarm (se ÖBP kap. 5.7.1)	DC Sveg		
3.	Kalla ut beredskapspersonal för att kontrollera förhållandena.	DC Sveg		
4.	Kontrollera om övy och nvy indikerar onormala förändringar.	DC Sveg		
5.	Kontrollera om läckagevattenmätning larmat.	DC Sveg		
6.	Larma internt Fortum (se ÖBP kap. 5.7.2)	DC Sveg		
7.	Om dammbrott konstaterats tillämpas handlingsplan A.	DC Sveg		
8.	Aktivera Fortums organisation (se ÖBP kap. 5.7.3)	DC Sveg		
9.	Meddela VHI på Vattenregleringsföretaget om aktivering av Samordningsgruppen för höga flöden m.m.	DC Sveg		
10.	Vid återkallande av larm (se ÖBP kap. 5.7.4)	DC Sveg		

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 5(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Sveg - Handlingsplan C

ONORMAL VATTENSTÅNDSHÖJNING UPPSTRÖMS

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att bemanna anläggningen och utföra eventuell felavhjälpning.	DC Sveg		
2.	Beräkna stigningshastigheten hos magasinet i sorten cm/timma och bedöm när vattennivån når tåtkärnans överkant + 370,00.	DC Sveg		
3.	Larma internt Fortum (se ÖPB kap 5.8.1)	DC Sveg		
4.	Meddela VHI på Vattenregleringsföretaget.	DC Sveg		
5.	Kontrollera om onormala förhållanden indikeras vid ovanförliggande anläggningar.	DC Sveg		
6.	Minska om möjligt tappningen från Grundsjön, Lossen och Lofssjön.	DC Sveg		
7.	Om vattenytans stigningshastighet är sådan att mindre än 48 timmar återstår innan vattennivån når tåtkärnans överkant, larma räddningstjänst och länsstyrelse (VB) via SOS Alarm (se ÖBP kap 5.8.2)	DC Sveg		
8.	Om villkoret enligt punkt 7 ovan är uppfyllt påbörjas avsänkning av magasinen nedströms enligt fastställd plan, se sidan 9.	DC Sveg		
9.	Aktivera Fortums organisation. (se ÖBP kap 5.8.3)	DC Sveg		
10.	Vid behov meddela VHI på Vattenregleringsföretaget om aktivering av Samordningsgruppen för höga flöden m.m.	DC Sveg		
11.	Vid återkallande av larm (se ÖBP kap. 5.8.4)	DC Sveg		

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 6(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Sveg - Handlingsplan D

LÄCKAGE / ONORMAL FÖRÄNDRING AV VATTENSTÅND

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att bemanna anläggningen och manuellt kontrollera läckagemätningen samt kontrollera förekomst av förändringar och läckage i övrigt genom att patrullera längs dammtån.	DC Sveg		
2.	Studera de senaste dygnens trender för mätvärden från läckagemätningen.	DC Sveg		
3.	Beräkna om möjligt den okontrollerade utströmningens storlek genom att studera vattenytan stigning vid Byarforsens kraftverk alternativt studera magasinets avsänkning.	DC Sveg		
4.	Larma internt Fortum (se ÖBP kap 5.9.1)	DC Sveg		
5.	Meddela VHI på Vattenregleringsföretaget.	DC Sveg		
6.	Minska om möjligt tappningen från Grundsjön, Lossen och Lofssjön.	DC Sveg		
7.	Om det förekommer onormala läckage eller grumligt läckvatten eller andra förändringar som bedöms som allvarliga för dammsäkerheten, larma räddningstjänst och länsstyrelse (VB) via SOS Alarm. (se ÖBP kap 5.9.2)	DC Sveg		
8.	Om villkoret för larm till SOS Alarm enligt punkt 7 ovan är uppfyllt påbörjas avsänkning av magasinen nedströms enligt fastställd plan, se sidan 9.	DC Sveg		
9.	Aktivera Fortums organisation (se ÖBP kap 5.9.3)	DC Sveg		
10.	Vid behov meddela VHI på Vattenregleringsföretaget om aktivering av Samordningsgruppen för höga flöden m.m.	DC Sveg		
11.	Vid återkallande av larm (se ÖBP kap. 5.9.4)	DC Sveg		

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 7(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Sveg - Handlingsplan E

SKADOR PÅ DAMMEN

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att kontrollera skadornas omfattning samt förekomst av förändringar och läckage i anslutning till och nedströms om skadeområdet.	DC Sveg		
2.	Kontrollera momentanvärden hos fjärröverförda läckvattenmängder och studera trender för utvecklingen de sista dygnet.	DC Sveg		
3.	Kontrollera trender för uppströmsvattenytan vid Byarforsens kraftverk alternativt magasinsvattenytan för att identifiera eventuellt okontrollerad utströmning från magasinet.	DC Sveg		
4.	Larma internt Fortum (se ÖBP kap 5.10.1)	DC Sveg		
5.	Om skadan är allvarlig med avseende på dammsäkerheten, larma räddningstjänst och länsstyrelse (VB) via SOS Alarm (se ÖBP kap 5.10.2)	DC Sveg		
6.	- Om det föreligger risk för att skadan inom kort tid kan utvecklas till brott hos dammen eller finns tecken på befarat dammbrott tillämpas handlingsplan A. - Om det förekommer onormala läckage tillämpas handlingsplan C.	DC Sveg		
7.	Aktivera Fortums organisation (se ÖBP kap 5.10.3)	DC Sveg		
8.	Vid behov meddela VHI på Vattenregleringsföretaget om aktivering av Samordningsgruppen för höga flöden m.m.	DC Sveg		
9.	Vid återkallande av larm (se ÖBP kap. 5.10.4)	DC Sveg		

Gäller för	Titel/Avsnitt				Sid
SVEGS KRAFTVERK	Beredskapsplan för dammolycka				8(30)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum	Reg.nr
Lundqvist Karl-Ivan				2006-01-04	6512
Utskrivet dokument gäller enbart som	Utskriftsdatum	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
ARBETSKOPIA	2006-01-09				

Sveg - Handlingsplan F

ANDRA FÖRHÅLLANDEN SOM KAN PÅVERKA DAMMSÄKERHETEN

Nr		Ansvarig	Verkställd Kl.	Sign
1.	Kalla ut beredskapsstyrkan för att kontrollera förhållandena.	DC Sveg		

Vidtag åtgärder enligt följande beroende på problemets art och omfattning

2.	Om tillfartsvägar är oframkomliga - inventera skadornas omfattning. - rekognoseras framkomligheten hos reservvägar och andra alternativa tillfarter. Om skadorna bedöms som långvariga och inga reservvägar finns - mobilisera terränggående fordon. (se resursförteckning, bilaga 8-10).	DC Sveg		
3.	Om elförsörjningen till dammen är bruten - mobilisera befintliga reservsystem - tillkalla externa resurser om så bedöms erforderligt, t ex mobilkran, för att lyfta luckor etc. (se resursförteckning, bilaga 8-10).	DC Sveg		
4.	Om fjärrkommunikation eller mätvärdesöverföring upphör att fungera bemannas anläggningen i erforderlig omfattning för att manuellt övervaka och samla in mätvärden.	DC Sveg		
5.	Övriga förhållanden och händelser som bedöms kunna påverka dammens säkerhet bedöms och beslut om lämplig åtgärd fattas i samråd med Area Manager.	DC Sveg		
Analysera konsekvenserna av inträffad händelse och aktuell situation och vidtag om nödvändigt åtgärder enligt följande:				
6.	Larma internt Fortum. (se ÖBP 5.11.1)	DC Sveg		
7.	Larma räddningstjänst och länsstyrelse(VB) via SOS Alarm (se ÖBP 5.11.2)	DC Sveg		
8.	Aktivera Fortums organisation (se ÖBP 5.11.3)	DC Sveg		

Gäller för		Titel/Avsnitt			Sid
SVEGS KRAFTVERK		Beredskapsplan för dammolycka			9(30)
Ansvarig		Avd/sekt		Datum	Reg.nr
Lundqvist Karl-Ivan				2006-01-04	6512
Utskrivet dokument gäller enbart som		Utskriftsdatum		Säkerhetsklass	
ARBETSKOPIA		2006-01-09		Dokumentnummer	
Nr					Ansvarig
10.	Vid behov meddela VHI på Vattenregleringsföretaget om aktivering av Samordningsgruppen för höga flöden m.m.				DC Sveg
11.	Vid återkallande av larm				DC Sveg
					Verkställd
					Kl.
					Sign

Fortum Generation AB

INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 10(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	

Plan för avsänkning av magasin (anläggningsdata samt plan för avsänkning utan större skador för 3:dje man)

Kraftverk	Magasin	Amplitud	Magasinsvolym (miljoner m ³)	Magasinsvolym (timenheter)	Max. Q kraft- verk	Gångtid från kraft-verket (timmar)	Max Q utskov vid DG	Gångtid från utskov (timmar)	Max tappning utan skador (trånga sektorer)	Timenheter/cm vid DG	Anmärkning
Långå krv G2	Grundsjön	23,50	284,7	79080	50	xxx	315	xxx		55	
Långå krv G1	Lossen	27,00	500,0	138888	57	xxx	560	xxx		100	
Halvfari	Halvfarisjön	0,40	1,2	320	120	xxx	530	xxx	xxx	8	
Lofssjön krv	Lofssjön	5,65	81,4	22611	10	xxx	240	xxx	xxx		Biflöde
Svegs krv	Svegssjön	11,00	237,0	65832	210	xxx	2100	xxx	xxx	144	
Byarforsens krv	Byarforsen	0,40	0,7	180	210	xxx	1150	xxx		5	
Krokströmmens krv	Kroksjön	0,50	3,1	850	200	xxx	1855	xxx		18	
Långströmmens krv	Långsjön	0,35	0,8	210	185	xxx	1750	xxx	xxx	6	
Storåströmmens krv	Storån	0,40	1,9	520	190	xxx	1895	xxx		13	
Öjeforsens krv	Öjeforsen	0,50	0,9	250	190	xxx	1600	xxx		5	
Laforsens krv	Laforsen	0,70	3,4	950	210	xxx	2100	xxx		14	
Ljusdal									xxx		
Norränge krv	Orsjön	0,40	17,0	4728	310	xxx	830	xxx		120	
Lottefors krv	Flästasjön	0,74	1,9	530	251	xxx	2500	xxx	xxx	7	
Dönje krv	Växsjön	0,30	1,8	500	287	xxx	1757	xxx		17	
Lenninge krv	Voxnan	0,20			25	xxx	400	xxx	xxx		Biflöde
Landafors krv	Varpen	0,30	3,0	840	300	xxx	1500	xxx	xxx	29	
Bergviks krv	Bergviken	1,20	49,9	13872	240	xxx	2530	xxx		120	
Höljebro krv	Marmen	0,50	25,9	7200	300	xxx	410	xxx	xxx	53	Överfallsdamm
Ljuneströmmars krv	Ljusneströmmar	0,20	0,0	0	260	xxx	2400	xxx			
Ljusnefors krv	Ljusnefors	0,45	0,0	0	300	xxx	2800	xxx			

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 11(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Beredskapsövning

Beredskapsplanen skall övas med den personal som normalt svarar för att aktivera och genomföra åtgärder i enlighet med handlingsplanerna och övergripande beredskapsplan. För Svegs kraftverk betyder det att driftcentralen (DC Sveg) har en central roll i övningen. Övriga aktörer är driftentreprenören, dammägarens lokala och centrala organisation samt länsstyrelse, SOS Alarm, kommuner och Ljushnans vattenregleringsföretag.

Övningen organiseras av en övningsledare som också ansvarar för att utvärdera övningen och lämna eventuella förslag till uppdateringar och ändringar av beredskapsplanen.

Beredskapsövning för den organisation som ansvarar för drift, beredskap och felavhjälpning för Svegs kraftverk skall hålls med högst 1 års mellanrum. Beredskapsövningar för Svegs kraftverk eller annan anläggning som handhas av samma organisation skall dokumenteras genom att nedanstående tabell fylls i:

Datum	Övningsledare	Kort beskrivning av beredskapsövningen	Signatur

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 12(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

À-jourhållning av beredskapsplan

Beredskapsplanen består av följanden delar:

	Sida
Indikationer / händelser	2
Handlingsplan A – F	3-9
Plan för avsänkning av magasin	10
Beredskapsövning	11
À-jourhållning	12
Innehålls-och bilageförteckning	13
Bilagor 1-12	

À-jourhållningen av beredskapsplanen innebär kontroll av att uppgifter och hänvisningar är riktiga samt uppdatering i de fall det behövs. Vidare innebär à-jourhållningen att innehållet i planen ses över och värderas. Nya rön och erfarenheter som kommit fram skall tas tillvara och inarbetas så att beredskapsplanen är aktuell.

De delar av planen som innehåller operativa anvisningar, sida 2-9, kontrolleras och uppdateras med ett intervall som inte överstiger 24 månader. I samband därmed kontrolleras också att de dokument som planen hänvisar till, t ex Övergripande beredskapsplan (ÖBP), är aktuella och uppdaterade. Telefonlistor (bilaga 4-5) uppdateras årligen vid älvgruppsmöten.

De dokument som utgör bilagor kontrolleras och uppdateras med samma intervall som anläggningens DTU-manual. À-jourhållningen av DTU-manualen sker normalt i samband med dammsäkerhetsbesiktning av anläggningen vart 3:e år.

En namngiven person bör utses som ansvarig för att à-jourhållningen utförs inom stipulerad tid. Om inte någon person utses är den som är Dammtekniskt sakkunnig (DS) för anläggningen ansvarig för à-jourhållningen av beredskapsplanen.

À-jourhållningen av beredskapsplanen dokumenteras genom att nedanstående tabell fylls i:

Datum	Utförd av	Kort beskrivning av uppdateringar	Signatur

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 13(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Innehålls- och bilageförteckning

INNEHÅLL	Sida
Indikationer / händelser	2
Handlingsplan A	3
Handlingsplan B	4
Handlingsplan C	5
Handlingsplan D	6
Handlingsplan E	7
Handlingsplan F	8, 9
Plan för avsänkning av magasin nedströms	10
Beredskapsövning	11
Å-jourhållning	12

Bilagor

Bilaga 1	Anläggningsdata
Bilaga 2	Analys avseende dammbrottsscenario
Bilaga 3	Dammsäkerhetsorganisation
Bilaga 4	Telefonlista, Fortum
Bilaga 5	Telefonlista, Övriga
Bilaga 6	Tillfart och reservvägar
Bilaga 7	Massupplag och täkter
Bilaga 8	Resurser, Fortum
Bilaga 9	Resurser, LVF m fl
Bilaga 10	Resurser, Räddningstjänst och kommun
Bilaga 11	Larmplan
Bilaga 12	Ansvar och roller

Gäller för	Titel/Avsnitt				Sid
SVEGS KRAFTVERK	Beredskapsplan för dammolycka				14(30)
Ansvarig	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum	Reg.nr
Lundqvist Karl-Ivan				2006-01-04	6512
Utskrivet dokument gäller enbart som	Utskriftsdatum	Säkerhetsklass	Dokumentnummer		
ARBETSKOPIA	2006-01-09				

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

Bilaga 1

ANLÄGGNINGSDATA

2 Huvuddata

2:1 Dammdata, dokumenthänvisning

2:2 Vattendomar

2:3 Historik och Byggår

2:4 Risk och konsekvensklassbedömningar

2:1 Dammdata, dokumenthänvisning

Vattendrag	Ljusnan
Avrinningsområde nr	48
Kartblad	16 ENV
Koordinater	X=68803, Y=14203
Nederbördsområde	8490 km ²
Svegssjön	60 km ²
Ägare	Fortum Generation
Adress	Box 33 820 10 Arbrå
Telefon	0278-277 39
Vattendom	AD 57/70 1975-04-24, aktbil. 362 Deldom 1971-12-03
I drift År	1975
Län	Jämtland
Kommun	Härjedalen
Fastighet	Överberg 1:8

Data för anläggningen

Utbyggnadsvattenföring	200 m ³ /s
Bruttofallhöjd	19,4 m
Dämningsgräns DG	369,00 m
Sänkningsgräns SG	358,00 m
Medelvattenföring MQ	123 m ³ /s
Avbördning vid DG + 369,00 m	2115 m ³ /s
Vid överdämning. + 369,30 m	2195 m ³ /s
Tätkärnans ök	+ 370,00 m
Utbyggnadseffekt	37 MW
Normal årsproduktion	155 GWh/år
Antal aggregat	1
Regleringsmagasin	237 Mm ³
Fjärrmanövrering	DC-Sveg

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 15(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

Bilaga 1

Huvuddamm

Svegsdammen är en regleringsdamm av betong med anslutande jordfyllningsdammar på vänster och höger som går fram till stranden. Avbördningen sker genom 2 st bottenutskov ($B \cdot H = 9,0 \cdot 6,0\text{m}$) och reservutskov med 4 st planluckor och 5 luckor (bredd 1,07m/lucka). Över hela betongdammen finns en bro med körbanebredd 3,5 m och överkanten +371,5 m. Bärförmågan på bron är 30/15 ton. Vänster jorrdamm har en krönlängd på ca 900 m. Krönet på +371,5 är 4,0m brett och ligger ca 25 m över lägsta grundläggningsnivå för dammen. Höger jorrdamm har en krönlängd på ca 200 m och är i övrigt som den vänstra dammen.

Eggendammen

Eggendammen som är en spärrdamm ligger söder om Svegsdammen är en jordfyllningsdamm som är grundlagd på morän och har en krönlängden 300m med dammkrönet på + 371,5 m och krönbredden 3 m.

Ebbholmsdammen

Ebbholmsdammen som är en spärrdamm ligger norr om Svegsdammen är en jordfyllningsdamm som är grundlagd på morän och har krönlängden 900 m med dammkrönet på + 371,5 m och krönbredden 3,0 m.

2:2 Vattendomar

2:2.2 Utdrag ur vattendom

Dom AD 57/70 av den 1975-04-24

Vattenhushållningsbestämmelser.

Med regleringsdammen vid Svegs Kraftverk må vattnet i Svegssjön uppdämmas till höjden + 369.00 m och sänkas till höjden + 358.00 m.

Vid flöden till Svegssjön som överstiger $400 \text{ m}^3/\text{s}$ må vattnet tillfälligt stiga intill 30 cm över dämningssgräns för att mildra flödenas verkningar nedströms Svegssjön, dock må överskridandet under ett kalenderår ske med sammanlagt högst 500 dygnscentimeter (1 dygn = 1 cm under 1 dygn).

Genom Svegs Kraftverk avleds nominell utbyggnadsvattenföring om $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tappning från Svegssjön skall vid vårflod skötas så att magasinet före 1 juni når nivån + 368.50 m.

Vattenståndet får därefter inte sänkas under nämnda nivå före den 1 september och under nivån + 368,00 m före den 1 november.

Har vid flöde vattnet överstigit dämningssgräns, skall det åter sänkas dit så snart förhållandena nedströms i vattendraget det medger.

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 16(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

Bilaga 1

2:3 Historik och Byggår

Svegsdammen togs i drift år 1975

År 2001 konstaterades att erosionsskyddet var undermåligt då det delvis bestod av "rappakivi". Byte av erosionsskydd har påbörjats och slutförts under 2004.

Dränage systemet har byggts om 2003 och instrumenterats 2004 på både vänster och höger jorddamm med automatisk fjärröverföring av data till DC-Sverige

Utskovs partiet har byggts om för ökad avbördning 2004.

Bottenutskoven har målats om och bytt tätningar 2004

Avvikelser som noterats:

Erosion

Svegsdammen har vid några tillfällen under åren varit utsatt för erosionsskador orsakat av vågerosion.

Flyttuvor

Ett återkommande problem har varit flyttuvor som bärgas med gripskopa. Detta har minskat under åren.

Vid ett tillfälle kom en mycket stor flyttuva indrivande som tog vägen genom bottenutskovet, vid passagen smulades tuvan sönder, inga problem för avbördningsanordningarna.

2:4 Risk och konsekvensklassbedömningar

Anläggningens riskklass enligt Flödeskommittén och konsekvensklass enligt RIDAS

Riskklass	1
Konsekvensklass	1 A
Tillrinning:	2305 m ³ /s
Avbördning (Q _{DIM})	2195 m ³ /s
Vattenstånd	+ 369,30 m.ö.h
Snedställning	0,03 m
Uppspolning	1,8 m (tillkommande på vattenståndet)

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 17(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

Bilaga 1

Underlag för riskklass och konsekvensklass

Riskklass bedömning

Anläggningen bör placeras i riskklass 1 beroende på bedömda skador på infrastruktur, samhällsfunktioner och risk för människoliv m. m.

Konsekvensklass bedömning

Huvuddammen

Avbördningsanordningarna bedöms klara ett riskklass 1 flöde vid tillåten överdämning d.v.s 0,3 m över DG. För dammen har dammbrottsstudier utförts

Konsekvensklass bedömning:

Bedömda skador på infrastruktur, samhällsfunktioner och risk för människoliv m. m. gör att huvuddammen bör placeras i konsekvensklass 1A

Eggendammen

Avbördningsanordningarna bedöms klara ett riskklass 1 flöde vid tillåten överdämning d.v.s 0,3 m över DG. Den utströmmande vattenmängden bedöms då bli 50 - 100 m³/s.

Konsekvensklass bedömning:

Eftersom nivån på dammen som utsätts för vattentryck är mindre än 4 m och området nedströms dammen som består av skogsmark har en relativ smal sektion som torde bromsa vattenflödet och därtill är det möjligt att stoppa vattenflödet med ny invallning. De marginalsador som kan komma ifråga av ett dammbrott vid ett riskklass 1 flöde blir på omkringliggande skogsmark samt en enskild väg med broövergång. Skaderisken bedöms som icke försumbar risk för skada på annans egendom. Det föreslås att dammen placeras i konsekvensklass 2

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 18(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

Bilaga 1

Ebbholmsdammen

Avbödningsanordningarna klarar av ett riskklass 1 flöde vid tillåten överdämning d.v.s 0,3 m över DG. Den utströmmande vattenmängden bedöms då bli ca 50 -100 m³/s

Konsekvensklass bedömning:

Eftersom nivån på dammen som utsätts för vattentryck är mindre än 2 m och omgivande område är relativt flackt vilket ger mindre mängder på vattenutflödet och därtill är det möjligt att stoppa vattenflödet med ny invallning.

De marginalsador som kan komma ifråga av ett dammbrott vid ett riskklass 1 flöde blir på omkringliggande skogsmark. Skaderisken bedöms som icke försumbar risk för skada på annans egendom.

Det föreslås att dammen placeras i konsekvensklass 2.

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 19(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

ANALYS

Bilaga 2

För Svegs kraftverk har följande **analys avseende dammbrottsscenario**n utförts:

Svegs kraftverk består av tre dammbyggnader, en regleringsdamm och två spärrdammar. Spärrdammarerna är fyllningsdammar. Regleringsdammen består av utskov och intag till kraftstationen utfört av betong och med anslutande fyllningsdammar på ömse sidor.

Ett brott på fyllningsdammarerna kan orsakas av svagheter i konstruktionen eller grunden som leder till läckage, inre erosion eller nedsatt stabilitet. Alternativt kan erosion genom överrinning, vågpåverkan eller strömmande vatten orsaka nedbrytning av konstruktionen.

För betongkonstruktionerna kan svagheter i konstruktionen, nedsatt stabilitet och svagheter/läckage i grunden leda till dammbrott.

I tabellen nedan redovisas tänkbara händelser/brottmekanismer och de indikationer som kan erhållas för respektive händelse/brottmekanism.

Händelse/Brottmekanism	Indikation
Dammbrott	Sjunkande vattenstånd uppströms. Stigande vattenstånd nedströms. Skada på dammen
Stort läckage	Läckagevattenmätning larmar Sjunkande vattenstånd uppströms. Stigande vattenstånd nedströms. Skada på dammkropp
Inre erosion	Läckvattenmängden ökar Skada på dammkroppen
Nedsatt stabilitet	Läckvattenmängden ökar Höga vattenstånd/portryck i dammkroppen Skada på dammkroppen
Överströmning av tåtkärna/krön	Stigande vattenstånd i magasinet till följd av - utebliven lucköppning - tillrinning > utskovskapacitet - dammbrott uppströms
Vågerosion	Skada på dammkroppen
Erosion av strömmande vatten	Skada på dammkroppen
Tillfartsväg oframkomlig	Skada på vägen

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 20(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	

Elförsörjningen bruten	Elmatningen ur funktion
Fjärrkommunikation bruten	Förbindelse bruten
Övriga förhållanden och händelser	Oförutsebart
Hot från person	Meddelande som innebär hot mot dammsäkerheten.

Indikatorerna enligt ovan har grupperats och för varje grupp har en handlingsplan upprättats. Se ”Svegs kraftverk – Beredskapsplan för dammolycka” flik 1 - 6.

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 21(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

DAMMSÄKERHETSORGANISATION

Bilaga 3

7.1 Organisation och ledning

VD Fortum Generation	Är ansvarig för verksamheten i Fortum Generation AB och att lämplig organisation har upprättats.
Area Manager (Dammsäkerhetsansvarig)	Svarar för driftledning och att beredskapsplaner finns inom området. Följer upp organisationens förmåga att hantera kritiska händelser.
DC-Sverige	Ombesörjer att larma personal enligt larmplan och insatsplan. Larmar berörda. Ombesörjer att larma räddningstjänst, polis, ambulans m. m. Är sambandscentral om så erfordras vid en krissituation.
Dammtekniskt sakkunnig	Svarar för teknisk rådgivning och medverkar i att ta fram åtgärdsförslag för avhjälpande och lindring av skada.
Projektledare (även utanför Fortum Generation)	Om pågående projekt påverkar en situation, ingår projektledare i driftledning.
RIDAS-ansvarig	Förser organisationen med företagsövergripande instruktioner. Medverkar vid behov i det operativa arbetet.
Driftledare Fortum Service och DC-Sverige	Larmar och/eller påkallar driftledning om en situation bedöms osäker.
Ansvarig för det operativa dammsäkerhetsarbetet	Ombesörjer att larma egen personal och DC Sverige. Svarar för den operativa verksamheten på fältet vid onormala situationer (kritisk händelse). Tar nödvändiga myndighetskontakter. Samråder.
Beredskapspersonal	En arbetsstyrka vars numerär, kompetens och inom rätt tidsrymd motsvarar situationens krav. Medverkar i det operativa arbetet. Understödjer räddningstjänst, polis etc. vid behov.

Driftledning kan påkallas av den som upptäcker en skada eller dylikt som kan ha betydelse för dammsäkerheten (kritisk händelse). I driftledning ingår berörda ansvariga personer. I ÖBP framgår namn på beställarorganisationens ansvariga personer för dammsäkerhet. I DC Sverige finns även namn på ansvariga personer från entreprenören

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 22(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

TELEFONLISTA FORTUM**Bilaga 4****7:3.1 Intern telefon och adresslista**

Se övergripande beredskapsplan för Fortum Generation.

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 23(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

Bilaga 5

TELEFONLISTA ÖVRIGA

7:3.2 Extern telefon och adresslista

Se övergripande beredskapsplan för Fortum Generation.

Härjelast Maskiner, material.

0680-128 00

Fyrfasen Energi AB

020-44 44 41

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 24(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

TILLFART OCH RESERVVÄGAR

Bilaga 6

Vägbeskrivning

Svegs Kraftverk nås av tre tillfarter.

Huvudtillfarten sker via Svegs centrum som kommer fram vid huvuddammen.

Alt. 2 Tillfart från vägen mot Lillhärda till Kraftstationsläget ca 4 km från centrum.

Alt. 3 Tillfart från väg 312 mot Hede ca 4 km från centrum.

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 25(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

MASSUPPLAG OCH TÄKTER**Bilaga 7**

Inventerade resurser, massupplag och täkter ligger i DTU - manual för Svegs kraftverk uppslag 7:3 Beredskap

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolymcka			Sid 26(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

RESURSER FORTUM**Bilaga 8****Inventerade resurser Fortum Service i Sveg.**

En aluminiumbåt vid Sveys kraftverk.

Ett portabelt dieseldrivnet elverk som DC äger finns tillgängligt med vissa reservationer.

Tillverkare FG Wilsson

Ben. Olympian

Effekt: 65kva/52kw.

Uppställningsplats: carport på Jämtlandsgatan 60 i Sveg.

Ett bärbart bensindrivet elverk.

Tillverkare Honda

Effekt 3,5-4 kw

Uppställningsplats: verkstad på Jämtlandsgatan 60 i Sveg.

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 27(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

RESURSER LVF m fl**Bilaga 9**

Här skall förteckning infogas över resurser tillhöriga Ljusnans Vattenregleringsföretag och övriga angränsande dammägare.

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 28(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

Utdrag ur DTU manual för Svegs kraftverk

Bilaga 10

RESURSER RÄDDNINGSTJÄNST OCH KOMMUN

7:3.3 Resurser Härjedalens kommuns förråd i Sveg

- 2 st el-verk 2,5 kva.
- 1 st el-pumpar dränkbar 200 l/min.
- 1 st el-pump dränkbar 400 l/min.
- 1 st el-pump dränkbar 500 l/min
- 1 st el-pump dränkbar 1300 l/min
- 3 st bensindrivna pumpar 100 l/min.
- Slangar och el-kablar till pumpar.
- 1 st roddbåt för 5 personer.
- 1 st traktorgrävare.

7:3.4 Resurser Räddningstjänsten i Härjedalen

Båtar: 1 st. Buster med 25 hästars motor

Pumpar: 1 st. motorspruta klass 3 dras efter bil som ger 2400 l/min.
 1 st. motorspruta klass 2 dras efter bil som ger 1800 l/min.
 4 st. bärbara sprutor som ger ca mellan 200-400 l/min.
 3 st. små dränkbara pumpar.

El-verk: 1 st. som är monterad på släckbil ca 4000 w
 2 st bärbara 3000-4000 w/st
 2 st mindre på 650 w /st som tillhör skadeplatsbelysningen.

Belysning: 1 st skadeplatsbelysning med tillhörande elverk och lite lösa strålkastare på bilarna

BILAGA H:2:1 – DAMMÄGARENS BEREDSKAPSPLAN SVEGS KRAFTVERK, FORTUM
Fortum Generation AB INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR

Gäller för		Titel/Avsnitt				Sid		
SVEGS KRAFTVERK		Beredskapsplan för dammolycka				29(30)		
Ansvarig		Avd/sekt		Godkänd av	Avd/sekt	Datum	Reg.nr	Utgåva
Lundqvist Karl-Ivan						2006-01-04	6512	1
Utskrivet dokument gäller enbart som	Utskriftsdatum	Säkerhetsklass			Dokumentnummer			
ARBETSKOPIA	2006-01-09							

LARMPLAN

Bilaga 11

SOS larmplan vid dammolycka i Ljusnan - Voxnan																						
Larmnivåer A = Dambrott B = Allvariga problem C = Hot (från individ eller organisation) SOS = xxxxx i andra hand 112										Anläggningsägare LsvF = Ljusnans Vattenregleringsföretag FG = Fortum Generation AB EE = Edsbyns Elverk HKAB = Härjeåns Kraft AB												
Arbetshandling 15 nov. 2005																						
		RT 90		Konskvensklass	Anläggningsägare	Fortum Driftcentral, Sveg	Ljusnans Vattenreglerings-företag	Räddningstjänst					Polis,		Länsstyrelse		Banverket		Svenska Kraftnät	Landsting		
Magasin	Damm	X	Y					Ljusdal	Bollnäs	Söderhamn	Ovanåker	Östersund	Gävle	X	Z	Die Änge (inkl. även inlandshanan)	Die Gävle	Vägarverket		Östersund	Gävle	
Ljusnan	Härjedalens kommun																					
	Övre Särvsjön	Övre Särvsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsvF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		A	A
	Mellersta Särvsjön	"Lyssdammen"	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Nedre Särvsjön	Nedre Särvsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Grundsjön	Grundsjödammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsvF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A
	Ljusnedalsjön	Borrdammen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Lossen	Lossendammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsvF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A
	Rörhån	Rörhådammen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Halvfari	Halvfari kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	1B	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		A	
	Linsellsjön	Linsellsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Lofssjön	Lofssjödammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsvF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		A	A
	Kanal från Lofssjön	Lofsåns kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	HKAB	A,B,C	A,B	A,B				C			A,B						
	Smedjemorasjön	Smedjemoradammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsvF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		A	A
	Ormosjön	Ormosjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Härjeånsjön	Härjeånsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Kvarnforsen	Kvarnforsens kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	HKAB	A,B,C	A,B	A,B				C			A,B			A			
	Svegssjön	Svegs kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A
	Hundsjön	Hundsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Byarforsen	Byarforsens kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A			
	Målingen	Målingen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
	Kroksjön	Krokströmmens kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A
	Långströmmen	Långströmmens kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A			
	Storåströmmen	Storåströmmens kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B	A	A	A			
	Kvarnsjön	Kvarnsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsvF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B		A,C	A	A,B	A,B						
	Ölingen	Ölingen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B						
Voxnan	Ljusdals kommun																					
	Finnebysjön	Finnebysjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C		A,B			C	A,B			A	A				
	Hennan	Hennan	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B				C	A,B								
	Öjeforsen	Öjeforsens kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	FG	A,B,C	A,B	A,B				C	A,B								
	Laforsen	Laforsens kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	1B	FG	A,B,C	A,B		A,B	A,B		A,C	A,B			A	A	A	A		A
	Bollnäs kommun																					
	Norrånge	Norrånge kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	FG	A,B,C	A,B		A,B	A,B				A,B							
	Flåstasjön	Lottefors kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B		A,C	A,B			A	A			
	Våxsjön	Dönje kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B		A,C	A,B			A	A			
	Ljusnan	Härjedalens kommun																				
Amsen		Amsen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B	A,B		A,B	C		A,B	A,B						
Ljusdals kommun																						
Tandsjön		Tandsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C		A,B		A,B	C	A,B								
Tyckeln		Tyckeln - Fågelsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B			A,B	C	A,B								
Jättsjön		Jättsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B			A,B	C	A,B								
Hamrasjön		Hamrasjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsvF	A,B	A,B,C	A,B			A,B	A,C	A,B					A			
Storryggen		Storryggen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C	A,B			A,B	C	A,B								
Dåsen		Dåsen	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsvF	A,B	A,B,C	A,B			A,B	A,C	A,B					A			
Lössjön		Lössjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsvF	A,B	A,B,C	A,B			A,B	A,C	A,B					A			
Långarna		Långarna	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsvF	A,B	A,B,C		A,B		A,B	A,C	A,B					A			
Ovanåkers kommun																						
Grycken		Grycken	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsvF	A,B	A,B,C				A,B	A,C	A,B					A			
Telningen		Telningen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C				A,B	C	A,B								
Mållången		Mållången	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsvF	A,B	A,B,C				A,B	A,C	A,B								
Vallhaga		Vallhaga kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	A,B	A,B,C				A,B	A,C	A,B					A			
Bornforsen		Bornforsen kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	A,B	A,B,C				A,B	A,C	A,B					A			
Österforsen		Österforsen kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	A,B	A,B,C				A,B	A,C	A,B					A			
Grängen		Viksjöfors kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B	A,B	A,C	A,B				A	A		
Viksjön		Alfa kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B	A,B	A,C	A,B				A	A		
Runemo		Runemodammen	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B	A,B	A,C	A,B				A	A		
Bollnäs kommun																						
Sunnerstaholm		Sunnerstaholms kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B		A,C	A,B				A	A		
Lenninge		Lenninge kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B		A,C	A,B				A	A		
Varpen		Landafors kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsvF	A,B	A,B,C			A,B	A,B		C	A,B							
Ljusnan	Söderhamns kommun																					
	Bergvikens	Bergviks kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B				A	A		
	Marmen	Höllebro kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B				A	A		
	Ljusne strömmar	Ljusne strömmars kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B				A	A		A
	Ljusnefors	Ljusnefors kr.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B			A,B			A,C	A,B				A	A		

Gäller för SVEGS KRAFTVERK		Titel/Avsnitt Beredskapsplan för dammolycka			Sid 30(30)
Ansvarig Lundqvist Karl-Ivan	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2006-01-04	Reg.nr 6512
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 1	

ANSVAR OCH ROLLER

Bilaga 12

Dammägaren

Larmar Länsstyrelse, kommunal räddningstjänst, Vattenreglerings-företaget och övriga intressenter i älven via SOS Alarm AB. Damm-ägaren larmar även internt i företaget och vidtar åtgärder för att minimera skador.

SOS Alarm AB

Förmedlar larm från dammägaren enligt uppgjord larmplan och förmedlar i övrigt de kontakter som efterfrågas av kommunala räddningstjänster och andra berörda aktörer.

Vattenregleringsföretaget/"Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm"

Organiserar "Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm" som har till uppgift att skapa gemensam lägesuppfattning, stämma av information och analysera förloppet vid de dammar mm som berörs.

Kommuner/räddningstjänster

Svarar utifrån gjord planering för omedelbara insatser för att skydda människor, egendom och miljö. I detta ingår att informera/varna befolkningen.

Länsstyrelsen

Länsstyrelsen i Gävleborgs län skall vara beredd att i "Samordnings-gruppens för information vid höga flöden mm" ställa ordna inledande telefonkonferens med dammägare, räddningstjänster m fl för att skapa gemensam lägesuppfattning, stämma av information och varning till de som bor eller vistas i hotade områden längs älven. Länsstyrelsen svarar i sådana fall också för analys av det faktiska förloppet vid de dammar mm som berörs.

Länsstyrelsen skall stödja kommunerna/räddningstjänsterna och ha beredskap för att kunna överta ansvaret för räddningstjänsten.

Bilaga H:2:2 – Dammägarens övergripande beredskapsplan (ÖBP), Fortum

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 1(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5. Rutiner vid kritiska händelser

Den övergripande beredskapsplanen anvisar tillämpliga instruktioner för åtgärder att vidtaga av, i första hand, Kopplingsansvarig i DC Sverige vid inträffad kritisk händelse.

Nedanstående angivna instruktioner är vägledande.

	Kritisk händelse	Sida
5.6	Dammbrott	2
5.7	Obekräftat dammbrott	4
5.8	Onormal vattenståndshöjning uppströms	7
5.9	Läckage/Onormal förändring av vattenstånd	10
5.10	Skador på dammen	13
5.11	Andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten	16

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 2(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.6 RUTIN VID DAMMBROTT

**SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112**

Följ anläggningens "Beredskapsplan för dammolycka". (finns i pärm hos DC Sverige och på Hydroportalen)

5.6.1 LARMA RÄDDNINGSTJÄNST OCH LÄNSSTYRELSE

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1	Larma SOS alarm och meddela larmnivå "A" enligt SOS larmplan.	DCS		
2	Meddela vem som ringer.	DCS		
3	Meddela varifrån (t ex Fortum DC Sveg).	DCS		
4	Meddela vilken/vilka dammanläggningar som berörs.	DCS		
5	Meddela anläggningarnas X- och Y koordinater.	DCS		
6	Meddela anläggningarnas longitud och latitud.	DCS		
7	Uppmana SOS att larma enligt larmplan om att "Dammbrott" föreligger.	DCS		
8	Återgå till Handlingsplan A i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

5.6.2 LARMA INTERNT FORTUM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
9	Larma någon i DC arbetsledning eller i andra hand IT-beredskap.	DCS		
10	Larma Fortum for Help (se ÖBP rutiner för Fortum For Help under kap. 3.1)	DCS		
11	Återgå till Handlingsplan A i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 3(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.6.3 AKTIVERA FORTUMS ORGANISATION

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
12	Larma Area Manager om "Dammbrött" och meddela rutiner enligt nedan.	DCS		
13	Meddela Chef Hydro rutiner enligt nedan.	DCS		
14	Meddela Försäkringsombud Generation rutiner enligt nedan.	DCS		

Nr	RUTIN FÖR AREA MANAGER, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
15	Sammanhålla anläggningens driftledning Se Instruktion "Driftledning inom Fortum-Generation-Hydro Sverige" # 3856)			
16	Verifiera - genom samråd med Fortum Service eller entreprenör - att inte några personer (Fortum, entreprenör eller allmänhet) finns i eller vid den anläggning där dammbrottet har inträffat.			
17	Informera ansvarig för Operation & Maintenance.			
18	Informera Fortums informationsansvarig (se ÖBP kap. 3.2).			
19	Verifiera att chef Hydro blivit informerad.			
20	Verifiera att försäkringsombud Fortum Generation blivit informerad.			
21	Inhämta kompletterande uppgifter och se till att resurser skapas för att säkra fortsatt verksamhet.			
22	Rapportera till berörd Länsstyrelse enligt egenkontrollförfordningen (SFS 1998:901).			
23	Berör "dammbrött" anläggning i konsekvensklass 1A eller 1B skall Räddningsverket informeras. Kontakt med Räddningsverket enligt telefonnummer i ÖBP kap.3.4.(SFS 2003:789)			

Nr	RUTIN FÖR CHEF HYDRO, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
24	Informera chef Generation.			
25	Tillse att erforderliga resurser finns disponibla.			

Nr	RUTIN FÖR FÖRSÄKRINGSOMBUD GENERATION, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
26	Inhämta information.			
27	Kontakta försäkringsbolaget.			

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 4(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

**SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112**

5.7 RUTIN VID OBEKRÄFTAT DAMMBROTT

Följ anläggningens "Beredskapsplan för dammolycka". (finns i pärm hos DC Sverige och på Hydroportalen)

5.7.1. LARMA RÄDDNINGSTJÄNST OCH LÄNSSTYRELSE

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1	Larma SOS alarm och meddela larmnivå "B" enligt SOS larmplan.	DCS		
2	Meddela vem som ringer.	DCS		
3	Meddela varifrån (t ex Fortum DC Sveg).	DCS		
4	Meddela vilken/vilka dammanläggningar som berörs.	DCS		
5	Meddela anläggningarnas X- och Y koordinater.	DCS		
6	Meddela anläggningarnas longitud och latitud.	DCS		
7	Uppmana SOS att larma enligt larmplan om att "Obekräftat dammbrott" föreligger.	DCS		
8	Återgå till Handlingsplan B i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

5.7.2 LARMA INTERNT FORTUM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
9	Larma någon i DC arbetsledning eller i andra hand IT-beredskap.	DCS		
10	Larma Fortum for Help (se ÖBP rutiner för Fortum For Help under kap. 3.1)	DCS		
11	Återgå till Handlingsplan B i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

5.7.3 AKTIVERA FORTUMS ORGANISATION

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
12	Larma Area Manager om "Obekräftat dammbrott" och meddela rutiner enligt nedan.	DCS		
13	Meddela Chef Hydro rutiner enligt nedan.	DCS		
14	Meddela Försäkringsombud Generation rutiner enligt nedan.	DCS		
15	Återgå till Handlingsplan B i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 5(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

Nr	RUTIN FÖR AREA MANAGER, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
16	Sammanhålla anläggningens driftledning (se Instruktion "Driftledning inom Fortum-Generation-Hydro Sverige" # 3856)			
17	Verifiera - genom samråd med Fortum Service eller entreprenör - att inte några personer (Fortum, entreprenör eller allmänhet) finns i eller vid den anläggningen.			
18	Informera ansvarig för Operation & Maintenance.			
19	Informera Fortums informationsansvarig (se ÖBP kap. 3.2)			
20	Verifiera att chef Hydro blivit informerad.			
21	Verifiera att försäkringsombud Fortum Generation blivit informerad.			
22	Inhämta kompletterande uppgifter och se till att resurser skapas för att säkra fortsatt verksamhet.			
23	Rapportera till berörd Länsstyrelse enligt egenkontroll- förfordningen (SFS 1998:901).			
24	Berör "obekräftat dammbrott" anläggning i konsekvensklass 1A eller 1B skall Räddningsverket informeras. Kontakt med Räddningsverket enligt telefonnummer i ÖBP kap.3.4.(SFS 2003:789)			

Nr	RUTIN FÖR CHEF HYDRO, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
25	Informera chef Generation.			
26	Tillse att erforderliga resurser finns disponibla.			

Nr	RUTIN FÖR FÖRSÄKRINGSOMBUD GENERATION, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
27	Inhämta information.			
28	Kontakta försäkringsbolaget.			

5.7.4 ÅTERKALLANDE AV LARM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
29	Om/när det konstaterats att risk för dammbrott inte föreligger återkallas larmet till räddningstjänsten, länsstyrelse, internt Fortum och övriga intressenter.	DCS		

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 6(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.8 RUTIN VID ONORMAL VATTENSTÅNDSHÖJNING UPPSTRÖMS

Följ anläggningens "Beredskapsplan för dammolycka". (finns i pärm hos DC Sverige och på Hydroportalen)

**SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112**

5.8.1 LARMA INTERNT FORTUM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1	Larma någon i DC arbetsledning eller i andra hand IT-beredskap.	DCS		
2	Larma Fortum for Help (se ÖBP rutiner för Fortum For Help under kap. 3.1)	DCS		
3	Återgå till Handlingsplan B i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

5.8.2 LARMA RÄDDNINGSTJÄNST OCH LÄNSSTYRELSE

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
4	Larma SOS alarm och meddela larmnivå "B" enligt SOS larmplan.	DCS		
5	Meddela vem som ringer.	DCS		
6	Meddela varifrån (t ex Fortum DC Sveg).	DCS		
7	Meddela vilken/vilka dammanläggningar som berörs.	DCS		
8	Meddela anläggningarnas X- och Y koordinater.	DCS		
9	Meddela anläggningarnas longitud och latitud.	DCS		
10	Uppmana SOS att larma enligt larmplan om att "Onormal vattenståndshöjning uppströms" föreligger.	DCS		
11	Återgå till Handlingsplan C i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

5.8.3 AKTIVERA FORTUMS ORGANISATION

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
12	Larma Area Manager om "Onormalt vattenstånd uppströms" damm och meddela rutiner enligt nedan.	DCS		
13	Meddela Chef Hydro rutiner enligt nedan.	DCS		
14	Meddela Försäkringsombud Generation rutiner enligt nedan.	DCS		
15	Återgå till Handlingsplan C i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

FORTUM GENERATION AB

INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR

Gäller för DC Sverige		Titel//Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 7(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	

Nr	RUTIN FÖR AREA MANAGER, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
16	Sammankalla anläggningens driftledning (se Instruktion "Driftledning inom Fortum-Generation-Hydro Sverige" # 3856)			
17	Verifiera - genom samråd med Fortum Service eller entreprenör - att inte några personer (Fortum, entreprenör eller allmänhet) finns i eller vid den anläggningen.			
18	Informera ansvarig för Operation & Maintenance.			
19	Informera Fortums informationsansvarig (se ÖBP kap. 3.2).			
20	Verifiera att chef Hydro blivit informerad.			
21	Verifiera att försäkringsombud Fortum Generation blivit informerad.			
22	Inhämta kompletterande uppgifter och se till att resurser skapas för att säkra fortsatt verksamhet.			
23	Rapportera till berörd Länsstyrelse enligt egenkontroll- förfordningen (SFS 1998:901).			
24	Berör "onormal vattenståndshöjning uppströms" anläggning i konsekvensklass 1A eller 1B skall Räddningsverket informeras. Kontakt med Räddningsverket enligt telefonnummer i ÖBP kap.3.4.(SFS 2003:789)			

Nr	RUTIN FÖR CHEF HYDRO, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
25	Informera chef Generation.			
26	Tillse att erforderliga resurser finns disponibla.			

Nr	RUTIN FÖR FÖRSÄKRINGSOMBUD GENERATION, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
27	Inhämta information.			
28	Kontakta försäkringsbolaget.			

5.8.4 ÅTERKALLANDE AV LARM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
29	Om/när det konstaterats att risk för dammbrott inte föreligger återkallas larmet till räddningstjänsten, länsstyrelse, internt Fortum och övriga intressenter.	DCS		

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 8(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.9 RUTIN VID LÄCKAGE/ONORMAL FÖRÄNDRING AV VATTENSTÅND

Följ anläggningens "Beredskapsplan för dammolycka". (finns i pärm hos DC Sverige och på Hydroportalen)

**SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112**

5.9.1 LARMA INTERNT FORTUM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1	Larma någon i DC arbetsledning eller i andra hand IT-beredskap.	DCS		
2	Larma Area Manager för berörd anläggning (se ÖBP anläggningsförteckning under flik 4 och telefonlista kap. 3.2)	DCS		
3	Larma Fortum for Help (se ÖBP rutiner för Fortum For Help under kap. 3.1)	DCS		
4	Återgå till Handlingsplan D i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

5.9.2 LARMA RÄDDNINGSTJÄNST OCH LÄNSSTYRELSE

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
5	Larma SOS alarm och meddela larmnivå "B" enligt SOS larmplan.	DCS		
6	Meddela vem som ringer.	DCS		
7	Meddela varifrån (t.ex. Fortum DC Sveg).	DCS		
8	Meddela vilken/vilka dammanläggningar som berörs.	DCS		
9	Meddela anläggningarnas X- och Y koordinater.	DCS		
10	Meddela anläggningarnas longitud och latitud.	DCS		
11	Uppmana SOS att larma enligt larmplan om att "Läckage/ onormal förändring av vattenstånd" föreligger.	DCS		
12	Återgå till Handlingsplan D i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 9(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.9.3 **AKTIVERA FORTUMS ORGANISATION**

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
13	Larma Area Manager om " Läckage/onormal förändring av vattenstånd " och meddela rutiner enligt nedan.	DCS		
14	Meddela Chef Hydro rutiner enligt nedan.	DCS		
15	Meddela Försäkringsombud Generation rutiner enligt nedan.	DCS		
16	Återgå till Handlingsplan D i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

Nr	RUTIN FÖR AREA MANAGER, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
17	Sammanropa anläggningens driftledning (se Instruktion "Driftledning inom Fortum-Generation-Hydro Sverige" # 3856)			
18	Verifiera - genom samråd med Fortum Service eller entreprenör - att inte några personer (Fortum, entreprenör eller allmänhet) finns i eller vid den anläggningen.			
19	Informera ansvarig för Operation & Maintenance..			
20	Informera Fortums informationsansvarig (se ÖBP kap. 3.2).			
21	Verifiera att chef Hydro blivit informerad.			
22	Verifiera att försäkringsombud Fortum Generation blivit informerad.			
23	Inhämta kompletterande uppgifter och se till att resurser skapas för att säkra fortsatt verksamhet.			
24	Rapportera till berörd Länsstyrelse enligt egenkontroll- förfordningen (SFS 1998:901).			
25	Berör "Läckage/onormal förändring av vattenstånd" anläggning i konsekvensklass 1A eller 1B skall Räddningsverket informeras. Kontakt med Räddningsverket enligt telefonnummer i ÖBP kap.3.4.(SFS 2003:789)			

Nr	RUTIN FÖR CHEF HYDRO, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
26	Informera chef Generation.			
27	Tillse att erforderliga resurser finns disponibla.			

Nr	RUTIN FÖR FÖRSÄKRINGSOMBUD GENERATION, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
28	Inhämta information.			
29	Kontakta försäkringsbolaget.			

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 10(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.9.4 ÅTERKALLANDE AV LARM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
30	Om/när det konstaterats att risk för dammbrott inte föreligger återkallas larmet till räddningstjänsten, länsstyrelse, internt Fortum och övriga intressenter.	DCS		

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 11(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.10 RUTIN VID SKADOR PÅ DAMMEN

Följ anläggningens "Beredskapsplan för dammolycka". (finns i pärm hos DC Sverige och på Hydroportalen)

5.10.1 LARMA INTERNT FORTUM

**SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112**

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1	Larma någon i DC arbetsledning eller i andra hand IT-beredskap.	DCS		
2	Larma Area Manager för berörd anläggning (se ÖBP anläggningsförteckning under flik 4 och telefonlista kap. 3.2)	DCS		
3	Larma Fortum for Help (se ÖBP rutiner för Fortum For Help under kap. 3.1)	DCS		

5.10.2 LARMA RÄDDNINGSTJÄNST OCH LÄNSSTYRELSE

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
4	Larma SOS alarm och meddela larmnivå "B" enligt SOS larmplan.	DCS		
5	Meddela vem som ringer	DCS		
6	Meddela varifrån (t.ex. Fortum DC Sveg).	DCS		
7	Meddela vilken/vilka dammanläggningar som berörs.	DCS		
8	Meddela anläggningarnas X- och Y koordinater.	DCS		
9	Meddela anläggningarnas longitud och latitud.	DCS		
10	Uppmana SOS att larma enligt larmplan om att "Skador på damm" föreligger.	DCS		
11	Återgå till Handlingsplan E i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 12(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.10.3 AKTIVERA FORTUMS ORGANISATION

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
12	Larma Area Manager om "Skador på damm" och meddela rutiner enligt nedan.	DCS		
13	Meddela Chef Hydro rutiner enligt nedan.	DCS		
14	Meddela Försäkringsombud Generation rutiner enligt nedan.	DCS		
15	Återgå till Handlingsplan E i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

Nr	RUTIN FÖR AREA MANAGER, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
16	Sammankalla anläggningens driftledning (se Instruktion "Driftledning inom Fortum-Generation-Hydro Sverige" # 3856)			
17	Verifiera - genom samråd med Fortum Service eller entreprenör - att inte några personer (Fortum, entreprenör eller allmänhet) finns i eller vid den anläggningen.			
18	Informera ansvarig för Operation & Maintenance.			
19	Informera Fortums informationsansvarig (se ÖBP kap. 3.2)			
20	Verifiera att chef Hydro blivit informerad.			
21	Verifiera att försäkringsombud Fortum Generation blivit informerad.			
22	Inhämta kompletterande uppgifter och se till att resurser skapas för att säkra fortsatt verksamhet.			
23	Rapportera till berörd Länsstyrelse enligt egenkontroll-förordningen (SFS 1998:901).			
24	Berör "Skador på damm" anläggning i konsekvensklass 1A eller 1B skall Räddningsverket informeras. Kontakt med Räddningsverket enligt telefonnummer i ÖBP kap.3.4.(SFS 2003:789)			

Nr	RUTIN FÖR CHEF HYDRO, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
25	Informera chef Generation.			
26	Tillse att erforderliga resurser finns disponibla.			

Nr	RUTIN FÖR FÖRSÄKRINGSOMBUD GENERATION, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
27	Inhämta information.			
28	Kontakta försäkringsbolaget.			

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 13(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.10.4 ÅTERKALLANDE AV LARM

Nr	ÅTERKALLANDE AV LARM	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
29	Om/när det konstaterats att risk för dammbrott inte föreligger återkallas larmet till räddningstjänsten, länsstyrelse, internt Fortum och övriga intressenter.	DCS		

BILAGA H:2:2 – DAMMÄGARENS ÖVERGRIPANDE BEREDSKAPSPLAN (ÖBP), FORTUM
FORTUM GENERATION AB **INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR**

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 14(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

5.11 RUTIN VID ANDRA FÖRHÅLLANDEN SOM KAN PÅVERKA DAMMSÄKERHETEN

Följ anläggningens "Beredskapsplan för dammolycka". (finns i pärm hos DC Sverige och på Hydroportalen)

**SOS Alarm, tel. xxxxx
i andra hand 112**

5.11.1 LARMA INTERNT FORTUM

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
1	Larma någon i DC arbetsledning eller i andra hand IT-beredskap.	DCS		
2	Larma Area Manager för berörd anläggning (se ÖBP anläggningsförteckning under flik 4 och telefonlista kap. 3.2)	DCS		
3	Larma Fortum for Help (se ÖBP rutiner för Fortum For Help under kap. 3.1)	DCS		

5.11.2 LARMA RÄDDNINGSTJÄNST OCH LÄNSSTYRELSE

Nr		Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
4	Larma SOS alarm och meddela larmnivå "B" enligt SOS larmplan.	DCS		
5	Meddela vem som ringer.	DCS		
6	Meddela varifrån (t.ex. Fortum DC Sveg).	DCS		
7	Meddela vilken/vilka dammanläggningar som berörs.	DCS		
8	Meddela anläggningarnas X- och Y koordinater.	DCS		
9	Meddela anläggningarnas longitud och latitud.	DCS		
10	Uppmana SOS att larma enligt larmplan om att "Förhållanden som kan påverka dammsäkerheten" föreligger.	DCS		

5.11.3 AKTIVERA FORTUMS ORGANISATION

Nr	AKTIVERA FORTUMS ORGANISATION	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
11	Larma Area Manager om "Förhållanden som kan påverka dammsäkerheten" och meddela rutiner enligt nedan.	DCS		
12	Meddela Chef Hydro rutiner enligt nedan	DCS		
13	Meddela Försäkringsombud Generation rutiner enligt nedan	DCS		
14	Återgå till Handlingsplan F i beredskapsplan för dammolycka	DCS		

FORTUM GENERATION AB

INSTRUKTIONER RUTINBESKRIVNINGAR

Gäller för DC Sverige		Titel/Avsnitt Övergripande beredskapsplan (omarbetad för Pilot Ljusnan)			Sid 15(15)
Ansvarig Jansson Lars D	Avd/sekt	Godkänd av	Avd/sekt	Datum 2005-12-28	Reg.nr 6072
Utskrivet dokument gäller enbart som ARBETSKOPIA	Utskriftsdatum 2006-01-09	Säkerhetsklass		Dokumentnummer	
				Utgåva 4	

Nr	RUTIN FÖR AREA MANAGER, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
15	Sammanhålla anläggningens driftledning (se Instruktion "Driftledning inom Fortum-Generation-Hydro Sverige" # 3856)			
16	Verifiera - genom samråd med Fortum Service eller entreprenör - att inte några personer (Fortum, entreprenör eller allmänhet) finns i eller vid den anläggningen			
17	Informera ansvarig för Operation & Maintenance.			
18	Informera Fortums informationsansvarig (se ÖBP kap. 3.2)			
19	Verifiera att chef Hydro blivit informerad			
20	Verifiera att försäkringsombud Fortum Generation blivit informerad			
21	Inhämta kompletterande uppgifter och se till att resurser skapas för att säkra fortsatt verksamhet			
22	Rapportera till berörd Länsstyrelse enligt egenkontroll- förfordningen (SFS 1998:901)			
23	Berör "Förhållanden som kan påverka dammsäkerheten" anläggning i konsekvensklass 1A eller 1B skall Räddningsverket informeras. Kontakt med Räddningsverket enligt telefonnummer i ÖBP kap.3.4.(SFS 2003:789)			

Nr	RUTIN FÖR CHEF HYDRO, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
24	Informera chef Generation			
25	Tillse att erforderliga resurser finns disponibla			

Nr	RUTIN FÖR FÖRSÄKRINGSOMBUD GENERATION, som	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
26	Inhämta information			
27	Kontakta försäkringsbolaget			

5.11.4 ÅTERKALLANDE AV LARM

Nr	ÅTERKALLANDE AV LARM	Ansvarig	Verkställd	
			Kl.	Sign
28	Om/när det konstaterats att risk för dammbrott inte föreligger återkallas larmet till räddningstjänsten, länsstyrelse, internt Fortum och övriga intressenter	DCS		

Bilaga I – Kommunens beredskapsplan för dammbrott i Ljusnan - Ljusdals kommun

**Se även kap 5 - Kommunal beredskapsplanering samt
Bilaga K - Information till invånarna i Ljusdals kommun**

Kommunens beredskapsplan för dammbrott i Ljusnan - Ljusdals kommun

1. Inledning

2. Översiktlig larmplan vid dammolycka i Ljusnan

3. Åtgärder vid larm om allvarliga problem

4. Åtgärder vid larm om dammbrott i Ljusnan prio 1

5. Åtgärder vid larm om dammbrott i Ljusnan prio 2

Bilaga 1 – Uppgifter om områden som skall evakueras och var avspärrningar skall göras, uppsamlingsplatser etc.

Bilaga 2 – Plan för hur allmänheten skall varnas vid dammbrott

Bilaga 3 – Ansvar och roller

Bilaga 4 – Larmplan

Bilaga 5 – Begrepp som används av dammägaren vid larm

Bilaga 6 – Schematisk bild över Ljusnan

Bilaga 7 – Tabeller över konsekvenser i Ljusdals kommun av dammbrott

Bilaga 8 - Telefonlistor

1. Inledning

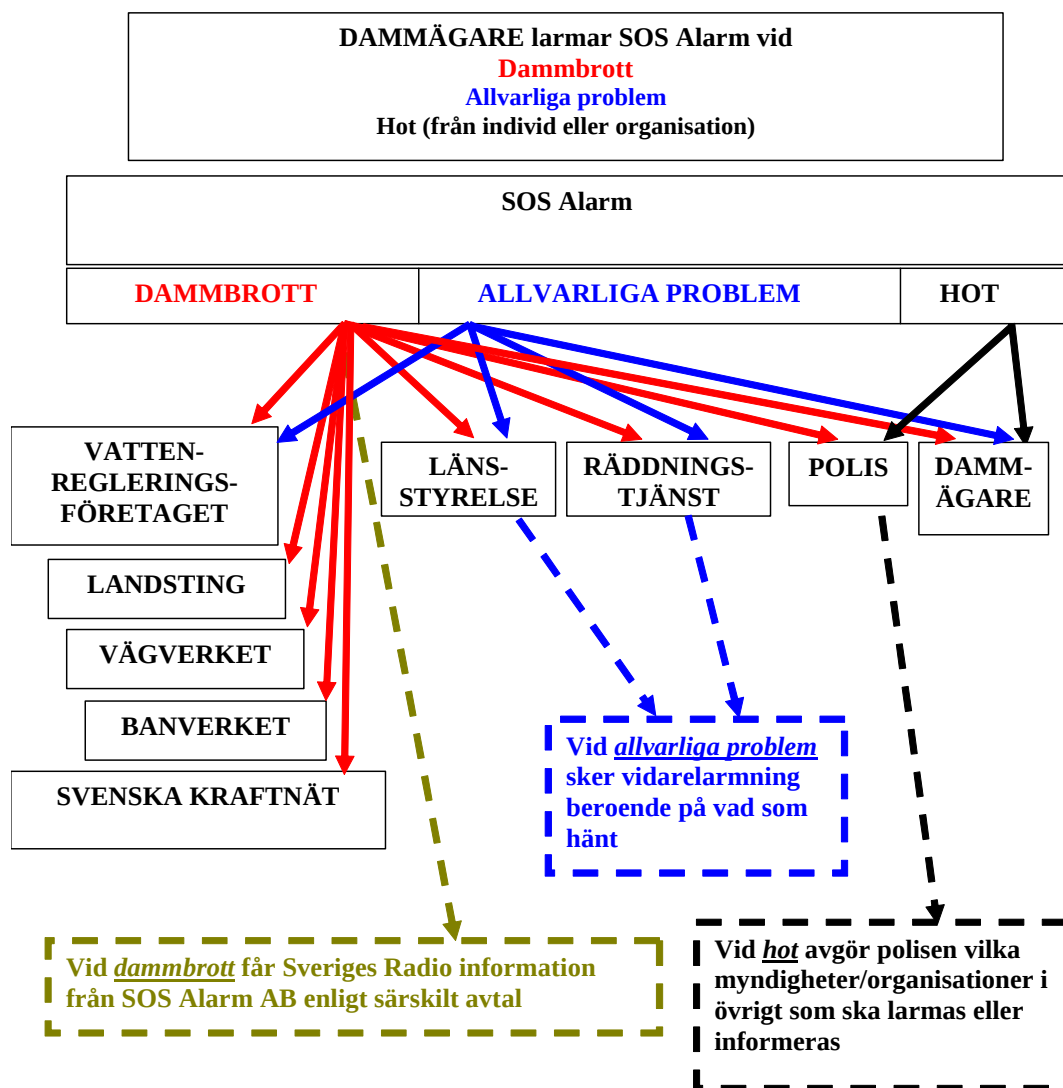
Ett dammbrott i någon av de större dammarna i Ljusnan bedöms kunna medföra svåra konsekvenser för kommunens invånare, besökare samt infrastruktur.

I ett inledningsskede kommer räddningsinsatserna vid ett konstaterat dammbrott att i huvudsak inriktas på utrymning och avspärrning av riskområdet. För att genomföra en snabb utrymning av många personer fordras en på förhand uppgjord utrymningsplan, där boende i riskområdet väl känner till när och hur de skall utrymma.

Trots detta kommer utrymning och avspärrning att vara mycket personalkrävande, varför räddningstjänsten kommer att begära hjälp från försvarsmakten, andra räddningstjänster etc.

2. Larm vid dammolycka i Ljusnan.

Enligt den samordnade beredskapsplaneringen för dammolyckor skall dammägare larma räddningstjänster m fl via SOS Alarm AB enligt följande:



3. Åtgärder vid larm om allvarliga problem.

Jourhavande räddningsledare mottar larmet via SOS Alarm.

Checklista för räddningsledare

Åtgärd	Tid	Anteckning
Kontakta Fortums driftcentral i Sveg eller Vattenregleringsföretaget i Östersund (beroende av vem som larmat) • Inhämta information från dammägaren om vad problemet består i. • Gör en gemensam bedömning av om ett dammbrott kan vara nära förestående. • Erbjud hjälp med ev resursanskaffning.		Så snart som möjligt kommer telefonkonferens med de som larmats via SOS Alarm (se larmplan) att ordnas av Vattenregleringsföretaget/ Samordningsgruppen alt. av länsstyrelsen i Gävleborg
Om risk för dammbrott föreligger, kalla in stab till brandstationen för ytterligare informationsinhämtning.		
Kontakta VB på Länsstyrelsen.		
Bedöm om plan för dammbrott skall tillämpas.		

4. Åtgärder vid larm om dammbrott Ljusnan prio 1.

Jourhavande räddningsledare mottar larmet via SOS Alarm som även larmat samtliga räddningsstyrkor i kommunen enligt fastställd larmplan.

Checklista för räddningsledare

Åtgärd	Tid	Anteckning
Kalla in stab		
Kontakta Fortums driftcentral i Sveg eller Vattenregleringsföretaget i Östersund för att få ytterligare information.		Så snart som möjligt kommer telefonkonferens med de som larmats via SOS Alarm (se larmplan) att ordnas av Vattenregleringsföretaget/ Samordningsgruppen alt. av länsstyrelsen i Gävleborg
BIS – Beslut I Stort Utrymning/avspärrning av riskområde		
Meddela SOS att VMA skall utlösas samt att upprepade varningsmeddelanden skall sändas i radio och TV		Vad har hänt. Riskområde. Vad de som vistas i området skall göra.
Skicka ut räddningspersonal för information om utrymning i områden som ej nås av VMA.		
Aktivera telefonvarning i aktuellt område		
Kalla in tjänstemän i kommunens krisledningsorganisation		
Informera krisledningsnämndens ordf eller nästa enligt lista.		
Begär helikopter		
Begär hjälp från försvarsmakten		
Kontakta VB på Lst för samråd.		
Kontakta polis för samråd om avspärrning		
Begär stabshjälp från icke drabbad kommun		

5. Åtgärder vid larm om dammbrott i Ljusnan prio 2 .

Checklista för räddningsledare

Aktör	Åtgärd
Informationsavdelningen	Upprättar informationscentral i förvaltningshuset enligt plan
Räddningstjänstens stab	Informerar kommunens krisledningsgrupp
Informationsavdelningen	Förbereder pressinfo.
Fastighetsavdelningen	Iordningsställer lokaler för evakuerade.
Omsorgen	Förbereder omhändertagande av personer med särskilda behov
VA –verket	Genomför skyddsåtgärder på vatten och reningsverk.
Gatukontoret	Spärrar av och skyltar om trafiken.
Barn o utbildning	Informerar skolans personal, elever samt föräldrar.
Fasthavd/Barn o utb	Iordningsställer alternativa skollokaler enligt egen plan.
Miljökontoret	Bistår övriga verksamheter med expertkunskap
Gatukontoret	Iordningställer färskvattendepåer
Elverket	Bemannar egen organisation enligt plan

Varje verksamhet skall ha enkla förberedda planer för att snabbt komma igång . Efterhand kommer händelseförloppet att styra insatserna.

Bilaga 1 – Uppgifter om områden som skall evakueras och var avspärrningar skall göras, uppsamlingsplatser etc

Här skall infogas uppgifter om:

- områden som skall evakueras
- avspärrningar
- uppsamlingsplatser
- etc

Bilaga 2 - Plan för hur allmänheten skall varnas vid dammbrott

Här skall infogas uppgifter om hur allmänheten skall varnas.

Bilaga 3 – Ansvar och roller

Dammägaren

Larmar länsstyrelse, kommunal räddningstjänst, Vattenregleringsföretaget och övriga intressenter i älven via SOS Alarm AB. Dammägaren larmar även internt i företaget och vidtar åtgärder för att minimera skador.

SOS Alarm AB

Förmedlar larm från dammägaren enligt uppgjord larmplan och förmedlar i övrigt de kontakter som efterfrågas av kommunala räddningstjänster och andra berörda aktörer.

Vattenregleringsföretaget/”Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm”

Organiserar ”Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm” som har till uppgift att skapa gemensam lägesuppfattning, stämma av information och analysera förloppet vid de dammar mm som berörs.

Kommuner/räddningstjänster

Svarar utifrån gjord planering för omedelbara insatser för att skydda människor, egendom och miljö. I detta ingår att informera/varna befolkningen.

Länsstyrelsen

Länsstyrelsen i Gävleborgs län skall vara beredd att i ”Samordningsgruppens för information vid höga flöden mm” ställa ordna inledande telefonkonferens med dammägare, räddningstjänster m fl för att skapa gemensam lägesuppfattning, stämma av information och varning till de som bor eller vistas i hotade områden längs älven. Länsstyrelsen svarar i sådana fall också för analys av det faktiska förloppet vid de dammar mm som berörs. Länsstyrelsen skall stödja kommunerna/räddningstjänsterna och ha beredskap för att kunna överta ansvaret för räddningstjänsten.

Bilaga 4 – Larmplan

Dammägare larmar enligt följande:

1. Vid dammbrott och allvarliga problem larmas enligt nedanstående matris. OBS att vid larm om ”allvarliga problem” avgör räddningstjänsterna i samråd med Länsstyrelsen om Polisen och Landstingen i de båda länen, Banverket, Vägverket och ev annan ska larmas.

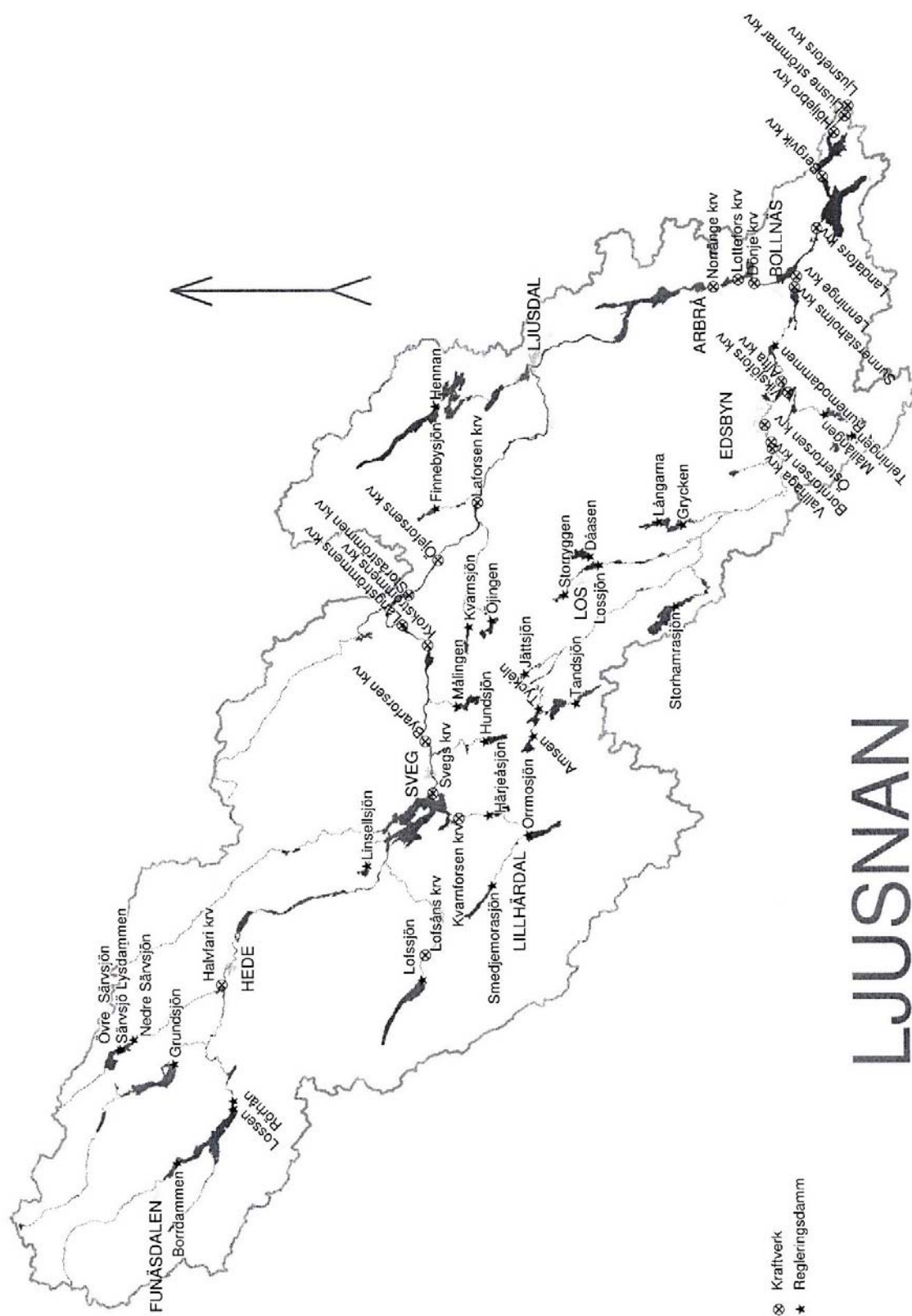
2. Vid hot (från individ eller organisation) mot dammanläggning larmas dammägaren och berörd polismyndighet som avgör vilka myndigheter etc i övrigt som ska larmas.

SOS larmplan vid dammoltycka i Ljusnan - Voxnan																											
Larmnivåer					Anläggningsägare															Arbetshandling 15 nov. 2005							
A = Dammbrott B = Allvarliga problem C = Hot (från individ eller organisation) SOS = xxxxx i andra hand 112					LsVF = Ljusnans Vattenregleringsföretag FG = Fortum Generation AB EE = Edsbyns Elverk HKAB = Härjeåns Kraft AB																						
Larmas vid angivna larmnivåer (A,B eller C)																											
Magasin	Damm	RT 90		Konsekvensklass	Anläggningsägare	Fortum Driftcentral, Sveg	Ljusnans Vattenregleringsföretag	Räddningstjänst					Polis,		Länstyrelse		Dic Ange (inkl. även inlandsbanan)	Banverket	Vägarverket	Svenska Kraftnät	Östersund	Gävle	Landsting				
		X	Y					Sveg	Ljusdal	Bohåls	Söderhamn	Örnåker	Östersund	Gävle													
															X	Z											
Ljusnan	Härjedalens kommun																										
	Övre Särvsjön	Övre Särvsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A			A	A					
	Mellersta Särvsjön	"Lyssdammen"	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Nedre Särvsjön	Nedre Särvsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Grundsjön	Grundsjödammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A					
	Ljusnedalsjön	Borddammen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Lossen	Lossendammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A					
	Rörhån	Rörhåddammen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Halvfari	Halvfari kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1B	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A		A							
	Linsellsjön	Linsellsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Lofssjön	Lofssjödammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A		A	A	A					
	Kanal från Lofssjön	Lofsåns kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	HKAB	A,B,C	A,B	A,B				C			A,B											
	Smedjemorasjön	Smedjemoradammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A		A	A	A					
	Ormosjön	Ormosjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Härjeåsjön	Härjeåsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Kvarnforsen	Kvarnforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	HKAB	A,B,C	A,B	A,B				C			A,B			A								
	Sveggssjön	Svegs kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A					
	Hundsjön	Hundsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Byarforsen	Byarforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A		A							
	Målingen	Målingen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
	Kroksjön	Krokströmmens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A	A					
	Långströmmen	Långströmmens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A		A							
	Storströmmen	Storströmmens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B	A	A									
	Kvarnsjön	Kvarnsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B	A,C	A	A,B	A,B											
	Ölingen	Ölingen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B				C			A,B											
Voxnan	Ljusdals kommun																										
	Finnebynsjön	Finnebynsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			AB		C	AB			A	A									
	Hennan	Hennan	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			AB		C	AB													
	Öleforsen	Öleforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	FG	A,B,C	AB			AB		C	AB													
	Laforsen	Laforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1B	FG	A,B,C	AB			AB	AB	A,C	AB			A	A	A	A		A					
	Bohåls kommun																										
	Norrånge	Norrånge kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	FG	A,B,C	AB			AB	AB			AB												
	Lofstasjön	Lofstefors kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB	AB		A,C	AB			A	A								
	Våxsjön	Dönje kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB	AB		A,C	AB			A	A								
	Ljusnan	Härjedalens kommun																									
		Amsen	Amsen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	AB	AB			AB	C		AB	AB									
		Ljusdals kommun																									
Tandsjön		Tandsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	C	AB												
Tyckeln		Tyckeln - Fågelsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	C	AB												
Jättsjön		Jättsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	C	AB												
Hamrasjön		Hamrasjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	A,C	AB			A									
Storryggen		Storryggen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	C	AB												
Dåsen		Dåsen	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	A,C	AB			A									
Lössjön		Lössjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	A,C	AB			A									
Långarna		Långarna	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			AB		AB	A,C	AB			A									
Örnåkers kommun																											
Grycken		Grycken	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C					AB		A,C	AB			A								
Telningen		Telningen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C					AB		C	AB											
Mållången		Mållången	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C					AB		A,C	AB											
Vallhaga		Vallhaga kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	AB	A,B,C					AB		A,C	AB			A								
Bornforsen		Bornforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	AB	A,B,C					AB		A,C	AB			A								
Österforsen		Österforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	AB	A,B,C					AB		A,C	AB			A								
Grängen		Viksjöforsen kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB	AB	AB		A,C	AB			A	A							
Viksön		Alfta kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB	AB	AB		A,C	AB			A	A							
Runemo		Runemodammen	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB	AB	AB		A,C	AB			A	A							
Bohåls kommun																											
Sunnerstaholm		Sunnerstaholms kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB	AB		A,C	AB			A	A								
Lenninge		Lenninge kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB	AB		A,C	AB			A	A								
Varpen		Landaforsen kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			AB	AB		C	AB												
Ljusnan	Söderhamns kommun																										
	Berögviken	Berögviks kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB				AB		A,C	AB			A	A								
	Mårmen	Hölebro kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	AB			AB		AB		A,C	AB			A	A							
	Ljusne strömmar	Ljusne strömmars kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	AB			AB		AB		A,C	AB			A	A							
	Ljusnefors	Ljusneforsen kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	AB			AB		AB		A,C	AB			A	A							

Bilaga 5 – Begrepp som används av dammägaren vid larm

LARM-BEGREPP	INDIKATION / HÄNDELSE	DAMMÄGARENS HANDLINGS-PLAN
DAMM-BROTT	Dammbrott - Konstaterat eller nära förestående dammbrott	A
ALLVAR-LIGA PROBLEM	Obekräftat dammbrott - Information om dammbrott som inte bekräftats	B
	Onormal vattenståndshöjning uppströms - Helt eller delvis utebliven lucköppning och stigande vattenstånd i magasinet - Stigande vattenstånd i magasinet med alla utskov öppna - Oväntat stigande vattenstånd i magasinet	C
	Läckage / Onormal förändring av vattenstånd - Läckagevattenmängd över larmgräns - Onormalt läckage genom eller under dammen - Onormalt sjunkande vattenstånd i magasinet - Onormalt stigande vattenstånd nedströms dammen	D
	Skador på dammen - Skador på dammkroppen eller anslutande mark	E
	Andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten - Tillfartsvägar oframkomliga - Elförsörjningen avbruten - Fjärrkommunikationen avbruten - Övriga förhållanden och händelser	F
HOT	Hot (från individ eller organisation) som innebär att dammsäkerheten kan påverkas	G

Bilaga 6 – Schematisk bild över Ljusnan



Bilaga 7 – Tabeller över konsekvenser i Ljusdals kommun av dammbrott

Dammbrott i Lossen

Sträcka Ort	Antal drabbade fastigheter	Antal personer	Antal personer med hjälpbehov	Samhällsviktig verksamhet ex. Vattentäkt, Reningsverk, El/Tele	Blockerade vägar	Miljöfarlig verksamhet	Djurbesätt- ningar	Tid : Timmar, minuter
Kommungräns mot Härjedalen - Färila								
Färila								
Färila - Ljusdal								
Ljusdal								
Ljusdal - Järvsö								
Järvsö								
Järvsö – kommungräns mot Bollnäs								

Bilaga 8 – Telefonlistor

Här skall infogas telefonlistor.

Bilaga J – Länsstyrelsens plan för agerande vid dammbrott i Ljusnan, Gävleborgs län

Länsstyrelsens plan för agerande vid dammbrott i Ljusnan

1. Inledning
2. Grundsyn för hantering av dammbrott
3. Larm vid dammolycka i Ljusnan - Voxnan
4. VBs intervju med den som larmar
5. VBs åtgärder efter larm om dammbrott
6. VBs åtgärder efter larm allvarliga problem
7. VBs åtgärder efter larm/information om hot (från individ eller organisation) mot dammanläggning
8. Förberedd information till allmänheten vid dammbrott
9. Ansvar och roller för dammägare, Vattenregleringsföretaget som organiserar "Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm", SOS Alarm AB, kommuner/räddningstjänster och länsstyrelser
10. Larmplan
11. Organisationer som beroende på händelse skall delta i telefonkonferens
12. Begrepp som används av dammägaren vid larm
13. Schematisk bild av Ljusnan
14. Översiktlig bedömning av tidsförlopp och konsekvenser vid olika dammbrottsscenarios

Bilagor

1. Kontaktlista "Vattenregleringsföretaget/Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm"
2. Kontaktlista – Älvgruppen Ljusnan/Voxnan

1. Inledning

Allmänt

Ett dammbrott i någon av de större dammarna i Ljusnan bedöms kunna medföra svåra konsekvenser för samhället lokalt, regionalt och nationellt. Beroende på i vilken av dammarna som dammbrottet sker skulle konsekvenserna kunna bli av sådan omfattning att det tillstånd som uppstår kan betecknas som extraordinära händelser i berörda kommuner och som en svår påfrestning på samhället.

I det akuta skedet skall räddningsinsatserna vid ett dammbrott i allt väsentligt inriktas på varning och utrymning av befolkningen från riskområden för översvämning.

Syfte

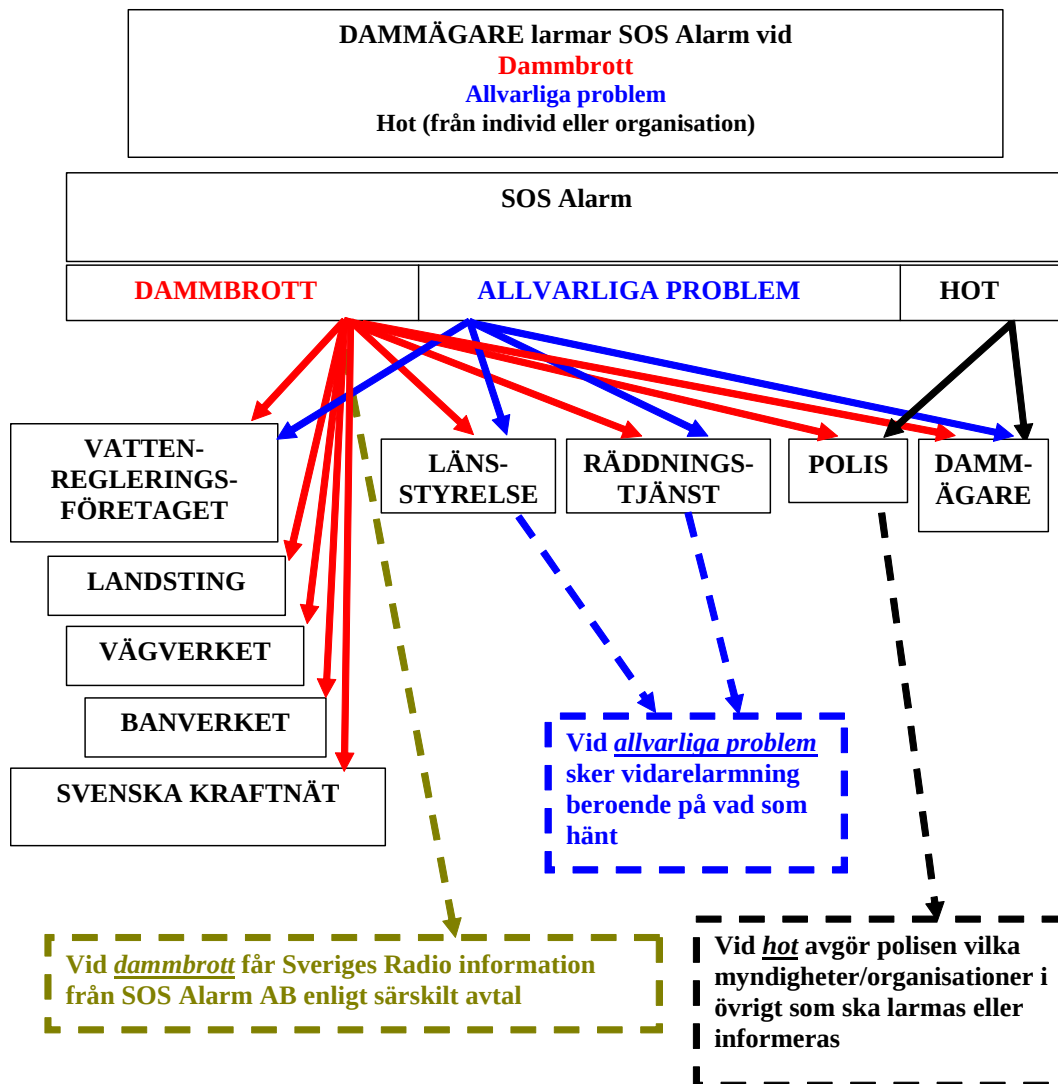
Syftet med denna plan, som är ett komplement till länsstyrelsens plan för regional krisledning, är att den skall vara vägledande för Länsstyrelsens åtgärder vid larm. Planen är samordnad med dammägarens och de berörda kommunernas motsvarande planer.

2. Grundsyn för hantering av dammbrott

1. Vid larm om dammbrott som **har** föregåtts av höga flöden/översvämningar svarar " Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm," som organiseras av Vattenregleringsföretaget, för den gemensamma lägesuppfattningen och för avstämning av varning/information.
2. Vid larm om dammbrott som **inte har** föregåtts av höga flöden skall, så fort och så länge det går **samma organisation och rutiner som vid höga flöden / översvämningar** tillämpas,
3. Om Vattenregleringsföretaget av något skäl inte kan organisera "Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm" skall Länsstyrelsen Gävleborg snabbt efter larm ta initiativ till att
 - **skapa gemensam lägesuppfattning och stämma av varnings- samt informationshanteringen** med alla berörda aktörer,
 - **följa och analysera det faktiska förloppet** som underlag för agerande (kanske ändringar i förhållande till plan) i kommunerna "nedströms".
4. Kommunerna/räddningstjänsterna skall ha gjort sådan analys/behovsinventering/åtgärdsplanering att de kan **agera självständigt efter larm.**
5. Länsstyrelsen skall
 - **stödja** kommunerna/räddningstjänsterna,
 - **vara beredd att ta över** ansvaret för räddningstjänst om det t ex skulle uppstå oenighet mellan aktörerna om lägesuppfattningen och/eller behov av åtgärder,
6. svara för **rapportering till och kontakter** med den **nationella nivån.**

3. Larm vid dammolycka i Ljusnan- Voxnan

Enligt den samordnade beredskapsplaneringen för dammolyckor skall dammägare larma räddningstjänster m fl via SOS Alarm AB enligt följande:



Se avsnitt 10 angående mer detaljerade uppgifter om hur larmning sker.

4. VBs intervju med den som larmar

Vid larm från SOS Alarm kommer den larmande att använda något av följande begrepp:

- "dammbrott X-dammen"
- "Allvarliga problem X-dammen"
- "Hot (från individ eller organisation) mot anläggning, X-dammen"
(länsstyrelsen *kan* bli larmad efter polisens bedömning)

VBs Intervju med / frågor till SOS Alarm

Fråga	Notering
1. Var/vilken damm gäller det?	Damm: Län: Kommun:
2. Om det är allvarliga problem – vilken handlingsplan gäller hos dammägaren? Se <u>avsnitt 12</u> angående begrepp som dammägare använder vid larm	Problem:
Eventuellt kan SOS Alarm svara på någon av följande frågor:	
3. Vilka åtgärder pågår?	
4. Vilka övriga är larmade?	
5. Vem är kontaktperson hos dammägaren?	Namn: Telefon:
6. Bedömd händelseutveckling?	
Genomfört Signatur:	Tidpunkt:

Dokumentera genom notering i tabellen ovan och lämna snarast kopia till ansvariga för tillsyn av vattenverksamhet inom länsstyrelsen

5. VBs åtgärder efter larm om dammbrott

Åtgärd	Åtgärd		Anm
	Tid	Sign	
1. Kontakta berörd dammägare för information om läget			
2. Larma/informera - Landshövdingen/länsrådet - Stabschefen - Räddningschef i beredskap			Exempel på frågor: a) Telefon-konferens (se pkt 2) b) aktivering av länsstyrelsens krisledningsstab c) presumtiv räddningsledare för Ist?
3. Var beredd att ordna telefon-konferens med hjälp av SOS Alarm med - Dammägaren/den som larmat - Räddningstjänster (berörda) - Räddningschef i beredskap - VB länsstyrelsen i Östersund - Polismyndighet (berörd) - Landstingets TIB - Vattenregleringsföretaget - Vägverket - Banverket - Svenska Kraftnät Exempel på frågor: a) Läget/ bedömd utveckling/möjliga konsekvenser? b) Åtgärder hos respektive organisation c) VARNING/ information till allmänheten d) nästa avstämning			OBS: Genomförs om Vattenregleringsföretaget/ Samordningsgruppen inte kan ordna telefon-konferensen Av larmtablå, avsnitt 10 framgår vilka räddningstjänster etc som berörs vid olika dammbrott.
4. Informera länsledningen			
5. Kalla presumtiv räddningsledare, stabschef, repr för information, läge, IT samt för länsstyrelsens dammtillsynsansvariga till ledningsplatsen			
6. Informera Regeringen, SRV (vakthavade tjänsteman) och MDM			

6. VBs åtgärder efter larm om allvarliga problem

Åtgärd	Åtgärd		Anm
	Tid	Sign	
1. Kontakta berörd dammägare för information om läget			
2. Var beredd att ordna telefonkonferens med hjälp av SOS Alarm med - Dammägaren/den som larmat - Räddningstjänster (berörda) - Räddningschef i beredskap - VB länsstyrelsen i Östersund - Vattenregleringsföretaget Exempel på frågor: a) Läget/ bedömd utveckling/möjliga konsekvenser? b) Åtgärder hos respektive organisation c) andra myndigheter som ska larmas d) VARNING/information till allmänheten e) Hur gå vidare? f) Nästa avstämning?			OBS: Genomförs om Vattenregleringsföretaget/ Samordningsgruppen inte kan ordna telefonkonferensen OBS: Länsstyrelsens åtgärder är beroende av vilken typ av problem som har uppstått.
3. Larma/informera - Landshövdingen - Länsrådet - Stabschefen - Räddningschef i beredskap Exempel på frågor: a) Länsstyrelsens roll b) Behov av att bygga upp Ist krishanteringsorganisation. c) presumtiv räddningsledare för Ist? d) Varning/information till allmänheten e) Information till Regeringen, SRV och MDM			
4. Kalla om så beslutats (enl pkt 2 ovan) räddningsledare, stabschef, representant för information, läge och IT till ledningsplatsen samt Länsstyrelsens dammtillsynsansvarig			
7. Informera Regeringen, SRV (vakthavade tjänsteman) och MDM			

7. VBs åtgärder efter larm om hot (från individ eller organisation) mot dammanläggning

(Larmet går initialt till polismyndighet som kan välja att larma/informera bl a länsstyrelse. Dessutom går larmet till dammägaren.)

Åtgärd	Åtgärd		Anm
	Tid	sign	
1. Kontakta polismyndigheten (eller ev annan som larmat) Exempel på frågor: a) Läget/bedömd utveckling/möjliga konsekvenser b) Åtgärder c) myndigheter i övrigt (centralt, regionalt och lokalt) som ska larmas/informeras d) ansvar för VARNING av allmänheten och information e) hur gå vidare? f) nästa avstämning?			
2. Larma/informera - Landshövdingen - Länsrådet Frågor: a) Länsstyrelsens roll b) Behov av att bygga upp Ist krishanteringsorganisation. c) myndigheter i övrigt (centralt, regionalt och lokalt) som ska larmas/informeras d) Varning/information till allmänheten? e) nästa avstämning?			
3. Åtgärder med utgångspunkt från samtal med den som larmat och med länsledningen			

8. Information/varning till allmänheten vid larm om dammbrott

Dammägaren och kommunerna/räddningstjänsterna har ansvar för att de som berörs av dammbrottet varnas/informeras. Om "Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm", som organiseras av Vattenregleringsföretaget, inte har trätt i funktion skall Länsstyrelsen stämma av information och varning till de som bor eller vistas i hotade områden längs älven.

9. Ansvar och roller för dammägare, Vattenregleringsföretagen / "Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm", SOS Alarm AB, kommuner/räddningstjänster och länsstyrelser

Dammägaren

Larmar Länsstyrelse, kommunal räddningstjänst, Vattenregleringsföretaget och övriga intressenter i älven via SOS Alarm AB. Dammägaren larmar även internt i företaget och vidtar åtgärder för att minimera skador.

SOS Alarm AB

Förmedlar larm från dammägaren enligt uppgjord larmplan och förmedlar i övrigt de kontakter som efterfrågas av kommunala räddningstjänster och andra berörda aktörer.

Vattenregleringsföretaget / "Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm"

Organiserar "Samordningsgruppen för information vid höga flöden mm" som har till uppgift att skapa gemensam lägesuppfattning, stämma av information och analysera förloppet vid de dammar mm som berörs.

Kommuner/räddningstjänster

Svarar utifrån gjord planering för omedelbara insatser för att skydda människor, egendom och miljö. I detta ingår att informera/varna befolkningen.

Länsstyrelsen

Länsstyrelsen i Gävleborgs län skall vara beredd att i "Samordningsgruppens för information vid höga flöden mm" ställa ordna inledande telefonkonferens med dammägare, räddningstjänster m fl för att skapa gemensam lägesuppfattning, stämma av information och varning till de som bor eller vistas i hotade områden längs älven. Länsstyrelsen svarar i sådana fall också för analys av det faktiska förloppet vid de dammar mm som berörs.

Länsstyrelsen skall stödja kommunerna/räddningstjänsterna och ha beredskap för att kunna överta ansvaret för räddningstjänsten.

10. Larmplan avseende dammbrott etc. i Ljusnan

Dammägare larmar enligt följande:

1. Vid dammbrott och allvarliga problem larmas *enligt nedanstående matris*.
OBS att vid larm om "allvarliga problem" avgör Länsstyrelsen i samråd med räddningstjänsterna om Polisen och Landstingen i de båda länen, Banverket, Vägverket och ev annan ska larmas.

2. Vid **hot** (från individ eller organisation) **mot dammanläggning** larmas dammägaren och **berörd polismyndighet** som avgör vilka myndigheter etc i övrigt som ska larmas.

SOS larmplan vid dammolycka i Ljusnan - Voxnan																						
Larmnivåer										Anläggningsägare												
A = Dammbrott B = Allvarliga problem C = Hot (från individ eller organisation) SOS = xxxxx i andra hand 112										LsVF = Ljusnans Vattenregleringsföretag FG = Fortum Generation AB EE = Edsbyns Elverk HKAB = Härjeåns Kraft AB										Arbetshandling 15 nov. 2005		
Magasin	Damm	RT 90		Konskvensklass	Anläggningsägare	Forum Difficental, Sveg	Ljusnans Vattenregleringsföretag	Larmas vid angivna larmnivåer (A,B eller C)					Polis,	Gävie	Länstyrelse		Banverket Dic Ange (inkl. även inlandsbanan)	Dic Gävie	Vägnverket	Svenska Kraftmät	Östersund	Gävie
		X	Y					Sveg	Ljusdal	Bollnäs	Söderhamm	Ovanåker			X	Z						
Ljusnan	Härjedalens kommun																					
	Övre Särvisjön	Övre Särvisjön	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A		A	A
	Mellersta Särvisjön	"Lysdammen"	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Nedre Särvisjön	Nedre Särvisjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Grundsjön	Grundsjödammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A
	Ljusnedalsjön	Borrdammen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Lossen	Lossendammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A
	Rörhån	Rörhåddammen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Halvfari	Halvfari kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1B	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		A
	Linsellsjön	Linsellsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Lofsjön	Lofsjödammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		A
	Kanal från Lofsjön	Lofsåns kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	HKAB	A,B,C	A,B	A,B					C			A,B				A	A
	Smedjemorasjön	Smedjemoradammen	x xxx xxx	y yyy yyy	1	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		A
	Ormosjön	Ormosjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Härjeåsjön	Härjeåsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Kvarnforsen	Kvarnforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	HKAB	A,B,C	A,B	A,B					C			A,B			A		
	Svegssjön	Svegssjön	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A
	Hundsjön	Hundsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Byarforsen	Byarforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		
	Mälningen	Mälningen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
	Kroksjön	Kroksjöströmmens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A	A	A
	Långströmmen	Långströmmens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		
	Storåströmmen	Storåströmmens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B	A	A	A		
	Kvarnsjön	Kvarnsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B	A,B			A,C	A	A,B	A,B					
	Ölingen	Ölingen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B					C			A,B					
Ljusdals kommun																						
Finnebynsjön	Finnebynsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C						C	A,B			A	A				
Hennan	Hennan	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C						C	A,B								
Öleforsen	Öleforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	FG	A,B,C	A,B						C	A,B								
Laforsen	Laforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1B	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B			A	A	A	A	
Bollnäs kommun																						
Norrånge	Norrånge kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B				A,B							
Flåstasjön	Lotteforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B			A	A			
Vaxsjön	Dönje kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B			A	A			
Voxnan	Härjedalens kommun																					
	Amsen	Amsen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C	A,B	A,B			A,B	C		A,B	A,B					
	Ljusdals kommun																					
	Tandsjön	Tandsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	C	A,B						
	Tyckeln	Tyckeln - Fågelsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	C	A,B						
	Jättsjön	Jättsjön	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	C	A,B						
	Hamrasjön	Hamrasjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	A,C	A,B				A		
	Storryggen	Storryggen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	C	A,B						
	Dåsen	Dåsen	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	A,C	A,B				A		
	Lossjön	Lossjön	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	A,C	A,B				A		
	Långarna	Långarna	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C			A,B			A,B	A,C	A,B				A		
	Ovanåkers kommun																					
	Grycken	Grycken	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B					A		
	Telningen	Telningen	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C					A,B	C	A,B							
	Mällången	Mällången	x xxx xxx	y yyy yyy	2	LsVF	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B							
	Vallhaga	Vallhaga kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B					A		
	Bornforsen	Bornforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B					A		
	Österforsen	Österforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	EE	A,B	A,B,C					A,B	A,C	A,B					A		
	Grängen	Viksjöforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B		A,B	A,C	A,B				A	A	
	Viksö	Alfta kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B		A,B	A,C	A,B				A	A	
	Runemo	Runemodammen	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B		A,B	A,C	A,B				A	A	
	Bollnäs kommun																					
	Sunnerstaholm	Sunnerstaholms kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B				A	A	
	Lenninge	Lenninge kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B			A,B	A,B			A,C	A,B				A	A	
	Varpen	Landforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	3	LsVF	A,B	A,B,C			A,B	A,B			C	A,B						
Ljusnan	Söderhamns kommun																					
	Bergvikens	Bergvikens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B					A,B	A,C	A,B				A	A		
	Marmen	Höllebro kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	2	FG	A,B,C	A,B					A,B	A,C	A,B				A	A		
	Ljusne strömmar	Ljusne strömmars kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B					A,B	A,C	A,B				A	A		A
	Ljusnefors	Ljusneforsens kr.v.	x xxx xxx	y yyy yyy	1A	FG	A,B,C	A,B					A,B	A,C	A,B				A	A		A

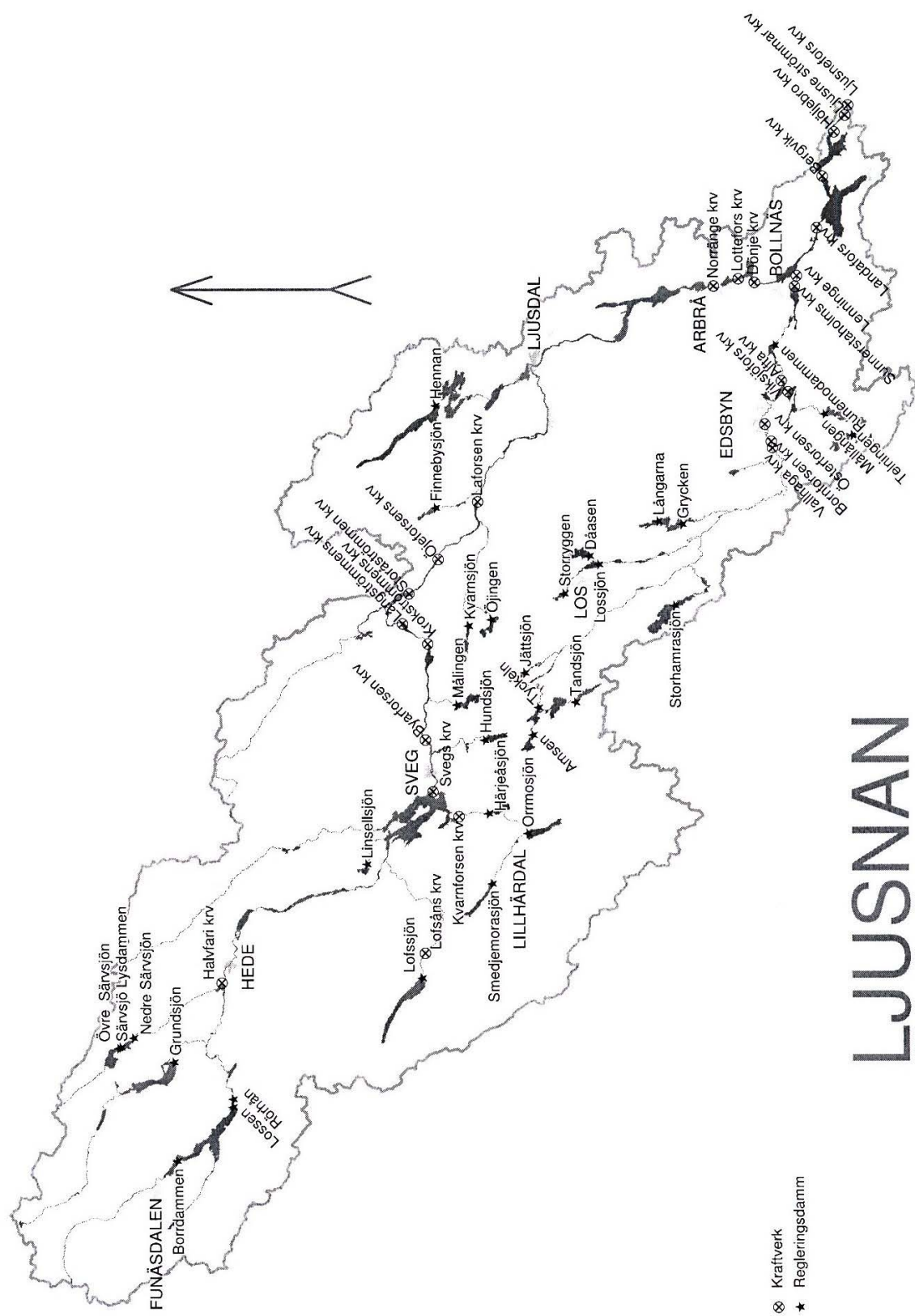
11. Organisationer som beroende på händelse skall delta i länsstyrelsens telefonkonferens

ORG	Funktion	Anm
Länsstyrelserna i Östersund och Gävle	Vakthavande beslutsfattare (VB)	Se larmplan avsnitt 10 vilka som skall delta vid telefonkonferens beroende på - vilken damm det gäller - vad som har hänt
Vattenregleringsföretaget i Östersund	Vakthavande ingenjör (VHI)	
Räddningschef i beredskap i Gävleborg	Räddningschef i beredskap (RCB) (gemensam för alla kommuner i Gävleborg utom Ljusdal och Ovanåker)	
Räddningstjänsten i Härjedalen	Jourhavande insatsledare (gemensam för Härjedalens och Bergs kommuner)	
Ljusdal	Jourhavande räddningsledare	
Ovanåker	Jourhavande räddningsledare	
Bollnäs	Befäl i Beredskap Hälsingland (gemensam för Söderhamns, Bollnäs och Hudiksvalls kommuner)	
Söderhamn		
Polismyndigheterna i Östersund och Gävle		
Landstingen i Östersund och Gävle	Tjänsteman i beredskap (TIB)	
Banverkets driftledningscentral (DLC) i Ånge och Gävle	DLC Gävle svarar för sträckningen Gävle – t o m Ljusdal samt för sträckningen Gäve – Söderhamn (till Sundsvall) DLC Ånge svarar för sträckningen norr Ljusdal och för kontakter med Inlandsbanan.	
Svenska Kraftnät (DC)	Vakthavande ingenjör (VHI)	
Vägverket	Trafikinformationscentralen (TIC) Härnösand	
Räddningsverket	Vakthavande tjänsteman (VT)	

12. Begrepp som används av dammägaren vid larm

LARM-BEGREPP	INDIKATION / HÄNDELSE	DAMMÄGARENS HANDLINGSPLAN
DAMM-BROTT	Dammbrott - Konstaterat eller nära förestående dammbrott	A
ALLVAR-LIGA PROBLEM	Obekräftat dammbrott - Information om dammbrott som inte bekräftats	B
	Onormal vattenståndshöjning uppströms - Helt eller delvis utebliven lucköppning och stigande vattenstånd i magasinet - Stigande vattenstånd i magasinet med alla utskov öppna - Öväntat stigande vattenstånd i magasinet	C
	Läckage / Onormal förändring av vattenstånd - Läckagevattenmängd över larmgräns - Onormalt läckage genom eller under dammen - Onormalt sjunkande vattenstånd i magasinet - Onormalt stigande vattenstånd nedströms dammen	D
	Skador på dammen - Skador på dammkroppen eller anslutande mark	E
	Andra förhållanden som kan påverka dammsäkerheten - Tillfartsvägar oframkomliga - Elförsörjningen avbruten - Fjärrkommunikationen avbruten - Övriga förhållanden och händelser	F
HOT	Hot (från individ eller organisation) som innebär att dammsäkerheten kan påverkas	G

13. Schematisk bild över Ljusnan



14. Översiktlig bedömning av tidsförlopp och konsekvenser vid olika dammbrottsscenarios

I avsnittet redovisas kommunvis översiktligt t ex

- tidsförlopp samt
- boende,
- djurbesättningar,
- kommunal verksamhet
- miljöfarlig verksamhet

inom riskområde.

Vidare redovisas översiktligt konsekvenserna för

- vägar, järnvägar och broar
- elförsörjningen och
- telekommunikationerna.

Redovisningen görs utifrån de analyser som genomförts av kommunerna/räddningstjänsterna, Vägverket, Banverket m fl.

Bilaga 1 Kontaktlista SAMORDNINGSGRUPPEN FÖR INFORMATION VID HÖGA FLÖDEN MM

ORG	NAMN	BEF	ADRESS	TELEFON	GSM / NMT	FAX	E-mail

Bilaga 2 Kontaktlista ÄLVGRUPPEN LJUSNAN-VOXNAN

ORG	NAMN	BEF	ADRESS	TELEFON	GSM / NMT	FAX	E-mail
Lsty X							
Lsty Z							
Rätj Sveg							
Rätj Ljusdal							
Rätj Bollnäs							
Rätj Söderhamn							
Rätj Ovanåker							
Mellersta Militär- distriktet							
Gävleborgsgruppen							
Vattenreglerings- företagen							
Ljusnans Vatten- regleringsföretag							
Edsbyns Elverk							
Fortum Generation							
Vattenreglerings- företagen HK							

Bilaga K – Information till invånarna i Ljusdals kommun

I denna bilaga redovisas ett utkast till informationsbroschyr till invånarna i Ljusdals kommun. Det är inte en slutlig version som redovisas.

FÖR DIN SÄKERHET

Risken för dammbrott är mycket liten men den går inte att utesluta. Därför har Ljusdals kommun tillsammans med Länsstyrelsen och dammägarna gemensamt gjort en samordnad beredskapsplan för en eventuell krissituation.

Ljusnan är en av de stora kraftverksälvarna i landet. Ungefär hälften av elkraften i Sverige kommer från vattenkraft. Vattenkraftverken i Ljusnan svarar för cirka sex procent av den totala vattenkraftproduktionen i landet. För att kunna reglera vattnet i Ljusnan för elproduktion finns ett 20-tal dammanläggningar.

För att skapa en bild av vad som kan komma att hända vid ett dammbrott har beräkningar gjorts. Resultaten av beräkningarna ligger till grund för beredskapsplanen.

Du kan se hur Du blir berörd på ortskartorna i den här foldern. **Det är viktigt att poängtera att det inte är fråga om någon flodvåg som kommer att skölja över Ljusdals kommun.** Det handlar istället om en successiv nivåhöjning av vattenytan. **Den största risken uppstår precis nedströms dammen. Vattenytan stiger där väldigt snabbt och planar sedan ut.**

VEM ANSVARAR FÖR VAD?

Dammägarna har ansvaret för att dammarna är säkra. De arbetar aktivt och fortlöpande med att kontrollera och förbättra dammsäkerheten.

Ljusdals kommun ansvarar för olycksförebyggande verksamhet och räddningstjänst som är aktuellt vid översvämningar som orsakas av riklig nederbörd eller dammbrott. Med god beredskap kan konsekvenserna av ett dammbrott mildras.

Du som har frågor gällande beredskapsplanen kan ringa till Räddningschefen på telefonnummer: 0651-180 20.

FRÅGOR & SVAR

Fråga: Hur högt kan vattnet maximalt stiga?

Svar: Vattnet kommer att stiga högst åtta meter. I praktiken innebär detta att det i de yttersta översvämningsområdena kommer att vara några centimeter vatten.

Fråga: Hur snabbt ska jag ta mig bort från översvämningsområdet?

Svar: När Du har nåtts av larmet ska Du utan onödigt dröjsmål bege dig till uppsamlingsplatsen.

Fråga: Får jag ta med mig mitt husdjur?

Svar: Ja.

Fråga: Kan jag hjälpa till med något?

Svar: Det kan bli aktuellt med frivilliga insatser. Du ska anmäla ditt intresse till den upprättade Informationscentralen.

Fråga: Vilka vägar och broar kommer att vara framkomliga?

Svar: Räkna med att samtliga vägar och broar inom översvämningsområdet efter en tid blir ofarbara.

Fråga: Kan marken nära riskområdet ge vika om jag vistas där?

Svar: Undvik att vistas nära översvämningsområdet. Marken kan p.g.a vattnets strömmar erodera med risk för ras.



Beredskapsplan vid

DAMMBROTT I LJUSNAN

FÄRILA

Uppsamlingsplats öster om älven
Färila Hembygdsgård

Uppsamlingsplats väster om älven
Färila skola



Den röda färgen markerar översvämningsområde vid dammbrott.
De vita pilarna visar var uppsamlingsplatserna ligger.

HUR FÅR DU REDA PÅ ATT ETT DAMMBROTT SKETT?

I Ljusdal sänds utomhussignalen **"Viktigt meddelande"** **7 sekunder långa signaler med 14 sekunders tystnad**. När Du uppmärksammat signalen ska Du: Gå inomhus, stänga alla fönster och dörrar samt ventilation och lyssna på radions kanal P4. Via radion får Du med jämna mellanrum information om vad som har hänt och vad Du ska göra om Du är i riskområdet. Information kommer också att sändas i TV och text-TV.

I Färila och i Järvsö samt utmed Ljusnans stränder kommer högtalarbilar att åka runt och informera.

Fastigheter inom riskområdet kommer också att larmas via telefon.

INFORMATIONSCENTRAL

Vid en krissituation kommer en Informationscentral att upprättas i förvaltningshuset i Ljusdal. Hit kan Du vända Dig för att få eller lämna viktiga upplysningar om läget i översvämningsområdet.
Telefonnummer till Informationscentralen:
0651- 185 99

KAN DET HÄNDA I VÅR KOMMUN?

Risken för dammbrott är mycket liten men går heller inte att utesluta.

Om ett dammbrott skulle inträffa vid Ljusnans största damm, tar det ungefär ett dygn innan vattnet når Ljusdals kommun. Om det däremot skulle inträffa ett dammbrott i Laforsen tar det cirka en timme innan vattnet når Färila, en och en halv timme innan det når Ljusdal och två timmar innan det når Järvsö.

LJUSDAL

Uppsamlingsplats öster om älven
Ljusdals gymnasieskola

Uppsamlingsplats väster om älven
Öjeskolan i Järvsö



Den röda färgen markerar översvämningsområde vid dammbrott.
De vita pilarna visar var uppsamlingsplatserna ligger.

UTRYMNING: KOMMUNAL VERKSAMHET

Den enda kommunala verksamhet som ligger inom riskområdet är **Lillhaga förskola i Ljusdal**. Barnen ska, så långt det är möjligt, hämtas av någon anhörig. Barn som inte hämtas följer med personal till Ljusdals västra uppsamlingsplats på Öjeskolan i Järvsö. Inga övriga skolor och ingen omsorgsverksamhet i Ljusdals kommun ligger inom riskområdet.

ALLMÄN UTRYMNING

Du som bor inom riskområdet ska bege dig till respektive uppsamlingsplats och anmäla dig där. Därefter sker evakuering, i första hand till släkt och vänner utanför riskområdet.

UPPSAMLINGSPLATSER

Väster om Ljusnan

Färila: Färila skola

Ljusdal: Öjeskolan

Järvsö: Öjeskolan

Öster om Ljusnan

Hembygdsgården

Gymnasieskolan

Stenegård

Du som bor i riskområdet och vet med Dig att Du INTE kan ta Dig till uppsamlingsplatsen vid beslut om utrymning: Meddela detta till den då upprättade Informationscentralen på telefonnummer: 0651-185 99.

Ta med det här: Vid utrymning bör Du ta med sovutrustning, toalettartiklar, medicin, pengar, värdehandlingar och värdeföremål.

Saknade personer: Vid en krissituation upprättas en Informationscentral i förvaltningshuset, Ljusdal. Hit anmäler Du saknade personer på telefon nummer: 0651-185 99.

JÄRVSÖ

Uppsamlingsplats öster om älven
Stenegård i Järvsö

Uppsamlingsplats väster om älven
Öjeskolan i Järvsö

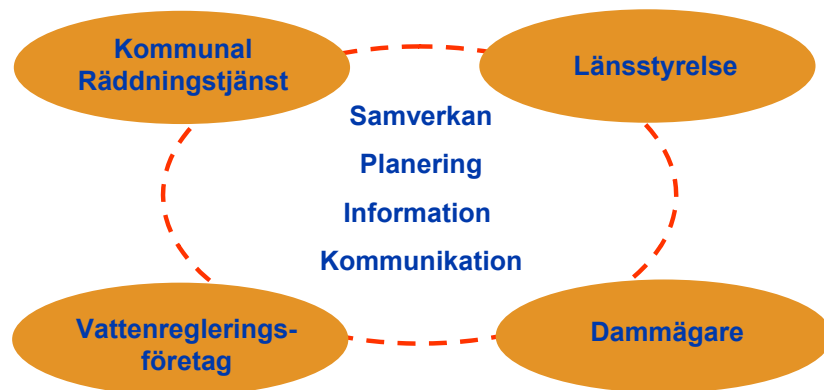


Den röda färgen markerar översvämningsområde vid dammbrott.
De vita pilarna visar var uppsamlingsplatserna ligger.

3 Samordnad beredskapsplanering

3.1 Grundsyn på beredskapsplanering och beredskap

Inom Pilotprojekt Ljusnan har en enkel konceptuell bild över samordnad beredskapsplanering för dammbrott tagits fram enligt *figur 3.1*. Den visar de fyra huvudaktörerna; dammägaren, vattenregleringsföretaget, länsstyrelsen och kommunen; samt fyra nyckelbegrepp; samverkan, planering, information och kommunikation.



Figur 3.1 Samordnad beredskapsplanering – en konceptuell bild

De potentiella konsekvensernas omfattning i händelse av dammbrott ställer krav på *samverkan* mellan aktörerna. Samverkan nämns också i flera av de regelverk som finns inom området. En viktig del av projekten har omfattat samverkan i framtagande av underlag för beredskapsplanering. Detta redovisas i *avsnitt 3.6 - Arbetsmodell för samordnad beredskapsplanering* med en arbetsmodell som bedöms vara lämplig för detta ändamål.

Planering syftar till att vara förberedd. Planeringen skapar bättre förutsättningar att förstå vad som inträffar och att göra rätt saker efter genomförda planeringsinsatser.

Information som planeringen grundar sig på skall svara mot de behov som aktörerna har, samt vara ändamålsenlig i omfattning och noggrannhet. Från myndigheterna framkom tidigt att det konkreta behovet av information handlar om:

- när vattnet kommer till en specifik plats efter ett specifikt dammbrott
- hur högt vattnet stiger
- hur stor vattenutbredningen blir
- hur länge vattnet stannar kvar

Dessa frågor behandlas i *avsnitt 3.2 - Underlag för beredskapsplanering*.

Väl genomarbetade larmplaner är en grundförutsättning för effektiv *kommunikation* i ett akut skede, vilket behandlas i *avsnitt 3.3 – Larmplan och avtal med SOS Alarm*.

Det förebyggande arbetet för att förhindra att dammbrott inträffar är det dominerande arbetet för dammägarna. Identifierade risker undanröjs så långt möjligt med riktade åtgärder. Man får dock räkna med att det alltid kommer att kvarstå vissa risker. För

dessas genomförs förberedande åtgärder i form av beredskapsplanering, dels för att försöka förhindra dammbrott, vilket är den primära punkten i dammägarnas beredskap, dels för att minimera konsekvenserna om ett dammbrott trots allt skulle inträffa.

Projekten hanterar endast det akuta skedet och inte skedet efter genomförd evakuering med provisorier och återuppbyggnad. Detta senare skede är förknippat med särskilda frågeställningar och problem rörande krishantering och ansvar som ej tas upp i dessa projekt.

3.2 Underlag för beredskapsplanering

3.2.1 Allmänt

Underlaget för beredskapsplanering som arbetas fram inom projekten utgörs av polygoner som visar vattenutbredningen längs älven för olika scenarier och därtill kopplad information såsom vattennivåer, flöden, vattenhastigheter och tider. Underlaget levereras som GIS-skikt och pdf-kartor på datamedia. Kartorna omfattar dels en översiktsskild över den maximala vattenutbredningen längs älven (översiktsskild), dels detaljerade bilder över utvalda platser (detaljkartorna). Pappersutskrifter levereras också av tabellsammanställningar och av översiktsskild.

Underlaget framtaget enligt den föreslagna arbetsmodellen (*avsnitt 3.6 - Arbetsmodell för samordnad beredskapsplanering*) utgör ett resultat av aktörernas gemensamma ansträngningar med möjligheter till påverkan. Underlaget är också resultatet av tillämpning av ”bästa möjliga teknik”. Teknikutvecklingen bör följas för att eventuellt utnyttja förbättrad teknik i framtiden.

Med den tillämpade tekniken specificeras underlaget och arbetet avseende omfattning och noggrannhet. Med detta uppnås en ökad enhetlighet i arbetet rörande dammsäkerhet och beredskapsplanering.

Som framgår av *avsnitt 3.2.3 - Scenarier* omfattar underlaget upp till sex scenarier avseende flödes- och dammbrottsituationer som redovisas i ett sammanhang. Det har bedömts vara lämpligt att dammbrottsberäkningarna genomförs med huvudsakligen konservativa antaganden avseende beräkningsförutsättningar. Dammbrottets läge väljs så att man får ”största rimliga” utflöde. Utskovsluckor behåller det läge de hade före dammbrott vid den damm där brottet inträffar. Vid anläggningar nedströms öppnas luckorna när vattenytan i respektive magasin stiger över DG. Förtappning utnyttjas dock inte.

När det gemensamma planeringsunderlaget används i beredskapsplaneringen bör man ha i åtanke att även om redovisningen av vattenutbredning och flodvågens egenskaper är detaljerad innehåller planeringsunderlaget osäkerheter. Materialet beskriver scenarier som är baserade på flera antaganden, bland annat om dammbrottsutvecklingen.

3.2.2 Behovsanalys

En behovsanalys behövs för att bestämma vad som ska ingå i det gemensamma planeringsunderlaget.

Vilka delar av älven skall ingå i planeringsunderlaget?

Älvavsnitt som väsentligt påverkas av dammbrott bör ingå.

För vilka dammar skall primärt dammbrott beräknas?

I huvudfåran och i biflöden bör primärt dammbrott beräknas för alla dammar som tillhör konsekvensklass 1A och 1B och i princip alla dammar som tillhör konsekvensklass 2. För klass 2-dammar bör en bedömning göras av om en fullständig beräkning av samtliga scenarier är nödvändig, eller om en enklare bedömning och redovisning är tillräcklig.

För vilka tätorter och viktiga infrastrukturobjekt skall särskild redovisning av flodvågens egenskaper göras?

Särskild redovisning av flodvågens egenskaper bör göras för alla större tätorter längs älvfåran, samt för större broar och större kraftledningar som korsar älven. Redovisningen vid broar och kraftledningar kan dock i de flesta fall begränsas till att gälla endast normala och högsta vattennivåer.

Vilka områden skall laserskannas och flygfotograferas?

Genom att studera kartor och tidigare genomförda beräkningar kan en grov bedömning göras av vilka områden längs älven som bör laserskannas och flygfotograferas för att vattenutbredningen skall inrymmas. Räddningsverkets översiktliga översvämningskartering för älven är ofta en bra utgångspunkt.

3.2.3 Scenarier

Ur beredskapssynpunkt behöver dammbrott analyseras och konsekvenser beskrivas för de "huvudfall" när dammbrott kan tänkas uppkomma. En typisk situation är under normal drift medan en annan är under högflöden. Enligt RIDAS (kraftindustrins riktlinjer för dammsäkerhet) och Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar skall dammbrott analyseras både för normala situationer och för högflödessituationer. Sådana beräkningar ligger till grund för dammarnas klassificering och dimensionering. Sammantaget innebär detta att tre olika hydrologiska scenarier är lämpliga att belysa med dammbrottsberäkningar.

Scenario "Q_{normal}"

- Flödena motsvarar normala produktionsförhållanden i älven.
- Magasinen ligger vid dämningens gränsen.

Scenario "Q₁₀₀"

- Flödena i älven motsvarar beräknade 100-års flöden, vilket i många fall är i nivå med vad som hittills uppmätts.
- Översvämnningar inträffar på sina ställen längs älven, men invid dammar i konsekvensklass 1 och 2 ligger vattenytan vid dämningens gränsen, då utskoven vid dessa dimensioneras för att kunna släppa förbi 100-årsflöden vid denna nivå.

Scenario "Q_{klass I}"

- Flödena i älven motsvarar beräknade klass I-flöden. Dessa flöden är oftast avsevärt högre än vad som hittills uppmätts.

- Översvämningarna blir omfattande längs stora delar av älven. Dammar i flödesdimensioneringsklass I dimensioneras dock för att säkert kunna släppa förbi dessa flöden.

För de dammar som överströmmas vid "Q klass I" faller detta scenario bort eftersom dammen kan förväntas ha gått till brott innan flödet kulminerar.

Baserat på dessa hydrologiska scenarier genomförs sedan dammbrottsberäkningar, vilket leder till ytterligare tre scenarier.

Scenario "Dammbrott vid Q_{normal}"

- Dammbrott inträffar vid normala förhållanden enligt scenario "Q_{normal}".
- Dammbrottet antas bero på inre erosion, läckage eller liknande genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q₁₀₀"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario "Q₁₀₀".
- Dammbrottet antas bero på inre erosion, läckage, eller liknande genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

Scenario "Dammbrott vid Q_{klass I}"

- Dammbrott inträffar i samband med flöden motsvarande scenario "Q_{klass I}".
- Dammbrottet antas antingen bero på överströmning eller, om dammen inte överströmmas, inre erosion, läckage eller liknande genom den dammdel vid anläggningen som kan ge störst konsekvenser.

I de fall där det (i samråd med dammägaren) bedöms lämpligt kan scenariot "Dammbrott vid Q_{klass I}" modifieras så att en högre magasinsnivå och eventuellt överströmning fås. Avbördningskapaciteten antas då nedsatt antingen genom att någon lucka inte kan öppnas eller genom att utskoven har satts igen med drivgods.

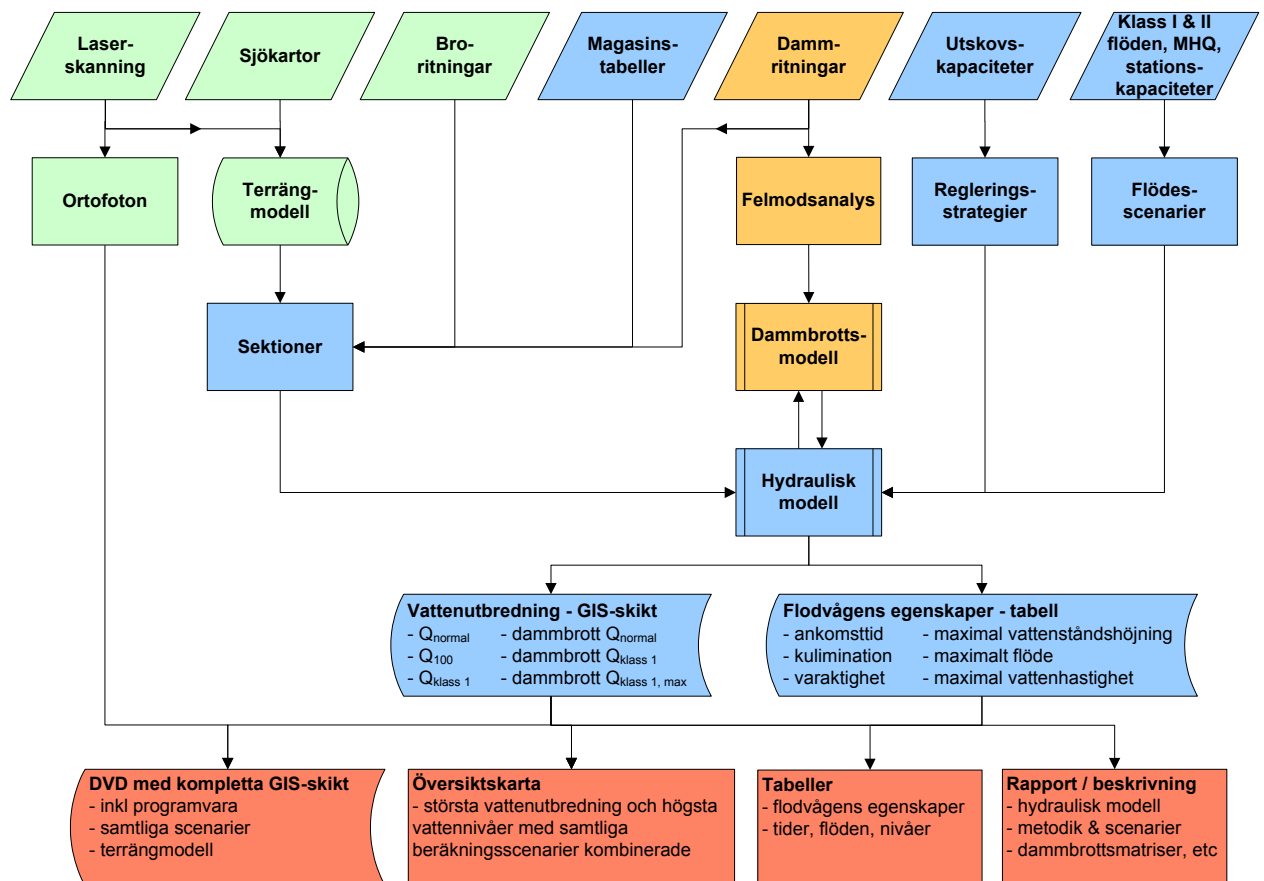
Sammantaget ger detta upp till sex olika scenarier som befunnits vara lämpliga att redovisa i underlaget för beredskapsplanering – två till tre flödesscenarier och tre dammbrottsscenarier.

Ett exempel från Pilotprojekt Ljusnan, med ytterligare detaljer rörande dammbrottsberäkningarna, ges i *bilaga F - Dammbrottsberäkningar*.

3.2.4 Metod

3.2.4.1 Översikt

En översikt över arbetsgången visas i *figur 3.2*. Arbetet omfattar framtagande av terrängmodell och ortofoton (gröna boxar), dammbrottssimulering (orangea boxar), hydraulisk modellering (blå boxar), samt presentation och rapportering av resultat (rosa boxar).



Figur 3.2 Översikt över arbetsgången för framtagande av underlag för beredskapsplanering.

3.2.4.2 Terrängmodell och ortofoton

En terrängmodell byggs upp för hela älvdalen. Eftersom terrängmodellens noggrannhet har stor betydelse för slutresultatets noggrannhet har i de senare projekten (Ljungan, Dalälven och Göta älv) valts att utgå från laserskannade data för hela den landyta längs älven som kan komma att översvämmas vid höga flöden och dammbrott.

Terrängmodellen kompletteras med djupdata. Hittills har befintligt underlag som kan hämtas i sjökartor, skadekartor i olika vattenmål för dammars uppförande, landkartor från tiden före älvens utbyggnad samt övrig teknisk dokumentation ansetts tillräckligt. Ett alternativ i framtida projekt kan vara så kallad ”grön laser” som kan penetrera vatten till något visst djup, beroende på förutsättningarna (djup och siktdjup) i det aktuella vattendraget. Ambitionen bör vara att åstadkomma en sammanhängande och heltäckande djupmodell för älven.

Ortofoton tas också fram för det område som terrängmodellen täcker, eller för ett något större område. Ortofotona används i huvudsak för orientering, men kan också användas t ex för kalibrering av vattenutbredningen vid normala flöden (eller det flöde som rådde vid flygfotograferingen).

3.2.4.3 Dammbrottssimulering

Dammbrott delas in i *primärdammbrott* och *sekundärdammbrott*, där de senare är följddammbrott vid anläggningar nedströms om den anläggning där primärdammbrottet

sker. Sekundärdammbrotten är alltid överströmningsbrott, dvs. de uppkommer om primärdammbrottsflödet inte kan avbördas.

Primärdammbrott ansätts i första hand i fyllningsdammar, men om fyllningsdammar saknas vid en anläggning eller om anläggningens fyllningsdammar är låga och/eller korta jämfört med betongdammarna kan primärdammbrottet ansättas i en betongdamm.

Primärdammbrotten antas uppstå till följd av överströmning, inre erosion eller liknande (fyllningsdammar) eller glidning/stjälpling (betongdammar). Vid överströmningsbrott ansätts brottet generellt i den sektion som har lägsta krönnivån. Vid inre erosionsbrott och glidning/stjälpling ansätts brottet där det ger största utflödet.

Normalt beräknas primärdammbrott bara för en sektion per anläggning, generellt den sektion som ger det största konsekvenserna nedströms. Om en anläggning har flera dammenheter behöver skillnader av betydelse vid dammbrott i olika enheter beskrivas. Om klass I-hydrografen leder till överströmning av dammen och det första dammbrottet inte ger tillräckligt utflöde för att vattenytan i magasinet skall sluta stiga så ansätts flera dammbrott vid samma anläggning.

Sekundärdammbrott beräknas i första hand för fyllningsdammar som överströmmas. Vid stor överströmningshöjd kan även sekundärdammbrott i betongdammar bli aktuellt.

Även för sekundärdammbrott är utgångspunkten att dammbrott beräknas bara för en sektion per anläggning. Om det första sekundärdammbrottet inte ger tillräckligt utflöde för att vattenytan skall sluta stiga vid anläggningen ansätts dock fler sekundärdammbrott.

Både överströmningsbrott och inre erosionsbrott i fyllningsdammar simuleras genom beräkning av en erosionshastighet, vilken i huvudsak är en funktion av dammgeometri, partikelstorlek och vattenhastighet över eller genom dammen. I MIKE 11 (den programvara som hittills har använts i projekten, se nedan) är metoden implementerad som en jämförelse mellan Engelund-Hansens formulering av dimensionslös skärhastighet och Shield's erosionskriterium. En begränsande sektion läggs också in som anger hur långt dammbrottet maximalt kan utvecklas innan det når betongkonstruktioner eller fast mark/berg.

Hur och var dammbrottet antas uppstå, samt hur dammbrottet antas utvecklas, har mycket stor betydelse för beräkningsresultatet och därmed planeringsunderlaget. Det är därför viktigt att en grundlig analys av tänkbara förlopp och av värsta scenarier görs för varje anläggning i början av projektet. Dammtekniskt sakkunnig för respektive anläggning bör delta i detta arbete. Om tidigare studier (dammbrottsberäkning, felmodsanalys, situationsanalys, etc.) finns för en anläggning bör dessa utgöra underlag i projektet.

3.2.4.4 Hydraulisk modellering

En hydraulisk modell byggs upp för hela älven och för de biflöden som ingår i projektet. Modellen innehåller sektioner som beskriver älvfårans geometri, initialvillkor, randvillkor samt strukturer som beskriver broar, dammar, dammbrott, avbördning genom utskov och tappning genom kraftstationer.

3.2.4.4.1 Programvara

MIKE 11 från Danish Hydraulic Institute (DHI) har hittills använts i alla projekt. Kärnan i MIKE 11 är en endimensionell dynamisk beräkningsmodell baserad på de så kallade Saint Venant's ekvationer ("shallow water equations"). Programvaran gör det möjligt att bygga komplexa modeller med flera älvgrenar och med i princip ett godtyckligt antal sektioner, strukturer och villkor.

Flera liknande modeller finns på marknaden, däribland HEC-RAS från US Army Corps of Engineers.

Rekommendationen är att MIKE 11 används även fortsättningsvis, främst för att garantera en enhetlighet i beredskapsplaneringsunderlagen för de olika älvarna. Andra programvaror bör dock inte uteslutas om det kan visas att de ger likvärdiga resultat.

I pågående och genomförda projekt har ett antal allvarliga buggar och kapacitetsbegränsningar uppdagats i MIKE 11. Svenska kraftnät har tagit kontakt med DHI för att uppmärksamma dem på problemen och för att så långt möjligt få till stånd godtagbara lösningar.

3.2.4.4.2 Beräkningsförutsättningar

Följande generella beräkningsförutsättningar har gällt i alla genomförda projekt:

- Älvfåran behåller sin geometri under beräkningarna (påverkas inte av erosion och deposition).
- Vattnet i älven är "rent", dvs. transporterar inte sediment eller drivgods.
- Vågor och vindsnedställning i magasinen medräknas inte.

Följande generella beräkningsförutsättningar har beslutats om för kommande projekt:

- Bropelare och brofundament ger dämning, men dämning från brobanan medräknas inte (brobanan antas spolats bort när vattnet når underkanten).
- Havsvattenytan ligger vid medelvattenståndet vid alla beräkningar med normala grundflöden. Vid höga flöden skall ett förhöjt havsvattenstånd antas. Generellt rekommenderas att 100-årsvattenståndet väljs.

Skäl kan dock finnas i specifika fall att frångå de generella beräkningsförutsättningarna.

3.2.4.4.3 Regleringsstrategier

Följande generella regler gäller för hanteringen av utskovsluckor:

- Tillrinningen avbördas och magasinen hålls så länge som möjligt vid dämningensgränsen. Maximal avbördningskapacitet utnyttjas så fort vattenytan stiger ovanför dämningensgränsen (undantag kan göras om särskilda regleringsförutsättningar finns).
- Vid ett dammbrott behåller luckorna det läge de hade innan dammbrottet inträffade (gäller den anläggning där dammbrottet sker samt anläggningar uppströms).

- Vid anläggningar nedströms den anläggning där dammbrottet sker öppnas luckorna fullt när vattenytan stiger över dämmningsgränsen (undantag kan göras om t ex gångtiden är mycket kort).

Särskilda luckmanövringsstrategier kan bli aktuella i specifika fall, efter diskussioner med dammägaren. Om en anläggning t ex har ett stort antal handmanövrerade utskovsluckor kan särskild hänsyn behöva tas till att det tar tid innan full avbördningskapacitet kan uppnås. Om flodvågens gångtid till nedströmsliggande anläggning är mycket kort och KAS saknas kan hänsyn också behöva tas till detta.

Avbördningstabeller kommer att behöva konstrueras både för fullt öppna och för delvis öppna luckor.

3.2.4.4.4 Sektionering

Sektioner till den hydrauliska modellen skall placeras ut manuellt och väljas så att förändringar i älvens geometri fångas upp, både i plan och i profil. Det är mycket viktigt att både trånga sektioner och brytpunkter i älvens lutning beskrivs. I sjöar och magasin skall sektioner väljas så att volymen beskrivs med tillräcklig noggrannhet. En kontroll görs så att den volym som en interpolering mellan sektioner ger stämmer överens med tillgängliga magasinstabeller.

Avståndet mellan beräkningssektioner bör ligga i intervallet 50-1500 m, med ett medelavstånd på ca 300 m.

Längden på varje sektion ska anpassas så att största möjliga vattenutbredningen säkert täcks in.

Dammar och broar läggs in i den hydrauliska modellen utifrån ritningsunderlag. För dammar skall nivåer enligt ritning användas (ej nivåer enligt eventuella inmätningar).

3.2.4.4.5 Initialvillkor och randvillkor

Generellt gäller att stationära förhållanden ska ha uppnåtts innan dammbrottsberäkningarna påbörjas. Magasinen ska då ligga stabilt vid respektive dämmningsgräns eller vid den högre nivå som eventuellt krävs för avbördning av aktuellt flöde.

Randvillkoren utgörs av:

- Inkommande flöde över uppströmsranden. Detta kan utgöras av ett stationärt flöde (Q_{normal} , Q_{100} eller MHQ) eller en hydrograf ($Q_{\text{klass I}}$).
- Vattenstånd vid nedströmsranden (havet).
- Lokala tillrinningar längs älven.
- Mannings tal för beskrivning av älvbottens råhet.

3.2.4.4.6 Kalibrering

Kalibrering av modellen (främst justering av Mannings tal och eventuellt komplettering med fler sektioner) görs mot tillgängliga flödes- och nivådata samt mot ortofoton (under förutsättning att flödessituationen vid tiden för flygfotograferingen är känd).

3.2.4.4.7 Generering av översvämningsskikt

Översvämningsskikt skall genereras med terrängmodellen som underlag. Full upplösning (5 x 5 m) skall behållas för terrängmodellen vid genereringen.

Detta moment har ställt till stora problem pga. terrängmodellens storlek och pga. att beräkningsalgoritmen i senare versioner av MIKE 11 är mycket minneskrävande. I senare projekt har detta lösts genom att generering av översvämningsskikten genomförs med annan programvara.

3.2.5 Leverans

3.2.5.1 Allmänt

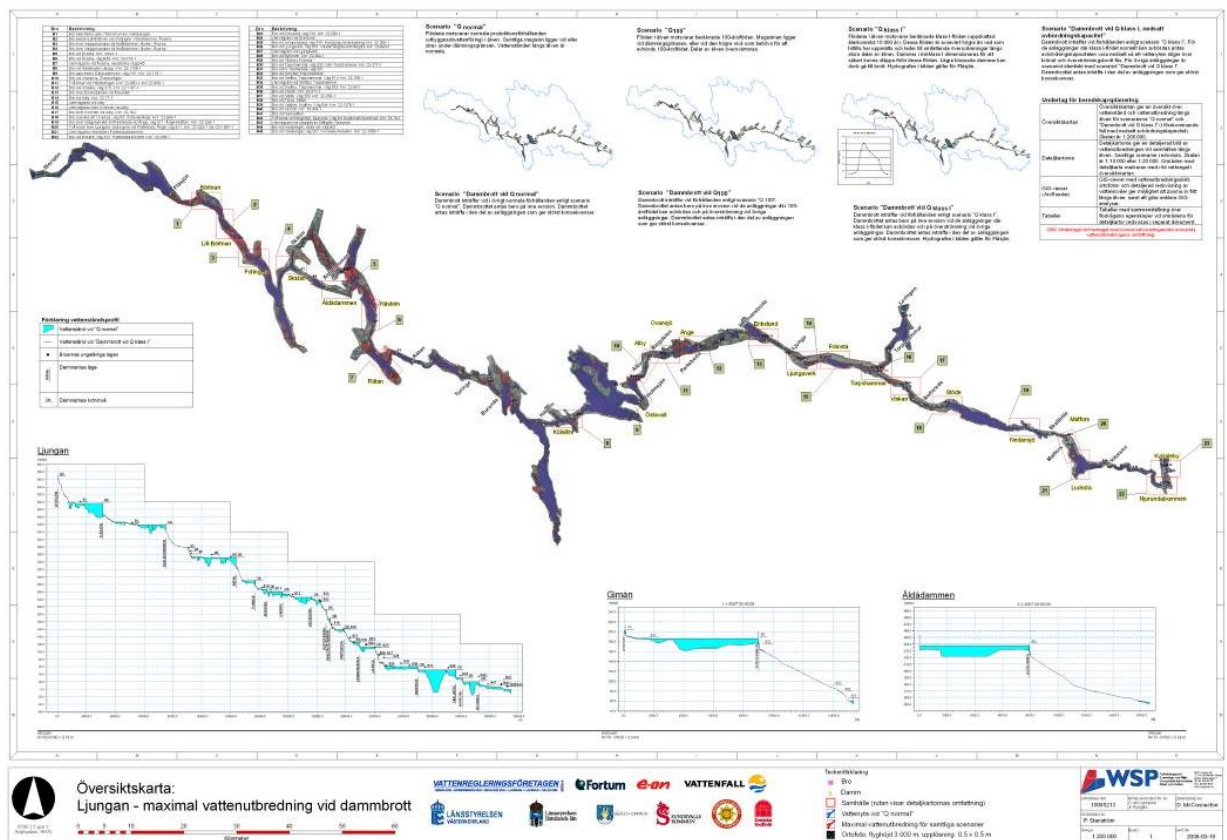
Arbetet ska leda fram till följande delresultat och slutresultat, där de senare utgör det gemensamma planeringsunderlaget:

1. Terrängmodell (delresultat)
2. Ortofoto (delresultat)
3. Hydraulisk modell omfattande indata- och resultatfiler för MIKE 11 (delresultat)
4. Digitala vattenutbredningsskikt samt skikt som för varje beräkningssektion beskriver normal och högsta vattenyta för respektive scenario (delresultat)
5. Presentationsverktyg med basfunktionalitet för GIS (delresultat)
6. Detaljkartor och översiktskarta i pdf-format (slutresultat)
7. Pappersutskrifter av översiktskarta (slutresultat)
8. DVD eller likvärdigt datamedia innehållande punkt 4, 5 och 6 (slutresultat)
9. Rapport där tabeller över flodvågens egenskaper ställts samman (slutresultat)
10. Rapporter med beskrivning av ovanstående och av det genomförda arbetet (slutresultat).

3.2.5.2 Översiktskarta

Översiktskartan (*figur 3.3*) syftar till att ge en översiktlig helhetsbild över älven och vattenutbredningen. Den vattenutbredning som visas är den maximala med samtliga beräkningsscenarier kombinerade. Översiktskartan levereras som pdf-fil samt utskriven i lämplig skala, generellt i 1:250 000 på A0-papper. Översiktskartan innehåller följande information och beskrivningar:

- ritningsstämpel med skala, norrpil och teckenförklaring
- text som beskriver det samlade underlaget för beredskapsplanering
- text och illustrationer som beskriver de sex scenarierna
- vattenståndsprofil längs älven som visar vattenstånd för ”Q normal” och högsta vattenstånd med samtliga beräkningsscenarier kombinerade. Anläggningar, tätorter och broar skall dessutom redovisas på vattenståndsprofilen
- kartbild som visar maximala vattenutbredningen med samtliga beräkningsscenarier kombinerade. Vattenutbredningen överlagras på en bakgrund som underlättar orientering, t ex flygfoton eller satellitbilder
- textboxar som visar läge och namn för anläggningar och tätorter



Figur 3.3 **Översiktskarta över älven vid dammbrott. Exempel från Ljunganprojektet.**

3.2.5.3 Tabeller över flodvågens egenskaper

För varje primärdammbrott görs tabellredovisning av flodvågens egenskaper för samtliga utvalda nedströms belägna platser som berörs av flodvågen. Flodvågens egenskaper omfattar information rörande tider, flöden, hastigheter och vattenstånd.

Respektive damms tabellredovisning inleds med en kortfattad övergripande beskrivning av flodvågens egenskaper i älvdalen, och särskilda förhållanden som har betydelse för flodvågens utbredning. Denna beskrivning skall göras oavsett om fullständiga beräkningar av primärdammbrottet och flodvågen gjorts i den hydrauliska modellen eller ej. Dvs. även dammar där dammbrott skulle leda till små konsekvenser och som man därför valt att endast överslagsmässigt bedöma översvämningens omfattning för, skall ingå. För dessa dammar finns alltså inga tabeller, utan endast den övergripande beskrivningen.

Exempel på förhållanden som skall beskrivas är:

- Dammbrottets läge och dimensioner. I vilken dammdel har brott antagits? Hur stor blev den slutliga brottöppningen (gäller både fyllningsdammar och

ELFORSK

betongdammar)? Om anläggningen har flera dammenheter behöver skillnader av betydelse vid dammbrott i olika enheter beskrivas.

- Älvsträcka som i betydande grad påverkas av flodvågen. Om flodvågen dämpas ut i något magasin eller i någon sjö på väg mot havet skall beräknad överdämning/nivåhöjning i magasinet beskrivas.
- Eventuella betydande skillnader mellan de olika flödesscenerierna. Uppkommer t ex fler sekundärdammbrott vid dammbrott vid höga flöden, vilket ökar flodvågens utbredning längs älven?
- Antaget magasinsvattenstånd vid dammbrottsutvecklingens början. Om dammbrottet har uppstått till följd av överströmning vid högt flöde (klass I-flöde eller i vissa fall klass II-flöde) skall detta anges och beskrivas.
- Speciella antaganden. Om t ex en damm nedströms överströmmas men bedöms klara detta utan dammbrott (betongdamm), eller om fler än en dammenhet överströmmas och bedöms gå till brott vid en anläggning, skall detta beskrivas.

För respektive damm redovisas en tabell över vilka sekundärdammbrott vid dammar nedströms som primärdammbrott vid de olika flödesscenerierna bedöms resultera i (figur 3.4).

SEKUNDÄRDAMMBROTT EFTER DAMMBROTT VID X-FORS

	X-fors	Damm 1 ns	Damm 2 ns	Damm 3 ns	Damm 4 ns	Damm 5 ns	Damm 6 ns	Damm 7 ns	Damm 8 ns	Damm 9 ns	Damm 10 ns	Damm 11 ns	Damm 12 ns	Damm 13 ns	Damm 14 ns	Damm 15 ns	Damm 16 ns
Dammbrott vid Q normal	PDB	SDB	SDB	SDB		SDB		SDB	SDB		SDB						
Dammbrott vid Q klass II	PDB	SDB	SDB	SDB		SDB	SDB	SDB	SDB		SDB			SDB	SDB		SDB
Dammbrott ¹ vid Q klass I	PDB	SDB	SDB	SDB		SDB	SDB	SDB	SDB		SDB			SDB	SDB		SDB
Dammbrott ² vid Q klass I	PDB	SDB	SDB	SDB		SDB	SDB	SDB	SDB		SDB			SDB	SDB		SDB

¹Magasinsytan vid den nivå som krävs för avbördning av klass I-flödet. ²Magasinsytan vid dammkron.

PDB - Primärdammbrott
SDB - Sekundärdammbrott

Figur 3.4 Sammanställning över vilka sekundärdammbrott ett givet primärdammbrott leder till.

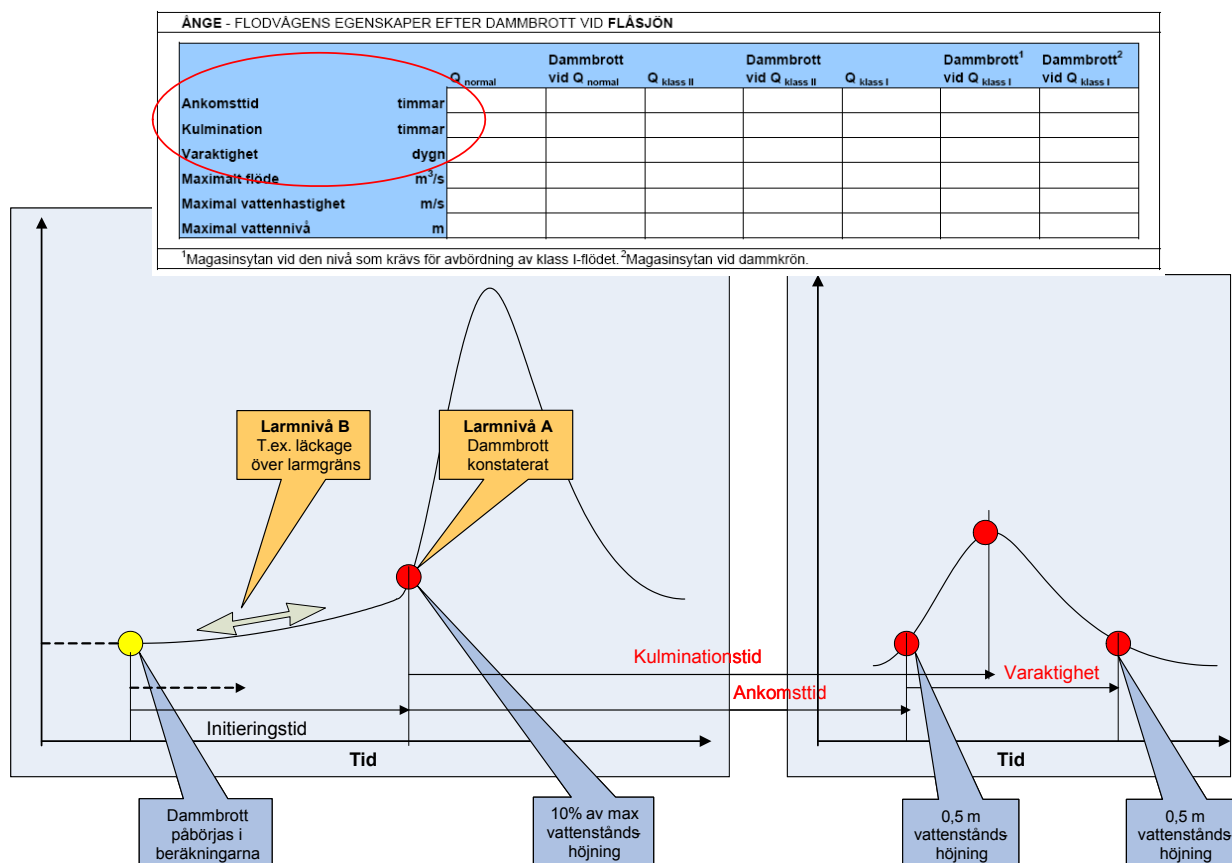
Därefter följer tabeller över flodvågens egenskaper i de nedströms belägna utvalda punkterna som påverkas av flodvågen (figur 3.5).

X-ORT - FLODVÅGENS EGENSKAPER EFTER DAMMBROTT I X-FORS							
		SCENARIO					
		Q normal	Dammbrott vid Q normal	Q 100	Dammbrott vid Q 100	Q klass I	Dammbrott vid Q klass I
Ankomsttid	timmar						
Kulmination							
Varaktighet	dygn						
Maximalt flöde	m ³ /s						
Maximal vattenhastighet	m/s						
Maximal vattenståndshöjning	m						

Figur 3.5 Tabell över flodvågens egenskaper vid X-ort efter dammbrott i X-fors

Flodvågens ankomsttid till en given plats nedströms räknas som tiden från att vattenytan omedelbart nedströms om dammen har stigit 10 % av den maximala stigningen tills att vattenytan har stigit 0,5 m vid den plats för vilken tiden skall beräknas. Detta illustreras i *figur 3.6* nedan. Om stigningen är mindre än 0,5 m behöver inga tider anges. Av figuren framgår också definitionen av flodvågens kulmination och varaktighet.

Tiderna anges alltså från en tidpunkt då man rimligen kan anta att dammbrottet har upptäckts. I de allra flesta fall kommer man att få indikationer på skadeutvecklingen långt tidigare, vilket betyder att tiderna är angivna konservativt ur beredskapsplaneringssynpunkt.



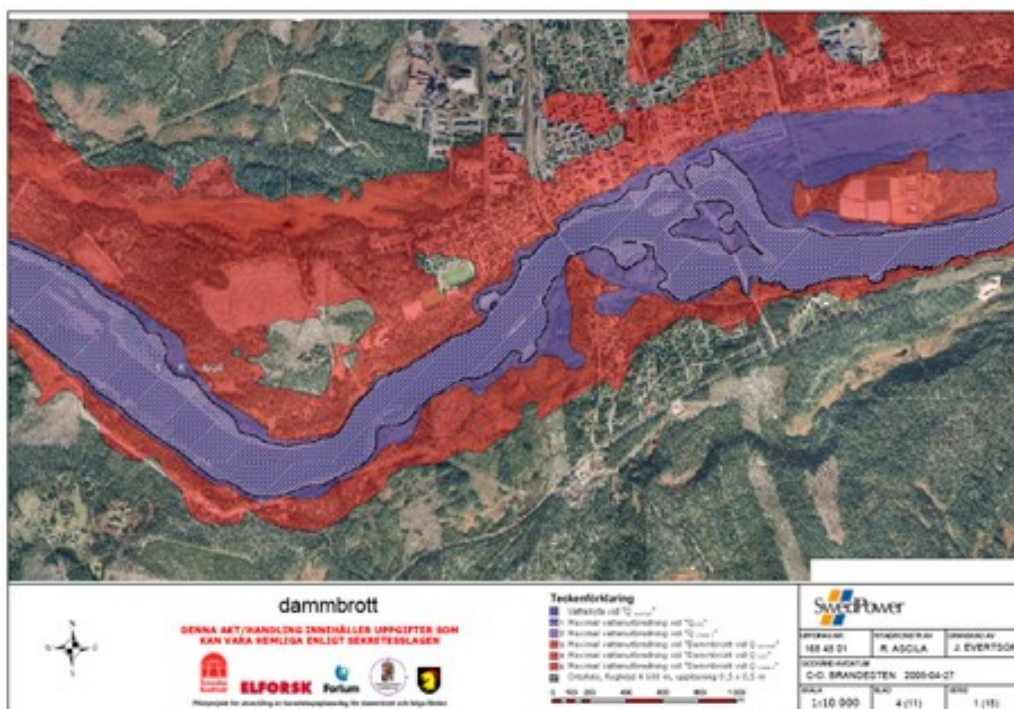
Figur 3.6 Ankomsttid, kulmination och varaktighet, definitioner.

3.2.5.4 Detaljkartor

Detaljkartorna syftar till att ge en detaljerad bild över den vattenutbredning som de utvalda tätorterna kan drabbas av vid olika dammbrott. Detaljkartorna tas fram i skalan 1:10 000, vilket, med den valda terrängmodellens noggrannhet, ger en nyanserad bild över vattenutbredningen lokalt. Skalan är lämplig med hänsyn till annat planeringsunderlag. Detaljkartorna levereras som pdf-filer. En detaljkarta innehåller:

- ritningsstämpel med skala, norrpil och teckenförklaring
- kartbild som visar vattenutbredningen för de olika scenarierna. Vattenutbredningen överlagras på en bakgrund av flygfoton som underlättar orientering.

I figur 3.7 visas en bild av en detaljkarta där de olika delarna beskrivna ovan redovisas.



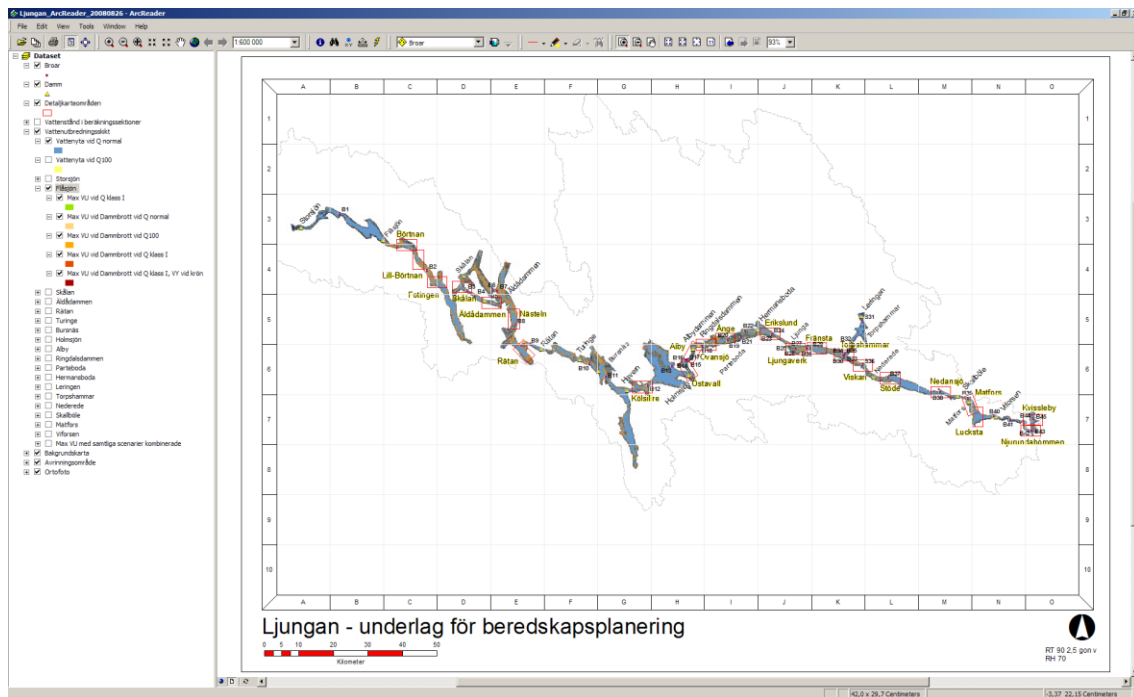
Figur 3.7 Detaljkarta över en tätort vid dammbrott

3.2.5.5 GIS-viewer med GIS-skikt

De beräknade vattenutbredningarna levereras som GIS-skikt på DVD-skiva eller på likvärdigt datamedia. En GIS-viewer med funktioner för att visa och utforska vattenutbredningsskikten samt för att göra enklare analyser levereras på samma datamedia (figur 3.8). Skikten kan även importeras till användarens eget GIS.

Dessutom levereras skikt (punkter med tillhörande attributtabeller) som för varje beräkningssektion i den hydrauliska modellen beskriver normal vattenyta samt högsta beräknade vattenyta för respektive scenario.

GIS-viewern har i de senare projekten utvecklats i ESRI:s programvara ArcReader som får distribueras utan licens. Andra likvärdiga programvaror kan användas, men det bör säkerställas att vald programvara kommer att finnas kvar och uppdateras under överskådlig framtid.



Figur 3.8 **GIS-viewer (exempel från Ljungan)**

3.2.6 Noggrannhet i underlaget

3.2.6.1 Höjdmodell och Ortofoto

I de senare genomförda projekten har hela älvdalen laserskannats från flygplan. Flyghöjden har varit sådan att en punkttäthet på minst 0,3 punkter per m² erhållits. Noggrannheten i laserskannade data är mycket hög (bättre än 0,1 m).

Från laserskannade data framställs en höjdmodell med kvadratiska celler, 5x5 m stora. Medelavvikelsen i den färdiga höjdmodellen har bedömts vara mindre än 0,5 m och den maximala avvikelsen mindre än 1,0 m.

I speciella fall, t ex när älven eller vattendraget begränsas av smala vallar eller andra strukturer, kan det vara nödvändigt både med högre noggrannhet och högre upplösning i höjdmodellen. Detta kan åstadkommas antingen genom att aktuella älvsträckor laserskannas från en lägre flyghöjd eller genom att höjdmodellen kompletteras i efterhand med tillgängliga höjddata med högre detaljeringsgrad.

Cellstorleken i ortofotot skall motsvara 0,5 m på marken.

3.2.6.2 Djupdata

För djupdata är inriktningen att befintligt underlag som kan hämtas i sjökartor, skadekartor i olika vattenmål för dammars uppförande, landkartor från tiden före älvens utbyggnad samt övrig teknisk dokumentation är tillfyllest. För dessa är det sällan möjligt att definiera noggrannheten. Eventuella brister i detta underlag är det dock till viss del möjligt att kompensera för i samband med uppläggning och kalibrering av den hydrauliska modellen.

3.2.6.3 Flodvågens egenskaper

En stor källa till osäkerhet i de scenarier som involverar dammbrott är beräkningen av dammbrottsförloppet (bräschens utveckling). Dammbrottsförloppet bestämmer utflödeshydrografen från dammen, vilken i sin tur har stor inverkan på de maximala flöden och nivåer som uppnås nedströms. Betydelsen av ett för hastigt eller för långsamt dammbrottsförlopp i beräkningarna minskar dock ju längre nedströms man kommer. Långt nedströms har istället uppskattningen av hur stor volym som strömmar ut störst betydelse.

Noggrannheten i beräknade maximala vattennivåer beror också av flera andra faktorer:

- höjdmodellens noggrannhet
- placeringen av beräkningssektioner
- kalibreringsunderlagets omfattning och kvalitet
- beskrivningen av älvens råhet
- den hydrauliska modellens förmåga att beskriva flodvågens utbredning (routingen)

I den senare punkten skall också medräknas att beräkningarna har gjorts under antagandet att älven är ren från drivgods, samt att ingen erosion sker. Hur mycket detta bidrar till onoggrannheten är mycket svårt att uppskatta.

Sammantaget bedöms det för dammbrottsscenarierna vara möjligt att åstadkomma en noggrannhet i beräknade maximala vattennivåer på ca $\pm 0,5$ m givet att dammbrottet sker på just det sätt och i det läge som har antagits i beräkningarna, att effekterna från drivgods och erosion på vattennivåerna generellt är liten, samt att den beräknade utflödeshydrografen är riktig. Det vore mycket värdefullt att göra en analys av hur mycket osäkerheterna i beräkningen av utflödeshydrografen betyder på olika avstånd från dammbrottet för några typiska svenska älvsträckor.

3.2.6.4 Översvämningsskikt

Vad som ovan sagts avseende vattenstånd gäller också för översvämningens utbredning i plan. I brant terräng med lutning 1:2 – 1:5 ger en vertikal vattenståndskillnad om 1 m upphov till maximalt 5 m i horisontell ledd. I flackare terräng kan dock samma vattenståndsskillnad medföra kanske 50 m skillnad i horisontell ledd. Med anledning av detta har bedömningen gjorts att det är lämpligt att redovisa detaljkartorna i skala 1:10000. Användaren bör beakta osäkerheten i redovisade strandlinjer.

3.2.7 Sekretess

3.2.7.1 Bakgrund

2 kap 2 § i sekretesslagen (1980:100) handlar om sekretess med hänsyn till rikets säkerhet medan 5 kap 8 § i sekretesslagen handlar om sekretess för bland annat myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser. Under det inledande projektets (Pilotprojekt Ljusnan) gång diskuterades behov av sekretess och vid ett av styrgruppsmötena fördes en särskild diskussion om sekretess där bland andra SÄPO deltog. Inom projektet gjordes bedömningen att planeringsunderlaget vid en sekretessprövning kan komma att

anses omfattas av sekretess enligt 2 kap 2 § eller enligt 5 kap 8 §. Som en följd av detta beslutades inom projektet att inte utforma planeringsunderlaget som en internetlösning.

Enligt säkerhetsskyddsförordningen (1996:633) ska myndigheter och andra som förordningen gäller undersöka vilka uppgifter i deras verksamhet som ska hållas hemliga med hänsyn till rikets säkerhet. Resultatet av denna undersökning ska dokumenteras. Säkerhetsskyddsförordningen gäller inte enbart för myndigheter utan även för enskilda, om verksamheten är av betydelse för rikets säkerhet eller särskilt behöver skyddas mot terrorism.

3.2.7.2 Samhällets sårbarhet

Många av de dammanläggningar som skulle ge mycket omfattande konsekvenser i händelse av dammbrott är belägna avsides i glest befolkade områden. Det går inte att utesluta att en sabotör i vissa fall skulle kunna arbeta oupptäckt och ostört under tillräckligt lång tid för att åstadkomma stor skada. De möjliga konsekvenserna i händelse av dammbrott varierar beroende på vilken damm det är fråga om. I en del fall blir det endast fråga om små lokala konsekvenser. I andra fall kan konsekvenserna bli mycket omfattande och kan innebära t.ex:

- Förlust av många människoliv.
- Svåra störningar av landets elförsörjning.
- Förstörelse av vägar, järnvägar och broar och annan samhällsviktig infrastruktur.
- Förstörelse av bostadsbebyggelse, industrier etc.

3.2.7.3 Hotbild

Under 2002/2003 genomfördes en förstudie om svenska dammars sårbarhet för skadegörelse, sabotage och krigshandlingar. Förstudien genomfördes som ett antal workshops med deltagare från kraftindustrin, SÄPO, FOI, Forsvarshögskolan, tekniska konsulter m.fl. och resulterade i en rapport (Elforsk rapport nr 04:22). Förstudien identifierade följande tänkbara kategorier av antagonistiska hot mot dammar:

- Terrorattack eller krigshandling
- Någon som angriper en damm som en protestyttring (kan t.ex. vara mot kraftföretaget, en kommun, samhället i allmänhet etc)
- Kriminella grupper i t.ex. utpressningssyfte
- Mentalt störda personer
- Interna hot – nuvarande eller f.d. anställd vid ett kraftbolag som känner sig förorättad och vill hämnas på sin arbetsgivare

Hotbilden det vill säga sannolikheten för att sabotageangrepp skall sättas i verket varierar över tiden och kan förändras mycket snabbt.

3.2.7.4 Rekommendation – vad ska hemlighållas?

Offentlig redovisning av översiktskartor i kombination med tabellsammanställning av flodvågens egenskaper (tider, vattendjup, flödesuppgifter mm) bedöms kunna locka till

sabotage. Sammanställningarna av flodvågens egenskaper ökar en presumtiv sabotörs möjligheter att planera sabotage eller hot om sabotage så att av denne önskade effekter uppnås. Det kan befaras vålla fara för rikets säkerhet om uppgifterna röjs t.ex. genom störning av totalförsvarets behov av elförsörjning och transporter. Det kan även antas att det allmännas möjligheter att förebygga och hantera fredstida kriser motverkas om uppgifterna röjs. Utskrifter av tabellerna bör därför vara hemliga handlingar.

Översvämningsskikten redovisade på DVD-skivor eller likvärdigt datamedia och på detaljkartorna innehåller enbart vattnets utbredning men inte tabellernas information om tider, vattendjup, vattenhastigheter eller flöden. Visserligen kan vattendjup indirekt bestämmas utifrån översvämningsskikten men ger inte en lika tydlig bild av konsekvenserna av dammbrott och bedöms därför inte motivera sekretess.

Ovanstående kan sammanfattas:

- Dokument där samtliga tabeller över flodvågens egenskaper ställts samman bör vara hemliga
- Översvämningsskikt på DVD-skivor eller likvärdigt datamedia, samt översiktskartan och detaljkartor bör inte vara hemliga

Härutöver bör respektive part dessutom pröva vilka övriga uppgifter i beredskapsplanerna som bör ha sekretess. Det kan röra sig om konsekvensbeskrivningar, telefonnummer som inte får blockeras m.m. Däremot bedöms det inte finnas skäl för sekretess vad gäller larmplanen som den beskrivs i *avsnitt 3.3 – Larmplan och avtal med SOS Alarm*.

3.2.7.5 Information till allmänheten

Allmänheten har behov av information om dammbrottskonsekvenser och beredskapsplanering för dammbrott som är tydlig och ändamålsenlig. Ett förslag till utformning av sådan information redovisas i *bilaga K – Information till invånarna i Ljusdals kommun*.

3.2.8 Tillstånd för upprättande av databas med landskapsinformation och spridning av flygbilder m.m.

Tillståndsplikt gäller för upprättande av databas med landskapsinformation enligt Lag (SFS 1993:1742) om skydd för landskapsinformation. Tillstånd prövas av Lantmäteriverket enligt Förordning (SFS 1993:1745) om skydd för landskapsinformation.

Tillståndsplikt gäller för spridning av flygbilder, kartor i större skala än 1:100 000 samt för andra sammanställningar av landskapsinformation enligt Lag (SFS 1993:1742) om skydd för landskapsinformation. Tillstånd prövas av Försvarsmakten när det gäller flygbilder, Sjöfartsverket när det gäller sjökartor och Lantmäteriverket när det gäller andra sammanställningar av landskapsinformation enligt Förordning (SFS 1993:1745) om skydd för landskapsinformation.

Terrängmodellen för det gemensamma planeringsunderlaget är en databas med landskapsinformation och för upprättande av denna krävs således tillstånd. Blankett för ansökan om databastillstånd finns i *bilaga C – Ansökan om databastillstånd*.

Det gemensamma planeringsunderlaget innehåller flygbilder och kräver således tillstånd för spridning.

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS – ELFORSK – AB

Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31

Telefon: 08-677 25 30. Telefax 08-677 25 35

www.elforsk.se