

Älvdalen

– En prototyp beträffande dammsäkerhet



**RÄDDNINGSS
VERKET**

1995 Räddningsverket, Karlstad
Räddningstjänstavdelningen

Beställningsnummer R59-111/95
2002 års utgåva

Innehåll	Sida
Allmänt	2
Bakgrund för åtgärderna	3
Vidtagna åtgärder	4
Ansvar och uppgifter	6
Åtgärder i och vid dammen	8
Varning och utrymning	9
Kostnader	10
Bilaga 1	
Bilaga 2	

TA UPP NÄRA ER
ANNARS SLANG

1 ALLMÄNT

1.1 Kommunen

Älvdalens kommun är den största, och nordligast belägna, kommunen i Kopparbergs län. Kommunen är en ganska typisk skogskommun men där även visst jordbruk förekommer, främst i låglänta områden i älvdalarna. Längst i norr övergår terrängen till kalfjäll.

Ytan är ca 6.900 km² och antalet innevånare drygt 8.300 personer. I tätorten Älvdalen bor drygt 2.000 personer. Övriga större befolkningskoncentrationer som kan komma att bli berörda av ett eventuellt dammbrott i Trängslet är: Åsen, 266 personer, Brunnsberg, 260 personer, Rot, 669 personer och Västermyckeläng, 284 personer.

Befolkningspyramiden är, vilket är vanligt i glest befolkade delar av svealands och norrlands inland, sådan att man har en överrepresentation i de högre åldrarna jämfört med riksgenomsnittet. Detta faktum är värt att notera när det gäller planläggning för exempelvis utrymningar i samband med ett dammhaveri.

1.2 Dammen

Trängsletdammen är belägen ca 30 kilometer norr om Älvdalens tätort, i Österdalälvens dalgång. Uppströms dammen har det bildats en sjö som är 70 kilometer lång och som rymmer 880 miljoner m³. Denna vattenmängd utgör omkring hälften av ett års tillrinning i nederbördsområdet uppströms dammen. Sjön har en area, beroende på regleringshöjden, på mellan 14 och 50 km².

Dammen, med tillhörande kraftverk, byggdes under åren 1955 - 1960, och var vid detta tillfälle en av världens största jorddammar. Dammens stödjande partier utgörs av sprängsten och som tätning finns en lutande moränkärna med övergångsfilter på ömse sidor. Ytterst är dammen försedd med ett erosionsskydd.

Dammens nominella höjd är 120 meter och krönlängden 890 meter. Bredden vid grundläggningen är 550 meter.

Jorddammen innehåller:	stenfyllning	4,5 milj m ³
	filter	1,2 milj m ³
	tätkärna	1,5 milj m ³

Regleringshöjden i den uppdämda sjön är maximalt 35 meter och den i kraftverket utnyttjade fallhöjden varierar mellan 107 meter och 142 meter. Energiproduktionen i de tre turbinerna uppgår i genomsnitt till 551 milj kWh per år.??

2 BAKGRUND FÖR ÅTGÄRDERNA

2.1 Personalinskränkningar

Vattenkraftanläggningar är, precis som all annan komersiell verksamhet, utsatt för konkurrens och annat yttre tryck. Detta medför att ägaren hela tiden måste arbeta med att försöka rationalisera verksamheten och därmed höja effektiviteten. Rationaliseringar medför oftast personalinskränkningar i visst mått samt centralisering av funktioner inom verksamheten.

Inom vattenkraftindustrin har man på senare år klart kunnat konstatera förändringarna som dessa rationaliseringar har medfört. Förr var det vanligt att man hade drift- och underhållspersonal stationerade vid kraftverken och dammvakter och annan servicepersonal vid och intill regleringsmagasinen. Idag är det vanligt att driften för ett antal anläggningar centraliseras till en plats, många gånger tiotals mil bort. Samma sak gäller övervakning och service av dammarna. Personalen centraliseras till ett fåtal platser och utifrån dessa sker rondering och service enligt uppgjorda scheman. Den förbättrade tekniken beträffande kommunikation och informationsutbyte har givetvis bidragit till detta.

2.2 Räddningstjänstlagstiftningen

En av anledningarna till att åtgärderna, som beskrivs i denna skrift, vidtagits i anslutning till dammen är lydelsen i räddningstjänstlagens § 43 och räddningstjänstförordningens § 66d.

Räddningstjänstlagen antogs av riksdagen 1986 och ersatte då den gamla brandlagen. I lagens § 43 står:

"Vid en anläggning, där verksamheten innebär fara för att en olyckshändelse skall orsaka allvarliga skador på människor eller miljön, är anläggningens ägare eller innehavare skyldig att i skälig omfattning hålla eller bekosta beredskap med personal och egendom och i övrigt vidta erforderliga åtgärder för att hindra eller begränsa sådana skador."

Detta innebär att lagstiftaren ställer särskilt stora krav på ägare eller innehavare av anläggningar som kan klassas in under paragrafen. I SRV:s meddelande 1994:2 finns exempel på anläggningar som kan vara sk § 43-anläggningar. Ett av exemplen som nämns i meddelandet är: "Damm, som är högre än 15 meter eller som har stor lagringskapacitet".

I samma meddelande finns också angivet exempel på åtgärder som kan bli aktuella att vidta vid en § 43-anläggning. Beträffande dammar nämns följande åtgärder:

- * Övervakningssystem för överdämning, läckage och begynnande rörelser i dammkonstruktionen.
- * Reservsystem för att säkerställa viktiga funktioner såsom lucköppning, övervaknings- och varningssystem.
- * Maximerad insatstid för viss personal samt rutiner för informationsspridning.

Skyldigheterna enligt § 43 förutsätter inte något beslut av någon myndighet utan anläggningens ägare eller innehavare skall på eget initiativ vidta de åtgärder som behövs. Skyldigheterna medför däremot krav på att genomföra en riskanalys där anläggningens ägare eller innehavare bör kunna visa att han identifierat och värderat riskerna som är förenade med anläggningen.

I fallet Trängsletdammen behövde man inte göra någon mer ingående analys för att konstatera att risken för de nedströms dammen boende är mycket stor om den värsta olyckan, ett dammbrott, inträffar. Därför är det inte fel att påstå att ägaren, i samförstånd med kommunens räddningstjänst, valde att klassa dammen som en § 43-anläggning.

3 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

3.1 Dammägaren - Regleringsföretaget

Under den stora vattenkraftutbyggnadsepoken, första hälften av 1900-talet, var man inom branschen övertygad om att man byggde helt säkra dammar, som aldrig skulle kunna raseras av naturliga meteorologiska och hydrologiska förlopp. Vid projektering och konstruktion utfördes givetvis en mängd beräkningar rörande de hydrologiska förhållandena, men effekterna nedströms av ett dammras studerades aldrig eftersom detta aldrig skulle kunna inträffa.

I takt med att risk- och säkerhetsmedvetandet på senare tid har ökat har man, trots vad som tidigare sagts, börjat fundera kring riskerna vid ett eventuellt dammras. En bidragande orsak till detta kan vara internationell statistik som visar att mellan en och två stora jordfyllningsdammar i genomsnitt rasar varje år, trots att de är byggda på ungefär samma sätt som de svenska.

När det gäller riskerna kring Trängsletdammen bestämde man sig för att analysera effekterna av ett ras av dammen. Regleringsföretaget tillsammans med länsstyrelsen i Kopparbergs län tog initiativ till att en flodvågsberäkning kom att utföras. Flodvågsstudien skulle bl a visa vilka vattenmängder som frisläpps, hur fort flodvågen förflyttar sig nedåt älvdalen, hur högt vattnet stiger vid olika punkter längs älven och vid vilka tider. Dessutom skulle studien visa om det finns andra dammkonstruktioner nedströms som kan komma att slitas med av flodvågen.

I just detta fall kunde man nöja sig med att studera sträckan Trängslet - Siljan. Siljan är ett så stort magasin att man inte får några effekter nedanför av ett brott i Trängslet. Annars är det normala vid denna typ av flodvågsstudier att man fullföljer beräkningarna ända ner till havet.

3.2 Kommun - Länsstyrelse

3.2.1 Analys

Efter det att flodvågsstudien var klar gjordes analys av effekterna för infrastrukturen nedströms i dalgången. Man kunde direkt konstatera att stora delar av bebyggelsen längs älvdalen skulle dränkas i vattenmassorna. Dessutom kunde man konstatera att befolkningen i vissa byar, som ligger nära dammen, skulle få mycket kort förvarningstid innan vattnet nådde fram. Nedanstående tabell är ett exempel på detta. Värdena är hämtade ur "Räddningsplan för dammbrott" från Älvdalens kommun.

Tid: tim, min	Riskområden	Säkra områden
1,00 - 1,30	Åsen	Åsens bystuga-skola
2,20 - 2,50	Kuntmått-Loka	Brunnsbergs bystuga
2,20 - 2,40	Karlsarvet	Skolan Västäng/Väsa bystuga
3,00 - 3,45	Månsta	Skolan Västäng/Väsa bystuga
4,00 - 4,30	Kyrkbyn, Ängarna, Mjågen	Skogsbruksskolan/Sporthallen
4,30 - 6,00	Västäng, Väsa	Väsa bystuga
5,00 - 6,00	Gåsvarv	Gåsvarvs bystuga
6,30 - 7,30	Garberg	Blybergs bystuga

3.2.2 Övervägda åtgärder

När flodvågsberäkningen och analysen av denna var färdiga hade man skaffat sig ett gott underlag för att föreslå möjliga och tänkbara åtgärder för att höja säkerheten för den hotade befolkningen. Man kunde ganska snabbt konstatera att om väl dammbrottet är ett faktum är de enda möjliga åtgärderna varning och utrymning. Flodvågsstudien kom att utgöra ett ovärderligt hjälpmedel för planeringen av dessa åtgärder.

3.2.3 Länsplan räddningstjänst

I den länsplan som upprättats för räddningstjänst vid stora, kommunövergripande, nödlägen behandlas även dammbrott och på annat sätt orsakade översvämningar. I länsplanen framgår bl a hur ledningen skall utövas, under vilka förutsättningar länsstyrelsen skall ta över ledningsansvaret och hur de samlade resurserna skall fördelas på ett optimalt sätt.

Länsplanen är ett av de underlag som kommunerna haft tillgång till när dessa skulle upprätta sina lokala räddningsplaner.

3.2.4 Insatsplan dammbrott

Som tidigare nämnts kommer effekterna av ett dammbrott vid Trängslet i stort sett endast att beröra sträckan från dammen ner till Siljan. De kommuner som, i större eller mindre utsträckning, kommer att bli drabbade är Älvdalen, Mora och Orsa. De tre kommunerna har valt att, förutom den ordinarie räddningstjänstplanen, även upprätta var sin insatsplan dammbrott. Eftersom dammen är klassad som en 43 §-anläggning enligt räddningstjänstlagen har dessutom dammägaren upprättat en insatsplan för sina egna åtaganden.

De tre kommunernas insatsplaner är utformade på ungefär samma sätt. Två olika skadefall har belysts i planerna, dels effekterna av maximal tappning enligt vattendom och dels av dammbrott i Trängslet. Verksamhet som finns beskriven i planerna utifrån dessa två fall är bl a:

- * **Utrymning.** Här beskrivs vilka utrymningsvägar som bör väljas, var man kan bli in- kvarterad, hur utrymning av barn, gamla och sjuka organiseras, vad man bör ta med sig vid utrymningen och vilka speciella åtgärder man bör vidta innan man lämnar hemmet.

- * **Undanförsel.** Planläggningen omfattar undanförsel av exempelvis viktiga arkiv och kulturföremål.
- * **Krav på förvarning.** Här beskrivs krav som ställs på personal och tekniska system hos dammägaren för att få underlag för en så tidig varning som möjligt.
- * **Varning.** Planering för hur varning till befolkningen skall gå till via radio och larmgivare samt på vilket sätt det skall utlösas.
- * **Räddningstjänstinsatser.** Planläggning av de åtgärder som räddningstjänsten skall vidta vid ett nödläge i form av dammbrott.
- * **Information till allmänheten.** Förutom räddningsplanen har en informationsskrift till allmänheten tagits fram och distribuerats. I denna beskrivs vilka åtgärder allmänheten skall vidta vid ett larm om dammbrott.

3.2.5 Vattengruppen

För att ha en god beredskap vid nödlägen i form av översvämningar, eller i värsta fall ett dammhaveri, har man i Kopparbergs län inrättat en sk vattengrupp. Denna grupp är länsstyrelsens expertorgan vid hantering av denna typ av räddningstjänstfrågor.

I vattengruppen ingår representanter från länsstyrelsen, Dalälvens vattenregleringsföretag, SOS-Alarmering, I 13/Fo 53 samt landstinget. Förutom dessa ingår också den av länsstyrelsen utsedda räddningsledaren vid ett eventuellt övertagande av ledningsansvaret.

Vid vissa i förväg identifierade situationer varnar regleringsföretagets driftcentral länsstyrelsen. Länsstyrelsen kallar därefter samman vattengruppen, som kan ha telefonkonferens med berörda räddningstjänster i länet.

I den rapport som Dammsäkerhetsnämnden sammanställde till regeringen om översvämningarna i vissa norrlandsälvar under sommaren och hösten 1993 pekar man speciellt på det stora behovet av information till allmänheten och till myndigheter och organisationer. I rapporten sägs bl a: "...att det finns ett påtagligt behov av att ha tillgång till en i förväg planerad informationsorganisation med tillräckliga resurser". Vattengruppen, eventuellt med vissa kompletteringar, kan mycket väl utgöra en sådan informationsorganisation.

4 ANSVAR OCH UPPGIFTER

De åtgärder som sätts igång vid ett dammbrott eller hot om dammbrott berör flera myndigheter och organisationer. Dessa är bl a länsstyrelsen, berörda kommuner, polisen, regleringsföretaget, SOS Alarm och Artilleriskjutskolan. Nedan beskrivs kortfattat de uppgifter var och en har samt samspelet dememellan.

4.1 Länsstyrelsen

Länsstyrelsens uppgifter i detta sammanhang innefattar bl a tillsyn av dammanläggningen, samordning och tillsyn av kommunernas räddningstjänstplaner samt planläggning för eventuellt övertagande av ledningsansvaret för räddningstjänsten.

I ett inledande skede kommer den tidigare nämnda vattengruppen att aktiveras på länsstyrelsen. Detta sker med automatik efter larm från SOS Alarm. I ett senare skede kan vattengruppen komma att förstärkas med ett antal resurspersoner i olika steg ända upp till att nivån länsstyrelsens räddningsledning tar över hela ledningsansvaret. Kontakt tas med lokalradion enligt fastställda rutiner.

4.2 Kommunen

Om ett dammhaveri kan befaras kommer kommunens räddningstjänst att bli larmade från SOS Alarm. Information om läget respektive krav på olika typer av åtgärder kommer också till kommunen från länsstyrelsen (vattengruppen respektive räddningsledningen).

Om läget bedöms sådant att varningssignalen VMA bör utlösas kommer räddningstjänsten att utlösa ljudgivarna som är placerade i kommunen. Utlösningen sker från brandstationen. Räddningstjänsten kommer också i detta läge att aktivera övriga delar av kommunförvaltningen samt dra igång egna aktiviteter enligt den kommunala insatsplaneringen.

4.3 Polisen

Polisen har ytterst ansvaret för genomförandet av utrymmningar. Larm till polisen förmedlas via SOS Alarm eller kommer direkt från respektive kommuns räddningstjänst. När polisen etablerat sig i kommunen sker kommunikation med räddningstjänsten direkt på lokal nivå.

4.4 Regleringsföretaget

I händelse av ett dammbrott har regleringsföretaget i huvudsak två uppgifter, dels att ge samhällets olika räddningstjänstorgan tidig förvarning och larm och dels vidta åtgärder enligt den interna räddningsplanen. Regleringsföretaget har en driftcentral i Borlänge. De indikationer och signaler som kommer från dels artilleriskjutskolan och dels från de tidigare omnämnda tekniska installationerna i dammen terminerar i denna driftcentral, som är ständigt bemannad. När indikationerna är av ett i förväg definierat slag skall driftcentralen med automatik larma SOS Alarm som i sin tur meddelar vidare enligt fastställda rutiner.

4.5 SOS Alarm

SOS Alarm har en nyckelroll i larmkedjan vid ett eventuellt dammbrott. Ingångsinformation om läget kommer normalt från regleringsföretagets driftcentral. SOS Alarm gör en bedömning av angelägenhetsgraden enligt en i förväg uppgjord checklista och beroende på utfallet kan olika åtgärder vidtas. En åtgärd som alltid vidtas i ett sådant läge är att vattengruppen aktiveras. Om läget är mycket allvarligt kan SOS Alarm genast utlösa utomhusvarningen och därefter kontakta kommunens räddningstjänst. I detta fall kontaktas även Mora polisdistrikt efter-

som polisen har det yttersta ansvaret för genomförandet av utymmningar. SOS Alarm kan under vissa förhållanden även komma att få en roll som förmedlare av information mellan länsstyrelse och kommunerna.

4.6 Artilleriskjutskolan

Som tidigare nämnts har regleringsföretaget gjort ett avtal med Artilleriskjutskolan att den skall ha en kontinuerlig tillsyn av dammanläggningen enligt ett speciellt rondchema. Om något onormalt inträffar i dammen meddelar skjutskolan detta till driftcentralen i Borlänge.

5 ÅTGÄRDER I OCH VID DAMMEN

5.1 Haveriorsaker

Haveri i en jorrdamm kan bero på flera olika orsaker. Exempel på sådana orsaker kan vara överdämmning av tätkärna eller dammkrön, onormala rörelser eller förskjutningar i dammkroppen eller onormalt läckage genom dammen. Onormalt läckage genom dammen kan bero på brister i tätkärnan eller i filtren eller en kombination av dessa bägge. Om onormalt läckage börjar uppträda är det troligt att orsakerna till detta kan härledas ända tillbaka till tiden för dammens byggande. Troliga orsaker är då att man använt felaktiga jordmaterial eller att jordmaterialen inte packats tillräckligt.

Redan vid byggandet av Trängsletdammen ville man förvissa sig om att kunna hålla god koll på läckaget in i tätkärnan. En observationstunnel sprängdes i berget under grundläggningen längs hela dammen. Från observationstunneln borrades hål med jämna mellanrum upp i tätkärnan. Genom dessa hål dräneras det normala läckvattnet ner i en ränna där man kan mäta mängden läckage.

5.2 Tekniska system och övervakning

Nedan följer en kort beskrivning av de åtgärder som vidtagits i och kring dammen. En något utförligare redogörelse för de tekniska systemen framgår av bilaga "Dambrottslarm för Trängsletdammen" (Stora Kraft).

5.2.1 Brottkabel

För att kunna erhålla en tidig indikation på om några onormala rörelser i dammkroppen börjar uppträda valde dammägaren att installera en brottkabel i dammen, strax under krönet. Den utgörs av en optisk kabel som, så länge den är intakt, släpper fram en ljusstråle från ena änden till den andra. Kabeln är med jämna mellanrum fast förankrad i stora stenblock som tillhör dammens uppströms belägna erosionsskydd. Om rörelser av någon betydelse inträffar i dammkroppen kommer brott att uppstå på kabeln, och följaktligen kommer ljusstrålen att brytas.

5.2.2 Läckagemätning

Förutom brottkabeln finns också andra tekniska system, nedströms dammen, som omedelbart kan indikera onormala läckage, eller i värsta fall brott i dammen.

Omedelbart invid dammtån finns en sk flottör installerad. Denna känner av vattenföringen som uppstår i den annars torrlagda älvfåran om onormalt läckage, överdämning eller dammbrott skulle uppstå. Ett antal hundra meter nedströms dammen finns ytterligare en sådan flottör.

Förutom detta har man också installerat en vattennivåmätare invid utloppskanalen från kraftverket. Alla tre dessa instrument är sammankopplade via en dator som genom att registrera avläsningarna och de inbördes tidsintervallen dem emellan kan avgöra om det rör sig om ett onormalt eller normalt vattenflöde.

5.2.3 Tillsyn

Eftersom arméns artilleriskjutskola ligger aldeles bredvid dammen hade man här en unik möjlighet att åstadkomma en kontinuerlig tillsyn trots att dammägaren inte har ständig bemanning med egen personal på platsen. Ett avtal, som innebär att vaktpersonalen observerar dammen enligt ett speciellt uppgjort schema, upprättades med försvarsmakten. Till detta hör också speciella rutiner för varning och larmning vid ett eventuellt nödläge.

5.3 Utvecklingspotential

Hur långt man än går när det gäller komplexitet i de tekniska systemen för övervakning, varning och kontroll så kan man aldrig utesluta att man kan få felfunktioner i systemen. Därför borde det vara naturligt att kontinuerligt arbeta på att förbättra systemen.

En sådan förbättring kan vara TV-övervakning av dammen. Denna åtgärd kan ses som ett komplement till brottkabeln. Sannolikheten för att ett av dessa system slås ut bör rimligen vara större än att bägge slås ut samtidigt.

En annan tänkbar säkerhetshöjande åtgärd kan vara fjärranalys av läckagevatten. Förutom överströmning av dammkrönet är inre erosion i dammkroppen den vanligaste orsaken till jordfyllningsdammar havererar. Om man observerar det läckvatten som silar igenom dammen kan man ofta få en tidig indikation på att inre erosion förekommer. Läckvattnet är då missfärgat av fina sediment som lakas ut.

Eftersom allt fler dammar avfolkas och tillsynsintervallen minskar skulle ett system med kontinuerlig fjärranalys av läckvattnet avsevärt bidra till en tidig förvarning för ett förestående dammhaveri.

6 VARNING OCH UTRYMNING

6.1 Hur allmänheten varnas och informeras

I enlighet med Räl § 21 punkt 7 (SFS 1986:1102) innehåller kommunens räddningstjänstplan uppgifter om hur allmänheten varnas och informeras. Enligt § 22 samma lag innehåller också planen uppgifter om på vilket sätt allmänheten får upplysning om planens innehåll i detta avseende. Kommunen skall enligt planen genom annonsering i dagspressen en gång per år se till

att allmänheten erhåller sådan upplysning. Räddningstjänstplanen fastställs av kommunfullmäktige efter samråd med berörda myndigheter och samverkande organ.

Varning till allmänheten vid överhängande fara ges med de ljudsändare som installerats på olika platser inom kommunen. Ljudsändarnas placering redovisas på karta enligt bilaga X. Aggregaten har utplacerats med utgångspunkt från befolkningstätheten i de områden som ligger inom riskområdet. Ljudsändarna (tyfoner) har en från varningssynpunkt bra geografisk täckning enligt länsstyrelsen och kommunens bedömning.

6.2 Varningssystemets uppbyggnad

Varningsanläggningarna består av, kompressoraggregat, ventilenheter och ljudsändare vilka i huvudsak är placerade på kommunala fastigheter. Utrustning för utlösning av varningssignal består av ett manöversystem placerade på brandstation, kommunens ledningscentral och telestation. Manöversystem och ljudsändarnas ventilenheter är sammanbundna genom en trådförbindelse i Telias nät.

Manöversystemet på brandstationen och kommunens ledningscentral kan därigenom manövreras av räddningstjänstens personal på order av räddningsledare. SOS-centralen i Falun är kommunens larmcentral och kan genom fjärrstyrning av manöversystemet direkt utlösa VMA-signalen i samråd med den som är räddningsledare.

Kommunen ansvarar för drift, underhåll och kontroll av anläggningarna med stöd av Räddningsverkets instruktioner. Räddningsverket svarar också för teknisk rådgivning, reservdelar och bistår med tekniker vid behov i samband med reparationer.

6.3 Utrymningsplanering

I räddningsplan dammbrott för Älvdalen prioriterar man speciellt tre funktioner, nämligen information till allmänheten, varning och utrymning. Information har skickats ut till alla kommuninnevånare och av den framgår bl a att varningssignalen "viktigt meddelande" kan betyda olika saker beroende på var man bor i förhållande till dammen. För de som befinner sig nära dammen betyder signalen utrym genast. För de som befinner sig längre ifrån är innebörden: gå inomhus, lyssna på radion. Av informationen framgår också hur utrymningen skall gå till samt vilka åtgärder man bör vidta i samband därmed.

Alla som kan skall utrymma med egna fordon. För de som inte har den möjligheten finns kollektiva transporter planerade. Det gäller bl a för skolan och för omsorgsverksamheten.

Ur planen framgår också till vilka platser man i första hand bör bege sig vid utrymning. På dessa platser är det förberett för personregistrering och ytterligare informationsinsatser.

7 KOSTNADER

Som tidigare framgått har man genomfört en hel del säkerhetshöjande åtgärder både i och kring själva dammen men också nedströms i Älvdalen. De tekniska installationerna i och kring dammen samt flodvågsstudien har helt bekostats av dammägaren. Det planeringsarbete som

genomförts för området nedströms dammen har respektive kommun samt länsstyrelsen stått för.

Beträffande den installerade utomhusalarmeringen fördelar sig kostnaderna på följande sätt:

Larmaggregat (9 st) inklusive manöverutrustningar:	135 tkr
Montering och anslutning till telenätet:	127 tkr
Driftkostnader	18 tkr/år

Totalt har 9 st larmaggregat installerats. Dessa är fördelade på Västerby (1), Karlsarvet (1), Loka (1), Rot (2), Kyrkbyn (2), Väsa (1) och Garberg (1). Utlösning av larmet kan ske från brandstationen i Älvdalen och från SOS Alarm. Eftersom installationen är att betrakta som ett pilotprojekt har SRV i detta fall bekostat de 9 larmaggregaten.

DAMMBROTTLARM FÖR TRÄNGSLET DAMMEN.

Tillhörande bilagor:

Bil 1. Situationsskiss.

Bil 2. Processbild datorskärm i Trängslet.

Bil 3. "- Driftcentralen, Borlänge.

Bakgrund till installerandet av larmet:

Paragraf 43 i Räddningstjänstlagen föreskriver att ägaren till en anläggning som kan haverera är skyldig att varna den allmänhet som kan utsättas för livsfara.

Trängsletdammen med sitt stora vattenmagasin skulle vid ett dammhaveri utgöra stor livsfara för nedanför boende befolkning - således måste vi som ägare i så god tid som möjligt kunna larma Räddningstjänsten så att utrymningsplaner kan sättas i verket snabbt.

Alltsedan anläggningen togs i drift 1960 tills den 31 januari 1992 har den varit bemannad och därmed har en kontinuerlig bevakning av station och dammbyggnad funnits. I samband med datorisering av kontrollutrustningen i anläggningen och installerandet av modern fjärrkontroll till vår Driftcentral i Borlänge avbemannades anläggningen. I detta arbete ingick även att ta fram ett kontrollsystem som helt automatiskt kan larma om ett dammbrott skulle inträffa. Ett sådant dammbrottslarm får under inga omständigheter bringas till falsklarm. Erhålles larmet DAMMBROTT då är stora vattenflöden på väg i dalgången.

Dammbrottslarmets uppbyggnad:

Ett antal processdatorer behandlar och övervakar signalsystemen som ingår i dammbrottslarmutrustningen. Datorerna har beteckningen MP i presentationsbilden (bil.2).

Överföringssystem

Signalöverföringen mellan olika anläggningsdelar och mätstationer sker med dels:

- * Vanlig skärmad signalkabel
- * Optokabel
- * Radiolänk

För att ernå största möjliga sannolikhet att ett dammbrott verkligen inträffat indelades larmet i två huvudgrenar. Villkoret är att båda grenarna skall ha gått i funktion för att erhålla larmet DAMMBROTT.

Gren 1 består av s k optoslinga i dammkrön, flottörbrunn vid dammfot med tre flytvippor och flottörbrunn i älvfåran några hundratal meter nedanför dammfoten. Optoslingan består av en ljusledarkabel som är förankrad i ett stort antal stenblock nedgrävda i dammkrönets uppströmssida.

Gren 2 består av stationens ordinarie datorbaserade mätutrustning för övre vattennivå samt nivåer före och efter avloppstunnel. Avloppstunneln mynnar ut i älvfåran c:a 4 km ifrån dammfoten. Där avloppstunneln mynnar ut är en kanalnivåbrunn placerad med elektronisk mätning av nivån.

Beskrivning av larmets funktion.

Gren 1.

- * Inträffar insjunkningar eller ras i tät kärna respektive stenbeläggningen där optokabeln ligger, kommer kabeln att brista varvid den övervakade ljusstrålen bryts och dellarm utgår.
- * Inträffar stora läckage i dammen leds detta vatten till dammfotens flottörbrunn, därvid kommer kontaktpiporna i brunnen att ändra läge och dellarm utgår.
- * Inträffar mycket stora flöden känner flottörbrunnen i älvfåran av detta varvid kontaktpiporna ändrar läge och ger dellarm.

Gren 2.

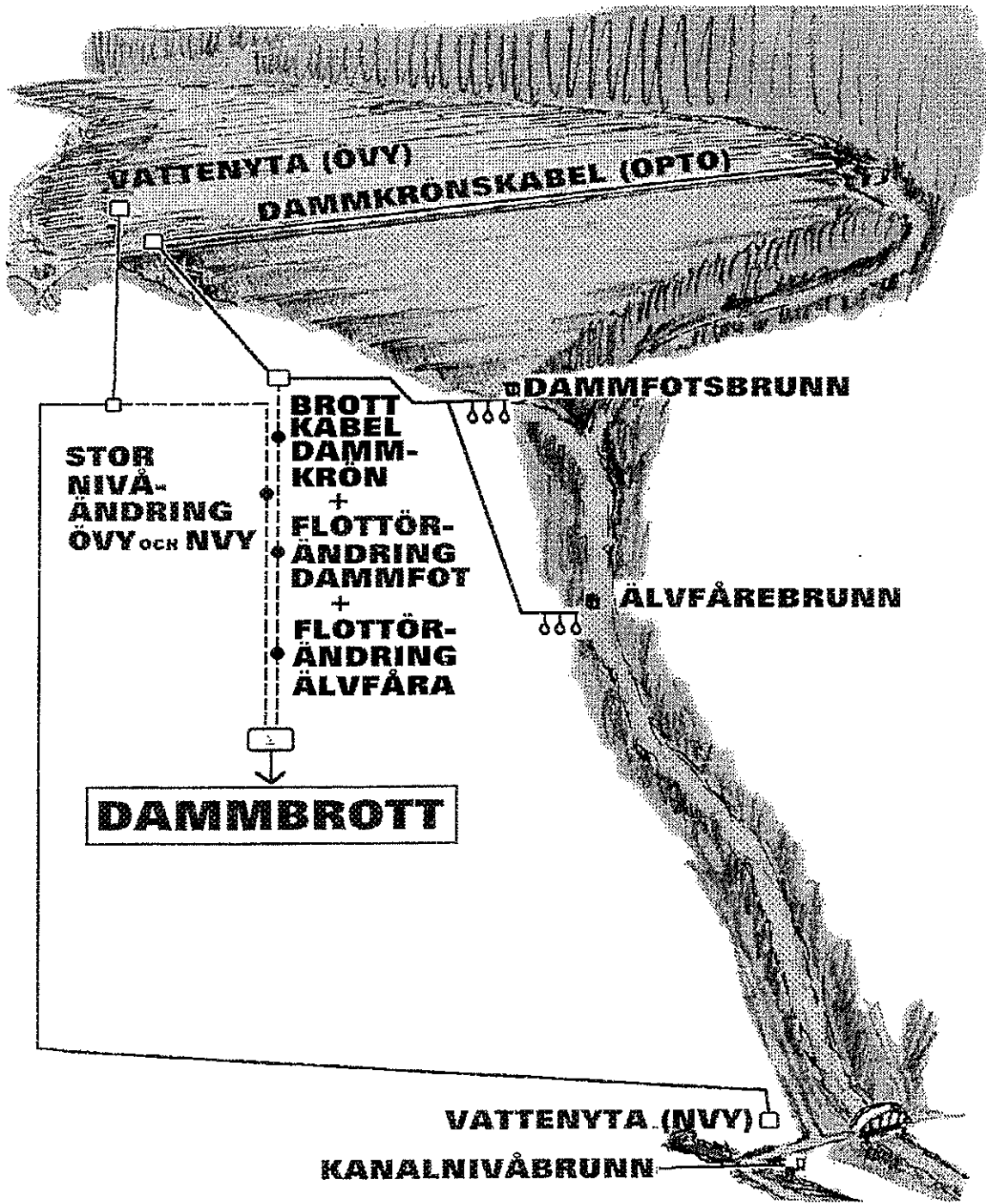
- * I datorprogrammet för den ordinarie vattenflödesberäkningen finns inlagt ett beräkningsprogram som ständigt bevakar nivåförändringen per tidsenhet både för magasinets vattennivå och för vattennivån i kanalbrunnen. Inträffar ett dammbrott orsakar detta att magasinets vattennivå sjunker och efter en kortare tid stiger vattennivån kraftigt i kanalnivåbrunnen. Ett förutbestämt gränsvärde kommer att överskridas och larm utgår för gren 2. Kriteriet för att larmet DAMMBROTT skall utgå är att både gren 1 och gren 2 gått i funktion.

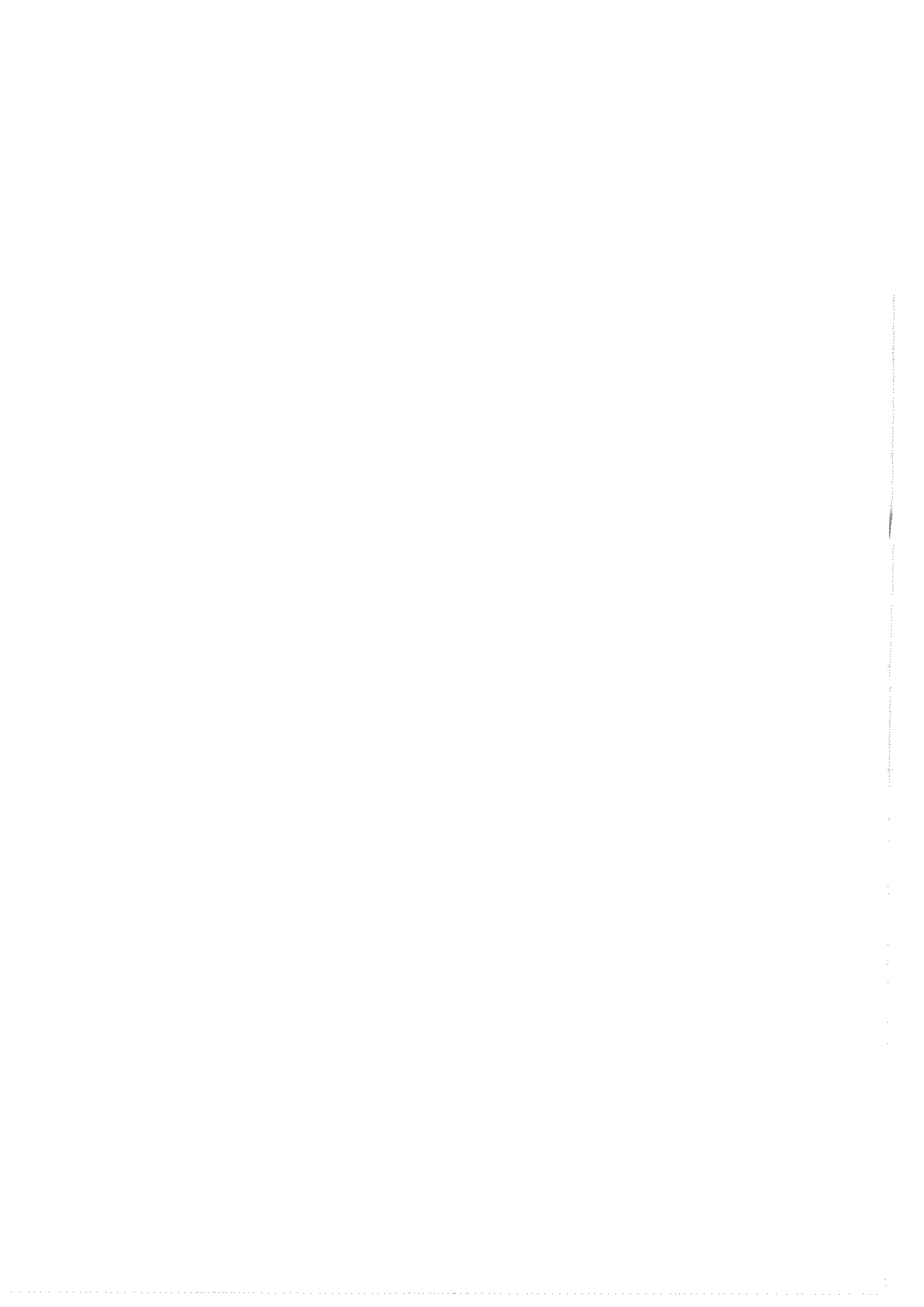
Larmöverföring

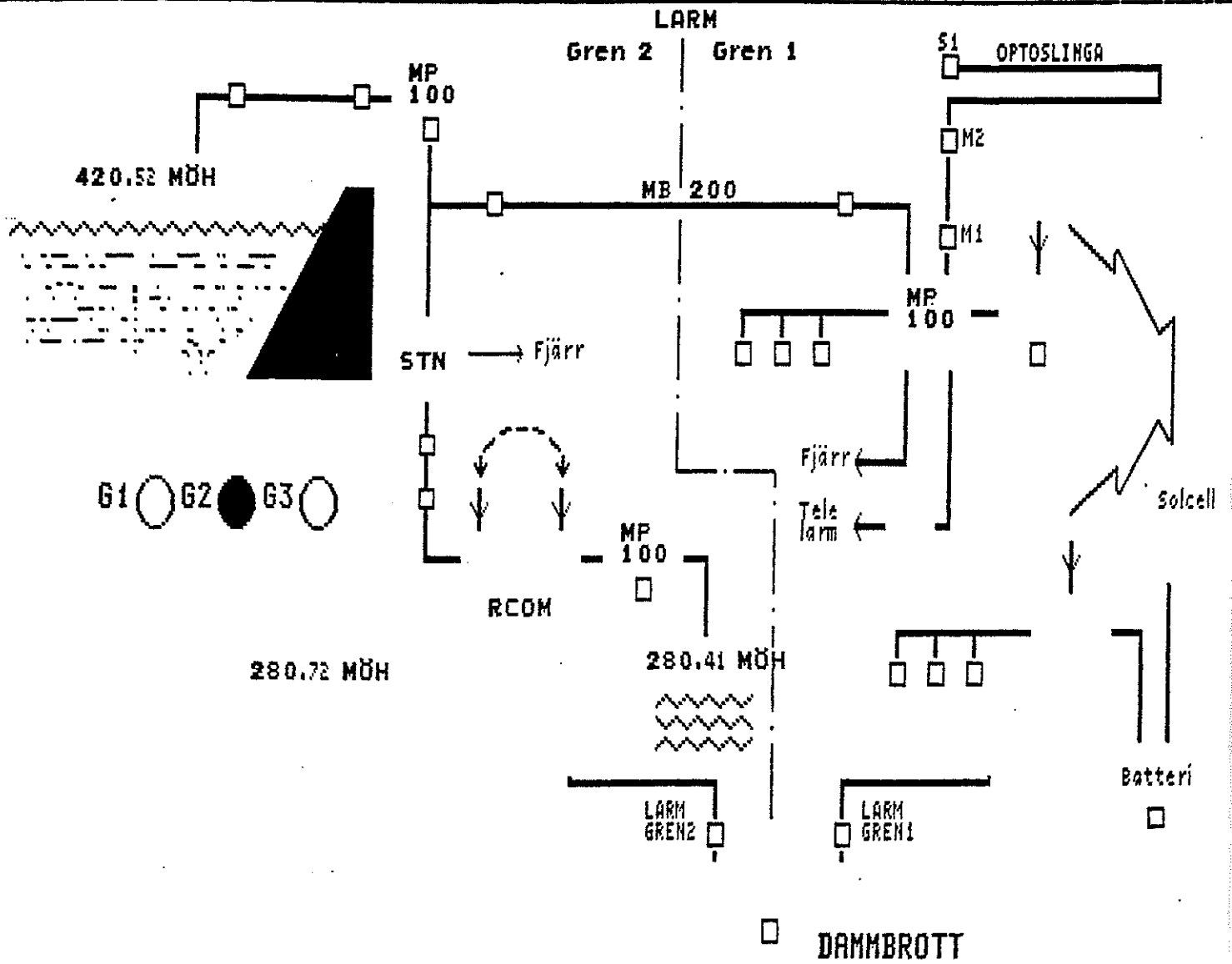
Vid driftcentralen i Borlänge finns ständig bemanning. Där presenteras en skärmbild av Trängsletanläggningen som i grunden liknar bil. 3.

Av de 13 st olika larm som indikeras där kan 6 st larm komma från dammbrottsutrustningen. Överföringen sker via radiolänk och BF-överföring (Bärfrekvens på högspänningsledning) direkt till driftcentralen. Som extra säkerhet utgår parallellt ett s k radiolarm som riktas till den jourbil som gäller för Trängslet. På mindre än en timme kan den jourhavande infinna sig i anläggningen och identifiera vad som hänt.

Inträffar en dammskada som orsakar ett mycket häftigt förlopp vilket leder till dammbrott räknar vi med att personal inte hinner fram. Därvid utgår larmet DAMMBROTT till Driftcentralen och även direkt till SOS-Alarmeringscentral. Därmed kan Räddningstjänsten träda i tjänst mycket snabbt.







TRÄNGSLET 130kV

055/33060

1 (2) Kraft

Ditt

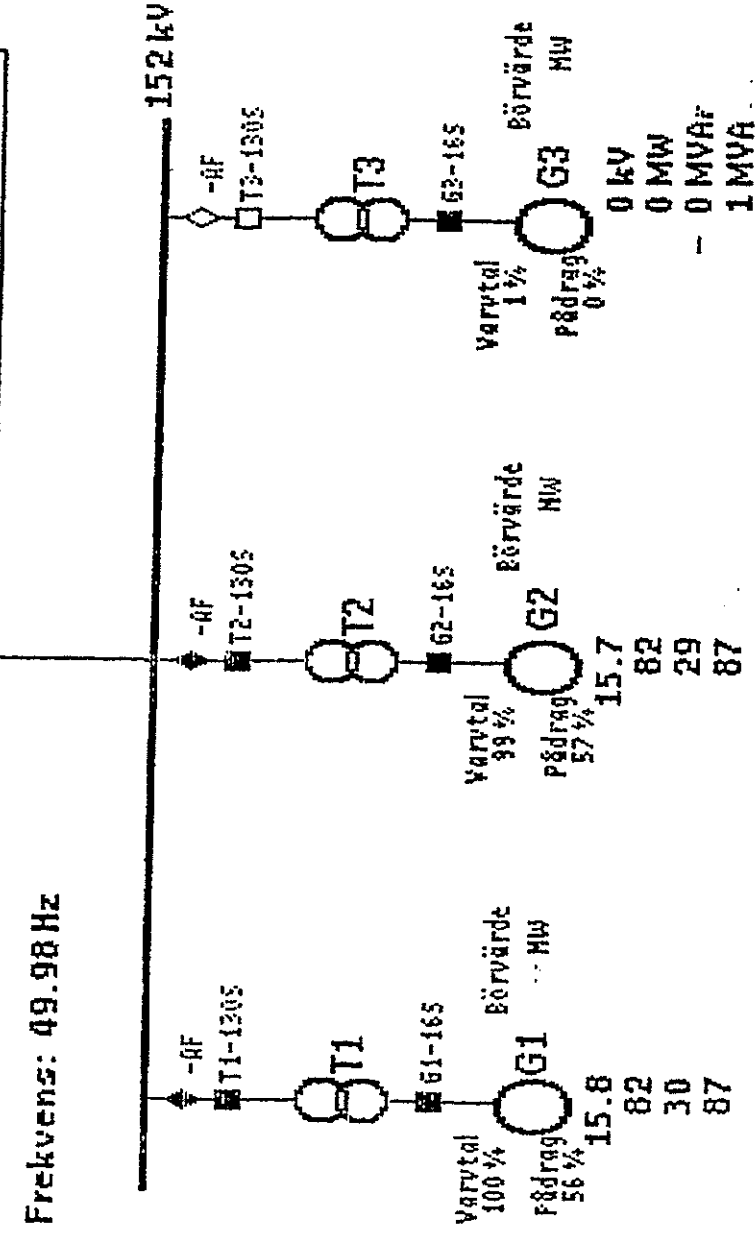
1993-11-15 08:59:07

L21
Åsen
▲ 160 MW
▲ 39 MVAR

Läge B = späningsatt maskin

MOT NÄT
-122 MW

Larm till DC
idrift



Fjärr
Klar för start Nej

Start/Stopp Här

Stationsdrift P Till
Stationsdrift Q
Reglerstyrka

Fjärr
Klar för start Nej

Start/Stopp Här

Stationsdrift P Till
Stationsdrift Q
Reglerstyrka

Fjärr
Klar för start Ja

Start/Stopp Här

Stationsdrift P
Stationsdrift Q
Reglerstyrka

- Stationsfel
- Brandarm
- Brandluckor
- Stängs
- Kolsyra utsläkt
- Hödlarm löst
- Dammbrett krön
- Hög nivå dammfat
- Hög nivå välfärd
- Stor föresändring ÖV & utlopp
- Totalt dammbrett
- Dammbrettövervakning felaktig
- Överspänning
- Storstift drift

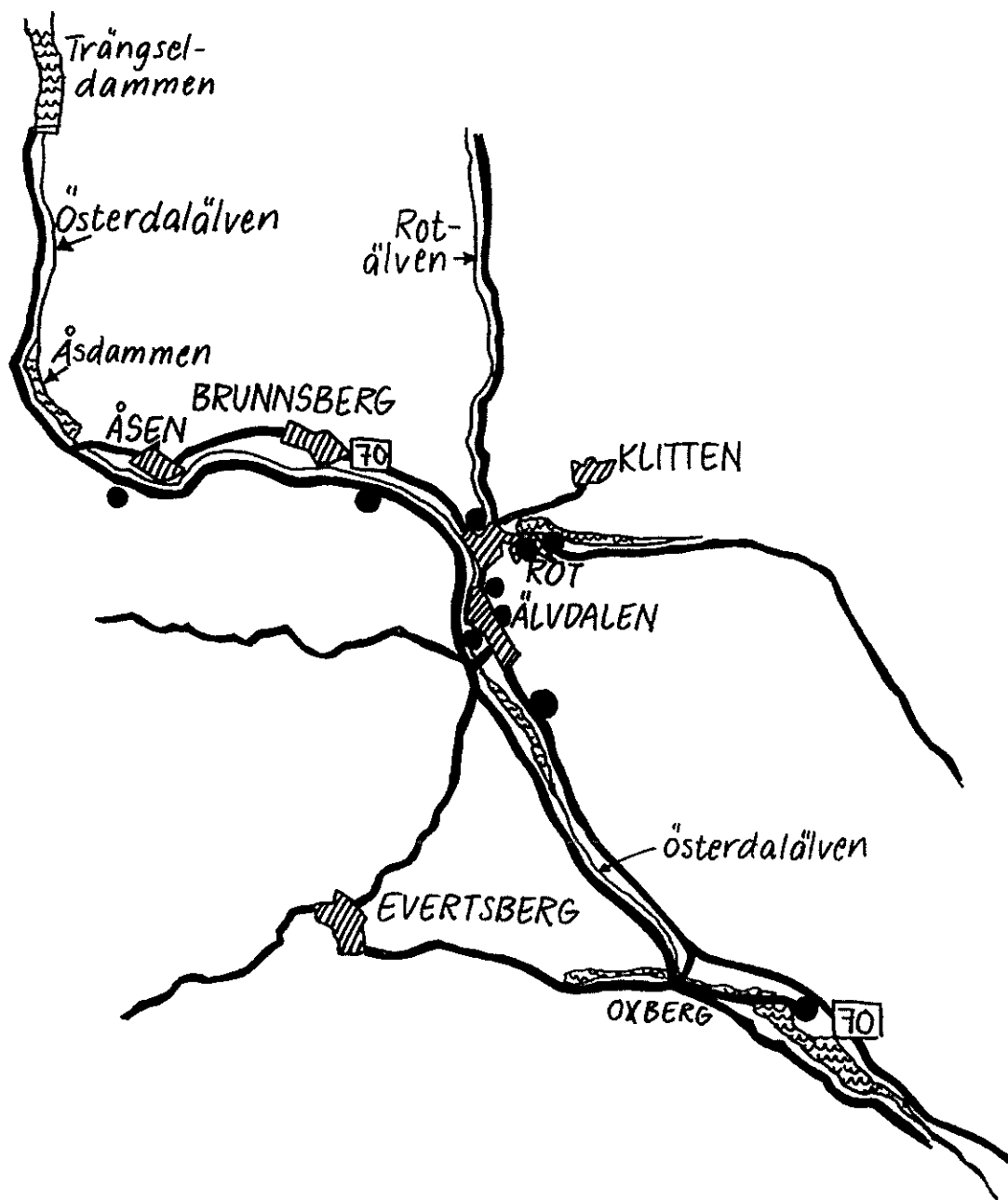
Börvärde MW

Stationsdrift MW

P Börvärde MW

Till

Q Börvärde MVAR







Räddningsverket, 651 80 Karlstad
Telefon 054-13 50 00, telefax 054-13 56 00

Beställningsnummer R59-111/95. Telefax 054-13 56 05, telefon 054-13 57 10