

## 1 KÄYTTÖKOhteET JA KÄYTÖN EDELLYTYKSET



Kuva 1. Kivikoreista tehty tukimuri



Kuva 2. Kivikoripatja luiskan verhouksena ja uoman pohjan eroosiosuojauksena

Kivikori on pinnoitetusta teräsverkosta valmistettu kivitäytteinen kori tai patja. Ohutta kivikoripatjaa, jonka korkeus on korkeintaan 150 mm, nimitetään kivikorimatoksi.

Kivikorirakenteiden yleisimpiä käyttökohteita ovat tukimuurit, eroosiosuojaukset, etuluiskien verhoukset sekä keilan tai etuluiskan juuren vahvistaminen.

Kivikorirakenteiden etuja ovat:

- Perustaminen on helppoa, koska kivikori on joustava ja vähäisiin muodonmuutoksiin ja routaliikkeisiin mukautuva rakenne.
- Kivikoriverhous voidaan helposti tehdä verhoittavan pinnan muodon mukaiseksi.
- Kivikorirakenne on kustannuksiltaan edullinen betonirakenteeseen verrattuna.
- Kivikorirakenteita voidaan tehdä talvellakin; ottaen kuitenkin huomioon teräsverkkojen käsittelyyn liittyvät rajoitukset.
- Kivikorirakenteen korjaaminen ja jatkaminen on suhteellisen helppoa.

Teräsverkon kestoajan perusteella kivikorirakenteiden käyttöikätaavoitteeksi voidaan asettaa 40–50 vuotta. Käyttöikä saattaa usein olla huomattavasti pitempikin, koska vuosien kuluessa hienot maa-ainekset täyttävät kivien väliset tyhjätilat niin, että rakenne maatuu ja säilyttää muotonsa, vaikka teräsverkko tuhoutuu.

## 2 LAATUVAATIMUKSET

**Kivikoriverkon** langan teräslaadun tulee olla S235JRG2 (SFS-EN 10025).

Voimakkaan rasituksen ja vedenalaisissa kohteissa teräslangan tulee olla kuumasinkittyä ja muovipinnoitettua. Sinkkiä tulee olla vähintään 250 g/m<sup>2</sup> ja muovipinnoitteen paksuuden vähintään 400 µm. Muovin tulee olla pakkasenkestävää polyeteeniä (PE) tai polyvinyylikloridia (PVC).

Lievän rasituksen alaisissa kohteissa verkko voi olla sinkki-alumiinipinnoitettua teräslankaa, jonka pinnoitepaksuus on vähintään 350 g/m<sup>2</sup>.

Kivikoriverkon langan paksuuden tulee olla vähintään 3 mm.

Kivikorin verkko on hitsattu tai punottu siten, ettei se purkaudu, vaikka lanka katkeaisikin. Kivikoriverkon langan paksuus on materiaalista ja pinnoituksesta riippuen 3–5 mm. Verkon silmäkoko vaihtelee välillä 60 x 80...100 x 120 mm.

Tukimuureissa käytettävien kivi korien leveys on 0,5–2 m, tavallisimmin yksi metri. Korien pituudet ovat 1–10 metriä ja korkeudet 1, 0,5 tai 0,3 metriä. Korit on jaettu noin yhden neliömetrin lokeroihin. Keilan ja luiskan juuren tuentaan sopiva kivi kori on kooltaan 2 x 1 x 0,5 m<sup>3</sup>.

Kivikoripatjoihin käytettävien kivi korien leveys on kaksi metriä ja pituus joko kolme tai kuusi metriä. Korit on jaettu lokeroihin, joiden pituus on 0,6 tai 1,0 metriä.

Kivikoriverkkoja ei saa käsitellä alle –20 °C:n lämpötilassa.

**Kivikorirakenteet** on perustettava kantavan perusmaan varaan. Perustamistasoon ei saa jäädä merkittävää epätasaisuutta.

Korien täyteenä käytettävien kivi korien tulee sopia värisävyltään siltapaikan ympäristöön.

Jos kivikoritukimuurin korkeus on suurempi kuin yksi metri tai perusmaa on kokoonpuristuvaa, tukimuurin rakentamisesta on laadittava suunnitelma.

Jos perusmaassa on soraa hienompia maa-aineksia, kivikorirakenteen alle ja taakse asennetaan suodatinkangas, käyttöluokka IV, paino ≥ 400 g/m<sup>2</sup>.

Veden alle tehtävän tukimuurin korien väleihin ei saa jäädä rakennetta vaarantavia onkaloita.

Etuluiskan **kivikoripatjaverhousta** tehtäessä luiska-aiho ja luiskan juuri tehdään siltapaikan viimeistelyä käsittelevän yleisohjeen mukaan /1/. Luiska-aihon materiaali valitaan niin, että verhouksen kaltevuudeksi saadaan verhoustyypille sallittu kaltevuus. Verhottavan pinnan oikea muoto ja tasaisuus varmistetaan luiskamallien avulla.

Verhousarinaa ei tarvita, mutta kivikoripatjan alle asennetaan suodatinkangas, käyttöluokka IV, paino ≥ 400 g/m<sup>2</sup>.

Etuluiskan verhouksen tulee ulottua vähintään 200 mm sillan reunan ulkopuolelle.

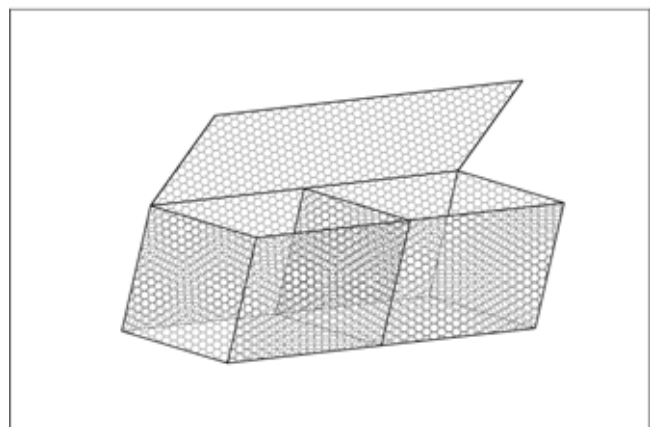
Kivikoripatjaverhouksen jyrkin sallittu kaltevuus on 1:1,25. Jos luiska on jyrkempi kuin 1:1,5, kivikoripatja on ankkuroitava.

Kivikoripatjan kivi korien koko ei saa olla verkon silmäkoko pienempi eikä suurempi kuin 2/3 patjan paksuudesta.

Kivikoripatjaverhouksen paksuuden tulee olla vähintään 300 mm. Helppoissa olosuhteissa voidaan käyttää kivikorimattoa, jonka korkeus on 150 mm.

Uoman pohjaan tehtävän kivikoripatjaverhouksen on ulotuttava vähintään kolme metriä eroosioherkän alueen ulkopuolelle.

Työstä laaditaan laaturaportti.



Kuva 3 Tukimuureissa käytettävä kivikoriverkko

### 3 TYÖVAIHEVAATIMUKSET

Liikennejärjestelyistä laaditaan kirjallinen työnäikainen liikenteenohjaussuunnitelma, joka on hyväksyttävä tilaajalla /2/. Jos yleisen liikenteen ajorataa käytetään materiaalin varastointipaikkana tai työkoneet liikkuvat ajoradalla, asetetaan tielle nopeusrajoitus, joka on työn aikana 30 km/h ja työajan ulkopuolella 50 km/h. Tällöin on saatava tiepiiriltä nopeusrajoitus päätös.

Kivikorit toimitetaan osittain koottuna levyksi taitettuna. Toimitukseen kuuluu sidelanka ja lukkotapit.

Kivikorit kootaan tuotteen valmistajan ohjeiden mukaan. Korien päädyt ja väliseinät nostetaan pystyyn ja sidotaan lujasti erityisellä sidelangalla. Sitominen on tehtävä erittäin huolellisesti, koska siitä riippuu rakenteen lujuus ja myös ulkonäkö.

Ylä- tai alakulmat sidotaan ensin. Pystysuorat ulkoseinät sidotaan pujottamalla sidelanka vähintään kerran verkon jokaisen silmän ympäri ja kiristämällä lanka pihdeillä. Sidonta on varmistettava vastakkaisessa kulmassa. Samoin sidotaan väliseinien reunalangat tukevasti sivuseinäisiin.

Kivikorit jäykistetään tuotekohtaisten ohjeiden mukaan tukisiteillä, jotka estävät seinämien pulistumisen.

Kivikoripatjan pohja ja kansi sidotaan toisiinsa niin, että pohjaverkkoon kunkin lokeron keskelle sidotaan 25 cm:n välein riittävän pitkät sidelangat, jotka sidotaan kantta suljettaessa sen verkkoon.

Kivikorit asennetaan paikoilleen joko tyhjinä tai kivillä täytettyinä. Veden alle kivikorit voidaan asentaa tyhjinä, kun korin kansi jää enintään 30 cm vedenpinnan alapuolelle. Syvemmälle korit on asennettava kivitäytteisinä.

Kivikorin muoto säilyy säännöllisempänä, jos korin reunat jäykistetään työn ajaksi laudoilla tai soiroilla.

Kori täytetään noin 5 cm yläreunan yläpuolelle. Tukirakenteet puretaan ja kansi vedetään niin alas, että sen etureuna yhtyy korin etureunaan. Reunat sidotaan toisiinsa puristuspihtien avulla. Kiristys ja sidonta tehdään noin 20 cm:n välein. Ensin sidotaan kannen etureuna ja sitten sivut. Verkon pintakäsittelyä ei saa vaurioittaa.

Korin lokeroiden täyttöpintojen korkeusero ei saa olla täytön aikana suurempi kuin 1/3 korin korkeudesta. Näkyviin jäävien pintojen kiviä asetellaan käsityönä tasaisen pinnan saavuttamiseksi.

Kivikorirakenteen asema ja muoto on määritettävä tarkasti kulmapaalujen ja tarvittaessa luiskamallien avulla.

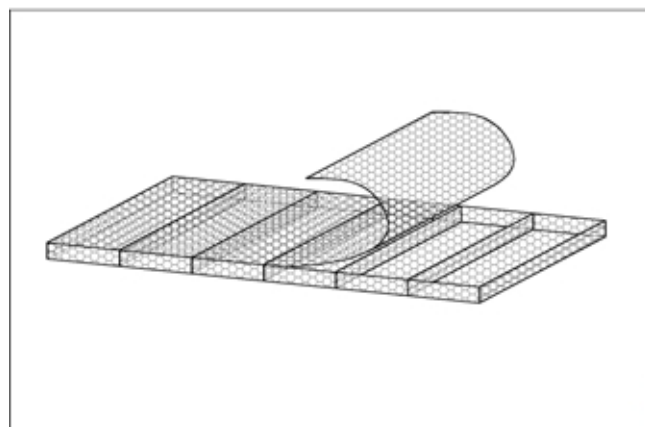
Kivikoritukimuuri tehdään yleensä niin, että alemman kerroksen korit täytetään, jonka jälkeen seuraavan kerroksen korit sidotaan tyhjinä toisiinsa ja alempaan kerrokseen ja täytetään kivilä.

Kivikoriryhmän etuseinät jännitetään, jotta korien muoto saadaan säännöllisemmäksi. Jännittäminen tehdään kangilla, jotka työnnetään kulmista vinosti korin pohjan läpi siten, että ne painuvat noin 15 cm perusmaahan. Kanget oikaistaan vetämällä ne pystysuoriksi taljojen avulla.

Kivikoripatjat asennetaan niin, että kannet voidaan sulkea luiskan suunnassa yläreunastaan.

Kivikoripatjan ankkurointi jyrkissä luiskissa tehdään terästangoilla. Jos verhous ulottuu maatuken etureunaan, kiinnitetään kivikoripatja  $\phi$  25 mm:n tangon avulla etumuriin metrin välein asennettuihin  $\phi$  15 mm:n teräslenkkeihin. Maatuken ulkopuolella kivikoripatjan yläreuna kiinnitetään korin läpi maahan metrin välein lyötävillä  $\phi$  15 mm:n terästangoilla. Verhouksen muilla osilla lyödään yksi kiinnitystanko kutakin kahta neliometriä kohti.

Työssä noudatetaan työturvallisuutta koskevia määräyksiä ja ohjeita /3/.



Kuva 4. Kivikoripatjassa käytettävä kivikoriverkko

## 4 LAADUNVARMISTUS

---

- Työnaikaisina laadunvarmistustoimenpiteinä
- todetaan kivikoriverkon langan laatu ja paksuus
  - todetaan kivikoriverkon oikea kokoamistapa
  - tarkastetaan tukimuurin perustuksen tasaisuus
  - todetaan suodatinkankaan laatu
  - mitataan kivikoripatjaverhouksen paksuus
  - todetaan etuluiskan verhouksen riittävä leveys.

- Laaturaporttiin kirjataan
- suoritettut laadunvarmistustoimenpiteet
  - laatuvaatimusten täytyminen.

Laaturaportti luovutetaan tilaajan edustajalle työn vastaanottotarkastuksessa.

---

## 5 TÄYDENTÄVÄT OHJEET

---

/1/ Siltaan liittyvät rakenteet. Siltapaikan viimeistely. Helsinki: Tie- ja vesirakennushallitus 1987. 24 s. (SILKO 1.901). TVH 730095–1.901.

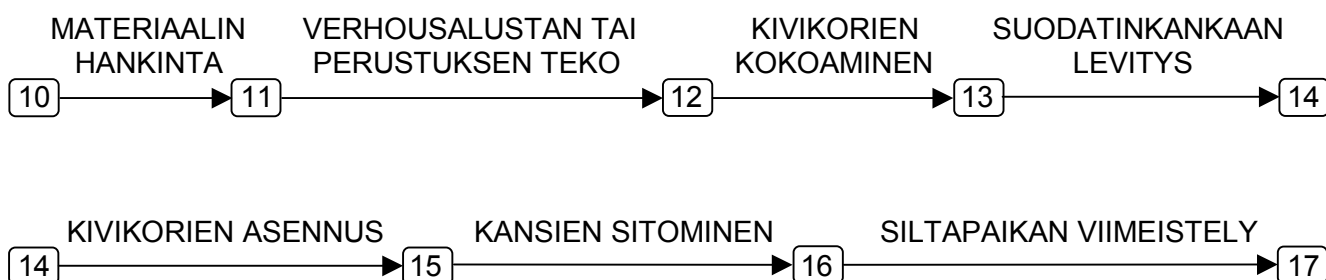
/2/ Liikennejärjestelyt ja työturvallisuus tiellä tehtävässä työssä. Helsinki: Tiehallinto 2002. 20 s. ISBN 951-726-872-6. TIEL 2200011-02.

/3/ Yleisohjeet. Työturvallisuus. Helsinki: Tiehallinto 2000. 42 s. (SILKO 1.111). TIEL 2230095-1.111.

## OPASTAVAT TIEDOT

LIITE

## TYÖVAIHEET



## RESURSSIT

- TYÖVOIMA:**
- työnjohtaja (TJ) ja 2 rakennusmiestä (RM)
  - vedenalaisessa työssä sukeltaja.
- TYÖVÄLINEET:**
- nosturilla varustettu kuorma-auto ja mahdollisesti traktorikaivuri
  - kankia ja lapioita
  - taljoja, vääntötankoja, leikkauspihdit ja puristuspihdit
  - kivikorin tyypistä riippuvia käsityövälineitä
  - mahdollisesti kovalevykouru tai muoviputki.
- TYÖMAAJÄRJESTELYT JA TYÖTURVALLISUUS:**
- kypärä
  - suojakäsineet ja -jalkineet
  - polviensuojaimet.
- TARVEAINEET:**
- kivikoriverkot
  - kiviä, koko korityypin mukaan
  - tarvittaessa suodatinkangas, käyttöluokka IV, paino  $\geq 400 \text{ g/m}^2$ .
- LIKIMÄÄRÄISET TYÖSAAVUTUKSET:**
- kivikoritukimuurin teko      3–6 m<sup>3</sup> / työvuoro
  - kivikoripatjan teko
    - kuivatyönä                      5–10 m<sup>2</sup> / työvuoro
    - veden alla                        3–6 m<sup>2</sup> / työvuoro.

