Vägledning för tillämpning av

GruvRIDAS

Gruvindustrins riktlinjer för dammsäkerhet



Avsnitt 6
Tillståndskontroll, felrapportering och underhåll
Tillämpningsvägledning

2013-01-01

Föreningen för gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige
Box 1721 • 111 87 Stockholm • http://www.svemin.se

I dokumentet har SveMins tilläggstexter markerats på följande sätt: hela stycken med ”streck i kanten”, enstaka nya ord har skrivits med ”kursiverad text”. Textavsnitt som strukits har markerats med en hänvisning till slutkommentar. De strukna texterna återfinns i slutet av huvuddokumentet och efter varje avsnitt i tillämpningsvägledningarna. Omarkerad text är direkt hämtad från RIDAS. Mindre återkommande justeringar har inte markerats. Genomgående har:
”kraftindustrin” ersatts med ”gruvindustrin” eller ”gruvbranschen”,
”RIDAS” ersatts med ”GruvRIDAS”,
”Svensk Energi” ersatts med ”SveMin”,
”vattenkraftanläggningar” ersatts med ”sandmagasin”.

© Svensk Energi AB / SveMin

Bild första sidan
Dumper för dammbekämpning. Foto: Boliden AB, 2012

Innehåll

6 TILLSTÅNDSKONTROLL, FELRAPPORTERING OCH UNDERHÅLL ... 2
6.1 Allmänt ... 2
6.2 Dammägarens tillståndskontroll ... 2
6.2.1 Allmänt ... 2
6.2.2 Tillståndskontroll ... 2
6.3 Felrapportering ... 11
6.3.1 Allmänt ... 11
6.3.2 Rapportervärd omständighet ... 11
6.3.3 Inrapportering ... 12
6.4 Underhåll ... 12

Bilaga1 Checklista för fördjupad inspektion 15
Bilaga 2 Exempel på frågeställningar vid FDU 18
Bilaga 3 Felrapportering dammar 22

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

6 TILLSTÅNDSKONTROLL, FELRAPPORTERING OCH UNDERHÅLL

6.1 Allmänt

Den som äger en damm är skyldig att underhålla denna så att det inte uppkommer skada på allmänna eller enskilda intressen genom ändring i vattenförhållandena. Dammägaren har det yttersta ansvaret för dammsäkerheten.

6.2 Dammägarens tillståndskontroll

6.2.1 Allmänt

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

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.

6.2.2 Tillståndskontroll

Med dammägarens tillståndskontroll menas de åtgärder som vidtas för att övervaka och kontrollera en damms tillstånd. Dammägarens tillståndskontroll indelas i följande sex begrepp:

- Driftmässig tillsyn
- Dammätning
- Funktionsprovning
- Inspektion
- Fördjupad inspektion[1]
- Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU

För dammar i konsekvensklasserna 1+, 1 och 2 redovisas nedan förslag till program för tillståndskontroll. Dammägaren får själv utforma tillsynsprogram för de dammar som konstaterats tillhöra konsekvensklass 3. Omfattningen av tillsynsprogrammet för sådana dammar bör framgå av DTU-manualen liksom motiven till vald omfattning.

För att öka situationsanpassningen i tillståndskontrollen rekommenderas att dammägaren själv även anpassar nedan redovisade förslag till program till gjorda observationer av förändringar i den enskilda dammens funktion. Analyser baserade på gjorda observationer vid genomförd dammätning eller tidigare utförda tillståndskontroller bör nyttjas för upprättande av anläggningsspecifika program för tillståndskontroll. Fördjupad inspektion[2]

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

eller FDU kan behöva genomföras oftare än vad som rekommenderats i förslag till program enligt Tabell 2 *i Kapitel 6.2.2.7*.

Tillståndskontrollen enligt ovan nämnda tabell anger frekvens för olika typer av tillsyn under driftperioden då frekvent övervakning behövs eftersom verksamhet pågår som kan påverka säkerheten dels med deponering, dels ofta också genom att dammhöjningar görs successivt eller med några års mellanrum.

Dammar där drifter upphört och efterbehandling genomförts kan tillståndskontrollen ofta markant minska med tiden efter driftens upphörande. Behovet av tillsyn är starkt beroende av omfattningen och typen av efterbehandling och behöver därför bestämmas från anläggning till anläggning.

6.2.2.1 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 GruvRIDAS vanligtvis[3] *dagligen eller t.o.m. varje skift.* 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, *snösmältning* etc.) och när förändringar upptäckts. Frekvensen av tillsynen får anpassas till dammens konsekvensklass[4] och vattenståndet.[5]

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

En checklista för driftmässig tillsyn bör t.ex. 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.

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

- Avbördningsanordningar.
- System för vattennivåmätning.
- Värme- och isfrihållningssystem för avbördningsanordningar och vattennivåmätning.
- *Strömförsörjning*
- [6]
- Tillträdesskydd.
- Kontroll av att inga icke åtgärdade felsignaler föreligger.

6.2.2.2 Dammätning

Omfattningen av dammars instrumentering framgår av GruvRIDAS kapitel **7**.[7]

Exempel på instrumentering och mätanordningar är

- Anordning för läckagemätning
- Dubbar och andra anordningar för sättnings- och rörelsemätning
- Portrycksmätare 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 1+ och 1 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 ökningar av läckaget erfordras kontinuerlig mätning. Då skapas också förutsättningar för att anordna en larmfunktion för läckage över viss storlek. Tillfälliga ökningar 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 portrycksmätning, 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 á 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. Mät-programmets 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.

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

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.
Mätvärdena ska kontinuerligt utvärderas av personal med dokumenterad kompetens i dammsäkerhetsfrågor.

Vid inspektion och fördjupad inspektion[8] skall mätresultaten från damminstrumentering och manuella mätningar granskas och kommenteras i protokollet. I samband med fördjupad inspektion[9] utförs vid behov uppdatering av mätprogrammet.

6.2.2.3 Funktionsprovning

Nedanstående text är hämtad från RIDAS som beskriver förhållandena vid vattenkraftsanläggningar. Utskovskonstruktionerna vid gruvdammsanläggningar består i mycket mindre omfattning av lucksystem och inriktningen på funktionsprovningen bör anpassas därefter.

Funktionsprovningen av avbördningssystem och övriga system med tillhörande undersystem utförs i syfte att verifiera och vidmakthålla hög säkerhet /funktionalitet. Funktionsprovningar omfattar ordinarie driftsystem, reservdriftsystem, samt skydds och övervakningsfunktioner.

Funktionsprovning utförs i enlighet med en anläggningsspecifik instruktion och/eller checklista och dokumenteras i protokoll.

Funktionsprovning utförs minst årligen, lämpligen inför flödessäsongen. Funktionsprovning bör även utföras i samband med inspektion och fördjupad inspektion. Viss funktionsprovning, t.ex. av peglar, samt dieselaggregat, bör göras med tätare intervall.

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

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

En checklista för funktionsprovning bör t.ex. omfatta följande:

- 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 fördjupade inspektioner. Uppmätning av manövertider och driftströmmar bör ske.
- Kontroll av lucklägesgivare mot verklig lucköppning
- Manöver med matning via dieselaggregat

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

- Manöver med hjälp av reservdriftsystem
- Prov av katastrofskyddsfunktion (KAS)
- Prov av värme- och isfrihållningssystem
- Prov av övervakningsfunktioner, t.ex. fundamentbrytare och larmfunktioner

6.2.2.4 Inspektion

För dammar i konsekvensklass 1+ och 1 genomförs inspektion[10] *fyra* gånger/år. För dammar tillhörande konsekvensklass 2 genomförs inspektion [11] *två* gång*er/* år. För dammar som inspekteras *två gånger per år* bör tillfällena varieras så att en inspektion sker[12] *under sommarhalvåret och en inspektion sker under vinterhalvåret.*

Inspektion kan ersättas av fördjupad inspektion/besiktning om året för dessa tillståndskontroller sammanfaller.

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 1** fungera under förutsättning att ett visst urval sker så inte inspektionen blir onödigt omfattande.

6.2.2.5 Fördjupad inspektion

För dammar tillhörande konsekvensklass 1+ och 1 genomförs fördjupad inspektion[13] *en gång vart annat år* och för dammar i konsekvensklass 2[14] *en gång vart tredje år*. För nya dammar gäller att den första fördjupade inspektionen skall vara genomförd inom de[15] *två* första åren efter dämningsupptagningen.

Den fördjupade inspektionen omfattar alla anläggningsdelar som har betydelse för dammsäkerheten. Det innebär att för dammar med omfattande och/eller avancerad mekanisk och elektrisk utrustning behövs att de som utför den fördjupande inspektionen har kompetens inom områdena byggteknik, mekanik och elteknik.

Den fördjupade inspektionen omfattar utförande av en analys av de under året/åren insamlade mätvärdena och gjorda okulära observationer från damminstrumentering och tillståndskontroll (dammens mätprogram).

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

Den fördjupande inspektionen utförs av *oberoende, externa* personer med kompetens enligt 4.2 - Organisation och kompetens. Den Dammtekniskt sakkunnige (DS) har att godkänna de personer som utför fördjupad inspektion avseende utbildning och erfarenhet genom att kontrollera att de uppfyller kompetenskraven.

Den fördjupade inspektionen 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 fördjupade inspektionen utförs av en grupp personer har[16] *RIDAS-ansvarige* att utse en av besiktningsförrättarna till samordnare.

Den fördjupade inspektionen 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 1** redovisas en sammanställning som kan utgöra underlag för en checklista för fördjupad inspektion 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.

Den fördjupade inspektionen redovisas i form av rapport från varje fackområde. Rapporterna bör fokusera på de brister och fel som upptäckts samt de förändringar som skett sedan föregående fördjupad inspektion. Rapporten bör även vara framåtsyftande och på så sätt kunna vara en vägledning för driftmässig tillsyn, inspektioner och övrigt dammsäkerhetsarbete.

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

Efter fördjupad inspektion har[17] *RIDAS-ansvarige* att se till att gruvindustrins gemensamma dammregister blir uppdaterat.

Dammägaren ska efter utförd fördjupad inspektion sammanställa identifierade svagheter och brister samt en tidsatt åtgärdplan.

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

6.2.2.6 Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU)

Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU) skall utföras normalt med största tidsintervall som varierar mellan[18] *8 och 15* år beroende på dammens konsekvensklass enligt 6.2.2.7, Tabell 2.

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 *oberoende, externa* personer med kompetens enligt 4.2. DS har att godkänna de personer som utför utvärderingen genom att kontrollera att de uppfyller kompetenskraven.

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

1. Dammägaren ska inför genomförande av FDU, sätta samman en grupp med experter/konsulter som tillsammans uppfyller behovet av generell samt specifik kompetens. Inför anlitande av experter/konsulter ska dammanläggningens historik beaktas, såsom om den har eller har haft speciella problem som kräver särskild kompetens, typ av damm, typ av utskov etc. Att anlita internationell expertis inom ett speciellt område ska alltid tas under övervägande, detta gäller särskilt dammar tillhörande konsekvensklass 1+.
   Särskilt för dammar tillhörande konsekvensklass 1+ erbjuds tillsynsmyndighet att delta som observatör.

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

   - Hydrologi och hydraulik (vågor, flöden, avbördning, vattennivåer,[19] etc.).
   - Geoteknik och geohydrologi (fyllningsdammar, grundläggning, läckage, erosion etc.).
   - [20]
   - Mekanik (luckor, lyftanordningar etc.).
   - Elteknik (kraftmatning, reservkraft, automatik, signalöverföring etc.).

   DS skall godkänna sammansättningen av gruppen med experter/konsulter.

   Dammägaren ska utföra en arkivsökning där **all** tillgänglig relevant dokumentation som ritningar och dokumentation från byggnadstiden framtas och ställs till gruppen med experter/konsulters förfogande.

   Dammägaren ska efter utförd FDU sammanställa identifierade svagheter och brister samt en tidsatt åtgärdsplan.

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

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

2. Gruppen med experter/konsulter 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 gränsytor. 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 *och* utskovsutformning[21].

   - Granska relevant dokumentation som finns om dammen genom att studera handlingar från projektering (ritningar, beräkningar, beskrivningar etc.), byggande (grundförstärkningar, materialanalyser, utförandeanvisningar, kontrollantrapporter, 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 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, stålkvalitet, 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.

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

- Genomföra en fördjupad inspektion/besiktning av dammen (6.1.2.4) 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. Risken för fastkilning av luckor och risk för blockering av utskov bör ägnas särskild uppmärksamhet. Om man befarar begränsningar i avbördningsförmågan[22] eller skador nedströms bör en provtappning utföras för att bestämma eventuella begränsningar.

3. Gruppen med experter/konsulter genomför en analys som utvärderar 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 2 ges exempel på frågeställningar som kan behöva behandlas i samband med en FDU.

   För dammar tillhörande konsekvensklass 1+ och 1 kan en lämplig arbetsmetod vara att utföra/granska en situationsanalys med tillhörande felmodsanalys, genomföra säkerhetsanalys samt fastställa aktuell säkerhetsstatus i jämförelse med ställd kravnivå.
   Med stöd av resultatet bedöms för vilka händelser anläggningsanpassade åtgärdsplaner bör upprättas och ingå i beredskapsplanen.

   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 den fördjupade inspektionen/besiktningen och utvärderings-arbetet.

   Gruppen med experter/konsulter 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, samman-ställning 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.

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

6.2.2.7 Förslag,program tillståndskontroll

Konsekvensklass **Tillståndskontroll**	**1+**	**1**	**2**
Driftmässig tillsyn	Fortlöpande	Fortlöpande	Fortlöpande
Dammätning	Fortlöpande	Fortlöpande	Fortlöpande
Funktionsprovning	1 gång/år	1 gång/år	1 gång/år
Inspektion	*4 gånger/år*[23]	*4 gånger/år*[24]	*2 gånger/år*[25]
Fördjupad inspektion	*1 gång/2 år*[26]	*1 gång/2 år*[27]	*1 gång/3 år*[28]
FDU	*1 gång/8 år*[29]	*1 gång/10 år*[30]	*1 gång/15 år*[31]

Tabell 2 Förslag till program för tillståndskontroll av dammar tillhörande konsekvensklasserna 1+, 1 och 2.

6.3 Felrapportering

6.3.1 Allmänt

Gruvindustrin 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 gruvindustrins dammar. Vidare är syftet att på ett smidigt sätt kunna sprida erfarenheter samt ge underlag för statistisk bearbetning av **rapportervärda omständigheter** och därigenom underlätta tillämpning av arbetsmetoden riskanalys.

Utöver fel och brister i samband med drift skall även sådana fel och brister som uppmärksammas vid tillståndskontroll (t.ex. inspektioner och fördjupade inspektioner) i vissa fall rapporteras. Därigenom förbättras det statistiska underlaget.

För dammar tillhörande konsekvensklass **1+**, **1** och **2** skall **rapportervärda omständigheter** inrapporteras i felrapporteringssystemet. Rutiner för rapportering av dessa framgår av bilagda handlingar, **Bilaga 3** med underbilaga 3.1, Felrapportering Dammar. Här hänvisas också till ”System för bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar”.

6.3.2 Rapportervärd omständighet

En omständighet är rapportervärd om den lett till eller kunnat leda till dammbrott, påverkar dammsäkerheten eller lett till okontrollerbar utströmning. Här anges inga exakta gränser för vad som är rapportervärt eller inte, det avgörs av rapportören själv eller i samråd med dammtekniskt sakkunnig eller dammsäkerhetsansvarig.

Olycka: Omständigheten bedöms som en **olycka** när en skada faktiskt har skett t.ex. dammen har brustit till viss del, *dammens inneslutande funktion har upphört att fungera.*

Incident: En **incident** är då säkerheten varit allvarligt hotad men hotet avvärjdes.

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

Avvikelse: Övriga omständigheter betecknas som **avvikelser** och bedöms med de standardiserade bedömningsklasserna. Händelser som bedömts som **BK3-BK5** rapporteras.

Exempel på skador och fel ges nedan;
Damm: erosion, sjunkhål, grundläggning, is/frost, konstruktion, djur
Utskov: vattennivå, sprickor, elfel, brand, drivgods
Pumpar & sandledningar: deponeringsmetod, utsläpp, sättningar
Övervakningsutrustning: utsläpp, felgivning, utrustning saknas, elfel

6.3.3 Inrapportering

Dammägaren, lämpligen RIDAS-ansvarig, ansvarar för att en person (eller flera) utses att vara rapportör till felrapporteringssystemet. En person kan vara rapportör för en eller flera dammar beroende på geografiska, organisatoriska och personella skäl. Det bör vara en person som har god kännedom om förhållandena vid dammen och som ges goda möjligheter och förutsättningar att kunna utföra inrapporteringen.

Rapportören ansvarar för att Rapportervärda omständigheter beskrivs korrekt och meddelar RIDAS-ansvarig, dammsäkerhetsansvarig eller dammtekniskt sakkunnig att rapport finns klar för verifiering. Rapporteringen skall ske minst en gång per kalenderår.

RIDAS-ansvarig tillser att rapporteringsrutinerna fungerar inom företaget och att återföringen av information från felrapporteringssystemet når ut i dammsäkerhetsorganisationen.

6.4 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

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

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.

Strukna RIDAS-texter

[1] (tidigare benämnd besiktning)
[2] /besiktning
[3] en gång per vecka
[4] 2
[5] 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.
[6] Motorgeneratoraggregat.
Växelströmssystem.
Likströmssystem.
Gränslägen och fundamentbrytare.
Säkerhetsbrytares och omkopplare/strömställares lägen.
[7] Kraven för fyllningsdammar framgår av 7.2.4, för betongdammar av 7.3.5 och för avbördningsanordningar av 7.4.4.6.
[8] /besiktning
[9] /besiktning
[10] två
[11] en
[12] med vattenytan nära dämningsgräns och nästkommande inspektion då magasinet är avsänkt och uppströmsslänten är möjlig att observera.
[13] normalt en gång vart tredje år
[14] minst en gång per sexårsperiod
[15] tre
[16] DS
[17] DS
[18] 9 och 18
[19] energiomvandling
[20] Betongteknik (betongdammar, stabilitet, vattenvägar, materialkunskap etc.).
[21] och energiomvandling
[22] till följd av brister i energiomvandlingen
[23] 2 gånger/år
[24] 2 gånger/år
[25] 1 gång/år
[26] 1 gång/3 år
[27] 1 gång/3 år

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

[28] 1 gång/6 år
[29] 1 gång/9 år
[30] 1 gång/12 år
[31] 1 gång/18 år

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2012

Bilaga 1

Checklista för FÖRDJUPAD INSPEKTION

FÖRDJUPAD INSPEKTION AV DAMMBYGGNAD

FYLLNINGSDAMM	Erosionsskydd, skador och kondition Dammens fribord Rörelser i krön och slänter Dräneringssystem Uppvattningar och läckage Materialtransport i läckvatten Träd och växtlighet Övriga skador
[1] **UTSKOV**	Brobanans bärighet Betongskador Skador hos[2] *regleranordningar* Läckage Erosion nedströms Träd och växtlighet i torrfåran *och/eller överföringsanordning (ex.betongkulvert)* nedströms Växtlighet och mossa

FÖRDJUPAD INSPEKTION 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

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

FÖRDJUPAD INSPEKTION 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
HJÄLPKRAFTSYSTEM	Allmän kondition Systemuppbyggnad Selektivitet Batterier Centraler Likriktare Växelriktare Motorgeneratoraggregat Brandrisker/skydd Miljö Sabotage
KONTROLLUTRUSTNING inkl fjärrkontroll	Allmän kondition Systemuppbyggnad Skyddssystem Automatikssystem Manöver- och indikeringssystem Fjärrkontroll Övervakningssystem Brandrisker/skydd Miljö

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

	Sabotage Överspänningsskydd

ÖVRIGT

INSTRUMENTERING portryck, läckage,	Mätutrustning för grundvattennivå, deformationer mm. Översyn och uppdatering av mätprogrammet
RESERVDELAR	Översiktlig kontroll mot specifikation i DTU manual
DOKUMENTATION	DTU-manual Uppdatering

Strukna RIDAS-texter

[1] STENMURVERKSDAMM	Dammens fribord Rörelser i krön och vertikala ytor Fogars kondition Dräneringssystem Uppvattningar och läckage Materialtransport i läckvatten Träd, växtlighet och mossa Övriga skador
BETONGDAMM	Dammens fribord Betongskador Fogars kondition Dräneringssystem Uppvattningar och läckage Träd, växtlighet och mossa Övriga skador

[2] gåtar och tröskel

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

Bilaga 2

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 tätkärnan
- 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

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

- [1]
- Risk för stigande nedströmsvattenyta och därpå följande ökade upptryck 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 upptrycksreducerande 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 injekteringsskärmar under dammen och deras betydelse för dammens fortbestånd och stabilitet.
- Betongens beständighet vid urlakning, sprickbildning och frost-sprängning. Endast skador med direkt koppling till dammsäkerheten ska behandlas, t ex påverkan på konstruktionens stabilitet och lastupptagningsförmåga portrycksfördelning etc.
- Risk för erosions- eller kavitationsskador på skibord och i övriga vattenvägar speciellt i samband med långvarig och hög tappning

D. MEKANISK UTRUSTNING

- [2] *Avbördningsanordningars* förmåga att klara de belastningar som kan uppkomma
- Funktion och status hos mekaniska delar av[3] *avbördningsanordningars* öppningssystem,[4]
- [5]

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

- [6]
- 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
- Luckägesgivare och gränslägesbrytare
- Möjliga konsekvenser vid åsknedslag, brand i spelhus etc
- Peglars funktion och placering
- [7]
- 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)
- Beredskapsplanen inför dammincidenter, t.ex., resurser i form av personal, maskiner och reservmassor
- Situationsanalys som utgör grund anläggninganpassade åtgärdsplaner
- Brister och felaktigheter i DTU-manual, dammliggare eller annan liknande dokumentation
- 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

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

- Extrema väderförhållanden, kommunikationsproblem m.m.

- Driftcentralernas roll analyseras vid bl. a. extrema förhållanden.

G. MÖJLIGHETER TILL ÖVERDÄMNING

Anläggningens säkra dämningsnivå bedöms. Följande frågeställningar kan behöva behandlas:

- Tätkärnans 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 tätkärnan eller överspolande vågor
- Stabilitet för[8] 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

Strukna RIDAS-texter

[1] Funktion och långtidsstabilitet för energiomvandlare nedströms utskov vid höga tappningar
[2] Luckors
[3] luckornas
[4] t ex spel, linor, kuggstänger, hydraulsystem och växellådor
[5] Lucklager och lucklagerinfästningar
[6] Risk för fastkilning av lucka, uppkomst av onormala vibrationer etc
[7] Katastrofskydd (KAS) och Vattenövervakningsautomatik (VÖA)
[8] betong- och

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

Bilaga 3

Felrapportering dammar

Felrapporteringsregistret är kopplat till gruvdammsregistret och nås via SveMins hemsida www.svemin.se. Registret skall fungera som ett verktyg för industrin för att bygga upp ett lättillgängligt statistiskt underlag för att förbättra kunskapsåterföringen till industrin.

Vad är en Rapportervärd omständighet

En omständighet är rapportervärd om den lett till dammbrott eller under ogynnsamma omständigheter skulle kunnat leda till dammbrott. Här anges inga exakta gränser för vad som är rapportervärt eller inte. Det avgörs av rapportören som själv, eller i samråd med dammtekniskt sakkunnig och dammsäkerhetsansvarig, bedömer om händelsen kan eller kunnat påverka dammsäkerheten. Händelser och avvikelser som framkommer vid fördjupade inspektioner[1] och inspektioner ska också rapporteras i denna form, även om besiktningen eller inspektionen dokumenteras på annat sätt.

Omständigheten (avvikelsen) bedöms med de standardiserade bedömningsklasserna på samma sätt som vid fördjupad inspektion[2] eller inspektion om inte bedömningsklass redan är satt.[3] Händelser med bedömningsklasserna BK3-BK5[4] skall rapporteras och[5] *kan* senare använd*as* för statistiska bearbetningar.

För att tydliggöra hur ”nära” en olycka händelsen var finns en allvarlighetsgradering. En **olycka** har inträffat då skadan faktiskt är skedd, t ex dammen brustit till viss del, *dammens inneslutande funktion har upphört att fungera.* En **incident** är då säkerheten varit allvarligt hotad, *där en snabb åtgärd måste vidtas för att undvika ett dammhaveri*, men hotet avvärjdes.

Registret för felrapportering beskriver inte enbart en enstaka händelse utan ett händelseförlopp. Förloppet delas upp i en initierande händelse och dess följdhändelser. Exempel) Onormalt höga vattennivåer har uppstått i ett magasin på grund av att ett utskov var feldimensionerat. Den initierande händelsen är då konstruktionsfel med onormal vattennivå som följdhändelse.

Vid tvekan skall rapport skrivas därför att den kan bidra till ökad säkerhet vid en annan damm. Här nedan anges några exempel.

Skada och fel på damm, utskov, vattenvägar eller kraftstationsintag.
Onormalt läckage, Grumligt läckvatten eller kraftiga ändringar i läckaget.
Synliga försämringar såsom sprickor, sättningar och speciellt sjunkhål, erosion av dammkrön och slänter, strukturförändringar, materialförändringar och materialrörelser.
Igensättning av utskov så att anläggningens totala avbördningskapacitet minskar kraftigt.
Skada och fel i manöver-, styr- och övervakningsutrustning

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010

Utebliven eller felaktig funktion i övervakningsutrustning för luckor, hjälpkraftsystem, kontroll- och övervakningssystem eller andra säkerhets-funktioner liksom utebliven eller felaktig funktion i peglar eller överföring av pegelinformation.

Rapportering

För varje damm ansvarar dammägaren, lämpligen RIDAS-ansvarig, 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 och som ges goda möjligheter och förutsättningar att kunna utföra rapporteringen.

Rapportören ansvarar för att Rapportervärda omständigheter beskrivs korrekt och meddelar RIDAS-ansvarig, dammsäkerhetsansvarig eller dammtekniskt sakkunnig att rapport finns klar för verifiering. Rapportering skall ske minst en gång per kalenderår.[6] Den RIDAS-ansvarige tillser att rapporteringsrutinerna fungerar inom företaget.
[7]

[8]

Strukna RIDAS-texter

[1] /besiktningar
[2] /besiktning
[3] Det är bara
[4] som
[5] som
[6] Informationen från kansliet sänds till RIDAS-ansvariga som i sin tur vidarebefordrar informationen inom den egna organisationen.
[7] De uppgifter som ska lämnas framgår av indataformuläret, (se sid 21) och kommentarer. Uppgifterna registreras via www.vattenreglering.se (behörighet krävs). Både preliminär och slutgiltig rapport öppnas på samma sätt.
[8] Det efterföljande indataformuläret i RIDAS TV, avsnitt 6, bilaga 3, är struket i sin helhet liksom underbilaga 3.1 Systemlista

© Svensk Energi AB / SveMin – GruvRIDAS vägledning, version 2010