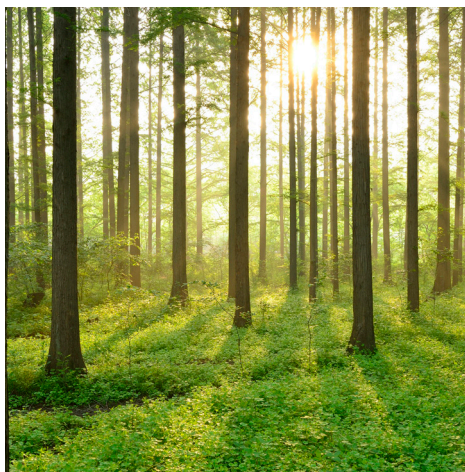


# RIVNING AV EN FYLLNINGSDAMMSANSLUTNING

RAPPORT 2020:641





# Rivning av en fyllningsdammsanslutning

En dokumentation

JOHAN LAGERLUND

ISBN 978-91-7673-641-8 | © Energiforsk januari 2020

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: kontakt@energiforsk.se | www.energiforsk.se



## Förord

**Här har den cirka 100 år gamla anslutningen mellan betong- och fyllningsdammen vid Hyltebruk studerats. Dokumentationen genomfördes under en dag, den dag då anslutningen revs. Att resultaten av hur anslutningen har åldrats finns tillgängliga kan vara intressant vid utformningen av framtida anslutningar.**

Dokumentationen har genomförts av Johan Lagerlund på Vattenfall R&D. Projektet har genomförts inom det dammsäkerhetstekniska utvecklingsprogrammet som drivs av Energiforsk där vattenkraftindustrin och Svenska kraftnät medverkar.

Författaren ansvarar för rapportens innehåll.

## Sammanfattning

**Sedan 2016 pågår arbetet med att uppgradera dammarna i Hyltebruk för att säkerställa att de klarar av de nya flödeskriterierna enligt flödesdimensioneringsklass I. Uppgraderingarna innebär bland annat att den gamla reglerdammen ersätts med en ny så att avbördningskapaciteten fördubblas. Efter att de nya dammarna är byggda kommer några av de gamla att rivas. Då de gamla dammarna rivs uppstår en unik möjlighet att studera dammarnas anslutningar mellan betong- och fyllningsdamm. Hur mår egentligen en över 100 år gammal dammanslutning?**

Den 20 juni 2019 revs halva den gamla reglerdammen i Hyltebruk. Reglerdammen var en över 100 år gammal massivdamm som vid sin högra sida anslöt mot en fyllningsdamm. Dokumentation av anslutningen utfördes genom visuella inspektioner, provtagning av jord samt intervju med arbetare på platsen.

Anslutningen hade yttlig växtlighet som innebar att ett rotsystem utvecklats i anslutningens övre delar. Anslutningen har uppgraderats med åren och på 1940 – talet, då dammen höjdes med en meter, kompletterades den med en vingmur som gick in parallellt i fyllningsdammen. Vid anslutningen påträffades ett gammalt injekteringsrör som antagligen använts för att injektera berggrunden samt träspont.

Jordprover kunde tas på ett fåtal lägen med orörd tätjord som frilades när betongen bilades bort. Dessa prover visade att tätjorden hade ganska låg finjordshalt men överlag såg anslutningen ut att må bra. Det fanns inga synliga tecken på inre erosion. Materialprover kunde endast tas ut relativt högt upp i anslutningen varför tätjordens påverkan av högre hydraulisk last inte kunde avgöras.

Framgrävningen och provtagning vid anslutningen var svårplanerad eftersom dokumentation av dammarnas uppbyggnad var ofullständig. Att ta ut representativa jordprover direkt invid anslutningen försvårades av att betongrester och stödfyllning lätt rasade ner i schakten och förstörde dessa ytor.

## Summary

**Since 2016 the dams at Hyltebruk are being upgraded to secure their discharge capacity accordingly. The upgrades will include a replacement of the old concrete dam with a new dam so its discharge capacity may be doubled. When the new dams have been built the older ones will be demolished. When these older dams are demolished there will be a unique opportunity to study the abutment between a concrete- and an embankment dam. What is the status of a 100 years old abutment?**

On the 20<sup>th</sup> of July 2019 half the old concrete dam at Hyltebruk was demolished. This dam was a more than 100-year-old massive dam and its right abutment was built into an embankment dam. Documentation of the abutment was done through visual inspections, sampling of core soil and interviews with workers on the site.

The abutment had some shallow root systems from minor trees and bushes. The abutment has been upgraded throughout the years and in the 1940s the abutment was complimented with a wing wall when the dam was elevated by one meter. At the abutment an old injection pipe was found that had probably been used to grout the rock beneath the dam. Older wooden retaining walls were also found.

Sampling of the core soil at the abutment could be extracted at some point as the concrete dam was demolished. These samples indicated that the core soil had a quite low content of fines but apart from that looked well. There were no signs of internal erosion. Core soil could only be extracted rather high in the abutment so the the status of core soil that had been exposed to higher hydraulic loads could not been determined.

The excavation and sampling of the core soil at the abutment was hard to plan since there was no complete documentation regarding the abutment. Representative sampling directly from the surface of the abutment proved difficult since concrete and structural fill fell into the excavation and destroyed these surfaces.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>8</b>
	2.1 Hylte damm	9
<b>3</b>	<b>Rivningsprocessen</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Referenser</b>	<b>27</b>
<b>Bilaga A:</b>	<b>Kornkurvor</b>	<b>28</b>



# 1 Inledning

Vid Hyltebruk genomförs dammsäkerhetshöjande åtgärder för att säkerställa att vattenkraftsanläggningen Hylte klarar av de nya flödeskriterierna. För att klara av detta måste en del av de befintliga dammarna rivas och ersättas med nya. Med befintliga dammar avses både en betongdamm och en fyllningsdamm. I och med detta har ett unikt tillfälle uppkommit att studera en mer än 100 år gammal anslutning mellan betong- och fyllningsdamm.

Denna rapport avser att höja kompetensen om anslutningar mellan betong- och fyllningsdammar genom att dokumentera statusen på fyllningsdammens anslutning i samband med att den revs. En dokumentation genomfördes den 20 juni 2019 med fototagning samt uttag av jordprover från anslutningen som genomgick kornstorleksbestämning. Dokumentationen genomfördes under den dag då anslutningen revs.

Författaren av denna rapport vill först och främst tacka Statkraft för möjligheten att besöka dammen då den revs. Vidare riktas ett stort tack till Csaba Prokec (Ängelholms Geodesi AB) för hjälp att arrangera besöket och fototagning, Johan Lierud (Kraftverksbyggarna) för sin djupa sakkunskap i dessa typer av projekt och tillgång till arbetsplatsen under rivningen samt Martin Rosenqvist (ÅF) som parallellt bedriver ett projekt kopplat till betongdammen.

Rapporten är granskad av Erik Nordström, Vattenfall R&D.

## 2 Bakgrund

Hylte kraftstation ligger i Hyltebruk, Småland, ca 45 km nordost om Halmstad på ungefär samma latitud som Varberg och Värnamo. Ån som däms upp i Hyltebruk är Nissan och kraftstationen ägs av Statkraft. Dammarna i Hyltebruk byggdes i samband med att ett pappersbruk anlades på orten mellan åren 1908 – 1910. Totalt anlades genom åren 18 dammar där de senaste dammarna byggdes 1989. Dammarna är uppdelade i två huvudområden; Hylte damm (Fig. 1) och Jakobs sjö (Fig. 2).

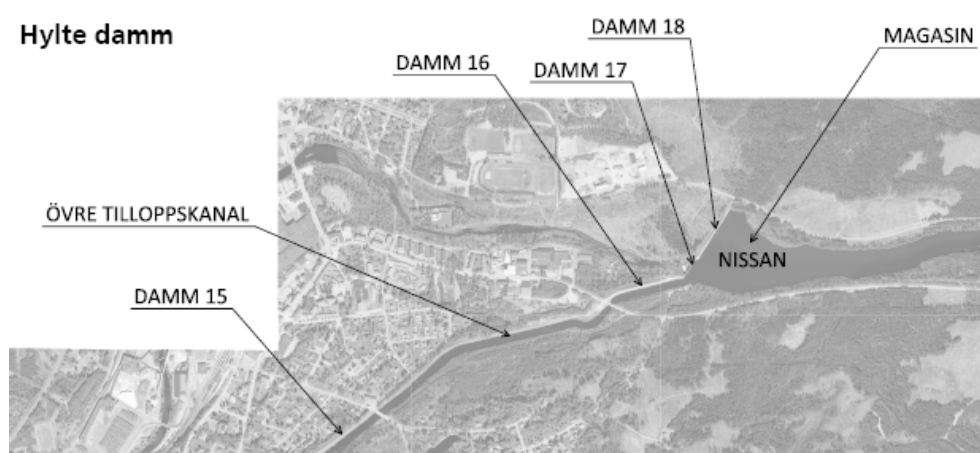


Fig. 1. Uppströms placerade dammar benämnda Hylte Dam (www.statkraft.se).

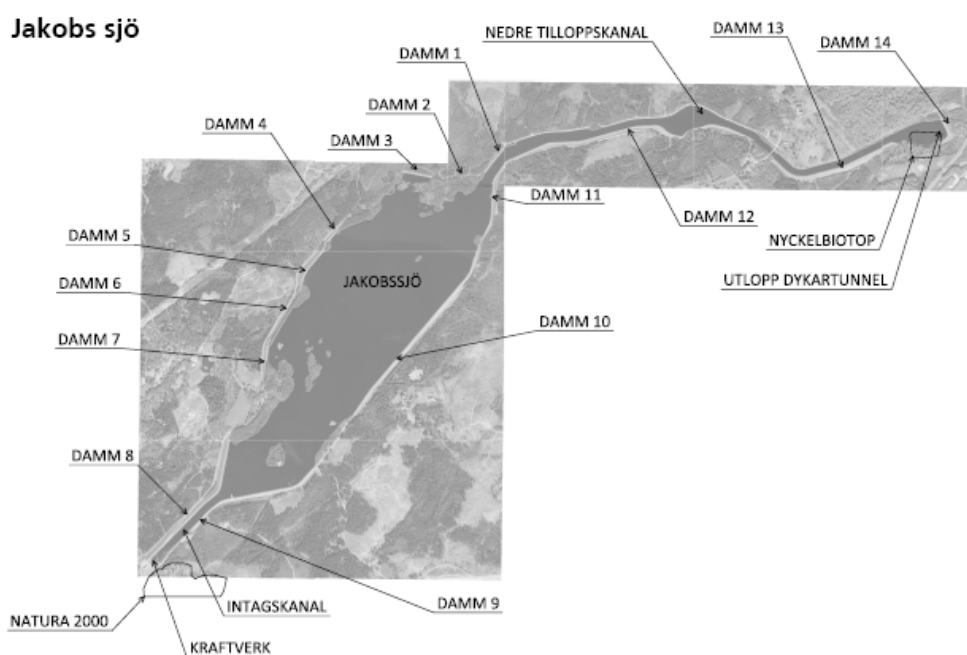


Fig. 2. Nedströms placerade dammar benämnda Jakobs sjö (www.statkraft.se).

I Hylte finns två Kaplanturbiner som producerar ca 100 GWh/år och medelvattenföringen är 24 m<sup>3</sup>/s. Klass 1 flödet är 435 m<sup>3</sup>/s och kraftverkets fallhöjd är 63 m. Själva kraftstationen driftsattes 1989 ([www.statkraft.se](http://www.statkraft.se)).

Då dammarna på platsen är upp till 100 år gamla finns det idag ett behov av att uppgradera dessa så att de möter dagens säkerhetskrav. Dammarna är dammsäkerhetsklass B och flödesdimensioneringsklass I. Detta innebär att det förväntade 10,000-årsflödet måste kunna avbördas. För Hylte innebär detta att utskovskapaciteten måste fördubblas från dagens ca 200 m<sup>3</sup>/s. Dokumentation kring dammarnas uppbyggnad saknas (Wilén och Hansson 2017).

Projektet delas upp i två delar där man dels uppgraderar infrastruktur kring Hylte damm och parallellt arbetar vid Jakobs sjö. Vid Hylte damm påbörjades arbetena år 2016. Damm 17 är en reglerdamm av betong (massivdamm) och damm 18 är en fyllningsdamm. Dammarna har en maximal höjd på ca 8 m. Vatten leds därefter nedströms genom en kanal som kantas av damm 16 (Fig. 1 och Fig. 3). Både damm 17 och damm 18 kommer att rivras och ersättas med nya dammar som säkerställer att nya flödeskriterier uppfylls. Damm 16 kommer att modifieras så att den ansluter den nya reglerdammen.



Fig. 3. Gamla reglerdammen (damm 17) centralt i bild. Till vänster om damm 17 enligt bild syns damm 18 och till höger om damm 17 enligt bild syns damm 16. Bilden är tagen nedströms damm 17 ([www.statkraft.se](http://www.statkraft.se)).

## 2.1 HYLTE DAMM

Den gamla reglerdammen, damm 17, är en betongdamm med sammanlagt 13 pelare. Mellan pelarna finns utskovströsklar och skibord av murverkskonstruktion. Åldern på denna damm är mer än 100 år gammal. Dammen uppgraderades på 1940 – talet där både fyllningsdammen samt reglerdammen höjdes med en meter. Vid denna uppgradering gjöts även en vingmur "rakt in" i damm 18. Det finns

ingen komplett dokumentation kring dammarnas uppbyggnad men damm 17 har mer eller mindre haft samma principiella utseende sedan den byggdes (Fig. 4.)

Då det inte finns någon möjlighet att genom damm 17 öka utskovskapaciteten till önskad nivå måste denna rivas och ersättas med en ny reglerdamm. Den nya reglerdammen är av betong och kommer att ha fyra utskov med tillräcklig kapacitet för att möta dagens krav.



Fig. 4. Damm 17 nedströms. Fotot är taget någon gång på 1920 – talet. Foto taget av förskollärare David Löwenheim. Fotot funnet på [www.bygdeband.se](http://www.bygdeband.se).

Strax nedströms den gamla damm 17/damm 18 konstrueras idag den nya reglerdammen samt den nya fyllningsdammen (Fig. 5). När dessa nya dammar är på plats kommer de båda gamla dammarna, damm 17 och damm 18, att rivas. De nya dammarna kommer att överta de gamla dammarnas beteckningar, damm 17 och damm 18.



**Fig. 5. Foto taget från ungefär samma punkt som Fig. 3 men med den nya regler- samt fyllningsdammen nedströms damm 17/damm 18. Reglerdammen är till hälften färdigställd när detta foto togs. Notera att damm 17 rivs i två etapper och att en spont ansluter centralt i damm 17 under rivningsarbetet. Foto: Csaba Prokec.**

### 3 Rivningsprocessen

Då första delen (högra delen) av den gamla damm 17 revs byggdes först en fångdamm på dess uppströmsida. Fångdammens anslutningar var vid pelare 5 på damm 17 och vid anslutningen mellan damm 17 och damm 18 (Fig. 6 – Fig. 8).



Fig. 6. Fångdamm som konstruerades uppströms damm 17. Foto taget mitt från damm 17. Schaktmaskinen står uppställd på den högra anslutningen mellan damm 17 och damm 18. Foto: Martin Rosenqvist 19 juni 2019.

När fångdammen bedömdes tillräckligt tät påbörjades rivningen av damm 17. Dammens pelare är numrerade 1 – 13 där pelare 1 är vid dammens vänstra anslutning och pelare 13 är vid dammens högra anslutning (Fig. 7). Rivningsarbetet av damm 17 startades vid pelare nummer 11 och fortskred därefter in mot damm 16 fram till och med pelare 6. Mellan pelare 5 – 6 står idag en stålspons nedströms och det är även här som fångdammen ansluter. Därefter revs pelare 12 och sist pelare 13 (anslutningen mot damm 18). Efter detta var den första etappen för rivningen av damm 17 avklarad. När denna första rivningsetapp är klar påbörjas vattenfyllningen av området mellan damm 18 och den nya fyllningsdammen strax nedströms. När detta område är uppfyllt kommer slutligen fångdammen samt den gamla damm 18 att rivras.

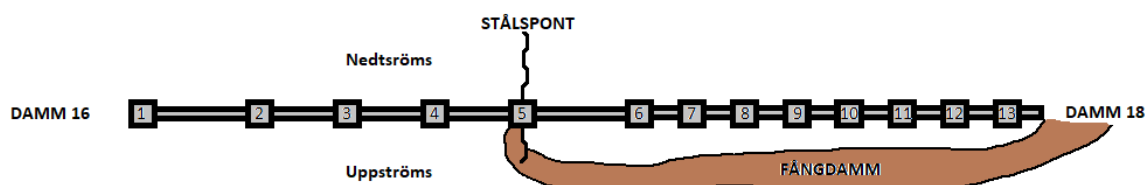
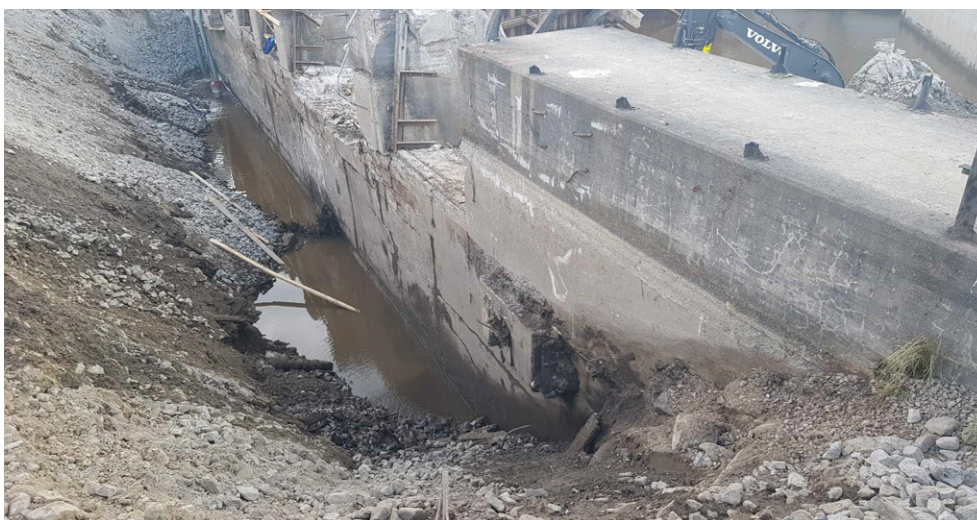


Fig. 7. Schematisk bild över gamla damm 17 med anslutningar, fångdamm, numrering av pelare samt stålspons inritad.

När de två sista utskovsluckorna är färdiga (två utskovsluckor direkt till höger om de två nya utskovsluckor som visas i Fig. 5) kommer den sista delen av damm 17 slutligen att rivas efter att anslutningen mot damm 16 är färdig. Detta innebär demolering av pelare 1 – 5 och borttagning av stålsporten.



**Fig. 8.** Utrymme mellan fångdamm och damm 17. Fångdamm till vänster i bild och damm 17 till höger. Foto är taget från uppströmssidan på damm 17 högra anslutning mot damm 18 med riktning mot damm 16. Foto Martin Rosenqvist 19 juni 2019.



**Fig. 9.** Rivning påbörjad av damm 17 högra anslutning mot damm 18. Rivning påbörjades i pelare näst längst till vänster enligt figur. Foto taget från den nya fyllningsdammen nedströms damm 18. Foto: Martin Rosenqvist 19 juni 2019.

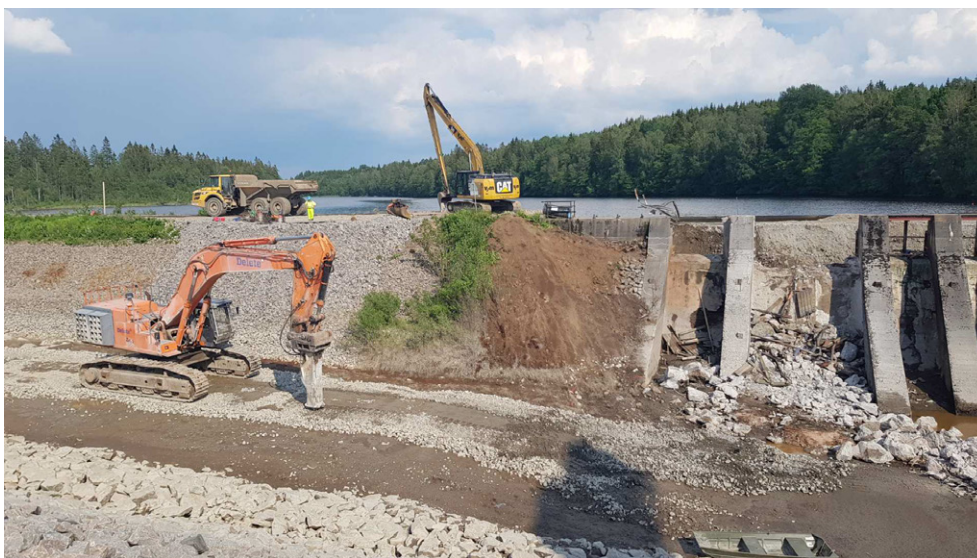


Fig. 10. Rivning av monoliter samt borttagning av växtlighet vid damm 17 högra anslutning. Foto taget från den nya fyllningsdammen nedströms damm 17/damm 18. Foto: Martin Rosenqvist 19 juni 2019.

Som tidigare nämnt påbörjades rivningen av anslutningen med borttagning av växtlighet som med åren fått fäste på anslutningen på nedströmssidan. Därefter schaktades nedströmssidan av fyllningsdammen bort bit för bit (Fig. 11). Då det inte fanns några ritningar att tillgå visste man inte riktigt vad som skulle friläggas.



Fig. 11. Rivningsarbete påbörjat av den sista pelaren. Foto taget nedströms höger anslutning invid damm 17 sista kvarstående pelare.



Vid friläggningen påträffades en mängd rötter i både nedströmsslänten och tätjorden. Det ska dock poängteras att dessa var ytliga och hade inte växt till sig i någon grövre omfattning (Fig. 12).



Fig. 12. Samma kameravinkel som föregående figur, Fig. 11 men närmare. Ytliga rotsystem syns i slänten.

Vid friläggning av anslutningen (Fig. 13) framkom att en vingmur gjutits på damm 17 i efterhand. Det noterades även att tätjorden ändrade karaktär vilket av rivningspersonalen tolkades som att en skada uppstått vid anslutningen och ny tätjord lagts dit för att kompensera detta. Författaren var vid detta tillfälle inte på platsen då det skedde dagen innan. En annan förklaring till tätjordens skiftade karaktär kan ha varit den höjning på 1 m av både damm 17 och damm 18 som genomfördes under tidigt 1940 – tal.



Fig. 13. Friläggning av vingmur. Foto taget från fångdamm, uppströms damm 17.

Utseendet på anslutningen mellan damm 17 och damm 18 visas grovt förenklat i Fig. 14.

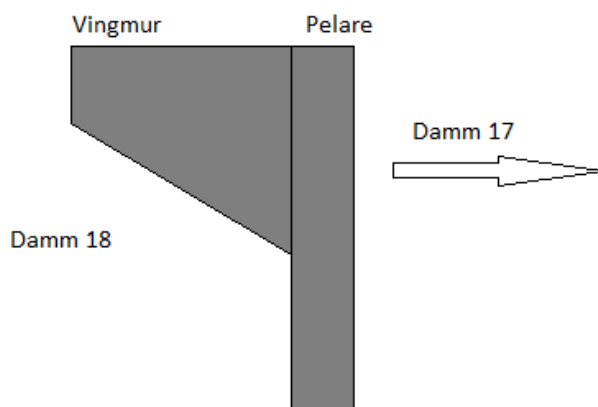


Fig. 14. Anslutningens utseende mellan damm 17 och damm 18. Beträktaren av denna figur står nedströms anslutningen i likhet med Fig. 11 och Fig. 12. Vingmuren var ca fem meter bred och tre meter hög.



Fig. 15. Rivningsarbetet sett från vänster anslutning mellan damm 17 och damm 16. Fångdamm till höger i bilden.

Rivningsarbetet utfördes med två schaktmaskiner. En schaktmaskin som var utrustad med kraftig bilningsutrustning (orange schaktmaskin enligt Fig. 15) och den andra var en konventionell schaktmaskin (gul schaktmaskin enligt Fig. 15). Då bilningsarbeten utfördes var minsta säkerhetsavstånd 60 m eftersom bilningen kunde lösgöra betongbitar med så pass hög hastighet att de riskerade att skada människor i dess direkta närhet.

Entreprenörens fokus under rivningsarbetet var att så effektivt som möjligt få bort betongen. Detta innebar svårigheter att frilägga orörda jordtytor av anslutningen. Under rivningsarbetet rasade den mesta av den tätjord som låg direkt mot anslutningen ihop. Att ta ut orörda prover på tätjorden blev därför svårt.

Majoriteten av vingmuren frilades enligt Fig. 16 till Fig. 19. Vid denna friläggning uppkom orörda ytor direkt nedströms vingmurens lägre delar. Provtagning av tätjord utfördes här på två ställen. Tätjorden här hade en finjordshalt på 8,4 % och 10,2 %. Vattenkvoten var 5 % och jordartsbenämningen var sandig grus samt grusig sand. Provtagningen skedde ca 3 m under krönet. Finjordshalt och vattenkvot på tätjord tagen en bit bort från anslutning var ca 14 % och 10 %. För kornkurvor se Bilagor (Fig. 30 och Fig. 31).



Fig. 16. Höger anslutning (pelare 13 samt vingmur) innan den sista delen av vingmuren revs.



Fig. 17. Samma vy som föregående figur, Fig. 16 fast med vingmuren borttagen. Den jord som nu syns centralt i bild är den tätjord som legat emot betongen i anslutningen nedströms vingmuren. På denna yta togs prover ut av tätjord för bestämning av dess kornkurva. Endast halva pelare 13 står kvar.



**Fig. 18.** Närbild på tätjord nedströms vingmur som visas i Fig. 17 vid höger anslutning. Provtagning av tätjord skedde vid de inringade områdena. Fotot är vinklat in mot damm 17.



**Fig. 19.** Samma vy som Fig. 18 men kameran vinklades in mot damm 18.

Efter provtagning av tätjord vid vingmurens undre del revs den sista pelaren helt samt den sista delen av vingmuren som löpte rakt in i damm 18. Vid rivning av den sista pelaren framkom både gamla träspontar (Fig. 23 - Fig. 25) och gamla injekteringsrör (ø ca 2 tum).



Fig. 20. Sista pelaren samt vingmuren helt riven. Foto taget från vänster anslutning mellan damm 17 och damm 16.

När den sista pelaren revs uppstod två mindre källsprång vid anslutningens uppströmssida Fig. 21. Dessa var mycket små och i paritet med de som utvecklats i

fångdammens nederkant. Injekteringsröret gick troligen ner i berget då inga injekteringsrester kunde ses med blotta ögat vid dess friläggande. Stenar i tätjorden med större diameter än 30 mm upptäcktes i tätjorden vid anslutningen. Betongrester samt stödfyllning som rasat ner i den nerschaktade anslutningen försvårade inspektionen.



Fig. 21. Källsprång vid anslutning direkt efter dess friläggande (innanför de röda cirklarna). Gammalt injekteringsrör kunde skönjas något till vänster om bildens centrum (innanför svart ellips).



Fig. 22. Närbild på injektionsrör (Ø ca 2 tum) som stack upp ur den frilagda anslutningen genom tätjorden.



Fig. 23. Rester av en gammal träspont i anslutningen. Den träsponten som syntes var djupt placerad och orienterad vinkelrätt mot dammkrönet in i damm 18 något nedströms till.



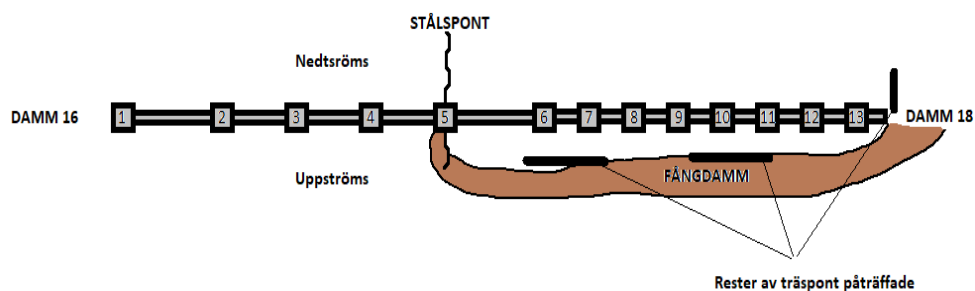


Fig. 24. Områden där träspont påträffades.



Fig. 25. Bilder på träspont mellan gamla damm 17 (demolerad) och fångdammen.

Träspontens status och ursprungliga utseende var svår att avgöra då den gått sönder på grund av demoleringsprocessen. Det som kunde uttydas var att den var tillverkad av furu, ej ruttnad, hade en stående orientering i enkelrad och troligtvis kreosotbehandlad. Tjockleken på träsponten mättes inte vid besöksfallet.

När den sista delen av vingmuren togs ner framkom ännu en helt orörd yta mellan tätjord och betonganslutning (Fig. 26). Här kunde ytterligare två prover tas av tätjorden från anslutningens uppströmsida samt den sida som löpte rakt in i damm 18. Tätjorden här hade en finjordshalt på 10,1 % och 11,8 %. Vattenkvoten var 11 % samt 7 % och jordartsbenämningen var grusig sand. Provtagningen skedde ca 2 m under krönet. Finjordshalt och vattenkvot på tätjord tagen en bit bort från anslutning var ca 14 % och 10 %. För kornkurvor se Bilagor (Fig. 32 och Fig. 33).



Fig. 26. Sista delen av anslutningens vingmur borttagen vilket frilade tätjorden vid anslutningen. Provtagning av tätjord utfördes vid de två inritade cirkklarna.



**Fig. 27. Rivning av första etappen av damm 17 klar. Anslutning som studerades ligger till vänster i denna bild. Stålspont ansluter damm 17 vid pelare 5. Pelare 1 – 5 återstår att riva.**

## 4 Slutsatser

I samband med rivning av den över 100 år gamla dammen i Hyltebruk erbjöds möjligheten att studera anslutningen mellan fyllnings- och betongdammen. Friläggningen av anslutningen var svår då ingen fullständig dokumentation fanns tillhanda över dess utformning. Vid friläggningen bilades först betongen ner och de kontaktytor mellan jorden och betongen som hölls intakta kunde därefter inspekteras visuellt. Vid denna inspektion kunde man även på vissa ställen ta jordprover på tätjorden för kornstorleksbestämning.

Anslutningen uppgraderades på 40 talet när betongdammen kompletterades med en vingmur som löpte rakt in i fyllningsdammen. Vid anslutningen påträffades även gamla injekteringsrör samt träspont. Anslutningen var övervuxen med mindre träd och buskar. Dess rotsystem hade inte påverkat anslutningens djupare delar.

Anslutningen var överlag i gott skick och uppvisade inga tydliga tecken på inre erosion. Finjordshalten i den anslutande tätjorden var låg, mellan 8 – 12 % och stenar med större kornstorlek än 30 mm påträffades. Enligt RIDAS 2012 bör finjordshalten för tätjord ligga mellan 15 – 40 % av tätjordens material som är finare än 20 mm. RIDAS 2012 instruerar vidare att tätjordsmaterial nära anslutning ej bör överstiga 30 mm. Det ska dock poängteras att dammen byggdes innan dessa riktlinjer implementerades. Finjordshalten i tätjord tagen en bit bort från själva anslutningen hade en finjordshalt på ca 14 %

Provtagning var svår att genomföra då betongrester och stödfyllning föll ner i schakten under arbetets gång. Detta förstörde till stor del tätjordsytorna precis invid anslutningarna. De jordprover som kunde tas ut, togs endast från helt oförstörda ytor. Vidare kunde jordprover bara tas ut relativt högt upp i dammen vilket innebar att lägre liggande delar som utsatts för högre hydraulisk last inte kunde studeras.

## 5 Referenser

RIDAS (2012). Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet

Wilén Peter, Hansson Martin (2017). Grundläggning av damm 18 i Hylte.  
Swedcold temadag om dammar och grundläggning 2017-10-10.

Elektroniska källor

<https://www.statkraft.se/om-statkraft/projekt/sverige/hylte-och-jakobssjo/>

## Bilaga A: Kornkurvor

I dessa bilagor visas kornkurvorna på de material som kunde tas från anslutningen på fyra olika punkter. Sista kornbestämningen utfördes på material från tätjorden som grävts ut en bit bort från anslutningen.

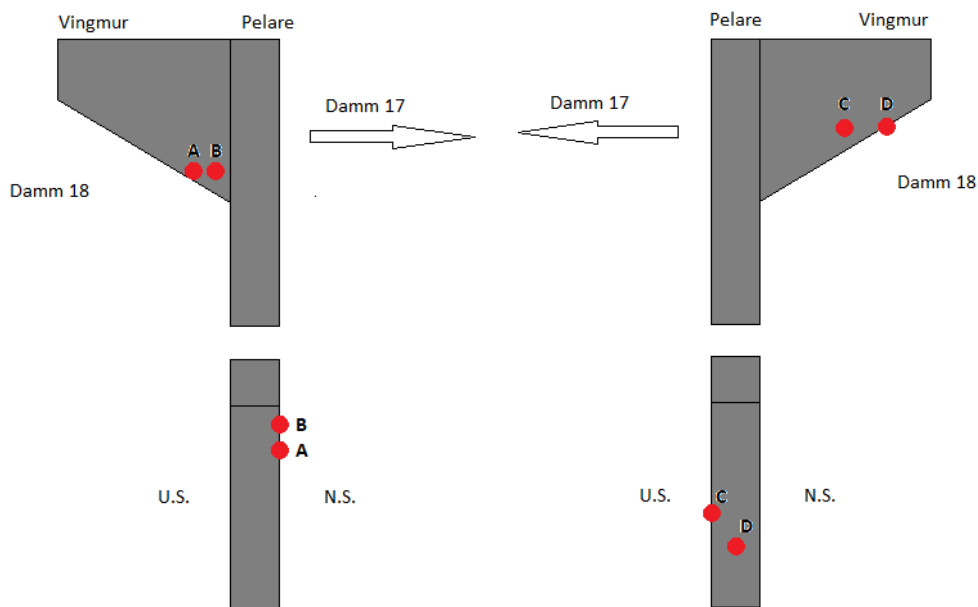


Fig. 28. Uttag av tätjord vid anslutnings nedströmssida av vingmur. Provtagning ca 3 m under dammkrönet. Vingmur och pelare sedd från sida samt uppifrån.

Fig. 29. Uttag av tätjord vid anslutnings uppströmssida av vingmur. Provtagning ca 2 m under dammkrönet. Vingmur och pelare sedd från sida samt uppifrån.

Notera att betraktaren av Fig. 28 står nedströms anslutningen och betraktaren av Fig. 29 står uppströms densamma. Vingmuren har på samtliga sidor utom sin ovansida legat inbäddad i den anslutande fyllningsdammen, damm 18.



## Kornstorleksanalys

Projektname, plats				Uppdragsnr:		Prov inkom		Provtagningsdatum		Laboratorieundersökning			
Anslutningsprojekt				19U1678		2019-06-24		2019-06-23		2019-06-25-27			
Adress				Uppdragsgrare/Beställare		Undersökningen utförd av:				Kontrollerad:			
				Vattenfall AB Business Strategy		CEG				2019-07-04, KGY			
Sektion	Sond-plt	Djup (m)	Prov Vikt (Kg)	Torrsvikt Vätsikt	Föt torr massa (g)	Vattenkvot W(%)	Relativt innehåll			Klassificering	Kornfördelningsskurva		
-	1	-	0,4*	Vätsikt	392	4,86	Grus (%)	Sand (%)	Finjord (%)	saGr	C <sub>u</sub>	C <sub>e</sub>	
							52,2	39,4	8,4		Språnggrad (64)	Språnggrad (0,57)	

Anmärkingar:  
\* Liten provmängd.  
Betongfragment >0,2 mm avlägsnade från provet.

Styrande dokument:  
f.d. SS 02 71 23  
Avvikelse: siktserie  
AMA 17, CE Fyllning,  
lager i mark m m

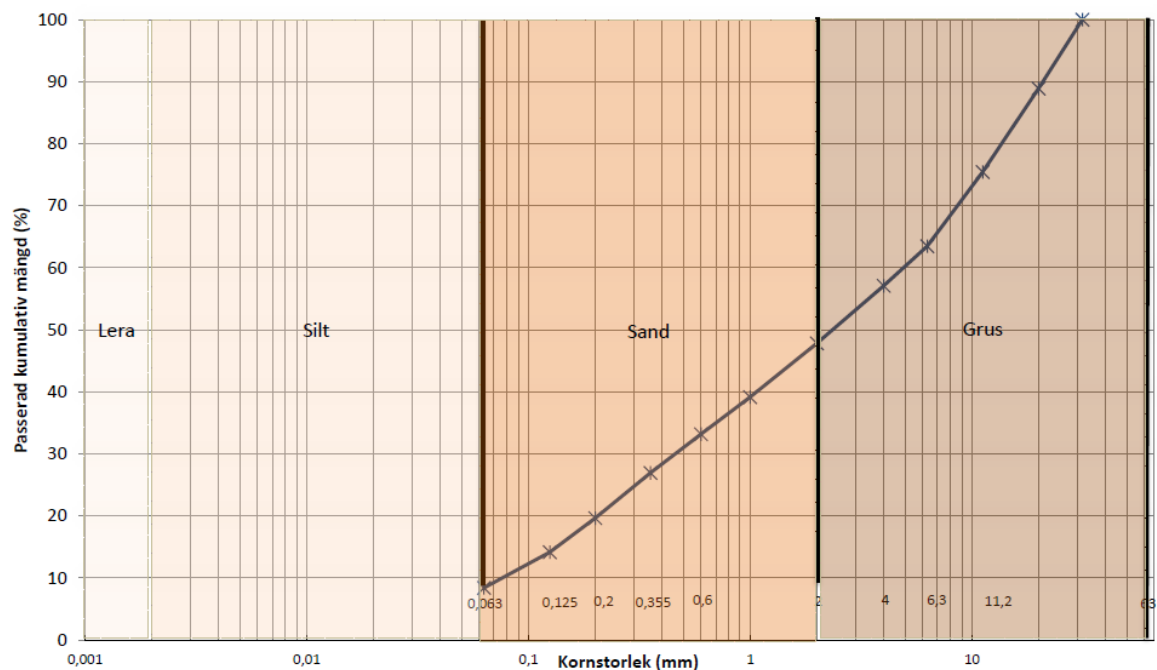
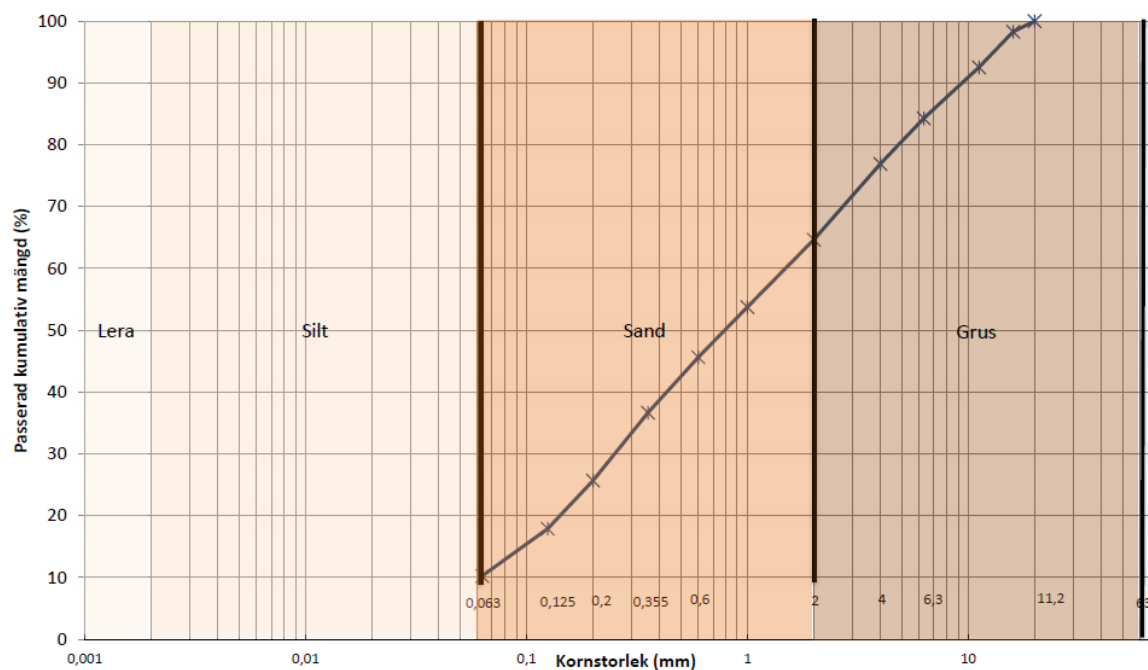


Fig. 30. Kornfördelning punkt A.

## Kornstorleksanalys



Projektname, plats				Uppdragsnr		Prov inkom		Provtagningsdatum		Laboratorieundersökning			
Anslutningsprojekt				19U1678		2019-06-24		2019-06-23		2019-06-25-27			
Adress				Uppdragsgivare/Beställare		Undersökningen utförd av:				Kontrollerad:			
				Vattenfall AB Business Strategy		CEG				2019-07-04, KGY			
Sektion	Sond-pkt	Djup (m)	Prov Vikt (Kg)	Torrsvikt Vätsikt	Fot torr massa (g)	Vätsikt	W(%)	Relativt innehåll		Klassificering	Kornfördelningskurva		
-	2	-	0,6	Vätsikt	484,27		5,18	Grus (%)	Sand (%)	Finjord (%)	grSa	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>
								35,4	54,4	10,2		Språnggrad (22,2)	Språnggrad (0,6)



Anmärkingar:  
Betongfragment >0,2 mm  
avlägsnade från provet.

Styrande dokument:  
f.d. SS 02 71 23  
Avvikelse: siktserie  
AMA 17, CE Fyllning,  
lager i mark m m

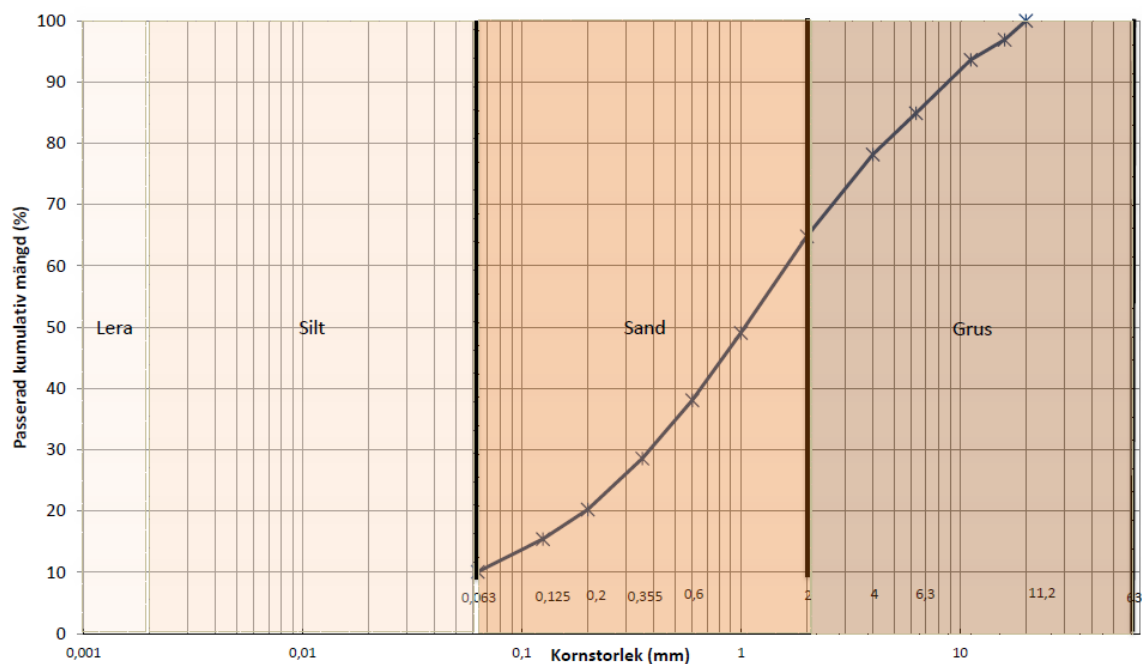
Fig. 31. Kornfördelning punkt B.





## Kornstorleksanalys

Projekt/namn, plats				Uppdragsnr:			Prov inkom		Provtagningsdatum		Laboratorieundersökning		
Anslutningsprojekt				19U1678			2019-06-24		2019-06-23		2019-06-25-27		
Adress				Uppdragsgivare/Beställare			Undersökningen utförd av:				Kontrollerad:		
				Vattenfall AB Business Strategy			CEG				2019-07-04, KGY		
Sektion	Sond-pkt	Djup (m)	Prov Vikt (Kg)	Torrskikt Våtsikt	Tot torr massa (g)	Vattenkvot W(%)	Relativt innehåll			Klassificering	Kornfördelningskurva		
							Grus (%)	Sand (%)	Finjord (%)		$C_u$	$C_c$	
-	4	-	0,4*	Våtsikt	326	10,84	35,2	54,8	10,1	grSa	Månggrad (27)	Månggrad (1,4)	



Anmärkningar:  
\* Liten provmängd.

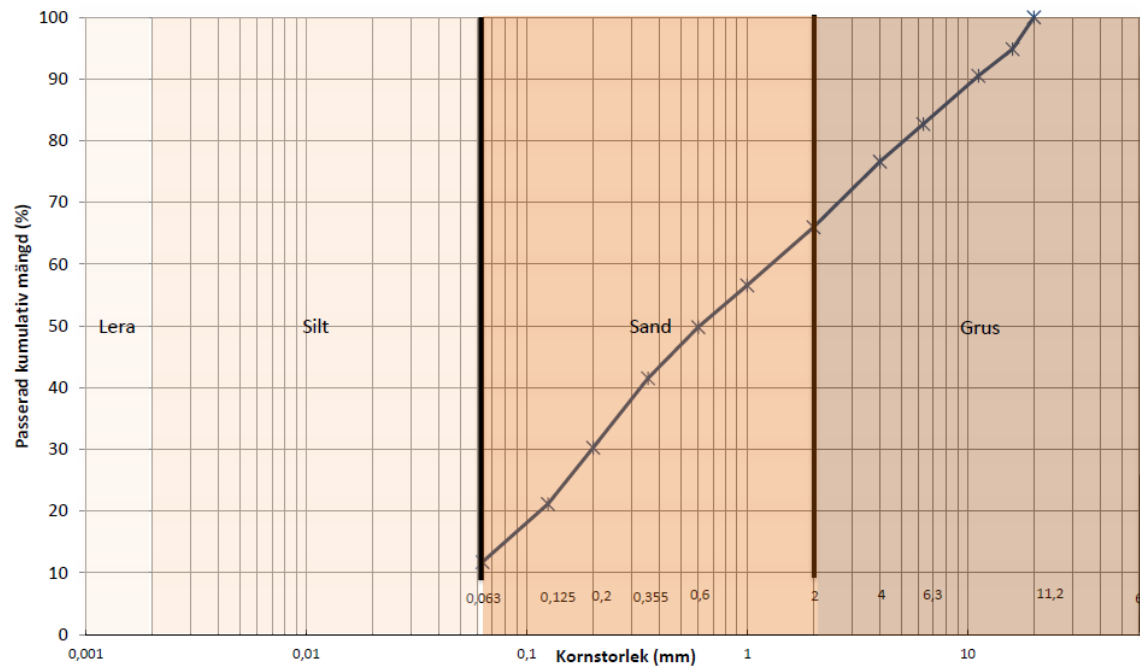
Styrande dokument:  
f.d SS 02 71 23  
Avvikelse: siktserie  
AMA 17, CE Fyllning,  
lager i mark m m.

Fig. 32. Kornfördelning punkt C.



## Kornstorleksanalys

Projektman, plats				Uppdragsnr.		Prov inkom		Provtagningsdatum		Laboratorieundersökning			
Anslutningsprojekt				19U1678		2019-06-24		2019-06-23		2019-06-25-27			
Adress				Uppdragsgivare/Beställare		Undersökningen utförd av:				Kontrollerad:			
				Vattenfall AB Business Strategy		CEG				2019-07-04, KGY			
Sektion	Sond-pkt	Djup (m)	Prov Vikt (Kg)	Torrsvikt Våtsikt	Tot torr massa (g)	Vattenkvot W(%)	Relativt innehåll			Klassificering	Kornfördelingskurva		
-	5	-	0,4*	Våtsikt	354	6,76	Grus (%)	Sand (%)	Finjord (%)	grSa	$C_u$	$C_c$	
							34,0	54,2	11,8		Språnggrad (30)	Språnggrad (0,8)	



Anmärkingar:  
\* Liten provmängd

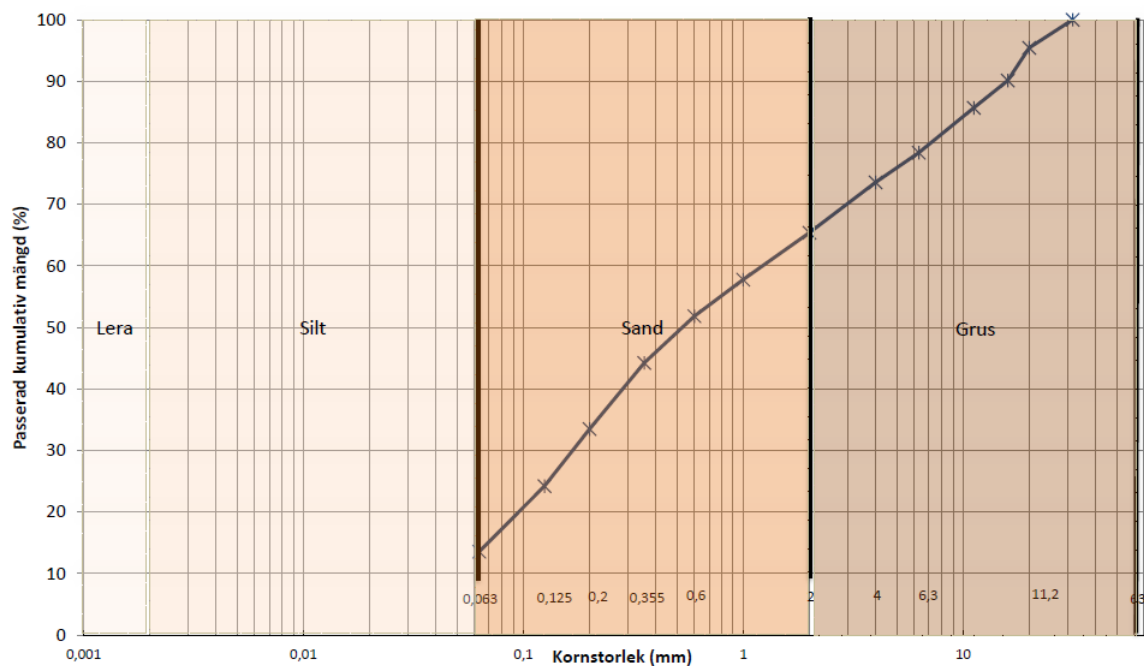
Styrande dokument:  
f.d. SS 02 71 23  
Avvikelse: siktserie  
AMA 17, CE Fyllning,  
lager i mark m m

Fig. 33. Kornfördelning punkt D.



## Kornstorleksanalys

Projektnamn, plats		Uppdragsnr		Prov inkom		Provtagningsdatum		Laboratorieundersökning				
Anslutningsprojekt		19U1678		2019-06-24		2019-06-23		2019-06-25-27				
Adress		Uppdragsgivare/Beställare		Undersökningen utförd av:				Kontrollerad:				
		Vattenfall AB Business Strategy		CEG				2019-07-04, KGY				
Sektion	Sond-pkt	Djup (m)	Prov Vikt (Kg)	Torråkt Våtsikt	Tot torr massa (g)	Vattenkvot W(%)	Grus (%)	Relativt innehåll Sand (%) Finjord (%)		Klassificering	Kornfördelningskurva C <sub>u</sub> C <sub>e</sub>	
-	6	-	1,5	Våtsikt	647	10,11	34,6	51,8	13,6	grSa	Språnggrad (36,7)	Språnggrad (0,9)



Styrande dokument:  
f.d. SS 02 71 23  
Avvikelse: siktserie  
AMA 17, CE Fyllning,  
lager i mark m m

Fig. 34. Kornfördelning referens.

# RIVNING AV EN FYLLNINGSDAMMSANSLUTNING

Den 20 juni 2019 revs den gamla reglerdammen vid vattenkraftsanläggningen Hylte och anslutningen mellan betongdammen och fyllningsdammen fick för första gången på över 100 år se dagens ljus. Vad kan en så gammal anslutning ha för status?

Anslutningen hade på 40-talet uppgraderats då en vingmur konstruerats som gjöts fast i den gamla betongdammen och löpte in i anslutningen. Vid denna tid ersattes troligen även en del av tätjorden med ny. I anslutningen påträffades även gamla träspontar och injekteringsrör.

Finjordshalten i den närliggande tätjorden var något sänkt jämfört med tätjord tagen längre in i dammen. Skillnaden var dock liten och med ögat såg anslutningen ut att vara i god form. Dock kunde man inte studera de lägre delarna av anslutningen eftersom rivningsprocessen inte tillät det. Det gick därför inte att studera tätjord vid anslutningen som utsatts för högre hydrauliska laster.

## Ett nytt steg i energiforskningen

Energiforsk är en forsknings- och kunskapsorganisation som samlar stora delar av svensk forskning och utveckling om energi. Målet är att öka effektivitet och nyttiggörande av resultat inför framtida utmaningar inom energiområdet. Vi verkar inom ett antal forskningsområden, och tar fram kunskap om resurseffektiv energi i ett helhetsperspektiv – från källan, via omvandling och överföring till användning av energin. [www.energiforsk.se](http://www.energiforsk.se)