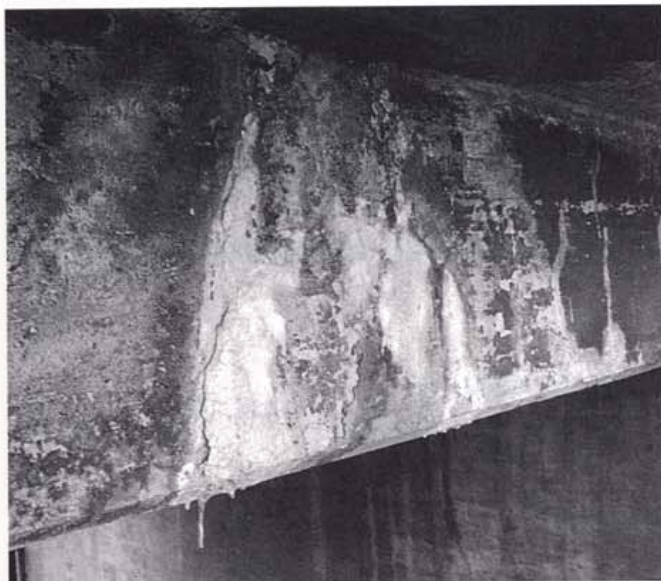


VAURIO



Kuva 1. Paha vesivuoto laatan ja reuna-
lokkeen rajakohdassa.

Vesivuoto päällysrakenteen läpi näkyy rakenteen alapinnassa kalkkiläiskinä ja kalkkipuikkoina. Vesivuoto on sillan säilyvyyden kannalta aina vaarallinen, koska se johtaa raudituksen korroosioon. Vesivuoto on seurausvaurio, ja se johtuu siitä, että vesi ei pääse poistumaan vedeneristysten päältä. Tällöin vesi vaurioittaa jäätyessään vedeneristystä tai suotautuu huonosti tehdyistä saumoista tai avoimiksi jääneistä reunoista vedeneristysten alle ja edelleen päällysrakenteen läpi.

Olosuhteet edistävät vaurioita, jos silta on koverassa taitteessa tai tien pituuskaltevuus on pieni. Rakenteellisia haittoja ovat päällysrakenteen päissä olevat päätykorokkeet tai liikuntasaumot, jotka estävät veden virtauksen sillan pituussuunnassa. Korotetut jalkakäytävät on usein tehty niin, ettei vesi pääse lainkaan pois reuna- ja päätykorokkeiden muodostamasta kaukalosta.

KORJAUSTARVE



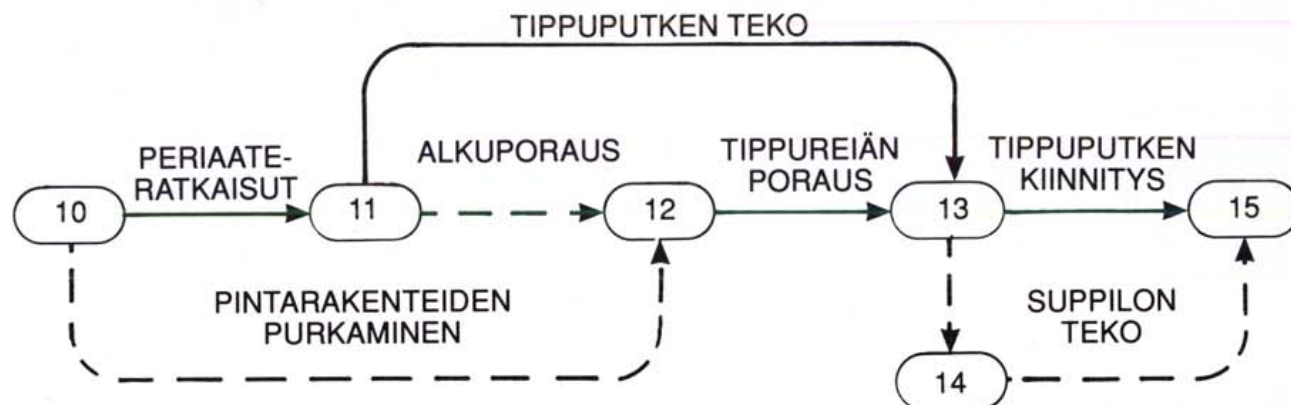
Kuva 2. Kalkkihärmää reuna-
lokkeessa ja kansilaatan
sivupinnassa.

Jos sillassa ei ole tippuputkia, ne on tehtävä vesivuotojen tai muiden vaurioiden ilmaantuessa. Tippuputkien toimivuutta voidaan parantaa tippuputkilinjaan tehtävällä salaojalla.

Tippuputkien tarve ja sillan kuivatusjärjestelmän toimivuus on tarkistettava aina ennen sillan päällystämistä. Tarvittaviin toimenpiteisiin on ryhdyttävä riittävän ajoissa. Lähtökohtana voidaan pitää, että vain alle 10 m:n pituisissa silloissa ei tarvita tippuputkia, jos tien pituuskaltevuus on yli 3 %.

Tippuputkia tehdään lisää, jos kannen pintarakenteita poistettaessa todetaan, ettei vesi poistu sillan kannelta. Tukkeutuneet tippuputket avataan.

KORJAUSTYÖN VAIHEET



TARVITTAVAT RESURSSIT

TYÖVOIMA: – (TJ) + RAM + RM. Lieriöporaus tehdään omana työnä tai urakoidaan (SILKO 4.201)

TYÖVÄLINEET:

- aggregaatti ≥ 9 kW ja tarvittaessa kompressori
- lieriöpora (timanttipora) ja voimayksikkö, ellei porausta urakoida
- sähköporakone (n. 1000 r./min.) ja sekoitusiivikko
- betonipeitemittari
- tarvittaessa piikkausvasara ja -terät
- tarvittaessa mattoveitsi ja lastoja
- tarvittaessa kulmahiomakone.

TYÖSUOJELU-VÄLINEET:

- silmien suojaimet
- suojäkäsineet.

TARVEAINEET:

- tippuputki: ruostumaton teräs (SFS 725)
- tarvittaessa suppilo: ruostumaton teräs ja teräsverkko (SFS 725)
- polymeeripohjainen valumaton paikkausmassa (SILKO 3.231) tai epoksiliima (SILKO 3.235 / sulkuaine) liimakiinnityksessä tai sementtipohjainen juotoslaasti (SILKO 3.231) juotoskiinnityksessä
- sementtipohjainen valumaton paikkauslaasti (SILKO 3.231) suppilossa
- tarvittaessa injektointimuovi (SILKO 3.235).

LIKIMÄÄRÄISET TYÖSAAVUTUKSET: – tippuputken teko 3–10 kpl/työvuoro (riippuu laatan paksuudesta).

PERIAATERATKAISUT

Tippuputkien paikat suunnitellaan ottaen huomioon seuraavaa / 1 /:

- Tippuputket tehdään sillan reunaan kannen poikkileikkauksen alimpaan kohtaan. Tippuputkien etäisyys sillan pituussuunnassa saa olla normaalisti korkeintaan kolme metriä (kuva 3).
- Jos kansilaatan yläpintaan on jäänyt vettä pidättävä painanne, kuivatus järjestetään yleensä ylimääräisellä tippuputkella.
- Jos sillan kansi on yksipuolisesti kalteva, tippuputkien väli voi olla ulkokaarten puolella korkeintaan kuusi metriä.
- Jos silta on hyvin leveä, tippuputkia on syytä sijoittaa myös sillan keskialueelle.
- Tippuputkea ei saa tehdä alittavan rautatien, ajoradan tai muun kulkuväylän kohdalle niin, että tippuvasta vedestä ja jääpuikoista on haittaa tai vaaraa alla kulkevalle liikenteelle tai radan sähköistyslaitteille.
- Vesi ei saa tippua tippuputkesta alla oleville rakenteille.
- Viimeinen tippuputki on sijoitettava mahdollisimman lähelle päällysrakenteen päätä, jos vesi virtaa sillalta penkereen suuntaan.

Tippuputkien paikat määritetään sillan piirustusten avulla poikkileikkauksen alimpaan kohtaan. Raudituksen tarpeetonta vaurioittamista on vältettävä. Tippuputkien paikat määritetään tarvetta ja haittavaikutuksia vertailemalla, eikä kaavamaisesti tietyin välein.

Samassa linjassa olevat tippuputket yhdistetään yleisohjeen / 1 / mukaan toisiinsa salaojalla. Salaoja tehdään metalli- tai massasalaojana. Tyyppi päätetään periaateratkaisuja tehtäessä. Salaoja tehdään erillisten ohjeiden / 2 / tai / 3 / mukaan.

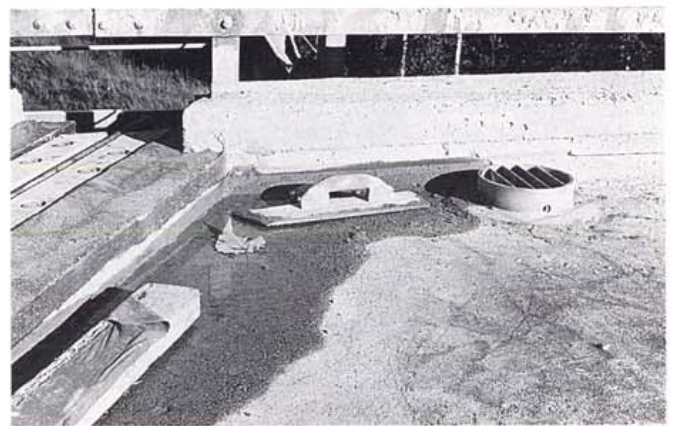
Tippuputki voidaan kiinnittää siltaa korjattaessa seuraavilla kahdella tavalla:

1. Epoksiliimalla tai valumattomalla paikkausemassalla liimaamalla. Liimakiinnitystä käytetään aina, jos tippuputken yläpään ei tule suppiloa ja terässuppiloa käytettäessä.
2. Sementtipohjaisella juotoslaastilla juottamalla. Laastijuotosta käytettäessä tippuputken yläpään muotoillaan suppilo valumattomasta paikkauselaastista.

Tippuputken yläpään tehdään suppilo, jos tippuputkia ei yhdistetä toisiinsa salaojalla tai jos se tehdään massasalaojana.



Kuva 3. Tippuputket kansilaatan alapinnassa.



Kuva 4. Kansilaatan päähän on yleensä tehtävä tippuputkia.

ALUSTAVAT TYÖT

Tippuputket valmistetaan ruostumattomasta teräsputkesta seuraavasti (kuva 5):

- Ulkohalkaisijan tulee olla 48 mm ja seinämän paksuuden 2 mm.
- Putken katkaisupituus määritetään niin, että putken alapää ulottuu vähintään 50 mm kansilaatan alapinnan alapuolelle. Tippuputken alapää leikataan viistoksi kalkkiutumisen estämiseksi.
- Juotettavan tippuputken yläpää leikataan noin 10 mm:n levyisiin liuskoihin. Liimattavan tippuputken yläpää muotoillaan tarvittaessa leveneväksi.

Mahdollinen suppilo valmistetaan mieluummin konepajassa ruostumattomasta teräslevystä ja tippuputken sisään mahtuvasta teräsputkesta.

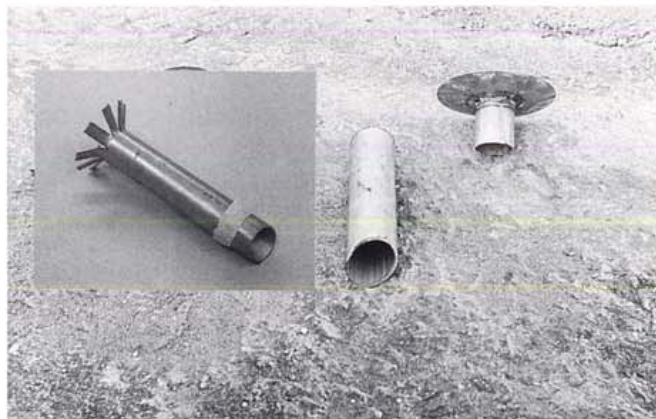
Raudoitustankojen paikat määritetään betonipeitemittarilla (kuva 6). Tätä varten on hankittava päällysrakenteen raudituspiirustus. Raudoitustankojen paikat merkitään betonin pintaan liidulla. Tippuputken paikka määritetään mahdollisuuksien mukaan raudituksen kannalta edullisimpaan kohtaan. Sillan päihin tulevat tippuputket joudutaan usein tekemään vinoiksi tai niihin tehdään taitteita. Tarvittavat jatkokset tehdään erillisen ohjeen / 4 / mukaan.

Kannen pintarakenteita puretaan tarvittavassa laajuudessa. Jos vain sillan reunat avataan, työ tehdään erillisen ohjeen / 2 / mukaan.

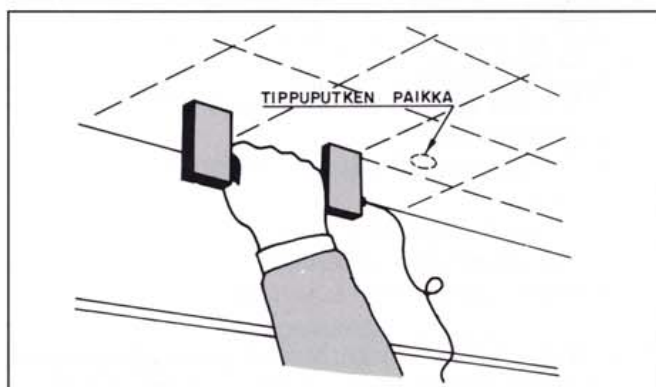
Jos tippuputki varustetaan suppilolla, tehdään alkukairaus lieriöporalla, jonka halkaisija on 200 mm. Poraus ulotetaan päällysrakenteeseen 10–20 mm niin, että päällysrakenteen yläpinnan raudoitusta ei vaurioiteta. Tippuputken reikä porataan lieriöporalla, jonka halkaisija valitaan seuraavasti:

- Liimattavan putken reiän halkaisija on 50 mm.
- Juotettavan putken reiän halkaisija on 60 mm.

Mahdollisen suppilon varaus piikataan niin, että teräsosat eivät ole esteenä riittävän viettävän suppilon tekemiselle. Paikkauslaastikerroksen paksuuden tulee olla vähintään 10 mm.



Kuva 5. Erilaisia tippuputkia.



Kuva 6. Tippuputken paikan määrittäminen.



Kuva 7. Tippuputken reikä porataan lieriöporalla.



Kuva 8. Hyvin tehty suppilon varaus.

TIPPUPUTKEN ASENNUS LIIMAAMALLA

Tippuputken yläpää asennetaan kansilaatan yläpinnan tasoon, jos tippuputkilinjaan tulee metallisalaoja ja vedeneristys tehdään eristysmassasta.

Muussa tapauksessa liimattavan tippuputken yläpään tehdään yleensä suppilo ruostumattomasta teräksestä. Suppilo on suositeltava varsinkin mattoeristysten yhteydessä, jolloin eristysmatto ulotetaan suppilon päälle. Tällä varmistetaan, ettei vesi pääse suotautumaan tippuputken ulkopuolelle.

Liimattava tippuputki asennetaan seuraavasti (kuva 9):

1. Epoksiliima tai valumaton paikkauksessa sekoitetaan tuotekohtaisten ohjeiden mukaan. Liimaa valmistetaan vain niin paljon, kuin sen työstettävyyssä aikana (pot life) ehditään käyttämään.
2. Liimaa levitetään lastalla putken pinnalle niin paljon, että putken ja reiän välille tulee riittävästi kitkaa ja sauma täyttyy varmasti.
3. Tippuputki asennetaan, tarvittaessa vasaralla kevyesti naputtelemalla niin, että putken yläpää tulee hieman kansilaatan yläpinnan alapuolelle.
4. Tippuputken yläpää tiivistetään tarvittaessa injektointimuovilla.

Suppilolla varustettu liimattava tippuputki asennetaan seuraavasti (kuva 10):

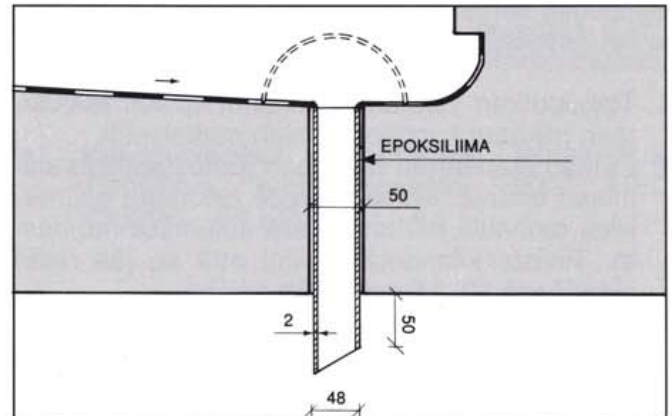
1. Tippuputki liimataan edellä selostetulla tavalla, mutta putken yläpää painetaan alemmaksi suppilon vaatimaan tasoon.
2. Liimaa levitetään suppilon alle niin paljon, että liima pursuaa suppilon yläreunoista, kun suppilo painetaan paikalleen.
3. Suppilon reunat muotoillaan lastalla levitettävällä liimalla niin, että vesi ohjautuu tehokkaasti tippuputkeen.

Jos tippuputkilinjaan asennetaan metallisalaoja, tehdään vedeneristys yleensä massaeristysenä (SILKO 2.813). Jos tippuputki varustetaan suppilolla, voidaan vedeneristys tehdä massaeristysen sijasta kumibitumikermeistä (SILKO 2.811) tai kumibitumimastiksista (SILKO 2.812).

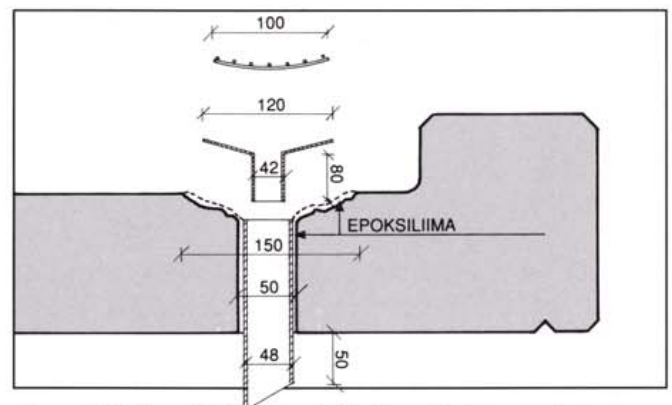
Suppilon vedeneristys päälle asennetaan ruostumaton teräsverkko, joka muotoillaan suppilon mukaiseksi. Teräsverkon paksuuden tulee olla noin 1 mm ja silmävälin noin 10 mm. Pyöreäksi leikatun verkon halkaisijan tulee olla 100 mm.

Suojabetonin tai päällysteen sidekerroksen osuus tehdään suppilon kohdalla eristysmassalla tai bitumilla sidotusta kiviaineksesta, jonka raekoko on 16–20 mm (kuva 12).

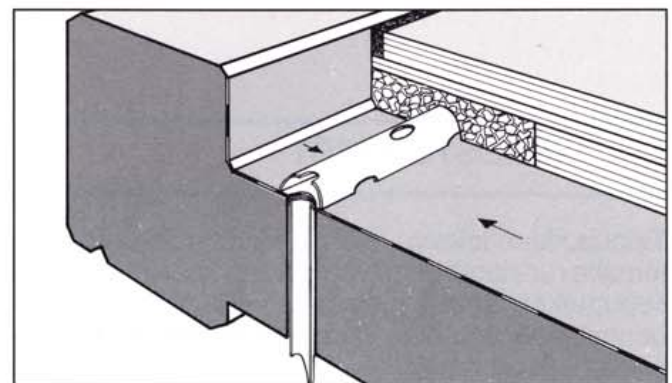
Jos alkuporaus on tehty suojabetonin läpi, suojabetonin alakulma piikataan varovasti pois eristystä vaurioittamatta. Vanhan eristysreuna leikataan terävällä mattoveitsellä. Eristysmassa levitetään niin, että puskusauha saadaan tiiviiksi.



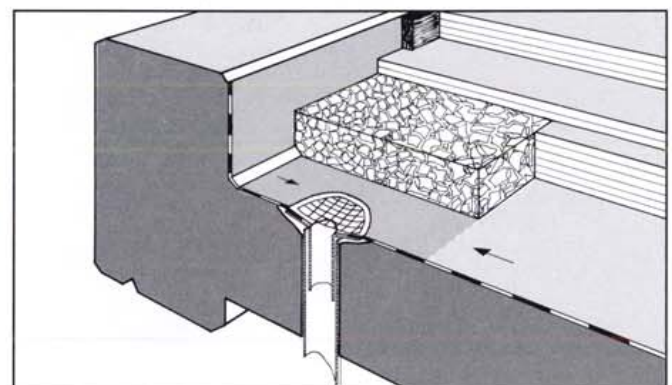
Kuva 9. Liimattu tippuputki.



Kuva 10. Suppilolla varustettu liimattu tippuputki.



Kuva 11. Tippuputki ja putkisalaoja.

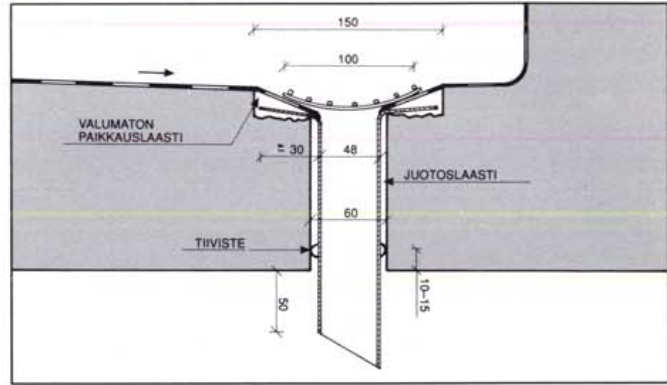


Kuva 12. Tippuputki ja massasalaoja.

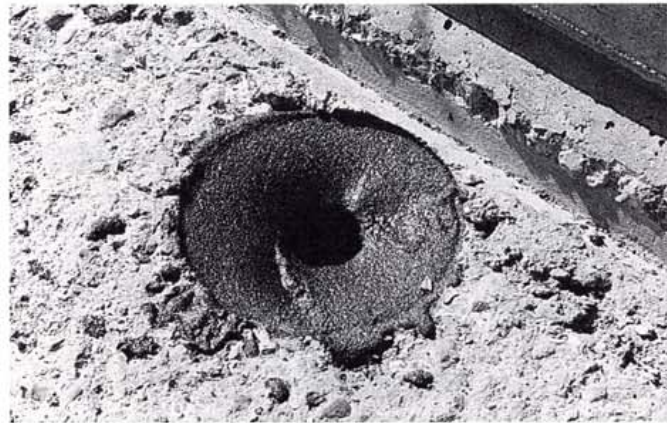
TIPPUPUTKEN ASENNUS JUOTTAMALLA

Suppilolla varustettu tippuputki tehdään juottamalla seuraavasti:

1. Tippuputken yläpään leikatut liuskat taivutetaan piikatun suppilon pohjan mukaisesti.
2. Putken alapäähän teipataan juotoslaastin valumisen estävä tiiviste. Tiiviste leikataan esimerkiksi terävällä mattoveitsellä solumuovinauhasta. Tiiviste kiinnitetään niin, että se jää reiän alapäässä 10–15 mm reiän sisään.
3. Tippuputki asennetaan paikalleen. Sementtipohjainen juotoslaasti kaadetaan tai pumpataan putken ja reiän väliseen saumaan. Laastin raekoko saa olla noin puolet sauman leveydestä.
4. Suppilo muotoillaan sementtipohjaisesta valumattomasta paikkauslaastista.
5. Vedeneristys, teräsverkko ja avoin täytemassa tehdään liimattavan putken tapaan.



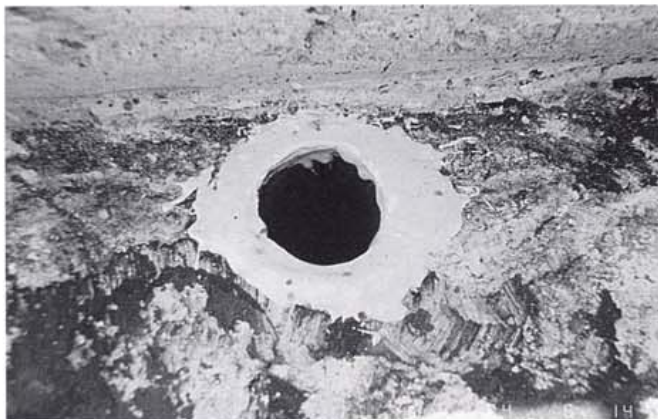
Kuva 13. Juotettu tippuputki.



Kuva 14. Juotosmassasta tehdyn suppilon muotoilu ei ole täysin onnistunut. Parempi tulos saavutetaan valumattomilla paikkausaineilla.

VIIMEISTELYTYÖT

Tippuputkien toimivuus on tarkistettava aina valutamalla runsaasti vettä vedeneristysten päälle. Jos tippuputken läheisyydessä on vettä pidättäviä painanteita, ne täytetään vedeneristysmateriaaliin sopivalla eristysmassalla.



Kuva 15. Hyvin tiivistetty tippuputken yläpää.



Kuva 16. Teräsuppilolla varustettu tippuputki ja aukko suojabetonissa.

KORJAUSTYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT OHJEET

- | | |
|--|--|
| /1/ Sillan ja siltapaikan kuivatus. Tie- ja vesirakennushallitus, sillanrakennustoimisto 1987. TVH 730095 – SILKO 1.601. 18 s. | /3/ Kuivatuslaitteet. Poikittaisen salaojan teko. Tie- ja vesirakennushallitus, tuotanto-osasto. TVH 730096 – SILKO 2.614. |
| /2/ Kuivatuslaitteet. Reunasalaojan teko. Tiehallitus, tuotanto-osasto 1990. TIEL 730096 – SILKO 2.613. 5 s. | /4/ Kuivatuslaitteet. Tippuputken jatkaminen. Tiehallitus, tuotanto-osasto 1990. TIEL 730096 – SILKO 2.631. 4 s. |