

ELFORSK



DAMMSÄKERHET

Dammar med allmänna vägar – diskussion om risker och lösningar

Elforsk rapport 14:66

Dammar med allmänna vägar

Diskussion om risker och lösningar

Elforsk rapport 14:66

Olle Mill, Anders Sjödin, Peter Viklander, Peter Lindström, Jonas
Birkedahl, Jeanette Stenman, Inga-Lill Dalstål, Anna Engström
Meyer, Birgitta Rådman, Cristian Andersson februari 2015

Förord

Denna studie har kartlagt omfattningen av allmänna vägar över och vid dammar och lyfter fram de aspekter på allmänt trafikerade vägar på dammar som kan innebära dammsäkerhetsrisker. Den diskuterar också möjliga lösningar för att förebygga och minska sådana risker. Exempel på inträffade skador som orsakats av vägen eller trafiken finns, men de är relativt få. I de flesta fall kan åtgärder vidtas som minskar, men sällan eliminerar, olägenheterna med vägar över dammar.

En bakgrund till studien är att trafiksituationen har förändrats jämfört med den som rådde då flertalet av dammarna byggdes. Lastfordonen har blivit större och tyngre och trafikintensiteten har ökat.

Olle Mill har anlitats som konsult för genomförandet och har haft stöd av en arbetsgrupp. I arbetsgruppen har Cristian Andersson, Elforsk, Anna Engström Meyer, Svenska Kraftnät, Jeanette Stenman, E.ON, Jonas Birkedahl, Fortum, Anders Sjödin, Statkraft, Peter Viklander, Vattenfall, Birgitta Rådman, Vattenregleringsföretagen, Peter Lindström, Skellefteälvens vattenregleringsföretag samt Inga-Lill Dalstål, Trafikverket ingått.

Projektet har ingått i Elforsks dammsäkerhetstekniska utvecklingsarbete med medverkan från vattenkraftföretag och Svenska kraftnät.

Ett stort tack riktas till Olle Mill och till projektets arbetsgrupp som varit mycket engagerad i arbetet.

Stockholm februari 2015



Cristian Andersson

Sammanfattning

Studien pekar på att allmänt trafikerade vägar på dammarna kan ha negativ påverkan på flera olika aspekter med betydelse för dammsäkerheten. Exempel på inträffade skador som orsakats av vägen eller trafiken finns, men är relativt få. I de flesta fall kan åtgärder vidtas som minskar, men sällan eliminerar, olägenheterna med vägen över dammen.

Trafiksituationen har förändrats jämfört med den som rådde då flertalet av dammarna byggdes. Lastfordonen har blivit större och tyngre och trafikintensiteten har ökat. På en del ställen kan det befaras att trafiklasten försätter att öka, t.ex. på grund av utbyggnad av gruvverksamhet.

Särskilt framträdande är riskerna för att avbördningsfunktionen ska slås ut eller begränsas på grund av påkörning av vitala delar i avbördningsanordningarna eller att avåkning ska leda till att utskov blockeras. Känslig utrustning bör därför skyddas och trafikrestriktioner övervägas i samverkan med väghållare.

Större fyllningsdammar med stort fribord och väldimensionerad vägkropp har i regel inga problem att klara normalt förekommande trafiklaster. Anslutningssnitten mellan betongkonstruktioner och fyllningsdammar är dock av erfarenhet ett svagt område. Anslutningarna kan ha otillfredsställande packning av jordfyllningen beroende på brister i utförande och tjälinträngning. Sättningen som ofta uppstår vid anslutningen leder till dynamiska påkänningar när tunga fordon i höga hastigheter passerar. Hur konstruktionen påverkas av detta är outforskat och utgör ett orosmoment. Vid dammar med små fribord och undermåligt dimensionerad vägkropp kan sättningar och utglidningar orsakade av trafiken utgöra ett direkt hot mot dammsäkerheten.

Överbelastning av brobanor över utskov och intag kan vara ett problem och i ett fall har detta lett till omfattande skador på en brobanas upplag. En viktig orsak till det inträffade var avsaknad av samråd med dammägaren vid kommunal samhällsplanering samt att trafikanter nonchalerat skyltade restriktioner. Ibland saknas dokumenterade beräkningar av vilken trafiklast som broarna kan bära och skyltningen av tillåten belastning är inte utförd enligt modern standard. Rutiner för bättre samverkan med myndigheter och väghållare behöver utvecklas.

Övervakning av inre förändringar i fyllningsdammar är ett komplext område där observation av dammkrönet kan vara ett bidrag av flera som underlag för diagnos. Väg för allmän trafik på dammkrön kan försvåra tidig upptäckt av vissa förändringar som t.ex. sjunkhål och utglidningar.

Beträffande risken för sabotage och skadegörelse konstateras att väg öppen för allmänheten på eller invid en damm lägger hinder i vägen för införande av tillträdesförbud. Om dammen var inhägnad, tillträdesförbud gällde och övervakning med t.ex. kameror, detektorer och larm fanns, skulle risken för sabotage och skadegörelse reduceras och beredskapen för att begränsa skador förbättras.

Ett tydligt framträdande problem är den fara som underhållspersonal utsätts för vid arbeten på dammar med allmänt trafikerad väg. Särskild planering av hur underhållspersonalens arbete kan göras säkert bör göras i samverkan med väghållaren.

Brister i kommunikation mellan dammägare och väghållare har negativ inverkan på både dammsäkerhet och personsäkerhet. Dammägarna bör därför se till att fungerande samverkan kommer till stånd.

I kapitel 10 finns en sammanställning av arbetsgruppens rekommendationer med anledning av vad som framkommit i studien.

Summary

This study indicates that public roads on dams can have negative effects on aspects of importance for dam safety.

Examples of damages related to dams caused by roads or by traffic exists, but they are relatively few. In most cases, measures that reduce, but rarely eliminates, the inconvenience of the road are possible. The traffic situation has changed compared to the situation when most of the dams were built. The vehicles have become larger and heavier and traffic intensity has increased. In some places, this trend can be expected to continue, for example due to expanding mining activities.

Particularly important are risks related to the functionality of the spillways, potentially caused by accidents with vehicles affecting vital parts of the spillways. Sensitive equipment should be protected and traffic restrictions should be considered in dialogue with the road manager.

Generally larger rock or earth fill dams with high freeboards and with roads designed for heavy traffic does not have any problem with traffic loads. But connections between concrete and filling parts of dams can be weak areas. The connections may have inadequate compaction of the filling due to defects in the construction process or frost ingress. Settlements in the connection can cause dynamic loads when heavy vehicles passing at high speeds. How the dam is affected by such dynamic loads pose a concern. For dams with low freeboards and weak road constructions settlements and landslides caused by traffic could be a direct threat to dam safety.

Overloads on bridge decks over spillways and intakes may be a problem and according to this study has led to extensive damage on a bridge deck in one case. The main causes of the incident was the absence of dialogue with the dam owner in the municipal urban planning and that road users ignored traffic restrictions. Sometimes documented load carrying capacity for the bridges and signs updated according to modern standards are missing. Routines for better co-operation with authorities and road managers need to be developed.

Monitoring of internal changes in earth fill dams are a complex area. Observation of the dam crest can be one contribution. Roads on the crest might restrict the possibility to discover certain changes, such as sink holes or landslides.

Regarding risks for sabotage and vandalism, public roads restricts the possibility to apply prohibited access to the dam. If prohibited access applies for a dam and it is fenced and security monitored, the risk of sabotage and vandalism could be reduced and preparedness to limit the effects could be improved.

A prominent risk is the danger that maintenance workers are exposed to on dams with busy public roads. Specific planning of safe maintenance work on the dam should be done in conjunction with the road manager.

Shortcomings in communication between dam owners and road managers have negative effects both on dam safety and personal safety. Dam owners should ensure that functioning coordination comes about. Chapter 10 gives a summary of the working group's recommendations based on this study.

Innehåll

1	Bakgrund	1
2	Resultat av enkätundersökning	3
3	Trafiken förr, nu och i framtiden	5
4	Påverkan på stabilitet, hållfasthet och beständighet	7
4.1	Trafikskador på fyllningsdammar	7
4.2	Ökade tjälproblem	9
4.3	Överbelastning av brobanor	9
4.4	Korrosionsproblem av tösaltning	10
5	Försvårad upptäckt av förändringar	12
6	Skador på avbördningsfunktionen	13
7	Sabotage och skadegörelse	15
8	Försvårat underhåll	17
9	Olycksrisker för trafikanter och underhållspersonal	18
9.1	Vattendimma och isbeläggning	18
9.2	Hål och utglidningar	18
9.3	Problem för mötande trafik.....	18
9.4	Trafikfara för underhållspersonal.....	18
10	Rekommendationer	20
	Exempel 1 – Påkört luckhus	24
	Exempel 2 – Broskador av överbelastning	27

1 Bakgrund

Elforsk har genom styrgruppen för dammsäkerhet beslutat att genomföra denna studie angående dammar och vägar med diskussion om risker och lösningar. Syftet med studien har varit:

- Kartläggning av omfattning av "allmänna" vägar över/vid dammar
- Tydliggörande av risker (förhöjd olycksrisk, stabilitetsproblem, beständighetsförsämring, förhöjd sabotagerisk, etc.)
- Diskussion om möjliga lösningar för att minska/förebygga dessa risker

Olle Mill har anlitats som konsult med uppgift att genomföra studien med stöd av en arbetsgrupp utsedd av medverkande företag. I arbetsgruppen har följande personer ingått:

Cristian Andersson	Elforsk
Anna Engström Meyer	Svenska Kraftnät
Jeanette Stenman	E.ON
Jonas Birkedahl	Fortum
Anders Sjödin	Statkraft
Peter Viklander	Vattenfall
Birgitta Rådman	Vattenregleringsföretagen i Östersund
Peter Lindström	Skellefteälvens vattenregleringsföretag
Inga-Lill Dalstål	Trafikverket

Studien har genomförts i två faser. I fas 1 gjordes en kartläggning av problem knutna till att vägar går över eller i anslutning till dammar. Kartläggningen gjordes genom en enkätundersökning. Undersökningen omfattade i första hand dammar i konsekvensklass 1+ och 1, men de tillfrågade gavs också möjlighet att lyfta fram dammar i konsekvensklass 2 där de upplevde problem till följd av vägar och trafik.

Fas 2 har omfattat en genomgång och diskussion av risker och lösningar med inriktningen att:

- Djupare beskriva respektive risk-/problemområde och i vissa fall belysa med exempel.
- Bedöma möjliga konsekvenser för respektive risk-/problemområde
- Peka på möjliga lösningar och åtgärder

En sammanställning av resultatet av kartläggningen i fas 1 sändes ut till arbetsgruppen som underlag för deras bidrag till diskussionen.

Tre träffar har hållits med några av de i arbetsgruppen medverkande företagen varvid de olika frågeställningarna i enkäten diskuterades mot

bakgrund av deltagarnas erfarenheter. Det var Statkraft, Skellefteälvens Vattenregleringsföretag, Vattenfall och Vattenregleringsföretagen i Östersund som valdes ut att medverka vid dessa.

Med ett utkast till rapport som grund hölls en workshop 2014-11-04 inom arbetsgruppen för diskussion av den slutliga utformningen av rapporten.

2 Resultat av enkätundersökning

Kartläggningen som gjordes i fas 1 omfattar dammar i konsekvensklass (K.kl.) 1+ och 1 hos följande företag: E.ON, Fortum, Skellefteå kraft, Statkraft, Vattenfall, Vattenregleringsföretagen i Skellefteälven, Umeälven, Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan, Ljusnan och Dalälven.¹

Kartläggningen omfattar totalt 161 dammar varav 24 dammar tillhör K.kl. 1+ och 137 dammar tillhör K.kl. 1.

Vid 83 (52 %) av dessa 161 dammar går det väg öppen för allmän trafik över dammkrönet eller i nära anslutning till dammen.

I c:a 30 % av fallen är det allmänna vägar som går över dammarna och i c:a 70 % är det enskilda vägar öppna för allmän trafik

Vid 25 dammar (7 i K.kl. 1+ och 18 i K.kl. 1) har ägarna, genom diskuterade eller genomförda åtgärder eller utredningar, tidigare uppmärksammat problem förknippade med att det går väg över dammen. Oftast har det varit fråga om större allmänna och enskilda vägar med tung trafik i höga hastigheter. Exempel på konstaterade eller befarade problemen som framhållits som skäl för tidigare uppmärksamhet är:

- Olycksrisk för trafikanter och personal som uppehåller sig på dammen
- Påkörning av luckhus, pegelutrustning m.m. som kan skada avbördningsfunktionen
- Belastningsskador på betongbroar
- Mindre sättningar och utglidningar på fyllningsdammarna
- Risk för sabotage och skadegörelse

Enkätundersökningen som gjordes i fas 1 ger en fingervisning om vilka problem de olika ägarrepresentanterna förknippar med att det går vägar över dammarna. Det bör dock understrykas att enkätsvaren är subjektiva och att de återspeglar individuella tolkningar och förhållningssätt.

¹ Trafikverket, Holmen Energi, Jämtkraft, Mälarenergi och Tekniska verken i Linköping tillfrågades också, men de avböjde att lämna enkätsvar.

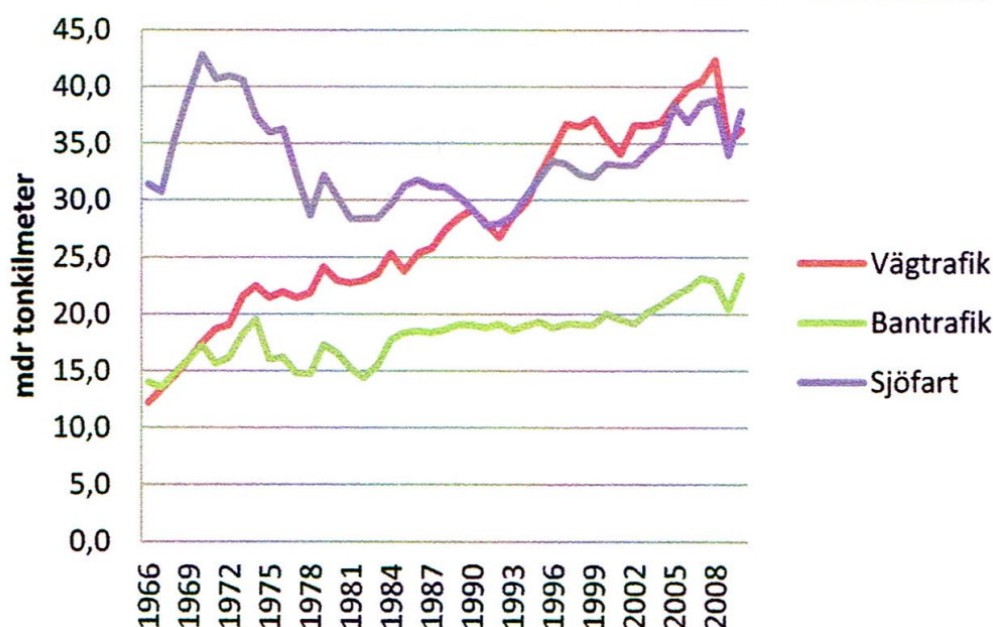
I tabellen nedan redovisas en sammanställning av enkätundersökningen som gjordes i fas 1, över de dammar i K.kl 1+ och 1 som har väg öppen för allmän trafik över dammkrönet eller i nära anslutning till dammen (83 st). Tabellen visar andelen av anläggningarna där de tillfrågade menar att ökad risk för dammhaveri eller skador på dammen och dess utrustning, orsakad av vägen/trafiken, kan föreligga eller inte kan uteslutas.

	Antal	Andel i %
Stabilitetsproblem / hållfasthetsproblem		
Skador på fyllningsdamm, utglidningar, sättningar	20	24
Hjul/axeltryck på brobanor över utskov eller intag	13	16
Ökade tjälproblem p.g.a. snöröjning	7	8
Vibrationer, laststötar – sponter, anslutningar mellan betongkonstruktioner och fyllningsdammar	15	18
Beständighetsproblem		
Tösaltning – betongskador	9	11
Sabotage och skadegörelse		
Dammen oskyddad – svårt att skilja på normal trafik/vägunderhåll och fordon/maskiner för sabotage	50	60
Utrustning exponeras för skadegörelse i okynne	51	61
Övriga problem som kan leda till dammhaveri eller skador på dammen		
Påkörning luckor, luckfalsar och tillhörande utrustningar som hydraulledningar, elutrustning etc.	30	36
Last eller fordon kan hamna i vattnet och blockera utskov	43	52
Försvårat underhåll/skötsel av dammen – avstängning av trafik	27	33
Vägbeläggning/vägunderhåll kan dölja sjunkhål	17	20
Förhöjd olycksrisk för trafikanter / fordon eller underhållspersonal		
Vattendimma/isbeläggning	10	12
Begränsad vägbredd – problem för mötande trafik	19	23
Fara för underhållspersonal	19	23

3 Trafiken förr, nu och i framtiden

Arbetsgruppen har den allmänna uppfattningen att trafikbelastningen på dammarna har ökat sedan dammarna byggdes och besluten om att upplåta en del av dammarna för trafik togs. Fordonen har blivit större och tyngre och trafikintensiteten har ökat. I vissa områden i landet sköttes t.ex. stora delar av skogstransporterna genom flottning fram till 1960–80-talen. Transporter i betydande omfattning av timmer, massaved etc. sker idag på vägar som i vissa fall går över dammar.

Att godstransporterna på väg generellt i Sverige ha genomgått en kraftig ökning styrks av Trafikverkets kapacitetsutredning 2012, från vilken nedanstående diagram har hämtats.



Godstransportarbetet i mdr tonkilometer fördelat per trafikslag 1966-2008

En allmän väg är en väg där staten eller en kommun är väghållare. Sveriges vägnät består enligt Trafikverket av cirka 9 850 mil statliga vägar, 4 100 mil kommunala gator och vägar och cirka 43 000 mil enskilda vägar. En stor andel av de enskilda vägarna är skogsbilvägar som i många fall inte är öppna för allmän motorfordonstrafik. Cirka 7 700 mil enskilda vägar får statsbidrag. En enskild väg med stats- eller kommunalt bidrag till underhåll skall normalt hållas öppen för allmän trafik.

Myndighetsansvaret för vägar och vägtrafiken delas mellan flera myndigheter. Ansvarsfördelningen regleras i Trafikförordningen (1998:1276). Frågor om hastighetsbegränsningar hanteras av kommun, länsstyrelse respektive Trafikverket. Frågor om bärighetsklasser m.m. hanteras av Trafikverket

respektive kommunen enligt nedan. Lokala trafikbestämmelser utfärdas av kommun respektive länsstyrelse. Länsstyrelsen har också till uppgift att årligen upprätta en sammanställning över allmänna vägar och andra viktiga vägar i länet. Sammanställningen ska även uppta bärighetsklasser och sådana lokala trafikföreskrifter som är av större allmänt intresse. Trafikverket är indelat i sex regionala myndigheter, Nord, Mitt, Stockholm, Öst, Väst och Syd.

Riksförbundet Enskilda Vägar REV bevakar övergripande frågor som rör den enskilda väghållningen i Sverige. REV bedriver rådgivnings- och kursverksamhet för sina medlemmar.

Vägar som inte är enskilda delas för närvarande in i tre bärighetsklasser. Om inte annat har föreskrivits tillhör en allmän väg bärighetsklass 1 (BK1) och övriga vägar som inte är enskilda, bärighetsklass 2 (BK2). Föreskrifter om att en allmän väg eller del av en sådan väg skall tillhöra bärighetsklass 2 eller 3 meddelas av Trafikverket eller, om kommunen är väghållare, av kommunen. Föreskrifter om att någon annan väg som inte är enskild eller en del av en sådan väg skall tillhöra bärighetsklass 1 eller 3 meddelas av kommunen. (4 kap. 11 § trafikförordningen 1998:1276)

För vägar som inte är enskilda finns i samma förordning bestämmelser för respektive bärighetsklass om högsta tillåtna axeltryck, boggitryck, trippelaxeltryck och bruttovikt. Tillåten bruttovikt beror på avståndet mellan fordonets eller fordonstågets första och sista hjulaxel. För närvarande gäller att den högsta tillåtna bruttovikten för BK1 är 60 ton. Transportstyrelsen har lämnat förslag till regelförändringar för att tillåta tyngre och längre fordon än vad som gäller för närvarande. Bl.a. föreslås ytterligare en bärighetsklass BK4 där den maximalt tillåtna bruttovikten kan uppgå till 74 ton. Vidare föreslås att fordonståg som är längre än 25,25 meter men högst 32 meter långa ska få trafikera det allmänna vägnätet.

4 Påverkan på stabilitet, hållfasthet och beständighet

4.1 Trafikskador på fyllningsdammar



Foto: Vattenfall

Tung trafik i kombination med gropar och gupp i vägbanan ger upphov till dynamiska laster. Den dynamiska effekten når troligen inga större djup men kan ge upphov till mindre utglidningar i anslutning till dammkrönet. Större dammar med stort fribord² och väldimensionerad väggkropp har inga problem att klara normalt förekommande trafiklaster. Men ytliga skador kräver fortlöpande reparationer och underhåll. Detta innebär också en ökad risk för att förändringar i dammen av andra orsaker missbedöms och tolkas som "normala" trafikskador. Värdefull förvarningstid kan därmed gå förlorad.

Anslutningssnittet mellan betongkonstruktion och fyllningsdamm är av erfarenhet en svag länk där dammbrott kan initieras. Sättningen som ofta uppstår vid anslutningen leder till dynamiska påkänningar när fordon passerar, särskilt vid tunga fordon och höga hastigheter. Hur dessa dynamiska effekter fortplantar sig i betong, spont och fyllning och hur konstruktionen påverkas är outforskat och utgör ett orosmoment. Anslutningarna kan ha otillfredsställande packning av jordfyllningen i anslutningssnittet mot betong och sponter. Tjälinträngning via betong och spont är också en osäkerhetsfaktor som kan försvaga anslutningen. Om dessutom trafiken ger dynamiska påkänningar ökar osäkerheterna ytterligare.

² Nivåskillnaden mellan dammkrön och vattenytan

Vid dammar med små fribord och undermåligt dimensionerad väggkropp kan sättningar och utglidningar orsakade av trafiken utgöra ett direkt hot mot dammsäkerheten. Det kan till exempel vara fråga om skogsmaskiner som kör över mindre dammar. Om dammen ligger på annans mark än dammägarens, ökar risken för att inte dammägaren kommer till tals vid ev. tillståndsgivning för denna typ av trafik. Förståelsen för dammar och dammsäkerhet är ofta mycket låg utanför den krets som dagligen arbetar med detta. Man kan därför inte räkna med att andra inser faran som det innebär att köra ut med tunga fordon på dammarna.

Risk för skador av trafik på fyllningsdammar genom utglidningar och sättningar bedöms i enkäten inte kunna uteslutas vid c:a 24 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik. Motsvarande värde för skador orsakade av vibrationer och laststötar vid anslutningar mellan betong och fyllning är 18 %. Utglidningar eller sättningar har konstaterats vid c:a 7 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik. Oftast har det varit fråga om små lokala sättningar vid anslutningar mellan fyllningsdamm och betongkonstruktioner.

I ett fall har det varit fråga om en större utglidning i uppströmsslänten i samband med arbete med byte av erosionsskydd. Utglidningen skedde under vattenytan som var avsänkt för arbetena. Slänten ovanför utglidningen var urschaktad för att ge plats för det nya erosionsskyddet och för att skapa en arbetsväg för entreprenadmaskinerna. Flera faktorer kan ha bidragit till utglidningen och den allmänna trafiken på dammkrönet har troligen inte haft någon betydelse. Möjligen kan dock vibrationer från trafiken ha bidragit till att utlösa utglidningen.

I ett annat fall finns planer på ny gruvverksamhet i dammens närområde och intensiv tung gruvtrafik kan bli aktuell på den allmänna vägen som går över dammen.

Genomförda och tänkbara åtgärder

Exempel på åtgärder som har vidtagits:

- Begränsning av tillåten hastighet och/eller tillåten fordonsvikt/axeltryck el. motsvarande genom skyltning.
- Rutiner för att fortlöpande se till att gropar och gupp inte förekommer.

Exempel på tänkbara åtgärder:

- Begränsning av tillåten hastighet och/eller tillåtet axeltryck el. motsvarande genom skyltning ger ingen garanti mot överträdelse. Genom komplettering med farthinder kan hastighetsbegränsningen bli effektivare. Men det är svårare att skydda dammen mot överträdelse av tillåten fordonsvikt om vägen är öppen för allmän trafik.
- Anordnande av farthinder före dammen kan vara en metod för att minska risken för hastiga inbromsningar på dammen.
- När det gäller dammar med små fribord och undermåligt dimensionerad väggkropp bör trafik förhindras eller dammkrönet förstärkas. Möjligheterna att bevaka att inte trafik med fordon som kan vålla skador på dammen förekommer

kan förbättras genom skyltning med förbud mot trafik, vägbommar och upplysning om kontaktperson etc.

FoU-behov

Hur dynamiska effekter av trafiklast fortplantar sig i fyllningsdammar samt i betong, spont och fyllning vid anslutningar mellan betongkonstruktioner och fyllningsdammar och hur konstruktionen påverkas bör utforskas närmare.

4.2 Ökade tjälproblem

Tjälnedträngningen i dammen kan i vissa fall befaras öka på grund av att vägen och därmed dammkrönet hålls fritt från snö. Tjälnedträngningen i dammkroppen beror emellertid av många andra faktorer också och snöröjningens effekt bedöms av arbetsgruppen som marginell i många fall.

Tjälens och tjällossningens effekter på tätjärnans funktion är dock ett viktigt område som förtjänar stor uppmärksamhet. Vid översyn av flödesdimensioneringen för dammarna har i många fall temporära överdämningar över dämningssgräns förutsatts för att klara av extrema flödessekvenser. Dammarna kommer således att utsättas för en högre vattenyta som inte har provats tidigare. Om dessutom tjälens inverkan genom åren har luckrat upp tätjorden i dessa partier finns ökad risk för erosion av krönet. Under olyckliga omständigheter i övrigt kan detta leda till dammbrott.

Ökade tjälproblem har i enkäten lyfts fram som ett möjligt problem vid 8 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik. Inga konkreta fall där man har konstaterat särskilda problem har dock rapporterats.

Arbetsgruppen menar att området bör ägnas stor uppmärksamhet men i annat sammanhang än detta med anledning av den relativt svaga kopplingen till vägen, trafiken och väghållningen.

4.3 Överbelastning av brobanor

Risken för att allvarlig olycka ska inträffa på grund av överbelastning av brobana bedöms som liten när det gäller de större dammarna. I fall där utskovsluckors falsar och gåtar är förbundna med brons bärande delar kan dock deformation av brobanan även leda till deformationer som skadar utskovsfunktionen.

Vid 14 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik har i enkäten angetts att överbelastning av brobanor kan vara ett problem. Ett fall där faktiska skador har inträffat beskrivs i exempel 2 i slutet av denna rapport.

Vid intervjuer har framkommit att det relativt ofta saknas dokumenterade beräkningar av vilken trafiklast broarna kan klara av och att skyltning av tillåten belastning i många fall inte överensstämmer med idag gällande standard.

Fallet som är beskrivet i exempel 2, kunde ha resulterat i personskador och skador på fordon. I exemplet framgår också att skyltning om tillåten last inte

följts, utan överbelastning har skett trots restriktionerna samt att samarbetet med berörda myndigheter inte har fungerat väl. I exemplet pekas också på att i vissa fall kan utskovsfunktionen störas av att brobanan överbelastas och deformeras.

Ansvarsfördelningen mellan dammägaren och väghållaren är enligt vad som framkommit vid intervjuer ofta oklara. Dammägarrepresentanter som intervjuats ifrågasätter om dammägaren överhuvudtaget har blivit tillfrågade av väghållare vid bestämning av vägens/bronns bärighetsklass (BK1 – BK3).

Några av de intervjuade har framhållit att de har problem med att hitta fungerande samsamarbetsformer med Trafikverket i dessa frågor. Även andra väghållare, som mindre vägföreningar, är ofta svåra att samverka med på grund av att förvaltningsorganisation som kan ta beslut mellan årsmötena ofta saknas.

Genomförda och tänkbara åtgärder

Dammägaren bör se till att ansvarsfördelningen mellan väghållare och dammägare klargörs samt att det finns rutiner för samråd vid bestämning av bärighetsklass och vid dispensärenden för tunga transporter. Beskrivning av ansvarsfördelningen bör enligt arbetsgruppens uppfattning finnas i anläggningens DTU-manual.

Tillåten belastning bör bestämmas genom beräkning samt dokumenteras och skyltas enligt nu gällande standard.

Trafikverket har utvecklat bro- och tunnelförvaltningssystemet "BaTMan" som finns tillgängligt på internet till hjälp för förvaltning, inspektion och kontroll av broar och andra konstruktioner. Eventuell anslutning till systemet kan vara värt att undersöka närmare.

Dammägarna bör fortlöpande och aktivt bevaka förändringar i samhällsplanering. Ett sätt kan vara att ha en stående punkt om detta på agendan för Älvgruppsmöten. På så sätt kan dammägarna få kännedom om aktuella förändringar i bebyggelse och infrastruktur som kan påverka dammarna och eventuellt kräva någon form av agerande från ägarens sida.

4.4 Korrosionsproblem av tösaltning

Problemet bedöms av arbetsgruppens medlemmar som relativt litet. Tösaltning på betongbroar och angränsande konstruktioner som inte har fungerande isolering mot inträngning av kloriderna resulterar på sikt i armeringskorrosion som i sin tur ger avspjälkning av täcksiktet. När skadorna gått så långt blir reparationer kostsamma. Tösaltning innebär också ökade problem med korrosion på stålkonstruktioner m.m.

I enkätsvaren anges det för 11 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik att tösaltningen i det långa loppet kan orsaka skador på betongbroar

och stålkonstruktioner i anslutning till vägar som saltas eller sandas med saltinnehåll. I ett fall anges att skador av tösaltning på betongbro över utskov och intag har konstaterats.

Genomförda och tänkbara åtgärder

Tillståndskontroll och underhåll av broars skydd mot kloridinträngning bör göras regelbundet vid anläggningar där tösaltning förekommer. Rutiner för detta bör utarbetas och föras in i DTU-manual. Det tidigare omnämnda bro- och tunnelförvaltningssystemet "BaTMan" som finns tillgängligt på internet via Trafikverket kan eventuell vara till hjälp även för detta.

5 Försvårad upptäckt av förändringar

Vägbeläggning och vägunderhåll kan dölja sjunkhål och andra förändringar

Trafiken och/eller vägunderhållet i sig kan försvåra tidig upptäckt av förändringar i dammen. Det kan t.ex. handla om att sättningar, sprickor och hål i vägbanan tolkas som ytliga trafikrelaterade skador i vägbanan och som därför inte undersöks med avseende på om de utgör tecken på underliggande problem i dammen. Risken för detta är uppenbar när ansvaret för vägunderhållet ligger på annan part än dammägaren, som oftast är fallet när det är fråga om allmänna vägar.

Vid diskussioner i arbetsgruppen har framkommit att en del företag ofta förser sina dammkrön med markisoleringssskivor över tätkärnans krön för att minska risken för tjälskador på denna. En rimlig bedömning är att markisoleringssskivor liksom asfaltbeläggning på dammkrönet inledningsvis kan dölja t.ex. ett sjunkhål. Det har också framförts att valvverkan i vägöverbyggnad av krossmaterial över fingerade sjunkhål har påvisats genom fullskaleförsök. Detta innebär att såväl belagda som obelagda vägar med eller utan markisolering kan dölja underliggande sjunkhål

Övervakning av inre förändringar i fyllningsdammar är ett komplext område där observation av dammkrönet kan vara ett bidrag av flera som underlag för diagnos. Väg för allmän trafik på dammkrön kan försvåra tidig upptäckt av vissa inre förändringar som t.ex. sjunkhål och utglidningar.

Att vägbeläggning och vägunderhåll kan dölja sjunkhål och andra förändringar framhölls i enkäten vid 20 % av dammarna som har väg öppen för allmän trafik.

Det är stora skillnader mellan de olika företagens bedömningar. Ett företag svarar för 70 % av fallen där detta framhålls som ett problem och i flera av dessa fall trycker man särskilt på att det är negativt för säkerheten med vägbeläggning på fyllningsdammarnas krön. Man har till och med i något fall rivit bort asfaltbeläggning och ersatt den med grus.

Tänkbara åtgärder

Skapa rutiner för att sättningar, sprickor etc. i vägbanan analyseras ur ett dammsäkerhetsperspektiv och dokumenteras innan de lagas.

FoU-behov

För att upptäcka inre förändringar i fyllningsdammar som kan döljas av att det finns väg på dammkrönet föreslås att användning av georadarteknik testas och utvärderas.

6 Skador på avbördningsfunktionen

Konsekvenser av att last eller fordon hamnar i vattnet kan bli att utskovsfunktionen helt eller delvis blockeras. T.ex. kan en timmertransport välta eller köra av vägen och blockera utskoven.

Konsekvenser av påkörning av olika delar av avbördningsanordningar bedöms generellt sett kunna bli mycket svåra och i värsta fall leda till dammhaveri på grund av utslagen utskovsfunktion. En påkörning kan t.ex. leda till skador på mekaniska delar eller brand med skador som tar lång tid att reparera. Flera månaders utslagen eller reducerad utskovsfunktion kan då bli följden.

Risken för att last eller fordon ska hamna i vattnet och blockera utskov bedömdes i enkäten inte kunna uteslutas vid c:a 52 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik. Inga inträffade fall uppgavs i enkäten. Att en sådan olycka skulle kunna inträffa bedöms således som möjligt i många fall, men i flera enkätsvar anges på olika sätt att man anser att sannolikheten är låg. I enkätsvaren angavs att påkörning av luckor och tillhörande utrustningar som hydraulledningar, elutrustningar etc. kan vara en risk vid c:a 36 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik.

I ett fall har påkörning av luckhus med utslagning av en lucka faktiskt inträffat. I exempel 1 i slutet av rapporten lämnas en närmare beskrivning av detta fall. Påkörningen av luckhuset ledde till att en lucka blev manöveroduglig under en kortare tid. Händelsen inträffade i en gynnsam flödessituation och anläggningen hade fler luckor som inte skadades. Om utskovsfunktionen är skadad när högflödessituation inträffar är hotet mot dammsäkerheten uppenbart och i värsta fall kan överrinning av erosionskänsliga delar av dammen leda till damhaveri.

I en del fall som framkommit vid diskussioner i arbetsgruppen, kan det finnas ökad risk för avåkning på grund av hala nedförsbackar mot dammanslutningen och plötslig kurva och smalare väg på dammen än i övrigt. (se foto nedan).



Foto: Vattenfall

Det har också framkommit att utskovsfunktionen kan störas av att det på grund av snöröjning på vägen bildas stora och hårdfrusna snödrivor på luckan eller på isen vid luckan. Ett annat problem kan vara att vägsalt och smuts stänker från trafiken på utskovsluckorna och tillhörande komponenter med risk för funktionsstörningar.

Möjliga åtgärder för att minska risken för utslagning eller begränsning av avbördningsfunktionen

En systematisk genomgång av utskovsfunktionens sårbarhet ställd i relation till konsekvenserna av störd avbördningsfunktion bör ligga till grund för hur omfattande åtgärder som ska vidtas i de enskilda fallen.

För utskovsfunktionen känslig utrustning bör skyddas för påkörning, plogsnö och nedsmutsning. Barriärer och vägräcken kan minska risken för påkörning av för utskovsfunktionen vitala delar som spelmaskineri, luckhus etc.

I exempel 1 föreslås att man bör undersöka möjligheten att i samverkan med väghållaren utarbeta trafikanordningsplan, TA-plan, som förbjuder tung trafik över dammen vid skärpt drift (högflödessituation).

Lämpliga restriktioner och varningar för trafiken bör diskuteras igenom grundligt i samverkan med aktuell väghållare. Det kan t.ex. vara fråga om hastighetsbegränsningar, farthinder, stopplikt, mötesförbud, varning för kurva, fara - skymd sikt. Skyltning bör vara enligt nu gällande standard. Vägbelysning på dammen kan också vara ett sätt att minska olycksrisken.

7 Sabotage och skadegörelse

Möjliga konsekvenser av sabotage och skadegörelse spannar över en bred skala från obetydliga till katastrofala. Angrepp mot avbördningsanordningar i kombination med naturliga eller skapade högflödessituationer kan leda till svåra situationer. Dammhaveri eller svåra skador som allvarligt minskar säkerhetsmarginalerna bedöms generellt sett kunna framkallas genom sabotage och skadegörelse.

En frågeställning är om sabotagemöjligheter öppnar sig när det finns allmänt trafikerad väg, som inte skulle föreligga annars. Någon form av väg finns till nästan alla dammar. Att det finns väg som trafikeras av allmänheten innebär minskade möjligheter för en sabotör att arbeta ostört men samtidigt ökade möjligheter att nå dammen med fordon som en trafikant bland alla andra.

Risken för skadegörelse mer eller mindre i oförstånd eller okynne bedöms av arbetsgruppen mest ha att göra med var dammen är belägen och hur tillgänglig den är. Dammar där allmänheten har tillträde och som ligger i närheten av tätort eller av andra skäl ofta besöks av utomstående löper större risk för skadegörelse. Väg öppen för allmän trafik över dammen, bedöms både kunna öka och minska risken för skadegörelse.

I enkätsvaren i fas 1 anges för c:a 60 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik att sabotage och skadegörelse kan vara en risk. Dock har inga inträffade fall uppgetts. Risken bedöms av många som liten, men att den inte helt kan uteslutas. I flera fall framhålls att det finns brister i skyddet mot sabotage och skadegörelse och att dammarna i en del fall ligger avsides.

Möjliga åtgärder

Dammars skydd mot antagonistiska handlingar bör systematiskt analyseras som grund för bedömning av sårbarheten och beslut om eventuella skyddsåtgärder. Det finns dock ett utvecklingsbehov vad gäller metodik för detta.

Om dammen var inhägnad, tillträdesförbud gällde och övervakning med t.ex. kameror, detektorer och larm fanns, skulle risken för sabotage och skadegörelse reduceras och beredskapen för att begränsa konsekvenser förbättras. Väg öppen för allmänheten på eller invid en damm lägger hinder i vägen för införande av tillträdesförbud.

För att skydda byggander, anläggningar och områden för energiförsörjningen mot sabotage och terroristbrott finns möjlighet enligt skyddslagen (2010:305) att i vissa fall besluta om skyddsobjekt. Beslut om skyddsobjekt ger ökade legala möjligheter att skydda anläggningen.

För att minska risken av skadegörelse bör känsliga komponenter och delar skyddas vilket också har gjorts i många fall. Det kan t.ex. handla om

luckhusens utförande och lås samt hur utskovsluckor, hydraulslangar och elkablar, pegelutrustningar och andra känsliga komponenter skyddas mot åverkan.

Svenska Kraftnät har gett ut vägledningar om säkerhetsanalys³ (2005-06-30), fysiskt grundskydd (2013-04-10) och fysiskt områdesskydd för elanläggningar (jan 2009). Vägledningarna finns tillgängliga på Svenska Kraftnäts hemsida.

³ Enligt säkerhetsskyddslagstiftningen ska säkerhetsanalys göras för verksamheter som är av betydelse för rikets säkerhet eller som särskilt behöver skyddas mot terrorism.

8 Försvårat underhåll

Allmän trafik över dammar utgör ett visst hinder som kan göra att man skjuter på underhållsåtgärder och kontroller vilket i sin tur kan leda till att upptäckt av problem fördröjs. Konsekvensen av detta kan innebära att säkerhetsmarginalerna är mindre under vissa perioder.

Försvårat underhåll och skötsel av dammen framhålls för 33 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik som ett problem som kan inverka menligt på dammsäkerheten. Oftast handlar det om att underhåll och skötsel av utskov och intag försvåras på grund av trafiken. Dock påpekar flera att problemen är relativt små.

I ett par fall framhålls problemet därför att vägvästängning krävs för inmätning av mätdubbar respektive för underhåll av instrumentering som finns i brunnar i vägbanan.

Möjliga åtgärder

För att motverka att underhåll och skötsel av dammar fördröjs kan en möjlig åtgärd vara att skapa fasta rutiner för tillfälliga trafikrestriktioner (TA-plan, skyltning) i samverkan med väghållaren.

9 Olycksrisker för trafikanter och underhållspersonal

9.1 Vattendimma och isbeläggning

Vattendimma och isbeläggning utgör inget större trafiksäkerhetsproblem enligt enkätsvaren i fas 1. Vid 12 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik har dock denna aspekt angetts som ett problem i mindre omfattning eller som "icke försumbar risk".

Enkätsvaren har lämnats av dammägares personal för dammsäkerhet och i deras perspektiv kommer eventuella trafiksäkerhetsproblem i andra hand. Trafiksäkerhetsaspekter ligger i huvudsak på väghållares ansvar.

9.2 Hål och utglidningar

En risk som inte särskilt lyftes fram i enkäten, men som framkommit i diskussioner i arbetsgruppen, är att t.ex. ett sjunkhål eller en utglidning som har sin grund i förändringar i en fyllningsdamm kan leda till trafikolycka genom att ett fordon kör ner i eller väjer för sådan skada. Arbetsgruppen bedömer att det är oklart om ansvaret för en sådan situation ligger på väghållaren eller dammägaren och menar att detta bör beaktas i samverkan mellan dessa.

9.3 Problem för mötande trafik

Vid 19 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik har angetts att vägbredden är begränsad med ibland problem för mötande trafik. Oftast påpekar man dock att det inte utgör något direkt trafiksäkerhetsproblem att vägen över dammen är smal.

Enkätsvaren har lämnats av dammägares personal för dammsäkerhet och i deras perspektiv kommer eventuella trafiksäkerhetsproblemen i andra hand. Trafiksäkerhetsaspekter ligger i huvudsak på väghållares ansvar.

9.4 Trafikfara för underhållspersonal

Ofta ligger byggnaderna för spelmaskineri så nära vägen att det är förenat med stor fara att passera ut och in genom dörren till dessa. Överhuvudtaget är det riskfyllt för personalen att arbeta vid utskov och kraftstationsintag där det finns allmän trafik nära inpå deras arbetsplatser. Även vid underhåll och andra arbeten med t.ex. mätanordningar på dammkrönen har framhållits risker för personalen på grund av trafiken.

Vid 19 % av dammarna med väg öppen för allmän trafik har särskilt framhållits att trafiken utgör en uppenbar fara för underhållspersonal när de ska utföra sina uppgifter på dammarna.

Svårigheter med att kommunicera med väghållare som trafikverket och vägföreningarna upplevs av flera som ett besvärligt problem. Det finns också exempel på där samverkan mellan dammägare och Trafikverket fungerat bra. När det gäller vägföreningar framhålls problem med att hitta vem som ansvarar för föreningens löpande ärenden. Ofta är dock dammägaren en av medlemmarna i vägföreningen vilket borde ge möjlighet att få inflytande över hur vägföreningen sköts.



Spelhusens dörrar går direkt ut mot trafiken. Foto: Olle Mill.

Möjliga åtgärder

För anläggningar med olycksrisker för underhållspersonal bör en särskild planering genomföras för hur underhållspersonalens arbete kan göras säkert. Vid behov kan det göras i samverkan med väghållaren. Det kan handla om fysiska åtgärder och rutiner som ska följas som t.ex:

- Hastighetsbegränsning genom skyltning och farthinder.
- Trafikljus eller trafikvakter
- Varselvästar för personal
- Skjutdörrar i stället för slagdörrar på spelmaskineribyggnader
- Blinkande varningsljus ("saftblandare")
- Väracken och barriärer
- Belysning

10 Rekommendationer

Baserat på i föregående avsnitt framkomna förslag till åtgärder lämnar arbetsgruppen följande rekommendationer.

Åtgärder i samverkan med vägghållarna

Samverkan med Trafikverket, kommuner och andra aktuella vägghållare behöver utvecklas. Brister i kommunikation mellan dammägarna och vägghållarna har negativ inverkan på flera olika aspekter. Dammägarna bör därför se till att fungerande samverkan med vägghållarna kring bl.a. följande punkter kommer till stånd:

- Trafikrestriktioner som begränsningar av hastighet, fordonsvikt/axeltryck samt varnings- och förbudsskyltning, trafikljus, varningsljus vägbelysning etc. för att vid behov;
 - o minska risker för skadliga vibrationer i fyllningsdammar och i deras anslutningar mot betongkonstruktioner o.dyl.,
 - o undvika överbelastning av broar t.ex. över utskov och intag,
 - o minska risken för påkörning av konstruktionsdelar som kan skada avbördningsfunktionen (utskovsluckor med tillhörande anordningar),
 - o minska risken för avåkning eller att last ska hamna i vattnet och blockera avbördningsfunktionen,
 - o minska risker för störning av avbördningsfunktionen vid skärpt drift (TA-plan för högflödessituation),
 - o minska olycksrisken för personal som arbetar på dammar, utskov, intag etc. (inkl. ev. TA-plan för tillfälliga trafikrestriktioner vid arbete),
 - o Minska olycksrisken för trafikanter.
- Gränsdragningar för respektive parts underhållsansvar samt överenskommelser om arbetsfördelning.
 - o Rutiner för vägunderhåll som dels säkerställer att hålligheter och gupp åtgärdas fortlöpande för att minska risker för skadliga vibrationer och dels säkerställer att sättningar, sprickor etc. analyseras ur ett dammsäkerhetsperspektiv innan de lagas.
 - o Överenskommelser om arbetsfördelning vad gäller tillståndskontroller på broar m.m. med hänsyn till bl.a. kloridinträngning vid tösaltning och karbonatisering.
- Ansvar mot trafikanter i händelse av förändringar (t.ex. sjunkhål, sättningar el. utglidningar) i fyllningsdammar som kan leda till trafikolycka.

- Rutiner för samråd vid bestämning av bärighetsklass (BK1 – BK3) och vid dispensärenden för tunga transporter. Trafikverkets webbaserade förvaltningsprogram för broar m.m. "BaTMan" är ett möjligt hjälpmedel för kraftföretagens broförvaltning som även underlättar säker hantering av dispensärenden för tunga transporter.

Arbetsgruppen föreslår att någon form av branschgemensam utbildning ordnas om gällande regler, rutiner och organisation med avseende på ovanstående samverkansbehov.

Aktiv bevakning av samhällsplanering

Dammägarna bör fortlöpande och aktivt bevaka kommunal och statlig samhällsplanering för att säkerställa att de restriktioner som dammarna kan föranleda blir beaktade.

Det kan t.ex. gälla förändringar i trafik över dammar, som aktualiserats i denna studie, men även med avseende på ledningsdragnings sträckning och översvämningssrisker kring vattendragen.

Dammägarna bör verka för att samhällsplaneringsfrågor som kan beröra dammar och vattenreglering regelbundet tas upp på Älvgruppsmöten och att berörda samhällsplanerare deltar. De kommunala översiktsplanerna kan också vara ett sätt att identifiera samrådsbehov.

När samrådsbehov har identifierats kan det utöver skriftliga yttranden från dammägarna, behövas särskilda möten för att med berörda samhällsplanerare diskutera de hänsyn som kan krävas med anledning av dammar och vattenhantering.

Övriga åtgärder för skydd av utskovsfunktionen

Förutom ovan nämnda åtgärder i samverkan med väghållare och samhällsplanerare rekommenderar arbetsgruppen följande.

För utskovsfunktionen känslig utrustning bör skyddas för påkörning och plogsnö. Barriärer och vägräcken kan minska risken för påkörning av för utskovsfunktionen vitala delar som spelmaskineri, luckhus etc.

Komponenter till utskovsfunktionen som kan skadas av korrosion och nedsmutsning orsakad av trafiken bör placeras skyddat och kontrolleras regelbundet.

En systematisk genomgång av utskovsfunktionens sårbarhet ställd i relation till konsekvenserna av störd avbördningsfunktion bör ligga till grund för hur omfattande åtgärder som ska vidtas i de enskilda fallen.

Övriga åtgärder för skydd mot skador på dammar och broar

Förutom ovan nämnda åtgärder i samverkan med väghållare och samhällsplanerare rekommenderar arbetsgruppen följande.

På fyllningsdammar med små fribord och undermåligt dimensionerad vägkropp bör trafik förhindras t.ex. med vägbommar och skyltning med förbud mot trafik. Särskilt viktigt är att förhindra trafik med tunga fordon som t.ex. skogsmaskiner.

Tillåten belastning på broar t.ex. över utskov och intag bör bestämmas genom beräkning samt dokumenteras i anläggningens DTU-manual och skyltas enligt gällande standard i samverkan med väghållaren.

Ansvarsfördelning (för underhåll m.m.) mellan dammägare och väghållare bör föras in i respektive anläggnings DTU-manual.

Övriga åtgärder för skydd av personal

För anläggningar med olycksrisker för personal som arbetar på dammen bör en särskild planering genomföras för hur personalens arbete kan göras säkert. Utöver trafikrestriktioner etc. i samverkan med väghållare enligt ovan kan det handla om fysiska åtgärder och rutiner som ska följas som t.ex:

- Varselvästar för personal
- Skjutdörrar i stället för slagdörrar på spelmaskineribyggnader
- Blinkande varningsljus ("saftblandare") eller trafikvakter
- Vägräcken och barriärer
- Belysning

Åtgärder för skydd mot sabotage och skadegörelse

Dammars skydd mot antagonistiska handlingar bör systematiskt analyseras som grund för bedömning av sårbarheten och beslut om skyddsåtgärder. Det finns dock ett utvecklingsbehov vad gäller metodik för detta.

För att minska risken av skadegörelse bör känsliga komponenter och delar skyddas. Det kan t.ex. handla om luckhusens utförande och lås samt hur utskovsluckor, hydraulslangar och elkablar, pegelutrustningar och andra känsliga komponenter skyddas mot åverkan.

Svenska Kraftnät har gett ut vägledning om säkerhetsanalys⁴ (2005-06-30), fysiskt grundskydd (2013-04-10) och fysiskt områdesskydd för elanläggningar (jan 2009). Vägledningarna finns tillgängliga på Svenska Kraftnäts hemsida.

⁴ Enligt säkerhetsskyddslagstiftningen ska säkerhetsanalys göras för verksamheter som är av betydelse för rikets säkerhet eller som särskilt behöver skyddas mot terrorism.

Forskning och utveckling

Arbetsgruppen har identifierat följande behov av forskning och utveckling.

För att upptäcka inre förändringar i fyllningsdammar som kan döljas av att det finns väg på dammkrönet föreslås att användning av georadarteknik testas och utvärderas.

Hur dynamiska effekter av trafiklast fortplantar sig i fyllningsdammar samt i betong, spont och fyllning vid anslutningar mellan betongkonstruktioner och fyllningsdammar och hur konstruktionen påverkas bör utforskas närmare.

Exempel 1 – Påkört luckhus

Påkörning av ett luckhus ledde till att elcentralen för luckmaskineriet slogs sönder och utskovsluckan blev manöveroduglig. Flödessituationen var dock sådan att luckan inte behövdes under den tid den var utslagen.

Exemplet visar:

- Vägen över utskoven är inte lämpligt utformad för dagens trafiksituation.
- Under olyckliga omständigheter kunde påkörningen fått stora konsekvenser, i värsta fall dammhaveri. Utslagning av vital utrustning för avbördningsfunktionen i kombination med höglödesituation kan leda till dammbrott.
- Smal väg och skymd sikt gör risken stor för trafikolyckor där såväl trafikanter som underhållspersonal kan drabbas.

Anläggningen

Den aktuella dammen är en regleringsdamm för ett större kraftverk.

Utbyggnadsvattenföring: 300 m³/s

Avbördningskapacitet, L₁+L₂: 550+550 m³/s (vid DG)

Konsekvensklass: 1

Över anläggningens regleringsdamm går en väg öppen för allmän trafik. Vägen är smal och sikten är skymd i kurvan vid utskoven. Anläggningen ligger i nära anslutning till samhällsbebyggelse. Tillåten hastighet är begränsad till 50 km/tim över fyllningsdammen och 30 km/tim vid passagen förbi utskoven.



Ett fordon körde på det vänstra luckhuset.

Foto: Statkraft

Inträffad påkörning av luckhus

Ett fordon körde på det vänstra luckhuset och slog sönder väggen. Det fanns inga vittnen till händelsen men man har bedömt att det kan ha varit ett tungt fordon med utstickande last som t.ex. en skogsmaskin med utstickande band. En elcentral för luckmaskineriet lossnade från väggen och föll ner på golvet inne i luckhuset. Luckan blev genom detta manöveroduglig. Skadan reparerades omgående.

Möjliga konsekvenser av händelsen

Under de dagar som luckan var manöveroduglig var flödesförhållandena sådana att luckan inte behövdes. Troligen hade det dessutom gått att få den i drift snabbare om situationen hade krävt detta.

Konsekvenserna kunde dock ha blivit värre om påkörningen lett till skador på luckspelet. Utslagningen av utskovet kunde då ha varat under betydligt längre tid (en eller flera månader). Det kan heller inte helt uteslutas att även den andra luckans maskineri skulle kunna skadas av en påkörning av ett av luckhusen. Den axel som går mellan luckhusen kan t.ex. tänkas trycka sönder utrustning i det andra luckhuset vid kraftigare påkörning. Inträffar dessutom utslagningen av en eller båda luckorna samtidigt som det råder höga flöden kan konsekvensen bli dammhaveri.

Andra risker med anledning av vägen och trafiken på dammen

Risken för att fordon eller last ska hamna i vattnet och blockera utskoven kan, med tanke på den smala vägen och att sikten är skymd i kurvan, inte uteslutas. Man kan t.ex. tänka sig situationer där ett lastfordon väjer för mötande fordon eller plötsligt upptäckt person på vägen. Vidare kan snöröjning eventuellt medföra störning av avbördningsfunktionen.

Förhöjd olycksrisk för trafikanter och underhållspersonal föreligger också. Dörrarna på luckhusen vetter ut mot körbanan och utrymmet mellan körbanekanten och husväggen är litet.

Vidtagana och möjliga åtgärder

Efter händelsen med påkörning av luckhuset har man förstärkt räcken och anordnat en mur som ska minska risken för att det vänstra luckhuset körs på igen. Vidare har man anordnat så att varningsljus (saftblandare) tänds när dörrar till luckhusen är upplåsta.

Andra åtgärdsidéer som kom upp i diskussionerna i denna utredning var:

- Utarbeta, tillsammans med berörd väghållare, plan för trafikanordning (TA-plan) för skärpt drift (högflödessituation) som förbjuder tung trafik över dammen vid sådana tillfällen.
- Utarbeta, tillsammans med berörd väghållare, TA-plan för planerade eller akuta underhållsarbeten.
- Vid design av ny- eller ombyggnad av utskov eller intag där väg öppen för allmän trafik ej kan undvikas bör följande särskilt uppmärksammas:
 - o Utrymmesbehov för och utformning av vägbanor, gångbanor, serviceutrymmen
 - o utformning av vägräcken och barriärer
 - o utformning med hänsyn till snöröjning av vägbanan för att undvika störning av avbördningsfunktionen

Exempel 2 – Broskador av överbelastning

Broar över utskovspartier har skadats allvarligt på grund av trafik med långt större fordonsvikter än vad broarna är dimensionerade för. Den allvarligaste skadan har skett i en av broarnas upplag vilket i sin tur kunde ha orsakat trafikolyckor men troligen inte dammhaveri.

Exemplet visar:

- Avsaknad av samråd med dammägaren vid kommunens arbete med samhällsplanering
- Vikten av att dammägaren bevakar de villkor som dammarna kräver vid kommunens översikts- och detaljplanering
- Att kunskap och förståelse för dammarna är svag hos handläggare hos berörda myndigheter
- Inga fastighetsregleringar för dammarna har gjorts vilket kan ha bidragit till att dammägaren "glömts bort" av myndigheterna vid arbete med samhällsplanering.
- Att skyltning om maximal tillåten last på broarna har nonchalerats och fordon med avsevärt större vikt än den tillåtna har trafikerat dammanläggningen.

Anläggningen

Anläggningen är en dammanläggning som byggdes i början av 1960-talet för att möjliggöra magasinering av stora vattenvolymer. I samband med detta byggdes också utskovspartierna med brobanor. Det finns tre utskovspartier med mellanliggande öar. På bilden på nästa sida, syns det vänstra utskovspartiet och de två andra kan skimras i bakgrunden.

Dammbyggnaderna ligger på fastighet med annan ägare. I vattendomen (1960-tal) lämnades för ändamålet rätt till förfogande av annans mark. Av den anledningen har inga fastighetsregleringar varit nödvändiga. På vänster sida om dammanläggningen ligger ett större samhälle. På höger sida finns idag flera fritidshus och permanentboenden, men då dammen byggdes på 1960-talet fanns endast ett fåtal permanentboenden.

Över dammarna och utskoven går en väg som enligt vattendomen från 1960-talet skulle få utnyttjas av de fåtal permanentboende vid dammens högra botten del med motiveringen att vinterväg över isen genom regleringen inte längre gick att tillämpa. Enligt domen tilläts trafik av fordon upp till 2 tons fordonsvikt. Vägen och brobanorna dimensionerades dock för en total tillåten fordonsvikt på 12 ton. Ingen tillfartsväg till dammanläggningen finns från den högra sidan.



Den skadade bron är inringad med rött

Foto: Skellefteälvens vattenregleringsföretag

Dammägaren har vid flera tillfällen ställts inför fullbordat faktum i plan- och bygglovsfrågor som direkt berör situationen för dammen och har inte beretts möjlighet att yttra sig i kommunens beredning av ärendena.

Trafiken över dammen ökade som en följd av den nya bebyggelsen och fordon med högre fordonsvikter än den tillåtna, passerar emellanåt över dammen. Bland annat har betongbilar, slambilar, lastbilar och andra tunga fordon med vikter vida överstigande den maximalt tillåtna totala fordonsvikten 12 ton, passerat. Detta trots skyltning enligt gällande bestämmelser om begränsad fordonsvikt.

År 1990 gjordes en lantmäteriförrättning för bildandet av en vägförening i vilken dammägaren är en av andelsägarna. Maximalt tillåten fordonsvikt över utskovens broar angavs i förrättningsdokumenten till 12 ton.

Broskador

Den otillåtet tunga trafiken har lett till skador på broarna över utskovspartierna bl.a. en allvarlig betongskada på den mellersta bron ena upplag. Skadan upptäcktes av dammägaren vid ordinarie besiktning. Troligen trafikerades den skadade bron en kortare tid innan upptäckt.

Möjliga konsekvenser av händelsen

Skadan på bron ena upplag kunde ha lett till att även brobanan hade brustit. Detta i sin tur kunde ha resulterat i personsador och skador på fordon.

Kollaps av brobanan kunde i sin tur möjligen ha inneburit att utskovets spetlucksparti skulle ha förlorat sitt stöd, stälpt och okontrollerad utströmning av vatten kunde blivit följden. Det maximala vattenflödet som då skulle kunnat uppstå bedömdes bli måttligt. Lokala skador hade i så fall troligen uppstått.

Under tiden då bron ej kunde trafikerats, försvårades möjligheterna att manövrera luckorna. Detta innebar dock begränsade problem.

Vidtagna och möjliga åtgärder

Provisorisk avlastning av bron och reparation av upplag gjordes så snart skadan upptäcktes.



Provisorisk avlastning av bro över utskov

Foto: Skellefteälvens vattenregleringsföretag

För att säkerställa att dammägaren framgent får möjlighet att bevaka att förhållandena för dammens säkerhet och fortbestånd inte äventyras av trafiklaster för vilka broarna ej är konstruerade, har upprepade kontakter med berörd kommun och länsstyrelse tagits.

Dammägaren har kommit till slutsatsen att man måste bevaka sina intressen mer aktivt genom att ha regelbunden kontakt med de tjänstemän hos kommunerna som handlägger plan- och byggfrågor mm. Man planerar att ha årliga avstämningsmöten.

Som dammägare finns all anledning att bevaka sina intressen i samband med att kommuner utarbetar detaljplaner och vid revidering av översiktsplaner. Det är troligen lättare att bli bortglömd som sakägare om man som i detta exempel inte är ägare till fastigheter på vilka dammarna är uppförda. Ett i fastighetsregistret inskrivet servitut eller att vara ägare till berörda fastigheter gör det tydligare att dammägaren är sakägare. Det har också visat sig att det inte alltid är uppenbart för gemene man vad en damm är och vilka risker som kan föreligga vid felaktigt handlande.

"Älvgrupperna" bedöms dessutom vara ett lämpligt forum för att utbyta information om pågående arbeten med samhällsplanering som en stående punkt på dagordningen vid de regelbundet återkommande mötena.

Kortfattat om samråd vid kommunernas detalj- och översiktsplanearbete

Vid detaljplanearbete ska kommunen, enligt Plan- och bygglagen, ge kända sakägare och andra berörda tillfälle till samråd inför upprättandet av planförslaget. (*Plan- och bygglag (2010:900) 5 kap 11 §*)

Vidare ska kända sakägare ges besked om var och när förslaget finns tillgängligt för granskning och på så vis ges möjlighet att yttra sig över förslaget innan planen fastställs. (*Plan- och bygglag (2010:900) 5 kap 18-19 §§*). Kommunen sammanställer och kommenterar sedan alla skriftliga synpunkter i ett granskningsutlåtande som också ska innehålla kommunens förslag med anledning av synpunkterna. Det är särskilt viktigt att notera vilka synpunkter som kommunen inte har tagit hänsyn till. Kommunen ska så snart som möjligt meddela den som inte fått sina synpunkter tillgodosedda. En detaljplan består av en plankarta med bestämmelser. Till varje detaljplan hör en planbeskrivning som förklarar innehållet för att man ska kunna förstå detaljplanen.

Syftet med detaljplanen ska redovisas i planbeskrivningen så tydligt att avsikten och ändamålet med planen kan förstås av alla berörda.

Plangenomförandet ska beskriva de tekniska, ekonomiska och fastighetsrättsliga åtgärder som behövs för att planen ska kunna genomföras på ett bra sätt. Vilka konsekvenser dessa åtgärder får för fastighetsägare och andra berörda ska också framgå av beskrivningen. (*Plan- och bygglag (2010:900) 4 kap 33 §*)

Alla kommuner ska ha en aktuell översiktsplan. Översiktsplanen är ett strategiskt politiskt dokument som ska spegla den rådande politiska majoritetens uppfattning om byggande, mark- och vattenanvändning och hushållning med naturresurser. Detta är i sin tur viktigt för att regional och statlig planering ska kunna väga in kommunens ställningstaganden, till exempel vid planering av ny infrastruktur. Planen måste också vara aktuell för att fungera som vägledning vid såväl kommunens egna som andra

myndigheters beslut om bland annat detaljplaner, bygglov och tillstånd enligt miljöbalken. Kommunfullmäktige ska därför minst en gång under varje mandatperiod ta ställning till om planen behöver göras om, helt eller delvis. En översiktsplan ska upprättas eller ändras i samråd med en bred krets av intressenter, det vill säga både myndigheter, organisationer och allmänhet. Samrådet bör starta tidigt i processen och så långt möjligt ske löpande under planeringsprocessens gång. Resultatet av samrådet ska redovisas i en samrådsredogörelse.

När kommunen upprättar ett förslag till översiktsplan ska den samråda med länsstyrelsen, berörda kommuner och regionala organ som har ansvar för regionalt tillväxtarbete och planering av transportinfrastruktur. Kommunmedborgarna och enskilda i övrigt, andra myndigheter och sammanslutningar som kan ha ett väsentligt intresse av förslaget ska ges tillfälle att delta i samrådet. (*Plan- och bygglag (2010:900) 3 kap 9 §*)



ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS – ELFORSK – AB
Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31
Telefon: 08-677 2530. Telefax 08-677 2535
www.elforsk.se