

System för BEDÖMNING AV DAMMSÄKERHETSANMÄRKNINGAR

Nyutgåva 2010-07-01



SveMin

Förord

Svenska Kraftnät och Svensk Energi införde 2004 ett branschgemensamt system för bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar. Genom bedömningssystemet har en gemensam nomenklatur etablerats som underlättar kommunikation mellan olika parter i dammsäkerhetsarbetet.

Systemet innebär att avvikelser som påverkar en dammanläggnings förmåga att dämna eller avbörda vatten, och därigenom hotar dammens säkerhet, bedöms utifrån fyra värderingsgrunder. Baserat på värderingsgrunderna görs en översiktlig utvärdering av anmärkningarnas betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt. Denna översiktliga värdering, vilken bygger på en ingenjörsmässig metod, uttrycks som s.k. standardiserade bedömningsklasser.

Under 2009-2010 har en översyn av dokumentet gjorts i samverkan mellan Svenska Kraftnät, Svensk Energi och SveMin. Syftet har varit att förtydliga bedömningssystemet för att bidra till en god tillämpning och ge utökat stöd för dem som arbetar med dammsäkerhet.

Översynen har lett fram till denna nyutgåva och har utförts av en arbetsgrupp med följande medlemmar:

- Maria Bartsch, Svenska Kraftnät
- Stefan Berntsson, Vattenfall
- Ylva Helmfrid, Fortum
- Lars-Åke Lindahl, SveMin
- Carl-Oscar Nilsson, E.ON
- Gunnar Sjödin, Vattenregleringsföretagen
- Gun Åhrling-Rundström, Svensk Energi

Åke Engström, HydroTerra Ingenjörer, har medverkat i översynen på konsultbasis.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND.....	1
1.2	ARBETSGÅNG FÖR BESTÄMNING AV BEDÖMNINGSKLASS UR DAMMSÄKERHETSSYNPUNKT.....	2
2	ORIENTERING OM DAMMSÄKERHETSANMÄRKNINGAR	4
3	INDELNING I KATEGORIER OCH BEDÖMNING AV GRAD AV AVVIKELSE	5
3.1	ORIENTERING	5
3.2	DAMMSÄKERHET – KATEGORI FUNKTIONSFEL.....	5
3.3	DAMMSÄKERHET – KATEGORI DAMMÄTNING.....	7
3.4	DAMMSÄKERHET – KATEGORI DOKUMENTATION OCH RUTINER	8
3.5	DAMMSÄKERHET – KATEGORI ORGANISATION OCH KOMPETENS	9
3.6	ANMÄRKNINGAR UTAN DIREKT KOPPLING TILL DAMMSÄKERHET.....	10
4	BEDÖMNINGSKLASS FÖR DAMMSÄKERHET	11
4.1	ORIENTERING	11
4.2	B - ANLÄGGNINGSDELENS ELLER DELSYSTEMETS BETYDELSE FÖR DAMMENS FUNKTION	12
4.3	C - FREKVENNS FÖR YTTRE LASTER OCH OGYNNSAMMA OMSTÄNDIGHETER	13
4.4	D - FÖRMÅGA ATT ÖVERVAKA SKADEUTVECKLINGEN OCH SÄTTA IN ÅTGÄRDER FÖR ATT FÖRHINDRA ATT SITUATIONEN UTVECKLAS TILL DAMMBROTT	14
4.5	RESULTERANDE BEDÖMNINGSKLASS FÖR DAMMSÄKERHET	16

Bilagor

Bilaga 1. Tillämpningsexempel

Bilaga 2. Tidsram inom vilken åtgärd bör vidtas

Bilaga 3. Sammanfattning av arbetsgång

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Systemet med bedömningsklasser är en standardiserad metod för att på ett ingenjörsmässigt sätt bedöma hur stor betydelse en dammsäkerhetsanmärkning har ur dammsäkerhetssynpunkt. Systemet bygger på utvecklingsarbete som utförts i bl.a. Kanada och där nyttjats i viss utsträckning inom dammsäkerhetsområdet. Genom systemet har en nomenklatur etablerats, som används för bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar och i dammägares kommunikation med myndigheter.

Bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt, BK, uttrycks på en 5-gradig skala enligt följande:

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

Systemet med standardiserade bedömningsklasser avgränsades 2004 till att omfatta bedömning av anmärkningar som påverkar en damms förmåga att dämna eller avbörda vatten, så kallade ”funktionsfel”. Det har dock visat sig att många användare i praktiken har tillämpat systemet även för anmärkningar som inte har direkt koppling till dammens dämmande eller avbördande funktion. Vidare har vissa dammägare valt att använda systemet för bedömning av enskilda anmärkningar medan andra har gjort samlade bedömningar av anmärkningar som rör en viss funktion eller en viss anläggningsdel.

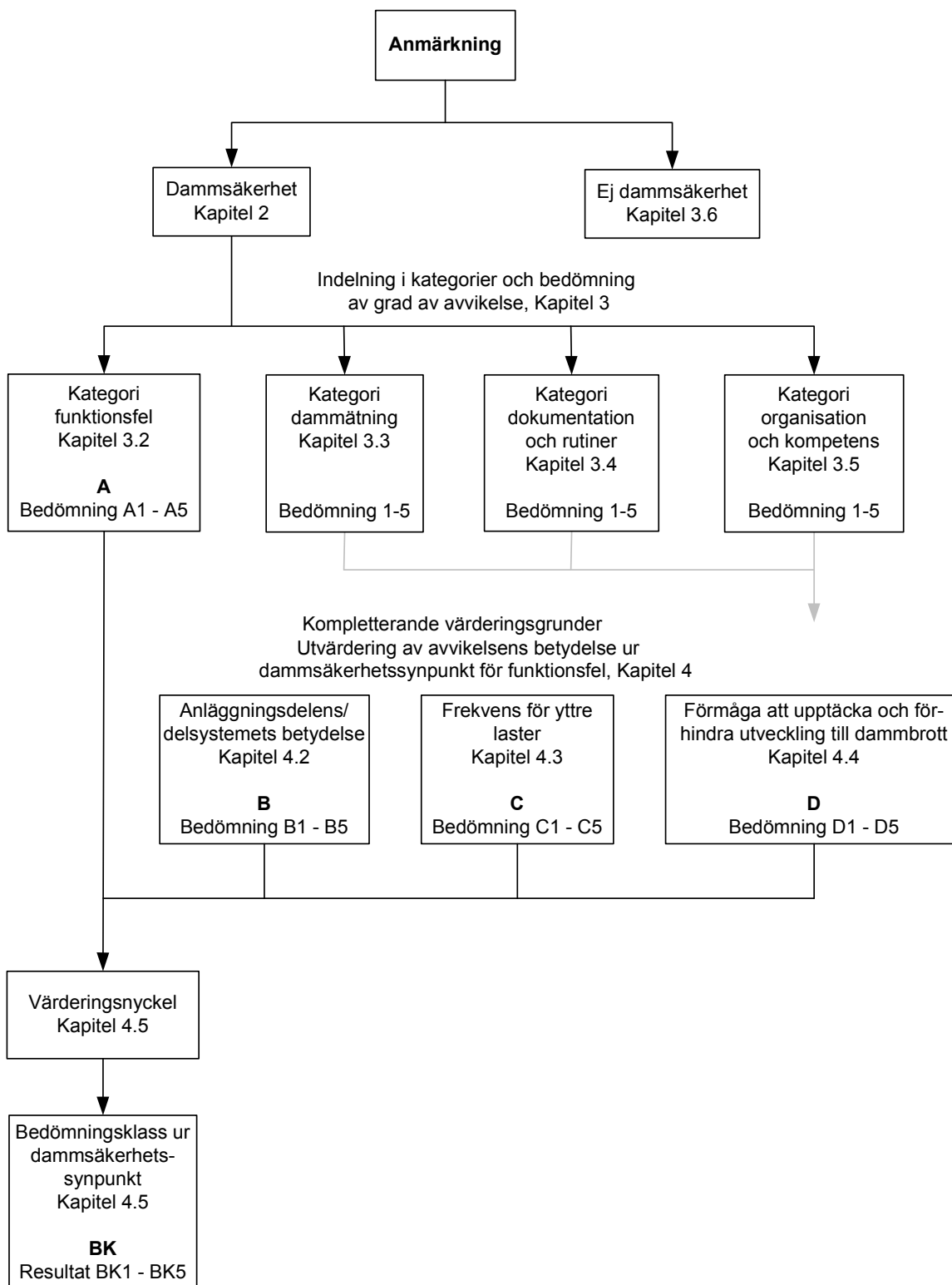
Under hösten 2005 gjordes en utvärdering av systemet för att stämma av i vilka sammanhang och i vilken utsträckning det använts, fånga upp synpunkter på dess funktionalitet och eventuella önskemål om revidering, utveckling, utbildning etc. Utvärderingen omfattade Svensk Energis medlemsföretag och visade att bedömningsklasserna hade nått bred tillämpning vid besiktningar, FDU:er och årsrapportering till Länsstyrelsen.

Den allmänna uppfattningen var att systemet fungerar väl både för bedömning av åtgärdsbehov och för kommunikation mellan olika parter. Beträffande utveckling av systemet fanns önskemål om att ge utökad stöd åt användarna genom mer omfattande tillämpnings-exempel och en översyn av exempelsamlingen. Vad gäller att utvidga systemet till att kunna bedöma andra typer av anmärkningar än funktionsfel hos själva dammanläggningen fanns en avvaktande inställning. Med ledning av utvärderingen valde Svensk Energi och Svenska Kraftnät att avvakta med en översyn av systemet till dess att det använts ytterligare några år.

Under 2009-2010 har en översyn av dokumentet gjorts av Svenska Kraftnät, Svensk Energi och SveMin. Metodiken för framtagande av bedömningsklass för funktionsfel är oförändrad sedan 2004, men vägledningen har omarbetats i syfte att tydliggöra tillämpningen av systemet. Nyutgåvan har utökats till att även ge vägledning för hur klassificering och bedömning av andra kategorier av fel och brister m.a.p. dammsäkerhet kan göras, men det gäller oförändrat att bedömningsklass endast tas fram för funktionsfel. Exempelsamlingen har utgått och istället har ett mer fullständigt tillämpningsexempel för en anläggning med en rad tänkta anmärkningar utarbetats. Syftet är att underlätta för nya användare och ge tidigare användare ytterligare vägledning, vilket bör bidra till en mer enhetlig tillämpning av systemet. Inriktningen är även att utarbeta ett fristående informations- och kursmaterial.

1.2 Arbetsgång för bestämning av bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt

Arbetsgången för bestämning av bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt framgår i **Figur 1**. Figuren fungerar även som läsanvisning då kapitelhänvisningar lämnas för respektive moment i arbetsgången.



Figur 1. Arbetsgång för bestämning av bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt.

Utgångspunkten för bedömningssystemet är att en avvikelse har identifierats vid en dammanläggning. Arbetsgången följer nedanstående steg:

- Avvikelsen dokumenteras och det klargörs om anmärkningen har koppling till dammsäkerhet eller om sådan koppling saknas. Orientering om dammsäkerhetsanmärkningar och dokumentation av dessa ges i **kapitel 2**.
- För dammsäkerhetsanmärkningar anges även vilken kategori de tillhör, d.v.s. ur vilket hänseende förhållandena avviker från de önskade. Vidare bedöms grad av avvikelse, d.v.s. hur stor skillnaden är mellan aktuella och önskade förhållanden, på en skala 1-5. Definitioner av kategorier och vägledning för bedömning av grad av avvikelse ges i **kapitel 3**.
- För dammsäkerhetsanmärkningar i kategori Funktionsfel utvärderas även betydelsen ur dammsäkerhetssynpunkt. Detta görs med ledning av graden av avvikelse A1-A5 och tre kompletterande värderingsgrunder B, C och D, vilka även dessa bedöms på en skala 1-5. Sammantaget leder värderingsgrunderna A, B, C och D fram till en s.k. standardiserad bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt, BK, vilken uttrycks på skalan BK1-BK5. Definitioner av de kompletterande värderingsgrunderna och vägledning för bestämning av bedömningsklass ges i **kapitel 4**.

2 Orientering om dammsäkerhetsanmärkningar

Begreppet dammsäkerhetsanmärkningar kan omfatta många olika kategorier av fel och brister. Det ligger nära till hands att koppla begreppet dammsäkerhetsanmärkningar till direkta fysiska fel, t.ex. skador av olika slag, men begreppet är mycket mer omfattande. Avvikelse från regelverk, bristfällig bemanning eller kompetensbrist är också att betrakta som dammsäkerhetsanmärkningar.

I praktiken avgränsas ofta vad som innefattas i begreppet dammsäkerhetsanmärkningar av vilken typ av tillståndskontroll som utförs. Vid t.ex. en besiktning finns sällan möjlighet att bedöma organisationens kompetens utan det är själva anläggningens skick och funktion som kan och skall bedömas. Vid en fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU) finns bättre möjlighet att bedöma även sådana avvikelser som t.ex. är kopplade till nya skärpta krav eller organisatoriska frågor som har koppling till mer än en anläggning. För att identifiera och beskriva dammsäkerhetsanmärkningar kan man med fördel ställa sig ett antal frågor, t.ex:

- Finns avvikelser från ett avsett normalt (fysiskt felfritt) tillstånd?
- Finns avvikelser från lagar, normer, riktlinjer och anvisningar?
- Finns risk för uteblivna funktioner i framtiden?
- Saknas nödvändig dokumentation och rutiner för säker drift av anläggningen?
- Finns risk för händelser eller situationer som organisationen inte kan hantera?

Oavsett hur och när man inom ramen för dammägarens tillståndskontroll kommer till insikt om en avvikelse skall den dokumenteras. Beskrivningen skall omfatta dokumentation av avvikelsernas art, dess läge och utbredning samt gärna även möjliga felorsaker och vilka konsekvenser som kan bli följden av avvikelsen. Bilder och skisser bifogas beskrivningen där så är lämpligt. Om skadan är känd sedan tidigare beskrivs om och hur den utvecklats med utgångspunkt från tidigare dokumentation av dess omfattning och art.

Vid en tillståndskontroll kan även anmärkningar utan direkt koppling till dammsäkerhet identifieras, det kan t.ex. vara anmärkningar rörande underhåll, personsäkerhet eller arbetsmiljö. Utgångspunkten bör vara att dokumentera dessa anmärkningar även om de inte har koppling till dammsäkerhet.

3 Indelning i kategorier och bedömning av grad av avvikelser

3.1 Orientering

I **kapitel 3.2** till **3.6** framgår olika kategorier av anmärkningar och hur graden av avvikelser kan bedömas för dessa.

Förekommande kategorier med koppling till **dammsäkerhet** är:

- Funktionsfel, **kapitel 3.2**
- Dammätning, **kapitel 3.3**
- Dokumentation och rutiner, **kapitel 3.4**
- Organisation och kompetens, **kapitel 3.5**

Viss vägledning rörande anmärkningar som kan framkomma i samband med tillståndskontroll men som **inte har direkt koppling till dammsäkerhet** lämnas i **kapitel 3.6**.

Graden av avvikelse bestäms genom att användaren med sin kompetens och erfarenhet gör en bedömning av de aktuella förhållandena. Graden av avvikelse ska uttrycka hur stor skillnaden är mellan aktuella och önskvärda förhållanden med avseende på anläggningsdelens eller delsystemets funktion. Den bedöms på en 5-gradig skala, där "1" betecknar "mycket liten" och "5" betecknar "mycket stor" avvikelse. Där det inte finns tillräcklig information för att entydigt bedöma förhållandena kan skalvärdet anges som ett intervall.

3.2 Dammsäkerhet – Kategori Funktionsfel

Begreppet Funktionsfel används i det följande som ett samlingsnamn för avvikelser som påverkar **dammanläggningens funktionalitet**, d.v.s. **dess förmåga att dämna in och/eller avbörda vatten** utan att dammens säkerhet hotas. Detta innefattar:

- fysiska fel och brister, d.v.s. avvikelser från ett fysiskt felfritt eller avsett tillstånd.
- avvikelser från riktlinjer och anvisningar, d.v.s. förhållanden som inte uppfyller aktuella krav.

Funktionsfel bedöms så långt möjligt i förhållande till önskat/avsett tillstånd eller önskad/avsedd funktionalitet i enlighet med krav, riktlinjer och vedertagen god praxis som gäller vid tidpunkten för tillståndskontrollen.

Graden av avvikelse skall ge uttryck för hur stor skillnaden är mellan de aktuella förhållandena respektive önskvärda förhållanden för den aktuella anläggningsdelen eller delsystemet. Vid bedömningen beaktas **hur funktionaliteten påverkas** av skadan/de aktuella förhållandena. Härvid tas hänsyn till:

- skadans utbredning - är den lokal eller täcker den större områden
- hur långt skadan har utvecklats
- orsaken till skadan - är det en välkänd långsam åldringsprocess eller en process som kräver särskild uppmärksamhet
- hur skadan/förhållandena kan utvecklas med tiden

Graden av avvikelse för funktionsfel betecknas ”A” och bedöms på en 5-gradig skala från A1-A5, där A5 är en mycket stor avvikelse och A1 en mycket liten avvikelse, se **Tabell 1**.

Där flera anmärkningar påverkar samma dämmande eller avbördande funktion för en del av anläggningen, kan det vara lämpligt att göra en samlad bedömning av hur stor avvikelse (A) från den önskade funktionaliteten som anmärkningarna sammantaget medför.

Tabell 1. Grad av avvikelse A för anmärkningar i kategori Funktionsfel.

A	Grad av avvikelse	Beskrivning av funktionsfel
A5	Mycket stor avvikelse	Mycket stor avvikelse från önskad/avsedd funktionalitet eller önskat/avsett tillstånd; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • mycket stor avvikelse från ställda krav • mycket långt utvecklad skada med omfattande utbredning • obefintliga säkerhetsmarginaler (säkerhetsfaktor ca 1) • system som saknas, är ur funktion, eller som är i förfall
A4	Stor avvikelse	Stor avvikelse från önskad/avsedd funktionalitet eller önskat/avsett tillstånd; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • stor avvikelse från ställda krav • långt utvecklad skada med stor utbredning • små säkerhetsmarginaler (säkerhetsfaktor något över 1)
A3	Måttlig avvikelse	Måttlig avvikelse från önskad/avsedd funktionalitet eller önskat/avsett tillstånd; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • måttlig avvikelse från ställda krav • måttligt utvecklad skada med viss utbredning • säkerhetsmarginaler klart under det önskade
A2	Liten avvikelse	Liten avvikelse från önskad/avsedd funktionalitet eller önskat/avsett tillstånd; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • liten avvikelse från ställda krav • tidigt utvecklingsskede av skada med begränsad utbredning • säkerhetsmarginal något under det önskade
A1	Mycket liten avvikelse	Mycket liten avvikelse från önskad/avsedd funktion eller önskat/avsett tillstånd; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • marginell avvikelse från ställda krav • marginella skador • säkerhetsmarginal marginellt under det önskade

3.3 Dammsäkerhet – Kategori Dammätning

Kategorin Dammätning används för avvikelser mot riktlinjer samt brister och fel som medför att den utrustning och de rutiner som övervakar och kontrollerar förhållandena vid dammen inte fyller avsedd funktion.

Tabell 2 Grad av avvikelse för anmärkningar i kategori Dammätning.

Grad av avvikelse		Beskrivning av brister och fel
5	Mycket stor avvikelse	<p>Mycket stor avvikelse från önskade förhållanden avseende instrumentering och övervakning; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • mycket stor avvikelse från krav på/behov av instrumentering • mycket stora brister i insamling och utvärdering av larm och mätdata • utrustning för dammätning och övervakning är helt ur funktion, helt utan förutsättning att fylla avsedd funktion eller "i förfall" • i stort sett obefintlig driftmässig tillsyn av dammbyggnaden
4	Stor avvikelse	<p>Stor avvikelse från önskade förhållanden avseende instrumentering och övervakning; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • stor avvikelse från krav på/behov av instrumentering • stora brister i insamling och utvärdering av larm och mätdata • utrustning för dammätning och övervakning är till stora delar ur funktion, utan förutsättning att fylla avsedd funktion eller "i förfall" • stora brister beträffande driftmässig tillsyn av dammbyggnaden
3	Måttlig avvikelse	<p>Måttlig avvikelse från önskade förhållanden avseende instrumentering och övervakning; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • måttlig avvikelse från krav på/behov av instrumentering • måttliga brister i insamling och utvärdering av larm och mätdata • utrustning för dammätning och övervakning är delvis ur funktion, delvis utan förutsättning att fylla avsedd funktion eller med viss risk för driftavbrott • måttliga brister beträffande driftmässig tillsyn av dammbyggnaden
2	Liten avvikelse	<p>Mindre avviker från önskade förhållanden avseende instrumentering och övervakning; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • mindre avvikelser från krav på/behov av instrumentering • mindre brister i insamling och utvärdering av larm och mätdata • utrustning för dammätning och övervakning fungerar inte helt tillfredställande, funktionen kan påverkas mer på längre sikt • mindre brister beträffande driftmässig tillsyn av dammbyggnaden
1	Mycket liten avvikelse	<p>Obetydlig avvikelse från önskade förhållanden avseende instrumentering och övervakning; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • marginella avvikelser från krav på/behov av instrumentering • marginella brister i insamling och utvärdering av larm och mätdata • utrustning för dammätning och övervakning har endast marginella brister i sin funktion • mycket små brister beträffande driftmässig tillsyn av dammbyggnaden

3.4 Dammsäkerhet – Kategori Dokumentation och rutiner

Kategorin Dokumentation och rutiner används för brister och fel i dokumentation av anläggningen och rutinerna för drift, tillståndskontroll, underhåll och beredskap med avseende på dammsäkerhet.

Tabell 3. Grad av avvikelse för anmärkningar i kategori Dokumentation och rutiner.

Grad av avvikelse		Beskrivning av brister och fel
5	Mycket stor avvikelse	Mycket stor avvikelse från önskade förhållanden avseende dokumentation eller rutiner; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • DTU-manual saknas eller är i mycket stor utsträckning ofullständig eller felaktig • driftinstruktion saknas eller är i mycket stor utsträckning ofullständig eller felaktig • beredskapsplan saknas eller är i mycket stor utsträckning ofullständig eller felaktig • rutiner för tillståndskontroll saknas eller är i mycket stor utsträckning otillräckliga
4	Stor avvikelse	Stor avvikelse från önskade förhållanden avseende dokumentation eller rutiner; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • DTU-manualen är stor utsträckning ofullständig eller felaktig • driftinstruktionen är i stor utsträckning ofullständig eller felaktig • beredskapsplanen är i stor utsträckning ofullständig eller felaktig • rutiner för tillståndskontroll är i stor utsträckning otillräckliga
3	Måttlig avvikelse	Måttlig avvikelse från önskade förhållanden avseende dokumentation eller rutiner; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • DTU-manualen är delvis ofullständig eller felaktig • driftinstruktionen är delvis ofullständig eller felaktig • beredskapsplanen är delvis ofullständig eller felaktig • rutiner för tillståndskontroll är delvis otillräckliga
2	Liten avvikelse	Liten avvikelse från önskade förhållanden avseende dokumentation eller rutiner; t.ex. <ul style="list-style-type: none"> • DTU-manualen har mindre brister • driftinstruktionen har mindre brister • beredskapsplanen har mindre brister • rutiner för tillståndskontroll har mindre brister
1	Mycket liten avvikelse	Mycket små avvikelser från önskade förhållanden avseende dokumentation eller rutiner; t.ex. när det gäller DTU-manual, driftinstruktion, beredskapsplan eller rutiner för tillståndskontroll.

3.5 Dammsäkerhet – Kategori Organisation och kompetens

Kategorin Organisation och kompetens används för brister i dammägarens organisation eller personalens kompetens som kan ha betydelse för dammsäkerheten.

Med viktiga dammsäkerhetsfunktioner avses i det följande bl.a. Dammsäkerhetsansvarig, RIDAS-ansvarig, Dammtekniskt Sakkunnig (DS) och Kopplingsansvarig/Driftledare.

Tabell 4. Grad av avvikelse för anmärkningar i kategori Organisation och kompetens.

Grad av avvikelse		Beskrivning av brister och fel
5	Mycket stor avvikelse	<p>Mycket stor avvikelse från önskade förhållanden avseende organisation eller kompetens; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • flera viktiga dammsäkerhetsfunktioner saknas eller är inte tillsatta med namngivna personer • dammsäkerhetsorganisation saknas • personalens dammsäkerhetskompetens är inte känd eller avviker från kraven i mycket stor omfattning
4	Stor avvikelse	<p>Stor avvikelse från önskade förhållanden avseende organisation eller kompetens; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • vissa viktiga dammsäkerhetsfunktioner saknas eller är inte tillsatta med namngivna personer • dammsäkerhetsorganisationen är ofullständig eller inte fastställd av dammsäkerhetsansvarig • personalens dammsäkerhetskompetens avviker från kraven i stor omfattning
3	Måttlig avvikelse	<p>Måttlig avvikelse från önskade förhållanden avseende organisation eller kompetens; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • enstaka viktiga dammsäkerhetsfunktioner saknas eller är inte tillsatta med namngivna personer • dammsäkerhetsorganisationen är inte helt fullständig • personalens dammsäkerhetskompetens avviker från kraven i måttlig omfattning
2	Liten avvikelse	<p>Liten avvikelse från önskade förhållanden avseende organisation eller kompetens; t.ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> • dammsäkerhetsorganisationen har mindre brister • personalens dammsäkerhetskompetens avviker från kraven i mindre omfattning
1	Mycket liten avvikelse	<p>Mycket små avvikelser från önskade förhållanden avseende dammsäkerhetsorganisation eller personalens dammsäkerhetskompetens</p>

3.6 Anmärkningar utan direkt koppling till dammsäkerhet

I denna kategori samlas anmärkningar som noterats under en tillståndskontroll, men som inte har en direkt koppling till dammsäkerheten. Det kan vara anmärkningar rörande underhåll, personsäkerhet, arbetsmiljö, etc. Även för dessa typer av anmärkningar kan det vara lämpligt att använda en skala 1-5 för att beskriva hur stor avvikelser från önskade förhållanden är.

Ibland kan det vara naturligt att beskriva hur akut det är att åtgärda förhållandena, antingen som ett komplement till bedömningen av grad av avvikelse eller istället för en bedömning av grad av avvikelse. Även här kan det vara lämpligt att använda en 5-gradig skala.

För exempel på skala avseende tidsram inom vilken åtgärd bör vidtas hänvisas till **Bilaga 2**.

4 Bedömningsklass för dammsäkerhet

4.1 Orientering

Anvisningarna i detta avsnitt avser anmärkningar i kategorin Dammsäkerhet – Funktionsfel, se **kapitel 3.2**.

För anmärkningar i kategorin **Dammsäkerhet – Funktionsfel** utvärderas betydelsen ur dammsäkerhetssynpunkt genom att med ledning av dels graden av avvikelse, A, dels tre kompletterande värderingsgrunder, B, C och D, bestämma s.k. standardiserad bedömningsklass. De tre kompletterande värderingsgrunderna beaktar:

- B. **Anläggningsdelens eller delsystemets betydelse för dammens funktion** - här beaktas i vilken mån anläggningsdelen/delsystemet med nedsatt funktionalitet är nödvändig för dammens säkra funktion och vilka eventuella redundanta system eller inbyggda skydd som finns.
- C. **Frekvens för yttre laster och ogynnsamma omständigheter** - här beaktas hur ofta yttre laster eller ogynnsamma yttre förhållanden förekommer som ställer krav på fullgod funktionalitet hos anläggningsdelen/delsystemet där avvikelser har identifierats.
- D. **Förmåga att övervaka skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra dammbrott** - här beaktas de aktuella förutsättningarna att upptäcka och övervaka vidare skadeutveckling/nedsatt funktionalitet och förutsättningarna för att i tid sätta in åtgärder som förhindrar att situationen utvecklas vidare till dammbrott.

Värderingsgrunderna skall bedömas var och en för sig, och valda skalvärden skall motiveras tydligt. Vid bedömningarna skall man sträva efter att inte låta samma information påverka mer än en värderingsgrund.

Utgångspunkten för fastställande av bedömningsklass är graden av avvikelse A för identifierade anmärkningar i kategori Funktionsfel. 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, se **kapitel 4.2 - 4.5**. Systemet är uppbyggt så att de kompletterande värderingsgrunderna endast kan verka **förmildrande**.

För anmärkningar av graden A5-A4 **skall** förutom graden av avvikelse även de kompletterande värderingsgrunderna B, C och D alltid utvärderas vid bestämning av resulterande bedömningsklass. Även för anmärkningar av graden A3 är det **lämpligt** att använda de kompletterande värderingsgrunderna.

För avvikelser A2-A1 kan ett förenklat tillvägagångssätt användas där en viss grad av avvikelse direkt leder till motsvarande bedömningsklass. Detta är rimligt då den ev. överskattning som det förenklade tillvägagångssättet kan medföra inte har någon avgörande betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt och en fördjupad analys av allvarlighetsgraden således normalt inte är motiverad.

I **Bilaga 1 Tillämpningsexempel** beskrivs hur klassificeringen kan göras för en anläggning med ett antal tänkta dammsäkerhetsanmärkningar.

4.2 B - Anläggningsdelens eller delsystemets betydelse för dammens funktion

Här beaktas i vilken grad anläggningsdelen/delsystemet med funktionsfelet är nödvändig för dammens eller avbördningsanordningarnas säkra funktion och vilka eventuella redundanta system eller inbyggda skydd som finns.

Om det finns **redundanta system** som vid ett visst funktionsfel är avsedda för att ersätta den nedsatta eller uteblivna funktionaliteten så behöver funktionsfel uppträda samtidigt även i detta reservsystem för att den konstaterade avvikelsen ska leda till ett dammsäkerhetsproblem.

Med redundanta system (redundans) avses även system eller anläggningsdelar som i händelse av ett visst funktionsfel har i uppgift att förhindra eller bromsa vidare skade- eller händelseutveckling fram till dammbrott genom att ersätta eller kompensera för den bristande funktionaliteten.

Tabell 8. Anläggningsdelens/delsystemets betydelse för dammens funktion.

B	Anläggningsdelens/delsystemets betydelse för dammens funktion
B5	Anläggningsdelen/delsystemet: <ul style="list-style-type: none"> • är en del av själva dammen eller avbördningsanordningarna och • är nödvändig för dammens eller avbördningsanordningarnas funktion och redundanta system saknas
B4	Anläggningsdelen/delsystemet: <ul style="list-style-type: none"> • är en del av själva dammen eller avbördningsanordningarna och är nödvändig för dammens eller avbördningsanordningarnas funktion men viss redundans finns
B3	Anläggningsdelen/delsystemet: <ul style="list-style-type: none"> • är en del i ett redundant system eller övervakningssystem kopplat till dammen eller avbördningsanordningarna och • ytterligare redundanta system med motsvarande funktionalitet saknas
B2	Anläggningsdelen/delsystemet: <ul style="list-style-type: none"> • är en del i ett redundant system eller övervakningssystem kopplat till dammen eller avbördningsanordningarna men • ytterligare redundanta system med motsvarande funktionalitet finns
B1	Anläggningsdelen/delsystemet har endast marginell/mycket liten betydelse för dammens och avbördningsanordningarnas funktion.

4.3 C - Frekvens för yttre laster och ogynnsamma omständigheter

I värderingsgrund C beaktas hur ofta laster eller omständigheter förekommer som kan medföra att den konstaterade avvikelserna kan leda till ett dammsäkerhetsproblem.

Det är återkomsttid för yttre laster och förhållanden som efterfrågas, och hänsyn skall inte tas till sannolikheten för att det samtidigt som t.ex. ett högt flöde uppstår problem med öppning av en utskovslucka eller erosion längs vattenvägen.

För att klargöra återkomsttiden för en viss lastkombination kan ibland information behövas som normalt inte finns tillgänglig vid t.ex. en besiktning. Det betyder att det normalt är i samband med en FDU eller genom medverkan av dammägaren som det finns bäst förutsättningar göra en korrekt bedömning av denna värderingsgrund.

Tabell 9. Frekvens för yttre laster och förhållanden.

C	Frekvens för yttre laster och förhållanden
C5	<ul style="list-style-type: none"> • Magasinsvattenyta vid dämningensgränsen • medelhögvattenföring • våglast som förekommer minst 1 gång/10 år • övriga laster och förhållanden som förekommer minst 1 gång/10 år
C4	<ul style="list-style-type: none"> • Högsta högvattenföring (HHQ) • 100-års flöde • vindhastighet enligt RIDAS s.k. lastfall 1 eller 100-års vind • dimensionerande islast enligt RIDAS • övriga laster och förhållanden som förekommer 1 gång/10 år - 1 gång/100 år
C3	<ul style="list-style-type: none"> • Flöde större än 100-års flöde upp till 1000-års flöde • vindhastighet enligt RIDAS mellan s.k. lastfall 1 och 2 • övriga laster och förhållanden som förekommer 1 gång/100 år - 1 gång/1000 år
C2	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionerande flöde för dammar i flödesdimensioneringsklass I • vindhastighet enligt RIDAS s.k. lastfall 2 • övriga laster och förhållanden som förekommer mer sällan än 1 gång/1000 år
C1	Laster och förhållanden som är så osannolika att de normalt inte är rimliga att beakta i dammsäkerhetssammanhang

4.4 D - Förmåga att övervaka skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra att situationen utvecklas till dammbrott

I värderingsgrund D bedöms dammägarens förutsättningar att:

- dels **upptäcka** och **övervaka** dammens funktion och i synnerhet de aktuella problemen och därtill relaterad skadeutveckling/nedsatt funktionalitet,
- dels förutsättningarna för att **sätta in åtgärder** i tid för att förhindra att situationen utvecklas vidare till dammbrott.

Vid bedömningen av dammägarens förmåga/förutsättningar för att upptäcka och övervaka vidare skadeutveckling/nedsatt funktionalitet beaktas eventuella identifierade dammsäkerhetsanmärkningar av kategorin Dammätning, jämför **kapitel 3.3**. Vid bedömningen av dammägarens förmåga/förutsättningar att "akut" förhindra att skadeutvecklingen leder fram till dammbrott beaktas eventuella identifierade dammsäkerhetsanmärkningar av kategorierna Dokumentation och rutiner respektive Organisation och kompetens, jämför **kapitel 3.4** och **3.5**.

Övervakning och åtgärder som kan erfordras för att förhindra dammbrott skall vara dokumenterade i anläggningens DTU-manual, driftinstruktion eller beredskapsplan för att kunna tillgodoräknas vid bedömning av värderingsgrund D.

Vid bedömningen av värderingsgrund D kan beredskapsfrågor m.m. som normalt inte bedöms vid t.ex. en besiktning behöva beaktas. Det betyder att det normalt är i samband med en FDU eller genom medverkan av dammägaren som det finns bäst förutsättningar göra en fullständig bedömning av denna värderingsgrund.

Tabell 10. Förmåga att övervaka skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra att situationen utvecklas till dammbrott.

D	Förmåga att övervaka skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra att situationen utvecklas till dammbrott
D5	<p>Förutsättningar att förhindra dammbrott är mycket små eller saknas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • skadeutveckling är mycket svår att upptäcka och kan utvecklas till dammbrott utan att förloppet upptäcks, eller • det är mycket svårt att åtgärda skadan i en beredskapssituation
D4	<p>Förutsättningar att förhindra dammbrott är små, gynnsamma omständigheter erfordras för att det skall vara möjligt att förhindra dammbrott;</p> <ul style="list-style-type: none"> • skadeutveckling är svår att upptäcka och kan utvecklas till dammbrott utan att förloppet upptäcks, eller • det är svårt att åtgärda skadan i en beredskapssituation
D3	<p>Förutsättningar finns för att upptäcka skadeutvecklingen i tid för att sätta in åtgärder som förhindrar dammbrott;</p> <ul style="list-style-type: none"> • skadeutveckling bedöms upptäckas innan förloppet har utvecklats till dammbrott, och • åtgärder som förhindrar dammbrott bedöms kunna sättas in i en beredskapssituation eller dessförinnan
D2	<p>Goda förutsättningar finns för att;</p> <ul style="list-style-type: none"> • upptäcka skadeutvecklingen i ett tidigt skede och • sätta in åtgärder som förhindrar vidare skadeutveckling
D1	<p>Förebyggande åtgärder ej nödvändiga, felavhjälpning görs när situation uppstår</p>

4.5 Resulteraende bedömningsklass för dammsäkerhet

Bedömningsklasser för dammsäkerhet är ett standardiserat sätt att göra en **ingenjörsmässig bedömning** av hur stor betydelse anmärkningar i kategorin Dammsäkerhet - Funktionsfel har ur dammsäkerhetssynpunkt, och uttrycka detta enligt en standardiserad nomenklatur. Bedömningsklassen (BK) uttrycks på en 5-gradig skala BK1-BK5, se **Tabell 11**.

Tabell 11. Bedömningsklasser ur dammsäkerhetssynpunkt.

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

Bestämningen av bedömningsklassen utgår från graden av avvikelse, A. Anmärkningens betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt utvärderas översiktligt genom att utöver A även ta hänsyn till de tre kompletterande värderingsgrunderna B, C och D. Graden av avvikelse, A1-A5, leder i kombination med omständigheterna enligt B, C och D fram till bedömningsklass för dammsäkerhet, BK1-BK5.

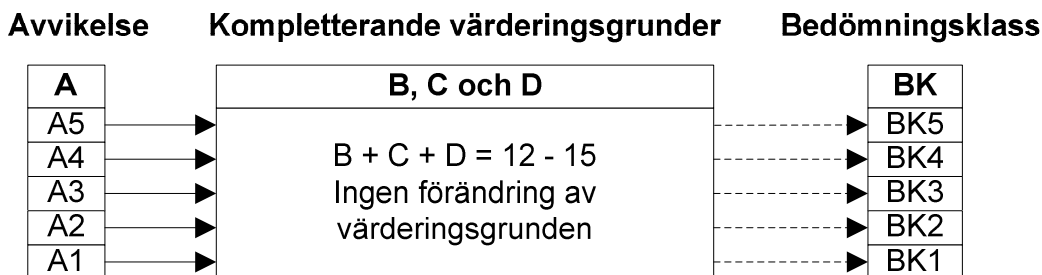
Modellen för bestämning av bedömningsklassen är utformad så att de kompletterande värderingsgrunderna endast kan verka förmildrande. Sammanvägningen görs med hjälp av en värderingsnyckel där summan av skalvärdena 1-5 för värderingsgrunderna B, C och D är styrande för om **reduktion** av bedömningsklassen i förhållande till skalvärdet för 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, se **Tabell 12** och **Figur 2**.

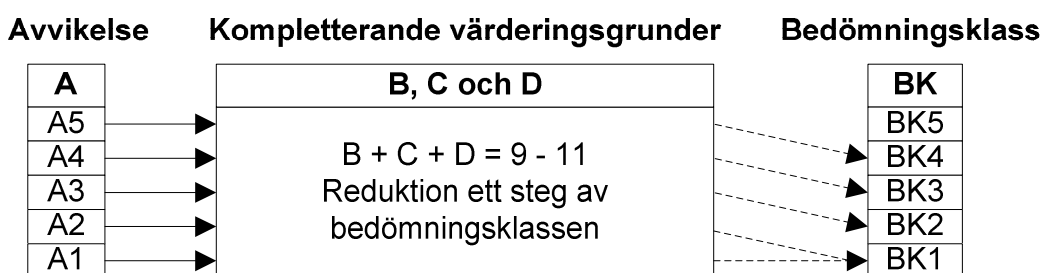
Tabell 12. Värderingsnyckel för bedömningsklass.

SUMMA B + C + D	Reduktion av BK
12 - 15	Ingen reduktion
9 - 11	Reduktion ett steg
6 - 8	Reduktion två steg
Om någon är 1	Reduktion till BK1

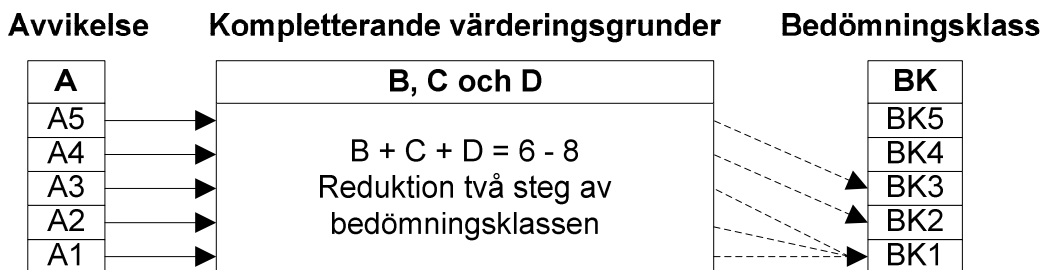
Summan 12-15 för B, C och D medger ingen sänkning av bedömningsklassen



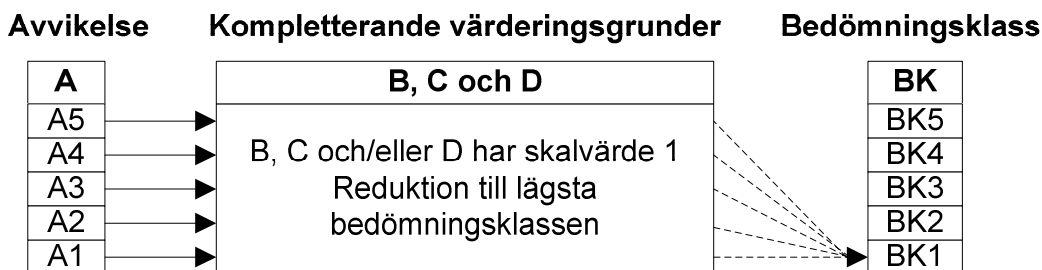
Summan 9-11 för B, C och D medger sänkning av bedömningsklassen med ett steg



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



Om någon av B, C och D har skalvärde 1 minskas bedömningsklassen till BK1.



Figur 2. Värderingsnyckel för bedömningsklass.

Exempel på hur dokumentation av anmärkningar, graden av avvikelse A och kompletterande värderingsgrunder B, C och D, samt resulterande bedömningsklass kan redovisas ges i **Bilaga 1 Tillämpningsexempel**.

Bilaga 1. Tillämpningsexempel

Beskrivning av dammbyggnad och förhållanden

Anläggningen är placerad i konsekvensklass 2. Dammen består av ett utskovsparti i betong med två planluckor och är byggd 1976. På båda sidor om utskovspartiet finns zonindelade fyllningsdammarna som utgör anslutning till vattendragets stränder. Utskovspartiet och viss del av fyllningsdammarna är grundlagda på berg medan fyllningsdammarna närmast stränderna är grundlagda på naturligt lagrad morän. Fyllningsdammarna har på senare tid försetts med en stödbank av sprängsten vid dammtån och ett dränagesystem för insamling av läckvatten. Läckvattnets mängd kan mätas manuellt i ett överfall för vardera fyllningsdammen.

Utskovsluckornas lyftanordning består av centralt placerade hydraulcylindrar med ett gemensamt hydraulaggregat. Aggregatet är försett med en växelströmsdriven pump och en likströmsdriven pump. Växelströmsförsörjningen sker från lokalnätet och sker med hjälp av en kabel som är jordförlagd i uppströmskanten på höger fyllningsdamm. Likströmsförsörjningen sker genom ett batteri placerat i luckhuset. Luckorna manövreras på plats. Luckorna har lyftöglor och monterade lyftkättingar för lyft med mobilkran.

Magasinet är stort i förhållande till tillrinningen vilket medför låg stighastighet vid utebliven lucköppning.

Noterade fel, brister och iakttagelser vid besiktning

- Erosionsskyddet är skadat hos både höger och vänster fyllningsdamm. Hak med djupet ca 0,5 m har uppstått vid dämmningsgräns och skadorna har påverkat uppströmsslänten upp till krönet.
- En sjunkgrop med diametern 0,8 m och djupet 0,7 m noteras i uppströmskanten av krönet hos höger fyllningsdamm. I gropens nedströmskant är elkabeln som matar till luckhuset synlig.
- Läckaget från höger fyllningsdamm är vid besiktningen 75 l/min och hos vänster fyllningsdamm 90 l/min. Några mätningar finns inte dokumenterade men larm för högt läckage har aldrig skett. Larmgränsen är satt till 200 l/min.
- Dampspelaren mellan utskov 1 och 2 har sprickor av varierande storlek, vissa med kalkutfällning.
- Vid kontroll per telefon av fjärravläst värde för uppströms vattennivå noterades att visningen hos driftcentralen var 28 cm lägre än verklig vattennivå.
- Hos lucka 1 noteras sprickor och oljedropp hos hydraulslangarna av gummi som utgör anslutning mellan hydraulrör och hydraulcylinder.
- Vi provkörning fungerar inte likströmspumpen. Felet kan inte lokaliseras.
- På fyllningsdammarnas slänter finns viss slyvegetation i begränsad omfattning.
- Räcken av stålrör på anläggningen är 0,75 m höga. Räckets på utskovets nedströmssida är rostigt vid anslutningen till brobanan.
- Tillgänglig dokumentation visar att driftmässig tillsyn inte sker regelbundet. Uppgift om när och vem som utfört driftmässig tillsyn är bristfällig.
- DTU-manualen är upprättad år 2003 och har inte uppdaterats därefter trots att arbeten i form av nytt dränagesystem och stödbank utförts. Mätprogram och mätinstruktion saknas.
- Funktionen "Dammtekniskt sakkunnig" är vakant sedan föregående år på grund av att innehavaren slutat sin anställning.

Bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar – Funktionsfel

(Bedömningsklass anges i avsnittet "Dammsäkerhetsbedömning", se nästa sida)

Nr	Beskrivning	Avvikelse A
1:1	Erosionsskyddets skador är förhållandevis omfattande och avvikelsen betraktas som stor i förhållande till avsett tillstånd.	A=3
1:2	Sjungkropen beror på att material transporterats ut ur eller omlagrats i dammkroppen. Det får betraktas som en stor avvikelse från avsett tillstånd.	A=4-5
1:3	Elmatningen till luckhuset kan påverkas om sättnings/förändringar vid sjungkropen ger skador på elkabeln. Kabeln har påverkats av förändringen men är funktionsduglig. Avvikelsen betraktas som en måttlig avvikelse.	A=3
1:4	Avvikelse mellan verkligt värde och fjärravläst värde för uppströms vattennivå	A=4
1:5	Skadorna hos hydraulslangen hos lucka 1 är en mycket långt utvecklad skada och nära ett slangbrott.	A=5
1:6	Likströmpumpen är inte funktionsduglig vilket är mycket stor avvikelse från avsett tillstånd.	A=5
1:7	Sprickor och kalkutfällningar hos dammpelare	A=2

Bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar – Dammätning

Nr	Beskrivning	Avvikelse
2:1	Läckaget kan observeras vid tillståndskontrollen. Mätdata från läckagemätning registreras dock inte och någon utvärdering kan därför inte ske. Eventuella larm avseende läckaget loggas i ett driftdatasystem. Avvikelsen från krav får betraktas som stor.	4
2:2	Driftmässig tillsyn sker inte helt regelbundet och dokumentationen av att aktiviteten utförts är brisfällig vilket är en måttlig brist.	3

Bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar – Dokumentation, rutiner etc.

Nr	Beskrivning	Avvikelse
3:1	DTU-manualen är inte uppdaterad efter arbeten utförda på anläggningen. Dokumentation om dammätning saknas.	3

Bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar – Organisation och kompetens

Nr	Beskrivning	Avvikelse
4:1	Funktionen DS är vakant.	4

Bedömning av anmärkningar utan koppling till dammsäkerhet

Nr	Beskrivning	Avvikelse
5:1	Slyvegetation på fyllningsdammarna i begränsad omfattning	2
5:2	Räcket på utskovet uppfyller inte gällande krav vad gäller höjd.	4
5:3	Räckets infästningar är försvagade i nivå med brobanan.	3

DAMMSÄKERHETSBEDÖMNING

Nr	Beskrivning	A	B	C	D	Bedömningsklass
1:1	Erosionsskyddet är en del av själva dammen och redundans saknas (B5). Vind som ger fortsatt skadeutveckling bedöms ha en återkomsttid kortare än 10 år (C5). Fortsatt skadeutvecklingen kan upptäckas i tid och åtgärder är möjliga att sätta in i ett akut skadeskede (D3).	3	5	5	3	BK3
1:2	Tätjärna/filter är en del av själva dammen men det finns redundans i form av en tåstödbank (B4). Dammdelen är ständigt belastad av uppströms vattentryck (C5). Skadan är synlig och dess utveckling kan noteras vid driftmässig tillsyn. Det finns läckagemätning med larm. Detta tillsammans gör att det finns förutsättningar att upptäcka fortsatt skadeutveckling i tid (D3).	4-5	4	5	3	BK4-BK5
1:3	Elmatningen till luckhuset kan påverkas om sättnings/förändringar vid sjunkgropen ger skador på elkabeln. Kabeln har påverkats av förändringen men är funktionsduglig. Avvikelsen betraktas som en måttlig avvikelse (A3). Elmatningen får ses som ett hjälpsystem för att kunna öppna luckan (dammen går inte till brott om kabeln går av) och det finns redundans i form av likströmpump, vilken dock f.n. är ur funktion (B2-3). Luckorna behöver manövreras oftare än var 10:e år (C5). Ett kabelbrott upptäcks vid driftmässig tillsyn och kabeln kan bytas/skarvas på kort tid (D3)	3	2-3	5	3	BK2
1:4	En avvikelse mellan verklig nivå och fjärravläst nivå på 28 cm får ses som en stor avvikelse från ställda krav som är en avvikelse på enstaka cm (A4). Mätningen av vattenytan uppströms är nödvändig för avbördningsanordningarnas funktion och redundans saknas (B5). Utrustningen övervakar ständigt uppströms vattenyta vilket är en ständig last (C5). Det finns goda förutsättningar att sätta in åtgärder som förhindrar vidare skadeutveckling med hänsyn till magasinets låga stighastighet (D2).	4	5	5	2	BK4
1:5	Skadorna hos hydraulslangen hos lucka 1 är en mycket långt utvecklad skada och nära ett slangbrott (A5). Anläggningsdelen är en del av avbördningsanordningen (öppnad lucka kan falla om slangbrott inträffar) men det finns redundans i form av lucka 2 (B4). Luckan behöver manövreras oftare än var 10:e år (C5). Goda förutsättningar finns att sätta in åtgärder, dvs. byta ut hydraulslangen om den går till brott (D2).	5	4	5	2	BK4
1:6	Likströmpumpen är inte funktionsduglig vilket är mycket stor avvikelse från avsett tillstånd (A5). Pumpen utgör redundans till ordinarie system och ytterligare redundans i form av möjlighet till mobilkranslyft finns (B2). Luckorna behöver manövreras oftare än var 10:e år (C5). Felet är upptäckt och med hänsyn till den låga stighastigheten finns goda förutsättningar att sätta in åtgärder som förhindrar att det skall leda till dammskada (överströmning/brott) (D2).	5	2	5	2	BK4
1:7	Dampspelarens betongskador är en liten avvikelse (A2)	2	-	-	-	BK2

Bilaga 2. Tidsram inom vilken åtgärd bör vidtas

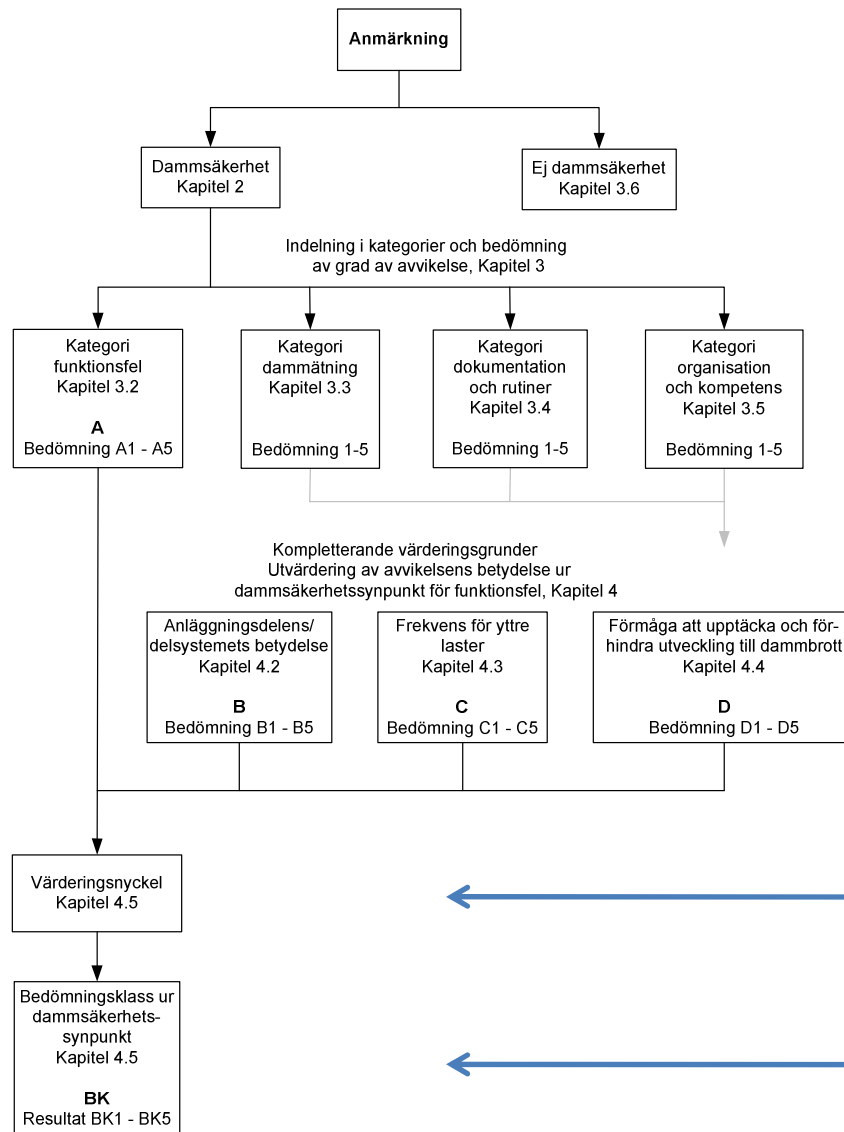
Ibland kan det vara naturligt att beskriva hur akut det är att åtgärda förhållandena, antingen som ett komplement till bedömningen av grad av avvikelse eller istället för en bedömning av grad av avvikelse.

I tabellen nedan ges ett förslag till skala som anger längsta tid m.m. innan åtgärd bör vidtas. Det kan t.ex. vara lämpligt att använda denna typ av skala för att bedöma eftersatt underhåll utan direkt koppling till dammsäkerhet. Även för anmärkningar i kategorin dammsäkerhet kan det ibland vara lämpligt att ange längsta tid innan åtgärd bör vidtas. Bedömning av åtgärds tid är då ett komplement till bedömning av graden av avvikelse.

Tidsram inom vilken åtgärd bör vidtas.

Åtgärd	Beskrivning av brister och fel
Snarast	Anmärkning för vilken åtgärd bör vidtas omgående.
Inom 1 år	Anmärkning för vilken åtgärd bör vidtas vid lämpligt tillfälle under det närmaste året.
Inom 3 år	Anmärkning för vilken åtgärd bör vidtas vid lämpligt tillfälle under den närmaste treårsperioden.
Under uppsikt	Förhållandena bör hållas under uppsikt, åtgärd kan behövas på längre sikt.
Ingen åtgärd	Förhållandena föranleder ingen åtgärd

Bilaga 3. Sammanfattning av arbetsgång



ARBETSGÅNG

En avvikelse eller anmärkning har identifierats vid en dammanläggning

← Klarlägg om det finns koppling till dammsäkerhet eller ej.

← Vilken kategori tillhör anmärkningen, dvs i vilket avseende avviker förhållandena från de önskade.

Bedöm graden av avvikelse på en skala 1-5

← För funktionsfel utvärderas betydelsen ur dammsäkerhetssynpunkt med tre kompletterande värderingsgrunder som bedöms på en skala 1-5

← Med en värderingsnyckel sammanvägs funktionsfelet med de kompletterande värderingsgrunderna vilket resulterar i

← Bedömningsklass ur dammsäkerhetssynpunkt (BK)