

Inventering av betongreparationer utförda på svenska vattenkraftanläggningar

Elforsk rapport 99:28

Inventering av betongreparationer utförda på svenska vattenkraftanläggningar

Elforsk rapport 99:28



Foto av kraftstation i Nykvarn i Motalaström

Emma Björkenstam

Juni 1999

Förord

Denna rapport är slutrapport till ett forskningsprojekt som gått under namnet “Inventering av betongreparationer utförda på svenska vattenkraftanläggningar”. Projektet har pågått vid Betongteknik, Vattenfall Utveckling AB, under två år och har finansierats av Elforsk.

Vi som arbetat med projektet vill passa på att tacka representanterna från de olika kraftbolagen, som har lagt ner tid på att samla in och delge oss information samt tagit emot oss och visat genomförda reparationer. Utan er hjälp hade detta projekt aldrig kunnat genomföras.

Älvkarleby i mars 1999

Emma Björkenstam

Sammanfattning

Bakgrund

De flesta av våra betongkonstruktioner inom vattenkraftområdet har uppnått så hög ålder att de, trots förhållandevis hög kvalitet, inom en nära framtid kan förväntas kräva stora reparationsinsatser.

För att minska kostnaderna för dessa insatser är det av största vikt att resultaten av genomförda reparationer samlas in och värderas så att inte misstag upprepas utan goda erfarenheter tas till vara.

Den som står inför uppgiften att genomföra en reparation kan ur den insamlade erfarenhetsbanken få uppgifter om hur andra löst problemet och resultatet. Erfarenhetsbanken innehåller även kontaktpersoner från vilka ytterligare muntlig information kan inhämtas.

Från det insamlade materialet kan man få en uppfattning om vilka konstruktionsdelar som har haft mest skador och orsaken till detta. Detta ger viktiga upplysningar om var framtida forskningsinsatser bör sättas in.

Eftersom skibord är den konstruktionsdel som har mest skador har inventeringen av reparationsinsatser för dessa gjorts något noggrannare.

Databasen är allt för omfattande för att kunna redovisas i denna rapport utan rapporten ger en mer generell analys. Den som önskar upplysningar från databasen får vända sig till författaren. Emellertid finns en del information i **Bilaga 3**.

Det är önskvärt att databasen kontinuerligt uppdateras så att nya reparationer kommer in i den samt att resultaten från gamla kan följas upp.

Syfte

Syftet med projektet är att bygga upp en plattform för kunskapsåterföring inom området reparation av betongkonstruktioner och reparationsmaterial.

Genomförande

Projektet har genomförts enligt följande punkter:

- Utskick av information och enkät till underhållsansvariga.
- Sammanställning av svar.
- Besiktning av objekt.
- Sammanställning av resultat i skapad databas.
- Redovisning i rapportform.

Resultat

Kort sagt kan man säga att alla förekommande konstruktionsdelar, som finns vid en vattenkraftanläggning, har reparerats någon gång inom inom något bolag. Vanligast är dock att reparationer utförts på följande konstruktionsdelar:

- Utskov – framförallt skibord samt angränsande konstruktionsdelar
- Dammen – större delar av dammen har reparerats samt mindre reparationer av vertikala och horisontella ytor
- Sugör
- Kraftstation – framförallt uppströmsvägg, men även andra ytor angränsande till övriga vattenvägar
- Pelare/monolit – vertikala och horisontella ytor
- Övriga vattenvägar – tilloppstub, spiraltak, övriga tunnlar och andra betongkonstruktioner angränsande till vattenvägarna

De vanligaste skadeorsakerna och skadetyperna som förekommer är följande:

- Avskalning/betong släppt orsakad av framförallt frysning och erosion/nötning. Ofta förekommer även dessa orsaker i kombination
- Läckage och kalkutfällningar orsakade av sprickor men även av urlakning
- Sprickor orsakade av brister i utförandet

De vanligaste reparationsmetoderna är:

- Injektering – injektering med cement samt epoxi och polyuretan
- Sprutbetong – vanligast är torrsprutning av färdiga torrbruk, med eller utan fibrer
- Betonggjutning - konventionell formsättning och gjutning med K30 och K40 betong.
- Applicering/Lagt på för hand

Förekommande material är:

- Polymera material – epoxi och polyuretan. Dessa material förekommer mest vid injektering och vid diverse ytbehandlingar.
- Betong – fabriksbetong, sprutbetong, undervattensbetong och flytbetong
- Cement – diverse cement för injektering
- Torrbruk – cementbaserade torrbruk

De flesta reparationer resulterar i ett gott resultat. Dock kan det i vissa fall bli ett sämre utfall vilket oftast beror på följande:

- Dålig vidhäftning vid sprutbetongarbeten och vid pågjutningar, vilket beror på ett sämre utfört förarbete.
- Förekommande läckage har flyttat på sig vid injektering.

- Sprickor och krackeleringar av ytan som uppkommit p.g.a. temperaturskillnader vid härdning eller av tidig uttorkning.
- Fel åtgärd eller material valdes varvid resultatet blev därefter.
- Entreprenören ifråga har ej kunnat sin uppgift till fullo, vilket lett till dåliga resultat.
- Brist i kommunikationen mellan entreprenör och beställare, vilket lett till dåliga resultat.

Slutsatsen blir att utförandet har stor betydelse för hurvida en reparation ska bli lyckad. Förarbeten och efterarbeten är av stor vikt samt att ett flertalet reparationsmetoder är ett hantverk och därmed kräver kunnig utförare/entreprenör.

Summary

Background

The majority of our concrete structures within the area of hydropower have now reached such a high age that they, despite being of relatively high quality, will in a near future need large repairs.

To reduce the costs of these repairs it is very important that the results of performed repairs are grouped together and evaluated to prevent repeated mistakes and instead use the experience already gained.

The one that is going to perform a repair will be able to use the “experience bank” and see what solutions and results others have achieved. The “experience bank” also includes contact persons from whom further oral information can be obtained.

From the collected material one can get an idea of which construction parts that have been damaged and the reason for the damage. This could be a base for future research.

This inventory of performed repairs has been taking a deeper look into spillways since they are more frequently damaged than other construction parts.

The database is too comprehensive to be presented in this paper; therefore this paper gives only a general analysis of the database. Anyone who wants more information from the database can contact the author. There is also some more information in appendix 3.

There is a wish that the database be continuously updated so new repairs can be included and old repairs and results can be followed up.

Aim and goal

The purpose of this project is to build a base for knowledge and feedback within the area of concrete repairs and materials for repairs. The goal is to present this in the best way possible.

Approach

The project has been performed in the following way:

- A questionnaire together with information is sent to the ones responsible for the maintenance
- Summing-up of answers
- Inspection of objects
- Summing-up of results in the created database
- Presentation in a paper

Results

Briefly one could say that all construction-parts within the hydropower industry, have at sometime been the subject of repair by some company. The most commonly repaired construction parts are:

- Spillway – especially the horizontal parts and adjoining construction parts
- Dam – larger parts of the dam and smaller repairs of vertical and horizontal surfaces
- Intake
- Power plant station – especially upstream walls, but also other surfaces adjoining other waterways
- Column/Monolith – vertical and horizontal surfaces
- Remaining water ways – flow-pipe, spiral-sealing, remaining tunnels and other concrete structures adjoining the waterway

The most common causes and types of damage are the ones that follow:

- Scalping/let go of concrete primarily caused by freezing and erosion. These causes are often combined.
- Leakage and lime deposit caused by cracks but also by leaching.
- Cracks caused by workmanship defects.

The most common methods for repair are:

- Grouting – grouting with cement, but also with epoxy and polyurethane
- Shotcrete – commonly the dry mix process
- Casting concrete – conventional form work and casting K30 and K40 concrete
- Application/Applied by hand

Commonly used materials:

Polymer materials – epoxy and polyurethane. These materials are commonly used for grouting and surface treatment.

Concrete – ready-mix concrete, shotcrete, concrete cast under water and fluid cement.

Cement – various types of cement for grouting

Dry mix – dry mixes based on cement

Most repairs are well performed. Occasionally the results are not very good and the reasons are for instance:

- Lack of adhesion/bond when using shotcrete and when recasting, this often depends on the preparatory work
- Leakage has moved to another location during/after grouting
- Cracking on surfaces caused by differences in temperature while casting premature drying.

- Wrong method or material was chosen which led to poor results
- The contractor lacked the ability to do his job properly which led to poor results
- Communication problems between contractor and orderer, which lead to poor results

The conclusion is that workmanship is very important if a repair will succeed or not. So the preparatory work, the after treatment and the fact that many repair methods are a matter of crafts man ship and therefore demand a skilled contractor with knowhow.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	SYFTE	1
1.3	MÅL.....	1
1.4	REDOVISNING.....	1
1.5	ÖVRIGT	2
2	GENOMFÖRANDE	3
2.1	UTSKICK AV ENKÄT.....	3
2.2	SAMMANSTÄLLNING AV SVAR.....	3
2.3	BESIKTNING	3
2.4	DATABAS.....	4
3	INKOMMET MATERIAL.....	6
4	REPARERADE KONSTRUKTIONSDELAR	8
5	SKADETYPER OCH SKADEORSAKER.....	9
5.1	NÄRMARE REDOGÖRELSE FÖR DE OLIKA SKADETYPERNA OCH SKADEORSAKERNA.....	10
6	REPARATIONSMETODER – INKLUSIVE FÖRARBETE OCH UTFÖRANDE	17
6.1	NÄRMARE REDOGÖRELSE FÖR REPARATIONSMETODER OCH FÖRARBETEN	19
7	REPARATIONSMATERIAL – TYPER OCH PRODUKTER	24
7.1	NÄRMARE REDOGÖRELSE FÖR DE OLIKA MATERIALTYPERNA OCH PRODUKTER.....	25
8	RESULTAT.....	33
9	EKONOMI	34
10	REPARATION AV SKIBORD	35
10.1	KONVENTIONELL GJUTNING	36
10.2	SPRUTBETONG	37
10.3	ÖVRIGA REPARATIONSMATERIAL.....	38
11	DISKUSSION OCH SLUTSATS	39
12	REFERENSER.....	41

Bilagor

- A BILAGA 1 INFORMATIONSBREV OCH FRÅGEE NKÄT**
- B BILAGA 2 KONTAKTADE KRAFTBOLAG**
- C BILAGA 3 REPARERADE KONSTRUKTIONSDELAR**

1 Inledning

1.1 Bakgrund

De flesta av våra betongkonstruktioner inom vattenkraftområdet har uppnått så hög ålder att de, trots förhållandevis hög kvalitet, inom en nära framtid kan förväntas kräva stora reparationsinsatser.

För att minska kostnaderna för dessa insatser är det av största vikt att resultaten av genomförda reparationer samlas in och värderas så att inte misstag upprepas utan goda erfarenheter tas till vara.

Inledningsvis koncentrerades projektet på reparationer utförda på skibord samt där man vid reparation använt lagningsbruk eller kemisk injektering. Projektet utökades sedermera och innefattar nu alla slags utförda betongreparationer.

För att få inventeringen komplett och representativ krävdes att flera svenska kraftbolag deltog i projektet. Detta har visat sig vara ytterst viktigt, i och med att många underhålls- och reparationsansvariga ofta behåller ett koncept eller fortsätter använda en slags produkt om den första reparationen med konceptet eller produkten ifråga lyckats. Det beror även på vilken säljare som varit idog i området. Därför är det av yttersta vikt att få ta del av flera kraftbolags erfarenheter från skilda delar av landet.

1.2 Syfte

Syftet med projektet är att bygga upp en plattform för kunskapsåterföring inom området reparation av betongkonstruktioner och reparationsmaterial.

1.3 Mål

Målet är att redovisa de reparationsåtgärder som utförts och resultaten av dessa samt redogöra för allt insamlat material rörande de utförda reparationerna och dra slutsatser av detta.

1.4 Redovisning

Redogörelsen och utvärderingen har uppdelats i olika kapitel beroende på ämnet som redovisas samt att ett kapitel behandlar just reparationer av skibord, eftersom detta var av särskilt intresse från projektets början. I redogörelsen ingår även slutsatser som dragits där det insamlade materialet legat som grund.

1.5 Övrigt

Det ska nämnas att det genom åren har förekommit ett antal stora och genomgripande betongreparationer på framförallt äldre betongdammar, vilka varit kraftigt urlakade, men dessa fall belyses inte i denna rapport.

Allt insamlat material finns sammanställt i en databas vid Vattenfall Utveckling AB, vilken kan och bör uppdateras kontinuerligt.

2 Genomförande

2.1 Utskick av enkät

Projektet startade med att söka kontaktpersoner som ansvarade för reparationer och underhåll inom de olika kraftbolagen. Detta arbete utgick från ELFORSKs lista på kraftbolag, som ger anslag till forskning.

Den första kontakten togs ofta per telefon så att det informationsbrev och den frågeenkät som utformats skulle hamna hos rätt person.

Informationsbrevet och frågeenkäten finns i **Bilaga 1**.

Informationsbrev och frågeenkäter skickades ut under våren och sommaren 1997. Detta arbete har också fortsatt till viss del under hösten 1997 och våren 1998 allt eftersom fler kraftbolag och intressenter har gett sig tillkänna.

2.2 Sammanställning av svar

Svar har kommit in från det att informationsbrevet och frågeenkäten skickades ut fram till slutet av 1998. Detta har lett till att sammanställningen av inkommet material har varit en kontinuerlig process.

2.3 Besiktning

Varefter svar kommit in har de sammanställts för att sedan utgöra underlag för val av besiktningsobjekt.

Urvalet av objekt gjordes efter följande kriterier:

Reparation

Önskan var att få se många olika typer av reparationer utförda på olika konstruktionsdelar samt, i den mån det var möjligt, kombinera detta med att se samma slags reparation utförd flera gånger.

Antalet reparationer i området samt kombinera flera besök

Om en utförd reparation av stort intresse för projektet skulle besiktas var det viktigt att besöket kunde kombineras med att se andra reparationer i området. De andra reparationerna kunde med fördel vara utförda på anläggningar ägda av olika kraftbolag.

Viss spridning geografiskt mellan kraftbolag

För projektets helhet kändes det viktigt att besöka olika kraftbolag samt anläggningar spridda geografiskt sett.

Intresse från underhållsansvarige ifråga

För att praktiskt kunna genomföra ett besök krävdes också ett stort engagemang av representanten från kraftbolaget ifråga.

Sammanlagt har 37 anläggningar hos 7 kraftbolag besiktats (här ingår även flera produktionsområden). Det har ofta visats sig finnas fler utförda betongreparationer när man träffar representanterna ifråga än vad som tidigare nämnts per brev eller via telefon. Det

har varit av stor vikt för projektets slutresultat att besikta reparationer samt få direkt kontakt med de underhållsansvariga.

2.4 Databas

Till en början så sammanställdes den insamlade informationen på ett enkelt sätt i ett excel ark, men det visade sig snart vara allt för ohanterligt varvid informationen överfördes till en databas i access.

Databasens syfte var att underlätta sammanställandet och hanteringen av information från inventeringen. Databasen är inte allmänt tillgänglig i dagsläget, men finns det intresse för informationen i databasen kan kontakt tas med författaren.

Databasen är uppbyggd på så sätt att ny information lätt kan läggas till samt att nya uppgifter på ett enkelt sätt kan kopplas till de olika anläggningarna eller varje utförd reparationsåtgärd. Detta betyder att databasen är levande och kan kompletteras med information som idag ej kommit med.

Så som databasen är utformad idag finns följande information:

Anläggning

Anläggningens...

- ...namn
- ...uppförandeår
- ...till/ombyggnadsår
- I vilken klimatzon anläggningen är belägen
- Vilken älv anläggningen är belägen vid

Till varje anläggning är dessutom ägare och kontaktperson (uppgiftslämnare) kopplad.

Reparation

- När skadan upptäcktes (år)
- När reparationen utfördes (år)
- Ev. entreprenör
- Reparationens resultat
- Uppgifter om ev. dokumentation, så som arbetsbeskrivning och fotografier
- Vilket år befintlig information lämnades

Flera reparationer kan vara utförda på samma anläggning.

Reparerad konstruktionsdel (se kapitel 4)

- "Huvud"konstruktionsdel,(En färdig lista på konstruktionsdelar finns framtagna så att samma benämning används konsekvent.)
- Detaljerad beskrivning om var på den aktuella konstruktionsdelen som reparationen är utförd.

Skada (se kapitel 5)

- Skadetyp
- Skadeorsak

(En färdig lista på skadetyper och skadeorsaker finns framtagna så att samma benämning används konsekvent.)

Det finns även plats för eventuella kommentarer.

Förarbete (se kapitel 6)

- Metod, (En färdig lista på förarbeten finns framtagna så att samma benämning används konsekvent.)

Det finns även plats för eventuella kommentarer.

Utförande (se kapitel 6)

- Reparationsmetod, (En färdig lista på reparationsmetoder finns framtagna så att samma benämning används konsekvent.)
finns även plats för eventuella kommentarer.

Materialval (se kapitel 7)

- Produktens namn
- Typ av material som använts
(En färdig lista på material typ och produkt finns framtagna så att samma benämning används konsekvent.)
Det finns även plats för eventuella kommentarer.

Ekonomi (se kapitel 8)

- Reparationens kostnad
- Eventuella vinster eller förluster redovisade i kronor där reparationen ifråga har haft betydelse

Övrigt

- Kommentarer och information som ej får plats eller passar in i någon av de ovan angivna punkterna.

3 Inkommet material

För att skapa en tydligare bild av den information som samlats in samt skapa en förståelse för de redovisade resultaten i rapporten följer en redogörelse av inkommet material.

Informationsbrev och frågeenkät skickades ut till sammanlagt 118 personer på 53 bolag (vissa av dessa kan tänkas tillhöra samma koncern). Ett antal av dessa bolag har flera produktionsområden och i dessa fall har kontakt tagits med varje produktionsområde.

Antalet som deltagit med information är ca. 30 personer från 16 bolag (här ingår även olika produktionsområden).

Orsaken till att en del bolag fallit ifrån är att de i vissa fall ej äger någon vattenkraft, andra har inte utfört några betongreparationer, vilket kan bero på ett relativt ungt bestånd eller att de anser reparationerna som utförts varit i så ringa omfattning att de ej varit värda att nämna, medan en sista grupp inte ansett sig ha tid att delta i projektet.

Den allmänna reaktionen när kontakt har tagits med reparations- och underhållsansvariga har varit positiv. Öppenheten har varit stor i de flesta fall och det verkar inte ha funnits några betänkligheter mot att berätta om sina erfarenheter för konkurrenterna, vilket också varit en förutsättning för att kunna genomföra projektet.

I rapporten redovisas emellertid inte reparationerna på ett sådant sätt att de direkt kan kopplas till ett visst bolag eller anläggning.

Ca. 90 anläggningar där sammanlagt ca. 200 reparationer utförts är representerade i projektet och byggnadsåren varierar mellan 1903 och 1992. De flesta anläggningar är byggda mellan 1940 och 1970 och reparationerna är i huvudsak utförda under de senaste 10 till 15 åren.

Det finns även ett fåtal reparationer med i inventeringen som utförts på andra anläggningar än vattenkraftanläggningar, men som vi ändå ansett vara av intresse för vattenkraften. Detta gäller exempelvis betongreparationer utförda i kylvattenkanaler vid kärnkraftverk.

Det ska påpekas att den information som sammanställts, där bl.a. skadetyper och skadeorsaker, utförande, material val etc. anges, baseras på den underhållsansvariges egna uttalanden, både skriftliga och muntliga sådana. Dessutom har informationen som erhållits varit av spridd kvalitet och omfattningen har påverkats av informationslämnarens vilja att lägga ner tid.

Den information som erhållits är av följande slag:

- Anteckningar som skickats till oss från de anläggningsansvariga
- Anteckningar som gjorts vid telefonsamtal
- Anteckningar som gjorts vid besiktningar
- Foton som skickats till oss eller som vi själva tagit vid besiktningar
- Diverse kopior av bygghandlingar och besiktningsprotokoll som har skickats till oss

De anteckningar som vi fört vid telefonsamtal och vid besiktningar har respektive anläggningsansvarige fått läsa igenom och kommentera.

De kraftbolag som kontaktats redovisas i **Bilaga 2**.

Vattenfalls reparationer är något fler än vad övriga bolag delgivit oss, vilket kan bero på att Vattenfall har flest anläggningar idag.

I **Bilaga 3** redovisas alla de reparationer som kommit till känna i projektet. Där finns även de reparationer som är utförda på andra kraftanläggningar än vattenkraftens, men som ändå är av intresse. Där kan läsaren själv söka efter reparationer som är av speciellt intresse.

4 Reparerade konstruktionsdelar

Inledningsvis kan nämnas att inventeringen visar på att i stort sett alla konstruktionsdelar, som tillhör en vattenkraftanläggning, har reparerats på någon anläggning inom något kraftbolag vid något tillfälle. Vanligast är dock reparation vid utskov samt på och i själva dammen, mer detaljerad beskrivning görs i **tabell 4.1**.

I **tabell 4.1** redovisas de konstruktionsdelar som framkommit i inventeringen. Även en mer detaljerad beskrivning redovisas samt en procentsats på hur stor andel av de inrapporterade reparationerna som berör de olika konstruktionsdelarna. I några fall har endast ett fåtal eller endast enstaka reparationer utförts på den redovisade konstruktionsdelen och anges då som "enstaka fall".

Tabell 4.1. Reparerade konstruktionsdelar.

Huvuddel	Mer detaljerad beskrivning	Andel av alla utförda reparationer[%]
Utskov	Framförallt skibord och angränsande konstruktionsdelar.	21,5
Dammen	Oftast mer omfattande reparationer av dammen, d.v.s. flera delar av dammen repareras. Även reparationer av horisontella och vertikala ytor på både uppströms och nedströmssidan förekommer.	19,5
Sugrör	Vanligast är reparationer av hela sugrör men även mindre lagningar utförs.	9
Kraftstation	Reparation av uppströmssväggen är vanligast och där efter repareras ytor angränsade till övriga vattenvägar.	8
Pelare/Monolit	Vertikala och horisontella ytor.	8
Övriga vattenvägar	Tilloppstub, Spiraltak, övriga tunnlar och betongkonstruktioner som angränsar till vattenvägar.	8
Intag	Reparationer har utförts främst i vattenlinjen.	6,5
Fogar	Fogar i dammen, skibord etc.	4,5
Fundament	Framförallt kraftledningsfundament.	4
Angränsande konstruktioner	Övriga konstruktioner som ej tillhör vattenkraften, men är av intresse ändå, t.ex. bergväggar, ställverk.	2,5
Broana	Broana över dammen.	1,5
Tunnlar	Inspektionstunnlar	Enstaka fall
Ledmur	Horisontella ytor.	Enstaka fall
Stödmur	Horisontella och vertikala ytor.	Enstaka fall
Övergripande reparation	Hela anläggningen och dammen.	Enstaka fall
Betongplugg		Enstaka fall
Okända	(Uppgiftslämnaren har ej nämnt någon konstruktionsdel.)	2,5

5 Skadetyper och Skadeorsaker

De vanligaste skadetyperna är framförallt avflagning orsakad av frostangrepp och där-
efter läckage och kalkutfällningar orsakade av sprickor.

De skadetyper och skadeorsaker som över lag visat sig vara mest är sådana skador som
är visuellt synliga, och eftersom denna rapport behandlar utförda betongreparationer blir
således slutsatsen att de flesta reparationerna utförs där man sett tydliga skador.

Orsaken till en skada kan ofta vara svår att precisera eftersom det ofta är en kedja av
orsaker som ligger till grund. Skadans ursprungliga orsak kan t.ex. vara sprickor p.g.a.
felaktigt utförande, medan den orsak som skadan härleds till direkt kan var orsakad av
t.ex. vatteninträngning med påföljande frostangrepp vilket lett till att betongen släppt
eller avskalats.

I **tabell 5.1.** redovisas förekommande skadetyper och skadeorsaker samt en procentsats
på hur stor andel av de inrapporterade reparationerna som berör de olika skadetyperna.
Dessutom redovisas en procentsats på hur vanlig varje skadeorsak är för varje redovisad
skadetypp.

I tabellen redovisas även på vilka konstruktionsdelar de olika skadetyperna förekommer.
En närmare redogörelse för varje skadetypp och skadeorsak görs i 5.1.

Det förekommer en hel del inlämnade uppgifter rörande utförda reparationer där skade-
orsak ej angetts. Skadetypp är ofta uppenbar, men skadeorsaken verkar vara mer osäker.
Detta bör studeras närmare och förhoppningsvis kan dessa uppgifter samlas in och läg-
gas in vid en uppdatering av databasen.

I **kapitel 6** redovisas, i **tabell 6.1**, med vilken reparationsmetod varje skadetypp vanligt-
vis åtgärdats med.

Tabell 5.1. Redovisning av förekommande skadetyper och skadeorsaker.

Skadetypp: (Def. se 5.1.1.)	Andel alla (%):	av rep.	Skadeorsak: (Def. se 5.1.2.)	Andel av skadetyper (%):	Konstruktionsdel:
Avskalning /Betong släppt	32		Frostangrepp	47	Utskov
			Erosion/Nötning	22	Pelare/Monolit
			Urlakning	5	Dammen
			Utförande	6	Intag
			Erosion	5,5	Sugrör
			Kemiskt angrepp	Enstaka fall	Vattenvägar
			Sprickor	"	Stödmur, Tillopps- tub, Tunnlar
			Okänd	5	Fogar, Över- gripande
Läckage och kalkutfällningar	25		Sprickor	33	Kraftstation
			Urlakning	12	Dammen
			Utförande	8	Utskov
			Otät betong	8	Vattenvägar
			Fog	6	Fogar
			Erosion/Nötning	4	Intag
			Ordinär drift	Enstaka fall	Angr. Områden
			"	"	Fundament
			Uppnådd livs- längd	18	Pelare/Monolit
			Okänd		Spiraltak Stödmur Sugrör
Sprickor	9,5		Utförande	31,5	Fundament
			Kemiskt angrepp	Enstaka fall	Pelare/Monolit
			Urlakning	"	Utskov
			Okänd	47	Dammen Ledmur Sugrör Angränsande omr.
Vittrad betong	2,5		Urlakning	50	Sugrör
			Frostangrepp	Enstaka fall	Utskov
			Utförande	"	
Vidhäftning /Bom	2,0		Okänd	100	Fogar Fundament Sugrör
Rasrisk	1,5		Uppnådd livs- längd Okänd	Enstaka fall "	Broana Utskov Angränsande omr.
Armerings kor- rosion	Enstaka fall		Utförande	Enstaka fall	Utskov Monolit
Okänd	24		Okänd	100	

5.1 Närmare redogörelse för de olika skadetyperna och skadeorsakerna

Nedan följer några korta redogörelser över de skadetyper och skadeorsaker som har påträffats i det insamlade materialet, se även **tabell 5.1**. Det som nämns är både en allmän upplysning över varje skadetypp och skadeorsak vilken är tagen ur Betonghandboken (ref 1)¹ och (ref 2)² samt några korta kommentarer rörande den information som kommit fram i och med inventeringen.

¹ (1) Betonghandboken, Reparation, AB Svensk Byggtjänst, 1988

² (2) Betonghandboken, Material, AB Svensk Byggtjänst, 1994

Med största sannolikhet förekommer fler skadetyper och skadeorsaker ute på de olika vattenkraftanläggningarna än vad som har identifierats genom enkäten.

5.1.1 Skadetyper

Avskalning/Betong släppt Detta är den vanligast förekommande skadetyper och den förekommer på i stort sett alla konstruktionsdelar.

Skadetyper beskrivs ofta som spjälkning eller avflagning. Spjälkning är större sammanhängande sjok av betong som lossnat från konstruktionen. Avflagning är när mindre delar av betongen lossnar och betongen bryts ned under en längre tid.

Det är även vanligt att betongens cementpasta i ytan eroderats bort när den utsatts för strömmande vatten under ett tiotal år.

De vanligaste skadeorsakerna är frostangrepp och erosion/nötning. Dessa skadeorsaker förekommer ofta i kombination.



Figur 5.1 Exempel på avskalning orsakat av frostangrepp.

Läckage och kalkutfällningar

När det gäller läckage och kalkutfällningar så förekommer detta på i stort sett alla betongdammar och i betongkonstruktioner angränsande till vattenvägarna. Ibland självtätas dessa läckage, men fortfarande är kalkutfällningarna synliga.

Det är även vanligt att läckagen ökar vintertid då sprickvidderna ökar med lägre vatten- och lufttemperatur. De vanligaste skadeorsakerna är sprickor i konstruktionen där vatten kan tränga igenom samt urlakning som successivt gjort betongen otätare.

Sprickor

Det förekommer ett flertal olika spricktyper på en vattenkraftanläggning. Dessa kan i sin tur leda till ytterligare skador som avskalning, läckage, kalkutfällningar, korrosion etc.

De sprickor som kan förekomma är enligt följande: temperatursprickor, krympsprickor, rörelsesprickor, krackele-ringar, sprickor av korrosion, sprickor orsakade av inre volymökning etc.

Vid i stort sett alla fall ligger orsakerna till sprickor i utförandet.



Figur 5.2 Exempel på spricka med läckage och kalkutfällningar.

Vittrad betong

Vittrad betong låter inte direkt som ett tekniskt fackuttryck, men innebörden är att cementpastan lakas ut och därmed blir bindningarna svagare. Betongen håller ihop men den blir mjuk eller, som vissa kallar det, murken. Denna skadetyper förekommer ofta i samband med strömmande vatten, läckage och kalkutfällningar.

Skadeorsaken är oftast urlakning.

Vidhäftning/Bom

Denna skadetyper kan göra sig synlig genom att bomknackning genomförs eller att betongen lossnar i mindre eller större sjuk. Dålig vidhäftning kan förekomma mellan diverse underlag och påfört betongskikt.

Orsakerna till dålig vidhäftning är okända i de fall som kommit projektet till handa.

Rasrisk

När en konstruktion överbelastas eller på annat sätt närmar sig sin livslängds slut föreligger rasrisk varvid åtgärder vidtagits. Dessa åtgärder kan vara att reparera och förstärka konstruktionen eller att riva den och ersätta den med en ny. Orsaken till "rasrisk" är att konstruktionens livslängd är uppnådd.

Armerings korrosion

Att ingjuten armering korroderar förekommer relativt sällan i konstruktioner placerade vid vattenkraftanläggningar och anses inte som något större problem.

När det förekommer korrosion har skadeorsaken visat sig vara brister i utförandet.

5.1.2 Skadeorsaker

De skadetyper som redovisats ovan kan bero på flera av de nedan redovisade skadeorsakerna, ofta förekommer de även i kombination.

Frostangrepp

Frostskador kan orsakas av att betongen under en lång tid dragit åt sig vatten och därmed uppnår sin kritiska vattenmättnadsgrad vilket leder till sönderfrysning. Detta kan ske både som inre frysning och som sönderfrysning i ytskiktet, beroende på vart kritisk vattenmättnadsgrad nås.

Frostangrepp förekommer även i kombination med andra skadeorsaker.

Fall finns där frostangrepp lett till läckage och urlakning samt spjälkat bort täckskikt. Frostangrepp förekommer både under och ovan vattenlinjen. Ett par exempel på vad som orsakat frostangreppen är krympsprickor och fel materialval.

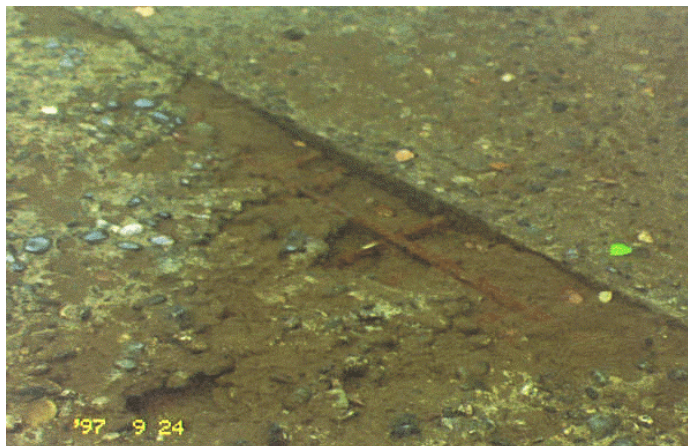
Frostangrepp är vanligast på utskov och vid pelare och monoliter.

Erosion/Nötning

Erosion och avnötning av betongen orsakas av höga vattenflöden, istryck samt av i vattnet medföljande vegetation och andra föremål.

Erosion/nötning har visat sig vara vanligt att börja i fogar och förekommer både i och under vattenlinjen. Ballast och armering frigörs. Erosion förekommer ofta i kombination med frostangrepp och en orsak har visat sig vara dålig betong.

Erosion/nötning är vanligast på utskov och i övriga vattenvägar.



Figur 5.3 Exempel på hur erosion/nötning i kombination med frost-angrepp kan se ut.

Utförande

En relativt vanlig orsak till att skador uppstår är ofta utförandet. D.v.s. den mänskliga faktorn spelar stor roll. Förekommande utförandefel är bl.a. felaktigt val av betong, dålig betongbearbetning vilket lett till gjutskador, temperatursprickor, plastisk krympning vid härdning vilket lett till sprickor, felaktigt gjutförfarande, felaktigt täckskikt, felaktigt utförda fogar samt att det förekommer enstaka fall av konstruktionsfel, underdimensionerat. Utförandefel förekommer relativt generellt men de konstruktionsdelar som drabbats värst är utskov samt pelare och monoliter.

Urlakning

Urlakning av betongen innebär att vatten tränger igenom betongen och bidrar till att betongens cementpasta urlakas och därmed minskar hållfasthet och täthet. Med urlakning menas att cementpastans lösliga komponent, kalciumhydroxid, löser sig i vattnet och cementpastan bryts ned. Ju otätare betong desto fortare går detta förlopp. Sker urlakning mer koncentrerat i en spricka blir de totala hållfasthetsförlusterna dock relativt små. Urlakning förekommer relativt generellt men de konstruktionsdelar som är mest utsatt är dammen.



Figur 5.4 Exempel på urlakning av betong i uppströmsvägg vid intag.

Sprickor

Orsaken till sprickor kan bl.a. vara plastisk sättning, plastiskt krympning, temperatur, tidig avsvälning, krackelering, krympning, armeringskorrosion, alkali-ballast reaktioner, överbelastning. Sprickor har visat sig vara vanligast i dammen, kraftstation och övriga vattenvägar.

Kemiska angrepp

Det enda kemiska angrepp som förekommit som skadeorsak bland de inrapporterade reparationerna är AKR d.v.s. alkali kiselsyra reaktioner. Detta innebär att alkali silikagel bildas och betongen spricker sönder eftersom den bildande gelen har en större volym än ursprungsprodukten. Detta ses ofta som ett krackeleringsmönster där en brunaktig gel kan tränga ut genom sprickorna. Orsaken till detta är att man vid gjutning använt en reaktiv ballast samt ett icke lågalkaliskt cement. Lågalkaliska cement är anläggningscement och Limhamn LH. AKR förekommer på de konstruktionsdelar som gjutits på ovan beskrivna sätt. Ofta blir det ett övergripande problem eftersom större delar är gjutna vid samma tillfälle.



Figur 5.5 Exempel på hur AKR angrepp kan se ut på betongytan.



Figur 5.6 Exempel på hur AKR angrepp kan gestalta sig. Bilden visar en pelare placerad uppströms.

*Ordinär drift/
Uppnådd livslängd*

Detta är en benämning på när skadorna på konstruktionen ifråga är så omfattande att den ej längre går att rädda. Skadeförloppet har gått så långt att reparationsåtgärd är omöjlig eller ej längre är lönsam att sätta in. Detta kan orsakas av ordinarie drift.

6 Reparationsmetoder – inklusive förarbete och utförande

Det finns ett antal olika reparationsmetoder. Vanligast är injektering och därefter sprutbetong, betonggjutning samt att reparationsmaterialet lagts dit för hand.

Det vanligast förekommande förarbetet är bilning följt av rengöring, blästring, borring och därefter förekommer enstaka fall med de resterande metoderna.

I **tabell 6.1** redovisas de reparationsåtgärder som har använts enligt enkätsvaren. Dessutom redovisas de konstruktionsdelar där respektive reparationsåtgärd visat sig vara vanligast förekommande samt att den skadetyper som respektive reparationsmetod oftast används vid redovisas. Konstruktionsdelar och skadetyper är presenterade i den ordning i vilken de är vanligast förekommande.

Tabellen följs även av en mer detaljerad beskrivning för varje typ av reparationsåtgärd med förarbete och tillvägagångssätt.

Det förekommer att kombinationer av flera reparationsmetoder används för att erhålla bästa resultat. Bland dessa kan nämnas injektering och sprutbetong samt betonggjutning och bestrykning med diverse ytprodukter.

Tabell 6.1. Förekommande reparationsmetoder.

Reparationsmetod: (Def. se 6.1.1.)	Andel av all utförda rep. [%]:	Konstruktionsdel*:	Skadetyper**:
Injektering	29	Dammen, Kraftstation, Pelare/Monolit, Utskov, Övriga vattenvägar, Intag, Sugrör, Betongplugg, Fogar, Ledmur, Tunnlar	Läckage och kalkutfällningar Sprickor
Sprutbetong	22	Pelare/Monolit, Utskov, Dammen, Intag, Sugrör, Angränsande områden, Fundament, Kraftstation, Övriga vattenvägar	Avskalning Läckage och kalkutfällningar Sprickor, Rasrisk, Vittrad betong
Betonggjutning	15	Utskov, Dammen, Angränsande områden, Brobana, Fundament, Pelare/Monolit, Sugrör, Övergripande, Övriga vattenvägar	Avskalning Sprickor Läckage och kalkutfälln. Armerings korrosion, Vittrad betong, Rasrisk, Ombyggnad
Applicering/ Lagt på för hand	15	Dammen, Pelare/Monolit, Utskov, Brobana, fogar, Fundament, Intag, Kraftstation, Ledmur, Stödmur, Sugrör, Övriga vattenvägar	Avskalning, Sprickor, Läckage, Vidhäftning/Bom, Vittrade betong
Förankring	4	Angränsande områden, Dammen, Fundament, Intag, Sugrör, Utskov	Avskalning, Läckage och kalkutfällningar, Sprickor
Impregnering	3,5	Fundament, Intag, Övriga vattenvägar, Stödmur, Ledmur	Sprickor, Avskalning

Tätning	2,5	Kraftstation, utskov, Dammen, Angränsande områden	Läckage och kalkutfällningar, Sprickor, Avskalning
Armerat	2	Utskov, Övergripande, Pelare/Monolit, Övriga vattenvägar	Avskalning, Läckage
Dränerat	Enstaka fall	Dammen	Avskalning, Läckage och kalkutfällningar
Erosionsskydd	Enstaka fall	Dammen	
Spåntat	Enstaka fall	Dammen	Läckage
Isolerat	Enstaka fall	Dammen	

* Se beskrivning i kapitel 4. ** Se beskrivning i kapitel 5.

Förarbeten består i huvudsak av följande moment:

- Borttagning av skadad betong
- Rengöring av betongytor och armering
- Eventuellt komplettera skadad armering samt eventuellt formsättning

Det ska tilläggas att uppgifter rörande förarbeten ofta setts som sekundärt vid utlämnandet av uppgifter rörande utförda reparationer, vilket är beklagligt eftersom väl genomförda förarbetena är en förutsättning för en lyckat reparationsåtgärd.

Det är vanligt att flera förarbeten utförs vid en reparationsåtgärd. Exempelvis vid bilning och blästring rengörs ytorna efteråt. Ibland förekommer både bilning och blästring och efterföljande rengöring. Detta beror på hur dålig den gamla betongen är samt vilken reparationsmetod som använts.

Tabell 6.2. Förekommande reparationsmetoder och förarbeten.

Reparationsåtgärd: (Def. se 6.3.1.)	Förarbete: (Def. se 6.3.2.)
Injektering	Borring, Rengöring, Spolning, Vattenförlustmätning
Betong sprutning	Bilning, Blästring, Rengöring, Sågning, Fångdamm
Betong gjutning	Bilning, Blästring, Rengöring, Mejsling, Formsättning, Förankring, Bergrensning
Applicering	Rengöring, Bilning, Blästring
Förankring	Bilning, Mejsling, Rengöring, Borring, Sågning
Impregnering	Bilning, Blästring, Rengöring, Sänkte av
Tätning	Bilning
Armerat	Bilning, Rengöring, Formsättning
Spåntat	Rengöring

6.1 Närmare redogörelse för reparationsmetoder och förarbeten

Nedan följer några korta redogörelser över de reparationsmetoder och de förarbeten som har använts. Det som nämns är både en allmän upplysning över varje reparationsmetod och förarbete (tagen ur Betonghandboken (ref 1)³ och (ref 2)⁴) samt några korta kommentarer rörande den information som kommit fram i och med inventeringen.

6.1.1 Reparationsmetoder

Injektering

Injektering sker genom monterade packrar i borrande hål eller genom nipplar direkt in i sprickan. Borrning sker ofta med bestämda centrumavstånd. Sprickor och borrhål spolras med vatten. Injekteringsbruket trycks in och injektering pågår till dess att önskad effekt är uppnådd. Om ytan är mycket sprucken måste den tätas för att erhålla mottryck. Injektering är den reparationsmetod som förekommer oftast vid de inrapporterade reparationerna. Injekteringsarbeten är vanligast i dammen och i kraftstationen, men injektering har utförts på de flesta konstruktionsdelar där skadetyper varit läckage och kalkutfällningar samt sprickor. Förarbetet består oftast av borrning, spolning av hål samt vattenförlustmätning.



Figur 6.1. Exempel på injektering i uppströmsvägg.

Sprutbetong

Sprutbetong framställs genom att betong eller bruk sprutas mot en yta med hjälp av tryckluft. För gott resultat krävs ett bra förarbete.

Inventeringen har visat på reparationsåtgärder då både våt och torrsprutning har använts.

Sprutbetongarbeten har utförts på de flesta konstruktionsdelar där skadetyper varit framförallt avskalning, men även vid läckage och sprickor. Sprutbetong används oftast på vertikala ytor men förekommer även på horisontella ytor.

³ (1) Betonghandboken, Reparation, AB Svensk Byggtjänst, 1988

⁴ (2) Betonghandboken, Material, AB Svensk Byggtjänst, 1994

Sprutbetong används ofta som ett komplement till injekteringsarbetet genom att injekterade sprickor förseglats med sprutbetong.



Figur 6.2. Exempel på injektering och betongsprutning av mitterpelare vid utskov.

Betong gjutning

Betonggjutning förekommer relativt generellt på anläggningarna och vanligtvis används form. Dock förekommer det fall då betongen "hällts" ut över en större yta. Betonggjutning sker även under vatten och kallas då för undervattensgjutning. Fall finns där konventionell undervattensgjutnings utförts samt där Rescon-metoden använts. Rescon-metoden är snarlik konventionell undervattensgjutning, men materialet är epoxi i kombination med undervattensbetong.

Betonggjutning är vanligast vid utskov, skibord, samt vid övergripande reparationer av dammen ifråga. Skadetyper är vanligtvis avskalning samt sprickor och läckage med kalkutfällningar.

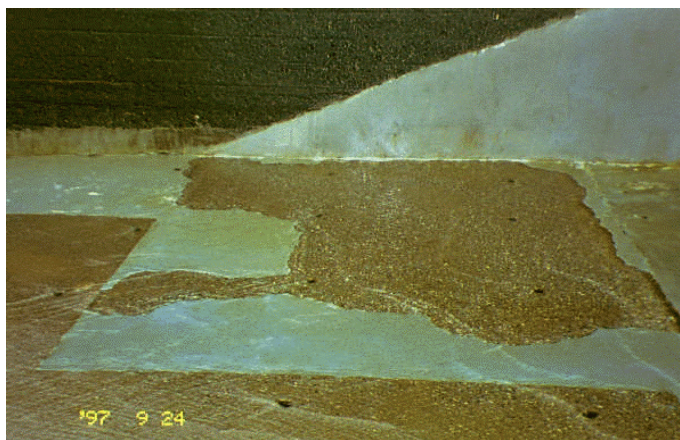


Figur 6.3. Exempel på betonggjutning av stödmur vid utskov.

Applicering

Med applicering menas att det aktuella reparationsmaterialet stryks, rollas eller på annat sätt läggs på betongytan för hand. Detta är speciellt vanligt vid användandet av diverse lagningsbruk och vid ytbehandlingar, som exempelvis impregnering.

Applicering av diverse reparationsmaterial sker på de flesta konstruktionsdelar och då ofta när mindre ytor ska åtgärdas. Skadetyper är ofta avskalning samt sprickor och läckage. De reparationer då fogar har tätats sker ofta genom applicering av diverse material.



Figur 6.4. Exempel på applicering av Chesterton på ett skibord.

Förankring

Med förankring menas allt ifrån bultning till förankring av hela dammkonstruktioner med spännstål.

Impregnering

Impregnering av betongytor innebär att ytorna behandlas med diverse produkter för att ex. minska vatteninträngning samt ge ett korrosionsskydd. Impregnering sker på diverse konstruktionsdelar där framförallt sprickor förekommer men även där det förekommer avskalning.

Tätning

Med tätning menas reparationsåtgärder då annan typ än injektering använts. Exempel på förekommande tätningar är: tätning med jord, stenskydd samt tillförsel av värme vilket kan leda till självtätningen p.g.a. mindre sprickvidder vid högre temperatur.

Armerat

Armering kan behöva bytas ut eller kompletteras vid exempelvis en pågjutning. I vissa fall har nätarmering monterats inför sprutbetongarbeten. Armering är ofta en del i övriga reparationsåtgärder.

Dränerat

Exempel på denna reparationsåtgärd är att nya dränage lagts in i dammen när de gamla satts igen.

Erosionsskydd Exempel finns där befintlig damm har erosionsskyddats uppströms.

Isolerat Exempel finns där dammen isolerats från utsidan nedströms för att undvika sönderfrysning. Detta ökar även möjligheterna till självtätning.

6.1.2 Förarbeten

Vid utförda reparationer förekommer nästan alltid en kombination av flera förarbeten. Exempel på detta är bilning och rengöring respektive bilning, blästring och rengöring. Dessutom kräver vissa reparationsåtgärder förarbeten som formsättning, montering av fångdamm etc.

Bilning Bilning är ofta det första som görs vid ett förarbete inför en reparation, vilket innebär att skadad betong tas bort så att det nya materialet får god vidhäftning. Bilning har skett både genom vatten- eller mekanisk bilning där både handhållna och robotstyrda utrustningar har förekommit. Vattenbilning går ut på att vatten pressas med högt tryck genom ett munstycke och genom att ställa in trycket kan önskad mängd betong tas bort. Önskad mängd kan antingen vara ett önskat djup som ska avbilas eller att betong med hållfasthet lägre än ett visst värde bilas bort. Mekanisk bilning är när betongen krossas av stötarna från mejseln vilket åtgärdas genom att en slagkolv ger en mekanisk stöt på bilningsverktyget. Bilning förekommer generellt då pågjutningar ska utföras.

Rengöring Rengöring utförs oftast med högtryckstvätt och måste utföras efter bilning och blästring för att efterföljande pågjutningen ska få god vidhäftning. Rengöring av betongytorna förekommer även inför diverse ytbehandlingar.

Blästring Blästring är när sand eller små metallpartiklar sprutas med tryckluft genom ett munstycke mot betonytan. När partiklarna träffar ytan nöts ytskiktet och lösa delar bort. Blästring förekommer generellt då pågjutningar ska utföras samt vid rengöring av synlig armering.

Borrning både hammarbörning och diamantbörning förekommer. Borrning förekommer framförallt vid injektering och vid bultning.

Mejsling Se mekanisk bilning.

<i>Sågning</i>	När gammal betong ska avlägsnas med god precision och när armeringen inte måste vara intakt används sågning. Olika metoder finns.
<i>Formsättning</i>	Vid konventionell betonggjutning har man vid i stort sett alla fall formsatt inför gjutning. Några enstaka fall förekommer där betongen låtits "rinna" ut över en yta.
<i>Fångdamm</i>	För att kunna utföra reparationsarbeten, uppström en damm/kraftstation, i torr miljö, etableras en fångdamm. Olika typer av fångdammar har förekommit både stora och mindre. De mindre torrlägger områden endast i vattenlinjen. En etablering av fångdamm förekommer vid reparationer på dammar, uppströms, och vid intag.
<i>Avsänkning av vattenytan</i>	I de fall där det varit möjligt att sänka av vattennivån inför reparationer i och under vattenlinjen har detta genomförts. Detta är ett alternativ eller komplement till fångdamm.
<i>Bergrensning</i>	Borttagning av löst sittande berg i t.e.x. tunnlar och vattenvägar. Detta kan t.ex. göras inför injektering.
<i>Vattenförlustmätningar</i>	I en del fall har vattenförlustmätningar utförts både före och efter reparation för att kontrollera resultatet.

7 Reparationsmaterial – typer och produkter

De materialtyper och produkter som redovisas i detta kapitel utgör med all sannolikhet endast en del av vad som använts vid betongreparationer i Sverige.

De vanligast använda materialtyperna är polymermodifierade bruk och material samt betong (fabriksbetong, sprutbetong och undervattensbetong). De vanligaste produkterna är det svårt att uttala sig om eftersom nya material ständigt kommer ut på den svenska marknaden, dessutom ändrar produkter namn och bolag går samman, men det som visas i **tabell 7.1**, är vad som förekommer enligt inventeringen.

Det är svårt att på ett enkelt sätt definiera en materialtyp eftersom det egentligen endast förekommer fyra typer:

- I. Cement
- II. Cementbruk eller betong
- III. Cementbruk eller betong modifierade genom polymerinblandning
- IV. Polymera material

Presentation av förekommande materialtyper, enligt inventeringen, definieras dock något mer nyanserat, men inom parantes anges, i de fall där det är möjligt, till vilken av de ovan angivna grupperna som materialtypen ifråga tillhör.

I **tabell 7.1** presenteras de materialtyper och de produkter som använts. Dessutom anges på vilka konstruktionsdelar de olika materialtyperna och produkterna använts. Konstruktionsdelaran presenteras i den ordning i vilken de är vanligast förekommande.

Tabell 7.1. Förekommande material och produkter.

Materialtyp: (Def. se 7.1.)	Andel av utförda reparationer [%]:	Produktnamn:	Konstruktionsdel:
Polymer material (IV) (Epoxi) (Polyuretan)	27,5	Akvata Flex (E) Sika (E) Rescon (E,P) Tacss (P) STO (P)	Kraftstation Övriga vattenvägar Fogar Dammen Pelare/Monolit Fundament Intag Utskov Sugrör
Betong (II) (Fabriksbetong) (Sprutbetong) (Undervattensbetong) (Flytbetong)	21,5	EMC-betong	Utskov Dammen Pelare/Monolit Intag Fundament Sugör Övriga vattenvägar
Cement (I) (Microcement)	17	Degerhamn Optiroc/Strå	Dammen Utskov Pelare/Monolit Kraftstation
Torrbruk (II) (Cementbaserade torrbruk)	14,5	Bemix Lafarege Optiroc/Strå Rescon Sika STO Densit	Dammen Fundament Sugrör Utskov Intag Pelare/Monolit
Polymermodifierade material (III) Kompositmaterial	9	Chesterton Lafarge Vandex	Utskov Intag Pelare/Monolit Stödmur Sugrör
Okänd (Materialtypen har ej angetts av uppgiftslämnaren)	5,5	Betokem Devcon Lafarge Power Mortar Robocon Sika STO	Utskov Intag Pelare/Monolit Stödmur Sugrör
Asfalt	Enstaka fall	Okänd	Sumpvägg och tak i kraftstation Intagsmur
Prefabelement (II)	Enstaka fall		Dammen

7.1 Närmare redogörelse för de olika materialtyperna och produkter

Nedan följer en sammanfattning av de materialtyper och produkter som har påträffats i det insamlade materialet, se även **tabell 7.1**.

Det som nämns är både en allmän upplysning över varje materialtyp vilken är tagen ur Betonghandboken (ref 1)⁵ och (ref 2)⁶ samt några korta kommentarer rörande den information som kommit fram i och med inventeringen. Referenser till produktinformationen har hämtats från bl.a. produktkataloger, se referenslista.

⁵ (1) Betonghandboken, Reparation, AB Svensk Byggtjänst, 1988

⁶ (2) Betonghandboken, Material, AB Svensk Byggtjänst, 1994

7.1.1 Materialtyper

Polymera material

Med polymera material menas att en polymer i någon form tillsatts. Exempel på använda polymerer är vinyllacetat, akrylat, styrenbutadien, polyester och epoxi.

Vid inventeringen har det visat sig att dessa materialtyper oftast benämnts som epoxi eller polyuretan och därav har denna uppdelning även gjorts i denna presentation.

Epoxi har använts i flera fall för att öka vidhäftningen mellan gammalbetong och pågjutning. Pågjutningen har ofta bestått av sprutbetong. Epoxiprodukter används även vid diverse ytbehandlingsåtgärder, som exempelvis impregnering.

Förkomsten av epoxi är jämnt fördelat mellan de flesta konstruktionsdelar. Produkterna injekteras eller appliceras i de flesta fall.

Polyuretan har använts vid injekteringar mot vattenläckage.

Betong

I materialtypen betong finns framför allt vanlig fabriksbetong men även sprutbetong och undervattensbetong samt EMC-betong, se 7.1.2.

Fabriksbetong förekommer framförallt vid konventionella gjutningar och då är K30-K40 vanligast. Vid betonggjutningarna finns fall med vakuumsugning, klätterform, glidform samt att betongytorna ibland ytbehandlas med polymera material. Naturligtvis förekommer konventionell armering samt något fall med fiberarmering.

Sprutbetong förekommer som både torr och våtsprutning samt armerad och oarmerad. Sprutning har skett i ett eller flera påslag och ytorna har varit obehandlade, brändrivna eller stålgettade.

Konventionell undervattensgjutning har förekommit i några fall samt att Rescon-metoden använts. Reparationer med betong förekommer framförallt på utskov, skibord, samt vid dammarna. Annars förekommer endast enstaka fall där reparation utförts på någon annan konstruktionsdel som exempelvis fundament och i sugrör.

Cement

I denna benämning ingår cement av diverse slag, främst då mikrocement som används för injektering. Själva produktnamnen är ofta okända utan benämningen är mikrocement eller standardcement. Cementen används framförallt vid injektering samt vid några tillfällen för fogning. Förkomsten mellan olika konstruktionsdelar är jämnt fördelat mellan dammen, utskov, pelare/monolit samt enstaka fall av fogar, sugrör och tunnlar.

Torrbruk

Torrbruk innehåller som regel cement, ballast samt tillsatsmedel och där endast vatten behöver tillsättas på arbetsplatsen.

I denna materialtyp inräknas endast torrbruk som är cement-baserade.

De torrbruk som förekommer är bl.a. reparationsbetong, sprutbetong samt injekteringsbruk.

Polymermodifierade material / Kompositer

Med polymermodifierade bruk menas att polymer i någon form tillsatts som delmaterial direkt i torrbruket eller som ska tillsättas i den färska massan. Exempel på använda polymerer är vinylacetat, akrylat, styrenbutadien, polyester och epoxi. Polymermodifierade bruk får oftast bättre vidhäftning, ökad segheten samt ökat nötnings-motstånd.

Benämningen komposit är starkt knutet till en produkt, Chesterton. Dessa produkter borde tillhöra gruppen polymermodifierade bruk.

Den allmänna beskrivningen av komposit material är sammansatt material. (Betong är sammansatt av ballast, cement och vatten.)

Asfalt

Asfalt har använts för att täta läckage i intagsmurar och i kraftstations uppströmsvägg. Asfalten har applicerats för hand.

Prefabelement

Fabrikstillverkade prefabelement i betong vilka monterats på plats.

7.1.2 Produkter

För de produkter som ej finns med i redogörelsen har ingen information gått att finna. Detta kan bero på att reparationeåtgärden är gammal och därmed har finns inte produkten på marknaden längre, men de vanligaste produkterna samt de som är nyast finns med i redogörelsen.

Tacss/Flex

Tacss/Flex (ref 3)⁷ är enkomponents polyuretan-produkter, som reagerar vid kontakt med fukt eller rinnande vatten. Vid reaktion bildas ett gel som expanderar under gasbildning (CO₂) till ett fast gel (Tacss) eller en elastisk gel (Flex). Tillverkaren anger en förväntad livslängd, i alkaliskt miljö (pH 13,5), på ca. 100 år.

De erfarenheter som denna inventering visar på är från 1988 och framåt och arbetena är utförda av både entreprenör och i egen regi. Resultaten har varit varierande. Några bra, andra relativt bra d.v.s. visst läckage kvarstår eller att befintligt läckage flyttat på sig. Vid en äldre injektering har den injekterade produkten börjat tränga ut ur konstruktionen.

⁷ (3) Tacss 020 NF, De Neef Scandinavia AB

En del injekteringar har inte alls lyckats, men till dessa saknas tyvärr kommentarer.

EMC-betong

EMC (ref 4)⁸ eller energimodifierat cement tillverkas genom att cementen utsätts för kraftig vibrering i torrt tillstånd. Cementkornen och tillsatsämnet kiselstoft splittras i mindre delar och ytan på de krossade kornen görs betydligt mer aktiva än de var från början. Utrustningen som slå sönder cementkornen kallas processor och fylls med den malda cementklinkern och kiselstoft, silika. Mekanisk kemisk aktivering sker av cementkornen när de behandlas i processorn. Cementkornens yta får mängder av mikrosprickor och kiselkornen tränger in i dessa sprickor och fastnar på cementkornens yta.

Användandet av EMC-cementen leder till en betong som har ett reducerat vatten och bindemedelsbehov, ca. 50 %, men ändå behålls samma styrka i konstruktionen. Dessutom härdar EMC-betongen snabbare och med lägre temperaturutveckling samt har god arbetbarhet.

Erfarenheterna med EMC-betong har visat sig vara få. Ett fall finns dokumenterat från 1997 där EMC-betongen lades på för hand med gott resultat.

Lafarge

Lafarge (ref 5)⁹ tillverkar kalciumaluminatcement och får tillsammans med syntetiska reaktiva kalcium-aluminatballast (alag, ARG och refag) en specialbetong med hög nötningsbeständighet, hög hållfasthet samt god vidhäftning. Kalciumaluminat cement har en snabb hållfasthetstillväxt men har normal bindetid. Full hållfasthet uppnås inom 24 timmar utan värmeförsel eller tillsatsmedel vilket å andra sidan kan ge en ännu kortare härdnings tid om det skulle tillföras.

De erfarenheter som denna inventering visar på är från 1997, då fyra reparationer med Lafarge utfördes. Resultaten var varierande, men i huvudsak bra. Produkten har antingen applicerats eller sprutats på betongytan. Vid sprutning har torrsprutning med förfukning i blandaren använts.

Chesterton

I Chestertonsortimentet (ref 6)¹⁰ ingår en del olika produkter men i huvudsak är det en kvartsförstärkt polymer komposit där bindemedlet är epoxi som reagerar med en modifierad alifatisk aminhärdare och basmaterialet är en utvald kvartsblandning vilken är förimpregnerad med ett polymeriskt bindemedel. Detta ska leda till ett reparationsmaterial som har god nötnings-beständighet, är slagtålig, har god vidhäft-

⁸ (4) "Bättre betong med energimodifierad cement", Håkan Sjunnesson, Byggt teknik, 1995

⁹ (5) Lafarge Aluminates, svensk Byggekatalog okt-96, Lafarge Nordiska Kalciumaluminater AB 1996

¹⁰ (6) ARC komposit för betong, FORM NO. W77092, A.W. Chesterton CO., 1993

ning, god motståndskraft mot yttre kemiska angrepp, tål rörelser i den gamla betongen utan att spricka samt har god frostbeständighet och snabb härdning.

Till kompositerna finns även ett primersystem som ska vara okänsligt för fukt i betongen, vilket ska leda till en god vidhäftning vid pågjutning. Det finns även en betongtätning, polymertätning, som ska minska damning, förstörelse eller förvittring av betongytorna samt ge en seg, glänsande yta som ska motstå de flesta kemikalier, vatten, olja och fett. Denna betongtätning kan även användas som membranhärdare.

Erfarenheterna av chesterton är från 1992 och resultaten har i huvudsak varit lyckade. Något enstaka fall finns där materialet har börjat släppa vilket troligen orsakats av för kort härdningstid. I de flesta fall har materialet applicerats på betongytan, men det finns exempel på där sprutning använts. I de fall där chesterton använts har man ofta använt både primer, för god vidhäftning, och betongtätning, för impregnering av betongytan.

StoCretec

Det finns en hel del produkter inom StoCretec (ref 7)¹¹ sortimentet, men grunden är att polymerer blandas in i betongen för att få vissa egenskaper. I sortimentet finns även rena cement- och betongbruk för reparationer, där endast vatten tillsätts på arbetsplatsen.

Som de flesta tillverkare har Sto hela reparationskoncept där det ingår alltifrån korrosionsskydd, slamning, reparationsbetong och bruk, impregneringar till målning av ytor.

Erfarenheterna är från 1993 och resultaten av reparationerna är av spridd kvalitet. I några fall har Sto-produkten sprutats på betongytan och ibland applicerats. Ofta har flera delmaterial använts så som slamning, reparationsbetong samt impregnering använts. I något enstaka fall har man använt samma koncept som vid reparation av parkeringsdäck.

Densit

Densit (ref 8)¹² har ett antal cementbaserade torrbruksprodukter som blandas med vatten på plats. Densitens egenskaper fås genom en tät mikrostruktur bestående av tätt packade cementkorn och mellanrum fyllda med ultrafina partiklar. Dessa partiklar består av oorganiska bindemedel baserat på cement och mikrosilika samt tillsats av kvarts/kvartsit eller korundhaltig kalcinerad bauxit. Detta ska resultera i goda egenskaperna som god nötningsbeständighet, god frostbeständighet, hög hållfasthet och god beständighet mot yttre kemiska angrepp.

¹¹ (7) "StoCretec kurs i betongrenovering", (Diverse tekniska faktablad), Sto Scandinavia AB, 1997

¹² (8) Densit A7S, SfB: (43) Pq9, Handog for Bygningsindustrien A/S, 1986

Erfarenheterna med Densit har visat sig vara få. Ett fall finns dokumenterat från 1992 där Densit innehållande glas-fibrer lades på för hand på ett skibord med gott resultat.

Vandex

Vandex (ref 9)¹³ är namnet på ett antal tillverkade cement-bundna produkter för fuktisolering och skydd av betong. Produkterna är sammansatta av snabbbindande portlandcement, speciell ugnstorkad kvartsand samt aktiva Vandex kemikalier. De positiva egenskaper detta ska leda till är att göra betongen permanent vattentät, skydda armeringsjärn mot korrosion, skydda mot saltvatten, vissa aggressiva kemikalier och syror samt förhindra frostsprängning, vittering och slitage.

När Vandex påföres en betongyta så startar en kristallisk kedjereaktion. Oupplösliga kristaller bildas som ska driva bort fukt och säkra en vattentät betong, som samtidigt låter betongen andas.

Erfarenheterna med Vandex har visat sig vara få. Ett fall finns dokumenterat från 1998 där Vandex lades på för hand på uppströmssidan av en damm.

Power Mortar

Power Mortar (ref 10)¹⁴ är en massa som utvecklats för reparationer av undervattenskonstruktioner av sten och betong. De positiva egenskaperna ska vara att massa är seg med god sammanhållning, den har en snabb hållfasthetsutveckling och hydrofoba egenskaper som gör det lämpligt att använda i strömmande vatten. Power Mortar ska ha goda egenskaper med avseende på erosion och frostbeständighet dessutom ska inga beståndsdelar lösas upp som kan vara skadliga för miljön.

Erfarenheterna med Power Mortar har visat sig vara få. Ett fall finns dokumenterat från 1998 där Power Mortar injekterades i sprickor uppströms en stembeklädd damm

Rescon

I Rescon (ref 11)¹⁵ sortimentet ingår en hel del olika produkter så som hårdplaster, betongtillsatser, torrbruk, fogmassor samt övriga produkter.

De flesta Rescon produkter är epoxi eller polyuretan baserade och de produkter som enligt uppgift använts är polyuretanbaserat injekteringsmedel för tätning av vattenläckage som finns både som en och som tvåkomponents injekteringsskum. Dessutom har Resconmetoden för undervattensgjutning använts, vilken beskrivits tidigare, och vidare har fogbruk av polyuretan använts samt cementbaserade torr-

¹³ (9) Vandex – Fuktisolering och skydd av betong, Vandex, 13.3.c

¹⁴ (10) Power Mortar – alla saker är svåra, IVO Teknologicenter

¹⁵ (11) Rescon (produktkatalog), Resconsult AB, 1988

bruk-produkter för sprutbetong och i några fall förekommer impregneringar av epoxi.

Erfarenheterna av Rescon är från 1989 då Rescon undervattensgjutning förekom första gången. Resultaten är i huvudsak goda. Exempel finns där Rescon produkter har injekterats, gjutits, sprutats, applicerats samt impregneringar har utförts.

Optiroc/Strå

I Optirocs (ref 12)¹⁶ sortiment ingår ett antal olika produkter där de flesta är olika slags cementbaserade torrbruksprodukter. De produkter som finns är torrbruk för konventionell gjutning och sprutbetong, reparationsbruk samt diverse injekteringsbruk. Dessutom finns betongskydd, tätande och spricköverbyggande skikt, vilken är en tvåkomponents elastisk cement/polymer baserad skummassa. De förekommer även en del polymer modifierade reparationsbruk.

Erfarenheterna av Optiroc/Strå är från 1992 och resultaten har enbart varit lyckade. Det förekommer några fall med injektering då cementbaserade bruk har använts, vid något enstaka fall har även ett fogbruk använts. I övrigt är det mest de cementbaserade reparations bruken som använts samt några fall då bruk avsedda för sprutbetong arbeten använts. Impregnering har även förekommit i några fall.

Sika

I Sika (ref 13)¹⁷ sortimentet ingår en hel del olika produkter så som cement och betongtillsatser, sprutbetong, undergjutnings-bruk, injekteringsbruk, diverse reparationsbruk och skyddsbeläggningar, ytbehandlingar, fogmassor samt diverse andra produkter som fogband, golv etc.

De flesta Sika produkter är tvåkomponent epoxi eller polyuretan baserade produkter, men det finns även bruk som är enbart cementbaserade.

Reparations resultaten är i huvudsak goda.

Erfarenheterna av Sika är från 1965 då en epoxiprodukt från Svenska Sika, kallad Colma Fix, applicerades uppströms vid en betongdamm. Övriga exempel finns där Sika produkter har gjutits, sprutats, applicerats samt att impregneringar har utförts.

Bemix

I Bemixs (ref 14)¹⁸ sortiment ingår undergjutnings-bruk, anläggningsbruk, reparationsbruk, micro-cement, expansiv-cement samt tillsatsmedel. Produkterna är cementbaserade och får sina egenskaper av en speciellt utvald ballast. De

¹⁶ (12) Optiroc (produktkatalog underlag), 1998

¹⁷ (13) Sika (produktkatalog), AB Svenska Sika, 1997

¹⁸ (14) Bemix, Finja Bemix AB, 1996

egenskaperna är enligt tillverkaren hög hållfasthet, kort härdningstid och hög frostbeständighet.

Erfarenheterna av Bemix är få. Endast två fall finns med i inventeringen där Bemix produkt har sprutats i sugrör. Några mer upplysningar finns inte.

8 Resultat

Intrycket vid en genomgång av inventeringen är att de flesta reparationer resulterar i ett gott resultat även om de nedan redovisade siffrorna inte direkt styrker detta.

Av det material som finns så har 40 % av åtgärderna vid reparation ansetts som bra, 8 % anses som relativt bra, 10 % anses som ej lyckade och i 42 % av fallen har inte resultaten nämnts.

Dessa siffror kan ändras vid en senare uppdatering av databasen.

Att en reparation anses som lyckad vid tidpunkten för denna uppgiftslämning, (1997-1998), betyder inte att den kommer att anses som lyckad nästa gång uppgifter lämnas. Resultat kan ändras om en nedbrytning av det åtgärdade området sker under de närmaste åren varvid reparationen ifråga kanske anses som mindre lyckad eftersom den bara bestått i 5-10 år.

Några anledningar till att en reparation ej lyckats eller ansetts som mindre lyckad har enligt uppgift visat sig vara följande:

- Dålig vidhäftning vid sprutbetongarbeten och vid pågjutningar, vilket beror på ett sämre utfört förarbete.
- Förekommande läckage har flyttat på sig vid injektering. Detta har förekommit både vid injektering med cement och vid injektering med polymera injekteringsbruk.
- Sprickor och krackeleringar av ytan som uppkommit p.g.a. temperaturskillnader vid gjutning och av tidig uttorkning.
- Fel åtgärd eller material valdes varvid resultatet blev därefter.
- Entreprenören ifråga har ej kunnat sin uppgift till fullo, vilket lett till ett sämre resultat.
- Brist i kommunikationen mellan entreprenör och beställare, vilket lett till sämre resultat.

Slutsatsen blir att den mänskliga faktorn har stor betydelse för att en reparation ska bli lyckad. Förarbeten och efterarbeten är av stor vikt samt att ett flertal reparationsmetoder är hantverk och kräver därmed kunnig utförare/entreprenör.

9 Ekonomi

Det har varit svårt att få in information som behandlar de ekonomiska aspekterna av en reparation, d.v.s. reparationskostnader samt eventuella vinster eller förluster där reparationen har haft betydelse.

Önskan var att kunna jämföra olika reparationsmetoders resultat och kostnad, men eftersom underlaget har varit dåligt så har detta ej kunnat genomföras.

En allmän uppfattning är dock att polymer modifierade material är dyrare än rena cement produkter.

10 Reparation av skibord

Eftersom detta projekt från början var avsett att koncentrerade sig mot betongreparationer utförda på enbart skibord så har ett eget kapitel ägnats enbart åt detta.

Hela 25 reparationsåtgärder av intresse berör enbart skibordsreparationer, se **10.1** t.o.m. **10.3**. De uppgifter som eventuellt saknas kommenteras inte i redogörelsen.

Den vanligaste reparationsmetoden är konventionell gjutning med överform och där man använt K30-K40 betong. Kort beskrivet går det generellt till så att skibordet vattenbilas och rengörs så att en god vidhäftning kan garanteras. Därefter läggs eventuell kompletterande armering på plats och formen sätts upp. Därefter gjuts skibordet på konventionellt vis och betong härddas på lämpligt sätt. Denna reparationsmetod används framförallt när hela skibord behöver åtgärdas.

Det har även förekommit flera fall där sprutbetong använts för skibordsreparationer. Reparationen går kort beskrivet till så att ytan vattenbilas och rengörs så att förutsättningarna för god vidhäftning uppfylls. Vanligast är sedan att skibordet torrsprutas med eller utan fibrer. Därefter jämnas ytan av på lämpligt vis och härddas. Denna reparationsmetod används framför allt när hela skibord behöver åtgärdas.

Förutom konventionell gjutning och sprutbetong så förekommer även reparationer av hela eller delar av skibord där diverse polymermodifierade material såsom Densit, Lafarge och Rescon samt Chesterton använts. När dessa produkter används behöver inte ytan alltid vattenbilas utan det räcker ofta med högtryckstvätt. Därefter läggs materialet på för hand och ytan jämnas av och härddas.

10.1 Konventionell gjutning

Tabell 10.1 Reparationer på skibord där konventionell gjutning använts.

Rep. år:	Skadetyper & skadeorsaker:	Förarbete & Rep.metod:	Materialtyp & produkt:	Utförare:	Resultat:
		Först vattenbilades ytorna med robot, ca 5 cm, varefter skibordet gjöts med klätterform, 60 cm bred, vilket gett skibordet ett något kantigt utseende. En hållist ut mot skibordets sidor utfördes för att minska erosionsskador i övergången.		Skanska och Stabilator	Relativt bra, formen resulterade i luftbubblor vilket lett till en förlängd garanti tid.
		Kompletterat gammalt skibord genom att gjuta "stenblock".	Betong		
1988	Avskalning orsakad av erosion/nötning. Det förekom gjutsår och avskalning orsakad av en ursprungligt dålig betongkvalitet.	Ytan mejslades och därefter gjöts skibordet konventionellt.	K40 betong		
1990	Sprickor, krackele-ringar, i hela utskovet orsakade av kemiskt angrepp, AKR.	Ytorna vattenbilades och därefter utfördes en pågjutning med 100 mm betong.	K30 fabriksbetong		Relativt bra, krackele-ringar har åtekommit på vissa ställen.
1991		Konventionell gjutning med klätterform. Betongytan slipades varefter formen flyttades.	Betong	Kraft-byggarna	Bra
1991		Vattenbilning och därefter gjutning samt vakuumbehandling och betongytan stålglättades och täcktes med plast.	Betong med anl.cement		Bra
1992	Avskalning orsakad av frostangrepp och erosion/nötning.	Bilning och blästring samt formsättning och konventionell gjutning.	K30 betong	Egen regi	Bra
1994	Avskalning orsakad av frostangrepp och erosion/nötning.	Konventionell gjutning samt brädriven betongyta.	K 30 betong		Bra
1994		Ytorna vattenbilades fram till armering och därefter gjöts skibordet och vakuumsögs.	Betong		Relativt bra, mindre skador har uppkommit där ballast frilagts.
1994	Avskalning orsakad av frostangrepp.	Konventionell gjutning	Betong		Bra
1995	Avskalning orsakad av ordinär drift samt av frostangrepp. Frostangreppen var störst under vattenlinjen. Stort spill hade lett till kavitationsskador.	Ytan handbilades och nätarmerades varefter skibordet pågjöts med 30-50 mm betong.	K40 betong		Bra
1995	Avskalning orsakad av dåligt utförande samt att dålig betong ledde till frostangrepp. Dessutom utsattes betongen för tryckspänningar.	Först vattenbilades ytan tom överkantsarmering varefter vissa förankringsjärn och armering böts ut och därefter gjöts skibordet. På mindre skador applicerades primer.	K40 betong		

10.2 Sprutbetong

Tabell 10.2 Reparationer utförda på skibord där sprutbetong använts.

Rep. år:	Skadetyper & skadeorsaker:	Förarbete Rep.metod:	&	Materialtyp & produkt:	Utförare:	Resultat:
	Läckage och urlakning orsakat av erosion/nötning. Binde- medlet hade spolats bort under ytan. Ytan var dock av god kvalitet.	Vattenbilning fram till armering och därefter sprutades skibordet.		Sprutbetong	Stabilator	Ej bra, resultatet blev 30% bom. Orsaken till detta var troligen en kombination av den kalla årstiden, dåligt uppvärmda under- ytor samt ej kompetent ut- förare. Arbetet gjordes sede- mera om. Då var metoden kon- ventionell gjut- ning.
1964	Läckage och urlakning orsakat av ero- sion/nötning.	Först bilades ytan, ca. 30 cm, varefter hela skibordet torr- sprutades i två påslag. Halva skibordet behandlades där- efter med en epoxiprodukt.		Sprutbetong samt Colma Fix, Sika.	Svenska Injekterings- bolaget.	Bra
1990		Först vattenbilades ytan, 20-30 mm, varefter hela skibordet torrsprutades 60 mm. Ytan stålglättades.		K40 Sprut- betong, fiberarmerad.	Byggs	Bra
1992	Avskalning orsakad av frostangrepp och ero- sion/nötning.	Bilning och blästring samt torrsprutning.		Sprutbetong	Egen regi	Bra
1992	Avskalning orsakad av frostangrepp och ero- sion/nötning.	Bilning och blästring samt torrsprutning.		Sprutbetong med glas- fibrer.	Egen regi	Bra
1994	Avskalning orsakad av frostangrepp.	Torrsprutning.		Sprutbetong		Bra

10.3 Övriga reparationsmaterial

Tabell 10.3 Reparationer på skibord där övriga reparationsmaterial använts.

Rep. år:	Skadetyper & skadeorsaker:	Förarbete & Rep.metod:	Materialtyp & produkt:	Utförare:	Resultat:
1989	Avskalning orsakad av erosion och frostangrepp.	Gjutning enligt Rescon-metoden.	Rescon-under-vattensbetong med epoxi.		Bra
1992	Avskalning orsakad av frostangrepp och erosion/nötning.	Blästring och applicering av Densit.	Densit med glasfiber-armering	Egen regi	Bra
1994		Rengöring och applicering av Chesterton.	Chesterton		Relativt bra, vid tröskelplåten har chesterton börjat lossa ('97). Orsaken kan vara dåligt förarbete vilket lett till att det börjat lossa i den gamla betongen.
1994	Avskalning orsakad av erosion/nötning samt av frostangrepp.	Ytorna vattenfrästes, 10 mm, och rengjordes. Chesterton applicerades samt att ytorna impregnerades.	Chesterton		Bra
1996		Rengöring och applicering av Chesterton.	Chesterton		Relativt bra, Chesterton släppt något i fogarna vilket roligen beror på kort härdningstid vilket lett till sämre vidhäftning.
1997		I fogarna i det stenkädda skibordet har bruk applicerats.	Strå		
1997	Avskalning orsakad av frostangrepp.	Rengöring med högtryckstvätt därefter applicerades bruket på skibordströskeln.	Lafarge	Skanska	Bra

11 Diskusssion och slutsats

Uppgifterna som kommit in har delvis varit av spridd kvalitet och omfattning och har påverkats av informationslämnarens vilja att lägga ned tid. Dessutom förekommer det flera fall där endast enstaka reparationer utförts av den aktuella typen ifråga. Därav är det svårt att dra några riktiga slutsatser av de uppgifter som kommit in. De slutsatser som dock gjorts redovisas nedan samt dessa slutsatser kompletteras med författarens egna intryck och kommentarer till inventeringen.

Inventeringen visar på att i stort sett alla konstruktionsdelar, som tillhör en vattenkraftanläggning, har reparerats på någon anläggning inom något kraftbolag vid något tillfälle. Vanligast är dock reparation vid utskov (skibord) och på dammen, d.v.s. konstruktionsdelar som är utsatta för väder och vind. Skadetyper är oftast avskalning/betong släppt, orsakat av framförallt frostangrepp och erosion/nötning, skadetyper läckage och kalkutfällningar, orsakade av sprickor, är nästan lika vanlig, se även **kapitel 4** och **5**.

De skadetyper och skadeorsaker som över lag visat sig vara mest förekommande i denna inventering är sådana skador som är visuellt synliga och därför blir slutsatsen att de flesta reparationerna utförs där man sett tydliga skador.

Det är svårt att uttala sig om att någon reparationsmetod skulle vara bättre än någon annan. De reparationsmetoder som är vanligast förekommande är injektering och därefter följer sprutbetong, betonggjutning samt reparationsmaterial ditlagts för hand.

De vanligast förekommande förarbetena är bilning och därefter rengöring, sedan är det blästring samt borring och spolning. Därefter förekommer enstaka fall med de resterande metoderna. Se **kapitel 6** och **7** samt **Bilaga 3**.

Det som kan nämnas är att de resultat som fåtts där reparationer med icke polymer modifierade material använts har inte skilt sig ifrån de reparationer där polymer modifierade material använts.

Polymer modifierade material kan ofta vara dyrare, men det garanteras ofta en bättre vidhäftning och högre nötningsbeständighet. Dessutom är ofta själva utförandet lättare då förarbetet ofta är något mindre samt att form ej behöver användas.

Det som talar emot polymer modifierade material är att de reparationer som utförts inte är så gamla d.s.v. långtidsbeständigheten är dåligt dokumenterad. Men eftersom de är vanligt förekommande, samt att nya material och produkter kommer ut på marknaden, så är en fortsatt uppföljning viktig.

När det gäller injektering har det visat sig att det är svårt att stoppa större läckage med enbart cementinjektering. En kombination med polyuretan injektering kan vara en lösning. Dock är erfarenheterna, precis som för polymer modifierade material, inte så gamla och i de fall som varit äldst (från början av 90-talet) har kompletterande injektering fått utföras efter ca 8 år.

Erfarenheterna med sprutbetong har visat sig goda, men ett ibland sämre resultat beror till stor del på den som utför arbetet.

De vanligast använda materialtyperna är polymermodifierade bruk och material samt betong, där fabriksbetong och sprutbetong är inkluderade.

De vanligaste produkterna är det svårt att uttala sig om eftersom nya material ständigt kommer ut på den svenska marknaden, dessutom ändrar produkter namn och bolag går samman.

Som tidigare nämnts i rapporten så har intrycket vid en genomgång av inventeringen varit att de flesta utförda reparationer har fått ett lyckat resultat.

Detta uttalande baseras på att när en reparation fått ett sämre utfall har den anläggningsansvarige varit noga med att framföra detta. Ett lyckat resultat kanske anses som självklart varvid kommentar utelämnats.

Dock är procentsatsen på 10 %, med icke lyckade reparationer, och 8%, där resultatet varit relativt bra, en anmärkningsvärd siffra. Orsakerna till detta är enligt **kapitel 8** följande:

- Dålig vidhäftning vid sprutbetongarbeten och vid pågjutningar, vilket beror på dåligt utfört förarbete.
- Förekommande läckage har flyttat på sig vid injektering. Detta har förekommit både vid injektering med cement och vid injektering med polymera injekteringsbruk, som exempelvis Tacss.
- Sprickor och krackeleringar av ytan som uppkommit p.g.a. temperaturskillnader och tidig uttorkning.
- Fel åtgärd eller material valdes varvid resultatet blev därefter.
- Entreprenören ifråga har ej kunnat sin uppgift till fullo, vilket lett till dåliga resultat.
- Brist i kommunikationen mellan entreprenör och beställare, vilket lett till dåliga resultat.

Ett kontinuerligt arbete med att följa upp utförda betongreparationer kan vara till nytta för att minska de antal reparationsutfall med sämre utfall.

En uppföljning är även av vikt för att se om utförda reparationer håller i de 20-50 år som de är beräknade att hålla. De flesta reparationer är utförda under de senaste 10-15 åren.

Dessutom är det, som tidigare nämnts, viktigt att följa upp de resultat som erhålls när polymera material används.

12 Referenser

- (1) Betonghandbok, Reparation, AB Svensk Byggtjänst, 1988
- (2) Betonghandbok, Material, AB Svensk Byggtjänst, 1994
- (3) Tacss 020 NF, De Neef Scaninavia AB
- (4) Bättre betong med energimodifierad cement, Håkan Sjunnesson, Byggteknik, 1995
- (5) Lafarge Aluminates, svensk Byggkatalog okt-96, Lafarge Nordiska Kalciumaluminater AB, 1996
- (6) ARC kompositer för betong, FORM NO. W77092, A.W. Chesterton CO., 1993
- (7) StoCretec kurs i betongrenovering, (Diverse tekniska faktablad), Sto Scandinavia AB, 1997
- (8) Densit A/S, SfB: (43) Pq9, Handog for Bygningsindustrien A/S, 1986
- (9) Vandex – Fuktisolering och skydd av betong, Vandex, 13.3.c
- (10) Power Mortar – alla saker är svåra, IVO Teknologicenter
- (11) Rescon (produktkatalog), Resconsult AB, 1988
- (12) Optiroc (produktblads underlag), 1998
- (13) Sika (produktkatalog), AB Svenska Sika, 1997
- (14) Bemix, Finja Bemix AB, 1996
- (15) Några data om Sverige och elenergin, Kraftverksföreningen, 1998

Bilagor

A Bilaga 1

Informationsbrev och frågeenkät

DATUM

BETECKNING

Älvkarleby

Kartläggning av reparationer av svenska betongkonstruktioner

I ett projekt finansierat av ELFORSK utför Vattenfall Utveckling AB en kartläggning av utförda reparationer av svenska betongkonstruktioner och då speciellt med inriktning på reparation av skibord samt reparationer där man använt injektering- och lagningsbruk. Dock är det av stort intresse för oss att även få kännedom om reparationer som rör betongfundament, dammar av diverse slag och erfarenheter av fogningsmassor.

De som arbetar med projektet är:

Emma Björkenstam, Vattenfall Utveckling AB

Jan-Åke Grändås, Vattenfall Utveckling AB

Bakgrund

Projektet grundar sig bl.a. på en allmän önskan från kraftindustrin samt att en erfarenhetsåterföring torde vara av stort intresse för alla inblandade parter.

I projektet ingår att utföra en inventering över svenska betongkonstruktioner som reparerats, sättet på vilket de reparerats samt resultatet av reparationen.

Det föreligger ett speciellt intresse för reparationer av betongdammar, eftersom många av dessa har uppnått reparationsmogen ålder och det är därför av vikt att veta vilka reparationsmetoder som använts och vilka resultat som erhållits av de olika metoderna.

Det finns ett stort intresse att följa upp resultaten av skibordsreparationer i de fall man använt injekteringsbruk, och då främst kemiska injekteringsbruk, samt reparationer med övriga lagningsbruk, vilka det förekommer ett antal utav på marknaden idag.

Genomförande

Projektet genomförs enligt följande punkter:

- Utskick av information och enkät.
- Sammanställning av svar.
- Val av intressanta objekt och ev. ytterligare insamling av information från dessa valda objekt.

- Besiktning av objekt.
- Sammanställning av resultat.
- Uppställning av relevanta krav på lagningsbruk inkl. provningsmetoder.

Resultat redovisning

Resultat redovisningen kommer att ske i rapportform.

I rapporteringen kommer det att ingå vilka typer av reparationer som genomförts och resultatet av dessa.

En rapport kommer att kunna användas som uppslags- och kontaktbok för den som står inför reparationsbehov och i en kompletterande rapport kommer relevanta krav som bör ställas på lagningsbruk beroende på användning och hur dessa verifieras redovisas.

Rapporterna kommer att skickas ut till alla som medverkat i projektet på ett eller annat sätt samt kunna beställas från ELFORSK.

Resultaten av projektet kommer även att redovisas på den årliga Betongdagen vilken arrangeras av Vattenfall Utveckling.

Projektstart

Projektet börjar med detta informationsbrev samt en bifogad enkät med frågor som vi ber er att besvara så utförligt som möjligt och därefter skicka in svaren till Vattenfall Utveckling AB enligt nedanstående adress. Vi ser gärna att ni skickar in svaren så fort som möjligt d.v.s. under augusti och september 1998.

Vattenfall Utveckling AB
Emma Björkenstam
814 26 Älvkarleby

Uppstår det några frågor rörande projektet eller om det är något annat ni undrar över angående Vattenfall Utveckling AB, och då speciellt Betongtekniks verksamhet, så ring gärna:

Emma Björkenstam, 026-836 43, eller Jan-Åke Grändås, 026-835 94.

Vi vill tacka på förhand för den tid ni lägger ner och hoppas att ni kommer att få stor nytta av resultaten från vårt gemensamma arbete. Det är tack vare er medverkan som detta projekt är möjligt att genomföra.

Med vänlig hälsning

Emma Björkenstam

ENKÄT FÖR KARTLÄGGNING AV REPARATIONER AV SVENSKA BETONGKONSTRUKTIONER OCH DÅ SPECIELLT MED INRIKTNING PÅ INJEKTERING- OCH LAGNINGSBRUK.

OBJEKTINFORMATION:

FÖRETAG: _____
ADRESS: _____
KONTAKTPERSON: _____
TELEFON OCH FAXNR.: _____
OBJEKT: _____
UPPFÖRANDE ÅR: _____

Frågorna ska besvaras med tanke på alla betongreparationer som utförts.

FRÅGOR (svaren kan bifogas på lösblad eller så kan detta blad kopieras, ett för varje kraftverk):

Allmänt om konstruktionen

1. Vilken del av konstruktionen har reparerats? (Skibord, monolit, fundament m.m.)
2. När uppstod skadan samt eventuell orsak (ex. p.g.a. konstruktionsfel, frysning, urlakning etc.)?
3. Hur mycket spill/läckage förekom före och efter reparation?

Reparation:

4. Vald reparationsåtgärd, vilket år skedde detta samt använt material (fabrikat på lagningsbruk, injekteringsbruk o.s.v.)?
5. Reparationens resultat (mycket lyckat, bra, mindre lyckat alternativt urdåligt) samt eventuell orsak till resultatet? I hur stor omfattning har upprepade åtgärder behövts?
6. Finns det några dokumenterade uppgifter om reparationerna, samt när utfördes senaste besiktning av den reparerade konstruktionsdelen?
7. Konstruktionsdelens tillgänglighet för besiktning samt möjligheter för provtagning?

Vi tackar för er medverkan och vi återkommer när resultaten från enkäterna sammanställts.

Med vänliga hälsningar

Emma Björkenstam

B Bilaga 2 Kontaktade kraftbolag

Kontaktade kraftbolag:	Produktionsomr.:	Svarat	Deltagit	Energi prod. [%] (Ref 15) ¹⁹
Alingsås Energi AB				
Borås Energi AB		X	X	
Bråviken Energi AB				
Fagersta Energi AB				
Falkenberg Kommun		X	X	
Fjugesta Elektriska Kraft AB				
Forsaströms Kraftaktiebolag AB		X	X	
Graninge		X	X	2,5
Gullspång Kraft AB	Prod. Syd	X	X	8,2
	Prod. Norr	X	X	
Gävle Energi				
Göteborg Energi		X	X	
Hallstahammar Energi				
Helsingborg Energi AB				0,5
Hälsinge Kraft AB				
Härjeåns Kraft AB				
Jämtkraft				0,7
Kalmar Energi				
Kraftbolag kontaktade:				
Leksand Rättvik Energi AB		X	X	
Ljusnarsberg Energi AB				
Malmö Energi AB				
Modo Kraft AB	Prod. Syd	X	X	3,1
	Prod. Norr			
Motala Energi				
Njord Kraft AB				
Norrköping Miljö och Energi AB		X	X	0,5
Norrtälje Energi AB				
Nynäshamn Energi AB				
Ockelbo Kraft				
Olofströms Kraft AB				
Oskarshamn Energi AB				
Ringsjö Energi AB				
Roden Energi AB		X		
Sandviken Energi AB				

¹⁹ (15) "Miljö data om Sverige och elenergin", Kraftverkföreningen, 1998

Sigtuna Energi AB				
Skandinaviska Elverk AB				
Skellefteå Kraft AB		X	X	1,6
Skånska Energi AB				
Sollefteå Energi		X		
Stockholm Energi AB				6,7
Stora Kraft AB		X	X	4,1
Sundsvall Energi AB				
Sydkraft Vattenkraft AB	Prod. Syd	X	X	18,1
	Prod. Norr	X	X	
Tekniska Verken i Liköping AB		X	X	0,5
Umeå Energi				0,8
Uppsala Energi AB		X	X	0,8
Varberg Energi AB				
Vattenfall	Luleälven	X	X	47,5
	Umeälven	X	X	
		X	X	
	Indals/Ångermanälven			
	Dalälven	X	X	
	Trollhättan			
	Motalaström	X	X	
Vattenregleringsföretagen	Vilhelmina			
	Storuman	X		
	Strömsund	X		
	Sveg	X	X	
	Östersund	X	X	
	Bollnäs			
	Borlänge			
	Fränsta			
Vingåker Energi AB				
Värnamo Energi AB				
Västerbergslagens Energi AB				
Västerviks Kraft AB				
Västerås Energi				0,7
Västra Mälardalens Kraft AB				
Ystad Energi				

C Bilaga 3 Reparerade konstruktionsdelar

C.1 Inledning

Följande redogörelse över genomförda reparationer är endast en översiktlig sammanställning. Databasen är mer omfattande och i den finns kompletterande uppgifter rörande varje genomförd reparation samt kontaktpersoner. Den som är intresserad av mer information är välkommen att ta kontakt med författaren.

C.2 Innehållsförteckning

	Sida
Anläggningstyp - Avfall	
Konstruktionsdel – Angränsande områden	1
Anläggningstyp – Husbyggnad	
Konstruktionsdel – Angränsande områden	2
Anläggningstyp – Kärnkraft	
Konstruktionsdel – Övriga vattenvägar	3
Anläggningstyp – Ställverk	
Konstruktionsdel – Fundament	4
Anläggningstyp – Vattenkraft	
Konstruktionsdel – Angränsande områden	9
Konstruktionsdel – Betongplugg	12
Konstruktionsdel – Brobana	13
Konstruktionsdel – Dammen	16
Konstruktionsdel – Fogar	47
Konstruktionsdel – Fundament	54
Konstruktionsdel – Intag	57
Konstruktionsdel – Kraftstation	68
Konstruktionsdel – Ledmur	80
Konstruktionsdel – Okänd	82
Konstruktionsdel – Pelare/Monolit	83
Konstruktionsdel – Stödmur	96
Konstruktionsdel – Sugrör	98
Konstruktionsdel – Tunnlar	110
Konstruktionsdel – Utskov	111
Konstruktionsdel – Övergripande	146
Konstruktionsdel – Övriga vattenvägar	147

Anläggntyp: Avfall

Konstruktionsdel: Angränsande områden**RepID:** 295**Byggår:** 1968 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Avfallsgrop vid värmeverk.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1998**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Ej lyckat, dålig vidhäftning pga felaktiga förutsättningar. Bristande kommunikation beställare och entreprenör.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong sprutning

Anläggntyp: Husbyggnad**Konstruktionsdel:** Angränsande områden**RepID:** 22**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Pannhusbyggnad**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** Sprickor **Skadeorsa:** Utförande **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Dåligt utförd, stora lyftsprickor, glidformsgjutning.			Torrbruk	STRÅ	Rep. btg. K30. I storsäck. Blandad på plats.
					STRÅ	

Anläggntyp: Kärnkraft

Konstruktionsdel: Övriga vattenvägar**RepID:** 196**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Kylvattenkanal under kärnkraftverk.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** **Skadeorsaker:** **Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetoder:	Kommentarer:	Förarbete:	Kommentarer:	Materialtyper:	Produktnamn:	Kommentarer:
----------------------------	---------------------	-------------------	---------------------	-----------------------	---------------------	---------------------

Applicering

Polymermodifierade
material

Chesterton

Anläggntyp: Ställverk

Konstruktionsdel: Fundament**RepID:** 145**Byggår:** 1956 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Betongfundament till inspänningsstolpar.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1988**Skadetyper:** Skadeorsa **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Ej bra. Spruckit sönder helt och betongen är mjuk, troligen sönder fryst.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Applicering	Lade på ett bruk utan förbehandling.					
-------------	--------------------------------------	--	--	--	--	--

RepID: 146**Byggår:** 1956 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Fundament till inspänningsstolpar**Skadan upptäcktes år:** 1988 **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Sprickor **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:** Krackeleringar. Ojämn kvalitet på betongen.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	Rivet	Bilning	Handhållet.	Torrbruk	Rescon	
Impregnering				Polymera material/Polyuretan.	STO	STO-cryl impregnering.

RepID: 147

Byggår: 1956 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Fundament till inspänningsstolpar.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:** Krackeleringar. Ojämn kvalitet på betongen.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Impregnering				Polymera material/Polyuretan.	STO	STO-cryl
Betong sprutning		Bilning	Handhållet	Torrbruk	STRÅ	

RepID: 148**Byggår:** 1956 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Fundament till inspänningsstolpar.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Sprickor **Skadeorsa:** Okänd**Kommentar:** Krackeleringar. Ojämn kvalitet på betongen.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Impregnering				Polymera material/Polyuretan.	STO	STO-cryl
Applicering	"Lagat i skador"	Bilning	Handhållet	Torrbruk	STO	

RepID: 149

Byggår: 1956 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Fundament till inspänningsstolpar.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:** Krackeleringar. Ojämn kvalitet på betongen.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Pågjutningt, ökat täcksikt	Bilning	Nästan hela fundamentet.	Betong	Okänd	

Anläggntyp: Vattenkraft

Konstruktionsdel: Angränsande områden**RepID:** 25**Byggår:** 1963 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Berg runt kraftstation**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsaker:** **Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning		Bilning	Bompartier bilades bort, ca. 5cm djupt.			
------------------	--	---------	---	--	--	--

		Rengöring	Borstning och renblåsning.			
--	--	-----------	----------------------------	--	--	--

Förankring	Säkra berg genom bultning.					
------------	----------------------------	--	--	--	--	--

RepID: 34**Byggår:** 1970 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Bergvägg**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Rasat/Rasrisk **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Sämre, btg släppt och kalkutfällningar.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong sprutning	Säkra mot ras					
------------------	---------------	--	--	--	--	--

RepID: 115**Byggår:** 1967 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Vertikalt stenschakt.**Skadan upptäcktes år:** 1975 **Reparationen utfördes år:** 1977**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Sprickor **Kommentar:** Två långsgående sprickor genom hela schaktet.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Ej lyckat, 1986 togs beslut om att bygga ett nytt stenschakt.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong gjutning	Gjutning på sedvanligt sätt.					
-----------------	---------------------------------	--	--	--	--	--

RepID: 162

Byggår: 1921 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 0

Reparationen utfördes utav:

Reparationsmethode:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	15-20 mm.	Betong/Flytbetong	Okänd
-----------------	-----------	-------------------	-------

Cement Okänd

Konstruktionsdel: Brobana

RepID: 47

Byggår: 1920 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Bro över dammen vilken tidigare var av trä.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1991

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong gjutning
Betongbro ersatte
träbro

RepID: 85

Byggår: 1940 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Betongfogar på brobana.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Utförande **Kommentar:** Felaktigt utförda fogar, sönderfrysning.

Reparationen utfördes utav: IVF

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Bottningslist i fogen m slutna celler.	Sågning	Bredd 40 mm och djup 70 mm.	Polymera material/Epoxi	Sika	Sikaflex-T68W, tvåkomponent gjutfogmassa.

RepID: 102

Byggår: 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Brobana över dammen

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1986

Skadetyper: Okänd **Skadeorsa:** Uppnådd livslängd **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering				Torrbruk	Robocon	Innehåller stålfibrer.
-------------	--	--	--	----------	---------	------------------------

Konstruktionsdel: Dammen

RepID: 2

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Stendammen uppströms.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong gjutning

Injektering	Ordinär cementinjektering			Cement	Cement
-------------	------------------------------	--	--	--------	--------

RepID: 8**Byggår:** 1936 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Pelare, stödmur, utskov, hela dammfotens bredd**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Avskalning/Erosion **Skadeorsa:** Ordinär drift **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Gjutning med form, 120 m ³	Förankring	Bindasamman lagning med berggrund.	Betong	Okänd	
		Bilning	Överhäng togs bort, bättre gjutning.			Okänd
		Bergrensning	Manuellt.			Okänd

RepID: 9**Byggår:** 1914 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Dammen**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1970**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Dåligt dokumenterat.**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

RepID: 14**Byggår:** 1915 **Ombyggnadsår:** 1994 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Gamla dammen,nedströms**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**Betong sprutning
Dräner satts i
nedströms

RepID: 15**Byggår:** 1915 **Ombyggnadsår:** 1994 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Mellan stenblock i dammen**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa****Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Fogning	Fogat mellan stenar.			Torrbruk	STRÅ	Fogbruk
---------	----------------------	--	--	----------	------	---------

RepID: 27**Byggår:** 1921 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Dammen**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1991**Skadetyper:** Avskalning/Erosion **Skadeorsa** Urlakning**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Stabilator**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	Ersätta stenar i dammen med btg					
-----------------	---------------------------------	--	--	--	--	--

Betong gjutning	Ersätta stenar i dammen med btg		
Injektering	100-150 ton totalt, två rader c/c 1 m	Cement	Cement
			Cement

RepID: 28

Byggår: 1960 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Jordfyllnadsdamm, uppströms

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Erosions skydd Sten Okänd

RepID: 31**Byggår:** 1947 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Horisontella ytor på dammen.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1992**Skadetyt:** Skadeorsa**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning

Torrbruk

OPTIROC

Både från fabrik och
blandad på plats.**RepID: 32****Byggår:** 1947 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Horisontella ytor på dammen.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1992**Skadetyt:** Skadeorsa**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Försäljare chesterton**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering

Polymermodifierade
material

Chesterton

Liten lagning.

RepID: 35

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Lameller

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Kemiskt angrepp **Kommentar:** AKR orsakat krackeleringar.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Ersatte gammal btg samt gjöt på hätta	Bilning	Frilade armering.	Betong	Okänd	Delvis fabriksbetong.

RepID: 37

Byggår: 1910 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Gravitationsdamm, övergripande ca. 138 m.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1989

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra, ökad livslängd 15-25 år.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Injektering	Totalt inj. 580 kg bruk per breddmeter damm.	Borrning		Cement/Microcement	Degerhamn	
		Spolning			Degerhamn	

RepID: 38

Byggår: 1910 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Gravitationsdamm, övergripande ca. 146 m.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1989

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering Spolning Cement Okänd

Borrning Okänd

RepID: 40

Byggår: 1953 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Lamelldamm, Både uppströms och nedströms.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: Stabilator

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering Injekterade efter
betongsprutning.

Tätning Tillsatt
värme.Minskar
frysning.

Betong sprutning Torrsprutning, Bilning Vattenbilning
nedströms 5 cm skikt

RepID: 61**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Nedströms/stenfyllnadsdamm**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Sprickor **Kommentar:** Urlakat betongen**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Cement

Cement

Dränerat	Dränaget har troligtvis injekterats igen.
----------	---

Betong sprutning	I flera skikt
------------------	---------------

Betong/Sprutbetong

Okänd

RepID: 62

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Uppströms/stenfyllnadsdamm

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Sprickor **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning

Betong/Sprutbetong

Okänd

Tätning	Stålplattor monterats mot dammpelare.
---------	--

RepID: 65

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 1992 **Uppgifter lämnades år:**

Foton: ☒

Arbetsprotokoll: ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Mur fram till intaget.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyper: Avskalning

Skadeorsa: Utförande

Kommentar:

Reparationen utfördes utav: Stabilator

Reparationens resultat: Ej bra, svårt att täta från nedströmssidan.

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:**

Materialtyp: **Produktnamn:** **Kommentar:**

Dränerat Dränage lagts in.

Betong sprutning

Betong/Sprutbetong

Okänd

Fiberarmerad
sprutbetong.

RepID: 66**Byggår: 0 Ombyggnadsår: 0 Uppgifter lämnades år: Foton: ☐ Arbetsprotokoll: ☐****Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Uppströms på dammen.**Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 1997****Skadetyper: Skadeorsa****Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod: Kommentar: Förarbete: Kommentar: Materialtyp: Produktnamn: Kommentar:**

Injektering

Okänd

Power Mortar

RepID: 80**Byggår: 0 Ombyggnadsår: 0 Uppgifter lämnades år: Foton: ☒ Arbetsprotokoll: ☐****Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Dammens horisontella ytor.**Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 1997****Skadetyper: Sprickor Skadeorsa Utförande****Kommentar:** Krackeleringar. Plastisk krympning vid härdning**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod: Kommentar: Förarbete: Kommentar: Materialtyp: Produktnamn: Kommentar:**

Applicering

Polymera material/Epoxi Sika

sika Top 122 HB
och Sika Top 107

Betong gjutning	Formsättning, vid större skador	Blästring	Armering.	Torrbruk	STRÅ	
Applicering				Polymera material/Epoxi	Sika	sika Top 122 HB och Sika Top 107
Betong gjutning	Formsättning, vid större skador	Bilning		Torrbruk	STRÅ	
		Rengöring	Högtryckstvätt.		STRÅ	
		Blästring	Armering.		STRÅ	
		Bilning			STRÅ	
		Rengöring	Högtryckstvätt.		STRÅ	

RepID: 81**Byggår:** 1936 **Ombyggnadsår:** 1997 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Uppströmssidan, mindre nötning.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Dåligt täckskikt över hela ytan.**Reparationen utfördes utav:** Egen regi**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	De flesta partier.			Torrbruk	STRÅ	
					STRÅ	
Applicering	Rollats på			Polymera material/Epoxi	Sika	Sika Top 122 och 107
					Sika	

RepID: 82**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Invändigt spelhus, uppströmsvägg**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:****Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Sprickor**Kommentar:** Krympsprickor och otäta fogar**Reparationen utfördes utav:** Mälardalens Betongteknik**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering	150 m sprickor					
-------------	----------------	--	--	--	--	--

Polymera material/Polyuretan		
---------------------------------	--	--

Tacss	
-------	--

Tacss flex.

Tacss

RepID: 84

Byggår: 1940 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Vingmurar nedströms och horisontella ytor.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Frostsprängning i komb. M. Dålig betong.

Reparationen utfördes utav: IVF

Reparationens resultat: Bra, men ytan ser lappad ut.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning	Torrsprutas 30-40 mm	Bilning	Vattenbilning handhållet.	Torrbruk	Sika	Sika Gunit 134
------------------	----------------------	---------	---------------------------	----------	------	----------------

RepID: 88

Byggår: 1919 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivning av reparerad konstruktionsdel: Frontplatta och pelarnosar

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Uppnådd livslängd **Kommentar:** Betongskador. 1/4 av dammbredden.

Reparationen utfördes utav: NCC

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning	Arm. och btg från berggrund hela dammhöjden 10 m.	Fångdamm	Länsumpade, schaktade och frilade berget.			
------------------	---	----------	---	--	--	--

RepID: 116**Byggår:** 1970 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Från berget under vänster lamelldamm.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1979**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:** Från 500 l/min till 2000 l/min.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering		Borrning				
-------------	--	----------	--	--	--	--

RepID: 140**Byggår:** 1930 **Ombyggnadsår:** 1989 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Jordfyllnadsdamm med stensättning.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Ordinär drift **Kommentar:** Läckage före reparation 1 m³/sekund.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering	2,5 m ³ i dammen.					
-------------	------------------------------	--	--	--	--	--

Tätning	Insidan fylldes upp med tätjord samt stenskydd.
Betong gjutning	Gjutning ovan stålspons till bit ovan ytan.
Spåntat	Stålspons till fast berg.

RepID: 141

Byggår: 1930 **Ombyggnadsår:** 1989 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Jordfyllnadsdamm med stensättning på utsidan.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyper: Läckage **Skadeorsak:** Okänd **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Undervattensbetong och konventionell gjutning.	Rengöring	Högtryckstvätt med hett vatten.	Betong/Undervattensbetong	Okänd	
Spåntat	Stålspons till fast berg.					

RepID: 142

Byggår: 1930 **Ombyggnadsår:** 1989 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Jordfyllnadsdamm med stensättning nedströms.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: **Skadeorsaker:** **Kommentarer:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Ej bra. Reparation utfördes med stålspons och betonggjutning istället i kombination med lite injektering.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering

Polymermaterial/
Polyuretan

Tacss

Cement

Okänd

RepID: 143

Byggår: 1930 **Ombyggnadsår:** 1989 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Översvallningsdamm,mellanrum runt stenar nedströms

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering	"Lägga ut"			Betong	Okänd	Fiberarmerad K40 btg, T.
-------------	------------	--	--	--------	-------	-----------------------------

RepID: 144

Byggår: 1930 **Ombyggnadsår:** 1989 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Nedström översvallningsdamm längs ned

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:** Ingen stensättning i komb. Vattensänkning

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra. Smälter bra in i miljön.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Flyta ut mha vibratorer ner under vattenlinjen.			Betong	Okänd	K40, P, med luft- och flyttillsats medel.

RepID: 151**Byggår:** 1905 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skvalpzon**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Okänd**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning	Tätning i skvalpzon.			Torrbruk	STRÅ	
------------------	----------------------	--	--	----------	------	--

RepID: 152**Byggår:** 1905 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Horisontella ytor**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Relativt bra, men inte helt okej.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning				Torrbruk	STRÅ	
------------------	--	--	--	----------	------	--

RepID: 161

Byggår: 1921 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Hela dammen.Stenbeklädd betongdamm.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra. Övre halvan av dammen blev tät medan det förekommer visst läckage i de nedre 4-5 m.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Injektering	Borrade hål c/c 0,5 m 17 m djupt. Hälften dragjärn			Cement/Microcement	STRÅ	80 ton injekterades.

RepID: 174**Byggår:** 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Berggrunden under betongdammen**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1985**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:** Otät berggrund. Lerslag i berget spolats ren och vatten läckt.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra. Läckaget före injektering var stort men har sedan injektering inte ökat nämnvärt.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Injektering				Cement	Okänd	Anl. cem.

RepID: 176**Byggår:** 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Dammen**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** **Skadeorsa:** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Utfördes efter SEED-besiktning.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Förankring	Spänt fast dammen genom pelarna.			Spännstål	Okänd	21 stycken.

RepID: 181

Byggår: 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Dammfot, nedströms förutom vid utskov.

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Isolerat	Prefab, markisolering granulat blästersand 60 cm.			Prefabelement	Okänd	Frigolit med sprutad betong.

RepID: 186**Byggår:** 1920 **Ombyggnadsår:** 1965 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Serievalvdamm hela uppströmssidan**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1965**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering				Polymera material/Epoxi	Sika	Colma-fix
-------------	--	--	--	-------------------------	------	-----------

RepID: 187**Byggår:** 1920 **Ombyggnadsår:** 1965 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Liten provplats på serievalvdamm på uppströmssidan**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1998**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Prov utfört på mindre yta hösten 1998.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering				Torrbruk	Vandex	
-------------	--	--	--	----------	--------	--

RepID: 188**Byggår:** 1920 **Ombyggnadsår:** 1965 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Provyta uppströms på serievalvdamm.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1998**Skadetyt:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Prov utfört på mindre yta hösten 1998.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering

Polymera material/Epoxi Sika

Sikafloor 94-epoxiprimer

RepID: 189**Byggår:** 1910 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Gravitationsdamm, övergripande ca. 138 meter.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1958**Skadetyt:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:** Sprickor med efterföljande urlakning.**Reparationen utfördes utav:** VBB**Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Cementinjektering

Cement

Okänd

RepID: 191

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Bl.a. i sumparna.

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:**

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering		Spolning		Cement	Okänd	
-------------	--	----------	--	--------	-------	--

		Borrning	C/C 0,5 m.		Okänd	
--	--	----------	------------	--	-------	--

Konstruktionsdel: Fogar

RepID: 10

Byggår: 1915 **Ombyggnadsår:** 1989 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Gjutfogar,dilitationsfogar på dammen

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Dålig fog **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Ej bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 56**Byggår:** 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Fogar på skibord**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1992**Skadetyper:** Vidhäftning/Bom **Skadeorsa:** Okänd**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Ej bra, dålig vidhäftning och lossnat**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Applicering

Polymera material/Epoxi Okänd

RepID: 75**Byggår:** 1903 **Ombyggnadsår:** 1944 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Fogar mellan stenar.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa:****Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Applicering

Torrbruk

Okänd

RepID: 91**Byggår:** 1919 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Fogar mellan nabbstenar på skibord.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1964**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsaker:** Frostangrepp **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Svenska Injekteringsbolaget**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Behandlade fogytorna med epoxia.	Blästring	Sandblästring.	Polymera material/Epoxi	Colma fix	Ytbehandling i fogar.
				Cement	Okänd	Lades i fogar på skibord.
	Behandlade fogytorna med epoxia.	Rengöring	Tvättade och torkade med glykol.	Polymera material/Epoxi	Colma fix	Ytbehandling i fogar.

RepID: 101

Byggår: 1939 **Ombyggnadsår:** 1952 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Fogar i dammen

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: Vidhäftning/Bom **Skadeorsa:** Okänd

Kommentar: Asfaltfogar byttes ut, smälter vid varma dagar.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering

Polymera material/Epoxi Akvata Flex

RepID: 103

Byggår: 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Fogar i brobana över dammen.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: **Skadeorsaker:** **Kommentarer:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra. Känslig för rörelser sprickor har uppstått. Produkten har vidareutvecklats efter denna reparation.

Reparationsmetoder: **Kommentarer:** **Förarbete:** **Kommentarer:** **Materialtyper:** **Produktnamn:** **Kommentarer:**

Applicering Hålls ut mha kanna. Polymera material/Epoxi Akvata Flex

RepID: 130**Byggår:** 1914 **Ombyggnadsår:** 1975 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Fog i skibord.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Dålig fog **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering				Polymera material/Polyuretan	Okänd	
-------------	--	--	--	------------------------------	-------	--

RepID: 150**Byggår:** 1905 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Fogar i kantmur uppstr. både över + under vatten.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Dålig fog **Kommentar:** Reparationer har utförts sedan 1905.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra. En nackdel är att färgen på bruket ej matchar konstruktionen i övrigt.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Applicering				Polymera material/Epoxi	Rescon	Resfog bruk, cellulosa & fibrer.
-------------	--	--	--	-------------------------	--------	----------------------------------

RepID: 172**Byggår:** 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Laxtrappan**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:****Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering				Okänd	Okänd	Olika fogmassor har provats.
-------------	--	--	--	-------	-------	------------------------------

RepID: 175**Byggår:** 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Dilitationsfog**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyper: Läckage	Skadeorsa Ordinär drift	Kommentar: Rörelser o konstr. Läckage vintertid pga dammen välvd åt fel håll.
----------------------------	--------------------------------	--

Reparationen utfördes utav:**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering		Borring	Genom pelare i brobana nedströms fogband.	Polymera material/Polyuretan	Tacss	
-------------	--	---------	---	------------------------------	-------	--

Konstruktionsdel: Fundament

RepID: 29

Byggår: 1960 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Spelhusfundament

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong gjutning

Torrbruk

Okänd

Reparationsbetong

RepID: 114**Byggår:** 1967 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Bromsstativet i generatorfundamentet.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1977**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Sprickor **Kommentar:** Runt väggar i löphjulskammare.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Lyckat resultat

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong gjutning		Mejsling	Bompariter.	Okänd	Betokem	
-----------------	--	----------	-------------	-------	---------	--

					Betokem	
--	--	--	--	--	---------	--

Förankring	12 stål GWS80/105 15 inborrades under bromsstativ					
------------	---	--	--	--	--	--

RepID: 163**Byggår:** 1921 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Bockar till lyftok.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Sönderfrysning har lett till läckage & urlakning.**Reparationen utfördes utav:** SIAB**Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Impregnering				Polymera material/Polyuretan.	Rescon	Rescon Cemelastic.
Betong sprutning	Våtsprutning. 25-30 mm			Betong/Sprutbetong	Okänd	Sten 0-8 mm, utan accelerator.

Konstruktionsdel: Intag

RepID: 19

Byggår: 1916 **Ombyggnadsår:** 1995 **Uppgifter lämnades år:**

Foton: ☐

Arbetsprotokoll: ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Intag i nya stationen

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyper:

Skadeorsa

Kommentar:

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:**

Förarbete:

Kommentar:

Materialtyp:

Produktnamn: **Kommentar:**

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

Tätats två år i rad,
96 & 97.

RepID: 20**Byggår:** 1916 **Ombyggnadsår:** 1995 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Gamla stationen, väggarna**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsaker:** **Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentarer:	Förarbete:	Kommentarer:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentarer:
Förankring	Efter injektering har man förankrat i berget					
Betong sprutning	Över gamla betongen	Sågning	Betong under vatten tagits bort.			
Injektering	Gamla betongen, tryck (0,2 kg)			Cement/Microcement	Okänd	

RepID: 42**Byggår: 0 Ombyggnadsår: 0 Uppgifter lämnades år: Foton: ☐ Arbetsprotokoll: ☐****Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Intagsdrän, vattenlinjen****Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 1994****Skadetyper: Skadeorsaker: Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat: Bra****Reparationsmetoder: Kommentarer: Förarbete: Kommentarer: Materialtyper: Produktnamn: Kommentarer:**

Betong sprutning

Polymermodifierade
material

Chesterton

Sprutat och
applicerat.**RepID: 43****Byggår: 0 Ombyggnadsår: 0 Uppgifter lämnades år: Foton: ☐ Arbetsprotokoll: ☐****Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Intagsdrän****Skadan upptäcktes år: 1988 Reparationen utfördes år: 1994****Skadetyper: Skadeorsaker: Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat: Bra****Reparationsmetoder: Kommentarer: Förarbete: Kommentarer: Materialtyper: Produktnamn: Kommentarer:**

Betong sprutning

Polymermodifierade
material

Chesterton

RepID: 44

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Intag

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyt: Avskalning **Skadeorsa** Frostangrepp **Kommentar:** Även orsakats av urlakning

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning

Torrbruk

Okänd

Injektering

Cement

Okänd

RepID: 45

Byggår: 1920 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Intag

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong sprutning

Injektering

RepID: 50

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:**

Foton: ☐

Arbetsprotokoll: ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Turbinintag, monolit

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyper: Avskalning

Skadeorsa: Frostangrepp

Kommentar:

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod: **Kommentar:**

Förarbete:

Kommentar:

Materialtyp:

Produktnamn: **Kommentar:**

Injektering

Betong sprutning

RepID: 57**Byggår:** 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☒**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Intagsmurar**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Utförande**Kommentar:** Konstruktionsdel orsak till urlakning**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Relativt bra, sprickor vid intag återuppstått 1997**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:****Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Applicering Bestrykning

Asfalt Okänd

Betong sprutning

Betong/Sprutbetong Okänd

Injektering

Polymera material/Epoxi Okänd

RepID: 76**Byggår:** 1903 **Ombyggnadsår:** 1944 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Balk framför intag.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong gjutning

Torrbruk

Okänd

RepID: 100**Byggår:** 1939 **Ombyggnadsår:** 1952 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Intag**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1991**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**Betong sprutning
Sänktes av och
sprutades.

RepID: 111**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Intag.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Impregnering	Målade för att täta	Avsänkning av vattenytan		Polymera material/Epoxi	Akvata Flex	
--------------	---------------------	--------------------------	--	-------------------------	-------------	--

RepID: 123**Byggår:** 1974 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Under intagsplattan**Skadan upptäcktes år:** 1982 **Reparationen utfördes år:** 1985**Skadetyper:** Avskalning/Erosion **Skadeorsa** Läckage **Kommentar:** Omfattande mtrl. transporter nedströms utskov A.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering	Fyllnads- och jordinjektering.					
-------------	--------------------------------	--	--	--	--	--

RepID: 177

Byggår: 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Vattenlinjen uppströms

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Erosion och frostangrepp **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering	Ca. 1 meter.	Rengöring	Högtryckstvätt efter avstänkning.	Polymermodifierade material	Chesterton	
-------------	--------------	-----------	-----------------------------------	-----------------------------	------------	--

RepID: 185**Byggår:** 1960 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Intag**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa** Erosion och frostangrepp **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** SIAB**Reparationens resultat:** Ej så bra. Det förekom bom och det var svårarbetat.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	Torrspjutning samt förfuktning. Två påslag a 35 mm	Bilning	Vattenbilning	Torrbruk	Lafarge	Svårspjutat.

Konstruktionsdel: Kraftstation

RepID: 12

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Golv i batterirum

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Vattentryck **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Applicering

Polymera material/Epoxi Okänd

RepID: 18**Byggår: 1915 Ombyggnadsår: 1994 Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☐**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Uppströmsvägg**Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 0****Skadetyper:** Skadeorsa**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Ej bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 36**Byggår: 0 Ombyggnadsår: 0 Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☐**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Runt stationsbyggnad**Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 0****Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Vattentryck**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Cement

Okänd

RepID: 57

Byggår: 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:**

Foton: ☒

Arbetsprotokoll: ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Sumpvägg och tak

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Utförande

Kommentar: Konstruktionsdel orsak till urlakning

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra, sprickor vid intag återuppstått 1997

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:**

Materialtyp: **Produktnamn:** **Kommentar:**

Applicering Bestrykning

Asfalt Okänd

Injektering

Polymera material/Epoxi Okänd

Betong sprutning

Betong/Sprutbetong Okänd

RepID: 70**Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 1978 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sugrörstak/3-4 m² sprickor**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Stabilator**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering	Lagat igen golvytan och målat över	Bilning				
-------------	------------------------------------	---------	--	--	--	--

Injektering		Borrning	Nipplar borrats ned.	Polymera material/Polyuretan	Tacss	
-------------	--	----------	----------------------	------------------------------	-------	--

RepID: 72**Byggår:** 1944 **Ombyggnadsår:** 1975 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Uppströmsvägg**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyt:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Egen regi**Reparationens resultat:** Ej så bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Tätning	Tillsatt värme för att öka självtätning.
---------	--

RepID: 74**Byggår:** 1992 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Turbinvåning i uppströmsväggen**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyt:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Utförande **Kommentar:** Krympsprickor vid gjutning.**Reparationen utfördes utav:** Nordgrund, Lövånger**Reparationens resultat:** Rel. bra, de flesta läckagen har kalkat igen.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning

RepID: 109**Byggår:** 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sumpväggen, skumbalken, spiraltaket**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsaker:** **Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra. Visst läckage på ett ställe.**Reparationsmetoder:** **Kommentarer:** **Förarbete:** **Kommentarer:** **Materialtyper:** **Produktnamn:** **Kommentarer:**

Injektering

Polymeramaterial/
Polyuretan

Tacss

RepID: 110**Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Berg i uppströmsvägg**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsaker:** **Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetoder:** **Kommentarer:** **Förarbete:** **Kommentarer:** **Materialtyper:** **Produktnamn:** **Kommentarer:**

Injektering

Cement

Okänd

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 112**Byggår:** 1981 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Kraftstation**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:****Skadeorsa****Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Relativt bra. Den injekterade produkten tränger ut ur konstruktionen. Dock sa tillverkaren att denna äldre produkt ej var riktigt bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

Äldre produkt av
Deneef-
Scandinavia.

RepID: 113**Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 1959 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Kraftstation**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Skadeorsa **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 133**Byggår:** 1972 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Maskinsal mot aggregat 1:s tilloppstub.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

Cement

Okänd

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Okänd

RepID: 160**Byggår:** 1905 **Ombyggnadsår:** 1988 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Uppströmsvägg**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1991**Skadetyper:** Läckage**Skadeorsa** Urlakning**Kommentar:** Läckage uppströmsvägg och ut på nedströmsvägg.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra. Läckaget genom stationen har stoppats helt.**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 165**Byggår:** 1921 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Uppströmsvägg bl.a. under utskov.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Relativt bra. Dock har läckaget ökat något sedan reparationen.**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

Cement

Okänd

RepID: 182**Byggår:** 1978 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Kraftstation**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Okänd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Egen regi.**Reparationens resultat:** Relativt bra.**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 183**Byggår:** 1978 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Kraftstation**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Okänd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Egen regi.**Reparationens resultat:** Bra**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 184**Byggår:** 1978 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Kraftstation**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1996**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Okänd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Egen regi.**Reparationens resultat:** Relativt bra.**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 190

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Uppströms mellan berg och betong.

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1988

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Vattentryck **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra, men läckaget flyttade sig tillslut.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering		Spolning		Polymera material/Polyuretan	Tacss	
		Borrning			Tacss	

Konstruktionsdel: Ledmur

RepID: 79

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Krön på ledmurar och horisontella ytor.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Utförande **Kommentar:** Krackeleringar. Plastisk krympning vid härdning.

Reparationen utfördes utav: Egen regi

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Sika Top 107	Bilning		Polymera material/Epoxi	Sika	Skador lagats upp och ytan belagts med Sika Top 107.
		Blästring	Armering.		Sika	
Impregnering	Conservado-44					
Applicering	Sika Top 107	Rengöring	Högtryckstvätt.	Polymera material/Epoxi	Sika	Skador lagats upp och ytan belagts med Sika Top 107.

Applicering	Sika Top 107	Bilning	Polymera material/Epoxi	Sika	Skador lagats upp och ytan belagts med Sika Top 107.
		Rengöring	Högtryckstvätt.	Sika	
		Blästring	Armering.	Sika	

RepID: 108

Byggår: 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Ledmur

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:** En stor genomgående spricka samt en mindre.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra. Delvis fick arbetet göras om.

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering Polymera material/Polyuretan Tacss

Konstruktionsdel: Okänd

RepID: 128

Byggår: 1952 **Ombyggnadsår:** 1978 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Okänd

Konstruktionsdel: Pelare/Monolit

RepID: 16

Byggår: 1915 **Ombyggnadsår:** 1994 **Uppgifter lämnades år:**

Foton: ☐

Arbetsprotokoll: ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Gamla monoliter

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper:

Skadeorsa

Kommentar:

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod: **Kommentar:**

Förarbete:

Kommentar:

Materialtyp:

Produktnamn: **Kommentar:**

Injektering C/c 300 mm.

Cement/Microcement

Okänd

RepID: 39

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: I höger lamelldamm monolit 21

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1991

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Utförande **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Mindre lyckat, läckage flyttade sig.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	Dubbar med ditsvetsat kamstångsnät.	Rengöring	Borstning och renblåsning.	Betong	Okänd	Armerad sprutbetong.
Injektering	Injektering genom ingjutna rör.			Polymera material/Polyuretan	Rescon	
				Cement	Cement	
Betong sprutning	Dubbar med ditsvetsat kamstångsnät.	Bilning	Bompartier bilades bort, ca. 5cm djupt.	Betong	Okänd	Armerad sprutbetong.
Armerat						

RepID: 42**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Pelarnos av dammpelare.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning				Polymermodifierade material	Chesterton	Sprutat och applicerat.
------------------	--	--	--	-----------------------------	------------	-------------------------

RepID: 48**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Tubstöd**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa** Frostangrepp **Kommentar:** Även orsakats av urlakning**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering						
-------------	--	--	--	--	--	--

Betong sprutning

RepID: 49

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Pelare/monolit

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa** Frostangrepp **Kommentar:** Även orsakats av urlakning

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong sprutning

Injektering

RepID: 60

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Pelare/monolit

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

RepID: 78

Byggår: 1928 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Horisontella ytor på pelarnosar.

Skadan upptäcktes år: 1991 **Reparationen utfördes år:** 1992

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsak:** Utförande

Kommentar: Krackeleringar. Plastisk krympning

Reparationen utfördes utav: Stabilator

Reparationens resultat: Mindre bra, locket har efter 3 år börjat spricka

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Överytor lagats med epoxylock samt med rådasand.			Polymera material/Epoxi	Okänd	
Injektering	Sprickor injekterats			Polymera material/Polyuretan	Okänd	
Applicering	Överytor lagats med epoxylock samt med rådasand.			Polymera material/Epoxi	Okänd	
Injektering	Sprickor injekterats			Polymera material/Polyuretan	Okänd	

RepID: 83

Byggår: 1941 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Vertikala ytor, monoliter

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyper: Armerings korrosion **Skadeorsak:** Utförande **Kommentar:** Felaktigt täcksikt

Reparationen utfördes utav: Egen regi

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Gjutarbetet tog lång tid, tunna gjutskikt.	Blästring	Armering.	Betong/Fabriksbetong	Okänd	K40, förhöjd lufthalt, vct>0,35, anl. cem.
		Formsättning	Brädform		Okänd	
		Bilning	Vattenbilning.		Okänd	
		Formsättning	Brädform		Okänd	
		Blästring	Armering.		Okänd	
		Bilning	Vattenbilning.		Okänd	

RepID: 86

Byggår: 1919 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Pelare/monolit

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1964

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsaker:** Frostangrepp **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: Svenska Injekteringsbolaget

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering	Både cement- och plastinjektering.	Borrning	Handborrning.	Cement	Okänd	
-------------	---------------------------------------	----------	---------------	--------	-------	--

Applicering				Polymera material/Epoxi	Okänd	
-------------	--	--	--	-------------------------	-------	--

Okänd

Injektering	Både cement- och plastinjektering.	Borrning	Handborrning.	Cement	Okänd	
-------------	---------------------------------------	----------	---------------	--------	-------	--

RepID: 87**Byggår:** 1919 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Pelarnosar uppströms**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1975**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Sträcka av 2 meter.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning

RepID: 89**Byggår:** 1919 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Det mesta arbetet utfördes nedströms på pelare.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1964**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Till följd av läckage.**Reparationen utfördes utav:** Svenska Injekteringsbolaget**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning	Sprutbetong som brädrevs.	Blästring		Betong/Sprutbetong	Okänd	
------------------	---------------------------	-----------	--	--------------------	-------	--

Betong sprutning	Sprutbetong som bräddrevs.	Bilning		Betong/Sprutbetong	Okänd
Applicering	Påstrykning av epoxiplast före sprutning.	Rengöring	Tvättades och torkades med gasol.	Polymera material/Epoxi	Colma fix

RepID: 118

Byggår: 1963 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Taket intill högra pelaren, pelaranfang.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1991

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa** Ordinär drift **Kommentar:** Rörelser i konstr. Betong släppt på en yta 20 m² längs med armering.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	Över hela den skadade ytan.			Betong/Sprutbetong	Okänd	Klass I.
Injektering	Vid pelaranfang.			Polymera material/Polyuretan	Tacss	

RepID: 154

Byggår: 1936 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Pelartoppar vilka hör till "rännan", tillopp.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyt: Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Vilket lett till läckage/urlakning.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning	Torrspjutning 20 mm	Blästring		Torrbruk	STO	
------------------	---------------------	-----------	--	----------	-----	--

		Bilning	Vattenbilning.		STO	
--	--	---------	----------------	--	-----	--

RepID: 173**Byggår:** 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Vertikala ytor**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:****Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa** Erosion och frostangrepp **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering		Rengöring		Polymermodifierade material	Chesterton	ARC 791 V.
-------------	--	-----------	--	-----------------------------	------------	------------

RepID: 192**Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Pelare i regleringsdammen.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** Ca. 198**Skadetyper:** Sprickor **Skadeorsa** Okänd **Kommentar:** En större spricka.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering	"Betonglimning"			Torrbruk	Okänd	Reparationsbetong.
-------------	-----------------	--	--	----------	-------	--------------------

RepID: 193

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Spricka i pelare.

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1991

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Inte bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering		Borrning		Cement	Okänd	
-------------	--	----------	--	--------	-------	--

Konstruktionsdel: Stödmur

RepID: 96

Byggår: 1943 **Ombyggnadsår:** 1975 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☒

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: 20 meter på murens ovansida.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: NIU (Norrlands Industriutveckling Service AB)

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering		Rengöring	Högtryckstvätt 900 bar.	Polymermodifierade material	Chesterton	ARC 790, ARC 791
Impregnering					Chesterton	Betongtätning 415.
Applicering		Bilning			Chesterton	ARC 790, ARC 791

RepID: 97**Byggår:** 1943 **Ombyggnadsår:** 1975 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Vertikala ytor ovan och under vattenlinjen.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1996**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:** 0,5 m från vattenlinjen och nedåt.**Reparationen utfördes utav:** NIU (Norrlands Industriutveckling Service AB)**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Kassun och tömning av vatten.	Rengöring	Högtryckstvätt och lösningsmedel 180 bar.	Polymermodifierade material	Chesterton	Uretan Emaljlack ovan vatten, primer & skadelagning.
					Chesterton	

Konstruktionsdel: Sugrör

RepID: 3

Byggår: 1955 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Sugrör, anslutningar, golv vid nosplåten.

Skadan upptäcktes år: 1988 **Reparationen utfördes år:** 1992

Skadetyper: Avskalning

Skadeorsa: Okänd

Kommentar: Betong släppt i tak och på vägg.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Förankring

Skrotning

RepID: 4**Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sugrör, väggarna**Skadan upptäcktes år:** 1996 **Reparationen utfördes år:** 1996**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Förankring

RepID: 5**Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** G2, väggarna samt mellanvägg i golvvinklet**Skadan upptäcktes år:** 1988 **Reparationen utfördes år:** 1990**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa** Okänd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Förankring ca. 100 st. bultar

RepID: 7**Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sugrör**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:** Betong lossant från taket.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Förankring	Ca. 175 bult systembulatades.					
------------	----------------------------------	--	--	--	--	--

RepID: 11**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Väggar och tak**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa:** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering				Polymera material/Epoxi	Okänd	
-------------	--	--	--	-------------------------	-------	--

RepID: 24**Byggår:** 1963 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sugrör**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Siab och SKANSKA**Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong sprutning

RepID: 41**Byggår:** 1914 **Ombyggnadsår:** 1975 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Mellanvägg i G12:ans sugrör.**Skadan upptäcktes år:** 1996 **Reparationen utfördes år:** 1998**Skadetyper:** Sprickor **Skadeorsa** Utförande **Kommentar:** Underdimensionerat**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering Injekterade sprickan Borrning Hål ca. 40 m för transport under reparation.

Förankring	Bultade fast mellanvägg
Betong gjutning	Gjöt igen väggen och styvade upp taket

RepID: 46**Byggår:** 1920 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sugrör**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsaker:** Urlakning **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning

Injektering

RepID: 67**Byggår:** 1948 **Ombyggnadsår:** 1972 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Direkt efter turbin.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyt:** Avskalning **Skadeorsa** Erosion/Nötning **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** NCC**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning	I rutnät 1 skikt 30 mm	Bilning	Vattenbilning.	Torrbruk	Lafarge	Förvattning i blandaren.
------------------	------------------------	---------	----------------	----------	---------	--------------------------

		Blästring			Lafarge	
--	--	-----------	--	--	---------	--

Härdning	Vattenhärdning, minskade bom.
----------	----------------------------------

RepID: 68

Byggår: 1948 **Ombyggnadsår:** 1972 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Sugröret efter lafargesprutningen.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: NCC

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong sprutning
Totalt sprutades 150 m².
Betong/Sprutbetong
Okänd
Ett lager stål fibrer och ett lager utan fibrer.

RepID: 120**Byggår:** 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Manlucka till sugrör i aggregat 3.**Skadan upptäcktes år:** 1992 **Reparationen utfördes år:** 1992**Skadetyper:** Vittrad betong **Skadeorsa:** Utförande**Kommentar:** Dåligt bearbetad betong, gjutskador. Delvis urgröpt**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Ytbehandling			Polymera material/Epoxi	Sika	Sika Flex primer.
Betong gjutning	Slamsats med ballast 0-8 mm.	Bilning	Till fast betong.	Betong	Okänd	Ballast 0-8 mm.

RepID: 129**Byggår:** 1952 **Ombyggnadsår:** 1978 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Aggregat 5:s sugrör.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Vidhäftning/Bom **Skadeorsa:** Okänd**Kommentar:** Plåt släppt från underlaget**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Applicering

Polymermodifierade
material

Chesterton

RepID: 132**Byggår:** 1972 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Aggregat 2:s sugrör.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa:****Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Okänd

Torrbruk

Betec

RepID: 134**Byggår:** 1978 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Betongklätt**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong sprutning

Torrbruk

Betec

RepID: 135**Byggår:** 1978 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Plåtbeklätt**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

Cement

Okänd

RepID: 136**Byggår:** 1978 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Löphjulskammare**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Okänd**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Okänd

RepID: 137**Byggår:** 1915 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sugrör från aggregat 2**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Vittrad betong **Skadeorsa:** Urlakning**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong sprutning

Torrbruk

OPTIROC

RepID: 138**Byggår:** 1915 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sugrör från aggregat 4.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Vittrad betong **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong gjutning	"Pumpbetong"			Torrbruk	OPTIROC	
-----------------	--------------	--	--	----------	---------	--

RepID: 195**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1998 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Hela sugröret 25-30 m².**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1998**Skadetyper:** Vidhäftning/Bom **Skadeorsa:** Okänd **Kommentar:** Stålkädnad i sugrör bytts ut till chesterton.**Reparationen utfördes utav:** Ståthöga Industriutveckling AB**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Applicering	Manuellt applicerat	Rengöring	Högtryckstvätt.	Polymermodifierade material	Chesterton	Primer 415 & därefter ARC 791.
-------------	---------------------	-----------	-----------------	-----------------------------	------------	--------------------------------

Konstruktionsdel: Tunnlar

RepID: 6

Byggår: 1955 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Sektion 40-70 vänster inspektionstunnel.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1981

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Injektering	Kompletterande injektering	Borring	Vattenförlustmätning utfördes före reparation.	Cement	Cement	
		Spolning			Cement	
				Infraplast	Okänd	
		Borring	Vattenförlustmätning utfördes före reparation.		Okänd	

Konstruktionsdel: Utskov

RepID: 1

Byggår: 1992 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord

Skadan upptäcktes år: 1993 **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

RepID: 13**Byggår:** 1915 **Ombyggnadsår:** 1994 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Pelare**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyt:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyt:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering

Cement

Cement

RepID: 17**Byggår:** 1915 **Ombyggnadsår:** 1994 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyt:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyt:** **Produktnamn:** **Kommentar:**Betong gjutning
Kompletterat. Ser ut
som stenblock.

RepID: 23

Byggår: 1978 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Under skibord, segmentlucka, vid pelare 2-3

Skadan upptäcktes år: 1980 **Reparationen utfördes år:** 1980

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Utförande **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: Stabilator, Ljusdal

Reparationens resultat: Bra resultat

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Förankring	Borrning och förankring					
Injektering	Borrning, injektering ca. 30m ²					
Betong gjutning	Gjutning av platta ca 1,0 m			Cement	Okänd	Tillsatte 50 kg sand/säck std cement.
Tätning	Uppströms dam vid läckställe, fick tät med jord.					

RepID: 26**Byggår:** 1963 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☐**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Ledmur till utskov**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Vittrad betong**Skadeorsa** Frostangrepp**Kommentar:** Även orsakats av urlakning**Reparationen utfördes utav:** Egen regi**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning

Torrbruk

OPTIROC

Reparationsbetong

RepID: 27**Byggår:** 1921 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☐**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Utskov**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1991**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar**Skadeorsa** Utförande**Kommentar:** Vidhäftning**Reparationen utfördes utav:** Stabilator**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering
100-150 ton totalt,
två rader c/c 1 m

Cement

Cement

Injektering	100-150 ton totalt, två rader c/c 1 m	Cement	Cement
Betong gjutning	Ersätta stenar i dammen med btg		

RepID: 30

Byggår: 1960 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Sidmurar

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyper: Vittrad betong **Skadeorsa** Urlakning **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: Egen regi

Reparationens resultat:

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong gjutning Formsättning

Bilning

RepID: 52**Byggår:** 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord 3/4**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1992**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Även orsakat av Erosion/Nötning**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Förhand	Blästring		Torrbruk	Densit	Glasfiberarmerad.
		Bilning	Handhållet.		Densit	

RepID: 53**Byggår:** 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☒**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord 1 1/4**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1992**Skadetyt:** Avskalning**Skadeorsa** Frostangrepp**Kommentar:** Även orsakat av Erosion/Nötning**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong sprutning	Torrspjutning	Blästring		Betong/Sprutbetong	Okänd	Glasfiberarmerad.
------------------	---------------	-----------	--	--------------------	-------	-------------------

		Bilning			Okänd	
--	--	---------	--	--	-------	--

RepID: 54

Byggår: 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord 1 st.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1992

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Även orsakat av Erosion/Nötning

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	Formsättning	Bilning		Betong	Okänd	K30
-----------------	--------------	---------	--	--------	-------	-----

		Blästring			Okänd	
--	--	-----------	--	--	-------	--

RepID: 55**Byggår:** 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord 1 st.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1992**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:** Även orsakat av Erosion/Nötning**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	Torrspjutning	Bilning		Betong/Sprutbetong	Okänd	Utan fibrer.
		Blästring			Okänd	

RepID: 58**Byggår:** 1950 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☒**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord och pelare**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Avskalning**Skadeorsa** Frostangrepp**Kommentar:** Även orsakat av Erosion/Nötning**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	Brädriven K30			Betong	Okänd	K30.
-----------------	---------------	--	--	--------	-------	------

RepID: 59**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:****Foton:** ☐**Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Avskalning**Skadeorsa** Frostangrepp**Kommentar:** Uralakning var även orsak.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering

RepID: 63**Byggår: 0 Ombyggnadsår: 0 Uppgifter lämnades år: Foton: ☒ Arbetsprotokoll: ☐****Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord 2 st.****Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 1994****Skadetyper: Avskalning Skadeorsa Frostangrepp Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat: Bra****Reparationsmetod: Kommentar: Förarbete: Kommentar: Materialtyp: Produktnamn: Kommentar:**

Betong sprutning Torrsprutning

RepID: 64**Byggår: 0 Ombyggnadsår: 0 Uppgifter lämnades år: Foton: ☐ Arbetsprotokoll: ☐****Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Nedanför skibord, klacken****Skadan upptäcktes år: 0 Reparationen utfördes år: 1994****Skadetyper: Skadeorsa Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat: Ej bra, dålig metod.****Reparationsmetod: Kommentar: Förarbete: Kommentar: Materialtyp: Produktnamn: Kommentar:**

Betong sprutning Betong/Sprutbetong Okänd

Armerat

Nätarmering

RepID: 73**Byggår:** 1944 **Ombyggnadsår:** 1975 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Tröskel vid skibord C och 2 m uppströms nålanslag.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** Avskalning**Skadeorsa** Frostangrepp**Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Skanska**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering	40 m ² på vågräta ytor.	Rengöring	Högtryckstvätt 800 bar.	Torrbruk	Lafarge	25-30% förvattning i blandaren.
-------------	------------------------------------	-----------	-------------------------	----------	---------	---------------------------------

RepID: 83

Byggår: 1941 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Täckning av utskovsöppning

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsaker:** Utförande

Kommentar: Ojämn kvalitet på betongen, uppehåll i gjutarbetet

Reparationen utfördes utav: Egen regi

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Gjutarbetet tog lång tid, tunna gjutskikt.	Formsättning	Brädform	Betong/Fabriksbetong	Okänd	K40, förhöjd lufthalt, vct>0,35, anl. cem.
					Okänd	
		Bilning	Vattenbilning.		Okänd	
		Blästring	Armering.		Okänd	
		Bilning	Vattenbilning.		Okänd	
		Blästring	Armering.		Okänd	

RepID: 90**Byggår:** 1919 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Ytskikt på höger skibord.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1964**Skadetyper:** Läckage/Urlakning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:** Bra kvalitet i ytan under bindemtrl. bortspolat.**Reparationen utfördes utav:** Svenska Injekteringsbolaget**Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering	Högra delen av skibordet plastades.			Polymera material/Epoxi	Colma fix	
Betong sprutning	Hela skibordet sprutades i omgångar.	Bilning	30 cm.	Betong/Sprutbetong	Okänd	

RepID: 98

Byggår: 1957 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Vid tröskelplåten har chesterton börjat lossna. Kan vara dåligt förarbete, lossant i gamla betongen.

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Applicering

Polymermodifierade
material

Chesterton

RepID: 99

Byggår: 1939 **Ombyggnadsår:** 1952 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord B-utskovet

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1990

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: Byggs

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	torrsprutning, ev förfuktning, ca 60 mm stålglättad	Bilning	Vattenbilning 20-30 mm.	Betong/Sprutbetong	Okänd	Fiberbetong K40, vct 0,3, stenmax 8 mm.

RepID: 104

Byggår: 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord A-utskov.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1991

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: Kraftbyggarna

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	Konventionellgjutning med överform.					
-----------------	--	--	--	--	--	--

RepID: 105**Byggår:** 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord utskov B.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyt:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Skanska delvis Stabilator**Reparationens resultat:** Relativt bra. Formen gav luftbubblor och man har fått förlängd garanti tid.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong gjutning	Klätterform ca 60 cm, hållist av btg ut mot skibord.	Bilning	Vattenbilning med robot 5 cm.	Betong	Okänd	
-----------------	--	---------	-------------------------------	--------	-------	--

RepID: 106

Byggår: 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Utskovsväggar

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Okänd

Kommentar: Krackeleringar.

Reparationen utfördes utav: Stabilator

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning		Blästring	Sandblästring	Betong/Armerad sprutbetong	Okänd	Dramix fibrer.

RepID: 107**Byggår:** 1949 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord utskov C.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyt:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Stabilator**Reparationens resultat:** Ej bra. 30 % bom varvid man gjorde om arbetet. Orsak: den kalla årstiden, dåligt uppvärmda underytor, ej tillräckligt kompetent utförare. Arbetet gjordes om med konventionell gjutning.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning		Bilning	Vattenbilning fram till armering.	Betong/Sprutbetong	Okänd	

RepID: 117**Byggår:** 1963 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibords undersida på mittutskov(tak bottenutskov)**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1991**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

RepID: 119**Byggår:** 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord och skibordsförlängning.**Skadan upptäcktes år:** 1980 **Reparationen utfördes år:** 1995

Skadetyper:	Skadeorsa	Kommentar:
Avskalning	Utförande	Dålig betong, frostsprängning, tryckspänningar

Reparationen utfördes utav:**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Applicering	Primer på små skador.	Bilning	Vattenbilning till överkantsarmering.	Betong	Okänd	K40.
-------------	-----------------------	---------	---------------------------------------	--------	-------	------

Förankring I större skador nya
förankringsjärn + ny
armering

Bilning Vattenbilning till
överkantsarmering.

RepID: 121

Byggår: 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord och skibordsförlängning.

Skadan upptäcktes år: 1980 **Reparationen utfördes år:** 1988

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa** Erosion/Nötning **Kommentar:** Gjutsår, avflagning, dålig betongkvalitet.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning		Mejsling	Skadorna visade sig vara större vid mejsling.	Betong	Okänd	K40.

RepID: 122

Byggår: 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord, lagning av skador under vattenlinjen.

Skadan upptäcktes år: 1980 **Reparationen utfördes år:** 1989

Skadetyt: Avskalning **Skadeorsa** Erosion och frostangrepp **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Rescon Undervattengjutning			Polymera material/Epoxi	Rescon	Undervattensgjutning enligt Resconmetoden.

RepID: 124**Byggår:** 1954 **Ombyggnadsår:** 1982 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☒**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Tre stycken skibord.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1991**Skadetyt:****Skadeorsa****Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	Vakuumbehandling och stålglättning, täckt m. Plast	Bilning	Vattenbilning	Betong	Okänd	Anl. cem.
-----------------	--	---------	---------------	--------	-------	-----------

Okänd

RepID: 126**Byggår:** 1952 **Ombyggnadsår:** 1978 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning		Bilning	Vattenbilning	Betong	Okänd	Anl. cem.

RepID: 131**Byggår:** 1966 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Bottenutskov**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 0**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Injektering				Cement	Okänd	

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Okänd

RepID: 139**Byggår:** 1930 **Ombyggnadsår:** 1989 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord C**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Avskalning**Skadeorsa** Ordinär drift**Kommentar:** Stort spill lett till kavitationsskador.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Armerat	Nätat					
---------	-------	--	--	--	--	--

Betong gjutning	K40 betong 30-50 mm samt slipat.	Bilning	Handbilning.	Betong	Okänd	
-----------------	----------------------------------	---------	--------------	--------	-------	--

Okänd

Armerat	Nätat					
---------	-------	--	--	--	--	--

RepID: 153

Byggår: 1905 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Utskov

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyper: Läckage **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:** Vatten trängde in under, befarade förankringen.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning				Betong	Okänd	K40.
-----------------	--	--	--	--------	-------	------

RepID: 156

Byggår: 1936 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Hela utskovet, alla konstruktionsdelar.

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1990

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsa:** Kemiskt angrepp **Kommentar:** AKR, krackeleringar. Hela konstruktionen utsatt.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra. Dock förekommer krympsprickor med kalkutfällningar samt att viss krackelering återkommit på vissa delar.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning	Pågjutning 100 mm. Gjuthast. 1 m/h + eftervib.	Bilning	Vattenbilning.	Betong/Fabriksbetong	Okänd	K30, P, flyt V42 och luft. L12.

RepID: 158**Byggår:** 1905 **Ombyggnadsår:** 1988 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** I mellanrummet stembeklädda skibord.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** **Skadeorsaker:** **Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Applicering	"Smeta ut"			Torrbruk	STRÅ	
-------------	------------	--	--	----------	------	--

RepID: 159**Byggår:** 1905 **Ombyggnadsår:** 1988 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Sidomurar**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsaker:** Erosion/Nötning **Kommentarer:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Betong sprutning	Torrspjutning			Torrbruk	STRÅ	
------------------	---------------	--	--	----------	------	--

RepID: 164

Byggår: 1921 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Ovan utskovet

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 1995-19

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa:** Sprickor **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Ej så bra. En spricka har återuppstått och man har fått nya kalkutfällningar. Nästa reparationsomgång ska man försöka täta med polyuretan.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering

Cement/Microcement STRÅ

Betong sprutning

Betong/Sprutbetong Okänd

RepID: 166**Byggår:** 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Skibord B den övre lutande delen.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1994**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Frostangrepp **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering		Rengöring	Vattenfräsning ca. 10 mm.	Polymermodifierade material	Chesterton	ARC 790 samt impregnering 415.
					Chesterton	

RepID: 167

Byggår: 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord B nedre delen.

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1994

Skadetyt: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra. Mindre skador har uppkommit där ballast frilagts.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	Vakuumsugning.	Bilning	Vattenbilning till armering.	Betong	Okänd	
-----------------	----------------	---------	------------------------------	--------	-------	--

RepID: 168

Byggår: 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Skibord nedre delen, mindre skador lappats.

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyt: Avskalning **Skadeorsa** Erosion/Nötning **Kommentar:** Betong släppt något i fogar.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Relativt bra. Chesterton har släppt något i fogar. Troligen beror detta på för kort härdningstid vilket lett till dålig vidhäftning.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Applicering

Polymermodifierade
material

Chesterton

RepID: 178**Byggår:** 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Före detta flottningsränna numera utskov.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Rasat/Rasrisk **Skadeorsa** Uppnådd livslängd **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** NCC**Reparationens resultat:** Bra.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	Formsatte och undervattengjöt.			Betong/Undervattensbetong	Okänd	
-----------------	--------------------------------	--	--	---------------------------	-------	--

RepID: 179**Byggår:** 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Ombyggnad av flottningsutskov.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Ombyggnad **Skadeorsa** Uppnådd livslängd **Kommentar:** Byte av användningsområde**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Ej så bra. Sprickor. Kan bero på motgjutning, temp.sprickor, samt låg utetemperatur.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Betong gjutning	gjutning samt vakuumsugning.			Betong	Okänd	
-----------------	------------------------------	--	--	--------	-------	--

RepID: 180

Byggår: 1962 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Pelare

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1993

Skadetyper: Sprickor **Skadeorsak:** Utförande **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering	Injekterat samt målat över sprickor.			Polymeramaterial/Polyuretan	Tacss	
-------------	--------------------------------------	--	--	-----------------------------	-------	--

Konstruktionsdel: Övergripande

RepID: 77

Byggår: 1959 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Övergripande reparation.

Skadan upptäcktes år: 1980 **Reparationen utfördes år:** 1996

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsak:** Kemiskt angrepp **Kommentar:** AKR. Omfattande skador, armering synlig.

Reparationen utfördes utav: NCC, Skanska, Siab

Reparationens resultat: Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong gjutning		Bilning	Vattenbilning till 30 mm bakom armering.	Betong	Okänd	Anl. cem. Vct 0,45 lufthalt 4,5-6%.
		Rengöring	Högtryckstvätt.		Okänd	
Armerat	Komplettering av armering					
Betong gjutning		Formsättning		Betong	Okänd	Anl. cem. Vct 0,45 lufthalt 4,5-6%.

Konstruktionsdel: Övriga vattenvägar

RepID: 21

Byggår: 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Spiraltak i turbin

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: Skanska

Reparationens resultat: Ej bra.

Reparationsmetod: **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Injektering Två tillfällen, ej bra

RepID: 33**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Omfattande reparation av tunnellopp, 1,2 km**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1996**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	Sprutning i vattenlinjen	Bilning				
Betong gjutning	Allt förutom vattenlinjen					

RepID: 51**Byggår:** 1953 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** 11 km vattenvägar**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:****Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:****RepID: 69****Byggår:** 1955 **Ombyggnadsår:** 1978 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** 1:ans tilloppstub från 1955**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1995**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra**Reparationsmetod:** **Kommentar:** **Förarbete:** **Kommentar:** **Materialtyp:** **Produktnamn:** **Kommentar:**

Betong sprutning		Bilning	Vattenbilning.	Betong/Sprutbetong	Okänd	Första skiktet med fibrer det andra utan.
------------------	--	---------	----------------	--------------------	-------	---

Armerat Dubbning, c/c 0,5 m

RepID: 71

Byggår: 1944 **Ombyggnadsår:** 1975 **Uppgifter lämnades år:**

Foton: ☒

Arbetsprotokoll: ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Spiraltaket

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor

Kommentar: Vintertid ökar sprickbredden.

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat: Det förekommer läckage vintertid.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 92**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Btg konstruktioner som gränsar mot vattenvägar.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1983**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:** Pölar på golv läckage väggar,uppstod efter byggt.**Reparationen utfördes utav:** Stabilator**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering	Benämnt inpressning.	Mejsling		Polymera material/Epoxi	Okänd	
-------------	----------------------	----------	--	-------------------------	-------	--

RepID: 93**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Btg-konstruktioner som angränsar mot vattenväg.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1986**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:** Stabilator**Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering		Mejsling		Polymera material/Epoxi	Okänd	
-------------	--	----------	--	-------------------------	-------	--

RepID: 94**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Btg-konstruktioner som gränsar mot vattenvägen.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1990**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:**

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förrarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering		Borrning		Polymera material/Polyuretan	Tacss	
-------------	--	----------	--	------------------------------	-------	--

RepID: 95**Byggår:** 0 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Btg-konstr. Som angränsar mot vattenvägen.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1996**Skadetyper:** Läckage och kalkutfällningar **Skadeorsa** Sprickor **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Rel. bra, mindre läckage förekommer fortfarande.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förrarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Injektering	Injektering genom manchetter.	Borrning		Polymera material/Polyuretan	Tacss	
-------------	-------------------------------	----------	--	------------------------------	-------	--

RepID: 127

Byggår: 1952 **Ombyggnadsår:** 1978 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Aggregat 4:as tilloppstub

Skadan upptäcktes år: 0 **Reparationen utfördes år:** 0

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:** Etappfogar och i tubkrök

Reparationen utfördes utav:

Reparationens resultat:

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Okänd

Betong

Okänd

RepID: 155

Byggår: 1936 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☒

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Tak på betongränna, intag/tillopp.

Skadan upptäcktes år: 1990 **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyper: **Skadeorsa** **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: STO-personal

Reparationens resultat: Ej bra, det har uppstått krackeleringar. Tänkbar orsak är att reparationen utsattes för höga temperaturer orsakade av solljus.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Impregnering	Rostskyddat armering med primer.			Polymera material/Epoxi	STO	STOcrete primer.
Applicering	Inslamning och utläggning av bruk.	Blästring	Vattenblästring 20-25mm.	Torrbruk	STO	STO crete Th & STO Crete TG3.

RepID: 157**Byggår:** 1905 **Ombyggnadsår:** 1988 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Tätning av sumpar.**Skadan upptäcktes år:** 0 **Reparationen utfördes år:** 1993**Skadetyper:** Läckage **Skadeorsa:** Urlakning **Kommentar:** Gammal sparstensbetong från 1905.**Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Relativt bra, men man gör ändå den bedömningen att det inte går att fortsätta injektera utan man vill gjuta igen sumparna uppströms. Visst läckage har återkommit

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
-------------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	------------

Injektering

Polymera
material/Polyuretan

Tacss

RepID: 169

Byggår: 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☒ **Arbetsprotokoll:** ☐

Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel: Botten på lockvattenrännan bredvid övriga utskov.

Skadan upptäcktes år: **Reparationen utfördes år:** 1997

Skadetyper: Avskalning **Skadeorsa:** Erosion/Nötning **Kommentar:**

Reparationen utfördes utav: SIAB

Reparationens resultat: Bra. 45 min härdning vilket innebär att man måste vara snabb.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------

Applicering		Rengöring	Högtryckstvätt.	Betong	EMC betong	
-------------	--	-----------	-----------------	--------	------------	--

EMC betong

RepID: 170**Byggår:** 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Botten på lockvattenrännan bredvid övriga utskov.**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1997**Skadetyper:** Avskalning **Skadeorsa** Erosion och frostangrepp **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Bra

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Applicering		Rengöring	Högtryckstvätt.	Polymermodifierade material	Chesterton	Impregnering före.

RepID: 171**Byggår:** 1958 **Ombyggnadsår:** 0 **Uppgifter lämnades år:** 1997 **Foton:** ☐ **Arbetsprotokoll:** ☐**Detaljbeskrivng av reparerad konstruktionsdel:** Tilloppstubb**Skadan upptäcktes år:** **Reparationen utfördes år:** 1993-19**Skadetyper:** **Skadeorsa** **Kommentar:****Reparationen utfördes utav:****Reparationens resultat:** Ej riktigt bra. I fotanslutning har det släppt ca. 10-20 cm i botten.

Reparationsmetod:	Kommentar:	Förarbete:	Kommentar:	Materialtyp:	Produktnamn:	Kommentar:
Betong sprutning	Vilket utförts tidigare.			Okänd	Devcon	

Betong sprutning

Vilket utförts tidigare.

Okänd

Devcon

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