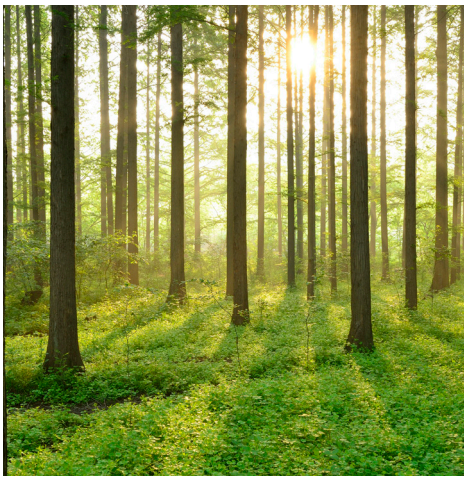
TRÄSPONT I FYLLNINGSDAMMAR

RAPPORT 2023:915



DAMMSÄKERHET

Energiforsk

Träspont i fyllningsdammar

En kunskapssammanställning

TINA PÅHLSTORP

ISBN 978-91-7673-915-0| © Energiforsk januari 2023

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

Förord

Träspont är vanligt i fyllningsdammar i Sverige. Inom ramen för detta projekt har information om träspont i fyllningsdammar sammanställts i syfte att kunna använda sammanställningen som vägledning vid riskvärdering och beslut om lämpliga riskreducerande åtgärder vid dammar med träspont.

Projektet har utförts av AFRY med Tina Påhlstorp och Martin Hansson som utförare. En referensgrupp bestående av Helena Björkman (Fortum), Johanna Feldtman (Statkraft), Andreas Rick (Uniper) och Daniel Sjöstedt (Skellefteå kraft) har följt projektet.

Projektet har genomförts inom det dammsäkerhetstekniska utvecklingsprogrammet som drivs av Energiforsk med medverkan från vattenkraftindustrin och Svenska kraftnät.

Författaren ansvarar för rapportens innehåll.

Sammanfattning

Under början av 2000-talet började allt fler dammägare uppmärksamma att träsponterna i ett flertal fyllningsdammar var i dåligt skick. I olika forum startade diskussioner om bl.a. träspontens syfte och funktion och vilka potentiella risker träspont i fyllningsdammar kan utgöra.

Denna rapport omfattar en sammanställning av redan framtagen information om träspont i fyllningsdammar avseende historik, olika typer av utformning, syfte och funktion, risker, möjligheter att bedöma skick och övervaka funktion samt exempel på riskreducerande åtgärder. Studien omfattar även några exempel på dammar där träspontens skick observerats.

Historiskt sett har träspont använts flitigt i fyllningsdammar i Sverige där tillgången på trä varit stor. Under senare halvan av 1900-talet började dammkonstruktörerna att mer och mer snegla på byggnadstekniker i USA där fyllningsdammarna nästan uteslutande byggdes med bred tätkärna utan träspont. Efter en övergångsperiod då dammarna byggdes med både tätkärna av morän och träspont som extra säkerhet upphörde användandet av träspont helt vid byggande av fyllningsdammar.

I rapporten beskrivs olika typer av utformning av träspont. En beskrivning görs även av träspontens syfte och funktion.

Några exempel beskrivs på dammar med träspont där skicket på träsponten observerats antingen via provgropsgrävning eller i samband med genomförande av dammsäkerhetshöjande åtgärder. Huvudfokus är på en fyllningsdamm i norra Sverige där träsponten kunnat undersökas ända ner till grundläggningsnivån i samband med rivning av dammen 2022.

Det finns två huvudsakliga potentiella dammsäkerhetsrisker kopplat till träspont i fyllningsdammar. Dels innebär träsponten i sig en risk oavsett skick på sponten pga. försvårad packning av fyllningen kring sponten. Dels finns en risk för nedbrytning av träsponten vilket i sin tur kan leda till ökande läckage genom dammen.

Den metod som hittills använts för att bedöma träsponters skick är provgropsgrävning. Provgropsgrävning ger dock endast information om träspontens skick i dess övre delar och i just den punkt där provgropen grävs. Möjligheterna att övervaka träspontens funktion beskrivs i rapporten.

Hur potentiella risker kopplat till träspont bäst hanteras får bedömas från damm till damm och beror bl.a. på dammens uppbyggnad, skick, drifterfarenheter och dammsäkerhetsklass. Olika sätt att hantera riskerna beskrivs översiktligt i rapporten

I slutet av rapporten förs en diskussion kring olika aspekter av träspont i fyllningsdammar och rekommendationer för fortsatt arbete ges.

Nyckelord: Träspont, fyllningsdammar, dammsäkerhet

Summary

During the beginning of the 21th century dam owners started to recognize that wood sheet piles in several embankment dams were in a bad condition. In different forums discussions started concerning the purpose and function of the wood sheet pile and what potential risks they could pose.

This report summarizes the information already available about wood sheet piles in embankment dams concerning history, design, purpose, function, risks, possibilities to determine condition and monitor function and examples of risk reduction measures. The study also comprises examples of dams where the condition of the wood sheet pile has been observed.

Historically wood sheet pile has been frequently used in embankment dams in Sweden where the supply of wood has been good. During the second part of the 20th century the dam constructors were increasingly influenced by construction methods in the US where embankment dams were constructed with a broad earthfill core without wood sheet pile. Following a transition period with embankment dams being constructed with both till core and wood sheet pile as an extra safety, the use of wood sheet piles in embankment dams ceased.

In this report different designs of wood sheet pile are described. A description of the purpose and function of wood sheet pile is also made.

Some examples of dams with wood sheet piles are described where the status of the sheet piles have been examined either via test pit excavation or in connection with implementation of dam safety measures. The main focus is on a dam in northern Sweden where the wood sheet pile could be examined all the way down to foundation level.

There are two main potential dam safety risks connected with wood sheet pile in embankment dams. The wood sheet pile can pose a risk irrespective of the condition of the sheet pile due to difficulties in compacting the earthfill close to the sheet pile. There is also a risk of degradation of the wood sheet pile which in turn can cause increased leakage through the dam.

Test pit excavation is the method so far used for examining the status of wood sheet piles. However, test pit excavation only gives information about the status of the sheet pile in its upper part and just at the place of the test pit. Possibilities to surveil the status of wood sheet piles are described in the report.

How potential risks connected with wood sheet piles are best handled need to be evaluated from dam to dam and depends among other things on the design of the dam, status, operation history and dam safety class. Different ways of handling the risks are briefly described in the report.

In the end of the report there is a discussion concerning wood sheet piles in embankment dams and recommendations for further studies are made.

Innehåll

1	**Inledning**		**7**
	1.1	Bakgrund	7
	1.2	Mål, omfattning och begränsningar	7
2	**Historik**		**8**
3	**Olika typer av utformning**		**10**
	3.1	Träspontens utformning	10
	3.2	Kombination av trä- och betongspont	11
	3.3	Anslutning till betongkonstruktioner	12
	3.4	Träspont i grundläggningen	12
	3.5	Omgivande fyllning	14
4	**Träspontens syfte och funktion**		**16**
5	**Exempel på fyllningsdammar där träspontens status undersökts**		**17**
	5.1	Exempel 1	17
	5.2	Exempel 2	27
	5.3	Exempel 3	30
	5.4	Exempel 4	33
	5.5	Exempel 5	35
	5.6	Exempel 6	37
	5.7	Exempel 7	39
	5.8	Arkivstudie om träspont i fyllningsdammar	41
	5.9	Sammanfattning av vad som framkommit i de redovisade exemplen	43
6	**Dammsäkerhetsrisker kopplat till träspont i fyllningsdammar**		**44**
	6.1	Försvårad packning kring sponten	44
	6.2	Nedbrytning av sponten	44
7	**Möjligheter att bedöma träspontens skick och övervaka dess funktion**		**46**
	7.1	Möjligheter att bedöma träspontens skick	46
	7.2	Möjligheter att övervaka träspontens funktion	46
8	**Hantering av risker med träspont i fyllningsdammar**		**49**
9	**Diskussion och rekommendationer**		**50**
	9.1	Nedbrytning av träspont	50
	9.2	Träspontens funktion	50
	9.3	Dammsäkerhetsrisker kopplat till träspont i fyllningsdammar	51
	9.4	Möjligheter att bedöma träspontens skick	51
	9.5	Hantering av risker kopplat till träspont i fyllningsdammar	52
	9.6	Rekommendationer för fortsatt arbete	52
10	**Referenslista**		**53**

1 Inledning

1.1 BAKGRUND

Träspont är vanligt i fyllningsdammar i Sverige där tillgången på trä varit stor. Under början av 2000-talet började allt fler dammägare uppmärksamma att träsponterna i ett flertal fyllningsdammar var i dåligt skick. Den ökade uppmärksamheten föranleddes bl.a. av ett par incidenter i södra Sverige där just fyllningsdammar med träspont gått till brott. I olika forum startade diskussioner om bl.a. träspontens syfte och funktion och vilka potentiella risker träspont i fyllningsdammar kan utgöra.

1.2 MÅL, OMFATTNING OCH BEGRÄNSNINGAR

Studien omfattar en sammanställning av den information som redan finns framtagen om träspont i fyllningsdammar avseende historik, olika typer av utformning, syfte och funktion, risker, möjligheter att bedöma skick och övervaka funktion samt exempel på riskreducerande åtgärder. Studien omfattar även beskrivning av exempel på träspontens skick i några olika dammar.

En genomgång har gjorts av tillgänglig litteratur och tidigare utredningar och rapportförfattarens egna erfarenheter av träspont i fyllningsdammar har inkluderats. Dammägarna i projektets referensgrupp har bidragit med underlag och gett tillåtelse att använda det erhållna underlaget i denna rapport. Inga nya utredningar eller undersökningar har gjorts inom ramen för studien.

Målet med studien är att den ska kunna användas som vägledning vid riskvärdering och beslut om lämpliga riskreducerande åtgärder vid dammar med träspont.

2 Historik

Historiskt sett har träspont använts flitigt i fyllningsdammar i Sverige, där tillgången på trä varit stor. Lermaterial placerades ofta runt träsponten för att hålla den fuktig samt som extra tätning. Under senare halvan av 1900-talet började dammkonstruktörerna att mer och mer snegla på byggnadstekniker i USA där fyllningsdammar nästan uteslutande byggdes med bred tätkärna utan träspont.

Erling Reinius, som var professor i Vattenbyggnad på KTH och tycks ha haft stort inflytande på dammbyggandet i Sverige, gjorde 1938 en studieresa i USA. Efter studieresan skriver han angående vältade jorddammar[1]: *"Gemensamma för samtliga dammar äro de noggranna grundundersökningarna samt den omständigheten, att man för dammkroppens tätning helt och hållet litar på en tätkärna av enbart jord och icke använder fasta tätkärnor eller tätmembraner."*

I Sverige verkar dammkonstruktörerna dock inte ha velat släppa träsponterna helt och hållet och det finns flera exempel på dammar med tätkärna av packad morän som också har en centralt placerad träspont. Troligtvis var tanken då att träsponten skulle utgöra en extra säkerhet. Inte förrän under senare delen 1950-talet övergavs tekniken med spont eftersom det då visat sig att det gick att åstadkomma en fullgod dammkonstruktion med packad tätjord omgiven av filter och stödfyllning.

I Handbok bygg från 1953 [2] anges följande:

"Trä i dammar är ett synnerligen hållbart material i de fall, där det kan hållas effektivt vått. Detta behöver icke innebära, att träet helt och hållet behöver omgivas av vatten. …
Trä omgivet av tätt, lerigt, fuktigt jordmaterial (tex träsponter och trätuber) har praktiskt taget obegränsad hållbarhet under den nivå, där jordskyddet kan genomträngas av växtrötter o.d. På mera utsatta platser tillgripes ofta tryckimpregnering med kreosot och arsenikpreparat."

"… Det är emellertid icke enbart på grund av brist på förmånlig tätningsjord, som jorddammar i vårt land förses med s.k. tätningsspont. Amerikanarna ha kommit längre än vi, då det gäller jordkontroll vid dammbyggnader, och därför anse vi det tillsvidare som en extra säkerhet med spont inuti dammen, som tätar, även om tätningsjorden i någon punkt av en eller annan anledning blivit otillfredställande utförd. Dessutom utgör sponten ett visst skydd vid dammskada genom krigsåtgärder, enär man då får större möjlighet att begränsa skadan och avvärja katastrof."

"Smärre dammar förses med enkel träspont, som slås ned i eller gjutes fast medelst betongklack i underlaget till dammen (fig. a och b). …
För motverkan av röta i träsponter kringfyllas dessa med tätjord, som, även på nedströmssidan, ständigt håller vatten. Övre delen av träsponten, som sticker upp över vattenytan, förses ofta med <parapet> av betong."

[1] Reinius E. *Amerikanska jorddammar. Utdrag och bearbetning av berättelse från en studieresa i U.S.A. år 1938.* Svenska Vattenkraftföreningen 1939
[2] Wåhlin E. (Ed). *Handbok bygg, Band IV Väg- och vattenbyggnad*. 1953

Erling Reinius beskriver i sina föreläsningsanteckningar från 1962 [3].

"I Sverige - och i stora delar av Europa – är tät, välgraderad jord med stor inre friktion sparsamt förekommande. Eftersom dessutom trä har varit billigt, har det blivit en tradition att förse jorddammarna i Sverige med en central träspont. På ömse sidor om denna har ett tunt skikt material – lera eller lerhaltig pinnmo – placerats som extra säkerhet. …"

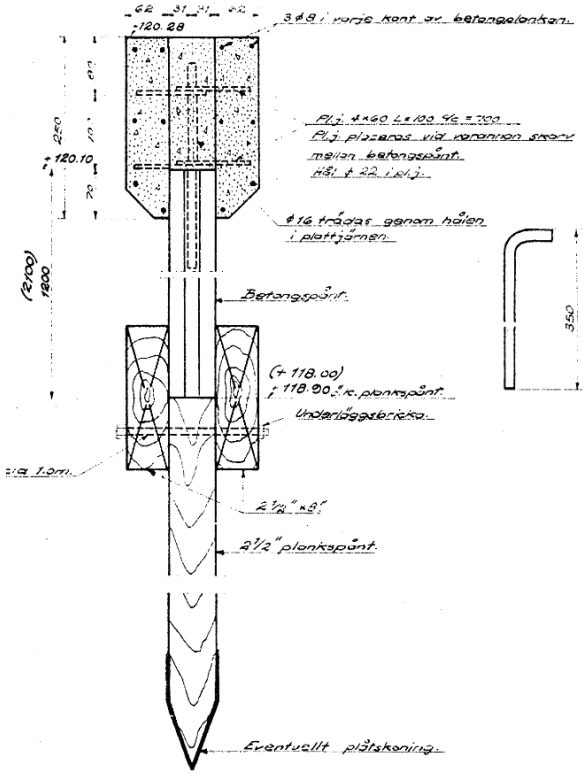
"Den del av träsponten, som ligger över vattenytan, kan lätt ruttna, varför den ersättes med en betongvägg."

[3] Reinius E. *Vattenbyggnad del 3. Dammar*. Föresläsningsanteckningar. Stockholm 1962

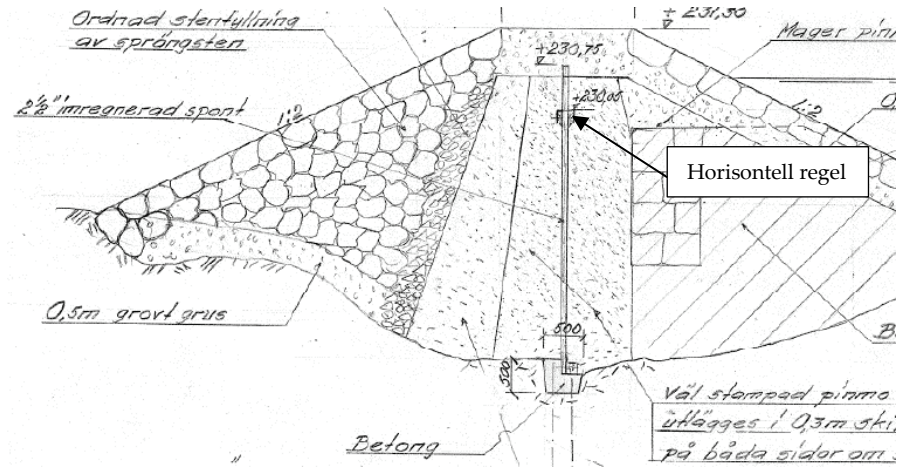
3 Olika typer av utformning

3.1 TRÄSPONTENS UTFORMNING

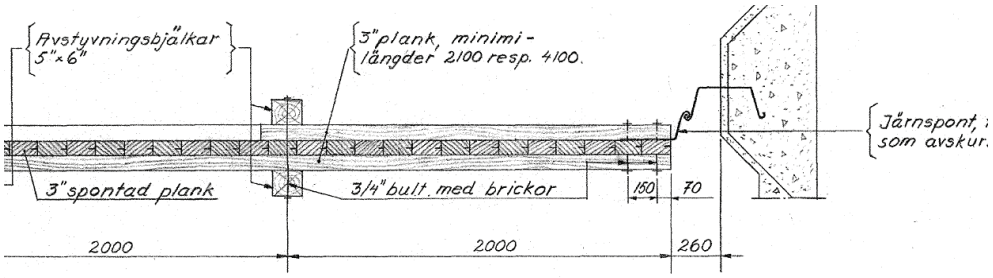
Träsponterna utfördes ibland med endast ett lager virke, se Figur 1 - Figur 2, och ibland med flera lager virke, se Figur 3. Horisontella reglar är vanligt förekommande både på sponter med flera lager plank och sponter med ett lager plank. Generellt saknas uppgifter om vilket träslag som användes till träsponterna.



Figur 1 Exempel på konstruktion där träsponten utgörs av endast ett lager 2 ½ ” plank



Figur 2 Exempel på konstruktion där träsponten utgörs av endast ett lager plank med en horisontell regel



Figur 3 Exempel på konstruktion där träsponten utgörs av tre lager plank – stående plank i mitten som omges av liggande plank uppströms och nedströms. Träsponten ansluter i det här exemplet till en betongkonstruktion via en stålspont.

Impregnering

På ritningar anges ibland att träsponten är arsenikimpregnerad eller Bolidenimpregnerad. Boliden tillverkade ett impregneringsmedel (K33) som innehöll koppar, krom och arsenik så ”arsenikimpregnering” och ”Bolidenimpregnering” är bara olika benämningar på samma typ av impregnering. Det förekommer även kreosotimpregnerad träspont. I Handbok bygg från 1953 [4] anges följande:”*På mera utsatta platser tillgripes ofta tryckimpregnering med kreosot och arsenikpreparat.”*

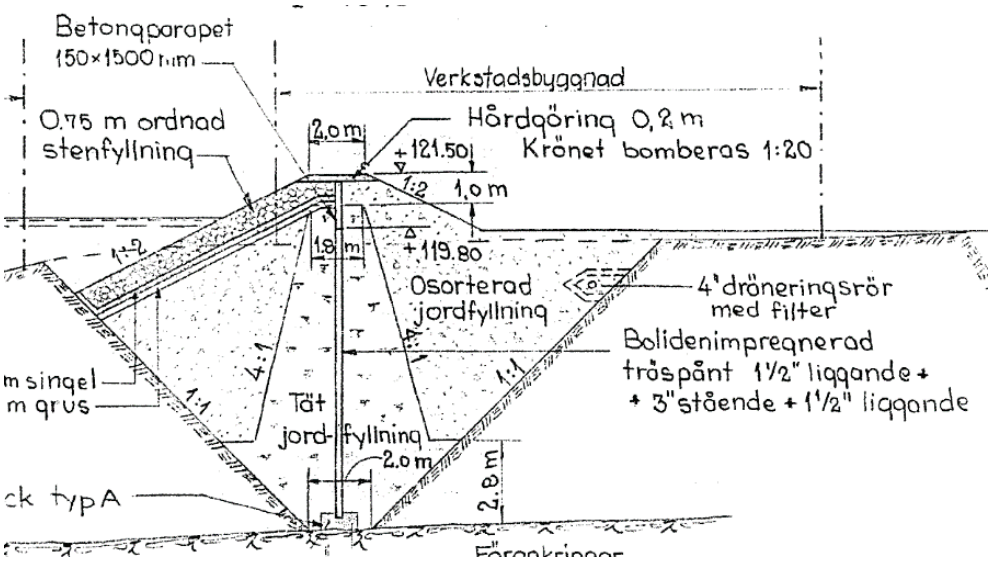
I vilken omfattning impregneringen påverkar livslängden på träspont i fyllningsdammar är oklart.

Vid ombyggnad eller rivning av fyllningsdammar med träspont bör det ur miljö- och arbetsmiljöaspekt beaktas att träsponten kan vara impregnerad.

3.2 KOMBINATION AV TRÄ- OCH BETONGSPONT

För att undvika att den del av träsponten som sticker upp ovan vattenytan skulle ruttna, utfördes ofta övre delen av sponten av betong. I Figur 4 visas ett exempel på en damm där övre delen av sponten utgörs av en betongspont som efter 1,5 m övergår till en träspont. I avsnitt 5 beskrivs flera exempel på dammar där övre delen av sponten är av betong.

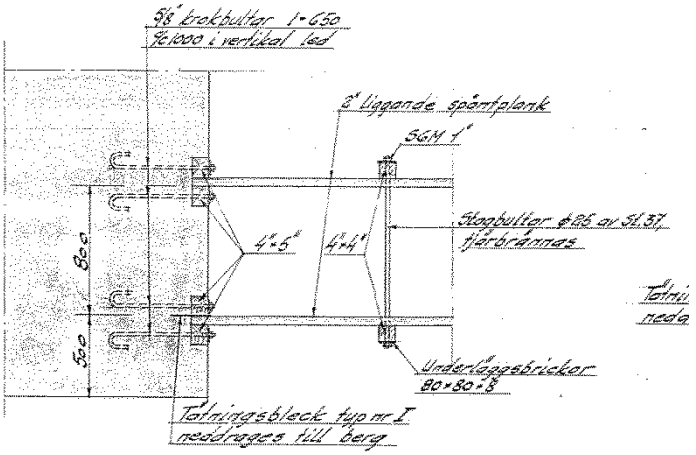
[4] Wåhlin E. (Ed). *Handbok bygg, Band IV Väg- och vattenbyggnad*. 1953



Figur 4 Exempel på konstruktion där övre delen av sponten (1,5 m) utgörs av betong. Dammen togs i drift 1950.

3.3 ANSLUTNING TILL BETONGKONSTRUKTIONER

I Figur 5 visas ett exempel på en konstruktion där fyllningsdammen ansluter till betongdammen med en träspont. I exemplet är det en dubbel träspont, men det förekommer även enkla träsponter i anslutningar mellan betongkonstruktion och fyllningsdamm. I vissa dammar sitter det närmst betongkonstruktionen en stålspont som sen övergår till en träspont, se exempel i Figur 3.

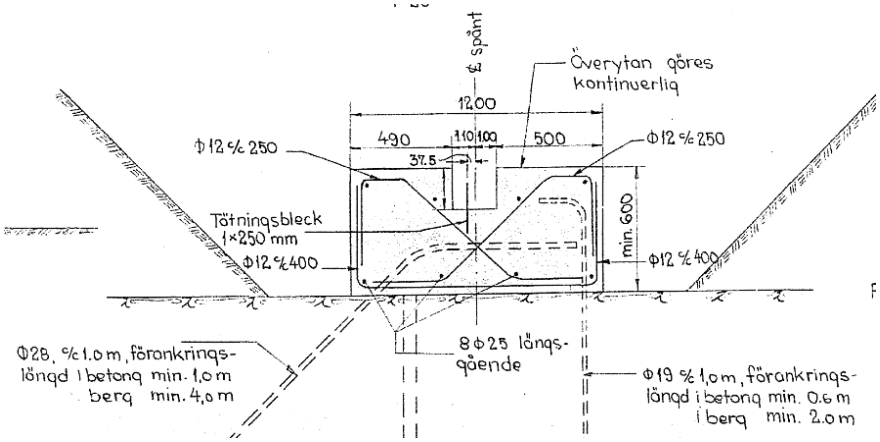


Figur 5 Exempel på konstruktion där fyllningsdammen ansluter till betongdammen med dubbla träsponter. Dammen togs i drift 1958.

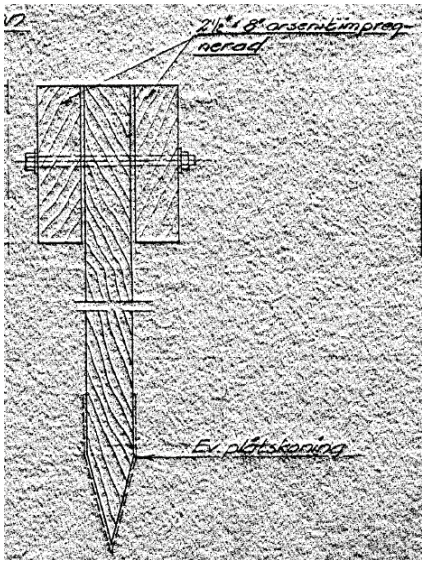
3.4 TRÄSPONT I GRUNDLÄGGNINGEN

Ibland är träsponten ingjuten i en betongklack i grundläggningsytan, se Figur 6. I andra fall har sponten tryckts ner direkt i grundläggningen. För att underlätta att trycka ned sponten har spontplanken spetsats i botten och ibland har sponten även

klätts med stål längst ner. I Figur 7 - Figur 9 visas exempel på träspont som är spetsad i botten.



Figur 6 Exempel där sponten är infäst i en betongklack i grundläggningsytan från en damm som togs i drift 1950



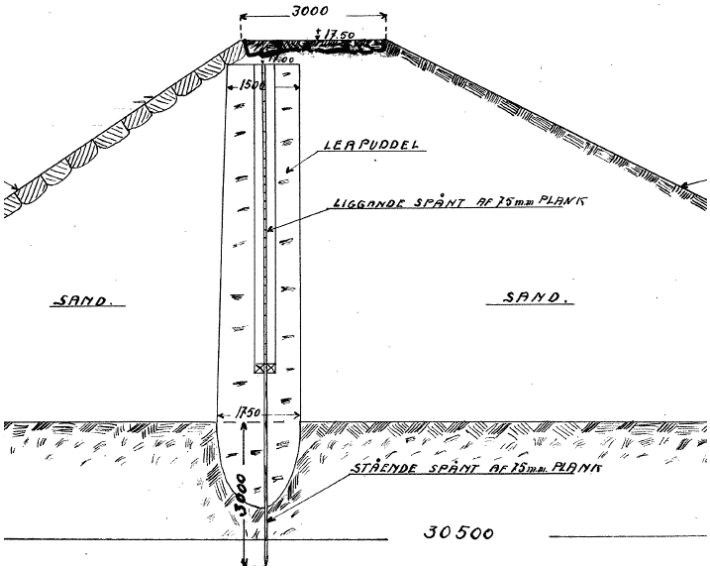
Figur 7 Detalj på spetsad spont från en damm som byggdes i början av 1950-talet

Figur 8 Exempel på stålskodd träspont från en damm som byggdes 1917-1918

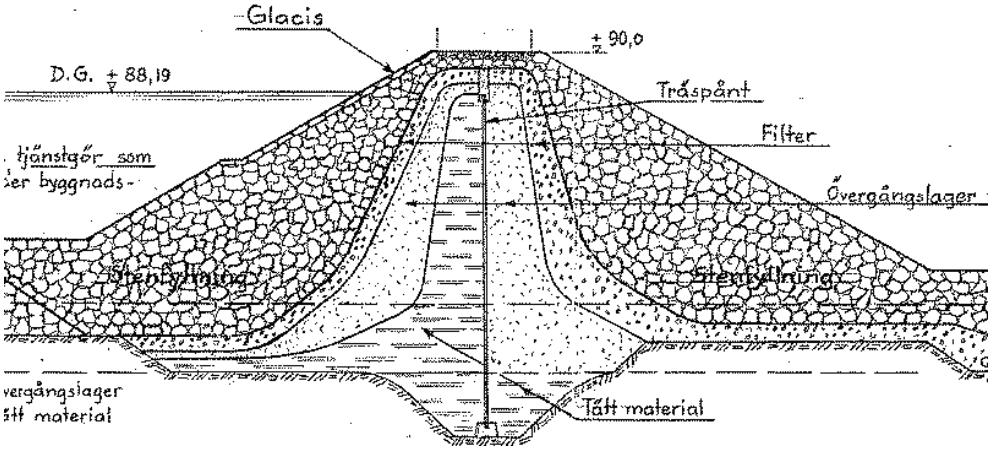
Figur 9 Exempel på spetsad träspont utan stålskoning från en damm som byggdes 1942-1943

3.5 OMGIVANDE FYLLNING

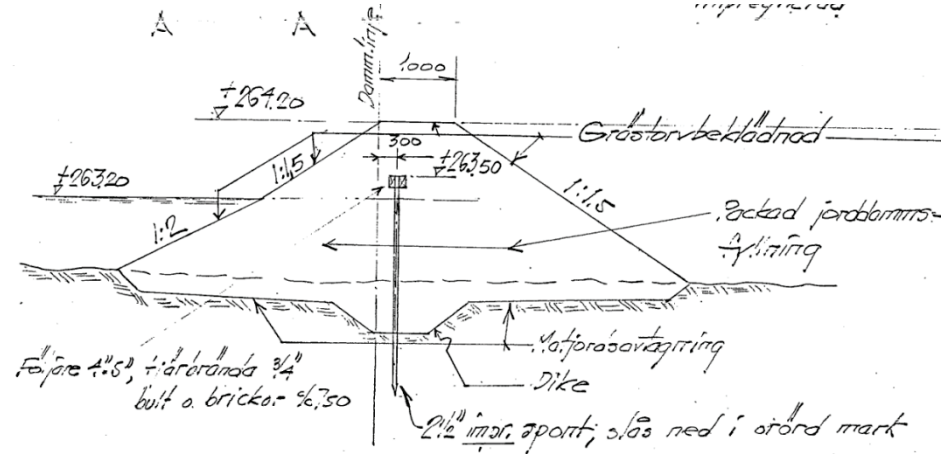
Träsponterna omges ofta av ett tunt lager lera eller morän, se Figur 10. Det förekommer även att träsponten omges av ett tätt material på uppströmssidan och genomsläppligt material på nedströmssidan, se Figur 11. Det förekommer även träspont i homogena fyllningsdammar, se exempel i Figur 12. Dammen i Figur 13 har en relativt bred tätkärna av tätt material med en träspont i mitten. Den är byggd i mitten av 1950-talet strax innan träspont började överges i svenska fyllningsdammar.



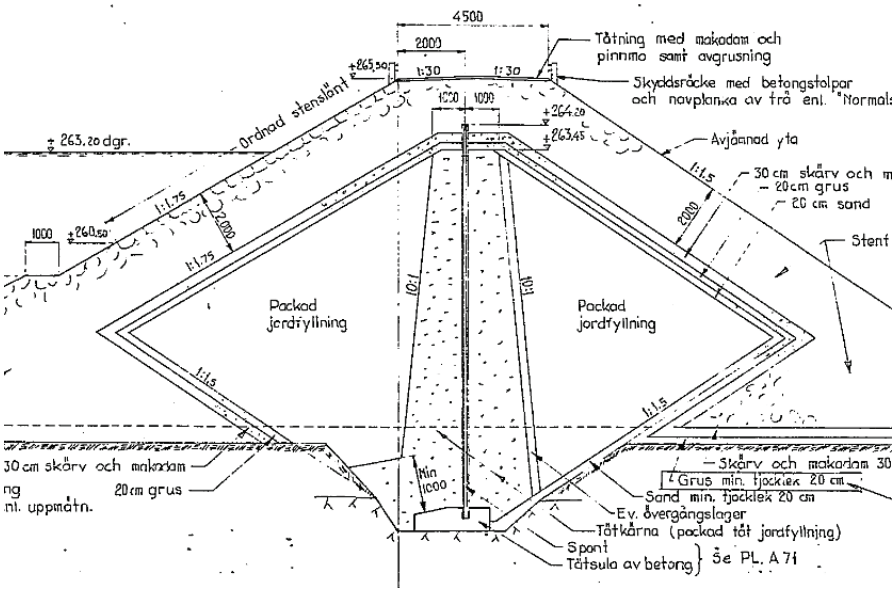
Figur 10 Exempel på en damm med träspont omgiven av lerpuddel (omblandad och stampad lera). Dammen togs i drift 1912.



Figur 11 Exempel på en damm med tätt fyllnadsmaterial uppströms sponten och genomsläppligt fyllnadsmaterial nedströms sponten. Ritningen är daterad 1956.



Figur 12 Exempel på en homogen damm med träspont. Dammen togs i drift 1956.



Figur 13 Exempel på en damm med träspont omgiven av en relativt bred tätkärna av packad tät jordfyllning (som smalast 1 m bred på var sida om sponten). Dammen togs i drift 1956.

4 Träspontens syfte och funktion

För dammar med träspont byggda under första halvan av 1900-talet eller ännu tidigare har syftet med träsponten troligtvis varit att utgöra den huvudsakliga tätningen i dammen.

Undantag kan dock ha funnits. I skriften Lübeckiana[5] beskrivs t.ex. ett förslag från 1910-talet till utförande av en fyllningsdamm i södra Sverige där konstruktörerna tycks ha tänkt sig att sponten endast hade en tillfällig funktion till dess att tätkärnan satt sig. *”Tätningskärnan utgöres här av ett 1,5 m tjockt vertikalt lager av puddellera, anordnat så långt som möjligt, och i detta en spånt av 3” plank, avsett att ytterligare säkra tätningen intill dess dammen vunnit nödig stadga”*.

Efterhand som tekniken utvecklades att bygga fyllningsdammar med breda, packade tätkärnor av morän omgivna av filter, fick träsponten mer en roll som extra säkerhet. I Handbok bygg från 1953 anges att träsponten kunde utgöra en extra säkerhet om tätjorden i någon punkt blivit otillfredsställande utförd. I handboken anges också att sponten kunde utgöra ett visst skydd mot krigsåtgärder genom att begränsa skadan. Exakt hur det var tänkt att träsponten skulle begränsa skadan vid krigsåtgärder framgår inte men troligtvis tänktes det att träsponten skulle fördröja tiden från skada till ett stort okontrollerbart dammhaveri.

I vissa dammar finns träspont endast i grundläggningen. Syftet har då varit att minska risken för läckage genom undergrunden. I en del fyllningsdammar finns träspont endast i anslutningen mellan fyllningsdamm och betongkonstruktion. Spontens syfte har då varit att fungera som övergång i anslutningen mellan betongkonstruktion och fyllningsdamm där risken för läckage annars bedömdes som stor.

Träspontens funktion varierar från damm till damm och är beroende av hur dammen i övrigt är konstruerad. Vid värdering av träspontens funktion i den aktuella dammen behöver hänsyn tas till mäktighet och material i omgivande tätjord samt om det finns en väl fungerande filterfunktion eller inte.

I dammar där träsponten utgör den huvudsakliga tätningen och där det saknas fungerande filter har träspontens skick större betydelse för dammsäkerheten än i dammar där träsponten endast varit tänkt som en extra säkerhet.

[5] Richert J.G., Hallendorf C., Kleman C., Serrander M., Richert G. *Lübeckiana. Valda skrifter av Sven Lübeck.* Utgivna till hans femtioårsdag den 2 juni 1927.

5 Exempel på fyllningsdammar där träspontens status undersökts

I detta avsnitt beskrivs några dammar med träspont där skicket på träsponten observerats antingen via provgropsgrävning eller i samband med genomförande av dammsäkerhetshöjande åtgärder. Huvudfokus är på fyllningsdammen i Exempel 1 eftersom träsponten i den dammen kunnat undersökas ända ner till grundläggningsnivån i samband med rivning av dammen. Rapportförfattaren har själv deltagit vid undersökningen av träsponterna i Exempel 1 och Exempel 5 medan beskrivningarna av de andra dammarna baseras på information från andra källor.

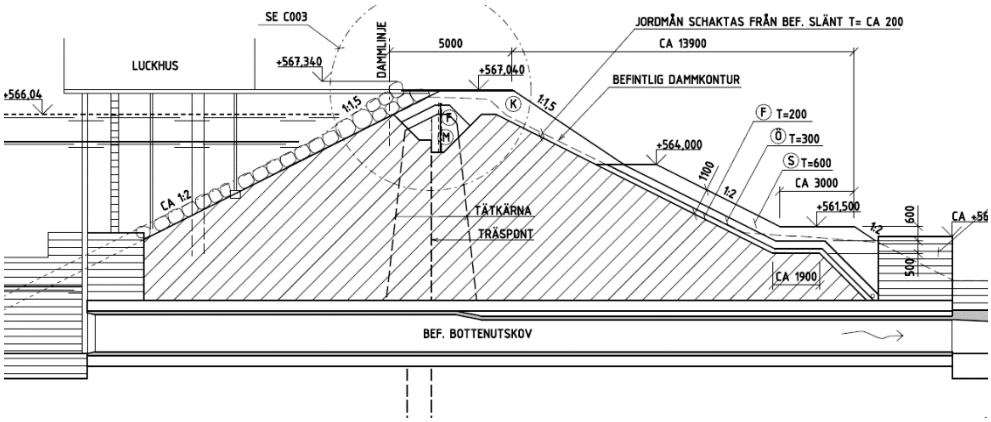
5.1 EXEMPEL 1

Vid dammanläggningen som ligger i norra Sverige revs stora delar av befintlig fyllningsdamm i samband med genomförande av dammsäkerhetshöjande åtgärder 2022. Åtgärderna omfattade utbyte av befintlig bottenutskovskulvert mot en ny samt rivning och återuppbyggnad av omgivande fyllningsdamm. Rapportförfattaren deltog på plats under rivningen och i detta avsnitt beskrivs de iakttagelser som gjordes avseende träsponten i dammen.

Dammen byggdes i början av 1940-talet i väglöst land och var utformad som en homogen damm av morän med en centralt placerad oimpregnerad träspont. Genom dammen passerade en bottenutskovskulvert av trä som den centrala träsponten var infäst i. I grundläggningsytan under kulverten fanns tre rader med träspont.

Vid tidigare genomförda dammsäkerhetshöjande åtgärder (2008-2009) förstärktes dammen med stödbank på nedströmssidan och tätningen höjdes med morän och en plastspont. I samband med detta togs den översta delen av den ursprungliga träsponten bort. En tvärsektion av dammen efter genomförande av åtgärderna visas i Figur 14. Innan åtgärderna genomfördes förekom förhöjda läckage vid höga magasinsvattennivåer och mätningar i vattenståndsrör indikerade läckage genom dammen. Vissa spontplank stack upp ovan dammkrön, se Figur 15. Troligtvis berodde de uppstickande spontplanken på att den övre delen av träsponten varit så uppmurken att den separerats från den djupare, friska delen av sponten och lyfts av tjäle.

Regleringsamplituden i magasinet är ca 6 m.



Figur 14 Tvärsektion genom dammen som visar utformningen efter genomförandet av dammsäkerhetshöjande åtgärder 2008-2009

Figur 15 Uppstickande spontplank i dammkrön

Figur 16 och Figur 17 ger en inblick i hur omfattande träarbetena i dammen var under byggtiden.

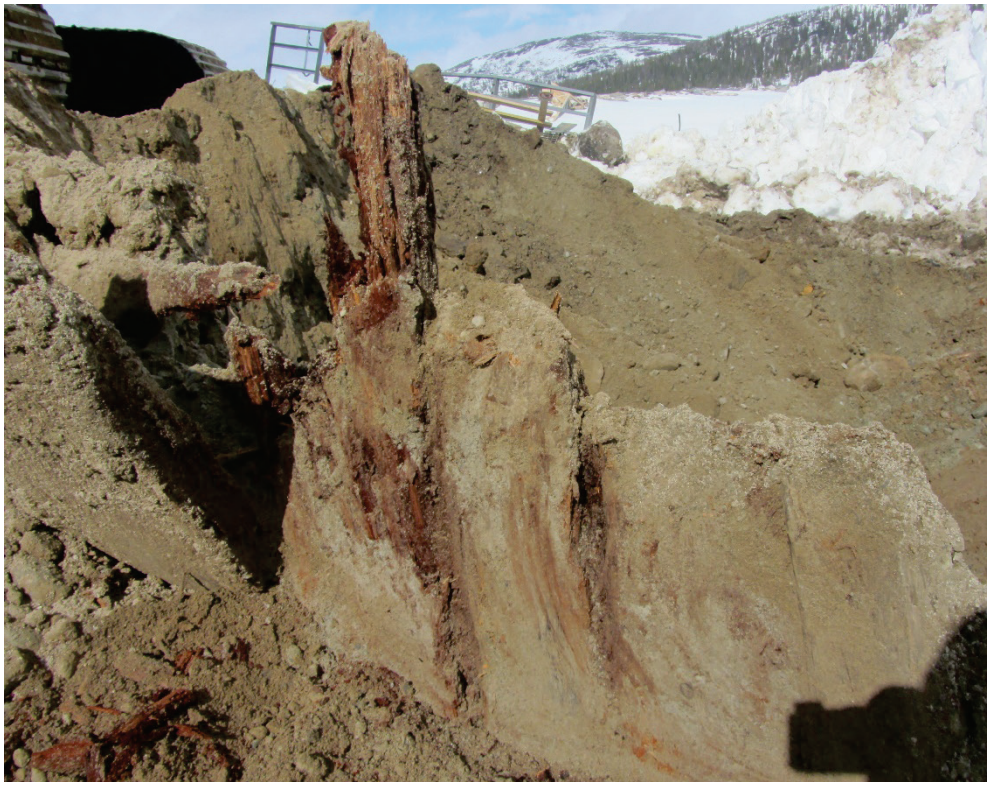
Figur 16 Foto från byggtiden

Figur 17 Foto från byggtiden

Iakttagelser gjorda under rivningen av dammen 2022:

- Flera lager plank hade använts till träsponten och dimensionerna på träplanken var väl tilltagna.
- Inga tydliga materialgränser kunde ses i fyllningen som omgav träsponten utan dammen får betraktas som homogen. På större djup upplevdes materialet i direkt anslutning till sponten dock som lerigare än övrig fyllning.
- Träsponten var i mycket dåligt skick på den övre delen ner till nivå drygt 2,5 m under DG (ca +562,3), se Figur 18 - Figur 23. Friskt trä påträffades bara precis i mitten av de 6,5 cm tjocka planken. På några ställen var det hål rätt igenom sponten.
- Från nivå drygt 2,5 m under DG och neråt var sponten helt frisk med stående 7 cm plank på nedströmssidan och liggande 3 cm plank på uppströmssidan, se Figur 24 - Figur 29. Magasinsdata för perioden 2000-2019 visar att under den del av året då magasinsnivån ligger högt (juni-november) understeg nivån i magasinet inte nivån där gränsen för friskt virke i träsponten gick.
- Ingen skillnad kunde ses i skicket på sponten på uppströmssidan jämfört med nedströmssidan.
- Angående de spontplank som innan dammsäkerhetsåtgärderna 2008-2009 stack upp ovan dammkrön kunde det vid rivningen konstateras att sponten inte lyfts av tjäle i hela dess djup ända från grundläggningsnivån. Det bedöms troligt att den övre delen av träsponten varit i så dåligt skick att den brutits av från den djupare, friska delen av sponten och lyfts av tjäle.
- I de djupaste delarna av dammen fanns ytterligare en träspont ca 1 m uppströms den centrala träsponten, se Figur 27 och Figur 28. I anslutning till uppströmssponten fanns en naturlig vattenförande zon med sten och grus. Troligtvis betraktades träsponten som den huvudsakliga tätningen och komplettering gjordes med ytterligare en träspont när den vattenförande zonen påträffades och det uppstod problem med inläckande vatten. Träsponterna på det här djupet var i mycket bra skick, doftade nytt trä och var svåra att såga igenom med sticksåg. Träet var inte impregnerat.
- Spontplanken i grundläggningen under kulverten var spetsade i nederkant och virket var helt friskt, se Figur 30 och Figur 31.

Figur 18 Frilagd spont omgiven av siltig sandig morän i övre delen av dammen



Figur 19 Övre delen av träsponten som hittades vid rivningen 2022 var helt uppmurken. Den allra översta delen av träsponten togs bort redan 2008-2009 i samband med dammsäkerhetshöjande åtgärder.

Figur 20 Träet var så uppmurket att det lätt gick att föra en spade rätt igenom det

Figur 21 Övre delen av träsponten var i mycket dåligt skick och ingen skillnad kunde noteras mellan uppströms- och nedströmssidan

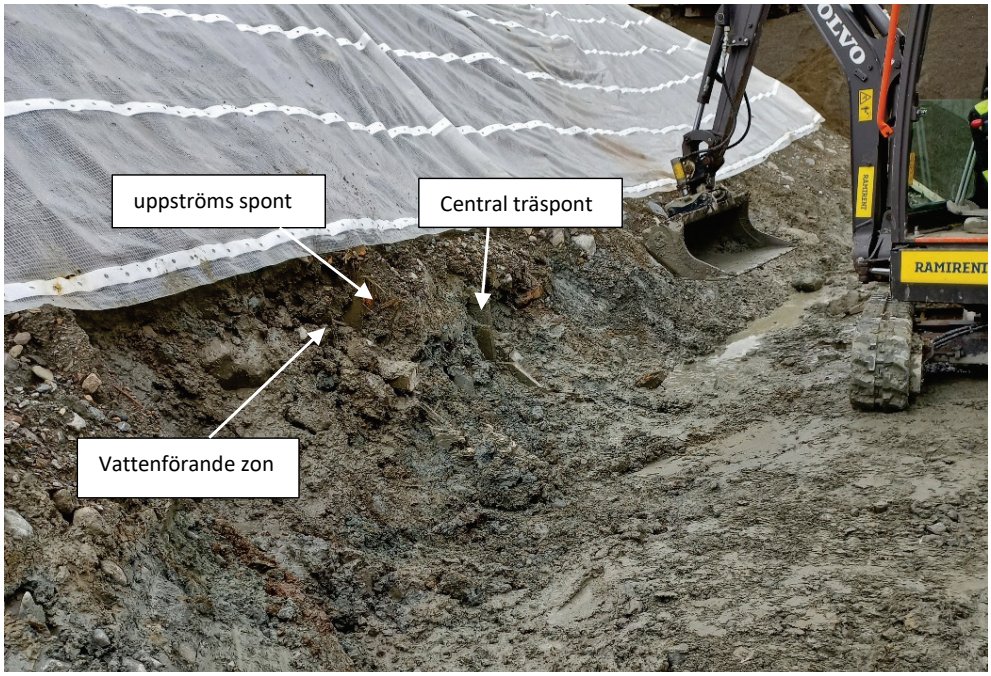
Figur 22 Håligheter genom sponten på dess övre del

Figur 23 Successivt mot djupet blev skicket på träsponten bättre

Figur 24 Frisk träspont på nivå drygt 2,5 m under DG

Figur 25 Uppströmssidan av träsponten frilagd på större djup än 2,5 m under DG

Figur 26 Närbild på sponten på stort djup. Det gick inte att trycka in kniven i träet mer än några mm.



Figur 27 Där dammen är som djupast hittades ytterligare en träspont uppströms den centralt placerade träsponten i anslutning till en vattenförande zon med sten och grus

Figur 28 Närbild på den centralt placerade träsponten efter att den sågats av jämns med slänten

Figur 29 Nedströmssidan av sponten där den ansluter mot taket på bottenutskovskulverten. Denna del av sponten var i bra skick.

Figur 30 Nedströmssidan av sponten i grundläggningsytan under kulverten

Figur 31 Närbild på sponten i grundläggningen

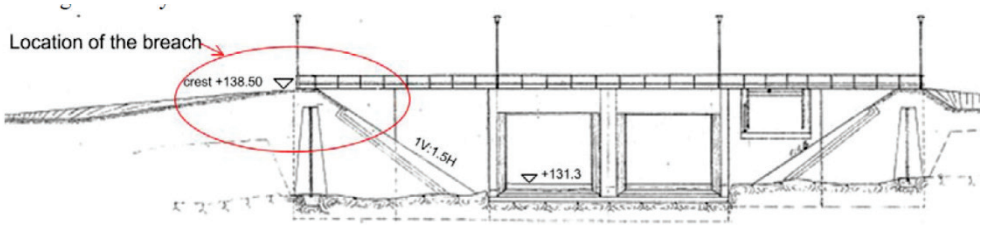
5.2 EXEMPEL 2

Vid dammanläggningen som ligger i södra Sverige skedde ett dammhaveri 2010 i anslutningen mellan kanalvall och intag till kraftstationen. Anläggningen togs i drift 1958. Kanalvallen var utformad med en tätkärna av morän med en centralt placerad träspont, se Figur 32. Det fanns inget filter mellan tätkärnan och omgivande stödfyllning.

I samband med återuppbyggnaden av dammen efter dammhaveriet grävdes 6 provgropar för att undersöka träsponten [6]. Träsponten frilades till ett djup av ca 1,5-2 m under spontens överkant och undersöktes visuellt, se Figur 33 - Figur 36. 5 prover togs på sponten för analys hos SP Trätek. Proverna togs på en nivå under den lägsta nivån där ruttna partier av sponten noterats visuellt. Proverna analyserades avseende tryckhållfasthet och vatteninnehåll.

Undersökningen av träsponten resulterade i följande slutsatser:

- Skicket på träsponten varierade – på vissa ställen längs sträckan var sponten rutten och på andra ställen helt intakt. Dåliga partier hittades även på nivåer under DG men generellt var träsponten i bättre skick under DG.
- Skicket på sponten var generellt sämre på nedströmssidan än på uppströmssidan.
- Hållfastheten hos de analyserade proverna låg på hälften till en tredjedel av hållfastheten hos nyproducerat svenskt virke av barrträd. Trots att hållfasthetsvärdena för virket i Granö var låga i förhållande till nyproducerat virke, betraktas trä med dessa värden som friskt.



Figur 32 Uppströmsvy av intaget med anslutande fyllningsdammar på vänster och höger sida[6]

[6] Nilsson Å, Rönnqvist H. *Granö plant. Investigation dam failure 28/09/2010.* WSP, 2011.)

Figur 33 Nedströmssidan av sponten i PG 1. De röda markeringarna visar var genomstick med kniv kunde göras.[6]

Figur 34 Nedströmssidan av sponten i PG 2. De röda markeringarna visar var genomstick med kniv kunde göras.[6]

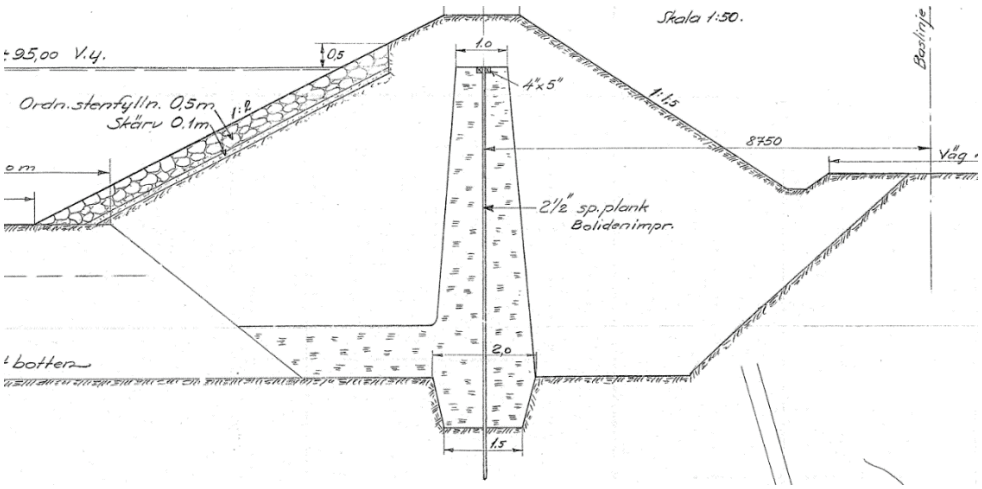
Figur 35 Detalj från sponten i PG2[6]

Figur 36 Nedströmssidan av sponten i PG 3. Inga genomstick med kniv kunde göras.[6]

5.3 EXEMPEL 3

2021 genomfördes dammsäkerhetshöjande åtgärder vid en dammanläggning i södra Sverige. Bl.a. höjdes nivån på tätningen på några invallningsdammar genom installation av en plastspont som anslöts mot befintlig träspont. Dammarna är homogena morändammar med en central 2 ½ tums arsenikimpregnerad träspont, se Figur 37. På ritningen är det utritat en tätkärna kring sponten men provtagning vid olika tillfällen har visat att det i princip är samma material i hela tvärsnittet. Anläggningen togs i drift 1952 och regleringsamplituden i magasinet är 1,5 m.

Skicket på den framgrävda befintliga träsponten varierade. På några ställen var den i bra skick, se Figur 38 - Figur 40 och på andra ställen var den i dåligt skick och fick kapas/grävas bort, se Figur 40 - Figur 42.



Figur 37 Tvärsektion genom en av invallningsdammarna

Figur 38 Dammdel där träsponten var i bra skick (foto Jill Holmberg, SWECO)

Figur 39 Dammdel där träsponten var i bra skick (foto Jill Holmberg, SWECO)

Figur 40 Dammdel där skicket på träsponten varierade (foto Jill Holmberg, SWECO)

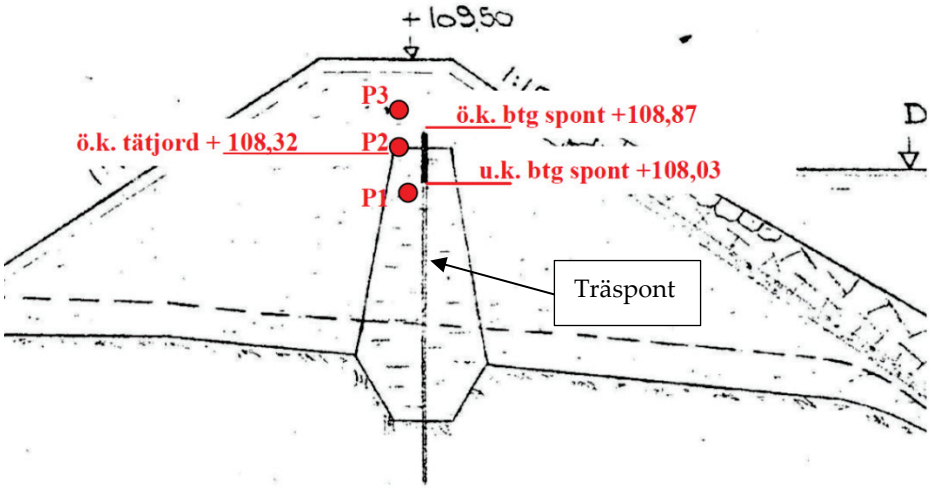
Figur 41 Dammdel där frilagd del av träsponten var i dåligt skick och fick kapas/grävas bort (foto Jill Holmberg, SWECO)

Figur 42 Detalj på dammdel där frilagd del av träsponten var i dåligt skick (foto Jill Holmberg, SWECO)

5.4 EXEMPEL 4

Dammanläggningen ligger i södra Sverige och har invallningsdammar av typen jordfyllningsdammar med en tätkärna av grusig siltig sand med en centralt placerad spont. Den översta delen av sponten (ca 0,8 m) utgjordes av en betongspont som övergår till en träspont, se Figur 43. Återkommande sjunkhål observerades på dammkrön och uppströmssidan 2008-2009 och det konstaterades vid provgropsgrävning att den översta delen av träsponten var helt uppmurken, se Figur 44. En trolig förklaring till de uppkomna sjunkhålen bedömdes vara materialtransport ner till det tomrum som uppstått då träsponten murknat och sjunkit ihop. Dammsäkerhetshöjande åtgärder vidtogs där betongsponten och den översta halvmetern av träsponten togs bort och ersattes med morän och L-stöd av betong, se Figur 45. Dessutom försågs dammarna med stödbank på nedströmssidan samt läckageövervakning och vattenståndsrör.

Anläggningen togs i drift 1958 och regleringsamplituden i magasinet är normalt 0,3 m (0,5 m vid exceptionella tillfällen).



Figur 43 Tvärsektion genom en av invallningsdammarna

Figur 44 Den översta delen av träsponten under betongsponten var helt uppmurken

Figur 45 Den översta halvmetern av träsponten grävdes bort och ersattes med morän

5.5 EXEMPEL 5

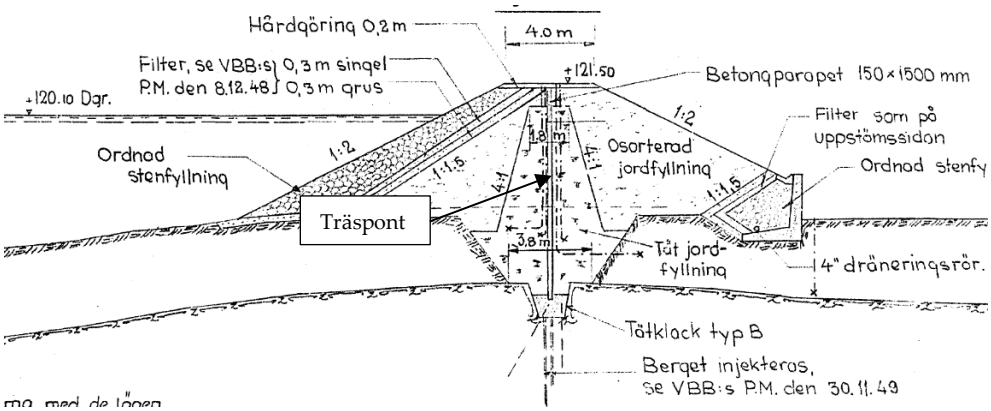
I samband med att ett sjunkhål upptäcktes i en av fyllningsdammarna vid en dammanläggning i södra Sverige grävdes en provgrop i anslutning till sjunkhålet. Sjunkhålet fanns på nedströmsidan om dammens tätande spont.

Dammens tätning utgörs av en spont omgiven av tät jordfyllning, se Figur 46. Det finns inga filter mellan tätjorden och omgivande stödfyllning. De översta 1,5 m utgörs av en betongspont för att därefter övergå till träspont. Träsponten utgörs av 3 tums stående plank omgivna av 1 ½ tums liggande plank.

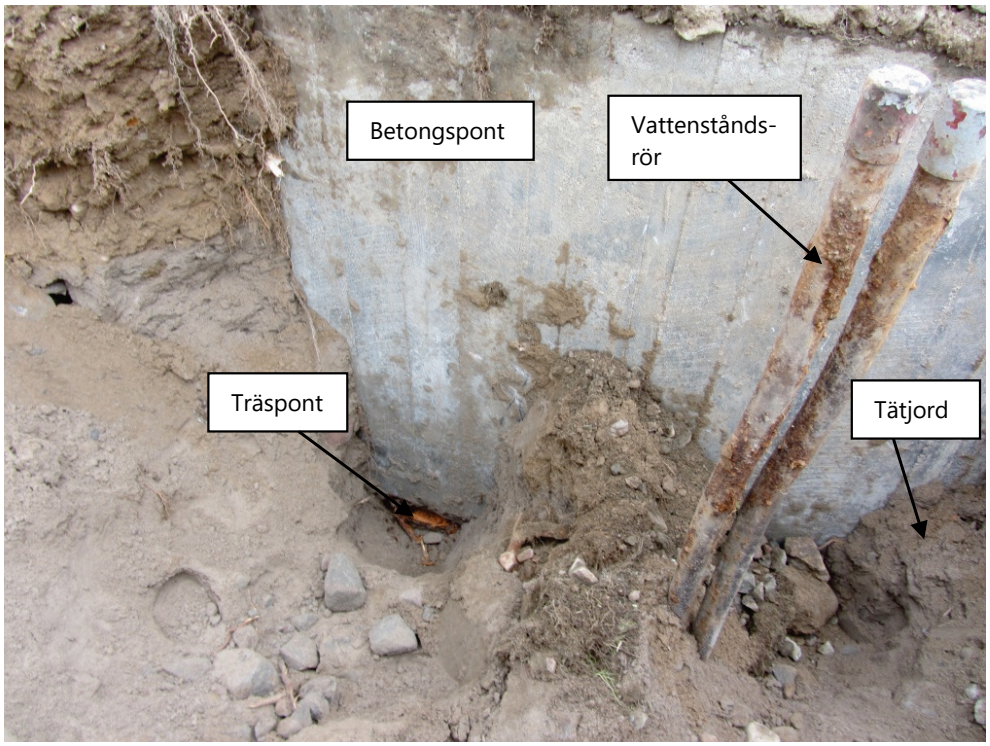
Anläggningen togs i drift 1950 och magasinsnivån ligger oftast kring DG, men det finns uppgifter att en regleringsamplitud på 3 m kan ha tillämpats tidigare.

Vid provgropsgrävningen frilades betongsponten i hela dess höjd. Träsponten frilades endast i dess övre del precis i anslutningen till betongsponten, se Figur 47.

Den lilla del av träsponten som kunde ses var helt uppmurken och i dåligt skick, se Figur 48.



Figur 46 Tvärsektion av dammen



Figur 47 Betongsponten sträcker sig 1,5 m ner för att därefter övergå i träspont.

Figur 48 Detalj på anslutning mellan betongspont och träspont

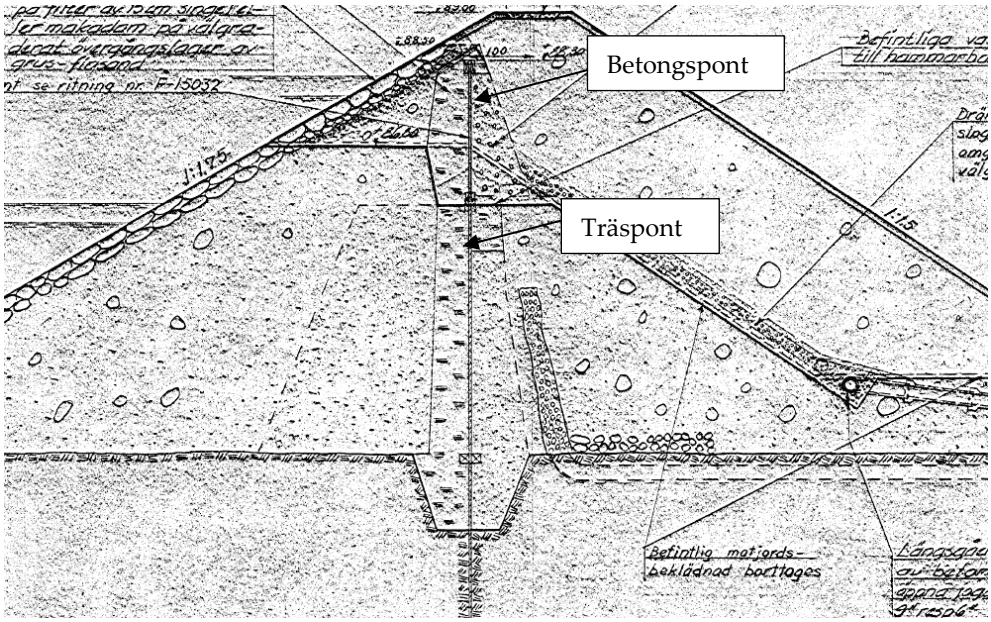
5.6 EXEMPEL 6

2010 skedde ett dammhaveri vid en dammanläggning i södra Sverige. Tätningen i fyllningsdammarna utgjordes av en 2 ½ tums träspont omgiven av tätjord av hårt packad kiselgur på uppströmssidan och genomsläppligt material i form av sandigt grus på nedströmssidan, se Figur 49. Kiselgur är en jordart som bildats genom sedimentering av kiselalger. Anläggningen byggdes i början av 1950-talet och i slutet av 1950-talet höjdes dammarna pga. höjd dämningsgräns. Regleringsamplituden i magasinet är 0,3 m.

Höjningen av tätningen utfördes med en betongspont som från början var tänkt att monteras på den befintliga träsponten. När träsponten schaktades fram visade den sig dock vara rötskadad efter att ha varit i bruk i endast sex år. Den befintliga träsponten kapades 40-90 cm till friskt trä och sen skarvades den på med nytt virke som betongsponten anslöts till. Enligt Haverikommissionens rapport [7] kunde det vid en inspektion efter dammhaveriet konstateras att den påskarvade delen av träsponten var allvarligt rötskadad, medan den äldre delen var i bättre skick.

Enligt Haverikommissionens rapport indikerar dokumentation från byggtiden att sponten sågs som den primära tätningen och att tätjordens funktion var att utgöra ett komplement till sponten.

[7] Haverikommissionen. *Dammbrott, Hästberga, Hässleholms kommun, Skåne län, den 7 november 2010.* Slutrapport RO 2011:01. Dnr O-12/10, 2011-09-19



Figur 49 Tvärsektion genom dammen

Figur 50 På foto taget dagen efter dammhaveriet syns den ursprungliga träsponten längst ner, träsponten som skarvades på vid höjningen av dammen och överst betongsponten

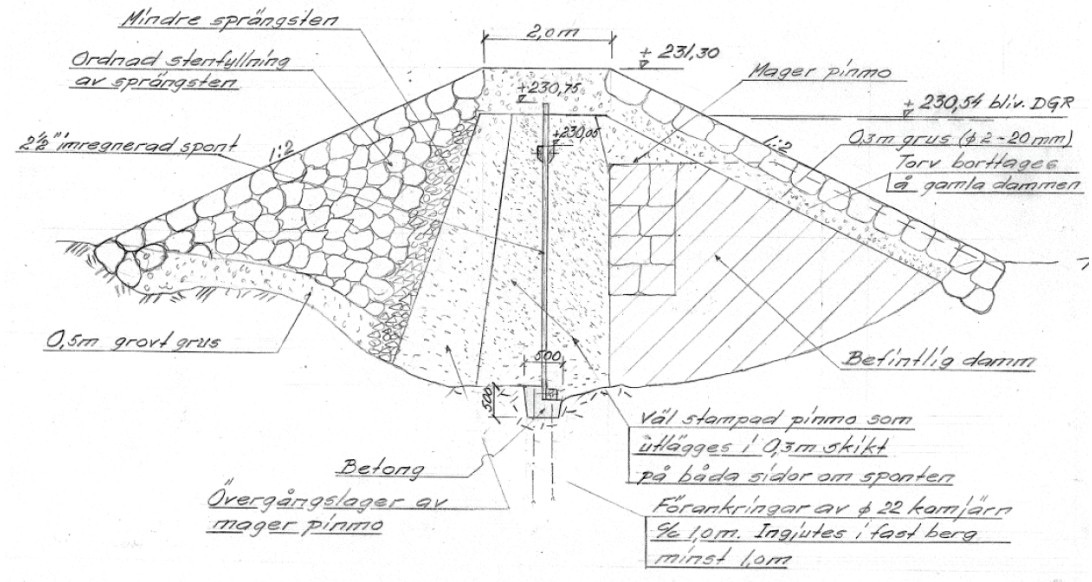
Figur 51 Nedströmssidan av ursprunglig träspont

Figur 52 Uppströmssidan av ursprunglig träspont

5.7 EXEMPEL 7

Dammanläggningen som ligger i mellersta Sverige togs i drift 1953. Provgropsgrävning i fyllningsdammarna i samband med en FDU visade att

träsponten i vänster fyllningsdamm var i bra skick, se Figur 54 medan träsponten i höger fyllningsdamm, se Figur 55 var delvis murken och i sämre skick. Omgivande fyllning uppfyllde RIDAS krav på tätjord men överkant tätjord låg lågt i förhållande till DG varför sponten bedömdes som viktigt för dammens tätande funktion vid magasinsnivåer kring DG.



Figur 53 Tvärsektion genom vänster fyllningsdamm

Figur 54 Frisk spont i vänster fyllningsdamm

Figur 55 Delvis murken spont i höger fyllningsdamm

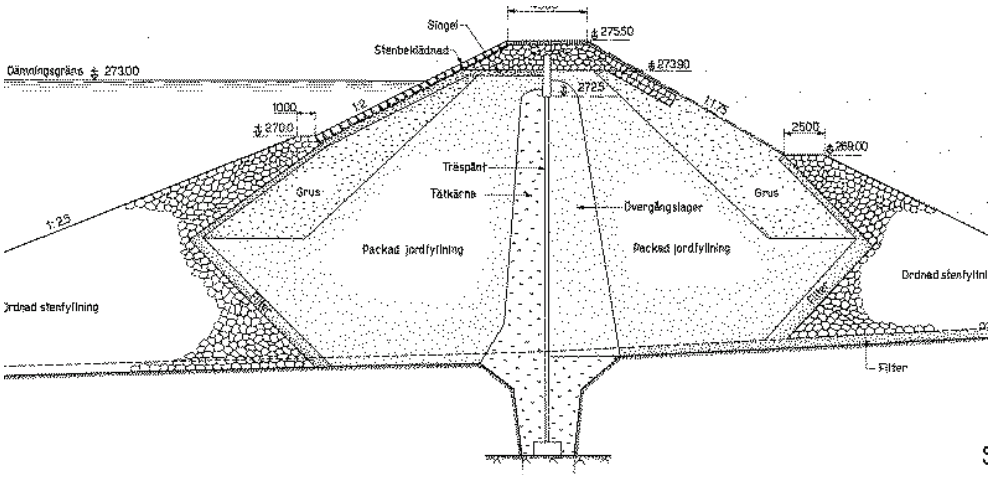
5.8 ARKIVSTUDIE OM TRÄSPONT I FYLLNINGSDAMMAR

2013 lät en dammägare utföra en arkivgenomgång av de fyllningsdammar i deras dammbestånd som har träspont – totalt 23 anläggningar placerade över hela landet. Syftet med arkivgenomgången var att få en större insikt i problematiken kring träsponterna för varje enskild anläggning samt att få en överblick om vilka fortsatta utredningar som borde göras och vilka dammar som borde prioriteras. Av de genomgångna anläggningarna togs 7 i drift innan 1940, 3 togs i drift på 1940-talet, 9 togs i drift på 1950-talet och 4 togs i drift på 1960-talet.

Provgropsgrävning hade genomförts i en eller flera dammdelar hos 13 av anläggningarna. I samtliga fall är det endast de övre delarna av träsponten som har kontrollerats. I 4 av de dammar där träsponten grävts fram bedömdes sponten vara i bra skick medan den var mer eller mindre murken i 7 av dammarna. Vid några av provgropsgrävningarna påträffades inte träsponten.

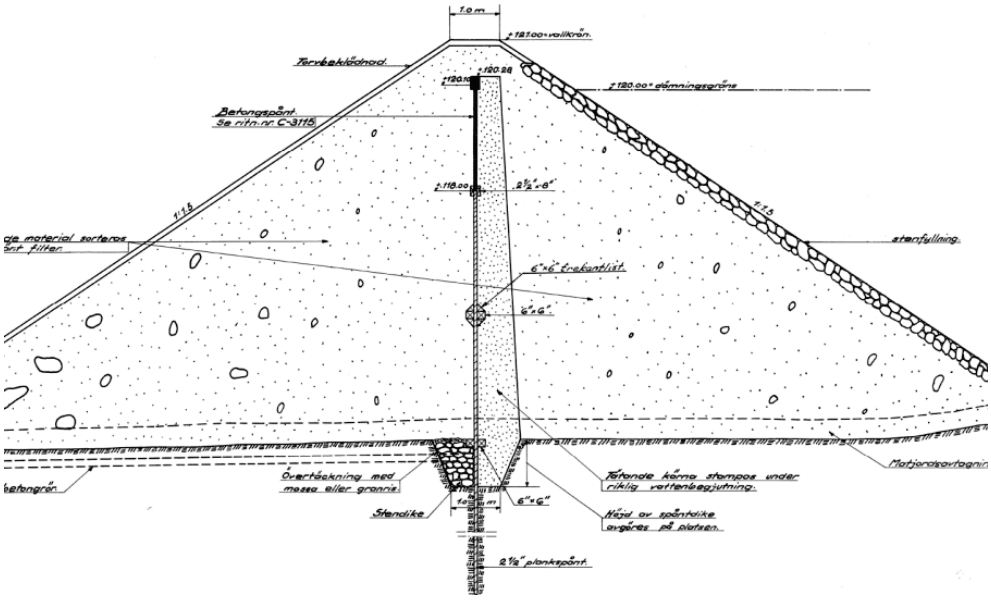
Några av de dammar som i arkivstudien bedömdes vara känsliga med avseende på träsponten visas i Figur 56 - Figur 58. Alla tre anläggningarna har genomgått dammsäkerhetshöjande åtgärder.

Dammen i Figur 56 är placerad i norra Sverige, är 25 m hög och togs i drift 1954. Den centralt placerade sponten är troligtvis tänkt som den huvudsakliga tätningen då tätkärnan är smal och enbart lagt på uppströmssidan av sponten. Träsponten övergår till en betongspont i den övre delen.



Figur 56 Tvärsektion genom en damm i norra Sverige

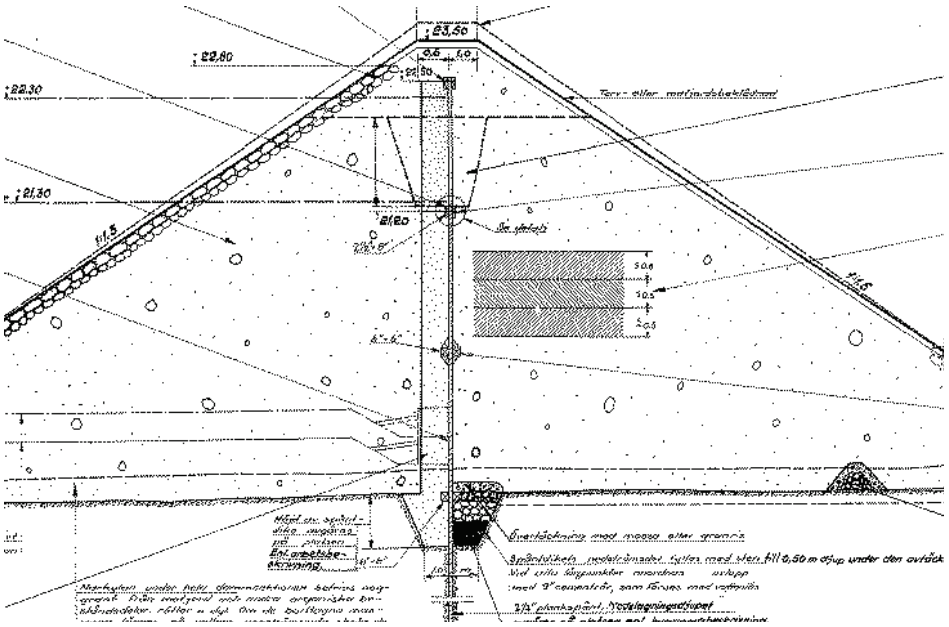
Dammen i Figur 57 är placerad i södra Sverige, är 6 m hög och togs i drift 1949. Den centralt placerade sponten är troligtvis tänkt som den huvudsakliga tätningen då tätkärnan är mycket smal och enbart lagt på uppströmssidan av sponten. Träsponten övergår till en betongspont i den övre delen.



Figur 57 Tvärsektion genom en damm i södra Sverige

Dammen i Figur 58 är också placerad i södra Sverige, är 8,5 m hög och togs i drift 1952. Den centralt placerade sponten är troligtvis tänkt som den huvudsakliga tätningen då tätkärnan är mycket smal och enbart lagt på uppströmssidan av sponten. Träsponten övergår till en betongspont i den övre delen.

Dammarna i Figur 57 och Figur 58 är projekterade av samma konstruktionsfirma och det finns fler dammar konstruerade av denne konstruktör med liknande uppbyggnad.



Figur 58 Tvärsektion genom en damm i södra Sverige

5.9 SAMMANFATTNING AV VAD SOM FRAMKOMMIT I DE REDOVISADE EXEMPLEN

- I tre av de i avsnitt 5 beskrivna exemplen där träsponten undersökts utgjordes övre delen av sponten av en betongspont (se avsnitt 5.4 - 5.6). I alla tre exemplen var träsponten i dåligt skick direkt under betongsponten.
- I tre av de i avsnitt 5 beskrivna exemplen har träsponten kunnat undersökas ner till större djup (se avsnitt 5.1, 5.2 och 5.6). I ena fallet var sponten i mycket dåligt skick på övre delen och i bra skick på några meters djup under DG och djupare. I grundläggningsytan var träsponten som ny. I det andra fallet var skicket på träsponten generellt bättre under DG men dåliga partier hittades även på nivåer under DG. I det tredje fallet var träsponten i dåligt skick på övre delen närmst den överliggande betongsponten och i bättre skick på nedre delen.
- I tre av de i avsnitt 5 beskrivna exemplen har skicket på träsponten varierat på olika ställen längs sponten (se avsnitt 5.2, 5.3 och 5.7).
- För majoriteten av de redovisade dammarna har träsponten konstaterats vara mer eller mindre murken i de övre delarna. Hur skicket är på större djup är med några undantag oklart eftersom det endast gått att undersöka den övre delen av sponten.
- I de två exempel där dammhaveri skett har träsponten inte varit en del i händelseförloppet (se avsnitt 5.2 och 5.6). Möjligen hade motståndskraften mot fullständigt dammhaveri varit något bättre om träsponten i de aktuella dammarna varit helt frisk, men någon annan koppling mellan dammhaverierna och träsponten har inte gjorts.

6 Dammsäkerhetsrisker kopplat till träspont i fyllningsdammar

I fyllningsdammar som har både en tätkärna av tätjord och en träspont betraktades träsponten som en extra säkerhet när dammarna byggdes. Men det kan vara så att den träspont som sattes som en extra säkerhet istället utgör en risk.

Det finns två huvudsakliga potentiella dammsäkerhetsrisker kopplat till träspont i fyllningsdammar. Dels innebär träsponten i sig en risk oavsett skick på sponten pga. försvårad packning av fyllningen kring sponten. Dels finns en risk för nedbrytning av träsponten vilket i sin tur kan leda till ökande läckage genom dammen.

6.1 FÖRSVÅRAD PACKNING KRING SPONTEN

Det är svårare att få till en bra packning av tätjorden om det finns en spont i anslutning till jorden eftersom det är svårt att komma åt med tunga packningsredskap ända in mot sponten. Sämre packning intill sponten kan leda till läckageanvisningar längs sponten, upphängning av tätjorden på sponten och sprickbildning i tätjorden pga. ojämna sättningar orsakat av ojämn packning. Även om förekomst av en spont försvårar packningen av omgivande fyllning är det dock inte omöjligt att uppnå fullgod packning i anslutning till sponter.

Vid anslutningar mellan fyllningsdamm och betongkonstruktion rekommenderas numera i RIDAS att antingen utesluta sponten eller begränsa spontens längd till ca 2 plankor. Syftet med att utesluta eller begränsa spontens längd är att kunna komma åt att packa tätjorden med tung vält nära betongkonstruktionen och begränsa risken för upphängning av tätjorden på sponten. Från RIDAS Tillämpningsvägledning Kapitel 9, Fyllningsdammar[8]: *”Spontkonstruktioner bör undvikas där utrymmet för packning är begränsat då det kan vara svårt att uppnå fullgod packning.”*

Försvårad packning av fyllningen kring en spont kan leda till felmoden *Otillräcklig täthet*.

6.2 NEDBRYTNING AV SPONTEN

Trä bryts ner med tiden. Nedbrytningen sker snabbare i delar som har tillgång till syre och långsammare i delar som ständigt ligger under vatten, men förr eller senare kommer hela eller delar av träsponten i en fyllningsdamm att brytas ner. Överkanten på träsponten ligger ofta i nivå med dämningsgränsen i magasinet. Vattenytan här kan variera vilket betyder att delar av träsponten tidvis kan ligga över vattenytan.

Från RIDAS tillämpningsvägledning kapitel 9, Fyllningsdammar: *”Normalt kan en träspont förväntas ha en livslängd på upp till 50 år. Detta förutsätter att den hela tiden är*

[8] Energiföretagen. *RIDAS – Energiföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Tillämpningsvägledning Kapitel 9, Fyllningsdammar*. 2020

under grundvattenytan. Där sponten delvis eller beroende på varierande vattenstånd endast tidvis befinner sig under grundvattenytan kan livslängden vara betydligt kortare för den utsatta delen."

Om träsponten är den huvudsakliga tätningen i dammen kan nedbrytning av sponten leda till ökande läckage genom dammen. Ökande läckage kan i sin tur leda till inre erosion eller förhöjda portryck och stabilitetsproblem och i förlängningen dammhaveri. Om träsponten varit tänkt som den huvudsakliga tätningen har det troligtvis inte lagts så mycket fokus på fyllningen som omger sponten eller på omgivande filter.

Om det förutom träsponten finns ytterligare tätning i form av tätjord som omger sponten, behöver en nedbrytning av sponten inte leda till ökande läckage genom dammen. Och om det finns väl fungerande filter nedströms spont och tätjord behöver inte ökande läckage leda till att dammsäkerheten äventyras. För att kunna bedöma eventuella dammsäkerhetsrisker kopplat till träsponten i den aktuella dammen behövs således, förutom uppgifter om träspontens skick, även uppgifter om omgivande fyllning och filter.

Från RIDAS tillämpningsvägledning kapitel 9, Fyllningsdammar: "*Vid bedömning av dammens tätande funktion bör utförandet av sponten beaktas. Träsponter var ofta utförda med horisontella tvärslåar eller reglar. När tätjorden konsoliderar är det risk att en horisontell läckageväg kan uppkomma under reglarna. Bortruttnad spont kan även påverka tryckfördelningen i dammkroppen.*"

Nedbrytning av träsponten kan leda till felmoderna *Otillräcklig täthet* samt *Otillräcklig beständighet/hållfasthet*.

7 Möjligheter att bedöma träspontens skick och övervaka dess funktion

7.1 MÖJLIGHETER ATT BEDÖMA TRÄSPONTENS SKICK

Den metod som hittills använts för att bedöma träsponters skick i fyllningsdammar är provgropsgrävning. Provgropsgrävning ger dock endast information om träspontens skick i dess övre delar eftersom möjligheterna att gräva djupare än till dämningsgräns är begränsade. Dessutom fås endast information om träspontens skick i just den punkt där provgropen grävs.

Erfarenheterna visar att träspontens skick kan variera i samma damm, se exempel i avsnitt 5.2, 5.3 och 5.7. Kontroll av träspont i en fyllningsdamm bör därför utföras på ett flertal ställen. Att spontens skick kan variera på olika ställen i samma damm kan t.ex. bero på variationer i materialsammansättning och packning hos fyllningen som omger sponten, variationer i träets ursprungliga hårdhet och/eller efterbehandling och variationer i utförandet vid byggandet av sponten.

Om träsponten vid en provgropsgrävning ser bra ut i dess övre delar är det rimligt att anta att den ser bra ut även längre ner i dammen, där den konstant ligger under vatten. I avsnitt 5.2 beskrivs dock ett exempel där en stor del av träsponten i dammen frilades. Sponten i exemplet var omväxlande i bra respektive dåligt skick och de dåliga partierna fanns både i spontens överkant och längre ner. Det går således inte att garantera att hela träsponten är i bra skick även om den konstaterats vara i bra skick i dess övre delar.

7.2 MÖJLIGHETER ATT ÖVERVAKA TRÄSPONTENS FUNKTION

Träspontens funktion kan övervakas med hjälp av dammätningar. I princip skiljer sig inte dammätningar vid fyllningsdammar med träspont från dammätningar vid fyllningsdammar utan träspont. Det som är av intresse i båda fallen är att fånga upp ökande läckage genom dammen.

Det mest direkta sättet att övervaka den tätande funktionen inklusive träspontens funktion är att samla upp och mäta läckaget genom dammen. Ökat läckage vid höga magasinsnivåer kan t.ex. vara ett tecken på att den övre delen av träsponten är uppmurken.

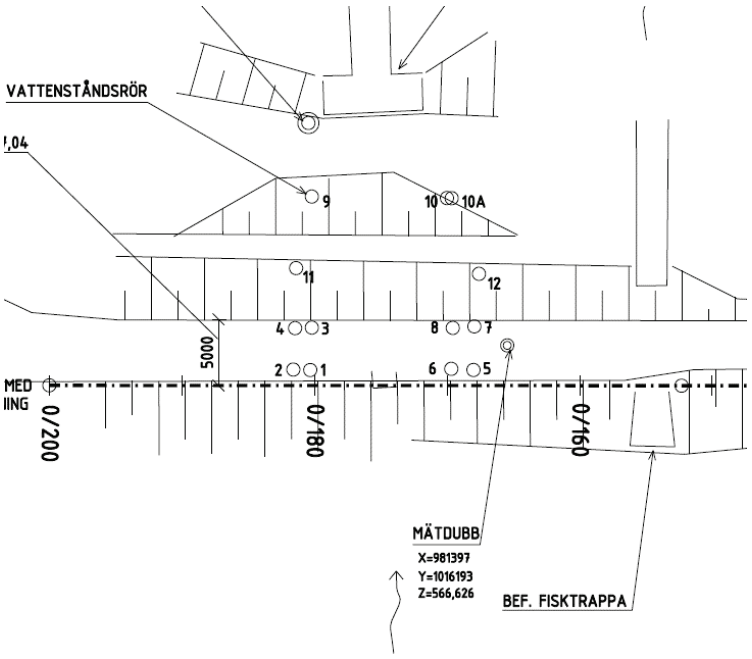
I vissa fall fungerar det inte med läckagemätning t.ex. pga. hög nedströmsvattenyta och då kan vattenståndsrör vara ett alternativ eller komplement för att övervaka den tätande funktionen. Om det finns vattenståndsrör placerade uppströms träsponten bör de visa hydrostatiskt tryck (samma nivå som magasinsvattenytan) om träsponten är intakt och i bra skick. Om det sker ett tryckfall i vattenståndsrör placerade uppströms träsponten är det en indikation på läckage genom sponten. Om vattenståndsrör placerade nedströms träsponten visar ökande nivåer kan det vara ett tecken på att träsponten är uppmurken. Träspont som är placerad i grundläggningsytan kan övervakas med hjälp av vattenståndsrör som är placerade med spetsen i undergrunden.

Att mäta läckage och/eller portryck i dammen ger information om den tätande funktionen men att avgöra utifrån dammätningarna om ökande läckage och/eller förhöjda portryck beror på en nedbruten träspont eller andra svagheter i dammen är troligtvis svårt att avgöra.

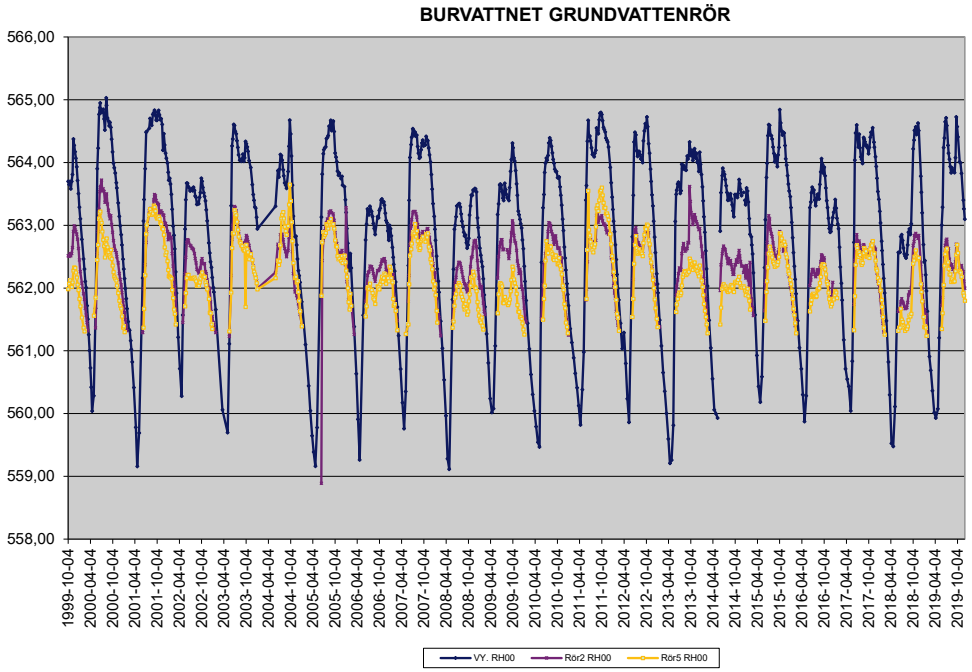
Till viss del kan träspontens funktion även övervakas genom visuell observation. Uppstår sjunkhål i anslutning till träsponten i en damm kan det vara ett tecken på att träsponten är uppmurken. Det bör därför undvikas att lägga styv tjälisolering typ cellplast ovan tätkärnan och att belägga krönet med asfalt, eftersom det kan minska chanserna att upptäcka sjunkhål i ett tidigt stadium. Träspont som har lyfts av tjälen och sticker upp ovan dammkrön kan vara ett tecken på att träsponten är så uppmurken i dess övre delar att den brutits av från de djupare delarna av sponten.

Exempel

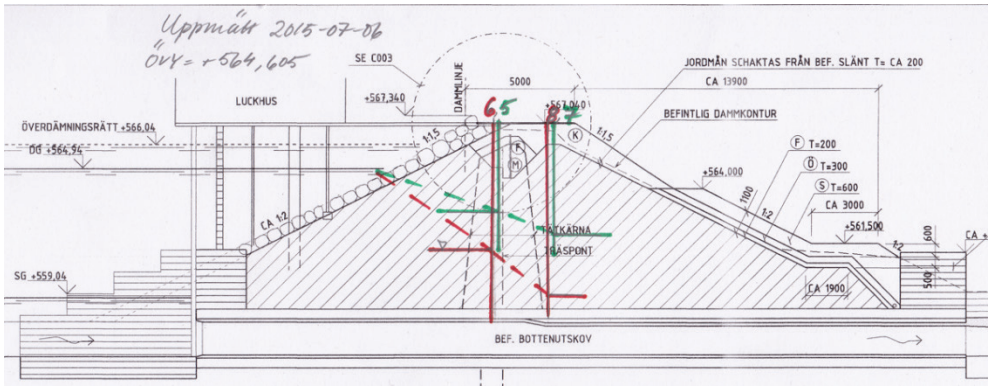
Vid rivning av fyllningsdammen som beskrivs i avsnitt 5.1 kunde konstateras att träsponten var i dåligt skick ner till drygt 2,5 m under DG (ca +562,3). Dammen hade ett tiotal vattenståndsrör placerade i dammen, se Figur 59. Fyra av rören var placerade uppströms den centrala träsponten, varav två med spetsen ganska grunt på nivå ca +560,7 (rör 2 och 5). Uppmätta nivåer i rör 2 och 5 under perioden 1999-2019 visas i Figur 60. Om träsponten varit tät skulle uppmätt nivå i rören vara ungefär samma som magasinsvattenytan (mörkblå linje i diagrammet). Att nivån i rören är lägre än magasinsvattenytan stämmer med observationerna vid rivningen att träsponten var i dåligt skick på övre delen. Tvärsektionen i Figur 61 visar också att det är ett tryckfall över träsponten. Övriga rör visar inte en lika tydlig koppling till träsponten varför de inte redovisas här.



Figur 59 Plan som visar placering av vattenståndsrör i den numera rivna dammen



Figur 60 Uppmätta vattennivåer i vattenståndsrör 2 och 5 placerade uppströms träsponten tillsammans med uppmätt magasinsnivå (blå linje) 2009-2019.



Figur 61 Tvärsektion av dammen från mätutvärdering 2015. Den gröna inskissade linjen visar vattennivån i rör 5 och rör 7 (som är placerat nedströms träsponten). Vattennivån ser liknande ut i sektionen där rör 2 är placerat.

8 Hantering av risker med träspont i fyllningsdammar

Nedan listas några olika sätt att hantera risker med träspont i fyllningsdammar.

- Ett sätt att hantera risken för nedbrytning av sponten är att konservativt räkna med att träsponten inte har någon tätande funktion vid kontrollberäkningar av stabilitet och genomströmning. I RIDAS rekommenderas att det bortses från träsponten vid beräkning av stabilitet och genomströmning såvida inte sponten kunnat kontrolleras och funnits vara tillfredsställande, vilket i praktiken torde vara svårt. Från RIDAS tillämpningsvägledning kapitel 9, Fyllningsdammar[8]: *"I dammar byggda före 1960-talet användes ofta en central träspont som ibland tillsammans med tätjorden utgör dammens tätning. Där så är fallet bör sponten räknas som förbrukad och vid beräkning av strömning genom dammkroppen och stabilitet bortses det normalt från denna, detta såvida inte spontens funktion kunnat kontrolleras och funnits vara tillfredsställande."*
- Störst sannolikhet för nedbrytning av träsponten är i dess övre delar eftersom risken att utsättas för syre är störst här. Ett sätt att hantera risken är att kapa den övre delen av träsponten och ersätta med annan tätning, t.ex. morän eller plastspont, se exempel i avsnitt 5.3 och 5.4.
- I vissa fall då träsponten bedöms utgöra den huvudsakliga tätningen och sponten skick bedöms vara så dålig att tillfredsställande dammsäkerhet inte kan garanteras, kan det bli aktuellt att ersätta träsponten med ny tätning hela vägen genom dammen ända ner till grundläggningsytan. Det kan t.ex. handla om att installera stålspont, slitsmur eller sekantpålar i dammen. Ett annat alternativ kan vara att riva dammen och ersätta med en ny.
- Ett sätt att hantera risken med träspont är att lämna kvar den som den är och utöka övervakningen så att möjlighet ges att övervaka spontens funktion och vidta åtgärder när träspontens funktion inte längre bedöms tillfredsställande. Vanligtvis sker detta i kombination med stödbanksförstärkning enligt punkten nedan.
- Ett indirekt sätt att hantera risken med träspont i fyllningsdammar är att förstärka med stödbank på dammens nedströmssida för att dammen ska kunna tåla ökande läckage. Denna åtgärd kan kombineras med andra åtgärder såsom utökad övervakning.

9 Diskussion och rekommendationer

9.1 NEDBRYTNING AV TRÄSPONT

Trä bryts ner med tiden. Nedbrytningen sker snabbare i delar som har tillgång till syre och långsammare i delar som ständigt ligger under vatten. Hur snabbt nedbrytningen sker beror på många olika faktorer och det är svårt att säga något generellt om hur snabbt nedbrytningen sker. Teoretiskt torde det vara större risk för nedbrytning av träsponten i dammar med stor regleringsamplitud i magasinet jämfört med dammar med liten regleringsamplitud.

Exemplen i avsnitt 5 visar att det bör räknas med att träsponten är i dåligt skick i dess övre del ner till någon/några meter under DG om det inte kunnat visas något annat. Däremot bör det generellt kunna antas att sponten är i bra skick någon/några meter under DG (beroende på hur stor regleringsamplituden är) såvida inte dammätningar eller andra observationer indikerar något annat. Dock går det inte att garantera att träsponten är i bra skick på djupet i den enskilda dammen.

Baserat på erfarenheterna från rivning av dammen som beskrivs i avsnitt 5.1 samt det faktum att nedbrytning av trä sker långsammare i delar som ständigt ligger under vatten, dras slutsatsen att risken generellt är liten för nedbrytning av träspont placerad i grundläggningsytan.

Ibland nämns att det kan vara skillnad på hur snabbt nedbrytning av sponten sker beroende på om den är byggd av långsamtväxande virke från Norrland eller snabbväxande virke från södra Sverige. Exemplet från norra Sverige i avsnitt 5.1 där övre delen av träsponten (byggd av virke från norrländska fjällvärlden) var helt uppmurken tyder på att det inte går att dra någon sådan generell slutsats.

Hur stor skillnaden är i nedbrytningshastigheten beroende på om det är impregnerat eller oimpregnerat virke som använts finns det inte tillräckligt med underlag för att säga något om.

För att minska risken för nedbrytning av spontens övre delar har i många fall översta delen av träsponten ersatts med en betongspont. I exemplen med betongspont i avsnitt 5 har träsponten i anslutning till betongsponten varit i dåligt skick trots att gränsen mellan betongspont och träspont ligger under DG. Att övre delen av sponten utgörs av betong är således inte en garanti för att träsponten är i bra skick.

9.2 TRÄSPONTENS FUNKTION

Huruvida träsponten har funktion som den huvudsakliga tätningen i dammen eller endast är satt som extra säkerhet får bedömas från damm till damm. För dammar med träspont byggda under första halvan av 1900-talet eller ännu tidigare har syftet med träsponten troligtvis varit att utgöra den huvudsakliga tätningen i dammen. Efterhand som tekniken utvecklades att bygga fyllningsdammar med breda, packade tätkärnor av morän omgivna av filter, fick träsponten mer en roll

som extra säkerhet. Generellt kan därför sägas att ju tidigare dammen är byggd desto större sannolikhet att träsponten är tänkt som den huvudsakliga tätningen.

9.3 DAMMSÄKERHETSRISKER KOPPLAT TILL TRÄSPONT I FYLLNINGSDAMMAR

Det finns två huvudsakliga potentiella dammsäkerhetsrisker kopplat till träspont i fyllningsdammar.

Dels finns en risk för nedbrytning av träsponten vilket i sin tur kan leda till ökande läckage genom dammen. Beroende på egenskaperna hos omgivande fyllning behöver dock inte en nedbrytning av sponten leda till ökande läckage.

Dels innebär träsponten i sig en risk oavsett skick på sponten pga. försvårad packning av fyllningen kring sponten. RIDAS rekommenderar att spont i anslutningen mellan fyllningsdamm och betongdamm uteslut eller begränsas i längd och att spont bör undvikas där utrymmet för packning är begränsat. Det betyder inte att det inte kan finnas tillfällen då det är lämpligt att installera en spont i en fyllningsdamm eller att förekomst av spont i en befintlig damm automatiskt utgör en dammsäkerhetsrisk. Även om förekomst av en spont försvårar packningen av omgivande fyllning är det fullt möjligt att uppnå fullgod packning i anslutning till sponter. Och är sponten i bra skick begränsar den i sig läckaget genom dammen på den sträcka där sponten finns. Dock bör sponten i så fall utgöras av material som inte bryts ner lika lätt som trä, t.ex. stål, betong eller plast.

Sammanfattningsvis kan sägas att det finns dammsäkerhetsrisker kopplat till träspont i fyllningsdammar men riskerna ska inte överdrivas och de måste bedömas från damm till damm.

9.4 MÖJLIGHETER ATT BEDÖMA TRÄSPONTENS SKICK

Den övre delen av träsponten kan kontrolleras med hjälp av provgropsgrävning. En viss försiktighet bör dock tillämpas vid utvärdering av provgropsgrävningen eftersom erfarenheterna visar att skicket på sponten kan variera på olika ställen i samma damm.

Möjligheterna att utföra provgropsgrävning till större djup än nivån för DG är begränsade. Om träsponten vid en provgropsgrävning ser bra ut i dess övre delar är det dock rimligt att anta att den ser bra ut även längre ner i dammen, där den konstant ligger under vatten även om det inte går att garantera att det är så för alla dammar, vilket exemplet i avsnitt 5.2 visar.

Genom att mäta läckage och/eller portryck i dammen kan den tätande funktionen övervakas och därmed indirekt träspontens funktion. Att avgöra om eventuella ökande läckage och/eller förhöjda portryck beror på att träsponten är i dåligt skick eller på andra svagheter i dammen kan dock vara svårt.

9.5 HANTERING AV RISKER KOPPLAT TILL TRÄSPONT I FYLLNINGSDAMMAR

Hur potentiella risker kopplat till träspont ska hanteras får bedömas från damm till damm och beror bl.a. på dammens uppbyggnad, skick, drifterfarenheter och dammsäkerhetsklass. Några uppslag på hur riskerna kan hanteras hittas i avsnitt 8.

9.6 REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATT ARBETE

Utrivning av dammar sker då och då och i samband med rivningen av fyllningsdammar med träspont rekommenderas att dammägarna tar tillfället i akt och dokumenterar uppbyggnad och skick på träsponten för att få bättre underlag för bedömning och hantering av dammsäkerhetsrisker kopplat till träsponten. Hur detta arbete kan systematiseras och följas upp i praktiken bör diskuteras vidare bland dammägarna t.ex. inom ramen för Energiforsks dammsäkerhetsprogram.

En genomgång av mätdata från olika fyllningsdammar med träspont vore intressant för att få bättre underlag för att kunna bedöma hur övervakning av fyllningsdammar med träspont kan ske på bästa sätt och för att se om det går att dra några slutsatser kring hur skadeutvecklingen sker i en träspont. En sådan genomgång av mätdata sker lämpligen som ett Energiforskprojekt.

Även om möjligheterna att bedöma en träsponts skick bedöms vara begränsade kan det vara motiverat med fördjupning i frågan. T.ex. kan det vara intressant att studera om det finns några geofysiska metoder som kan användas för att bedöma skicket på träsponter i fyllningsdammar. Eventuellt kan detta kombineras med dokumentation av träsponters skick i samband med utrivning av dammar.

10 Referenslista

Energiföretagen. *RIDAS – Energiföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Tillämpningsvägledning Kapitel 9, Fyllningsdammar*. 2020

Haverikommissionen. *Dammbrott, Hästberga, Hässleholms kommun, Skåne län, den 7 november 2010.* Slutrapport RO 2011:01. Dnr O-12/10, 2011-09-19

Nilsson Å, Rönnqvist H. *Granö plant. Investigation dam failure 28/09/2010.* WSP, 2011. EJ PUBLIK RAPPORT

Reinius E. *Vattenbyggnad del 3. Dammar*. Föreläsningsanteckningar. Stockholm 1962

Richert J.G., Hallendorf C., Kleman C., Serrander M., Richert G. *Lübeckiana. Valda skrifter av Sven Lübeck*. Utgivna till hans femtioårsdag den 2 juni 1927.

Wåhlin E. (Ed). *Handbok bygg, Band IV Väg- och vattenbyggnad*. 1953

TRÄSPONT I FYLLNINGSDAMMAR

I rapporten görs en sammanställning av den information som redan finns om träspont i fyllningsdammar avseende historik, olika typer av utformning, syfte och funktion, risker, möjligheter att bedöma skick och övervaka funktion samt exempel på riskreducerande åtgärder. Olika exempel beskrivs på dammar där träspontens skick undersökts.

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

Energiforsk