

**SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR ARBETE I
OCH INVID KRAFTSTATIONERS OCH
VATTENMAGASINS VATTENVÄGAR**

Elforsk rapport 01:14

SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR ARBETE I OCH INVID KRAFTSTATIONERS OCH VATTENMAGASINS VATTENVÄGAR

Elforsk rapport 01:14

Mars 2001

SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR ARBETE I OCH INVID KRAFTSTATIONERS OCH VATTENMAGASINS VATTENVÄGAR

Innehållsförteckning

1. SYFTE	1
2. TERMINOLOGI OCH DEFINITIONER.....	2
3. ANSVAR.....	3
3.1 LAGSTIFTNING	3
3.2 FÖRETAGSFUNKTIONER	3
3.3 FUNKTIONER VID ARBETE I VATTENVÄGAR.....	4
4. ENTREPRENÖRSARBETE	7
4.1 ALLMÄNT	7
4.2 AVTAL – UPPHANDLING.....	7
4.3 INHYRD ARBETSKRAFT	8
5. PLANERING	9
6. ARBETE I VATTENVÄG	10
6.1 AVBROTTSBEGÄRAN, BEGÄRAN OM ARBETSTILLSTÅND.....	10
6.2 DRIFTORDER.....	11
6.3 KOPPLINGSSSEDEL.....	12
6.4 KOPPLING	12
6.5 ORDER OM KOPPLING.....	13
6.6 BLOCKERING - SKYDD MOT KOPPLING UNDER ARBETE	13
6.7 AVSTÄNGNING AV VATTENVÄG	13
6.8 BEKRÄFTELSE AV KOPPLING	15
6.9 ARBETSBEVIS/ARBETSTILLSTÅND	16
6.10 DRIFTBEVIS / ÅTERLÄMNANDE AV ARBETSTILLSTÅND	16
6.11 ÅTERSTÄLLNING AV KOPPLING OCH UPPHÄVANDE AV BLOCKERING	16
6.12 ÖVERFÖRING AV MEDDELANDE	17
BILAGA 1. DEFINITIONER VID ARBETE I VATTENVÄGAR.....	18
BILAGA 2. TERMINOLOGI.....	21
BILAGA 3. SVALLNING I VATTENKRAFTSTATIONER.....	22
BILAGA 4. UTVÄXLING AV DOKUMENT VID ARBETE I VATTENVÄGAR.....	24
BILAGA 5. AVBROTTSBEGÄRAN.....	25
BILAGA 6. DRIFTORDER.....	26
BILAGA 7. ARBETSBEVIS.....	30
BILAGA 8. DRIFTBEVIS	31

1. Syfte

I denna skrift ges säkerhetsanvisningar för arbeten i och invid kraftstationers och vattenmagasins vattenvägar. De ersätter Elforsks anvisningar från 1996. Syftet med anvisningarna är främst att de skall vara ett hjälpmedel för planering och genomförande av de kopplingar och andra driftåtgärder som erfordras för att arbeten i och invid vattenvägar skall kunna utföras på ett säkert sätt. Åtgärder för att förebygga de risker som har samband med att vatten kan tränga in i utrymmen där arbete utförs behandlas liksom de risker som kan finnas vid arbete nära strömmande vatten och de risker som kan uppkomma pga häftiga luftrörelser vid vattensvallning. För varje anläggning måste kompletterande lokalt anpassade instruktioner utarbetas.

Innan tillträde sker i bergtunnlar som tömts på vatten måste behovet av skrotning övervägas. Föreskrifter ges i Arbetarskyddsstyrelsens "Bergarbete". Dykning måste föregås av genomgång med dykaren och arbetsansvarig. Vid dykning gäller Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter; "Dykeriarbeten".

Anvisningarna är främst avsedda att användas för driftfärdiga anläggningar, vilka överlämnats till vederbörande driftansvarig, men kan i tillämpliga delar även användas för anläggningar under byggnad och då nya anläggningar tas i drift.

Paralleller finns mellan de säkerhetsåtgärder som vidtas vid arbete i och invid vattenvägar med dem som gäller vid arbete på eller invid elektriska anläggningar. Ofta innebär arbeten i vattenvägar också att kopplingar måste göras på elanläggningar. Då gäller de regler som anges i elsäkerhetsanvisningarna, ESA-99 och ESA Industri 2000. I stor utsträckning har föreliggande anvisningar getts samma utformning som de nämnda. Avsteg har dock gjorts i vissa fall eftersom hänsyn måste tas till att det här är fråga om produktionsanläggningar och vattenmagasin medan ESA-99 och ESA Industri 2000 behandlar elnät respektive elutrustningar i industrin.

2. Terminologi och definitioner

Terminologi och definitioner enligt ESA-99 och ESA Industri 2000 har tillämpats. Dock har anpassning gjorts till de förhållanden som gäller i vattenkraftanläggningar. Ett nyckelbegrepp i ESA är ”koppling” som där betyder att en strömkrets sluts, öppnas eller jordas. I vattenvägsanvisningarna från 1996 infördes begreppet ”driftomläggning” som avsåg inkludera förutom ”elektriska kopplingar” även rent ”mekaniska” driftåtgärder på luckor mm såsom hantering av avstängningssättar etc. Erfarenheterna från tillämpningen av anvisningarna har dock visat att man av praktiska skäl bör låta dessa mekaniska åtgärder inkluderas i begreppet koppling. Likaså har vi i anvisningarna låtit begreppet ”avbrott” innefatta avställning av generator - turbinaggregat och avstängning av vattenväg. Därmed kan de blanketter som framtagits för ESA användas i oförändrat skick. Definitioner och terminologi redovisas i bilagorna 1 och 2.

3. Ansvar

3.1 Lagstiftning

Säkerhetsfrågorna regleras i den allmänna lagstiftningen. I arbetsmiljölagen och arbetsmiljöförordningen fastställs arbetsgivares och arbetstagares ansvar och skyldigheter beträffande risker för olycksfall i arbetet.

Arbetsgivaren har huvudansvaret för att arbetstagaren inte utsätts för olycksfall i arbetet. Arbetsgivaren skall enligt lagen se till att arbetaren får god kännedom om de förhållanden, under vilka arbetet bedrivs, och att han upplyses om de risker som kan vara förbundna med arbetet. Arbetsgivaren skall förvissa sig om att arbetaren har den utbildning som behövs och att han vet vad han har att iaktta för att undgå riskerna. Om arbetaren finner att arbetet innebär omedelbar fara för liv eller hälsa, skall han snarast underrätta företrädare för arbetsgivaren.

Arbetaren skall följa givna föreskrifter samt använda de skyddsanordningar som behövs för att förebygga olycksfall.

3.2 Företagsfunktioner

Innehavare

Innehavaren av en kraftstation, en vattenregleringsanläggning eller en elektrisk starkströmsanläggning, är den som äger eller råder över anläggningen.

Om det är ett företag som är innehavare, så är det företags verkställande direktör (eller motsvarande) som har det yttersta innehavaransvaret. De arbetsuppgifter som behövs för att uppfylla detta ansvar, kan vid behov delegeras ut i företags organisation.

Innehavaransvaret innebär att anläggningens innehavare är skyldig att se till att anläggningen är utförd så och hålls i ett sådant skick att den ger nödvändig säkerhet för personer, husdjur och egendom. Vid arbeten i anläggningar som berör allmän väg måste speciellt beaktas de risker som allmänheten kan utsättas för och att erforderliga skyddsåtgärder vidtas.

Driftansvarig

För varje anläggnings skötsel ska det finnas en driftansvarig som utses av innehavaren.

Exempel på driftansvarigs arbetsuppgifter:

- svara för kraftstationens produktion
- svara för vattenmagasinets reglering
- utfärda övergripande driftinstruktioner för kopplingar och andra driftåtgärder vid arbete
- utse kopplingsansvarig

- utfärda driftorder och kopplingssedel eller ge direktiv för hur sådana ska utformas

På mindre företag kan det vara innehavaren själv som är driftansvarig. Uppgiften kan också skötas av en entreprenör.

Arbetsgivare

Arbetsgivare är den person som inom ett företag, en förvaltning eller annan organisation har att leda verksamheten.

Företagets verkställande direktör (eller motsvarande) har det yttersta arbetsgivaransvaret. Han kan vid behov delegera ut arbetsuppgifter för att uppfylla detta ansvar i företags organisation. I företag med många anställda och/eller med stor geografisk spridning, är det nästan alltid nödvändigt med en sådan delegering.

Innehavare och arbetsgivare kan antingen vara en och samma person eller olika personer.

3.3 Funktioner vid arbete i vattenvägar

Organisation

Regler och organisation som skall gälla vid arbeten i vattenvägar skall fastställas av innehavaren och/eller arbetsgivaren. Dessa skall också fördela ansvar och arbetsuppgifter och ange befogenheter för den personal som svarar för arbetets planering och genomförande.

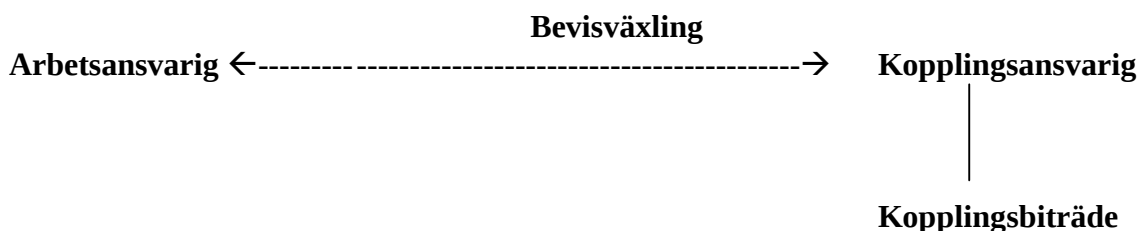
För att uppnå betryggande säkerhet vid arbete i vattenvägar krävs en noggrann och strukturerad planering av säkerhetsåtgärderna. Det torde vara fördelaktigt om säkerhetsarbetet görs på ett likartat sätt inom vattenkraftföretagen och om den struktur som här anges tillämpas. Den har till stor del hämtats från ESA-99 och ESA Industri 2000 men har anpassats till förhållandena inom vattenkraftområdet.

Innehavaren respektive arbetsgivaren föreslås

- anta denna skrift som en övergripande säkerhetsanvisning för kopplingar och arbeten i och invid vattenvägar
- tillse att planering av säkerhetsåtgärder vid kopplingar och arbeten blir en rutin i företaget
- fastställa funktioner enligt nedan (i huvudsak desamma som ESA-99s och ESA Industri 2000s funktioner)
- tillse att anläggningsspecifika anvisningar upprättas

Grunden i organisationen för arbete i vattenväg ska utgöras av funktionen arbetsansvarig för arbetet och funktionen kopplingsansvarig för kopplingar och andra driftåtgärder. Enligt definitionerna menas med arbetsansvarig person som fått arbetsuppgiften att ansvara för ett arbetes genomförande. Kopplingsansvarig som utses av driftansvarig har till uppgift att svara för kopplingar inom ett väl angivet område. På mindre företag kan det vara driftansvarig som själv är kopplingsansvarig. På större företag delegeras denna uppgift ut i företags organisation.

Ansvaret för all bevisväxling vid kopplingar och arbete ligger på dessa två parter. Avbrottsbegäran och begäran om arbetstillstånd görs i planeringsstadiet hos driftansvarig. Förutsättningen är att arbetsgivaren skriftligen utser en arbetsansvarig för varje arbete. I de fall då arbetsansvarig inte kan fullfölja sina uppgifter, ska arbetsgivaren meddela namnet på ny arbetsansvarig till kopplingsansvarig.



Arbetsansvarig

Den organisatoriska placeringen av uppgiften att vara arbetsansvarig varierar - den är beroende på företagets storlek och arbetets art. Vid mindre företag kan det vara arbetsgivaren själv som är arbetsansvarig. Andra alternativ är att en annan erfaren person i företaget utses till arbetsansvarig.

Planeringen av själva arbetet ska vara utfört av den person i linjeorganisationen som arbetsgivaren delegerat eller gett uppdraget till.

Arbetsansvarig ska:

- ha befogenheter och kompetens för arbetsuppgifterna
- förvissa sig om att alla arbetare har erforderlig kompetens
- förvissa sig om att arbetet är planerat så att det kan ske på ett säkert sätt
- se till att det finns erforderliga instruktioner för arbetets genomförande
- i tillämpliga delar kontrollera och bekräfta mottagen driftorder och vid oklarhet begära förtydligande av kopplingsansvarig
- ta emot arbetsbevis / arbetstillstånd
- vidta erforderliga säkerhetsåtgärder på arbetsplatsen
- begära förtydligande av arbetsgivaren vid oklarhet om arbetets utförande
- instruera arbetarna om vidtagna säkerhetsåtgärder, arbetsområde mm
- befinna sig på eller i anslutning till arbetsplatsen
- informera arbetarna om förestående kopplingar
- lämna driftbevis / återlämna arbetstillstånd till kopplingsansvarig efter avslutat arbete

Arbetare

Arbetare är enligt definitionen en person som under ledning av arbetsansvarig deltar i arbetet.

Arbetare ska:

- inte påbörja arbetet förrän besked har erhållits av arbetsansvarig
- följa givna instruktioner

- begära förtydligande av arbetsansvarig vid oklarhet om arbetets utförande och vidtagna säkerhetsåtgärder
- om han finner att arbetet innebär omedelbar fara för liv och hälsa skall han snarast avbryta detta och meddela arbetsansvarige

Kopplingsansvarig

Kopplingsansvarig är enligt definitionen: person som planlägger och svarar för kopplingar inom angivet område.

Kopplingsansvarig ska:

- planera kopplingar
- se till att driftorder / kopplingssedlar eller andra skriftliga förebilder finns
- vid behov utse kopplingsbiträde
- kontrollera och bekräfta mottagna driftorder
- se till att åtgärder som är angivna i driftorder och kopplingssedel verkställs
- inhämta kopplingsbekräftelse
- lämna arbetsbevis/arbetstillstånd
- ta emot driftbevis / återta arbetstillstånd

Kopplingsbiträde

Kopplingsbiträde är en person som på order av kopplingsansvarig utför kopplingar.

Kopplingsbiträde ska:

- kontrollera och bekräfta mottagen driftorder eller kopplingssedel i tillämpliga delar och vid oklarhet begära förtydligande
- utföra de åtgärder som kopplingsansvarig beordrar
- lämna kopplingsbekräftelse till kopplingsansvarig.

Överföring av meddelande

Samtliga skriftliga meddelanden som erfordras kan överföras per telefon eller kommunikationsradio som telefem eller med telefax, e-post etc.

Telefem

Meddelande som överförts per telefon eller kommunikationsradio med samma giltighet som skriftligt meddelande. Telefem ska vara nedskrivet och dikterat av avsändaren och ska skrivas ned och repeteras av mottagaren.

Telefax

Meddelande som överförts per telefon eller kommunikationsradio med samma giltighet som skriftligt meddelande. Innehållet ska bekräftas.

Elektronisk post

Meddelande som överförts per datakommunikation med samma giltighet som skriftligt meddelande. Innehållet ska bekräftas.

4. Entreprenörsarbete

4.1 Allmänt

Med entreprenör menas ett företag som anlitas för att utföra arbete på en anläggning som någon annan är innehavare av. Entreprenören ansvarar för den direkta arbetsledningen av sin egen personal.

Genom det stora ansvar som ligger på innehavaren är det ur säkerhetssynpunkt nödvändigt att denne strikt reglerar förhållandet till entreprenören. Det finns en särskild handling framtagen - ESA E99 Entreprenör - som kan vara ett hjälpmedel för innehavare även för arbete i vattenvägar.

Vid entreprenörsarbete gäller bl a att:

- klargöra samordningsansvaret
- meddela de skyddsåtgärder innehavaren vidtagit
- meddela vilka skyddsåtgärder entreprenören ska vidta
- utväxla tillstånd/överenskommelse.

4.2 Avtal – upphandling

Det är viktigt att skapa goda förutsättningar för säkerheten på arbetsplatsen. Därför måste beställaren vid förfrågan och upphandling av entreprenaden ställa tydliga krav på entreprenören.

Nedan ges ett antal punkter som påverkar säkerheten och som man bör ta hänsyn till vid upphandlingen.

Entreprenören ska:

- ha tillräcklig erfarenhet av liknande arbete
- se till att hans personal har god kompetens och har genomgått erforderlig säkerhetsutbildning
- ha lämplig organisation för uppdraget
- ha en klar avgränsning av sitt uppdrag.

Entreprenören ska lämna uppgift till den samordningsansvarige om de särskilda risker som kan uppstå pga hans verksamhet. Han ska följa de ordnings- och skyddsregler som den samordningsansvarige utfärdar och delta i det gemensamma skyddsarbetet.

Entreprenören svarar för den direkta arbetsledningen för egen arbetskraft. Vid arbeten i sådana utrymmen där det finns risk för att vatten tränger in, kraftiga luftrörelser eller annan fara föreligger, åligger det den som råder över anläggningen att klarlägga ansvarsförhållandena.

Vid entreprenörsarbete gäller vidare att

- vid upphandling klargöra att särskilda säkerhetsanvisningar gäller för entreprenader
- klarlägga samordningsansvaret enligt arbetsmiljölagen
- informera entreprenören om gällande föreskrifter och anvisningar
- fastställa kontaktvägar mellan den som råder över anläggningen och entreprenören

4.3 Inhyrd arbetskraft

Med inhyrd arbetskraft avses arbetskraft som ställts till förfogande för att utföra arbete som hör till innehavarens verksamhet på en gemensam arbetsplats och där denne utövar arbetsledningen. Inhyrd arbetskraft skall informeras om de risker som finns och de regler som gäller.

5. Planering

Allmänt

För att uppnå största möjliga säkerhet krävs en noggrann planering av arbeten och säkerhetsåtgärder i samverkan mellan arbetsledning, driftansvarig och arbetsansvarig. Likaså måste samordning ske i de fall flera arbeten förekommer vid samma tidpunkt med skilda arbetsansvariga. Den som enligt arbetsmiljölagen utsetts till samordningsansvarig skall ansvara för avbrottsbegäran hos driftansvarig. Samverkan fordras också med driftansvariga för uppströms belägna vattenkraftstationer. Samverkan måste givetvis ske även i de fall det finns flera olika innehavare inom ett och samma arbetsområde. En klar arbetsfördelning mellan de olika funktionerna skall upprättas för att arbetet och tillhörande kopplingar skall kunna genomföras säkert.

Risker

I vattenkraftanläggningar hanteras stora energiflöden i form av strömmande vatten eller vatten under högt tryck. Exempel på förekommande risker är:

- kraftiga vattenströmmar
- missförstånd i samband med planering eller vid utförande av arbetet
- kraftiga svallningar och snabba luftrörelser vid snabb ändring av drivvattenflödet

Riskerna varierar från anläggning till anläggning. För varje kraftstation bör riskanalys göras så att den lokala instruktionen beaktar de risker som föreligger i den aktuella stationen.

Det måste säkerställas att svallningar och luftrörelser som uppkommer vid nödstopp och lastfrånslag av aggregat inte riskerar arbetarnas säkerhet. Se bilaga 3!

En förutsättning för att uppnå en god säkerhet är att anläggningsdelar och utrustningar som ventiler, elapparater mm är entydigt märkta och överskådligt redovisade på ritningar, scheman och dylikt.

6. Arbete i vattenväg

Nedan beskrivs de kopplingar och åtgärder som erfordras vid arbeten i vattenvägar. För de kopplingar som behöver göras på elektriska anläggningar gäller de regler som anges i ESA.

Åtgärderna vidtas i nedanstående följd:

- Avbrottsbegäran /begäran om arbetstillstånd
- Driftorder upprättas
- Kopplingssedel upprättas
- Koppling (frånkoppling) utförs
- Blockering utförs
- Koppling / blockering bekräftas
- Arbetsbevis utfärdas / arbetstillstånd utfärdas
- Eventuella erforderliga ytterligare säkerhetsåtgärder vidtas
- Arbete utförs
- Säkerhetsåtgärder enligt ovan återställs
- Driftbevis lämnas / arbetstillstånd återlämnas
- Upphävande av blockering
- Koppling (tillkoppling) utförs
- Idrifttagning utförs

Hur dokumentutväxling sker visas i bilaga 4.

6.1 Avbrottsbegäran. Begäran om arbetstillstånd

”Avbrottsbegäran” innefattar som nämnts ovan även avställningar av generator-turbin-aggregat och avstängningar av vattenvägar.

Begäran skall göras hos driftansvarig. Den bör göras skriftligt och i god tid. När det förekommer flera olika arbeten skall den som utsetts att samordna arbetena göra avbrottsbegäran.

En avbrottsbegäran ska innehålla uppgifter om:

- de anläggningsdelar som arbetet gäller
- arbetets omfattning och art, önskad tidpunkt för avbrottet och erforderlig arbetstid samt uppgift om under vilka förhållanden arbetet kan utföras
- arbetsområdets avgränsningar. Om det finns risk för förväxling bör skiss, schema eller karta bifogas
- namn, företag, adress och telefonnummer på den som begärt avbrottet
- arbetsansvarigs namn och adress
- telefonnummer, radioförbindelse eller plats för bevisväxling
- eventuella förändringar av driftläge och skydd efter utfört arbete
- eventuella provningar eller besiktningar

Avbrottsbegäran upprättas normalt på särskild blankett. Exempel på ifylld blankett visas i bilaga 5.

Arbetsstillstånd begärs när arbetsbevis inte kan eller inte bedöms behöva utfärdas. Detta gäller t ex vid rensning av intag när vattenföringen inte får överskrida ett visst värde eller när vattenytan måste hållas vid en viss nivå. Även vid vissa dykeriarbeten kan det vara lämpligt att i stf arbetsbevis utfärda arbetsstillstånd. Begäran skall göras hos driftansvarig. Den bör göras skriftligt och i god tid och innehålla uppgifter om vilka begränsningar i vattenregleringen som erfordras. I övrigt skall samma uppgifter som i avbrottsbegäran anges.

6.2 Driftorder

Driftorder är en skriftlig order över åtgärder som ska vidtas för arbeten.

Driftorder ska utfärdas:

- då kopplingarna berör flera anläggningar
- då driftansvarig eller kopplingsansvarig anser att det behövs

Berörd personal ska delges driftorder i god tid innan kopplingarna ska ske. Personer som fått en driftorder "för åtgärder" ska kontrollera denna i aktuella delar och bekräfta att ordern tagits emot. Om något är oklart eller felaktigt ska man begära en förklaring eller ett skriftligt ändringsbesked.

Man får bara göra avsteg från en driftorder efter skriftligt medgivande från utfärdaren eller dennes ersättare. Kopplingarna ska alltid genomföras i den ordning som anges på driftordern.

Innan en driftorder ges ut ska den kontrolleras av någon annan person som har erforderlig kompetens.

Vid driftstörningar eller kopplingar kan driftordern bestå av skriftliga instruktioner som upprättats i förväg.

Driftorder ska innehålla uppgifter om:

- arbetets omfattning och art
- vilka anläggningsdelar med avgränsning som avbrottet omfattar
- avbrotts- och arbetstid, dag, datum och klockslag
- vem som är arbetsansvarig
- vem som utfärdat den (person och företag)
- vilka som ska delges för åtgärder eller för information
- vem som har kontrollerat ordern
- vem som är kopplingsansvarig
- de förutsättningar som ska gälla innan kopplingarna påbörjas
- numrerade åtgärder med en åtgärd under varje punkt för
 - koppling
 - arbetsbevis/arbetsstillstånd
 - driftbevis/återlämnande av arbetsstillstånd
 - provningar

Under "Allmänt" lämnas information som underlättar arbetet för berörd personal t ex uppgifter om:

- schemaändringar
- produktionsbegränsningar
- telefonnummer.

Under "Förutsättningar" lämnas uppgifter som ska vara uppfyllda för att koppling ska få genomföras, t ex:

- driftläggning som gäller innan koppling får påbörjas
- utförda kopplingar som ska ha skett enligt annan driftorder eller annan kopplingsedel .

Observera att åtgärder som innebär kopplingar, blockeringar eller bekräftelser inte får finnas under förutsättningar.

Exempel på driftorder visas i bilaga 6.

6.3 Kopplingsedel

En kopplingsedel är en skriftlig förteckning över åtgärder som ska vidtas för arbeten på anläggningsdel och används i de fall då driftansvarig eller kopplingsansvarig har ansett att driftorder inte behöver utfärdas.

Kopplingsedel upprättas av kopplingsansvarig. Den bör kontrolleras av annan person än den som upprättat den.

Vid driftstörningar eller kopplingar skall en skriftlig förebild användas. Denna överförs då lämpligen per telefem eller telefax. Vid dessa tillfällen kan kopplingsedel utgöras av skriftliga instruktioner som upprättats i förväg.

Andra dokument som kan användas som kopplingsedel är ritningar eller dylikt där angivna åtgärder är påtecknade och numrerade.

En kopplingsedel ska innehålla uppgifter om:

- vem som upprättat den
- vilka anläggningsdelar med avgränsningar som avstängningen omfattar.
- numrerade åtgärder med en åtgärd under varje punkt.

6.4 Koppling

Med koppling avses som nämnts förutom elektriska kopplingar även åtgärder som innebär ändring av driftläge i vattenväg. Koppling för arbete i vattenväg skall göras så att vatteninträngning från alla håll förebyggs. Endast elkopplingar som avser brytning, fränskiljning eller urtagning av säkringar för kraftmatning till elmotorer för luckspel, hydraulik och pneumatik för luckor och ventiler berörs här. Kopplingar som avser avstängning av vattenväg behandlas mer detaljerat i avsnitt 6.7 nedan.

Den som utför koppling eller kontroll av driftläge ska:

- medföra skriftlig förebild
- uppmärksamma personer i lokalen eller personer ute i anläggningen på att koppling kommer att ske
- utföra kopplingar i den ordning som anges i den skriftliga förebilden
- kontrollera att vidtagna åtgärder har fått avsedd effekt, t ex att hydraulventil öppnats eller stängts, att lucka öppnats eller stängts etc.

Kopplingsansvarig ombesörjer driftsättning eller återgång till normal drift efter det att han erhållit samtliga driftbevis respektive återfått utlämnat arbetstillstånd. Före driftsättning upphävs de blockeringar som gjorts enligt driftorder.

6.5 Order om koppling

Order om koppling ges alltid av kopplingsansvarig. Normalt ges ordern skriftligt. Om den som ska utföra ordern har kopia av driftorder eller kopplingssedel kan order ges muntligt.

6.6 Blockering - Skydd mot koppling under arbete

Med blockering avses åtgärd för att förhindra oavsiktlig manöver eller oönskad automatisk funktion.

Vid order "blockering" utförs:

- alltid skyltning "Får ej manövreras. Arbete pågår".
- låsning där det är möjligt
- avlägsnande av manöverhandtag, säkringar för motorer för hydraulpumpar, kopplingsstycke mm, spett för manöver av spetluckor. Dessa förvaras oåtkomliga för obehöriga
- anbringning av spärr på motormanövrerade luckor eller ventiler så att manöver inte är möjlig.

Anm.: Spärr kan anbringas genom att man fjärrmanövrar ett skyltförsett mekaniskt blockeringsdon varvid lokal manöver ska vara förhindrad.

6.7 Avstängning av vattenväg

Koppling för arbete i vattenväg ska som nämns ovan göras så att vatteninträngning till arbetsplatsen från alla håll förhindras. När arbete kan eller måste utföras i vatten kan åtgärder behöva vidtas för att hindra oönskade ändringar i vattenflödet.

Till förhindrande av oavsiktlig manöver skall, där så är möjligt, två av varandra obero-

ende men var för sig tillräckliga åtgärder vidtas.

Utöver vad som sägs nedan gäller generellt att fjärrmanöver och funktion från automatik skall vara avställda för aktuella objekt.

- *Avstängningsanordningar (luckor, ventiler, trottlar, sätтар, nålar)* som hindrar vatten att tränga in i det utrymme där arbete skall utföras stängs.
- *Motorer för elektriskt drivna luckspel* fränkopplas, tillhörande säkringar avlägsnas och manöverorgan blockeras.
- *Trycksystem för hydrauliskt manövrerade luckor och ventiler* stängs och blockeras. Den elektriska motorn för hydraulpumpen fränkopplas enligt ovan. Där man har gemensam oljepump för två eller flera luckor skall den avställda luckans hydraulsystem blockeras enligt lokal instruktion.
- *Övriga lyftanordningar* som används för manöver av avstängningsanordningar hakas loss. Spettluckor bör blockeras och spett för manöver av spettluckor bör inte förvaras direkt invid luckorna.
- *Utlösningsautomatik och firningsmagneter* för manöveranordningar blockeras. Skylt "Arbete pågår" upphängs även vid handmanövrerade luckor.
- *Avstängda luckor* bör om möjligt säkras mekaniskt.

Kopplingar för arbeten på och invid *aggregats rörliga delar*:

- Vattenväg stängs av och blockeras enligt ovan. Undantag när detta inte är lämpligt (t ex vid svarvning av bromsbana) anges i lokal instruktion.
- Generatoren fränkopplas och jordas.
- Ledskovlar och löphjul typ Kaplan blockeras hydrauliskt och mekaniskt enligt lokal instruktion.

Övriga säkerhetsåtgärder

- *Vid snabbstopp och lastfrånsлаг* av en i drift varande turbin kan en vattenvåg uppströms skölja över avstängd vattenväg. Fara kan då uppstå genom att vatten tränger in i utrymmen i vilka arbete pågår. För att förebygga detta skall under hela den tid som arbetet pågår och andra aggregat är i drift, antingen övre vattenytan hållas tillräckligt låg, eller de stängda luckorna eller sätтарna påbyggas. Alternativt skall drivvattenföringen begränsas så att uppkomna svallningar ej utgör någon fara.
- *I kraftstationer med gemensam avloppstunnel eller kanal för flera aggregat* kan snabbstopp eller lastfrånsлаг av i drift varande aggregat orsaka att den återvändande vattenvågen bringar avställt aggregat i rörelse. Där sådan risk bedöms föreligga skall

sugrörslucka stängas. Revisionsbromsar skall vara ansatta. Om sugrörslucka och/eller revisionsbromsar saknas måste andra säkerhetsåtgärder vidtas.

- *I kraftstationer där det vid plötsliga aggregatfrånslag kan uppkomma snabba luftrörelser bör skyltning göras för att uppmärksamma arbetare om de risker detta kan medföra.*
- *Vid arbete nedströms utskovsluckor skall dessa blockeras.*
- *Vid stopp av i drift varande aggregat* erfordras, speciellt vid stationer med litet vattenmagasin, att utskovsluckorna öppnas för att övre vattenytan inte skall stiga över tillåtet värde. Vid arbeten nedströms utskovsluckorna kan därför kommunikation på förhand behöva organiseras mellan det driftställe varifrån manöver av luckor och aggregat sker och arbetsplatsen. Det kan i sådana fall vara nödvändigt att avsänka vattenytan innan arbete startas nedströms utskovsluckorna. Automatikfunktioner (KAS, VÖA, VNR, se definitioner i bilaga 3) måste beaktas.
- *Intag och luckben* bör kontrolleras med avseende på skräp och is innan tillträde sker till vattenväg för att eliminera risk för att isblock och andra föremål lossnar och faller över arbetare.
- Vid arbeten på eller under *upphissade luckor* skall dessa vara mekaniskt säkrade.
- *Moderna turbiner* saknar ofta mekaniska återföringar som möjliggör blockering av pådrag mot ”öka”. I kontrollutrustningen kan visserligen finnas en elektrisk begränsare där börvärden ställs in för maximal pådragsöppning. Detta är dock inte tillräckligt för att arbetstillstånd ska kunna ges för sådana dykeriarbeten eller arbeten i eller invid vattenväg som kräver begränsning av vattenflödet. Pådragsbegränsning erfordras.

Skyddsavspärning. Skyltning

Med skyddsavspärning avses tillfälligt anbringad anordning avsedd att påminna om fara och varna för att beträda ett bestämt område.

Behovet av avspärning och skyltning bedöms utifrån risken för glömska, förväxling, förflyttning eller liknande för personal eller maskiner på arbetsplatsen.

Om avspärning behöver avlägsnas under pågående arbete, får detta ske efter medgivande av arbetsansvarig. Arbetarna skall informeras om åtgärden och vid behov anordnas bevakning.

6.8 Bekräftelse av koppling

Enligt definitionen är kopplingsbekräftelse bekräftelse av att beordrad åtgärd verkställts eller att anläggningsdel har i bekräftelsen angivet driftläge.

Bekräftelse ska lämnas skriftligt t ex när intagslucka och sugrörslucka är stängd och ventiler för tömning av sugröret är öppna. Driftläget ska bibehållas till dess att bekräftelsen upphävs.

Skriftlig bekräftelse upphävs genom skriftligt meddelande eller order om ny koppling.

6.9 Arbetsbevis/Arbetstillstånd

Arbetsbevis eller arbetstillstånd är bevis att säkerhetsåtgärder vidtagits för arbete i den omfattning beviset eller tillståndet anger.

Arbetsbeviset eller arbetstillståndet innebär att åtgärderna kommer att stå kvar, till dess att driftbevis lämnats av arbetsansvarige eller arbetstillståndet återlämnats. Arbetsbevis eller arbetstillstånd ska vara skriftligt och utfärdas när kopplingsansvarig och arbetsansvarig är skilda personer. Arbetsbevis får utfärdas först när vattenvägen blivit avstängd och avstängningsanordningarna blockerade. Arbetstillstånd innebär att arbete kan utföras under förutsättning att vissa begränsningar gäller beträffande vattenregleringarna. Så länge arbetstillståndet inte återlämnats gäller dessa begränsningar. I princip hanteras arbetstillståndet på samma sätt som arbetsbeviset.

Anm.: Arbetsansvarig ska förvissa sig om att erforderliga säkerhetsåtgärder vidtagits innan arbetet påbörjas.

I de fall arbetsansvarige inte kan fullfölja sina uppgifter ska arbetsgivaren meddela namnet på ny arbetsansvarig till kopplingsansvarig som utfärdar nytt arbetsbevis/arbetstillstånd.

Exempel på arbetsbevis visas i bilaga 7.

6.10 Driftbevis / Återlämnande av arbetstillstånd

Driftbevis är bevis att en anläggningsdel för bevislämnarens del är klar för drift med de ändringar som beviset anger.

Driftbevis ska lämnas i de fall arbetsbevis föreligger. Normalt är det arbetsansvarig som lämnar driftbevis.

Återlämnande av arbetstillstånd innebär att givna begränsningar upphör.

Exempel på driftbevis visas i bilaga 8.

6.11 Återställning av koppling och upphävande av blockering

Kopplingsansvarig ombesörjer driftsättning eller återgång till normal drift efter det att han erhållit samtliga driftbevis/arbetstillstånd och upphävt de blockeringar som gjorts

enligt driftorder.

6.12 Överföring av meddelande

Samtliga skriftliga meddelanden som erfordras enligt dessa anvisningar kan överföras per telefon eller kommunikationradio som TELEFEM, TELEFAX eller ELEKTRONISK POST.

Bilaga 1. Definitioner vid arbete i vattenvägar

Nedan angivna definitioner gäller vid kopplingar och arbeten i vattenvägar. Angivna funktioner kan i olika kombinationer innehas av en och samma person.

arbetsansvarig

person som har fått arbetsuppgiften att ansvara för ett arbetes genomförande

arbetare

person som under ledning av arbetsansvarig utför arbete

arbetsbevis

bevis att säkerhetsåtgärder vidtagits för arbete på anläggningsdel eller i vattenväg i den omfattning beviset anger

arbetsgivare

person som inom ett företag, en förvaltning eller annan organisation har att leda verksamheten

arbetstillstånd

tillstånd som anger att säkerhetsåtgärder vidtagits för arbete i den omfattning som tillståndet anger. Arbetstillstånd lämnas för arbete på anläggningsdel som är i drift..

avbrottsbegäran

framställan om avställning av generator-turbinaggregat eller vattenväg i vilken arbete ska utföras

bevakning

säkerhetsåtgärd vid arbete i och invid vattenväg innebärande att person erhållit i uppdrag av arbetsansvarig att hålla uppsikt över arbetarnas belägenhet och arbetsmetoder med hänsyn till risker i vattenväg och vid behov varna arbetarna

blockering - skydd mot koppling under arbete

åtgärd för att förhindra oavsiktlig manöver

driftansvarig

person som av innehavaren fått arbetsuppgiften att ansvara för anläggningens skötsel (drift och underhåll)

driftbevis

bevis att en anläggningsdel eller vattenväg för bevislämnarens del är klar för drift med de ändringar som beviset anger

driftfärdig anläggning

anläggningsdel som är i drift eller som befinner sig i sådant skick att den kan idriftsättas genom normal kopplingsåtgärd eller genom påverkan från annan anläggningsdel

driftorder

skriftlig order med åtgärder som ska vidtas för arbetena i eller invid vattenväg

drivvattenflöde

vattenflöde genom turbin

entreprenör

företag som anlitas för att utföra arbete på anläggning som någon annan är innehavare av

inhyrd arbetskraft

arbetskraft som ställts till förfogande för att utföra arbete åt annan arbetsgivare och där denne utövar arbetsledningen

innehavare

innehavaren av en kraftstation, en vattenregleringsanläggning eller en elektrisk starkströmsanläggning, är den som äger eller råder över anläggningen

katastrofskydd (KAS)

skydd för att förhindra att vattennivån uppnår en för dammen farlig nivå. Skyddet öppnar utskovsluckor vid överdämning av magasinet/dammen och stänger utskovsluckor vid underdämning.

koppling

åtgärd som innebär ändring av kopplingsläge eller driftläge

kopplingsansvarig

person som planlägger och svarar för kopplingar inom av driftansvarig angivet område

kopplingsbekräftelse

bekräftelse av att beordrad åtgärd verkställts eller att anläggningsdel har i bekräftelsen angivet driftläge

kopplingsbiträde

person som på order av egen kopplingsansvarig utför kopplingar

kopplingssedel

skriftlig förteckning över åtgärder som ska vidtas för arbeten i eller invid vattenväg

samordningsansvar

ansvar som uppstår då två eller flera arbetsgivare eller arbetsansvariga samtidigt bedriver verksamhet på en angiven arbetsplats eller då flera driftansvariga berörs

skyddsavspärrning

tillfälligt anbringad anordning avsedd att påminna om fara och varna för att beträda ett bestämt område

skötsel

all verksamhet som behövs för att ett arbete skall kunna genomföras på ett säkert sätt eller för att en anläggning skall vara säker och funktionsduglig

telefem

per telefon eller kommunikationsradio överfört meddelande med samma giltighet som skriftligt meddelande. Telefem ska vara nedskrivet och dikterat av avsändaren samt nedskrivet och repeterat av mottagaren

vattennivåregleringsautomatik (VNR)

automatik för att hålla övre vattenytan inom förutbestämda gränser genom att styra vattenflödet genom turbiner och utskov. Automatiken påverkar endast de aggregat och utskovsluckor som i förväg är invalda till automatiken.

vattenväg

utrymme med tillhörande och beroende anläggningsdelar (t ex luckor, sätтар, ventiler, turbiner, pumpar, manöverorgan), vilket är avsett för framförande eller magasinering av vatten

vattenövervakningsautomatik (VÖA)

automatik för att övervaka vattennivån och vidtar åtgärder för att avvärja att dämningens gränsen överskrids resp. underskrids. Automatiken startar och stoppar aggregat samt öppnar och stänger utskovsluckor. Villkor för att detta skall ske är att dessa anläggningsdelar är invalda till automatiken.

Bilaga 2. Terminologi

Utöver i ESA angiven terminologi beträffande drifttillstånd och orderuttryck gäller för objekt i vattenvägar:

Objekt	Drifttillstånd		Orderuttryck	
Hydraulventil	Stängd	Öppen	Stäng	Öppna
Intagslucka	Stängd	Öppen	Stäng	Öppna
Utskovslucka	Stängd	Öppen	Stäng	Öppna
Sugrörslucka	Stängd	Öppen	Stäng	Öppna
Turbin	I drift	Ur drift	Stoppa	Starta
Ledskovlar	Stängda	Öppna	Stäng	Öppna
Sättar	Anbringade	Avlägsnade	Anbringa	Avlägsna
Skärmlucka	Anbringad	Avlägsnad	Anbringa	Avlägsna
Nålar	Anbringade	Avlägsnade	Anbringa	Avlägsna

Bilaga 3. Svallning i vattenkraftstationer

Nedanstående checklistor är utarbetade av Vattenfall Utveckling AB.

Checklista för minskade risker p g a svallning i vattenkraftstationer

- Definiera vilka utrymmen som kan bli våta p g a svallning och därmed kräver arbetsbevis eller arbetstillstånd!
- Kontrollera att durkar över sugrörsschaktet är ordentligt fastsatta! Bultar kan flyga iväg eller durken lyfta med klämrisk som följd.
- Informera personal i kontrollrum och driftcentral om driftbegränsningar (t ex väntetid till ny pålastning)!
- Ange det maximalt tillåtna flödet omräknat till motsvarande pådragsbegränsning! (OBS pådraget kan variera med fallhöjden!)
- Kontrollera inställda reglertider för pådrag! Hur lätt går dessa att ändra utan att det noteras? Samma gäller avseende väntetider mellan laständringar. Stämmer dessa tider överens med stationens datablad för svallning.
- Gå igenom vilka svallningsrisker som kan förekomma i samband med provning!
- Kontrollera utrymningsmöjligheterna vid delvis vattenfylld station!
- Kontrollera om det finns risk att rör med höga uppströmstryck brister i närheten av människor. Märk dessa ställen med varningstext!
- Kontrollera åtkomstmöjlighet av avstängningsventiler till t ex kylvatten vid ett rörbrott!
- I stationer med flera aggregat ska risken för snabba luftrörelser beaktas då arbeten utförs i intilliggande aggregats sugrörsschakt

Checklista för minskade risker vid luftrörelser

- Kontrollera vippluckors funktion! De kan ha fastnat p g a is eller svallning eller hindras av någon konstruktion, t.ex. inbrottsgaller
- Kontrollera att portar där större luftmängder kan passera kan spärras i både stängt och öppet läge!
- Förse dörrar som gränsar mot utrymmen som innehåller fria vattenytor med stängningsdämpare! (alternativ lösning; skjutdörr, sluss)
- Sätt upp skyltar som varnar för plötsliga luftrörelser och därmed krafter på dörrar vid passager in mot trängre utrymmen med fria vattenytor! Ex: dörrar in mot svallgallerier, dörrar i dåligt avluftade intag
- Fyllning/tömning av tilloppstuber måste göras på ett kontrollerat sätt.
- Säkra plattformar i tomma tilloppstuber mot upptryck! Detta kan uppstå vid korsdrag från manlucka eller plötsligt när grannaggregatet orsakar svallning i ett gemensamt intag.
- Kontrollera vad som händer när brandportar stängs, varvid volymen mot ett svallutrymme minskas, och ett nödstopp kommer ett moment senare! Riskerar brandportar att slås ut?

Checklista för minskade risker p g a svallning utomhus

- Sätt upp skyltar som förhindrar att en utomstående blir överraskad av snabbt stigande nivå eller plötsligt vändande flöde! Ex: Tunnelutlopp, branta kanalstränder
- Ta fram dokumentation över hur högt vatten kan nå i uppströmsområdet vid ett totalt stationssnabbstopp (speciellt viktigt i tätortsmiljöer)!
- Kontrollera risken för översvall över luckor, murar eller annat! Vad kan förekomma för aktivitet nedanför?
- Finns instruktioner som kräver arbetsbevis eller arbetstillstånd med eventuella driftbegränsningar vid arbetet bakom luckor.
- Kontrollera ev driftbegränsningar för grannaggregat i samband med avstängning av intag med sättar eller nålar. Mest kritiskt läge är när sättarna nära vattenytan monteras. Nålar måste säkras vartefter de lyfts ned.
- Kontrollera om det finns konstruktioner som inte tål ett extremt högt uppsvall, men som sällan eller aldrig hittills förekommit (stationsstopp vid hög nivå)!
Ex: Luftintag till ventilation eller kylning tillräckligt högt placerade, elutrustning utom räckhåll vid högt svall.

```

graph TD
    subgraph LeftColumn [ ]
        direction TB
        L1[Företagsledning "Arbetsgivare"]
        L2[Delegering]
        L3[Arbetsledning "Arbetschef"]
        L4[Planera]
        L5[Arbetsledning  
(El)arbetsansvarig]
        L6[Kopplingsbiträde]
        L7[Frånkoppla]
        L8[Blockera]
        L9["(Spänningsprova)"]
        L10["(Jorda)"]
        L11[Kopplingsbiträde]
        L12[Arbetsansvarig]
        L13[Vidtag säkerhetsåtgärder, informera arbetarna]
        L14[Arbetare]
        L15["(El)arbetsansvarig"]
        L16[Arbetet klart]
        L17[Informera arbetarna, återställ vidtagna säkerhetsåtgärder]
        L18["(El)arbetsansvarig"]
        L19[Kopplingsbiträde]
        L20["(Avlägsna jordning)"]
        L21[Upphäv blockering]
        L22[Tillkoppla]
        L23[Kopplingsbiträde]
    end

    subgraph RightColumn [ ]
        direction TB
        R1[Innehavare]
        R2[Delegering]
        R3["(El)driftansvarig"]
        R4[Lokal instruktion]
        R5["(El)driftansvarig"]
        R6[Driftorder / Kopplingssedel]
        R7[Kopplingsansvarig]
        R8[Kopplingsansvarig]
        R9[Kopplingsansvarig]
        R10["Kopplingsansvarig"]
        R11["Kopplingsansvarig"]
        R12["Kopplingsansvarig"]
        R13["Kopplingsansvarig"]
        R14["Kopplingsansvarig"]
        R15["Kopplingsansvarig"]
        R16["Kopplingsansvarig"]
        R17["Kopplingsansvarig"]
        R18["Kopplingsansvarig"]
        R19["Kopplingsansvarig"]
        R20["Kopplingsansvarig"]
        R21["Kopplingsansvarig"]
        R22["Kopplingsansvarig"]
        R23["Kopplingsansvarig"]
        R24["Kopplingsansvarig"]
        R25["Kopplingsansvarig"]
        R26["Kopplingsansvarig"]
        R27["Kopplingsansvarig"]
        R28["Kopplingsansvarig"]
        R29["Kopplingsansvarig"]
        R30["Kopplingsansvarig"]
        R31["Kopplingsansvarig"]
        R32["Kopplingsansvarig"]
        R33["Kopplingsansvarig"]
        R34["Kopplingsansvarig"]
        R35["Kopplingsansvarig"]
        R36["Kopplingsansvarig"]
        R37["Kopplingsansvarig"]
        R38["Kopplingsansvarig"]
        R39["Kopplingsansvarig"]
        R40["Kopplingsansvarig"]
        R41["Kopplingsansvarig"]
        R42["Kopplingsansvarig"]
        R43["Kopplingsansvarig"]
        R44["Kopplingsansvarig"]
        R45["Kopplingsansvarig"]
        R46["Kopplingsansvarig"]
        R47["Kopplingsansvarig"]
        R48["Kopplingsansvarig"]
        R49["Kopplingsansvarig"]
        R50["Kopplingsansvarig"]
        R51["Kopplingsansvarig"]
        R52["Kopplingsansvarig"]
        R53["Kopplingsansvarig"]
        R54["Kopplingsansvarig"]
        R55["Kopplingsansvarig"]
        R56["Kopplingsansvarig"]
        R57["Kopplingsansvarig"]
        R58["Kopplingsansvarig"]
        R59["Kopplingsansvarig"]
        R60["Kopplingsansvarig"]
        R61["Kopplingsansvarig"]
        R62["Kopplingsansvarig"]
        R63["Kopplingsansvarig"]
        R64["Kopplingsansvarig"]
        R65["Kopplingsansvarig"]
        R66["Kopplingsansvarig"]
        R67["Kopplingsansvarig"]
        R68["Kopplingsansvarig"]
        R69["Kopplingsansvarig"]
        R70["Kopplingsansvarig"]
        R71["Kopplingsansvarig"]
        R72["Kopplingsansvarig"]
        R73["Kopplingsansvarig"]
        R74["Kopplingsansvarig"]
        R75["Kopplingsansvarig"]
        R76["Kopplingsansvarig"]
        R77["Kopplingsansvarig"]
        R78["Kopplingsansvarig"]
        R79["Kopplingsansvarig"]
        R80["Kopplingsansvarig"]
        R81["Kopplingsansvarig"]
        R82["Kopplingsansvarig"]
        R83["Kopplingsansvarig"]
        R84["Kopplingsansvarig"]
        R85["Kopplingsansvarig"]
        R86["Kopplingsansvarig"]
        R87["Kopplingsansvarig"]
        R88["Kopplingsansvarig"]
        R89["Kopplingsansvarig"]
        R90["Kopplingsansvarig"]
        R91["Kopplingsansvarig"]
        R92["Kopplingsansvarig"]
        R93["Kopplingsansvarig"]
        R94["Kopplingsansvarig"]
        R95["Kopplingsansvarig"]
        R96["Kopplingsansvarig"]
        R97["Kopplingsansvarig"]
        R98["Kopplingsansvarig"]
        R99["Kopplingsansvarig"]
        R100["Kopplingsansvarig"]
    end

    L1 --> L2
    L2 --> L3
    L3 --> L4
    L4 --> L5
    L5 --> L6
    L6 --> L7
    L7 --> L8
    L8 --> L9
    L9 --> L10
    L10 --> L11
    L11 --> L12
    L12 --> L13
    L13 --> L14
    L14 --> L15
    L15 --> L16
    L16 --> L17
    L17 --> L18
    L18 --> L19
    L19 --> L20
    L20 --> L21
    L21 --> L22
    L22 --> L23

    R1 --> R2
    R2 --> R3
    R3 --> R4
    R4 --> R5
    R5 --> R6
    R6 --> R7
    R7 --> R8
    R8 --> R9
    R9 --> R10
    R10 --> R11
    R11 --> R12
    R12 --> R13
    R13 --> R14
    R14 --> R15
    R15 --> R16
    R16 --> R17
    R17 --> R18
    R18 --> R19
    R19 --> R20
    R20 --> R21
    R21 --> R22
    R22 --> R23
    R23 --> R24
    R24 --> R25
    R25 --> R26
    R26 --> R27
    R27 --> R28
    R28 --> R29
    R29 --> R30
    R30 --> R31
    R31 --> R32
    R32 --> R33
    R33 --> R34
    R34 --> R35
    R35 --> R36
    R36 --> R37
    R37 --> R38
    R38 --> R39
    R39 --> R40
    R40 --> R41
    R41 --> R42
    R42 --> R43
    R43 --> R44
    R44 --> R45
    R45 --> R46
    R46 --> R47
    R47 --> R48
    R48 --> R49
    R49 --> R50
    R50 --> R51
    R51 --> R52
    R52 --> R53
    R53 --> R54
    R54 --> R55
    R55 --> R56
    R56 --> R57
    R57 --> R58
    R58 --> R59
    R59 --> R60
    R60 --> R61
    R61 --> R62
    R62 --> R63
    R63 --> R64
    R64 --> R65
    R65 --> R66
    R66 --> R67
    R67 --> R68
    R68 --> R69
    R69 --> R70
    R70 --> R71
    R71 --> R72
    R72 --> R73
    R73 --> R74
    R74 --> R75
    R75 --> R76
    R76 --> R77
    R77 --> R78
    R78 --> R79
    R79 --> R80
    R80 --> R81
    R81 --> R82
    R82 --> R83
    R83 --> R84
    R84 --> R85
    R85 --> R86
    R86 --> R87
    R87 --> R88
    R88 --> R89
    R89 --> R90
    R90 --> R91
    R91 --> R92
    R92 --> R93
    R93 --> R94
    R94 --> R95
    R95 --> R96
    R96 --> R97
    R97 --> R98
    R98 --> R99
    R99 --> R100

    L4 -.-> R4
    L5 -.-> R5
    L6 -.-> R7
    L7 -.-> R6
    L8 -.-> R6
    L9 -.-> R6
    L10 -.-> R6
    L11 -.-> R7
    L12 -.-> R8
    L13 -.-> R9
    L14 -.-> R10
    L15 -.-> R11
    L16 -.-> R12
    L17 -.-> R13
    L18 -.-> R14
    L19 -.-> R15
    L20 -.-> R16
    L21 -.-> R17
    L22 -.-> R18
    L23 -.-> R19
    L24 -.-> R20
    L25 -.-> R21
    L26 -.-> R22
    L27 -.-> R23
    L28 -.-> R24
    L29 -.-> R25
    L30 -.-> R26
    L31 -.-> R27
    L32 -.-> R28
    L33 -.-> R29
    L34 -.-> R30
    L35 -.-> R31
    L36 -.-> R32
    L37 -.-> R33
    L38 -.-> R34
    L39 -.-> R35
    L40 -.-> R36
    L41 -.-> R37
    L42 -.-> R38
    L43 -.-> R39
    L44 -.-> R40
    L45 -.-> R41
    L46 -.-> R42
    L47 -.-> R43
    L48 -.-> R44
    L49 -.-> R45
    L50 -.-> R46
    L51 -.-> R47
    L52 -.-> R48
    L53 -.-> R49
    L54 -.-> R50
    L55 -.-> R51
    L56 -.-> R52
    L57 -.-> R53
    L58 -.-> R54
    L59 -.-> R55
    L60 -.-> R56
    L61 -.-> R57
    L62 -.-> R58
    L63 -.-> R59
    L64 -.-> R60
    L65 -.-> R61
    L66 -.-> R62
    L67 -.-> R63
    L68 -.-> R64
    L69 -.-> R65
    L70 -.-> R66
    L71 -.-> R67
    L72 -.-> R68
    L73 -.-> R69
    L74 -.-> R70
    L75 -.-> R71
    L76 -.-> R72
    L77 -.-> R73
    L78 -.-> R74
    L79 -.-> R75
    L80 -.-> R76
    L81 -.-> R77
    L82 -.-> R78
    L83 -.-> R79
    L
```

Bilaga 5. Avbrottsbegäran

Strömfors Kraftverk		Avbrottsbegäran	
		Datum 2001 02 01	
Från Arbetsledning Strömfors Kraftverk RK35		Till Kopplingsansvarig	
Namn Bertil Andersson		DCXX i lugnselet	
Anläggningsdelar/avgränsningar			
Aggregat G1 Strömfors Kraftverk RK35			
Arbeten			
A. Inspektion av turbin samt lagning av kavitationsskador på löphjulsblad 2 och 3.			
B. Kontroll av generatorns rotorbultar och dämpindningar.			
Arbete A		Förutsättningar för genomförande	
Arbetstid Mån dagen 5 mars kl 08.00 till tors dagen 15 mars kl 12.00		Beställarombud för anläggning.	
Elarbetsansvarig / Arbetsansvarig Åke Larsson		Telefon 070 312 56 73	
Adress Strömfors Kraftverk 731 25 Ljungaberg		Basunderhåll	
		Särskild åtgärd	
Arbete B		Övrigt	
Arbetstid Ons dagen 7 mars kl 08.00 till ons dagen 14 mars kl 12.00			
Elarbetsansvarig / Arbetsansvarig Lennart Pettersson		Telefon 0212 123 45 67	
Adress AB Maskinservice 731 25 Ljungaberg			
Arbete C		Eldriftansvarigs noteringar	
Arbetstid Fre dagen 2 mars kl 07.00 till fre dagen 2 mars kl 12.00		Vid avställning av generatorn skall även elmatningen till generatorns fältskydd avställas Erik Nilsson	
Elarbetsansvarig / Arbetsansvarig Kjell Larsson		Telefon 0212 312 56 74	
Adress Strömfors Kraftverk 731 25 Ljungaberg			
Arbete D			
Arbetstid Tors dagen 15 mars kl 13.00 till tors dagen 15 mars kl 16.30			
Elarbetsansvarig / Arbetsansvarig Kjell Larsson		Telefon 0212 312 56 74	
Adress			
Arbete påverkar			
Aggregat G2 turbinpådrag begränsas till 85%			
Ändringen beräknas bestå Måndag den 19 mars		Kopplingsansvarig Nils Erik Mörk RK35	
Erforderliga provningar		Driftorder (nr) DCXX 01 / 2001	
		Driftorder upprättas av Bertil Svensk	
Överlämnat		Kopplingssedel	
Datum	Signatur		

Bilaga 6. Driftorder

Strömfors Kraftverk		Driftorder DCXX 01 / 2001	
Från DCXX Lugnselet		Datum 2001 02 01	
<u>Delgives för åtgärd:</u> DCXX Lugnselet Strömfors Kraftverk RK 35 Eldriftansvarig Erik Nilsson Strömfors Kraftverk RK 35 Åke Larsson Strömfors Kraftverk RK 35 Lennart Pettersson AB Elmaskinservice Ljungaberg Kjell Larsson Strömfors Kraftverk RK 35		Vår ref. Upprättad av: Bertil Svensk	
<u>Delgives för kännedom:</u> Bertil Andersson Strömfors Kraftverk RK 35 Reg. Strömfors Kraftverk RK 35		Kontrollerad av: Hans Bergman DCXX	
		Kopplingsansvarig: Nils-Erik Mörk (NEM) Strömfors Kraftverk RK 35	
<u>ANLÄGGNINGSDELAR:</u> Aggregat G1 i Strömfors Kraftverk RK 35			
<u>AVBROTTSTID:</u> Torsdag 2001 03 01 kl 14.00 - Fredag 2001 03 16 kl 15.00			
<u>DRIFTORDERNS BEKRÄFTELSE:</u> Samtliga för åtgärder delgivna skall bekräfta driftorderns mottagande till kopplingsansvarige. senast 2001 02 26 kl 15.00			
<u>DRIFTLEDARE OCH TELEFONER:</u> DCXX 0222 123 45 66			
<u>KOPPLINGSANSVARIG OCH KOPPLINGSBITRÄDEN TELEFONER:</u>			
Nils-Erik Mörk (NEM)		Strömfors Kraftverk 0212 334 45 01	
		Kopplingsbiträde 0212 334 45 56	
<u>ARBETE A</u> Inspektion av turbin agg G1 samt lagning kavitationsskador löphjuls blad 2 och 3			
<u>ARBETSTID:</u> Måndag 2001 03 05 - Torsdag 2001 03 15 vardagar kl 07.00 - 22.00			
<u>ARBETSANSVARIG:</u> Åke Larsson Strömfors kraftverk RK 35 tel 070 312 56 73			

Strömfors KraftverkDriftorder DCXX =1 /
2001

sid 2 / 4

ARBETE B Kontroll av rotorbultar och dämplindningar agg G1**ARBETSTID** Måndag 2001 03 05 – torsdag 2001 03 15 vardagar kl 07.00 – 22.00**ARBETSANSVARIG** Lennart Pettersson AB Elmaskinservice Ljungaberg tel
0210 123 54 67**ARBETE C** Montage av turbinställning under löphjulet agg G1**ARBETSTID** Fredag 2001 03 02 kl 07.00 - 14.00**ARBETSANSVARIG** Kjell Larsson Strömfors Kraftverk RK 35 tel 0212 312 56
74**ARBETE D** Demontage av turbinställning agg G1**ARBETSTID** Torsdag 2001 03 15 kl 13.00 - 16.30**ARBETSANSVARIG** Kjell Larsson Strömfors Kraftverk RK 35 tel 0212 312 56
74**FÖRUTSÄTTNINGAR** Lokalkraften matas via T2 i RK 35
Agg G1 stoppad i RK 35
Intagsluckan för agg G1 stängd i RK
35
Agg G2 i produktion med pådragsbegränsning max 85% i
RK 35
Uppströms liggande kraftverk informerade om begränsning
av
vattenflödet förbi RK 35

Verkställd koppling.

KI	Sign	Nr	
			Kopplingar Torsdag 2001 03 01 kl 14.00
		1	NEM inhämta tillstånd av DCXX att få påbörja kopplingarna enligt DO DCXX 01/2001
		2	NEM öppna G1-12-F i RK35
		3	NEM blockera G1-12-F i öppet läge i RK35
		4	NEM anbringa arbetsjordning på G1-J11 i RK35
		5	NEM avlägsna säkringarna i G1-Y i RK 35
		6	NEM blockera G1 fältbrytare i frånläge i RK35
		7	NEM startblockera G1 i RK 35
		8	NEM blockera G1 intagslucka i stängt läge enligt lokal instruktion punkterna 6/4-6 i RK35
		9	NEM stäng sugrörluckan för G1 enligt lokal instruktion i RK35
		10	NEM starta länsumpning av G1 löphjulskammare till inspektionsnivå i RK35
		11	NEM öppna kran för tömning av sugrör i RK35
		12	NEM öppna kran för spiraltömning i RK35
		13	NEM öppna G1 ledskovlar i RK 35
		14	NEM blockera G1 pådragskrans i öppet läge enligt lokal instruktion punkterna 6/14-20 i RK35
		15	NEM meddelar att G1 är fränkopplad enligt DO DCXX 01/2001
			Fredag 2001 03 02 kl 07.00
		16	NEM utfärdar arbetsbevis till Kjell Larsson RK35 för arbete C i DO DCXX 01/2001
			Måndag 2001 03 05 kl 08.00
		17	NEM utfärdar arbetsbevis till Åke Larsson RK 35 för arbete A i DO DCXX 01/2001
			Onsdag 2001 03 07 kl 08.00
		18	NEM utfärdar arbetsbevis till Lennart Pettersson AB Elmaskinservice Ljungaberg för arbete B i DO DCXX 01/2001
			Onsdag 2001 03 14 kl 12.00
		19	Lennart Pettersson AB Elmaskinservice Ljungaberg lämnar driftbevis för arbete B i DO DCXX 01/2001 till NEM
			Torsdag 2001 03 15 kl 12.00
		20	Åke Larsson RK35 lämnar arbetsbevis för arbete A i DO DCXX till NEM
		21	Nem utfärdar arbetsbevis till Kjell Larsson RK35 för arbete D i DO DCXX 012001
		22	Kjell Larsson RK35 lämnar driftbevis för arbete D i DO DCXX till NEM

Kl	Sign	Nr	
			Fredag 2001 03 16 kl 07.30
		23	NEM begär hos DCXX att få fortsätta kopplingarna enligt DO DCXX 01/2001 i RK35
		24	NEM avbryt läns pumpning av G1 löphjulskammare i RK35
		25	NEM upphäv blockering av G1 pådragskrans enligt lokal instruktion punkterna 6/20.14 i RK35
		26	NEM stäng G1 ledskovlar i RK35
		27	NEM stäng kran för tömning av sugrör i RK35
		28	NEM stäng kran för G1 spiral tömning i RK35
		29	NEM öppna G1 sugrörslucka till fyllnadsläge i RK35
		30	NEM öppna G1 sugrörslucka i RK 35
		31	NEM upphäv blockering av G1 intagslucka i RK 35
		32	NEM öppna G1 intagslucka i RK35
		33	NEM anbringa säkringar i G1-Y i RK35
		34	NEM upphäv blockering av G1 fältbrytare i RK35
		35	NEM avlägsna arbetsjordning på G1-J11 i RK35
		36	NEM upphäv blockering av G1-12-F i RK35
		37	NEM slut G1-12-F i RK35
		38	NEM upphäv startblockering av G1 i RK 35
		39	NEM meddela DCxx att kopplingarna enligt DO DCxx 01/2001 är avslutade och att G1 RK35 är klar för drift
		39	NEM meddela DCxx att kopplingarna enligt DO DCxx 01/2001 är avslutade och att G1 RK35 är klar för drift

Bilaga 7. Arbetsbevis

☒	Arbetsbevis	☐	Kopplingssedel
☐	Driftbevis	☐	Order om koppling
☐	Kopplingsbekräftelse	☐	Arbete nära spänning
☐	Upphävande av kopplingsbekräftelse	☐	Arbetsstillstånd
		☐	

Driftorder / kopplingssedel nr. DCXX 01/2001

Från	<u>Nils-Erik Mörk</u>	Till	<u>Åke Larsson</u>
	<u>RK 35</u>		<u>RK 35</u>

Aggregat G1 Turbin:
G1-12-S är frånslagen och blockerad. Arbetsjording G1-11-J är anbringad. G1s intags.
och sugrörsluckor är stängda och blockerade enl lokal instruktion. G1 sugrör länsmpat
till turbininspektion. G2 vattenföring begränsad till 85%.
Bilaga : Lokal instruktion nr 6
Kontrollerad av :

Utväxlat **Mån** dagen **2001-03-05**

Klockan **08.17** ☐ Telefem

Bilaga 8. Driftbevis

☐	Arbetsbevis	☐	Kopplingssedel
☒	Driftbevis	☐	Order om koppling
☐	Kopplingsbekräftelse	☐	Arbete nära spänning
☐	Upphävande av kopplingsbekräftelse	☐	Arbetsstillstånd
		☐	

Driftorder / kopplingssedel nr. DCXX 01/2001

Från	<u>Åke Larsson</u>	Till	<u>Nils-Erik Mörk</u>
	<u>RK 35</u>		<u>RK 35</u>

Aggregat G1 Turbin:
G1 turbin är för min del klar för drift.
Kontrollerad av :

Utväxlat Tors dagen 2001-03-15 Klockan 08.45 ☐ Telefem

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