

# **RIDAS**

## **Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet**

### **Avsnitt 4**

#### **Drift, tillståndskontroll och underhåll Tillämpningsanvisningar**

**2003-12-11**

Innehåll		Sidan
4	DRIFT, TILLSTÅNDSKONTROLL OCH UNDERHÅLL	3
4.1	Allmänt	3
4.2	Organisation och kompetenskrav	3
4.3	DTU-manual	8
4.4	Drift	10
4.5	Dammägarens tillståndskontroll	13
4.5.1	Driftmässig tillsyn	14
4.5.2	Dammätning	15
4.5.3	Inspektion	16
4.5.4	Besiktning	16
4.5.5	Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering	17
4.6	Felrapportering	20
4.7	Underhåll	21
Bilaga A	Kompetens för driftfunktioner	22
Bilaga B	Checklista för dammbesiktning	26
Bilaga C	Exempel på frågeställningar vid FDU	29
Bilaga D	Felrapportering dammar	33

## 4 DRIFT, TILLSTÅNDSKONTROLL OCH UNDERHÅLL

### 4.1 Allmänt

För att upprätthålla en god dammsäkerhet fordras att hela kedjan av aktiviteter från projektering via byggande och idrifttagning till drift, tillståndskontroll och underhåll genomsyras av säkerhetsaspekten. Nämnda aktiviteter skall utföras på ett planerat och strukturerat sätt samt dokumenteras för att erhålla kontinuitet i dammsäkerhetsarbetet.

De faktorer som påverkar dammsäkerheten kan indelas i ”hårda” och ”mjuka”. Med ”hårda” faktorer menas dammbyggnaden med tillhörande tekniska anordningar som t ex utskov, luckor, övervakningsutrustning och instrumentering. Med ”mjuka” faktorer avses de aktiviteter som människor utför vid drift, tillståndskontroll och underhåll samt de administrativa system och regelverk som styr dessa aktiviteter.

Traditionellt har god dammsäkerhet ofta ansetts vara liktydig med en välbyggd och välskött dammbyggnad. Det är naturligtvis mycket viktiga faktorer men även de mänskliga aktiviteterna har mycket stor betydelse för dammsäkerheten. Under senare tid har de ”mjuka” faktorerna uppmärksammats alltmer.

Den vanligaste dammbrottsorsaken globalt sett är överströmning av dammkrönet. En sådan händelse beror i de flesta fall på att flödet är större än avbördningsförmågan och/eller att avbördningsanordningarna inte går att öppna. Orsaken kan vara t ex brister i underhåll, avsaknad av reservkraft, igensättning av utskov med drivgods eller otillräcklig bemanning. Exempel på andra mjuka delar av betydelse är organisationens kunskap om vattendragets speciella förutsättningar och dammens anpassning till dessa samt organisationens förutsättningar att genomföra snabba och uthålliga insatser i skärpta situationer. Att inte förutse och/eller vidta åtgärder för att avhjälpa sådana faktorer får hänföras till brister i de ”mjuka” systemen.

För att upprätthålla en god dammsäkerhet är det av största vikt att både egna och andras erfarenheter tas till vara och att de tillsammans med kunskaper omsätts till praktiska åtgärder och handlingsprogram för en fortlöpande förbättring av säkerheten hos de enskilda dammarna.

### 4.2 Organisation och kompetenskrav

#### Organisation

Varje företag som är dammägare har en organisation där följande funktioner i princip är representerade:

- Produktionsledning/vattenhushållning eller motsvarande
- Driftansvarig/Driftledning
- Kopplingsansvarig/Driftledare
- Personal för Drift och tillståndskontroll, Beredskap och Underhåll

I större företag tillhör funktionerna ofta skilda organisatoriska enheter (beställare och utförare) under det att funktionerna kan vara integrerade i gemensamma enheter i mindre företag.

**Produktionsledningen/vattenhushållningen** planerar respektive företags produktion på lång och kort sikt. Det innebär att man i samråd med andra kraftföretag och vattenregleringsföretag också planerar vattentappningen från magasinet och i vattendragen.

**Driftansvarig/Driftledningen** ansvarar för respektive företags drift av anläggningarna. Driftledningen har det övergripande ansvaret och är den instans som skall se till att driftinstruktioner för anläggningarna finns tillgängliga och att personalen vid anläggningarna har tillräcklig kompetens och utbildning för sin verksamhet. Driftledningen är oftast en administrativ funktion men har då till exempel en vakthavande ingenjör som sitt verkställande organ.

Det skall finnas en och endast en **Kopplingsansvarig/Driftledare** för varje anläggning eller del av anläggning. Den kopplingsansvarige/driftledaren har det omedelbara operativa ansvaret för anläggningen och skall alltid vara anträffbar, endera genom skiftgång i en driftcentral eller genom beredskap. Benämningen kan ersättas med annan adekvat titel, t ex dammvakt, i de fall dammen inte ligger i anslutning till en kraftanläggning. Funktion och ansvarsförhållanden bör dock överensstämma.

**Tillståndskontroll** för en anläggning sköts genom personal, egen eller via entreprenör, som dels skall utföra driftmässig tillsyn och svara för övrig tillståndskontroll på anläggningen.

**Beredskap** som skall vara beredd att rycka ut till anläggningen vid behov. Angående rekommenderad organisation för beredskap hänvisas till tillämpningsanvisningarna för avsnitt 5.

**Underhåll** av större omfattning sköts av särskild personal, egen eller via entreprenör.

För arbete i vattenvägar hänvisas i övrigt till ELFORSK rapport 01:14 ”Säkerhetsföreskrifter för arbete i och invid kraftstationers och vattenmagasins vattenvägar”

### Ansvarsfördelning

Dammägaren har enligt Miljöbalken strikt ansvar för konsekvenserna av ett dammhaveri. Det innebär att dammägaren är ansvarig för de skador som uppkommer vid ett dammbrott oavsett orsaken till dammbrottet. Enda undantaget är krig eller krigsliknande förhållanden.

Är dammägaren en fysisk person är denne ansvarig för dammsäkerheten. Är dammägaren en juridisk person är normalt den högste tjänstemannen, d v s verkställande direktören eller motsvarande, ansvarig för dammsäkerheten. **Dammsäkerhetsansvarig** finns alltid i den egna organisationen.

**Tillämpningsanvisningar**

---

Dammsäkerhetsansvaret kan delegeras i en organisation. Om så sker bör en särskild skriftlig delegationsordning upprättas. För att vara gällande skall delegationsordningen undertecknas av den som ger och den som tar emot delegeringen. Delegationsordningen bör innehålla uppgift om:

- Namnet på den person till vilken dammsäkerhetsansvaret delegerats.
- Vilket ansvar som följer med delegationen.
- Vilka befogenheter som följer med delegationen.
- Vilken tidsrymd delegationen avser.

Den som är dammsäkerhetsansvarig utser **RIDAS-ansvarig** och **Dammtekniskt Sakkunnig (DS)**. I många fall kan dessa funktioner innehas av samma person, medan det i andra fall kan vara lämpligt eller nödvändigt att fördela funktionerna på flera personer.

Funktionen **RIDAS-ansvarig** måste alltid finnas i den egna organisationen. Uppgiften som RIDAS-ansvarig kan innehas av den dammsäkerhetsansvarige under förutsättning att kompetenskraven är uppfyllda.

Den RIDAS-ansvarige skall vara mycket väl förtrogen med RIDAS och i övrigt ha dokumenterad kompetens enligt nedanstående sammanställning. Viktigaste uppgiften är att tillse att RIDAS tillämpas i företaget.

Den RIDAS-ansvarige har ansvar för följande:

1. Intern kontroll av att RIDAS tillämpas
2. Företagsinterna regler för tillämpning av RIDAS
3. Kontaktperson för revisionsgruppen
4. Rapportering till och erfarenhetsåterföring av information från felrapporteringssystemet

Det är viktigt att RIDAS-ansvarig har en ställning i organisationen som säkerställer ett reellt inflytande över de resurser, ekonomiska och personella, som erfordras för att upprätthålla dammanläggningarnas säkerhet.

Den **dammtekniskt sakkunnige (DS)** skall ha dokumenterad kompetens beträffande dammsäkerhet och dammbyggnadsteknik enligt nedanstående sammanställning. Uppgiften är främst att tillföra dammägarens organisation erforderlig dammteknisk sakkunskap och utveckla dammsäkerhetsarbetet inom organisationen.

DS skall ha god kännedom om de anläggningar för vilka DS har ansvar som sakkunnig.

Om det inte är möjligt att ha personal med dokumenterad kompetens beträffande dammsäkerhet och dammbyggnadsteknik i den egna organisationen kan utomstående person engageras som DS. Om sådan lösning väljs bör avtal tecknas på viss tid så att kontinuitet i funktionen erhålls.

I det fall företaget/organisationen har ett stort antal dammanläggningar eller stor geografisk spridning hos dammarna kan flera personer utses till DS respektive RIDAS-ansvarig. Om så sker skall det klart definieras vilka dammar som ingår i respektive persons ansvarsområde. Motsvarande gäller för utomstående DS.

Den **organisation** som arbetar med förvaltning av dammanläggningar och därtill hörande säkerhetsfrågor fastläggs och dokumenteras i en organisationsplan. Av planen bör framgå bl. a:

- Dammsäkerhetsorganisationens utseende
- Dammsäkerhetsansvarig, personen namnges
- RIDAS-ansvarig, personen namnges
- Dammtekniskt sakkunnig DS, personen namnges
- Organisationsenheternas geografiska ansvarsområden
- Organisationsenheternas ansvar och arbetsuppgifter
- Organisationsenheternas befogenheter
- Personalens kompetens enligt nedanstående tabell.

### Kompetens

Arbetsuppgifter i samband med förvaltning d.v.s. drift, tillståndskontroll, underhåll och förnyelse av dammar kan utföras i egen regi eller av entreprenör, konsult, annan dammägare etc. Vid kontraktering av externa resurser som komplement till den egna organisationen tillses att organisation och ansvarsfördelning är fastlagd. Utförs uppgifterna i stor utsträckning av externa resurser är det viktigt att kontinuitet erhålls i verksamheten på ett sätt som motsvarar en egen organisation. Väljer dammägaren att använda extern personal för momenten dammätning, driftmässig tillsyn och drift är det därför lämpligt att teckna avtal för förhållande vis lång tid, förslagsvis minst 3 år.

För vissa uppgifter som t ex fördjupad dammsäkerhetsutvärdering, besiktning, inspektion och underhåll kan upphandling av tjänsterna ske inför de tillfällen de skall utföras.

Personal engagerad i drift, tillståndskontroll och underhåll av dammar skall ha relevant kompetens för sin uppgift. Kompetens är en kombination av utbildning och erfarenhet. Nedanstående tabell anger krav på utbildning och erfarenhet som bör ställas på de personer som innehar respektive funktion eller utför arbetsuppgiften.

Generellt gäller beträffande kraven på allmän utbildning att även annan utbildning som är likvärdig med angiven kan godtas. Lång erfarenhet från arbete med dammar och dammsäkerhet kan ersätta viss utbildning och tvärtom. Avvikelser från kompetenskraven godtas under förutsättning att avstegen redovisas och motiveras i de företagsinterna reglerna för tillämpning av RIDAS.

Funktion/Arbets- uppgift	Konse- kvens klass	Utbildning		Erfarenhet
		Allmän teknisk utbildning	Dammsäkerhetsutbildning*	
Dammsäkerhets- ansvarig	1A, 1B och 2		Kraftindustrins ”Utbildning för ledare” eller lika Dammtekniskt sakkunnig	
RIDAS-ansvarig	1A , 1B och 2		STFs ”Kurs i dammsäkerhet”	Kvalitetssystem och 5 års verks.h m förvaltning av dammbyggnader
Dammtekniskt	1A	Civilingenjör, Väg och Vattenbyggnad	Kraftindustrins ”Damm- säkerhetsutbildning” eller NTNUs ”Damsikkerhet II”	5 års verksamhet med projektering, byggande eller förvaltning av dammbyggnader
Sakkunnig(DS)	1B och 2	Högskoleingenjör**, Byggteknisk linje	Lika ovanstående	Lika ovanstående
FDU, Besiktning	1A och 1B	Civilingenjör inom det fack besiktningen omfattar	Lika ovanstående	Lika ovanstående
	2	Högskoleingenjör** inom det fack besiktningen omfattar	Lika ovanstående	Lika ovanstående
Inspektion, Kopplings- ansvarig/Driftleda- re***	1A och 1B	Teknisk utbildning Bygg, Mek eller El	STFs ”Kurs i dammsäkerhet”	5 års verksamhet m förvaltning av dammbyggnader
	2		Lika ovanstående	Lika ovanstående
Dammätning**** Driftmässig tillsyn Drift	1A och 1B	Teknisk utbildning Bygg, Mek eller El	Orienterande kunskap om RIDAS	3 års verksamhet m förvaltning av dammbyggnader
	2		Lika ovanstående	Lika ovanstående
Projekterings- ansvarig	1A och 1B	Civilingenjör inom tillämpligt fack	Kraftindustrins ”Damm- säkerhetsutbildning” eller NTNUs ”Damsikkerhet II”	5 års verksamhet med projektering
	2	Högskoleingenjör** inom tillämpl. fack	Lika ovanstående	Lika ovanstående

\* Eller likvärdig utbildning

\*\* Gymnaseingenjörsexamen jämställs med utbildning som  
Högskoleingenjör.

\*\*\* Avser endast dammsäkerhetsutbildning.

\*\*\*\* För dammätning kan särskild kompetens behövas.

Vid genomförande av FDU och projektering för dammsäkerhetshöjande åtgärder är det önskvärt att den grupp som genomför uppgiften innehåller någon medlem som har erfarenhet som överstiger vad som framgår av ovanstående tabell.

Sammanställningen ”Kompetens för driftfunktioner” som utgör **bilaga A** till denna tillämpningsanvisning är en vägledning för att fastställa behovet av kompetens för den personal som medverkar i driften av dammanläggningar.

### 4.3 DTU-manual

#### Allmänt

För varje anläggning skall finnas en särskild manual för drift, tillståndskontroll och underhåll, DTU-manual.

DTU-manualen skall innehålla den dokumentation som behövs för att på ett säkert och fackmässigt sätt med beaktande av gällande lagar, regler och föreskrifter utföra drift, tillståndskontroll och underhåll på dammanläggningen. Manualen utformas så att kvalificerad personal utan detaljerad anläggningskännedom skall kunna medverka i drift av anläggningen. Vidare skall DTU-manualen utgöra del av underlaget för besiktning och fördjupad dammsäkerhetsutvärdering.

DTU-manualen bör förvaras på anläggningen. Om det inte är möjligt bör den förvaras på ett närbeläget driftkontor eller en närbelägen kraftstation.

#### Struktur och innehåll för DTU-manual

DTU-manualens omfattning och innehåll anpassas till dammanläggningen. De faktorer som bl. a påverkar utformningen är dammbyggnadens konsekvensklass, storlek, komplexitet och belägenhet.

Det är önskvärt att alla relevanta dokument och ritningar finns i manualen. I den mån det av praktiska skäl inte är möjligt får hänvisningar ske till dokument och ritningar som förvaras på annan plats under förutsättning att förvaringsplatsen anges. För uppgifter som med viss frekvens ändras, exempelvis uppgifter om personer i dammsäkerhetsorganisationen, kan dessa med en hänvisning i DTU-manualen förvaras hos den kopplingsansvarige/driftledaren i driftcentralen eller motsvarande.

Nedan följer ett förslag till struktur och innehåll för en DTU-manual.

#### 1. **Dammsäkerhetsorganisation**

Organisationsschema som anger kompetenskrav enligt 4.2 och med namngivna personer på de olika funktionerna.

Intern telefon- och adresslista.

Extern telefon- och adresslista omfattande entreprenörer, konsulter etc

Larmlista, se beredskapsplan tillämpningsanvisningar för avsnitt 5

#### 2. **Huvuddata**

Topografisk karta, situationsplan med dammsäkerhetssystemens (utskov, reservkraft etc.) placering.

Huvudritningar (plan, sektion, elevation).

Förteckning över dammanläggningens samtliga ritningar.

Karta med alternativa tillfartsvägar och materialtäkter.



Kortfattad beskrivning av anläggningen med huvuddata.  
Handlingar beträffande dammens konsekvensklassificering.  
Utdrag ur kraftindustrins gemensamma dammregister för anläggningen.

**3. Vattendom mm**

Förteckning över samtliga vattendorar för anläggningen.  
Utdrag ur vattendorar beträffande höjdsystem, fixpunkter, vattenhushållning, kontrollbestämmelser och särskilda villkor för avbördning etc.

**4. Hydrologi och avbördning**

Hydrologiska data inkl karakteristiska vattenföringar.  
Anläggningens riskklass enligt Flödeskommittén samt därtill hörande dimensionerande flöde och vattennivå.  
Magasinsdata samt uppgift om uppdämd volym.  
Avbördningskapacitet (totalt och per utskov) och eventuella begränsningar.  
Dimensionerande våguppspolning och magasinets snedställning.  
Överdämningsförmåga med hänsyn till damm och andra intressen.

**5. Dammanläggningens konstruktion och utförande**

Utskovens dimensioner (bredd, tröskelnivå, avbördningskoefficient).  
Typ av avbördningsanordning.  
Beskrivning av anläggningsdelarnas uppbyggnad, ingående material, verkningsätt och speciella förutsättningar.  
Beskrivning av avbördningsanordningarnas uppbyggnad, funktion, manövrering, reservmanövrering.  
Schema över hydraulik, hjälpkraftmatning, manöver- och indikeringssystem etc.

**6. Driftinstruktioner och skötselanvisningar (se vidare punkt 4.4 Drift)**

*Avbördningsanordningar, t.ex.*  
Typ av manövreringssätt.  
Falsvärme, luckvärme och isfrihållning.  
Avbördningsdiagram eller tabeller.  
Kända skaderisker nedströms vid vattentappning.  
Instruktion för ordningsföljd vid lucköppning samt spärrar för lucköppning.  
Felsökning/Felrapportering.  
Reservmanöver.  
Lokal- och fjärrindikering.  
*System för vattennivåmätning, t.ex.*  
Avläsning av vattennivåer.  
Lokal indikering.  
Fjärrindikering.  
Isfrihållning (uppvärmning).  
*Hjälpssystem, t.ex.*  
Motorgeneratoraggregat.  
Växelströmssystem.  
Likströmssystem.

**7. Kontrollanordningar och dammätningar**

Kontrollanordningarnas syfte, funktion och belägenhet.

Dammätningarnas omfattning och frekvens.  
Sammanställning och utvärdering av utförda mätningar.

#### 8. **Dammägarens tillståndskontroll**

Driftmässig tillsyn, intervall, checklista och dokumentation.  
Inspektion, intervall, checklista och protokoll.  
Besiktning, intervall, protokoll och dammsäkerhetsbedömning.  
Fördjupad utvärdering, intervall, utvärderingsrapport,  
dammsäkerhetsbedömning.  
Journal över händelser som kan påverka dammsäkerheten.

#### 9. **Rapporter**

Risikanalys, se tillämpningsanvisningen till avsnitt 1 (1.1 Allmänt).  
Felrapportering.  
Rapporter över genomförd tillståndskontroll.  
Rapporter över utförda underhålls- och reparationsarbeten.  
Rapporter om översyn av DTU-manualen.

#### 10. **Övrigt**

Fotodokumentation.  
Historik.  
Dokumentation om inträffade händelser och erfarenheter därav.

#### Översyn av DTU-manual

En översyn och uppdatering av DTU-manualen skall genomföras vid händelser som organisationsförändring, utbyte av namngiven personal, ombyggnad av dammen etc.

En översyn av DTU-manualen utförs regelbundet och minst med samma tidsintervall som för besiktning.

I samband med översynen skall kontroll ske av uppgifter i kraftindustrins gemensamma dammregister och eventuella ändringar rapporteras till registret.

Det skall dokumenteras att översyn har utförts.

### **4.4 Drift**

#### Drifttillstånd

Med drift menas den operativa verksamhet som utförs i driftcentraler, kontrollrum eller på dammen och som syftar till att övervaka och styra anläggningar. Det kan vara kraftstationer med tillhörande dammar eller regleringsdammar. Drift omfattar driftplanering, operativ övervakning, styrning samt uppföljning och rapportering. Ansvar för driften i realtid har en för varje anläggning utsedd driftledarfunktion som alltid skall vara anträffbar.

Ett kraftsystem, vari dammar är en del, kan befinna sig i olika drifttillstånd. Tillstånden är:

- Normal drift
- Skärpt drift (Drift vid höga flöden)
- Störd drift (Drift vid kritiska situationer)

Ur dammsäkerhetssynpunkt kan följande gälla:

Förhållanden då **Normal drift** råder. Kraftsystemet utnyttjas ekonomiskt optimalt. Normala och planerade tillståndskontroll- och underhållsåtgärder utförs.

#### **Skärpt drift** (Drift vid höga flöden)

Kraftsystemet körs nära sina gränsvärden vad gäller säkerhet och tillförlitlighet. Säker drift prioriteras före ekonomisk optimering. Den driftmässiga tillsynen ges hög prioritet. Underhållsåtgärder som medför sänkt kapacitet på grund av avställningar utförs ej. Intervallen för driftmässig tillsyn minskas med hänsyn till omständigheterna. Driftmässig tillsyn kan behöva utföras flera gånger per dygn. Tillsynsgrupperna kan behöva förstärkas. Driftledarfunktionen i driftcentraler eller motsvarande förstärks genom extra bemanning.

#### **Störd drift** (Drift vid kritiska situationer)

En kritisk situation har uppstått och åtgärder måste vidtas. Exempel på sådana situationer är ras, stora mängder flytgods som sätter igen utskov, luckhaverier, haverier på väsentliga komponenter som förändrar tappningskapaciteten och i extremfallet orsakar dammbrott. Åtgärder anpassade till rådande förhållanden vidtas i enlighet med de anvisningar som framgår av det åtgärdsprogram som ingår i driftinstruktionens avsnitt om störd drift. För att höja beredskapen begäras räddningstjänstinsatser om förhållandena så kräver. Alla åtgärder inriktas på att förebygga skador på dammen som kan utvecklas till dammbrott och på att så snart som möjligt återställa driften till normala förhållanden.

#### Driftinstruktion

För att kunna upprätthålla säker drift är det nödvändigt att alla berörda, produktionsledning, driftansvarig/driftledning, kopplingsansvarig/driftledare, funktionen driftmässig tillsyn och beredskap har en samstämmig och enhetlig dokumentation i form av en driftinstruktion för anläggningen. Driftinstruktionen skall beskriva ansvarsförhållanden och åtgärder vid drift av anläggningen och då speciellt drift vid höga flöden och drift vid kritiska situationer.

När det gäller dammar avses med ordet drift förbiledning av vatten genom manövrering av rörliga delar t.ex. luckor. Således behöver normalt inte driftinstruktion upprättas för spärrdammar som saknar utskov. För dammar som saknar rörliga delar men som ändå kan avbörda vatten, t ex dammar med fast skibord, är det lämpligt att upprätta en driftinstruktion i tillämpliga delar.

Driftinstruktionen skall beskriva hur avbördning av vatten skall ske vid såväl normala förhållanden som vid extraordinära situationer som t ex höga flöden eller vid kritiska situationer. För dammanläggningar där ”förbiledning av vatten”

normalt sker genom en kraftstation skall i instruktionen särskilt beaktas de förhållanden som uppkommer beträffande drivvattenföringens avbördning genom utskov i dammen vid stopp i kraftstationen.

Driftinstruktion som i tillämpliga delar omfattar åtgärder enligt punkt 6 i avsnitt 4.3 skall finnas upprättade för kopplingsansvarig/driftledare i driftcentralen eller motsvarande och för den personal som handhar driftmässig tillsyn och beredskap på anläggningen. Driftinstruktionen skall klart och entydigt ange vad som skall göras vid olika driftsituationer och vem som har ansvar för åtgärderna samt i punktform beskriva vilka åtgärder som skall vidtagas vid skärpt eller störd drift.

Den driftinstruktion som upprättats och som beskriver en dammanläggnings säkra drift finns i DTU-manualen (se 4.3 pkt 6).

**Driftinstruktionen** för den enskilda dammen kan byggas upp med ledning av den struktur som redovisas nedan. För dammar av begränsad storlek och med okomplicerad utrustning för avbördning kan driftinstruktionen förenklas och i viss mån standardiseras för dammar av likartad typ.

#### 1. **Organisation – Ansvar**

Organisationsschema med ansvarsområden och med namngivna personer på de olika funktionerna. Kompetens för driftfunktioner, se bilaga A  
Intern telefon- och adresslista.  
Extern adress- och telefonlista (räddningstjänst, kommun, länsstyrelse etc.).

#### 2. **Normal drift**

Instruktioner enligt pkt. 6 under avsnitt 4.3

#### 3. **Skärpt drift (Drift vid höga flöden)**

Instruktioner enligt pkt. 6 under avsnitt 4.3  
Kriterier för begreppet ”högt flöde”.  
Förstärkt beredskap och utökad driftmässig tillsyn för anläggningen.  
Hantering av flytgoods och/eller is.

#### 4. **Störd drift (Drift vid kritiska situationer)**

Instruktioner enligt pkt. 6 under avsnitt 4.3  
Kriterier för begreppet ”kritisk situation”.  
Program för driftåtgärder vid risk för dammbrott på egen damm.  
Villkor och begränsning för överdämning.  
Begränsningar beträffande vattenytans avsänkningshastighet.  
Bortfall av ordinarie hjälpkraftsystem.  
Brand.  
Sabotage och nidingsdåd.  
Åtgärder för att begränsa konsekvenserna av ett dammbrott, se även avsnitt 5  
Beredskapsplan

#### 5. **Magasinshantering och kraftverksdrift**

Påverkan vid frånslag i kraftstation (svallning, övre vattenytans stigningshastighet, etc.).  
Risk för okontrollerad tillrinning till anläggningen.

Möjlighet för anläggningar uppströms och nedströms att magasinera ökad tillrinning.

Möjlighet till flödesdämpning genom överdämning.

Möjlighet till ökad avbördningsförmåga genom överdämning.

Automatikfunktioner, t ex vattennivåreglering (VNR).

Skyddsfunktioner (KAS).

## **6 Funktionsprovning**

Omfattning och frekvens för funktionsprovning av luckor och andra avbördningsanordningar.

Omfattning och frekvens för funktionsprovning av värme- och isfrihållningssystem.

### Funktionsprovning

Funktionsprovning enligt punkt 6 ovan bör ske årligen. Det kan vara lämpligt att samordna funktionsprovningen med damminspektionen. För luckor som använts under de senaste 12 månaderna behöver normalt ingen funktionsprovning utföras under förutsättning att omfattningen av luckans användning dokumenterats.

För dammanläggningar med många luckor kan funktionsprovningen av enstaka luckor ske med längre intervall än ett år. Samtliga luckor bör dock ha funktionsprovats under perioden mellan två på varandra följande dammbesiktningar.

För dammanläggningar med endast en lucka bör funktionsprovning ske inför varje flödessäsong, d v s normalt före vår- och höstflöde.

Funktionsprovningen bör omfatta:

- Manöverprov från stängd till fullt öppen lucka.
- Går luckan ur driftsynpunkt ej att manövrera till fullt öppet läge får prov av gränslägesfunktion för öppna utföras på annat sätt. Dock bör eftersträvas att manöverprov till fullt öppen lucka utförs åtminstone en gång under perioden mellan två på varandra följande dammbesiktningar. Uppmätning av manövertider och driftströmmar bör ske.
- Kontroll av lucklägesgivare mot verklig lucköppning
- Manöver med hjälp av reservdriftsystem
- Prov av katastrofskyddsfunktion (KAS)
- Prov av värme- och isfrihållningssystem
- Prov av övervakningsfunktioner, ex fundamentbrytare

## **4.5 Dammägarrens tillståndskontroll**

Med dammägarrens tillståndskontroll menas de åtgärder som vidtas för att övervaka och kontrollera en damms tillstånd. Dammägarrens tillståndskontroll indelas i följande fem begrepp:

- Driftmässig tillsyn

- Dammätning
- Inspektion
- Besiktning
- Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU)

Intervallen för de olika typerna av tillståndskontroll är konsekvensklassberoende och framgår av RIDAS huvuddokument Tabell 4.1. Som där framgår får dammägaren själv utforma tillsynsprogram för de dammar som konstaterats tillhöra konsekvensklass 3. För sådana dammar bör av DTU-manualen framgå omfattningen av tillsynsprogrammet och motiven till den valda omfattningen.

#### **4.5.1 Driftmässig tillsyn**

Med driftmässig tillsyn menas den löpande tillståndskontrollen av anläggningarna. Driftmässig tillsyn utförs normalt av den personal som också har beredskap för anläggningarna. Uppgiften utförs i enlighet med instruktion eller checklista. Den driftmässiga tillsynen innebär normalt inte provning av utrustning utan sker rent okulärt. Om förändringar inträffat som kan påverka dammsäkerheten skall naturligtvis dessa dokumenteras. Dessutom dokumenteras när den driftmässiga tillsynen utförts och av vem den utförts. I övrigt är det inte nödvändigt att föra protokoll.

Instruktionen eller checklistan för den driftmässiga tillsynen anpassas till aktuell anläggning och bör göras kortfattad. Inträffade eller befarade förändringar skall genast införas i checklistan för att det skall kunna konstateras om förändringen avstannar eller fortskrider.

I samband med inspektion och besiktning uppdateras instruktionen/checklistan med ledning av erhållna resultat.

Den driftmässiga tillsynen utförs enligt RIDAS vanligtvis en gång per vecka. Vid speciella förhållanden kan tillsynen behöva utföras oftare. Det kan vara vid eller efter extrema vädersituationer (hård vind, högt flöde, stor nederbörd, åska, låg temperatur etc.) och när förändringar upptäckts. Frekvensen av tillsynen får anpassas till dammens konsekvensklass och vattenståndet. Exempelvis behöver en dammbyggnad i ett regleringsmagasin inte driftmässig tillsyn lika ofta som normalt när vattennivån ligger vid sänkningsgräns i magasinet och stabil vintertillrinning råder. Kriterier för lägre frekvens för den driftmässiga tillsynen skall i sådana fall införas i DTU-manualen.

Personal som utför driftmässig tillsyn skall känna till rapporteringsvägar och ha tillgång till aktuella kommunikations- och larmvägar.

En checklista för driftmässig tillsyn bör innehålla följande delar:

- Skador eller sättningar i erosionsskydd.
- Sättningar/sjunkhål i krön och slänter.
- Tecken på rörelser i krön och slänter.
- Sprickor i konstruktioner.
- Onormalt läckage eller uppvattning.
- Materialtransport i läckvatten.
- Avbördningsanordningar.

- System för vattennivåmätning.
- Värme- och isfrihållningssystem för avbördningsanordningar och vattennivåmätning.
- Motorgeneratoraggregat.
- Växelströmssystem.
- Likströmssystem.
- Gränslägen och fundamentbrytare.
- Säkerhetsbrytares och omkopplare/strömställares lägen.
- Tillträdesskydd.
- Kontroll av att inga icke åtgärdade felsignaler föreligger.

#### **4.5.2 Dammätning**

Omfattningen av dammars instrumentering framgår av RIDAS kapitel 3. Kraven för fyllningsdammar framgår av 3.2.4, för betongdammar av 3.3.5 och för avbördningsanordningar av 3.4.2.6.

Exempel på instrumentering och mätanordningar är

- Anordning för läckagemätning
- Dubbar och andra anordningar för sättnings- och rörelsemätning
- Porttrycksmätare i dammkroppen
- Vattennivårör
- Temperaturmätare

För dammar som har någon form av instrumentering eller mätanordning för kontroll och övervakning av dammens funktion och/eller de yttre faktorer som kan påverka dammen skall ett mätprogram upprättas. Mätprogrammet anpassas till den enskilda dammen och de förutsättningar som där råder. I mätprogrammet anges mätningarnas frekvens.

Registrering av läckage för dammar i konsekvensklass 1A och 1B bör ske kontinuerligt och det är önskvärt att så sker även för dammar i konsekvensklass 2. Den långsiktiga trenden för läckvattenflödet erhålls även vid mätningar med visst intervall men för att kunna fånga upp tillfälliga ökning av läckaget erfordras kontinuerlig mätning. Då skapas också förutsättningar för att anordna en larmfunktion för läckage över viss storlek. Tillfälliga ökning av läckaget är ofta det tidigaste tecknet på negativa förändringar i en fyllningsdamm.

Sättnings- och rörelsemätningar sker normalt med intervallen halvår eller år.

Omfattningen av porttrycksmätning, observation av vattennivårör och temperaturmätning beror på dammens konstruktion och undergrundens beskaffenhet. Den vanligaste tillämpningen av vattennivårör är mätning av grundvattenytan nedströms fyllningsdammar grundlagda på jord. Intervallen för denna typ av mätningar kan variera. Ett vanligt intervall är en å två veckor men det förekommer även halvårsintervall. Intervallet kan varieras beroende på vattenstånd i magasinet.

För samtliga typer av mätningar gäller att de utförs med högre frekvens under första uppfyllning av magasinet och de närmaste åren därefter. Mätprogrammets

**Tillämpningsanvisningar**

---

omfattning och nedtrappning av mätningarnas frekvens beslutas av DS lämpligen i samråd med dammens konstruktör. Vid varje fördjupad dammsäkerhetsutvärdering omprövas omfattningen av mätanordningarna och mätprogrammet.

Resultaten från dammätningar bör sammanställas och redovisas på ett tydligt och överskådligt sätt så att trender i mätvärden framgår. Det är lämpligt att presentera mätvärdena i grafisk form. För samtliga mätpunkter fastställs gränsvärden. Överskrids gränsvärdet rapporteras omständigheten genast till DS.

Vid inspektion och besiktning skall mätresultaten granskas och kommenteras i protokollet. I samband med besiktning utförs vid behov uppdatering av mätprogrammet.

**4.5.3 Inspektion**

För dammar i konsekvensklass 1A och 1B genomförs inspektion två gånger per år och för konsekvensklass 2 en gång per år. För dammar som inspekteras två gånger per år bör tillfällena fördelas så att en inspektion sker med vattenytan nära dämmningsgräns och en inspektion då magasinet är avsänkt och uppströmsslänten är möjlig att observera. Även där en inspektion per år genomförs bör tidpunkten variera mellan olika år för att sammantaget erhålla en så fullödig information som möjligt.

Inspektionen utförs av personer med kompetens enligt 4.2. Inspektionen utförs okulärt och kan innehålla enklare mätningar. Den skall omfatta alla anläggningsdelar som har betydelse för dammsäkerheten. Således skall förutom själva dammbyggnaden även mekanisk och elektrisk utrustning inspekteras. Jämförelse mellan på dammen erhållna mätvärden och indikeringar och fjärravlästa dito skall ske.

Inspektionen utförs i enlighet med en upprättad instruktion och/eller checklista som skall finnas i DTU-manualen.

Som underlag för en instruktion/checklista för inspektion kan sammanställningen i **bilaga B** fungera under förutsättning att ett visst urval sker så inte inspektionen blir onödigt omfattande.

**4.5.4 Besiktning**

För dammar i konsekvensklass 1A och 1B genomförs besiktning en gång vart tredje år och för dammar i konsekvensklass 2 en gång vart sjätte år. För nya dammar gäller att den första besiktningen skall vara genomförd inom de tre första åren efter dämmningsupptagningen.

Besiktningen omfattar alla anläggningsdelar som har betydelse för dammsäkerheten. Det innebär att för dammar med omfattande och/eller avancerad mekanisk och elektrisk utrustning behövs besiktningsförrättare med kompetens inom områdena byggteknik, mekanik och elteknik.

Besiktningen utförs av personer med kompetens enligt 4.2. Den Dammtekniskt sakkunnige (DS) har att godkänna de personer som utför besiktning genom att kontrollera att de uppfyller kompetenskraven. Svensk Energi kan komma att



upprätta en förteckning över besiktningsmän som uppfyller kompetenskraven och som har förklarat sig villiga att utföra besiktningsuppdrag.

Besiktningen inleds med en sakkunnig granskning av den dokumentation som finns samlad i DTU-manualen. Särskild vikt läggs vid den dokumentation som förändrats eller tillkommit sedan föregående besiktning. Det kan gälla uppdaterade ritningar, dokumentation från tillsyn och inspektioner, resultat från dammätningar, händelsejournal, rapporter m.m.

I det fall besiktningen utförs av en grupp personer har DS att utse en av besiktningsförrättarna till samordnare.

Besiktningen utförs okulärt men ändå på ett ingående sätt. Särskild vikt bör läggas på kontroll av de anläggningsdelar och komponenter som är svårtillgängliga och/eller komplexa eftersom tillsyn och inspektion inte alltid kan registrera förändringar och deras orsakssammanhang. De anläggningsdelar som alltid är dolda under vatten kan behöva kontrolleras genom en undervattensinspektion. Undervattensinspektionen bör dokumenteras med skisser, fotografier eller videofilm.

I **bilaga B** redovisas en sammanställning som kan utgöra underlag för en checklista för besiktning av dammbyggnader. Eftersom varje dammbyggnad är unik och utformad efter de naturliga förutsättningarna på platsen behöver checklistan anpassas till den enskilda dammen och de lokala förhållandena.

Besiktningen redovisas i form av rapport från varje besiktningsförrättare. Rapporterna bör fokusera på de brister och fel som upptäckts samt de förändringar som skett sedan föregående besiktning. Rapporten bör även vara framåtsyftande och på så sätt kunna vara en vägledning för driftmässig tillsyn, inspektioner och övrigt dammsäkerhetsarbete under tiden till nästa besiktningstillfälle.

Den besiktningsförrättare som utsetts till samordnare kan efter samråd med övriga besiktningsförrättare avge ett allmänt omdöme om dammens säkerhetsmässiga status. Detta omdöme kan leda till att förändringar i tillsynsprogrammet behöver aktualiseras. Det kan gälla t.ex. tätare inspektioner och besiktningar eller tidigareläggning av den fördjupade dammsäkerhetsutvärderingen.

Efter dammbesiktningen har DS att se till att kraftindustrins gemensamma dammregistret blir uppdaterat.

#### **4.5.5 Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU)**

Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU) skall utföras med intervall som varierar mellan 15 och 30 år beroende på dammens konsekvensklass enligt RIDAS 4.5, Tabell 4.1.

Syftet med utvärderingen är att med beaktande av aktuella krav fastställa dammsäkerhetsstatus för en anläggning. Utvärderingen utförs av sakkunniga personer som med hjälp av all tillgänglig information genomför en omfattande analys av alla dammdelar och hela anläggningen ur säkerhetssynpunkt.

FDU genomförs för att identifiera eventuella svagheter som hänför sig till den konstruktiva utformningen, byggandet eller till driften och handhavandet av anläggningen.

FDU utförs av personer med kompetens enligt 4.2. DS har att godkänna de personer som utför utvärderingen genom att kontrollera att de uppfyller kompetenskraven. Svensk Energi kan komma att upprätta en förteckning över personer med kompetens för besiktning och FDU och som har förklarat sig villiga att utföra fördjupad dammsäkerhetsutvärdering.

Arbetsgången och innehållet i en fördjupad dammsäkerhetsutvärdering kan vara enligt följande:

1. Dammägaren utser de personer som skall ingå i FDU-gruppen. En av dem utses till samordnare. FDU-gruppen skall bestå av personer med kompetens inom de olika fackområden som är aktuella för den enskilda dammen. Vilka kompetenser som erfordras beror på t ex typ av damm, typ av utskov etc.

Normalt bör för en större regleringsdamm följande fackområden vara representerade i gruppen:

- Hydrologi och hydraulik (vågor, flöden, avbördning, vattennivåer, energiomvandling etc.).
- Geoteknik och geohydrologi (fyllningsdammar, grundläggning, läckage, erosion etc.).
- Betongteknik (betongdammar, stabilitet, vattenvägar, materialkunskap etc.).
- Mekanik (luckor, lyftanordningar etc.).
- Elteknik (kraftmatning, reservkraft, automatik, signalöverföring etc.).

DS skall godkänna FDU-gruppens sammansättning.

Den analysmetodik som används i FDU-gruppens arbete stäms även av med DS.

2. FDU-gruppen upprättar ett program för arbetets bedrivande och fördelar arbetsuppgifter och ansvarsområden mellan medlemmarna. Särskilt viktigt är att alla säkerhetsaspekter blir belysta och inte tappas bort i fackområdenas gränssytor. Arbetsprogrammet behöver i allmänhet omfatta minst följande delar:

- Översiktlig analys av dammbyggnadens funktion som omfattar att fastställa konstruktionens verkningssätt för att ta upp laster, fastställa utskovens funktion genom att studera luckor, utskovsutförande och energiomvandling.
- Granska relevant dokumentation som finns om dammen genom att studera handlingar från projektering (ritningar, beräkningar, beskrivningar etc.), byggande (grundförstärkningar, materialanalyser, utförandeanvisningar, kontrollantrappor, byggmötesprotokoll etc.), DTU-manualen (drift- och skötselinstruktioner, drifterfarenheter, tillståndskontroller, resultat av läckvattenmätning, underhåll, händelser etc.) och beredskapsplanen kan FDU-gruppen bilda sig en god uppfattning om förutsättningarna för

**Tillämpningsanvisningar**

---

dammen och dess historia från uppförandet fram till dags dato. Genomgången bör också kompletteras med intervjuer med olika personalkategorier för att erhålla en så fullständig bild som möjligt.

- Gör en återkoppling till resultatet av beräkningen av det dimensionerande flödet liksom andra hydrologiska förutsättningarna för dammens funktion. Utskovens avbördningsförmåga utvärderas.
  - Analysera vilka laster och lastförutsättningar som konstruktionen är beräknad för. Fastställa nu gällande laster och lastförutsättningar. Aktuella laster är t ex dimensionerande flöde, vågor, vattentryck, istryck, överströmning, ras, jordskalv etc. Analysera vilka materialkvaliteter som använts och vilka utförandemetoder som tillämpades vid uppförandet av dammen och efterföljande ombyggnader. Ingående parametrar är t ex betongkvalitet, stålqualität, kornstorleksfördelning, packningsförfarande etc.
  - Med dagens metoder, normer och förutsättningar bedöma konstruktionens förmåga att ta upp de laster som kan uppkomma inklusive laster vid möjlig överdämning. Värdera säkerheten mot brott när det gäller stabilitet (stjälpning, glidning, utglidning) och materialhållfasthet (böjning, tvärkrafter, normalkrafter, deformationer). Om det framkommer brister beträffande förmågan att ta upp laster eller tveksamheter beträffande säkerheten bör det leda till fördjupade utredningar.
  - Genomföra en besiktning av dammen (4.5.4) och fördjupa arbetet genom att särskilt studera de brister och fel som påverkar resultaten hos utförda beräkningar vad avser stabilitet och materialhållfasthet. Exempel på sådana fel och brister är nedbrytning av material i form av sprickor, korrosion och vittring. Andra omständigheter som skall beaktas är förändringar i form av deformationer, erosion och slitage. I samband med besiktningen är det lämpligt att prova avbördningsanordningar och alla funktioner som hör därtill. Risker för fastkilning av luckor och risk för blockering av utskov bör ägnas särskild uppmärksamhet. Om man befarar begränsningar i avbördningsförmågan till följd av brister i energiomvandlingen eller skador nedströms bör en provtappning utföras för att bestämma eventuella begränsningar.
3. FDU-gruppen genomför en analys som utvärderar den säkerheten för dammanläggningen genom att analysera insamlade uppgifter och intryck från dokumentation, intervjuer, besiktning samt utförda beräkningar. Med utvärdering av den totala säkerheten menas förutom bedömning av de traditionella ”hårda” faktorerna som anläggningsdelarna även värdering av de ”mjuka” faktorerna som t ex dammsäkerhetsarbetets organisation, beredskap och dokumentation. Det är FDU-utredarnas uppgift att tillse att utvärderingen blir heltäckande och systematiskt utförd. Utvärderingen ska täcka in alla enskilda säkerhetskomponenter och utmynna i en analys av dammsäkerheten. I **Bilaga C** ges exempel på frågeställningar som kan behöva behandlas i samband med en FDU.

Vid utredning och analys av den totala dammsäkerheten eller för enskilda delsystem kan felträdsanalys vara en lämplig arbetsmetod.

Utvärderingen redovisas i form av en skriftlig rapport som innehåller en beskrivning av de fakta som framkommit vid genomgång av arkivuppgifter, drifterfarenheter, organisation, beredskap och kompetens. Vidare redovisas resultaten av besiktningen och utvärderingsarbetet. FDU-gruppen kan även redovisa en bedömning av den totala säkerheten för dammanläggningen samt förslag till eventuella åtgärder.

Rapporten bör utformas så att en läsare med goda insikter om dammbyggnader skall kunna tillgodogöra sig innehållet utan att behöva besöka dammen. Det betyder att huvudritningar, fotografier, sammanställning av mätningar etc. bör bifogas rapporten.

För att ge all personal som deltar i dammanläggningens drift, tillsyn och underhåll information om resultaten av genomförd FDU kan ett seminarium eller liknande hållas när redovisningen föreligger.

## 4.6 Felrapportering

Kraftindustrin har inrättat ett felrapporteringssystem för dammanläggningar. Syftet är att höja säkerheten genom att sprida en fullgod information om alla händelser som påverkat eller kunnat påverka säkerheten hos kraftindustrins dammar. Vidare är syftet att på ett snabbt sätt kunna sprida erfarenheter samt ge underlag för statistisk bearbetning av inträffade händelser och därigenom underlätta tillämpning av arbetsmetoden riskanalys.

De händelser som rapporteras är inte bara de som krävt åtgärd av något slag utan även andra händelser och även åtgärder som vidtagits för att förhindra eller förebygga ett fel bör rapporteras. Det begrepp som innefattar händelser och åtgärder är termen **Rapportervärd omständighet**.

Som **Rapportervärd omständighet** definieras följande händelser och åtgärder graderade i fallande skala:

<b>Olycka</b>	dammen har skadats – den har brustit till viss del
<b>Incident</b>	säkerheten har varit allvarligt hotad men ingenting hände
<b>Avvikelse</b>	någonting har varit onormalt på ett sätt som under olyckliga omständigheter skulle kunnat leda till dammbrott

Dessa tre kategorier av förhållanden är Rapportvärda Omständigheter och skall rapporteras för dammar av klasserna **1A**, **1B** och **2**. Mer om Rapportvärda Omständigheter och rutiner för rapportering av dessa framgår av bilagda handling, **Bilaga D** med underbilaga.

Utöver dessa tre omständigheter finns en kategori **mindre avvikelse** som inte behöver rapporteras. Det kan röra sig om förhållanden som endast i kombination med mycket osannolika förutsättningar skulle kunna bidra till dammbrott.

Den RIDAS-ansvarige har att se till att rapportervärda omständigheter rapporteras. Vidare har DS att se till att återföringen av information från felrapporteringssystemet når ut i dammsäkerhetsorganisationen.

## 4.7 Underhåll

För att upprätthålla dammsäkerheten skall anläggningen underhållas i erforderlig omfattning.

Med underhåll menas åtgärder som syftar till att anläggningen behålls eller återställs till ett sådant skick att de kan fullgöra sina uppgifter på ett säkert, effektivt och ekonomiskt tillfredsställande sätt. Underhåll kan vara förebyggande och brukar då delas in i periodiskt underhåll och tillståndsstyrt underhåll. Underhåll kan också vara felavhjälpande, det vill säga att insatsen görs när det uppstått ett fel.

Drifterfarenheter och dammägarens tillståndskontroll ligger till grund för de förebyggande underhållsåtgärdernas art och omfattning. Med dammägarens tillståndskontroll avses de moment som behandlas i avsnitt 4.5. Det är således väsentligt att erfarenheter och resultat från tillståndskontrollen systematiskt tas till vara och utgör underlag för underhållsinsatserna.

Planeringen av underhållsinsatserna styrs förutom av dammsäkerhetsaspekten även av person- och driftsäkerhetsaspekter. Anläggningens utseende kan också utgöra skäl till underhållsinsatser. Genom att skälen för underhållsinsatser kan vara andra än dammsäkerhet och att de därigenom kan komma att planeras och projekteras av personer med liten insikt i dammsäkerhetsfrågor kan situationer uppkomma där utförda insatser påverkar dammsäkerheten till det sämre. För att undvika sådana situationer är det nödvändigt att låta den Dammtekniskt sakkunnige (DS) granska alla underlag för utförande av underhållsinsatser på dammanläggningen innan de genomförs.

Efter utförda underhållsinsatser skall avbördningsanordningar inspekteras och om möjligt funktionsprovas.

Utförda underhållsinsatser dokumenteras i form av ritningar, beskrivningar och fotografier etc. Uppgift om utförda underhållsinsatser, efterföljande inspektion och funktionsprov införes i DTU-manualen.

För att kunna utföra underhållsinsatser på ett korrekt och effektivt sätt är det nödvändigt att skötsel- och underhållsinstruktioner för dammens utrustning finns tillgängliga. Om dessa saknas bör dammägaren, lämpligen i samråd med konstruktör och tillverkare, låta upprätta anläggningsanpassade underhållsinstruktioner.

## Bilaga A

### Kompetens för driftfunktioner

All personal ingående i produktionsledning och driftledning samt driftledare och tillsynspersonal skall ha kompetens för sitt arbete.

Organisationen är tillskapad för att driva och underhålla kraftanläggningarna så att de producerar optimalt med elektrisk energi. Fokus är därför på de anläggningsdelar som direkt ingår i elproduktionen. För att få en god dammsäkerhet krävs extra insatser vad gäller utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens inom dammsäkerhetsområdet.

Kompetens erhålles genom formell utbildning, kurser inom området och genom att praktiskt tillämpa utbildningsinnehållet på sina egna anläggningar. Sådan tillämpning erhålles dels genom det dagliga arbetet dels genom formella övningar med handledare. Sådana formella övningar bör genomföras.

Kompetens indelas i tre nivåer:

- 1. Känna till*  
Personen skall ha en sådan allmän kompetens att han vet vad frågan rör sig om
- 2. Ha kunskap om eller ha kunskap om var stöd finns att få*  
Personen skall ha en sådan kompetens att han, med stöd av tillgängliga instruktioner och efter anvisning från sakkunnig rådgivare, kan göra bedömningar och i förekommande fall driftmässiga ingrepp i anläggningen.
- 3. Vara specialist på och/eller kunna leda*  
Personen skall kunna självständigt fatta beslut och i förekommande fall vidtaga nödvändiga driftåtgärder i anläggningen samt kunna organisera och leda felsökning och felavhjälpning.

**PRODUKTIONSLEDNING**

	Känna till	Ha kunskap om/kunna söka stöd	Specialist på /kunna leda
Vattenhushållning			X
Driftorganisation		X	
Beredskapsorganisation	X		
Tekniska data för anläggningarna		X	
Speciella förhållanden vid skärpt drift		X	
Speciella förhållanden vid störd drift		X	
DTU-manual	X		
Driftinstruktion		X	

**DRIFTANSVARIG/DRIFTLEDNING**

	Känna till	Ha kunskap om/kunna söka stöd	Specialist på /kunna leda
Vattenhushållning		X	
Driftorganisation			X
Beredskapsorganisation			X
Samhällsinstanser som berörs av flöden eller incidenter			X
Speciella förhållanden vid skärpt drift			X
Speciella förhållanden vid störd drift			X
Reservdriftfunktioner i egen anläggning			X
Omkringliggande anläggningars driftegenskaper		X	
Driftinstruktion			X
DTU-manual			X

### KOPPLINGSANSVARIG/DRIFTLEDARE

	Känna till	Ha kunskap om/kunna söka stöd	Specialist på /kunna leda
Vattenhushållning (magasin)		X	
Driftorganisation			X
Beredskapsorganisation			X
Driftcentralens funktion och begränsningar			X
Gränsvärden och begränsningar i anläggningarna (kraftstation)			X
Samhällsinstanser som berörs av flöden eller incidenter		X	
Speciella förhållanden vid skärpt drift			X
Speciella förhållanden vid störd drift			X
Reservdriftfunktioner i egen anläggning		X	
Omkringliggande anläggningars driftegenskaper		X	
Driftinstruktion			X
DTU-manual		X	

### TILLSYNS- OCH BEREDSKAPSPERSONAL

	Känna till	Ha kunskap om/kunna söka stöd	Specialist på /kunna leda
Vattenhushållning (magasin)	X		
Driftorganisation			X
Beredskapsorganisation			X
Gränsvärden och begränsningar			X



**Tillämpningsanvisningar**

Kunna starta en anläggning från spänningslöst tillstånd	x) X		xx) X
Kunna köra anläggningen med reservsystem	x) X		xx) X
Reservdriftfunktioner i egen anläggning	x) X		xx) X
Omkringliggande anläggningars driftegenskaper	X		
Samhällsinstanser som berörs av flöden eller incidenter		X	
Driftinstruktion			X
DTU-manual			X

- x) Gäller personal med uppgifter avseende enbart på dammar  
 xx) Gäller personal med uppgifter både på dammar och kraftstationer

**UNDERHÅLLSPERSONAL**

	Känna till	Ha kunskap om/kunna söka stöd	Specialist på /kunna leda
Vattenhushållning	X		
Driftorganisation	X		
Beredskapsorganisation		X	
Gränsvärden och begränsningar	X		
Dammens konstruktion och utförande		X	
Egna och andras tillgängliga resurser för större insatser			X
DTU-manual		X	

## Bilaga B

### Checklista för dammbesiktning

#### **BESIKTNING AV DAMMBYGGNAD**

<b>FYLLNINGSDAMM</b>	Erosionsskydd, skador och kondition Dammens fribord Rörelser i krön och slänter Dräneringssystem Uppvattningar och läckage Materialtransport i läckvatten Träd och växtlighet Övriga skador
<b>STENMURVERKSDAMM</b>	Dammens fribord Rörelser i krön och vertikala ytor Fogars kondition Dräneringssystem  Uppvattningar och läckage Materialtransport i läckvatten Träd, växtlighet och mossa Övriga skador
<b>BETONGDAMM</b>	Dammens fribord Betongskador Fogars kondition Dräneringssystem Uppvattningar och läckage Träd, växtlighet och mossa Övriga skador
<b>UTSKOV</b>	Brobanans bärlighet Betongskador Skador hos gåtar och tröskel Läckage Erosion nedströms Träd och växtlighet i torrfåran nedströms Växtlighet och mossa

## **BESIKTNING AV MEKANISK UTRUSTNING**

### **UTSKOVSLUCKOR**

Manövrerbarhet  
Korrosionsskador  
Mekaniska skador  
Onormalt läckage  
Isolering  
Uppvärmning  
Isfrihållning  
Lager  
Flytgods

### **LYFTANORDNINGAR**

Manövrerbarhet  
Gränslägen  
Smörjning  
Reservdrift  
Växellådor  
Bromsar  
Korrosionsskador  
Hydraulsystem, cylindrar och dess infästningar  
Mekaniska system och dess infästningar  
Skräp

## **BESIKTNING AV ELEKTRISK UTRUSTNING**

### **VATTENNIVÅMÄTNING**

Allmän kondition  
Systemuppbyggnad  
Mätområden  
Pegelbrunnar  
Uppvärmningsfunktion  
Belysning  
Miljö  
Sabotagerisker  
Brandrisker/skydd  
Överspänningsskydd

### **AVBÖRDNINGSANORDNINGAR**

Allmän kondition  
Systemuppbyggnad  
Lägesgivare  
Gränslägen  
Manöver- och indikeringsutrustning  
Kablage  
Värme- och isfrihållning  
Drivmotorer  
Belysning

	Miljö Sabotagerisker Brandrisker/skydd Överspänningsskydd
<b>HJÄLPKRAFTSYSTEM</b>	Allmän kondition Systemuppbyggnad Selektivitet Batterier Centraler Likriktare Växelriktare Motorgeneratoraggregat Brandrisker/skydd Miljö Sabotage
<b>KONTROLLUTRUSTNING</b> inkl fjärrkontroll	Allmän kondition Systemuppbyggnad Skyddssystem Automatiksystem Manöver- och indikeringssystem Fjärrkontroll Övervakningssystem Brandrisker/skydd Miljö Sabotage Överspänningsskydd
<b><u>ÖVRIGT</u></b>	
<b>INSTRUMENTERING</b> portryck, läckage,	Mätutrustning för grundvattennivå, deformationer mm. Översyn och uppdatering av mätprogrammet
<b>RESERVDELAR</b>	Översiktlig kontroll mot specifikation i DTU manual
<b>DOKUMENTATION</b>	DTU-manual Uppdatering

## Bilaga C

### Exempel på frågeställningar vid FDU

Nedan anges exempel på frågeställningar som kan behöva behandlas i samband med en FDU. **Listan är inte på något sätt komplett, utan många andra frågeställningar kan vara aktuella beroende på de unika förutsättningar som råder vid varje anläggning.**

#### A. FYLLNINGSDAMMAR

- Undergrunden och dammarnas grundläggning m a p täthet, risk för inre erosion, sättningar etc
- Dammens tätande funktion, dränagekapacitet och läckagetålighet
- Filterfunktion och därmed sammanhängande risk för inre erosion
- Anslutningar mot betongkonstruktioner, t ex utförande med utstickande sponter
- Anslutningar mot naturlig mark vid stränderna
- Uppströms- och nedströmsslänters stabilitet vid normala såväl som exceptionella belastningar, t ex snabb avsänkning av magasin, läckage etc
- Utvärdering av mätningar av rörelser, grundvattenstånd, läckage etc
- Utvärdering av eventuella avvikande visuella observationer så som differentiella sättningar, sprickor, vattensamlingar etc.
- Tjälens nedträngning i dammkrön och dess påverkan på tatkärnan
- Fribord i relation till vågor och vattenytans snedställning i magasinet.
- Erosionsskydd på uppströmsslänt och krön och dess motståndskraft mot vågor
- Instrumentering och övervakningsutrustning, t. ex. för ev. läckagemätning

#### B. AVBÖRDNING

- Faktisk avbördningsförmåga i relation till aktuella avbördningskrav samt eventuella behov av överdämning

- Risk för överströmning av murar och därpå följande erosion i dammslänter samt risk för erosion i dammslänter vid kraftig inströmning till utskoven
- Risk för erosion uppströms respektive nedströms utskov och därpå följande underminering av betongkonstruktioner
- Funktion och långtidsstabilitet för energiomvandlare nedströms utskov vid höga tappningar
- Risk för stigande nedströmsvattenyta och därpå följande ökade uppträck under betongkonstruktioner
- Risk för att hög nedströmsvattenyta med kraftiga bakedor ger erosion på nedströms dammtå
- Risk för skador på tillfartsvägar, broar eller andra föremål nedströms utskoven
- Risk för igensättning av och skador på utskov p g a drivgods samt möjligheten att rensa utskov under pågående tappning

### **C. BETONGKONSTRUKTIONER**

- Grundläggning, t ex förekomsten av slag och krosszoner i berget, som kan påverka dammens stabilitet
- Stabilitet: antaganden om laster, stabilitetskrav, statiskt verkningssätt, kraftöverföring mellan olika konstruktionsdelar och beräkningsresultat i utförda stabilitetsberäkningar
- Förekomst och kondition hos uppträcksreducerande dränagehål i berggrund och betongkonstruktioner
- Förekomst av spännstag och slaka bergförankringar och i vad mån dessa beräknats medverka i konstruktionens lastupptagningsförmåga
- Otäta fogar som t ex kan påverka portrycksfördelningen i konstruktionen
- Förekomsten av injekteringskärmar under dammen och deras betydelse för dammens fortbestånd och stabilitet.
- Betongens beständighet vid urlakning, sprickbildning och frostsprängning. Endast skador med direkt koppling till dammsäkerheten ska behandlas, t ex påverkan på konstruktionens stabilitet och lastupptagningsförmåga portrycksfördelning etc.
- Risk för erosions- eller kavitations-skador på skibord och i övriga vattenvägar speciellt i samband med långvarig och hög tappning

#### **D. MEKANISK UTRUSTNING**

- Luckors förmåga att klara de belastningar som kan uppkomma
- Funktion och status hos mekaniska delar av luckornas öppningssystem, t ex spel, linor, kuggstänger, hydraulsystem och växellådor
- Lucklager och lucklagerinfästningar
- Risk för fastkilning av lucka, uppkomst av onormala vibrationer etc
- Nödöppningsmöjligheter
- Redundans i mekaniska system

#### **E. ELTEKNISK UTRUSTNING**

- Kraftmatning och hjälpkraft
- Reservkraftsystem
- Matningsvägar till luckor med beaktande av alla risker inkl brand och sabotage
- Luckstyrningssystem
- Motorer till lucklyftanordningar
- Lucklägesgivare och gränslägesbrytare
- Möjliga konsekvenser vid åsknedslag, brand i spelhus etc
- Peglars funktion och placering
- Katastrofskydd (KAS) och Vattenövervakningsautomatik (VÖA)
- Uppvärmning och isfrihållning
- Redundans i elektriska system
- Signalöverföring, fjärrkontroll och datainsamling

#### **F. ORGANISATION. BEREDSKAP. DOKUMENTATION**

- Organisation, kompetens och ansvarsfördelning av dammsäkerhetsarbetet
- Dammövervakning, t ex hantering och utvärdering av mätdata (läckage, sättningar etc)
- Beredskapsplanering inför dammincidenter, t ex resurser i form av personal, maskiner och reservmassor

- Brister och felaktigheter i DTU-manual, dammliggare eller annan liknande dokumentationen
- Tillfartsvägar, möjligheter att ta sig till anläggningen även under extrema väderförhållanden
- Mänskliga faktorns betydelse för att upprätthålla god dammsäkerhet vid anläggningen, t ex tidsfaktorer vid kritiska situationer och sårbarhet för mänskliga felhandlingar
- Extrema väderförhållanden, kommunikationsproblem m.m.
- Driftcentralernas roll analyseras vid bl. a. extrema förhållanden.

## **G. MÖJLIGHETER TILL ÖVERDÄMNING**

Anläggningens säkra dämningnivå bedöms. Följande frågeställningar kan behöva behandlas:

- Tät kärnans krönnivå i fyllningsdammar
- Nivåer på sponter och dammanslutningar
- Nivån på dammkrön i förhållande till vågors uppspolningshöjd
- Filterfunktioner mellan de olika materialzonerna i krönet på fyllningsdammar
- Dränagekapacitet och risk för uppbyggnad av porvattentryck i nedströms stödfyllning.
- Läckagetålighet för nedströms dammtå vid överströmning av tät kärnan eller överspolande vågor
- Stabilitet för betong- och fyllningsdammar
- Rasrisk i slänter runt magasinet
- Nivå på stränder samt risk/möjlighet för överströmning av terrängen så att vatten kan ta andra vägar förbi anläggningen



## Bilaga D

### Felrapportering dammar

#### Vad är en Rapportervärd Omständighet

En omständighet är rapportervärd om den lett till dammbrott eller under ogynnsamma omständigheter skulle kunna leda till dammbrott.

Här anges inga exakta gränser för vad som är rapportervärd eller inte. Det avgörs av rapportören som själv, eller i samråd med dammsäkerhetsansvarig, bedömer om händelsen kan eller kunna påverka säkerheten.

En allvarlighetsgradering har införts. En **olycka** har inträffat då skadan faktiskt är skedd – dammen har brutit till viss del. En **incident** är då säkerheten varit allvarligt hotad men ingenting skedde. En **avvikelse** innebär att någonting varit onormalt på ett sätt som under olyckliga omständigheter skulle kunna leda till dammbrott. Därutöver finns en kategori **mindre avvikelse** som inte behöver rapporteras. Det kan röra sig om förhållanden som endast i kombination med mycket osannolika förutsättningar kan bidra till dammbrott.

Information som framkommer vid besiktningar och inspektioner bör rapporteras i denna form också, även om besiktningen eller inspektionen dokumenteras på annat sätt. Orsaken är att det statistiska underlaget då blir större. Förhållanden ska alltså rapporteras här även om annan rapport skrivs.

Här nedan anges några exempel. Vid tvekan ska rapport skrivas därför att den kan bidra till ökad säkerhet vid en annan damm. Hellre en rapport för mycket än en för lite.

#### Skada och fel på damm

**Instabilitet.** Instabilitet i dammen eller dess grund.

**Onormalt läckage.** Grumligt läckvatten, onormalt läckage eller kraftiga ändringar i läckaget.

**Synliga försämringar** såsom sprickor, lossnande material, sättningar och speciellt sjunkhål, erosion av dammkrön och dammslänter, strukturförändringar, materialförändringar och materialrörelser.

Skada/igensättning i tillhörande delar: utskov, kraftstationsintag, vattenvägar.

**Onormalt läckage** eller kraftiga ändringar i läckaget.

**Synliga försämringar** såsom sprickor, lossnande material, erosion, kavitation, materialförändringar och materialrörelser.

**Blockering/igensättning** av intag så att kapaciteten minskar med >50% för hela dammen/stationen (information om att drivgods finns) eller blockering av utskov (helt eller delvis).

**Skada och fel i manöver-, styr- och övervakningsutrustning**  
**Utebliven eller felaktig funktion** i övervakningsutrustning för luckor, hjälpkraftsystem, kontroll- och övervakningssystem eller andra säkerhetsfunktioner liksom utebliven eller felaktig funktion i peglar eller överföring av pegelinformation.

**Konstruktionsfel. Ombyggnad eller modifiering.**  
**Åtgärder** som görs för att höja säkerheten. Åtgärden ska dock ha sin grund i upptäckt felkonstruktion eller liknande för att vara Rapportervärd Omständighet. Upptäckt felaktig **konstruktion** som lett till en händelse.

**Onormalt vattenstånd eller drifttillstånd. Överdämning.**  
Onormalt hög vattenföring. **Vattennivå** över tillåten nivå. Svallning utöver normalt.  
Detta ska rapporteras även om inga skador uppstod. Skador behandlas ovan.

**Vad ska rapporteras**  
Den information som ska lämnas framgår av rapportblankett med kommentar.

**Vem rapporterar när**  
För varje damm ansvarar dammägaren för att någon person utses att vara rapportör till rapporteringssystemet. En person kan vara rapportör för en damm eller för flera dammar beroende på geografiska, organisatoriska och personella skäl. Det bör vara en person som har god kännedom om förhållandena vid dammen. Han/hon skall ges möjlighet och förutsättningar att kunna utföra rapporteringen.  
Rapportören ansvarar för att Rapportervärda omständigheter beskrivs korrekt och att denna information vidarebefordras till "Kansliet"(se blanketten). En preliminär rapport sänds inom två veckor efter att omständigheten upptäckts. Den slutgiltiga versionen insänds senast tre månader därefter (anstånd kan begäras) och innehåller information om orsaker, åtgärder och erfarenheter som kanske inte fanns vid första tillfället. Skulle ytterligare information komma fram senare kompletteras den tidigare rapporten. Det är väsentligt att den information som finns insänds snabbt.  
Dammägaren svarar också för att den aktuella rapportörens namn och adress finns hos kansliet och för att kansliet meddelas vilka som är mottagare av information från rapporteringssystemet (årsrapporter mm.)  
Den RIDAS-ansvariga tillser att rapporteringsrutinerna fungerar inom företaget.

**Vart sänds rapporten**  
När rapporten är ifylld sänds den till kansliet på den adress som står på blankettens baksida. Både preliminär och slutgiltig rapport sänds till samma adress.

**Rapport om Rapportervärd Omständighet** Preliminär rapport   
**Sida 1 av 2** Slutgiltig rapport

Beteckning på anläggningen.....

Tidpunkt för skada/upptäckt År.....Mån.....Dag.....Klockslag.....

Beskrivning.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Skada/fel el dyl	Konstruktion Ombyggnad	Vattensituation	Annat
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Om ”Annat” ange vad .....

Bygg	Mek	El	Annat
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Berörd del av dammen/stationen: koder enl bilaga

System (3-4 pos)  Apparat  (Ev lucktyp)

Orsak: kod enl bilaga

Konsekvenser.....  
.....  
.....

Klassificering (anges av Dammtekniskt Sakkunnig inom företaget)

Olycka	Incident	Avvikelse	Mindre avvikelse (vidarebef ej)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Kommentarer**

Preliminär rapport insänds inom två veckor efter att omständigheten inträffade/upptäcktes. Slutgiltig rapport insänds inom tre månader efter den preliminära rapporten. En och samma rapport kan vara både preliminär och slutgiltig.

Beteckning på anläggningen anges med anläggningens namn och vattendrag enligt "Vattenkraftindustrins gemensamma dammregister". Vänd er dit om ni är osäkra, telefon 063-150800.

Tidpunkt för skada/upptäckt anges som den tidpunkt då omständigheten uppstod eller upptäcktes. Andra tidpunkter skrivs i fältet "beskrivning". Dessa tidpunkter kan vara när det är åtgärdat, när vattenståndet var högst eller annat som är relevant.

Beskrivning ges utförligt i ord. Om inte utrymmet räcker till, fortsatt på ett separat papper och bifoga till rapporten.

Skada/fel el dyl m.fl. rutor. Markera den ruta som är tillämplig. En skall alltid markeras. Med den första rutan menas allt som liknar exemplen 1, 2 eller 3.

Bygg/mek/el/annat. Markera en av rutorna. Hemmahörighet i organisation/kompetens.

Berörd del av dammen/stationen Anläggningsdel beskrivs så exakt som möjligt med koder enligt underbilaga.

Orsak Välj någon orsakskod enl underbilaga. Rutan ska ej vara tom. Komplettera vid behov i textfält "Orsaker".

Konsekvenser Vilka konsekvenser fick incidenten. Personskador, egendomsskador etc.

Klassificering Här görs en bedömning av allvarlighetsgraden. Det görs av den Dammtekniskt Sakkunnige men kan göras preliminärt av rapportören. En **olycka** har inträffat då skadan faktiskt är skedd – dammen har brustit till viss del. En **incident** är då säkerheten varit allvarligt hotad men ingenting skedde. En **avvikelse** innebär att någonting varit onormalt på ett sätt som under olyckliga omständigheter skulle kunnat leda till dammbrott. Därutöver finns en kategori **mindre avvikelse** som inte behöver rapporteras. Det kan röra sig om förhållanden som endast i kombination med mycket osannolika förutsättningar kan bidra till dammbrott.

## Rapport om Rapportervärd Omständighet

### Sida 2 av 2

Orsaker.....  
.....  
.....

Åtgärder.....  
.....  
.....

Lärdomar/slutsatser.....  
.....  
.....

Eventuell hänvisning till mer detaljerat  
underlag.....

Beskrivning av dammen.

Typ  Fyllningsdamm  Betongdamm  Annan .....

Höjd .....meter

Byggår (dammen) 19.....

Övrig/kompletterande information (bifoga dokumentation vid  
behov).....  
.....

Rapportör Namn.....Tfn.....

Företag.....

Adress.....

Datum .....

## **Kommentarer**

Orsaker

Grundläggande orsak.

Åtgärder  
skriv det.

Vilken/vilka åtgärd(er) vidtogs. Om ingen åtgärd vidtogs,

Lärdomar/slutsatser

Kan några lärdomar dras för att undvika att detta sker fler gånger.

Ev hänvisning till mer detaljerat underlag Finns utredningar, rapporter som ger mer teknisk information görs här en hänvisning.

Beskrivning av dammen Dammens viktigaste data anges här. Om dammen är ovanlig i något avseende bör en beskrivning ges i ord.

Rapportör

Den person som lämnat uppgifter i rapporten anger namn, telefonnummer, företag och adress samt datum för färdigställd rapport.

Sänd den ifyllda blanketten helst per Mail till (fastställs senare). Annars per post till:  
(fastställs senare)

## Underbilaga till bilaga D

## Kodlista

## Berörd del av dammen/stationen

Anläggningsdel beskrivs enligt nedanstående lista så detaljrikt som tillämpligt. Beskrivningen omfattar: 3-4 siffror ur systemlistan samt om tillämpligt 1-5 siffror och/eller bokstäver ur apparatlistan samt om tillämpligt 1 bokstav ur lucktyplistan.

## System

100

## TOMTER, BYGGNADER, VÄGAR

200

## DAMMAR OCH VATTENVÄGAR

210		DAMMAR	
	213		Utskov
	214		Skönvattenanläggningar
	218		Damm
		2181	Uppströmssida
		2182	Krön
		2183	Nedströmssida
		2184	Tätkärna
		2185	Filter
	219		Övrigt
220		TILLOPP	
	221		Tilloppstunnel
	222		Tilloppskanal
230		INTAG	
	231		Intagsutrustning
	233		Tilloppstuber
240		TURBININNESLUTNING	
250		KONTROLLANLÄGGNING	
	251		Kontrollanlägg. utskovsluckor
	252		Kontrollanlägg. intagsutrustning
	253		Kontrollanlägg. trottventil
	254		Kontrollanlägg. peglar
	255		Kontrollanlägg. dammövervakning
	259		Kontrollanlägg. övrigt
260		SUGRÖR	
	261		Sugrörstunnel (inkl. lucka)
	263		Sättavstängning
270		UTLOPP	
	271		Svallgalleri
	272		Tunnlar
	273		Kanaler
280		VATTENVÄGAR - MINDRE ANLÄGGNINGAR	
290		MAGASIN OCH SJÖAR	
	291		Dammutrustning

<b>300</b>		<b>GEMENSAMMA MEKANISKA HJÄLPSYSTEM</b>
	320	LÄNS-, LÄCKVATTEN O FODERRÖRSPUMPAR
	321	Länsvatten
	322	Läckvatten och dränage
	323	Foderrörssystem/läns o läckvatten gem.
	324	Pumppropar
	327	Katastrofpumputrustning
	330	TRYCKLUFTSSYSTEM
	340	KYLSYSTEM
	350	KONTROLLANLÄGGNINGAR
	360	LYFTANORDNINGAR
	370	BRANDSSKYDDSUTRUSTNING
	380	LUFTBEHANDLING OCH VÄRMESYSTEM
	390	OLJESYSTEM
<b>400</b>		<b>TURBINANLÄGGNING</b>
<b>500</b>		<b>GENERATORANLÄGGNINGAR</b>
<b>600</b>		<b>GENERATORSTÄLLVERK OCH TRANSFORMERING</b>
<b>700</b>		<b>STÄLLVERKSANLÄGGNING</b>
<b>800</b>		<b>LOKALA ELEKTRISKA HJÄLPSYSTEM</b>
	810	LOKAL KRAFTMATNING
	811	Lokal växelströmsmatning /VHC/VC/lokaltrafo
	812	Lokal likströmsmatning/LHC/LC
	820	RESERVKRAFT
	821	Reservkraftanläggning
	830	LIKSTRÖMSUTRUSTNING
	831	Batterisystem
	832	Omformarsystem
	833	Växelriktarsystem
	834	Likriktarsystem
	840	LOKAL ANLÄGGNING INKL BELYSNING
	850	KONTROLLANLÄGGNINGAR
	851	Växelriktare och likströmssystem
	852	Reservkraft, VHC
	853	Energimätning
	854	DUBA/HS/EKB/FPS/BFS
	855	Signal/Larmutrustning FS
	856	Stationsdator, aggregatdator
	859	Övrigt
	860	DRIFTÖVERVAKNING (DRIFTCENTRAL)
	861	Datorsystem DC
	862	Fjärrkontroll understation
	863	Fjärrkontroll anpassning
	869	Övrigt
	870	TELEANLÄGGNING
	880	DRIFTDATANÄT

**Apparat**

**Luckor**

L10

L11

L12

L13

**Luckblad/falsar**

Tätningar

Lager/styrhjul/leder

Smörjning



**Tillämpningsanvisningar**

	L14	Gåtar/glidytor
	L15	Övrigt
L20		<b>Isfrihållning och uppvärmning</b>
	L21	Bladvärme
	L22	Falsvärme
	L23	Isfrihållning
	L24	Övrigt
L30		<b>Lyftanordningar</b>
	L31	Handdrivna lyftanordningar
	L32	Skruvspel
	L33	Kuggstångsspel
	L34	Lyftspjut
	L35	Lin- och kättingspel
	L36	Hydrauliska lyftanordningar
	L37	Övrigt
L40		<b>Byggnadstekniska konstruktioner</b>
	L41	Trösklar
	L42	Infästningar
	L43	Övrigt
L50		<b>Elektrisk utrustning</b>
	L51	Manöverutrustning
	L52	Gränslägen
	L53	Givare
	L54	Hjälpkraft
	L55	Motorer inkl startutrustning
	L56	Kablar/kabelvägar
	L57	Övrigt

**Lucktyp**

A	Segmentlucka
B	Sektorlucka
C	Planlucka
D	Valslucka
E	Spettlucka
F	Nålar
G	Sättar
H	Annan typ

**Övriga apparater**

Elektriska		Övriga	
Aut	Automatiker (VNR)	Bygn	Dilatationsfogar
Batt	Batteri	Bygn	Galleri, Sättar
Bryt	Brytare	Bygn	Inspektionsdammar
Dgen	Diesलगenerator	Bygn	Inspektionsgångar
Enik	Elektronik	Filt	Filter
Fj	Fjärrkontroll	Komp	Kompressor
Fr	Frånskiljare	Läns	Länsar dynamometer
Giv	Givare	Mot	Motor
HjK	Hjälpkraft	Omf	Omformare etc
Kabl	Kablar/kabelvägar	Pe	Pegel
Lik	Likstr.central	PeBr	Pegelbrunn
Reak	Reaktor	Pump	Pump, Ejektor
Skyd	Skyddssystem (KAS)	Rör	Rör
Tran	Transformator	Spel	Spel
		Vent	Ventil

<b>Orsak</b>	<b>(Vid flera möjliga – välj den som står högst på listan)</b>
<b>Kod</b>	<b>Beskrivning</b>
<b>Matr</b>	<b>Materialfel (t.ex. sättningar)</b>
<b>Mek</b>	<b>Mekaniskt fel (t.ex. trasigt flottörband)</b>
<b>Regl</b>	<b>Reglering (t.ex. elektronik, fjärrkontroll, givare, peglar)</b>
<b>EI</b>	<b>Elfel (&gt;220 V)</b>
<b>Brand</b>	<b>Brand</b>
<b>Dok</b>	<b>Dokumentation inklusive instruktioner</b>
<b>Hand</b>	<b>Handhavande</b>
Ber	Beredskap/bemanning
Sab	Sabotage
Djur	Djur
Åska	Åska
Vatten	Hög vattenföring
Väder	Väder/vind utom åska eller hög vattenföring men inkl. vågor
Annan	Ange i textfält vilken