

ÖS-Kombi-verhous



Tunnelien veden ja lämmöneristysratkaisu, perustuu PE-eristeen käyttöön yhdessä raudoitettun ruiskubetonin kanssa.

ÖS- Kombi-verhousratkaisussa on tiiveys, eristyskyky ja rakenteen lujuus optimoitu.

Pienemmän osamäärän ja yksinkertaisemman rakenteen ansiosta nopeampi asentaa.

Täyttää paloturvallisuus-, ympäristö- ja toiminnalliset vaatimukset sekä suunnittelu- ja mitoitusperusteet.

Kokonaisedullinen ratkaisu !

Teknillinen tuotekuvaus

ÖS-Kombi-verhous on edelleen kehitetty ratkaisu tunnelien veden- ja lämmöneristykseen. Rakenne perustuu raudoitettuun ruiskubetoniin ja PE-eristeeseen, samoin kuin aiemmin kehitetyt ÖS-verhous ja Ekeberg-verhous.

ÖS-Kombi-verhous rakennetaan M20 mm harjateräsankkuripulttien varaan. Pulttirivit asennetaan poikittain tunnelin pituusakseliin nähden. Pulttirivien etäisyys k/k on enintään 2,75 m. Pulttien etäisyys toisistaan pulttirivissä on enintään 1,8 m, se määritetään suunnitteluvaiheessa pulteille tulevien kuormien perusteella.

PE-eriste asennetaan puskusaumaan ja eristeen reunaan asennettu 10 mm paksuinen vahvistettu saumakaista tulee sauman päälle.

Pulttien läpiviennin tiivistys tapahtuu yläpuolelle tulevien tiivisteellä varustettujen aluslevyjen avulla, alapuolelle asennetaan ankkurikappale, joka pitää eristeen paikallaan ja johon rauditus kiinnittyy \varnothing 10 mm harjateräksestä valmistetun lukko-osan avulla. Tämä ankkurointi siirtää kuormat ruiskubetonilta pultille ja edelleen kallioon. Lukko-osa on siten rakennettu että se lukitsee rauditusverkon paikalleen ilman aikaa vievää lankasidontaa (surrausta).

Rauditusverkko sijaitsee keskellä ruiskubetonia. Raudituksen tarvittavaksi vahvuudeksi on laskettu:

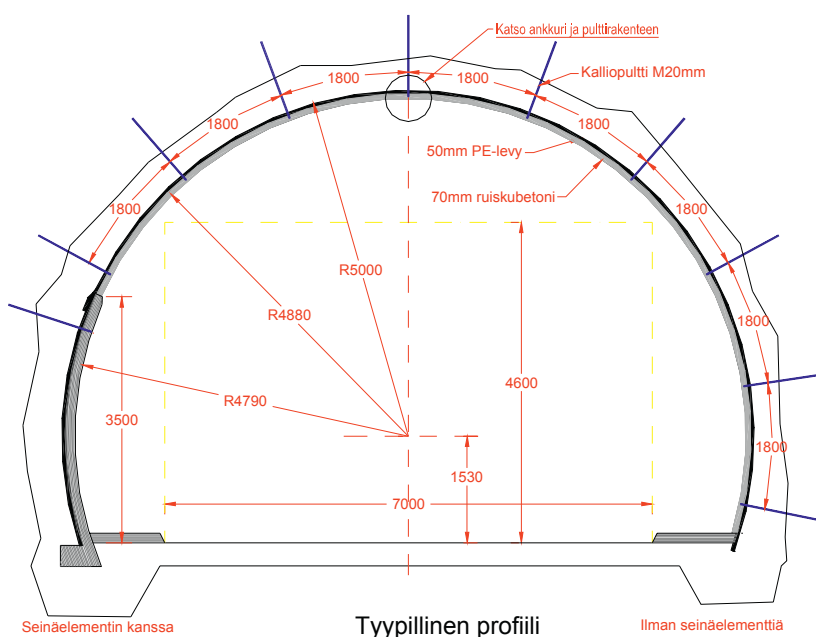
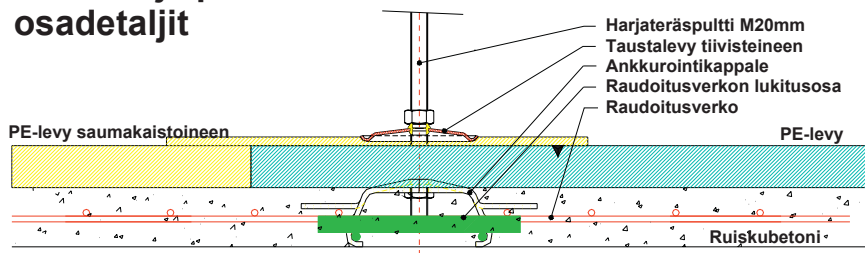
Verkkolanka \varnothing 7 mm k/k 125 mm tunnelin pituussuuntaan koko verkon alueella. Verkkolanka (8 kpl) \varnothing 8 mm k/k 150 mm poikittain tunneliin nähden eli pulttirivin suunnassa jaettuna pulttirivin molemmin puolin.

Verkkolanka \varnothing 5 mm k/k 150 mm poikittain tunneliin nähden muussa osassa verkkolevyä.

Verkkokaistan keskilinja asennetaan aina pulttirivin kohdalle. Rauditusverkko kiinnitetään PE-levyyn asennusvälikkeillä tyyppi "Screw Fast", jako 600 mm x 600 mm eli noin 3 kpl /m².

PE-eriste palosuojataan kolminkertaisella ruiskubetonikerroksella, kokonaispaksuus vähintään 70 - 80 mm.

Ankkuri- ja pulttirakenteen osadetailit



Kuormituskokeiden dokumentointi

Verhoukselta pulteille siirtyvän kuorman määrittämiseksi on tehty sarja pultin ulosvetokokeita sekä kokeita tunnelimittakaavassa.

Kokeissa on otettu huomioon asiaa koskevat toimintaohjeet ja mitoitusperiaatteet jotka esitetään norjalaisessa tunnelien vesi- ja lämpöeristeitä käsittelevässä käsikirjassa.

Tulokset kuvatuista kokeista osoittavat, että ankkurien kapasiteetti on yli 50 kN, kun mitoitusvaatimus on 45 kN. Kaikki tarvittava teräsmateriaalin kuumasinkitys tehdään normin EN ISO 1461 mukaan.

CombiCoat (Kuumasinkki + epoksipinta) pinnoitus tehdään vastaavasti normin prEN ISO 13438 mukaan.

Koemenetelmä:

Menetelmä kuormituskokeita varten kehitettiin Örsta Stålin toimesta Romeriksporten tunnelin FOU-projektin yhteydessä.

Romeriksporten on rautatietunneli suurnopeusjunille nykyisen Gardemoen lentokentän ja Oslon keskustan välillä. Yhteistyössä olivat mukana rakennuttaja NSB Gardemoen AS, konsulttitoimisto Aas Jakobsen ja Örsta Stål AS.

Ankkurointiosien vetokokeita varten ne valettiin muottiin, joka oli kooltaan 1,7 m x 1,7 m ja paksuudeltaan 70 mm.

Betonin annettiin kovettua 28 vuorokautta

Sitten laatta asennettiin avoimeen vetokehykseen, jonka mitat olivat 1,2 m x 1,2 m.

Ulkonaoleva pultinpää kiinnitettiin hydrauliseen tunkkiin ja vedettiin kunnes betoni antoi periksi.

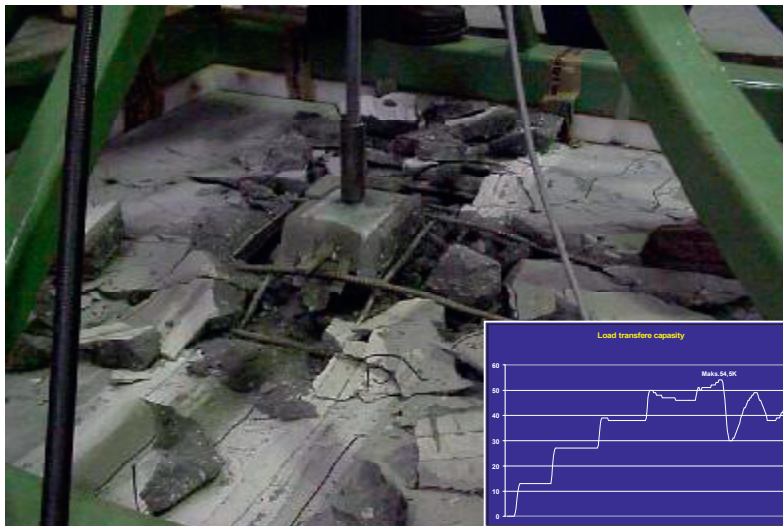
Vetovoiman ja liikkeen mittaamiseen käytettiin kalibroituja kuormitusanturia ja dataloggeria Spider 8.

Kuormitusta lisättiin 10 kN askelin aina kahden minuutin välein.

Muodostuvat halkeamat kuvattiin joka askeleen jälkeen.

Kun maksimi kuormitus saavutettiin, murtui betonirakenne ankkuroinnin ympärillä.

Ankkurirakenteen murtumiskuormaksi saatiin yli 50 kN. Oheinen diagrammi osoittaa että rakenne kestää vaikka se on osittain murtunut.



Referenssit:

Bragernesin tunneli

Urakoitsija:

Selmer Skanska AS

Määrä:

30.000m²

Rakennusaika:

(2001)

Paikka:

Drammen, Norja

Blindheimsin tunneli

Tunnelteknikk AS

10.000m²

(2002)

Ålesund, Norja

Prestheian tunneli

Tunnelteknikk AS

6.000m²

(2002)

Kristiansand, Norja

Isokylän tunneli

Skanska Tekra Oy

16.000m²

(2002/2003)

Salo, Suomi

OPS tunneli

Skanska AS

100.000m²

(2004/2005)

Melhus, Norja

Liikuntasaumat ja palokatkot

Tunneliverhouksen ruiskubetoniin pyrkii syntymään halkeamia sen kutistuessa kovettuessaan sekä lämpöliikkeiden seurauksena. Halkeamien syntymisen minimoimiseksi rakenne jaetaan osiin liikuntasaumojen avulla, niiden etäisyys toisistaan määritetään suunnittelutyön aikana.

Sauma rakennetaan siten että noin 1 m etäisyydelle rakenteen normaalista pulttirivistä asennetaan ylimääräinen pulttirivi. Ohut levy tai PE-kaistale asennetaan rivien väliin.

Lujitusverkon sauma sijoitetaan keskelle väliä siten, että verkkojen päiden väli on noin 100 mm.

L-lista kiinnitetään verkkojen väliseen saumaan käyttäen lujitusverkon asennusvälikkeitä.

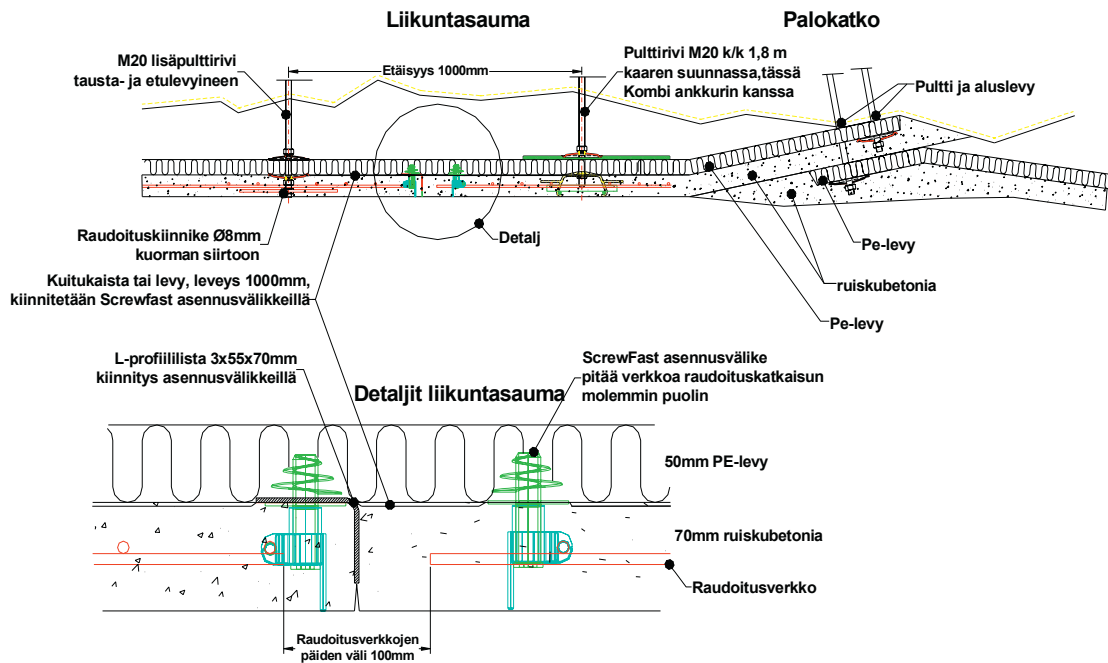
Ruiskubetonin kovettua sen alkaessa kutistua, muodostuu L-listan kohdalle siisti sauma, johon liike kohdistuu.

Sauma elää 10-25 mm ja se voidaan peittää joko levyrakenteella tai täyttää joustavalla saumamassalla.

Rakenteen jakaminen palo-osastoihin.

Palo-osastointi muodostetaan niin, että päättyvät PE-levyt nostetaan kiinni kallion pintaan ja kiinnitetään kallioon M16/M20 pulteilla ja aluslevyillä sekä sidekiskolla tarpeen mukaan.

Rakenne ruiskutetaan ja seuraava kerros PE-levyä aloitetaan ruiskubetonin päältä ja jatketaan normaalina verhouksena.



Rakenne raudoitetaan ja ruiskubetonoidaan.

Termonova Oy toimittaa PE-levyä sopiviin mittoihin valmistettuna, esim. 2,75 m levyisenä ja 6-22 m pituisina levyinä.

Paksuudet ovat tavallisesti 2 x 50 mm tai valinnan mukaan 30-70 mm.

ÖS Kombi-verhousta varten levyihin kiinnitetään tehtaalla saumakaista ja muodostetaan tarvittaessa vedenjohtourat toiseen reunaan.



Saferoad Finland

Mestarintie 18 · Kellokoski · 010 6170 880
etunimi.sukunimi@saferoad.fi

> Saferoad.fi