

UNDERSÖKNING AV INJEKTERAD BETONGS EGENSKAPER

-sammanfattning av resultat från en laboratoriestudie

Finansiär: Energiforsk

Arbetsgrupp

- Stefan Backe, Byggnadsmaterial, LTH
- Peter Johansson, Byggnadsmaterial, LTH
- Martin Rosenqvist, AFRY



1



2

Under 2019 revs betongdammen i Hylte vilket gav unika möjligheter att undersöka betong från en tidig 1900-tals dammkonstruktion, det vill säga betong som varit exponerad för urlakning under cirka 100 år.



3

Projektet

- Kort tid före rivningen injekterades en del av dammkonstruktionen med cementbaserat injekteringsbruk
- I samband med rivningen 2019 togs prov ut från partier med respektive utan injektering
- Syfte att undersöka inverkan av urlakning samt förekomst av injekteringsbruk på betongens materialegenskaper:
 - *Vätskepermeabilitet*
 - *Spräckhållfasthet*
 - *Tryckhållfasthet*
 - *Elasticitetsmodul*



4

Uttagna blockens ungefärliga position i betongdammen
markerad av den röda ringen



5

Block som togs ut vid rivningen där den ljusa överytan var
orienterad som en horisontell gjutfog mellan två gjutpallar. Ytan
närmast i bild var del av dammens uppströmssida med ett
putsskikt ytterst.



6



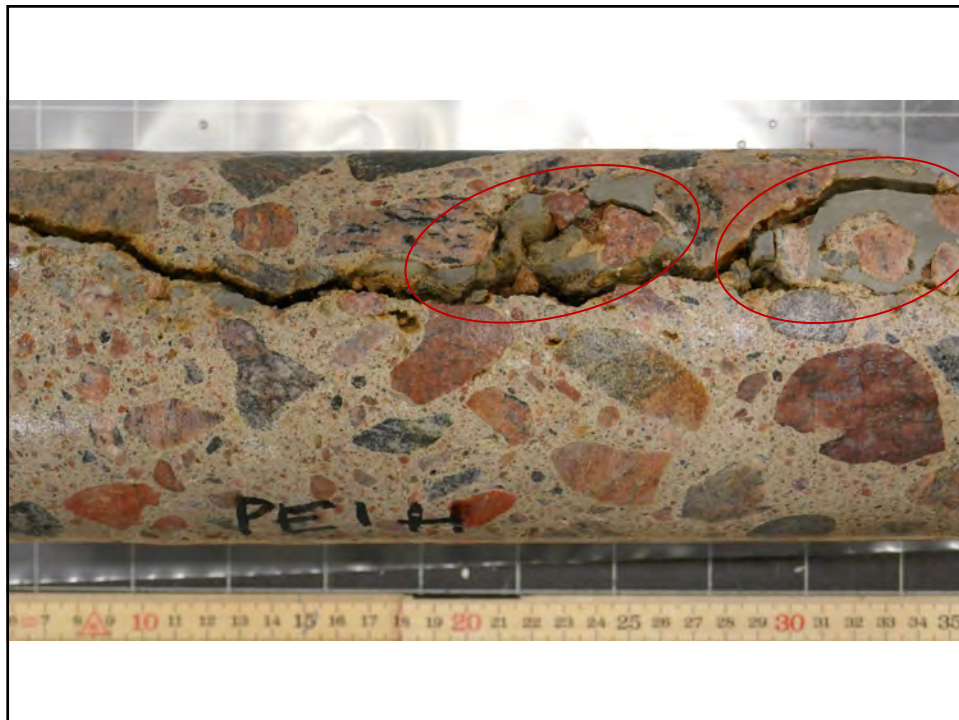
7



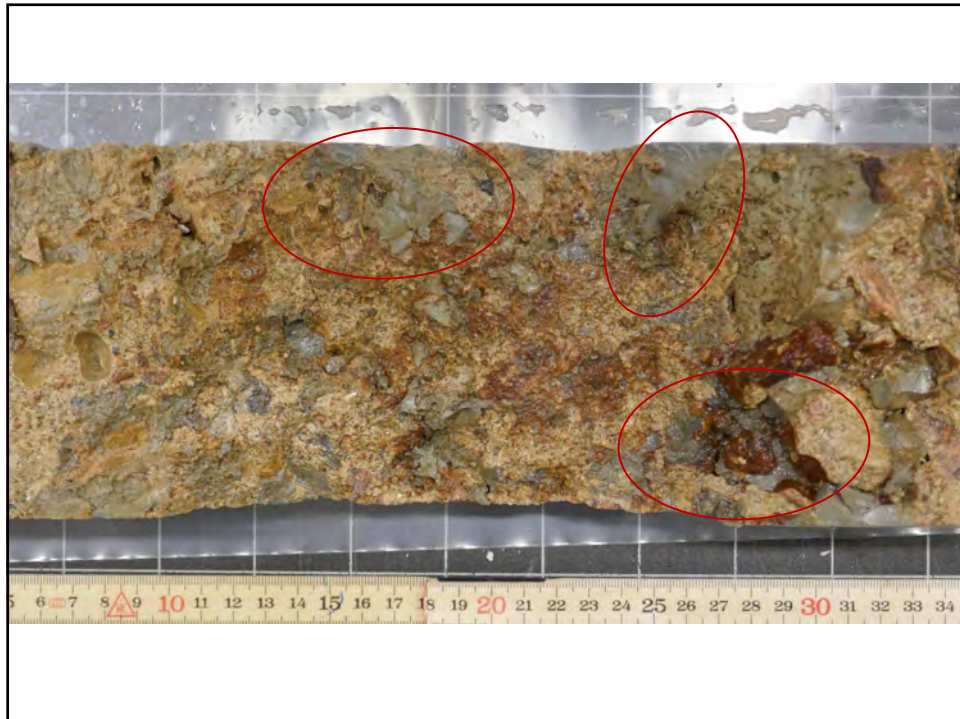
8



9



10



11

Indelning av prov i kategorier

1. Frisk provkropp
2. Urlakad provkropp utan injektering
3. Urlakad provkropp med injekteringsbruk



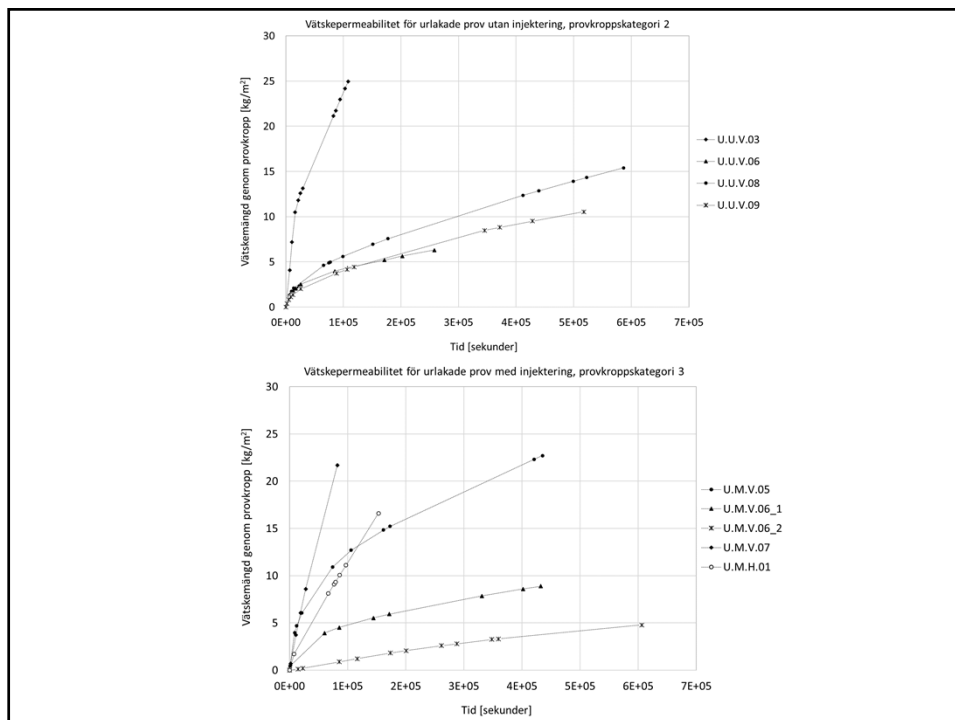
12

Mätning av vätskepermeabilitet

1. Konstant tryck om 49 kPa motsvarande 5 mVp
2. Utvärdering av kapillaritetskoefficient vid stationärt tillstånd



13



14

Mätning av vätskepermeabilitet



15

Sammanfattning av resultat 1 (vätskepermeabilitet)

- Stor spridning i permeabilitet mellan individuella provproppar inom samma provkategori
- Permeabiliteten i snitt cirka 10 gånger större för prov som hade synliga spår av urlakning jämfört med provserien utan urlakning
- Förekomst av injekteringsbruk hos den urlakade betongen saknade noterbar inverkan på permeabiliteten
- Högre permeabilitet hos horisontellt uttagna prov



16

Mätning av mekaniska egenskaper

1. Spräckhållfasthet
2. Elasticitetsmodul
3. Tryckhållfasthet



17

Sammanfattning av resultat 2 (spräckhållfasthet)

- Spräckhållfastheten hos urlakad betong var i genomsnitt lägre jämfört med den oskadade betongen
- Injekteringsbruk hos den urlakade betongen visade endast på en marginellt högre spräckhållfasthet



18

Sammanfattning av resultat 3

(tryckhållfasthet och E-modul)

- Tryckhållfastheten hos den friska betongen var cirka 30 MPa medan den urlakade hade 20 MPa
- E-modulen i stort likvärdig för friska, urlakade och injekterade prov
- Förekomsten av injekteringsbruk hos den urlakade betongen inverkar inte nämnvärt på tryckhållfastheten eller E-modulen.
- Något lägre tryckhållfasthet samt E-modul för prov uttagna i dammens horisontella riktning



19

Referenser

- Åhs M, Larsson O (2016) Injekterad betongs egenskaper – Konstruktionens bärförmåga och täthet, Rapport 2016:258, Energiforsk
- Rosenqvist M. (2018) Betongteknikens utveckling och betydelse för svensk vattenkraftsutbyggnad, Rapport 2018:481, Energiforsk
- Rosenqvist M. (2020) Undersökning och rivning av Hylte betongdamm, Rapport 2020:695, Energiforsk
- Johansson P. och Rosenqvist M. (2021) Undersökning av injekterad betongs egenskaper, Rapport 2021:811, Energiforsk



20