

BEDÖMNINGSKLASSER FÖR DAMMSÄKERHET

Utgåva 2004-03-01



BEDÖMNINGSKLASSER FÖR DAMMSÄKERHET

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Orientering.....	2
1.1	<i>Bakgrund</i>	2
1.2	<i>Tillämpning av systemet</i>	2
1.3	<i>Kommentar beträffande förenklad tillämpning av systemet.....</i>	4
2	Vägledning för bedömning av funktionsfel	5
2.1	<i>Allmänt</i>	5
2.2	<i>Beskriv den observerade avvikelserna och relaterade förhållanden.....</i>	5
2.3	<i>Ange ur vilken aspekt avvikelserna har eller skulle kunna få betydelse</i>	5
2.4	<i>Bedöm graden av avvikelse från avsett tillstånd eller avsedd funktion.....</i>	5
2.5	<i>Bedöm vilken betydelse avvikelserna har ur dammsäkerhetssynpunkt.....</i>	6
2.6	<i>Fullständigt system för fastställande av bedömningsklass.....</i>	7
2.7	<i>Förenklat tillvägagångssätt för fastställande av bedömningsklass.....</i>	10
3	Tillämpningsexempel.....	11
3.1	<i>Exempel 1. Rostiga ställningar i linspel till utskovslucka.....</i>	11
3.2	<i>Exempel 2. Onormalt läckage i grunden för jordfyllningsdamm</i>	12
	Bilaga 1 Exempelsamling - Grad av avvikelse	13

BEDÖMNINGSKLASSER FÖR DAMMSÄKERHET

1 Orientering

1.1 Bakgrund

Svenska Kraftnät och Svensk Energi har i samarbete låtit upprätta ett förslag till system för klassificering av dammsäkerhetsanmärkningar, s.k. standardiserade bedömningsklasser. Systemet är avsett att användas i dammägarens egenkontrollarbete t.ex. vid fördjupad dammsäkerhetsutvärdering och besiktning. Systemet kan även användas för bedömning av fel, brister och andra förändringar som upptäcks vid sidan av tillståndskontrollen. Genom systemet fås en gemensam nomenklatur som bl.a. kan underlätta kommunikationen mellan olika parter i dammsäkerhetsarbetet.

Systemet tillämpas vid bedömning av funktionsfel hos en anläggning och en vägledning för användning av systemet för detta har upprättats. En utvärdering av systemet skall ske under vintern 2005 inför 2006 års verksamhet.

Den ursprungliga ambitionen var att skapa ett system för klassificering av såväl tekniska som organisatoriska fel eller händelser med betydelse för dammsäkerheten. För händelser har konstaterats att dessa i regel kan hänföras till ett fel och därmed indirekt kan bedömas enligt de standardiserade bedömningsklasserna, i den mån det är fråga om funktionsfel. Under arbetets gång har konstaterats att även om organisatoriska frågor har stor betydelse för dammsäkerheten lämpar sig inte dessa frågor för bedömning med samma system som funktionsfel. Systemet med bedömningsklasser har därför avgränsats till att endast avse funktionsfel.

Denna orientering beskriver kortfattat systemets uppbyggnad och användning.

1.2 Tillämpning av systemet

Oberoende av hur man kommit till insikt om en avvikelse så skall de observerade förhållandena beskrivas. En viktig fråga man måste ställa sig vid en avvikelse är om den påverkar **dammsäkerheten**. Om den inte gör det utan t.ex. berör personsäkerhet eller är en underhållsfråga klassificeras den inte enligt detta system.

Systemet bygger på att man för alla dammsäkerhetsanmärkningar beaktar fastställda värderingsgrunder och bedömer dessa på 5-gradiga skalor. Utgångspunkten är att fastställa:

- A - Graden av avvikelse från önskat eller avsett tillstånd

Omständigheter enligt A tar hänsyn till hur stor avvikelse som finns från avsett tillstånd eller avsedd funktion för den aktuella konstruktionsdelen, komponenten eller systemet hos dammen.

Graden av avvikelse bedöms enligt en 5-gradig skala, A1 – A5, där A5 är störst avvikelse. Grad av avvikelse fastställs genom att man med sin kompetens och erfarenhet gör en bedömning av det som iakttagits, orsakssammanhang och risk för skadeutveckling. Bedömningen görs för enskilda avvikelser alternativt samlat för en särskild del av dammen eller för ett system.

A	Grad av avvikelse
A5	Mycket stor avvikelse
A4	Stor avvikelse
A3	Måttlig avvikelse
A2	Liten avvikelse
A1	Mycket liten avvikelse/utan anmärkning

Nästa steg är att beakta tre s.k. kompletterande värderingsgrunder som betecknas:

- B – Komponentens/delsystemets betydelse för dammens funktion

Omständigheter enligt B tar hänsyn till hur betydelsefull funktionen, som påverkas av den konstaterade avvikelsen, är för dammen eller avbördningsanordningarna. Vidare beaktas om inbyggda säkerhetsbarriärer finns. Inbyggda säkerhetsbarriärer kan vara t.ex. olika slag av reservsystem.

- C – Frekvens för laster och omständigheter

Omständigheter enligt C tar hänsyn till hur ofta laster eller omständigheter uppkommer vilka kan medföra att den konstaterade avvikelsen kan leda till ett dammsäkerhetsproblem.

- D – Möjlighet att följa skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra dammbrott

Omständigheter enligt D tar hänsyn till vilka möjligheter som finns att upptäcka fortsatt skadeutveckling och sätta in åtgärder som förhindrar dammbrott.

Var och en av de kompletterande värderingsgrunderna bedöms på en 5-gradig skala, 1-5, där grad 5 är allvarligast ur dammsäkerhetssynpunkt. Gemensamt är att grad 1 innebär att man konstaterar att avvikelsen med hänsyn till omständigheterna inte är något dammsäkerhetsproblem.

Graden av avvikelse, A1 - A5, leder i kombination med de kompletterande värderingsgrunderna, B1 - B5, C1 - C5 och D1 - D5, fram till en bedömningsklass BK1 – BK5. Bedömningsklass BK5 är allvarligast ur dammsäkerhetssynpunkt och BK1 är minst allvarlig.

BK	Bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt
BK5	Mycket stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK4	Stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK3	Måttlig betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK2	Liten betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK1	Mycket liten betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt

En värderingsnyckel används för kontroll av om summan av värdena hos B, C och D medger **reduktion** av bedömningsklassen enligt A, eller om bedömningsklassen förblir densamma som enligt A. Värderingsnyckeln ger vägledning för hur stor eventuell reduktion av bedömningsklassen enligt A som de kompletterande värderingsgrunderna B, C och D motiverar.

1.3 Kommentar beträffande förenklad tillämpning av systemet

I vissa fall kan ett förenklat tillvägagångssätt användas för fastställande av bedömningsklass. I detta förenklade tillvägagångssätt leder en viss grad av avvikelser A direkt till en bedömningsklass BK. De kompletterande värderingsgrunderna B, C och D beaktas då inte, vilket får samma effekt som ett antagande om att några förmildrande omständigheter inte föreligger.

Det förenklade tillvägagångssättet kan exempelvis användas vid avvikelser av grad A1 och A2 där en fördjupad analys av allvarlighetsgraden ur dammsäkerhetssynpunkt inte är motiverad eller där den överskattning av betydelsen ur dammsäkerhetssynpunkt som en förenkling kan medföra inte har någon betydelse. För avvikelser som uppges i årsrapporten till Länsstyrelsen bör man göra en noggrann utvärdering enligt det fullständiga systemet.

2 Vägledning för bedömning av funktionsfel

2.1 Allmänt

Begreppet ”funktionsfel” används i det följande som ett samlingsnamn för:

- fysiska fel och brister, d.v.s. avvikelser från ett fysiskt felritt eller avsett tillstånd.
- avvikelser från riktlinjer och anvisningar, d.v.s. förhållanden som inte uppfyller aktuella, ibland skärpta, krav. Även om anläggningen inte har fysiska skador eller brister kan det ha gjorts ändringar i föreskrifter och krav som gör att anläggningen inte längre uppfyller ställda krav.

Funktionsfel bedöms i förhållande till en referensnivå för önskat eller avsett tillstånd i enlighet med krav, riktlinjer och vedertagen praxis som gäller vid tidpunkten för tillståndskontrollen. Bestämning av bedömningsklass för funktionsfel görs i steg enligt nedan.

2.2 Beskriv den observerade avvikelserna och relaterade förhållanden

Beskrivningen av den observerade avvikelserna skall omfatta dokumentation av dess läge, skadans utbredning, typ av skada, möjliga felorsaker och feleffekt o.s.v. Bilder och skisser bifogas beskrivningen där så är lämpligt. Utvecklingen av skadan beskrivs med utgångspunkt från rapport från senaste besiktning eller annan föregående tillståndskontroll och annan dokumentation.

2.3 Ange ur vilken aspekt avvikelserna har eller skulle kunna få betydelse

- Dammsäkerhet
- Övrigt (personsäkerhet, ekonomi, estetik, miljö, drift och underhåll utan koppling till dammsäkerhet etc.)

För avvikelse med betydelse för dammsäkerhet skall standardiserad bedömningsklass fastställas. Om det är svårt att avgöra om avvikelserna har betydelse för dammsäkerheten eller inte skall avvikelserna kategoriseras som dammsäkerhetsanmärkning.

2.4 Bedöm graden av avvikelse från avsett tillstånd eller avsedd funktion

Bedöm hur stor ”graden av avvikelse” från avsett tillstånd eller avsedd funktion är för den aktuella komponenten eller delsystemet. Graden av avvikelse skall ge uttryck för hur stort gapet är mellan avsedda och aktuella förhållanden. Vid bedömningen tas hänsyn till:

- hur långt skadan har utvecklats - är den i en begynnande fas eller långt framskriden, hotas funktionen av skadan sådan den är idag eller kan den med tiden utvecklas till att bli ett hot mot funktionen
- skadans utbredning - är den lokal eller täcker den större områden
- orsaken till skadan - är det en normal åldringsprocess eller en process som kräver mer uppmärksamhet

Graden av avvikelse bedöms på en 5-gradig skala, där ”1” betecknar ”mycket liten” och ”5” betecknar ”mycket stor” avvikelse.

Stöd för bedömning av graden av avvikelse ges i **Tabell 1** nedan. Vägledande exempel på bedömning av funktionsfel med koppling till fyllningsdammar, betongkonstruktioner och avbördningsanordningar ges i **Bilaga 1 Exempelsamling**.

Tabell 1. Grad av avvikelse för funktionsfel.

A	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Mycket stor avvikelse från krav, långt utvecklad skada med stor utbredning, obefintliga säkerhetsmarginaler (säkerhetsfaktor ca 1), omfattar även system ur funktion, utan förutsättningar att fylla avsedd funktion eller "i förfall"
A4	Stor avvikelse	Stor avvikelse från krav, kraftigt utvecklad skada med stor utbredning, små säkerhetsmarginaler (säkerhetsfaktor något över 1), tillståndet är otillfredsställande i förhållande till normer
A3	Måttlig avvikelse	Måttlig avvikelse från krav, måttligt utvecklad skada med viss utbredning men funktionen kan påverkas mer på längre sikt, säkerhetsmarginaler under det önskade men betydligt över 1
A2	Liten avvikelse	Liten avvikelse från krav, tidigt utvecklingsskede av skada med begränsad utbredning men funktionen kan påverkas mer på längre sikt, säkerhetsmarginal något under kravet
A1	Mycket liten avvikelse/utan anmärkning	Obetydlig påverkan på funktionen, tillräckliga säkerhetsmarginaler, aktuella förhållanden uppfyller i stort ställda krav och önskemål

2.5 Bedöm vilken betydelse avvikelsen har ur dammsäkerhetssynpunkt

När graden av avvikelse har fastställts skall avvikelsens betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt bedömas. Bedömningen görs för enskilda avvikelser alternativt samlat för en särskild del av dammen eller ett system. Detta görs i enlighet med avsnitt **2.6 Fullständigt system** eller enligt **2.7 Förenklat system**. I det fullständiga systemet beaktas förutom graden av avvikelse även andra omständigheter, s.k. kompletterande värderingsgrunder. En viss grad av avvikelse leder då tillsammans med gällande kompletterande värderingsgrunder fram till en bedömningsklass. Med det förenklade tillvägagångssättet leder en viss grad av avvikelse direkt till en bedömningsklass.

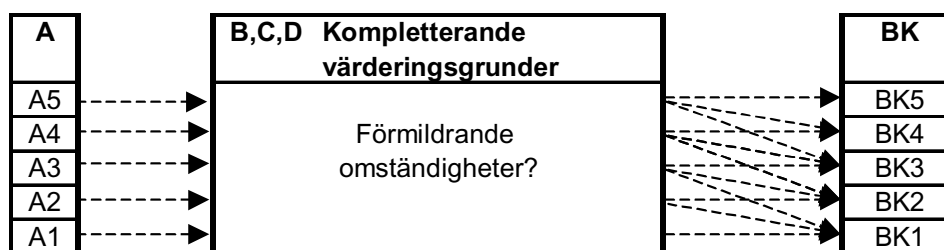
BK	Bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt
BK5	Mycket stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK4	Stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK3	Måttlig betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK2	Liten betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt
BK1	Mycket liten betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt

Det fullständiga systemet är uppbyggt så att de kompletterande värderingsgrunderna endast kan verka förmildrande, vilket innebär att om de beaktas kan det endast leda fram till oförändrad eller mindre allvarlig bedömningsklass jämfört med det förenklade systemet. Det förenklade tillvägagångssättet kan komma ifråga där en fördjupad analys av allvarlighetsgraden inte är motiverad eller den överskattning som det förenklade systemet kan medföra inte har någon betydelse.

I avsnitt 3 *Tillämpningsexempel* beskrivs med några exempel hur klassificeringen kan göras med hjälp av dels det fullständiga, dels det förenklade tillvägagångssättet, för några tänkta dammsäkerhetsanmärkingar.

2.6 Fullständigt system för fastställande av bedömningsklass

Utgångspunkten för fastställande av bedömningsklass är graden av avvikelse A. Med stöd av s.k. kompletterande värderingsgrunder benämnda B, C och D utvärderas om förmildrande omständigheter föreligger, som motiverar att avvikelsen tilldelas en lindrigare bedömningsklass än vad graden av avvikelse A medger. De kompletterande värderingsgrunderna kan endast leda till oförändrad eller mindre allvarlig bedömningsklass än vad graden av avvikelse A leder till.



De kompletterande värderingsgrunderna avser följande aspekter:

- B. Komponentens eller delsystemets betydelse för dammens funktion** - här beaktas i vilken grad komponenten/delsystemet med funktionsfelet är nödvändig för dammens eller avbördningsanordningarnas funktion och om inbyggda säkerhetsbarriärer finns. Om säkerhetsbarriärer finns måste ytterligare funktionsfel uppträda samtidigt för att den konstaterade avvikelsen ska leda till ett dammsäkerhetsproblem.
- C. Frekvens för laster och ogynnsamma omständigheter** - här beaktas hur ofta laster eller omständigheter förekommer som kan medföra att den konstaterade avvikelsen kan leda till ett dammsäkerhetsproblem.
- D. Möjlighet att följa skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra dammbrott** - här beaktas dammägarens möjligheter att dels övervaka problemen, dels sätta in åtgärder i tid för att förhindra dammbrott. Exempel på hur problem kan övervakas är instrumentering, tillsyn etc. Exempel på åtgärder är sänkning av magasinsvattenytan, förstärkning av dammkroppen, lucköppning med kran etc. Övervakning och åtgärder som kan erfordras för att förhindra dammbrott skall vara dokumenterade i anläggningens driftinstruktion eller beredskapsplan.

De kompletterande värderingsgrunderna bedöms på 5-gradiga skalor enligt *Tabell 2.-4.* nedan.

Tabell 2. Komponentens/delsystemets betydelse för dammens funktion.

B	Komponentens/delsystemets betydelse för dammens funktion
B5	Komponenten/delsystemet är en del av själva dammen eller avbördningsanordningarna, den är nödvändig för funktionen och inbyggda säkerhetsbarriärer saknas
B4	Komponenten/delsystemet är en del av själva dammen eller avbördningsanordningarna, den är nödvändig för funktionen men inbyggda säkerhetsbarriärer finns
B3	Komponenten/delsystemet ingår i ett hjälp- eller övervakningssystem kopplat till dammen eller avbördningsanordningarna, inbyggda säkerhetsbarriärer saknas
B2	Komponenten/delsystemet ingår i ett hjälp- eller övervakningssystem kopplat till dammen eller avbördningsanordningarna, inbyggda säkerhetsbarriärer finns
B1	Komponenten/delsystemet saknar normalt betydelse för dammens och avbördningsanordningarnas funktion

Tabell 3. Frekvens för laster och förhållanden.

C	Frekvens för laster och förhållanden
C5	Laster och förhållanden som förekommer minst 1 gång/5 år
C4	Laster och förhållanden som förekommer 1 gång/5 år - 1 gång/50 år
C3	Laster och förhållanden som förekommer 1 gång/50 år - 1 gång/500 år
C2	Laster och förhållanden som förekommer mer sällan än 1 gång/500 år
C1	Laster och förhållanden som normalt inte beaktas i dammsäkerhetssammanhang

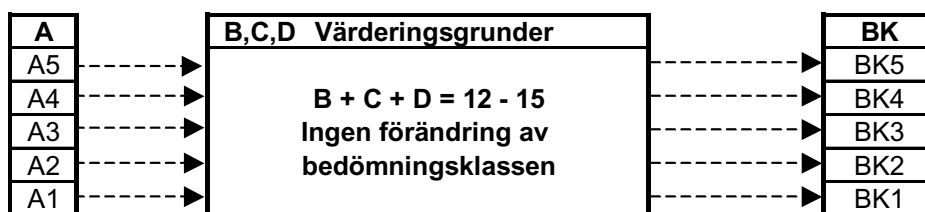
Tabell 4. Möjlighet att följa skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra dammbrott.

D	Möjlighet att följa skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra dammbrott
D5	Skadan kan utvecklas till dammbrott utan att förloppet upptäcks. Förutsättningar att förhindra dammbrott saknas.
D4	Skadeutvecklingen är svår att upptäcka i tid och/eller svår att åtgärda. Gynnsamma omständigheter erfordras för att det skall vara möjligt att förhindra dammbrott.
D3	Förutsättningar finns för att upptäcka skadeutvecklingen i tid och/eller sätta in åtgärder som förhindrar dammbrott.
D2	Goda förutsättningar för att upptäcka skadeutvecklingen i ett tidigt skede och/eller sätta in åtgärder som förhindrar vidare skadeutveckling.
D1	Förebyggande åtgärder ej nödvändiga, felavhjälpning görs normalt när situation uppstår.

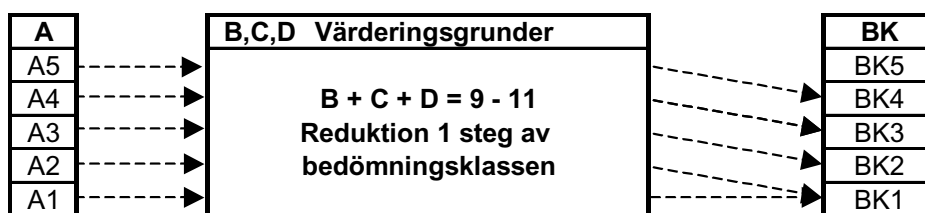
Faktorerna A-D skall bedömas var och en för sig, och valda skalvärden skall motiveras tydligt. Där det inte finns tillräcklig information för att entydigt bedöma förhållandena kan skalvärdet anges som ett spann. Vid bedömningarna skall man sträva efter att inte låta samma information påverka mer än en värderingsgrund. Graden av avvikelse, A1-A5, leder i kombination med omständigheterna enligt B, C och D fram till bedömningsklass för dammsäkerhet.

Summan av skalvärdena 1-5 för värderingsgrunderna B, C och D är styrande för om **reduktion** av bedömningsklassen enligt A medges, eller om bedömningsklassen förblir den samma som enligt A. Följande värderingsnyckel för summan av B, C och D används vid fastställande av bedömningsklass:

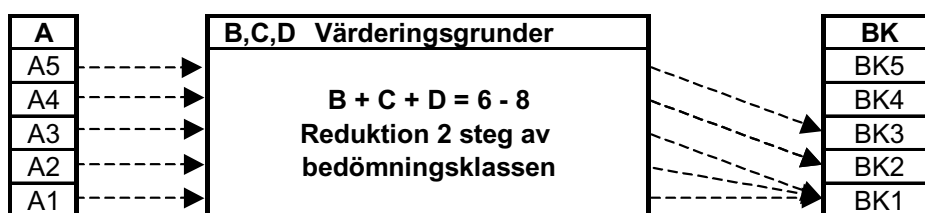
- Summan 12-15 för B, C och D medger ingen sänkning av bedömningsklassen



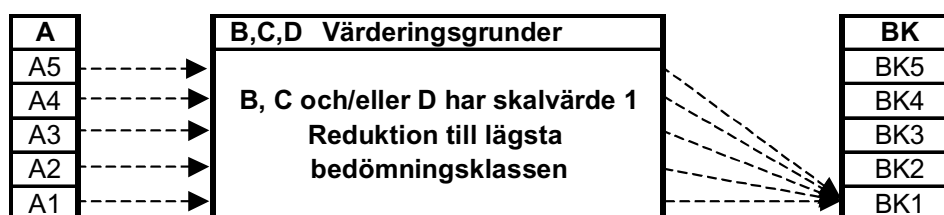
- Summan 9-11 för B, C och D medger sänkning av bedömningsklassen med 1 steg



- Summan 6-8 för B, C och D medger sänkning av bedömningsklassen med 2 steg



- Om någon av B, C och D har skalvärde 1 minskas bedömningsklassen till BK1. (Avvikelsen kan dock ha betydelse som "övrig avvikelse".)



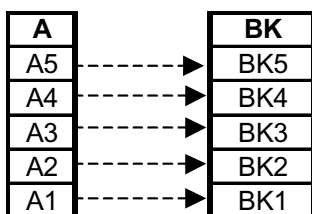
Resultaterande bedömningsklass kan redovisas enligt *Tabell 5* nedan.

Tabell 5 Redovisning av bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt för funktionsfel.

Beskrivning av dammsäkerhetsanmärkning och motivering av bedömda skalvärden för A, B, C och D	A 1-5	B 1-5	C 1-5	D 1-5	Summa B+C+D	BK 1-5

2.7 Förenklat tillvägagångssätt för fastställande av bedömningsklass

Vid förenklat tillvägagångssätt tilldelas avvikelser samma bedömningsklass som den bedömda graden av avvikelse.



Resultaterande bedömningsklass kan redovisas enligt *Tabell 6* nedan.

Tabell 6 Redovisning av bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt för funktionsfel enligt förenklat tillvägagångssätt.

Beskrivning av avvikelse hos anläggningen och motivering av bedömd avvikelse A	A 1-5	B 1-5	C 1-5	D 1-5	Summa B+C+D	BK 1-5
		X	X	X	X	
		X	X	X	X	
		X	X	X	X	

För avvikelser som uppges i årsrapporten till Länsstyrelsen bör man göra en noggrann utvärdering i det fullständiga systemet.

3 Tillämpningsexempel

3.1 Exempel 1. Rostiga ställinor i linspel till utskovslucka

3.1.1 Förutsättningar

Anläggningen består av en fyllningsdamm med tillhörande kraftstation och utskov. Utskovet har två luckor, en segmentlucka och en planlucka. Segmentluckans lyftmaskineri består av ett linspel med två ställinor fästa i öron på luckans uppströmssida. Förberedelser för att kunna öppna luckan med mobilkran har gjorts genom att lyftöglor med kopplade lyftstroppar finns anbringade på luckan. Planluckans lyftmaskineri består av en hydraulcylinder.

Dammens fribord från dämmningsgräns till utskovets krön och till överkant tåtkärna hos fyllningsdammen är 1,0 m. Magasinsarean är stor i förhållande till tillrinningsområdet. Vid dimensionerande tillrinning och nolltappning stiger magasinet femton centimeter per dygn.

Vid en besiktning upptäcks att ställinorna är rostangripna och har begynnande uppfransning. Det finns inte dokumenterat när de senast var utbytta. Besiktningsmannen bedömer att förhållandet är en stor avvikelse från kravet och att säkerhetsmarginalen är liten. Skadan bedöms som en avvikelse A4.

3.1.2 Fastställande av bedömningsklass

Följande grader av avvikelse fastställs:

- A4 enligt ovanstående beskrivning
- B4 m h t att luckan är en del av avbördningsanordningen och viss inbyggd säkerhetsbarriär (redundans) finns – Utskovet måste användas vid stor tappning och luckan kan öppnas med hjälp av mobilkran om linorna befaras brista.
- C4 m h t att ett normalt flöde (5-årsflöde) klaras med planluckan men för ett 50-årsflöde måste segmentluckan användas.
- D2 m h t att tiden (låg stighastighet för v.y.) bedöms tillräcklig för att byta ställinorna i händelse av linbrott alternativ tillkalla mobilkran och lyfta luckan med den.

Enligt det förenklade systemet leder avvikelsen A4 till bedömningsklass BK4 – Stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt.

Enligt det fullständiga systemet leder kontroll av förmildrande omständigheter B, C och D till att summan $B+C+D = 10$. Enligt bedömningsnyckeln sänks då bedömningsklassen med 1 steg i förhållande till vad som erhålls ur bassystemet. A4 tillsammans med summan 10 hos B, C och D leder till att bedömningsklassen fastställs till BK3 – Måttlig betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt.

3.2 Exempel 2. Onormalt läckage i grunden för jordfyllningsdamm

3.2.1 Förutsättningar

Anläggningen består av en fyllningsdamm med tätkärna av morän och stödfyllning av sandigt grus. Grundläggning är utförd på mäktiga genomsläppliga jordlager (åsmaterial) varför en tätning i form av en s.k. blanket eller panur har utförts på naturlig botten uppströms om dammen. Magasinet har stor regleringsamplitud.

För övervakning finns ett system av mätöverfall och vattenståndsrör, mätfrekvens 1 gång/v vid högt magasinsvattenstånd. Möjlig avsänkingshastighet i magasinet är ca 5 cm/h. Insatsplan för akut läckagesituation saknas. Lokalt upplag med reservmassor saknas.

Under årens lopp har variationer i läckage och vattenstånd i mätrör i nedströmsområdet förekommit. Kompletteringar i uppströms tätning och utläggning av grus i områden nedströms med artesiskt vattentryck har förekommit.

Vid tillsyn uppmäts ”plötsligt” en ökning av läckaget i ett mätöverfall och stigning i närbelägna vattenståndsrör. Ingen grumling kan noteras i läckvattnet. Magasinsvattenytan var vid tillfället normal.

3.2.2 Fastställande av bedömningsklass

Följande grader av avvikelse fastställs:

- A4 m h t stor avvikelse från avsedda förhållanden, onormalt läckage utan grumling och högt porvattentryck i grunden, tillståndet övervakas om än inte kontinuerligt
- B5 m h t att grundens förmåga att kontrollera läckaget utgör en nödvändig del av dammen, inbyggda säkerhetsbarriärer och redundans saknas
- C5 m h t att normala lastförhållande råder (normalt magasinsvattenstånd)
- D4 m h t att det bedöms vara osäkert om beredskapsinsats kan bromsa skadeutveckling; ett skadeförlopp bedöms kunna utvecklas snabbt (dagar), kan dröja ca 1 v tills förvärrad situation upptäcks inom normal dammtillsyn, insatsplan saknas, större avsänkning av magasinet tar flera dygn - veckor

Enligt det förenklade systemet leder avvikelsen A4 till bedömningsklass BK4 - Stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt.

I det fullständiga systemet leder kontroll av förmildrande omständigheter B, C och D till att summan $B+C+D = 14$. Enligt bedömningsnyckeln erhålls då ingen sänkning av bedömningsklassen. A4 tillsammans med summan 14 hos B, C och D leder till att bedömningsklassen fastställs till BK4 – Stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt.

BEDÖMNINGSKLASSER FÖR DAMMSÄKERHET

Bilaga 1 Exempelsamling - Grad av avvikelse

Introduktion

Nedanstående vägledande exempel illustrerar hur bedömningen av grad av avvikelse A kan göras för några valda funktionsfel med koppling till fyllningsdammar, betongkonstruktioner och avbördningsanordningar. Vid tillämpning av systemet skall en sakkunnig bedömning av de aktuella förhållandena göras, och det betonas att nedanstående exempel inte är styrande för bedömningar i enskilda fall.

En utvärdering av systemet skall ske under vintern 2005 inför 2006 års verksamhet. I samband med detta kommer även exempelsamlingen att ses över.

Exempel 1 - Erosion i uppströmsslänten på fyllningsdamm

	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Mycket stora skador, erosionsskydd bortspolat i mycket stora områden och innanförhängande övergångslager eller stödfyllning blottlagd, eller kraftigt underdimensionerat erosionsskydd där mycket stora skador kan förväntas uppkomma vid stormtillfälle Mycket stora skador orsakade av omfattande våguppspolning på krönet, eller kraftigt underdimensionerat fribord där våguppspolning på krönet kan förväntas orsaka mycket stora skador vid stormtillfälle
A4	Stor avvikelse	Stora skador, bortspolat erosionsskydd med underliggande övergångslager eller stödfyllning blottlagd i stora områden, eller underdimensionerat erosionsskydd där stora skador kan förväntas uppkomma vid stormtillfälle Stora skador orsakade av våguppspolning på krönet, eller underdimensionerat fribord där våguppspolning på krönet kan förväntas orsaka stora skador vid stormtillfälle
A3	Måttlig avvikelse	Hak i erosionsskydd, eller underdimensionerat erosionsskydd där måttliga skador kan förväntas uppkomma vid stormtillfälle Vågstänk och viss uppspolning på krönet, eller underdimensionerat fribord där viss våguppspolning kan förväntas vid stormtillfälle
A2	Liten avvikelse	Mindre hak och stenrörelser i erosionsskydd Erosionsskydd eller fribord något under ställda krav
A1	Mycket liten avvikelse/ Utan anmärkning	Obetydliga förändringar i erosionsskydd, tillfredställande förhållanden

Exempel 2 - Läckage i fyllningsdamm

	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Onormalt läckage med materialtransport
A4	Stor avvikelse	Onormalt läckage utan materialtransport
A3	Måttlig avvikelse	Läckage som inte övervakas
A2	Liten avvikelse	Uppvattning i nedströmsområdet
A1	Mycket liten avvikelse/ Utan anmärkning	Normalt läckage som övervakas

Exempel 3 – Bristande stabilitet betongdamm

	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Säkerhetsmarginaler obefintliga (säkerhetsfaktor ca 1)
A4	Stor avvikelse	Stor avvikelse från önskade säkerhetsmarginaler (säkerhetsfaktor något över 1)
A3	Måttlig avvikelse	Säkerhetsmarginaler under det önskade men tydligt över 1
A2	Liten avvikelse	Säkerhetsmarginal något under det önskade, men mycket över 1
A1	Mycket liten avvikelse/ Utan anmärkning	Säkerhetsmarginal uppfyller ställda krav

Exempel 4 – Betongskador

	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Frilagd kraftarmering i bärande konstruktionsdelar
A4	Stor avvikelse	Frilagd armering i större område
A3	Måttlig avvikelse	Utvecklad betongskada över större område eller sprickor med läckage
A2	Liten avvikelse	Ytliga betongskador eller sprickor utan påverkan på konstruktionens bärighet
A1	Mycket liten avvikelse/ Utan anmärkning	Obetydliga betongskador t ex sårig betongyta, mindre sprickor med kalkutfällningar, mikrosprickor på betongyta

Exempel 5 – Avvikelse med koppling till avbördningsanordningar

(OBS! Vid fastställande av bedömningsklass kan det vara lämpligt att göra en samlad bedömning av betydelsen ur dammsäkerhetssynpunkt för anmärkningar som avser komponenter och delsystem i samma övergripande system.)

	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Avvikelsen har mycket stor betydelse för möjligheten att öppna luckan på avsett sätt under förhållande då systemet eller komponenten kommer till användning <ul style="list-style-type: none"> – lucka eller spel med obefintliga säkerhetsmarginaler, långt gången korrosion hos lastbärande delar, risk för brott – KAS ur funktion – reservlyft ur funktion – värme i falsar och lucktätning ur funktion, risk för fastfrysning vintertid
A4	Stor avvikelse	Avvikelse med stor betydelse för möjligheten att öppna luckan på avsett sätt under förhållanden då systemet eller komponenten kommer till användning <ul style="list-style-type: none"> – lucka eller spel klen dimensionerade (små säkerhetsmarginaler), korrosion hos lastbärande delar – mekaniska delar dåligt smorda – stor risk för påkörning av spelkur med allvarliga skador på luckornas manövrering som följd – stor risk för obehörig påverkan på oskyddade komponenter – säkringar underdimensionerade för inkommande matning till central i spelhus
A3	Måttlig avvikelse	Avvikelse med måttlig betydelse för möjlighet att öppna luckan på avsett sätt under förhållanden då systemet eller komponenten kommer till användning; <ul style="list-style-type: none"> – viss korrosion på lastbärande delar, funktionen kan påverkas mer på längre sikt – luckornas uppvärmning ej tillfredställande, lågtemperaturlarm saknas – bristfällig förläggning av ledningar, risk för skador
A2	Liten avvikelse	Avvikelse med liten betydelse för möjlighet att öppna luckan på avsett sätt; <ul style="list-style-type: none"> – korrosion hos icke lastbärande delar – bristfällig belysning – anläggningen saknar brand- och inbrottslarm
A1	Mycket liten avvikelse/ Utan anmärkning	Komponent eller delsystem med obetydlig skada eller avvikelse från dimensioneringskrav, funktionen bedöms vara tillfredställande

Exempel 6 – Otillräcklig avbördningskapacitet

	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Mycket stor avvikelse från krav – avbördningskapacitet mindre än ca 50 % av krav
A4	Stor avvikelse	Stor avvikelse från krav – avbördningskapacitet ca 50-75 % av krav
A3	Måttlig avvikelse	Måttlig avvikelse från krav – avbördningskapacitet 75-90 % av krav
A2	Liten avvikelse	Liten avvikelse från krav – avbördningskapacitet större än ca 90 % men mindre än krav
A1	Mycket liten avvikelse/ Utan anmärkning	Obetydlig avvikelse från krav – obetydlig kortvarig överdämning erfordras för att uppfylla avbördningskapaciteten