

Vann- og frostsikring, metoder og erfaringer

Sondre Svalastog

Prosjektdirektør

AF Anlegg

NFF Temadag 03.mai



Organisering

- Egen avdeling for vann- og frostsikring, sprøytebetong og tunnelrehabilitering
- Egen maskinpark med sprøyterigger, bolterigger, montasjemaskiner etc.
- 32 fagarbeidere/montører
- 17 sprøyteoperatører
- 17 funksjonærer
- Avdeling utfører alt innenfor faget på tvers av prosjekter i AF Anlegg

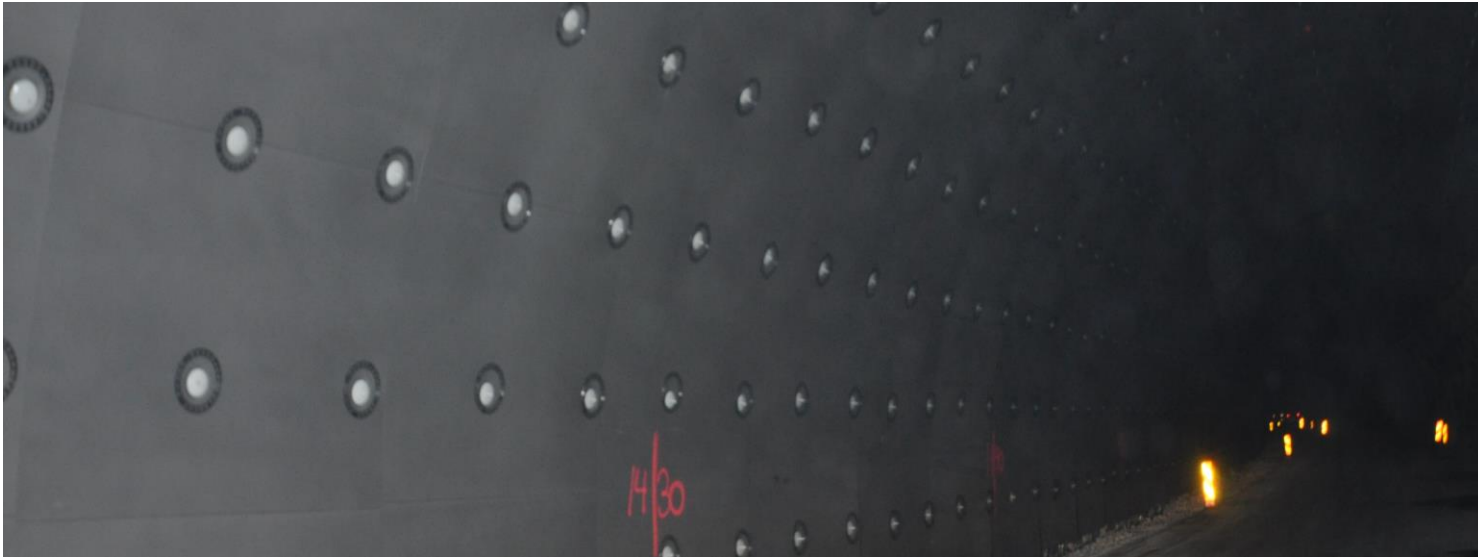


Utprøvde løsninger

- Historisk sett har Statens vegvesen vært den største kunden på vann- og frostsikring for AF, samt Nye Veier i senere tid.
- I løpet av de siste 10-11 årene har AF montert ca 1,2 million m² PE-hvelv og ca 300.000 m² veggelementer, inkludert tunnelrehabilitering
 - PE-hvelv kombinert med glidestøpt betongrekkverk
 - PE-hvelv kombinert med veggelementer
 - Ulik tykkelse på PE-skum, avhengig av frostmengde
 - Ulike boltemønstre
 - Ulike typer veggelementer, både buede og flate



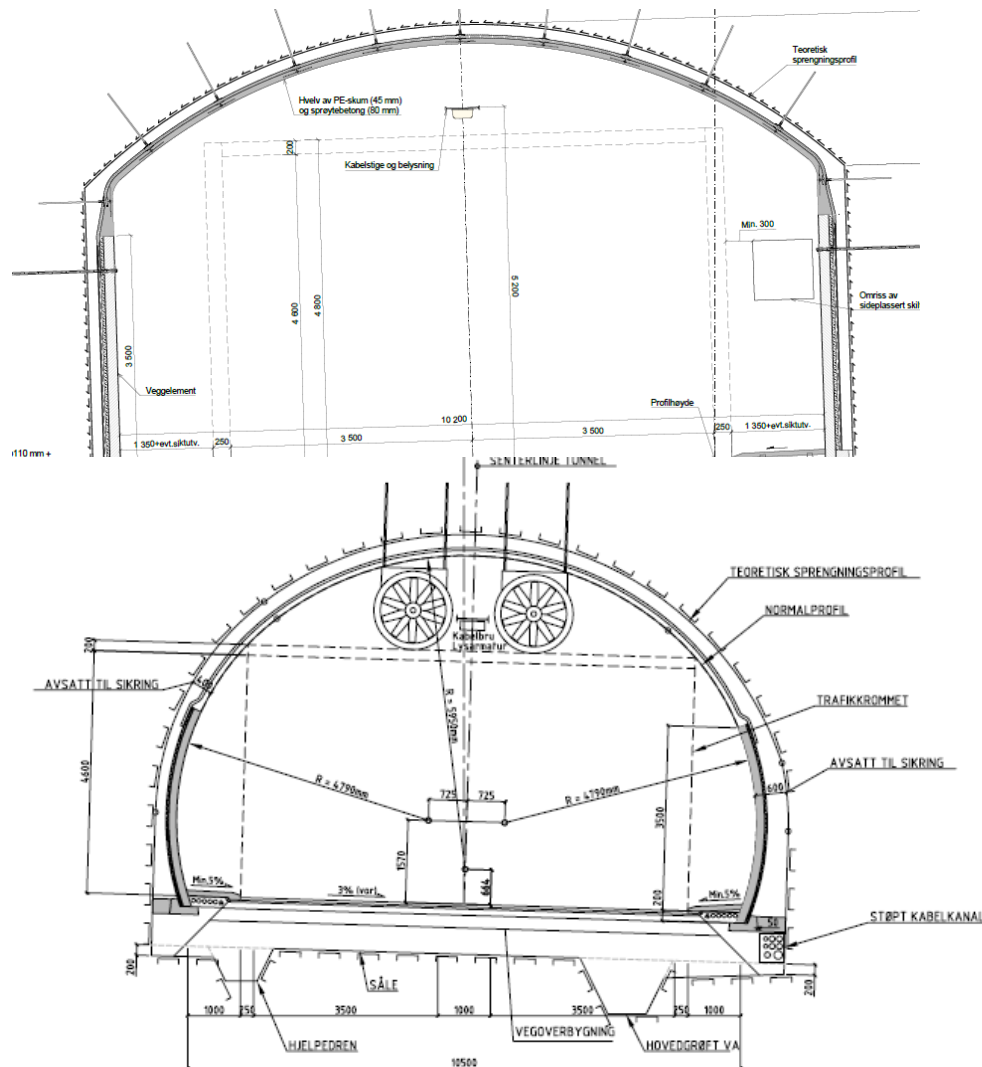
Utprøvde løsninger



- Butt-i-butt kontra overlapp
- Mer nøyaktighet til bolteboring og bolting med butt-i-butt
- Jevnere overflate å påføre sprøytebetong på
- Mindre prelltap
- Første gangen utprøvd for AF på Rv.70 Oppdølstranda ca 140.000 m²
- Blitt en etablert standardløsning for PE-hvelv



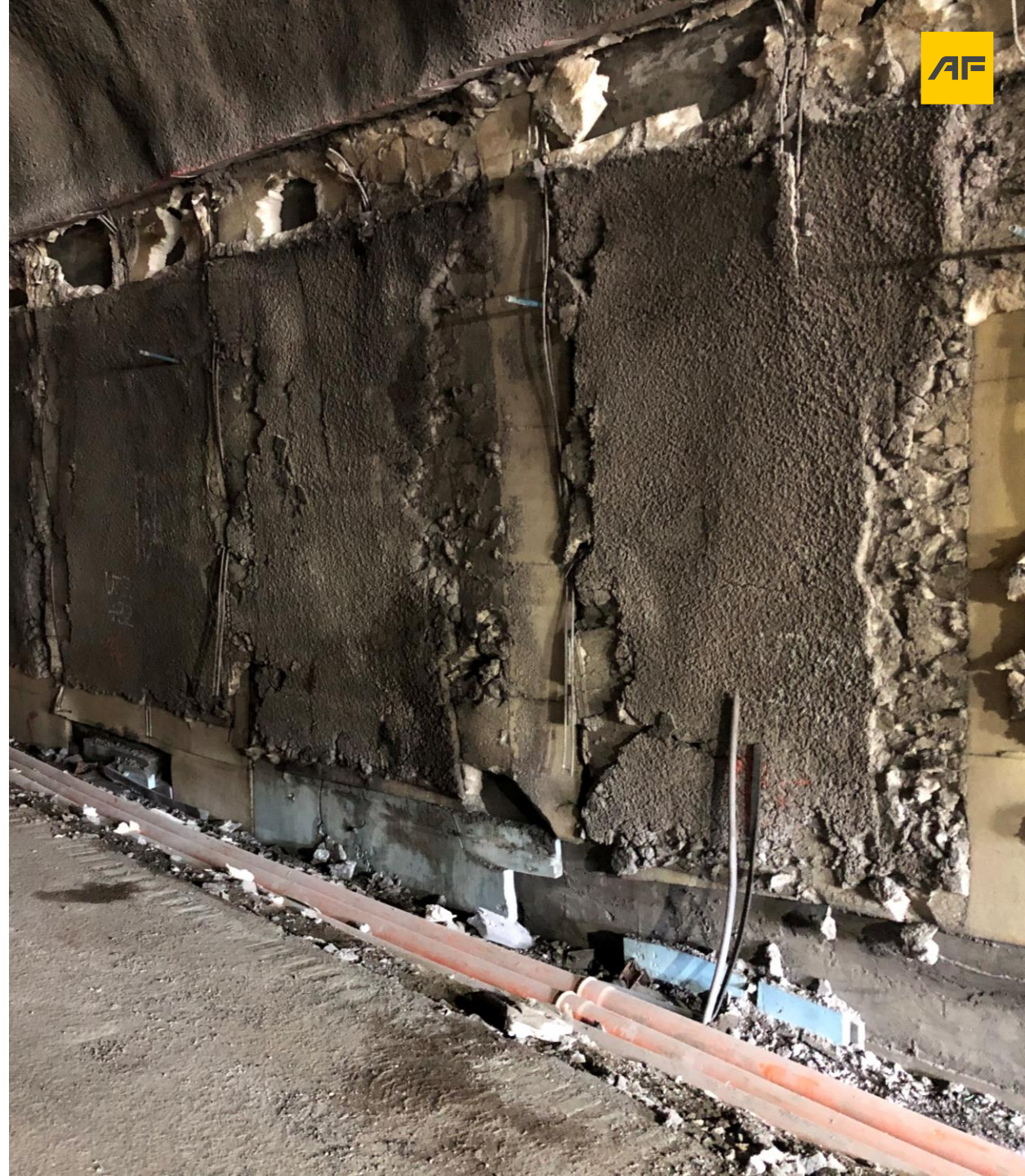
Utprøvdde løsninger



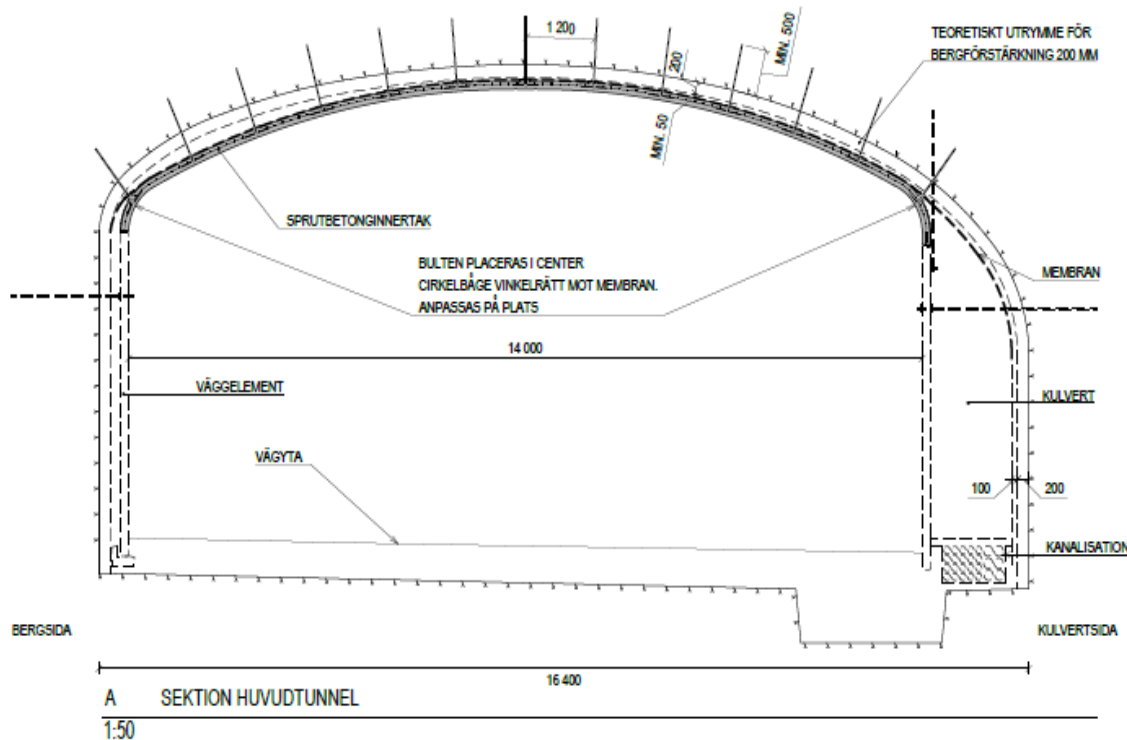
- Bua kontra rette veggelementer
- Tradisjonelt har det blitt brukt bua veggelementer med $R=4,79$
- AF ble utfordra på tunnelgeometri på E18 Tvedestrand-Arendal, og gikk for et T10,2 tunnelprofil med rette veggelementer.
- Ulike argumenter for valg av løsning; uttak av berg, drift- og vedlikeholdshensyn mtp tunnelvask etc, samt potensielt økt konkurranse blant leverandører
- Merarbeid med montering av bjelker og nederste bolterast ved rømningstunneler og tekniske bygg

Tunnelrehabilitering

- Dukker opp mange varianter av VF. Generelt er eksisterende situasjon varierende kartlagt.
- Bølgeblekkehvelv, med Rockwool
- Kombinasjon av sprøytebetong og perlittkuler på PE-skum
- Mye korrosjon i undersjøiske tunneler
- Uforutsigbarhet på brukte materialer



Forbifart Stockholm, FSE 305 – nye utfordringer



- Ca 19 km tunnel totalt, herav ca 6 km er rampetunneler
- 90 rømningstunneler
- Ca 190.000 m² rette elementer 3x5 m
- Ca 500.000 m² membranbue, herav ca 290.000 med nettarmert sprøytebetong
- Brannsikring t= 130 mm (85 mm Norge)
- 1,5kg PP-fiber/m³ kontra 2kg/m³ i Norge
- Alt av stål, 1.4462. 120 års levetid.
- Veggelementer opphengt med vertikallbolter
- Ingen håndbøker å støtte seg på
- Mange detaljer og komponenter

Kvalitet på sluttproduktet

- Tiltak bak hvelv for sikre retning på kabelbrubolt
- Stramt budsjett på VF i undersjøiske tunneler kan gå utover levetid på tekniske installasjoner.
- “Vann- og flekksikring” gir ofte nesten like våte tunneler med, som uten.



Markedet i dag

- På generell basis må en som entreprenør tilpasse seg markedet, kunden og kontraktsform.
- De siste 5-6 årene er preget av en vridning fra enhetspriskontrakter med detaljerte tegninger og beskrivelse, til totalentrepriser med funksjonskrav og større frihetsgrad til utførelse, eksempelvis med utforming av boltemønster og borplaner med håndbøker som grunnlag for prosjektering.
- Mer samspill med konsulenter i tidligfase. Tidvis ulik oppfatning av hva vi mener er viktig.



Markedet i dag

- Miljøkrav slår inn på materialvalg og maskinutvikling.
- I dag er det større innslag av lavkarbonklasse B på sprøytebetong til brannsikring og driftssikring. Ser veldig lovende ut, men er ulike erfaringer ut i fra hvilken grusforekomster en har tilgang til i betongen.
- I brannsikring er det mindre negative konsekvenser med dette enn driftssikring, da en ikke er like avhengig av herdeutviklingen.
- Slankere veggelementer og optimalisering av boltemønster kan gi miljøgevinst.

