



TTS

**EVAshelters väestönsuojan
turvallisen asentamisen ohjeet
sisältäen laatu- ja turvallisuussuunnitelmat**

EVAshelters – Suojaamme Sinua

SISÄLLYSLUETTELO

1.0 TOIMITUKSEN SISÄLTÖ lyhyesti

2.0 EVAshelters väestönsuojan asiakirjat

- 2.1 Tarjous sisältää CE-merkin vakuutuksen ja -merkintätodistukset
- 2.2 Väestönsuojan Tilausvahvistus
- 2.3 VSS-suunnittelijoillemme lähtötiedot hankimme tilaajan toimittamilla yhteystiedoilla
- 2.4 Väestönsuojan Elementtikuvat
 - 2.4.1 Laitevalmistajan kuva eli sijoituspiirustus
 - 2.4.2 Väestönsuojan elementtikuvat
 - 2.4.3 Väestönsuojan työmaa-asiakirjat ja asiakirjat huoltokirjaan

3.0 Tilaaja huolehtii ennen asennusta

- 3.1 Työmaa kulkutiet ja -portaot sekä määrittää asennuspaikat
- 3.2 Työmaan aikataulutuksen
- 3.3 Tuhatjalat perustuksiin
- 3.4 Betonimassa saumoihin ja kattolaatan jälkivaluun
 - 3.4.1 Betonimassan teoreettinen tarve ja laatu
- 3.5 Muottipuutavara saumoihin ja elementtien tuentakalusto
- 3.6 Putoamissuojaus: VEPE-vesikattokaidetolat, seinän asennusjalat ja nostokulma
- 3.7 Korke- ja seinälinjat asennuspaikalle sekä tarkemittaukset
- 3.8 Lämmityskalusto, sähkö ja sääsuojaus
- 3.9 Jälkivaluihin tulevat tartunnat
- 3.10 Työmaan perehdyttäminen.
- 3.11 Asennus valmiin väestönsuojan lattia päältä
 - 3.11.1 Huomioi Lattialämmitys
- 3.12 Asennus ilman lattiaa kts myös kohta 4.

4.0 Väestönsuojan asennusohje

- 4.1 Elementtien välivarastointi työmaalla
- 4.2 Kuormien purku
- 4.3 Väestönsuojaelementtien asennus 70 tonnimetrin autonosturilla
- 4.4 Elementtien nostot
- 4.5 Seinäelementtien nostot
- 4.6 Kattoelementtien nostot
 - 4.6.1 Ohjeet seinäelementtien kääntämisestä asennusasentoonsa:
 - 4.6.2 Seinäelementin saumojen terästys on valmiina elementissä
- 4.7 Seinäelementtien asennus
 - 4.7.1 Väliseinäelementin asennus
 - 4.7.2 Pilarien ja palkkien asennus
- 4.8 Vahvistetun sortumalaattalipan asennus
- 4.9 Katon alapintaraudoitetun kuorilaatan asennus
 - 4.9.1 Kuorilaatan yläpinnan raudoitus
- 4.10 Saumojen tukelaudoitus
- 4.11 Kattolaatan jälkivalut
- 4.12 Jälkivalujen muottien purku ja puhdistus
- 4.13 Varauloskäytävän asennus
- 4.14 Sijoituspiirustus ja ilmanottoputket, sähköjen vetokiinnikkeet, palopellit
 - 4.14.1 Ilmastoinnin läpiviennit ja Sähköläpiviennit
 - 4.14.2 Ovien ja luukkujen tiivisteet ja varakilvet, sulkuteltan kiinnitys
- 4.15 Seinäelementtien asennus ilman lattiaa ja jos seinä lähtee anturalta

5.0 Laite- ja varustetoimitus

6.0 Laatusuunnitelma ja itselleluovutus

6.1 Elementtien mittatoleranssit ja pintaluokka

7.0 Ympäristöä säästävät toimenpiteet YST

8.0 Turvallisuussuunnitelma (TTS)

1.TOIMITUKSEN SISÄLTÖ EVAshelters lyhyesti

päivitetty 19.7.2024

TILAAJA: LÄHTÖTIEDOT, PERUSTUKSET, LATTIAN, JÄLKIVALUMUOTIT, TUENTAKALUSTON, SUOJAKAIDEMATERIAALIT JA BETONIMASSAT JA – PUMPUN

Tarvitsemme hyvän lopputuloksen varmistamiseksi ennen kuin tilauksenne etenee prosessissamme:

hankettanne koskevat yhteystiedot, työmaanne vastuuhenkilön, työ/ projektinumeronne ja laskuun maksatuksenne vaatimat tiedot, sekä suunnittelullemme seuraavat lähtötiedot

- o Arkkitehdin väestönsuojan luettelointipiirustuksen tai väestönsuojalaskelma, vss-piirustus 1:100
- o Arkkitehdin ja/tai rakennesuunnittelijan mitoitettut pohjat ja leikkaukset korkotietoineen
- o Rakennesuunnittelijan perustus- ja detaljikuvat sekä kuormitustiedot liittyvistä rakenteista
- o LVISA- ja Sprinkler-piirustukset väestönsuojan kohdalta

Tilaaaja valaa rakennesuunnittelijan ja ohjeidemme mukaisesti perustukset ja lattialaatan.

Tilaaaja tuo nurkkien korko- ja mittalinjat väestönsuojan nurkkapisteisiin.

Toimittaa elementtien tuentamateriaalit, jälkivalubetonit, -muotit ja -tartunnat.

Hoitaa työmaajärjestelyt, talvityöt, lämmityksen, kulkureitit, työmaalle jäävät työturvallisuustoimenpiteet, viranomaistarkastukset ja huolehtii sähkö- ja pintatyöt.

RAKENNUSBETONI- JA ELEMENTTI OY: VÄESTÖNSUOJAN KRIISINAJAN SUUNNITTELU, ELEMENTTIEN VALMISTUS, TOIMITUS, ASENNUS, JÄLKIVALUT JA NIIDEN PUHDISTAMINEN

Toimituslaajuutemme on tarjouksemme sisällön mukaisesti

- o Suojan ulkoseinät (**lattiapinnan tasosta –200 mm**)
- o Suojan katto ja suojan sisäpuoliset betoniset rakenneosat
- o Perustuksiin erillistoimituksena seinän alapään U-hakatarunnat, ns. tuhatjalat ja vss- lattian venttiilikaivon.
- o Myös varauloskäytävä luukkuineen, vahvistettu laatta väestönsuojan sisäänkäyntioven yläpuolelle, kattolaatan korotusosat tai muut suojan ulkopuoliset seinät tai laatat voivat sisältyä tarjoukseemme.

Yhteistyökumppanimme asentaa elementit 70 tonnin autonosturilla.

- o Muotittaa saumat ja raudoittaa kuorilaatan yläpinnan toimitukseemme kuuluvilla teräksillä
- o Valaa seinien juuret ja kattolaatan oikeaan korkoonsa, purkaa muotit ja puhdistaa tilaajan muottitavarat ja valupurseet petkeleellä.
- o Varauloskäytävän ja ilmanottoputket asennamme elementtiasennuksen yhteydessä.

Suoja on työmaalla valmis 2-4 työpäivässä.

Väestönsuojan suunnittelumme tuottaa tilaajalle PDF ja DWG muodossa. Sijoituspiirustuksen ja tyyppidetallit perustukseen liittyvistä tartunnoista, väestönsuojan rakennelaskelmat ja rakenneperiaatteet ja elementtikuvanipussa ovat elementtikaavio, yläpinnan raudituspiirustus ja holvin tuentakaaviot, sijoituspiirustus, leikkauskuvat ja elementtien yksilökuvat.

RAKENNUSBETONI- JA ELEMENTTI OY: KRIISIAJAN ILMANVAIHTOLAITTEISTOT JA VARUSTEET YHTEISTYÖSSÄ JTK-POWER OY:N JA VERONA SHELTERS FINLAND OY:N KANSSA.

Ennen tilaajan tekemien rauhanajan rakenteiden IV-laitteiden ja asennusta, asennamme kriisinajan ilmanvaihtolaitteistot jakokanavistoihin, ylipainemittareineen ja -venttiileineen. Koekäytämme ne ja teemme väestönsuojalle dokumentoidun tiiveyskokeen. Toimitamme työmaallenne sopimuksemme mukaiset **väestönsuojan varusteet**.

Tilaaaja tai suojan haltija huolehtii suojan viranomaisohjeiden mukaisesti mm joditabletit 2kpl/hlö ja tarkistaa vuosittain paristojen, suojan koneiden ja venttiilikaivon käyttökunnon sekä suojan käyttötarkastuksen 10 vuoden välein. Suojassa suositellaan yli 10 °C lämpötilaa.

EVAshelters VÄESTÖNSUOJIA VUODESTA 1987!

2. EVAshelters väestönsuojan asiakirjat

2.1 Tarjous sisältää CE-merkin vakuutuksen ja -merkintätodistukset

Rakennusvalvonnan edellyttämä kohdekohtainen toimittajan vakuutus on kohteen tarjouksessa sivulla 3.

Tarjouksen mukana tulevat sähköisesti suoritustasoilmoitukset DOP ja CE-sertifikaatit ja Laatutoiminta-dokumentti, joka kuvaa lyhyesti Johtamis- ja toimintajärjestelmämme ja on myös yritysesityksemme.

2.2 Väestönsuojan Tilausvahvistus

Rakennusbetoni- ja Elementti Oy toimittaa ostajalle ja työmaalle tilausvahvistuksen ja sen mukana työmaan käyttöön Asennusohjeen- turvallisuussuunnitelman sekä laatusuunnitelman eli tämän asiakirjan.

2.3 Vss-suunnittelijoillemme lähtötiedot hankimme tilaajan toimittamilla yhteystiedoilla

Pyydämme sähköisesti tilaajan toimittamien suunnittelijoiden yhteystietoluettelon mukaisesti väestönsuojan elementti- ja laitesijoitussuunnittelijoillemme heidän tarvitsemansa tiedot, niin että ne ovat suunnittelijoidemme käytössään vähintään kuutta viikkoa ennen toimitusta. Kuva muoto on dwg-tiedosto ja mahdollisesti lisäksi myös ifc-tiedosto. Suunnittelijamme voivat käyttää myös kuvapankin VSS- nimettyä tiedostoa,

2.4 Väestönsuojan Elementtikuvat

2.4.1 Laitevalmistajan kuva eli sijoituspiirustus

LVISA-suunnittelijamme toimittaa kohteen suunnittelijoille tarkastettavaksi väestönsuojan **sijoituspiirustuksen eli laitevalmistajan kuvan** kahden viikon kuluttua siitä, kun olemme saaneet käyttöömmme LVISA-suunnittelijoiden ja arkkitehdin lähtötiedot. Sijoituspiirustuksesta selviävät mm. kuorielementtisuunnittelijan tarvitsemien aukkojen ja reikien paikat. Työmaalle ja virallisissa rakennustarkastukseen toimitetuissa kuvissa sijoituspiirustus on elementtisuunnittelijan kuvanipussa.

2.4.2 Väestönsuojan elementtikuvat

Elementtisuunnittelijamme toimittaa tilaajan rakennesuunnittelijalle kohteen kuvat ja laskelmat sähköisesti DWG-versiona tarkastettavaksi ja toimitettavaksi rakennusvalvontaan ja kopion tästä työmaan käyttöön noin kahta viikkoa ennen toimitusta. Erikseen sovittaessa kuvat voidaan tarkastuksen jälkeen laittaa kuvapankkiin tai tehdä niistä tarvittavat mallinnokset.

Kuvanippu sisältää:

- Laskelmat
- Elementtikaavio, sisältää väestönsuojaelementtien tunnuksat, paikat ja painot
- Yläpinnan raudoitus kaavio ja teräsluettelo eli toimittajan toimittamat raudat
- Sijoittelupiirustus on laitetoimittajan kuva, joka sisältää LVIS-läpimenot, ovet ja luukut, sirpalesuojat, jatkoputket
- Kattolaatan valun aikainen tuentaohje
- Tyypikuva putoamissuojauksesta eli suojakaiteista
- Kohteen rakenneleikkaukset ja tyypileikkaukset
- Elementtien yksilökuvat

2.4.3 Väestönsuojan työmaa-asiakirjat ja asiakirjat huoltokirjaan

- Kun rakennesuunnittelijamme on hyväksynyt kohteen valmistukseen ja myös tehdas on tarkastanut ne, työmaalle toimitetaan sähköisesti huoltokirjaan tarvittavat tiedot: elementtisuunnittelijan kuvanipun lisäksi valmistusajan kohdan suoritustasoilmoitus DOP ja CE-sertifikaatit, sekä esitetyt kohteen elementtisuunnittelijan ja tehtaan edustajan allekirjoittama asennussuunnitelma ja sen liite asennusohje ja turvallisuussuunnitelma, laitteiden ja varusteiden huolto-ohjeet sekä katselmuspöytäkirjapohja ellei asentajalla ole käytössään sähköinen katselmuspöytäkirja.
- Työn luovutuksen katselmuspöytäkirjassa on itselleluovutus ja työmaan arviointi- sekä hyväksyntä osuus. Asentajamme täyttää katselmuspöytäkirjan sähköisesti tai manuaalisesti yhteistyössä työmaan kanssa huomioiden osapuolten vaateet.
- Elementtien tunnistekilvissä on painoin ja tunnuksen lisäksi CE-merkinnän perustana oleva standardi ja Dop numero.

3.0 Tilaaja huolehtii ennen asennusta

3.1 Työmaa kulkutiet ja -portaat sekä määrittää asennuspaikat

Väestönsuojaelementit kuljetetaan joko pysty- tai vaaka-asennossa korkealaitaisissa puoli- tai täysperävaunulla ja asennetaan suoraan autosta. Tästä syystä purkupaikan tulee olla kantava sekä tasainen leveys- ja pituussuunnassa, niin, ettei kuorman kallistumisesta aiheudu kaatumisvaaraa. Tiestön tulee kestää kuorman kokonaispaino 80 tonnia. Rakenteita kuormittava varastointi tai laite asennetaan tai asemoidaan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Nosturin paikka merkitään työmaan aluesuunnitelmaan.

Tilaaja huolehtii työmaan kulku- ja työskentelytilojen kunnosta sekä kulkuportaista suojan katolle. Tikapuut ovat tilapäistä siirtymistä varten, eivät työskentelytaso tai kulkuväylä tavaraa siirrettäessä.

Asennusjärjestys ja työkokonaisuus ovat asennuksen tehtäväsuunnitelmassa ja aikataulusuunnitelmassa. Asentaja ilmoittaa tehtaan kuljetusvastaavalle ja kuljetusliikkeelle elementtien asennusjärjestyksen ja aikataulun huomioiden yhteistyössä työmaan kanssa muun työmaaliikenteen.

3.2 Työmaan aikataulutuksen

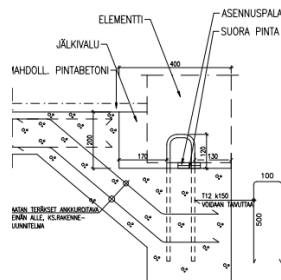
Tilausvahvistuksemme on yhteyshenkilöt sekä tehtaalla että asennuksessa, joihin voitte tarvittaessa olla yhteydessä.

Tehtaalta työmaalla otetaan yhteyttä noin kuukautta ennen sopimuksen toimitusajankohtaa, jolloin sovitaan karkea asennusaika. Tarkka asennusaikataulu sovitaan viikkoa tai paria ennen asennusta tehtaan tai asennusurakoitsijan kanssa.

3.3 Tuhatjalat perustuksiin

Toimituksemme kuuluvat myös tuhatjalat eli VSS-elementtiseinien alapään vasta U-lenkki peruksista.

Tuhatjalat toimitetaan työmaalle ennen perusmuurin valua lavoilla, joissa on n. 20 kpl noin metrin mittaisia tuhatjalkoja. Toimitus tapahtuu Kaukokiidolla, jonka noutopäivät tehtaalta ovat maanantai tai tiistai.



3.4 Betonimassa saumoihin ja kattolaatan jälkivaluun

Betonimassa valetaan pumpulla, tarvittaessa on huomioitava talvilaatu. Seinän juurien valu suoritetaan ennen kattolaattojen asennusta. Kattolaattojen asennuksen ja raudoituksen jälkeen valetaan ensin pystysaumot ja sitten kattolaatan jälkivalu. Betonimassan kulutuksen määrään vaikuttaa pohjan tasaisuus- ja korkotarkkuus. Työmaa varaa massat asennuksen aloituskokouksessa sovitulla aikataululla ja tarkistaa yhdessä asentajan kanssa ennen viimeisen betonikuorman toimitusta lopullisen määrän.

3.4.1 Betonimassan teoreettinen tarve ja laatu:

Seinäelementtien juurivalu on juotosbetoni C30/37, 0-8 mm kivellä, notkeus S4, menekki n. 65 l /suojan piiri juoksumetri. Seinäelementtien pystysaumot juotosbetoni C30/37, 0-8 mm kivellä, notkeus S4, menekki n. 135 l /seinän saumojen juoksumetri. Kattolaatan betoni C30/37, 0-16 tai 0-32 mm kivellä, notkeus S3-S4, menekkiarvio neliölle on holvin paksuus -100 mm. Normaalisti asentajamme tarvitsevat betonimassaan seinän alapään sauma valuihin seinien asennuksen jälkeen. Kun laatan yläpinnan rauditus on tehty. Valetaan ensin pystysaumot ja sen jälkeen jatketaan kattolaatan valulla. Tarkemmat massan toimitusajat sovitaan asennusurakoitsijan kanssa aloituskokouksessa.

3.5 Muottipuutavara saumoihin ja elementtien tuentakalusto

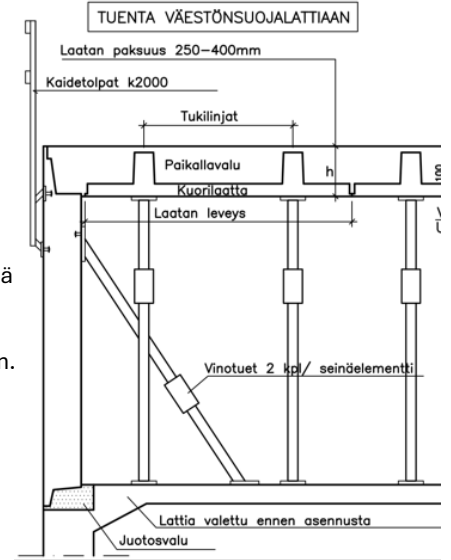
Muottitavaraa 50*100 tarvitaan seinän juuriin ulkopuolelle ja sisäpuolelle kattolaatan ja seinän sauman tukkelaudoitukseen sekä suojakaiteisiin ja seinäelementtien pystysaumoihin. Eli noin neljä kertaa piiri ja saumoihin suojan sisäkorkeuden ja ulkopuolelle täysi mittainen puutavara (n. 4 m) Lautaa 22*100 tai vastaavaa kattolaattojen saumoihin ja saumalaudan kiripuiksi lautta noin puolentoista metrin väleinä.

Seinäelementtien sauvatukia eli vinotukia 2 kpl/ elementti, joita varten elementissä on 16 mm sisäkierre.

Holvitukia kattolaatan tuentaan 2-8 kpl / kattolaattaelementti. Tuet laatan sisäpuolisten palkkien kohdalle elementtisuunnittelijan erillisiirustuksen mukaan. Vahvistettulaatta tuetaan 2 kpl / sortumalaattalippa.

Holvitukien mitoituskuorma max on $F_{sall}=40$ kN esim. Peri Multiprop -holvituki.

Holvitukien mitoituskuorman ollessa poikkeava sovitaan niiden määrä vss-elementtisuunnittelijan kanssa.

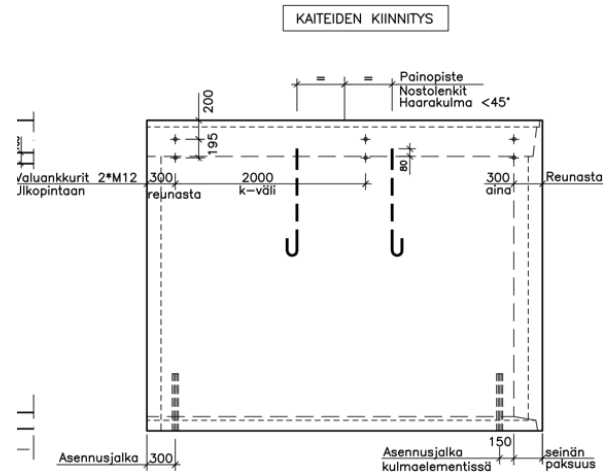


3.6 Putoamissuojaus: VEPE-vesikattokaidetolpat, seinän asennusjalat ja nostokulma

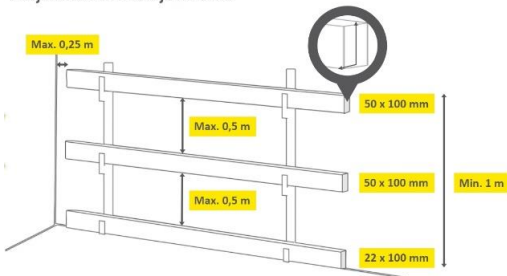
Seinäelementeissä on valmiina 12mm sisäkierteet typpikuvan mukaisesti VEPE-vesikattokaiteelle. Tilaa hankkimat VEPE-VESIKATTO suojakaiteidentolpat pyritään kiinnittämään seinäelementteihin ennen niiden nostoa paikoilleen. Kaiteet jäävät työmaan käyttöön.

Putoamissuojausta varten suojakaideolppia tarvitaan, 3-4 kpl / elementti. Elementissä on 12 mm sisäkierteet 300 mm sauman reunasta ja sitten n. kahden metrin välein.

Asennusjalat ja elementtien kääntyvä kulma lisäävät asennusturvallisuutta estäen seinäelementtien kaatumista. Seinäelementin painopiste on suojan sisälle päin.



Suojakaiteiden mitat ja rakenne



Putoamissuojaus voidaan tehdä myös kokonaan puurakenteisena tai valmiilla metallikaiteilla työmaan käytännön ja ohjeiden mukaan.

Suojakaiteessa käytetään 50*100 puutavaraa ja potkulautana alhaalla 22*100 puutavaraa. Suojakaiteen minikorkeus on 1000 mm.

3.7 Korko- ja seinälinjat asennuspaikalle sekä tarkemittaukset

Tilaaaja merkitsee korkotiedot ja seinälinjat suojan sisäpuolelle VSS- laatan nurkkapisteisiin 200 mm päähän sisäpuolen seinälinjasta.

Asentaja mitoittaa niiden mukaan elementtien paikat korkolapuilla. VaraukOLON tulee olla asennuspaikan alla tasainen.

Myös liittyvien rakenteiden tarkemittaukset kuten pilareiden pultit ja kattolaatan tartuntalinjat kuuluvat tilaajalle.



3.8 Lämmityskalusto, sähkö ja sääsuojaus

Tilaaaja huolehtii tarvittavan lämmityskaluston, puhaltimet ja lämpölangat ja sähkön väestönsuojan välittömään läheisyyteen sekä sääsuojaustarvikkeet kuten pressut tai routamatot lähinnä kannen valulle.

3.9 Jälkivaluihin tulevat tartunnat

Tilaaaja hankkii kattolaattaan mahdollisesti tulevat tartunnat rakennesuunnittelijan kuvine ja ohjeiden mukaisesti. Asentaja asentaa ne paikoilleen tarkkuutta vaativien mm pilarien peruspulttien asennukseen osallistuu myös tilaajan asentaja ja mittamies.

3.10 Työmaan perehdyttäminen

Tilaaaja hoitaa työmaa perehdytyksen. Asennuksen aloituskokouksessa sovitaan työmaan perehdytyskäytäntö ja aikataulu.

3.11 Asennus valmiin väestönsuojan lattia päältä

Tämä asennustapa on työturvallisin, koestettu normaali ja suositeltava tapa asentaa väestönsuojan elementit.

Tilaaaja valaa väestönsuojan pohjalaatan tartuntoineen elementtisuunnittelijamme laatimien kohdekohtaisien pohjadetaljien ja tilaajan rakennesuunnittelijan laatimien perustuskuvien mukaisesti.

Tartuntalenkit eli tuhatjalat tulevat kohtisuorassa laatan reunaan nähden, jotta seinäelementin vastaavat lenkit pääsevät paikoilleen. Tuhatjalkoja ei tarvita suojan kulmilla 500 mm matkalla. Tartuntojen jaon alkupiste on vapaa, sillä 30 mm sauma antaa liikuntavaraa elementille. Tärkeää on tartuntalinjan suoruus ja suunnitelmien mukainen korkoasema.

Väestönsuojan lattialaatan tulee saavuttaa C20/25 lujuus ennen elementtien asennusta, mihin normaalisti menee 3-7 päivää valusta. Laatan toleranssi on ± 10 mm. Mahdollisen pintalaatan valaa tilaaja rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti.

3.11.1 Huomioi Lattialämmitys

Tilaaajan tulee huomioida lattian lämmitys kaapeleiden paikan merkkaukset tai laittaa sisäkierre tai tappi valmiiksi lattiavaluun siihen kohtaan mihin asentaja saa porata tai kiinnittää seinäelementtien sauvatuet, Tukilinja on noin 1.5 metriä sisäseinästä ja tukipisteitä kaksi kappaletta / seinäelementti.

3.12 Asennus ilman lattiaa kts myös kohta 4.

Jos työmaa olosuhteet ovat sellaiset, ettei lattiaa hyvistä yrityksistä huolimatta voida valaa valmiiksi. Elementtien liittymädetaljit pysyvät samanlaisina, kuin asennettaessa valmiin lattian päällä, mutta tilaaja voi sopia asentajan tai tehtaan kanssa, että elementit asennetaan ilman lattiaa. Turvallisempi tapa kuitenkin olisi tehdä ns. raakavalulattia. Tilaaja hoitaa tuentaohjeiden mukaiset asennusaikaiset tuenta-alustat. Tuenta alustojen liukuminen asennettaessa on estettävä. esim. upottamalla lattian tiiviiseen murskeeseen betonipaaluun pätkiä ja tuenta-alustana voidaan käyttää mahdollisesti seinien anturoita. Tilaaja huolehtii kattolaatan tuenta/ oikaisutönäreille ns. lankutuksen tiivistetyn maapatjan päälle. Seinäelementtien alapää muotitetaan normaalisti ulkoa jälkivalua varten, mutta seinien ja perustusten välinen liitos jätetään osittain valamatta. Sauma valetaan lattialiitokseen noin puolen toista metrin alalta pystysauman kohdalta. Tällä pyritään estämään saumavalujen valuminen suojan sisälle ja myös sauman kohdalla oleva valu osaltaan estää seinien liikkumista seuraavien työvaiheiden aikana.

Asennettaessa ilman lattiaa tilaaja vastaa seinän ja lattian saumaliitoksen tiiveydestä sekä asennustyön työturvallisuudesta.

4.0 Väestönsuojan asennusohje

4.1 Elementtien välivarastointi työmaalla

Väestönsuojaelementit pyritään asentamaan suoraan kuormasta, jos tämä ei työmaateknisistä syistä onnistu tilaaja hoitaa fakit ja huolehtii niiden työturvallisuudesta.

Seinäelementit varastoidaan elementtifakissa hirsipedin varaan. Huomioitava, että fakki on hirsipedin alla niin, että elementtien paino vakauttaa joka tilanteessa fakin kuormituksen. Fakkien lastaus aloitetaan aina keskeltä ja purku reunalta vakavuuden säilymiseksi. Koko työmaan ajan fakin kuormitusta on valvottava niin, että kuormitus on tasapainossa. Seinäelementit voidaan laskea väliaikaisesti maahan tai jotain penkkaa vasten huolehtien työturvallisuudesta, etteivät elementit pääse luikumaan tai kaatumaan.



Muut elementit varastoidaan maahan neljännespisteiden kohdalta puutukien varaan. Päällekkäin varastoitaessa tukipisteet on oltava samalla kohdalla. Irralliset ilmanottoputket toimitetaan työmaalle varauslokkikäytävän sisällä ja /tai erillisellä lavalla.



Kattolaatat varastoidaan tai käännetään kahden pisteen kuljetus(pysty)asennosta asennusasentoonsa vaakasuoraan päällekkäin tukipisteet kohdakkain neljännespisteissä. Tarvittaessa on varastointi- ja nostoalue eristettävä muusta kulku- tai työskentelytilasta esim. nauhoittamalla. Elementtejä ei saa nostaa työskentelevien henkilöiden yli.

4.2 Kuormien purku

Elementtien kuljetuksessa pyritään ottamaan huomioon asennusjärjestys, jotta elementit voidaan purkaa autosta, niin että kuorman painopiste pysyy mahdollisimman keskellä ja asennus suoraan autosta mahdollistuu. Elementit sidotaan autossa siten, ettei yhden elementin irrotus kuormasta heikennä muiden elementtien kiinnitystä. Yksittäisen elementin sidonnan saa irroittaa vasta kun purettava elementti on kiristyneessä nostorakseissa kiinnitettynä. Elementit kiinnittää rakseihin auton kuljettaja, joka vastaa kuorman vakauudesta purkuajan. Kuljettajalla on työnantajan antama kirjallinen lupa taakan kiinnittämiseen asennuskäyttöön tarkoitettuun nosturiin. Kuljettaja/ kuorman purkaja työskentelee lavan keskellä tai reunoissa olevilla työtasoilla ja lisäksi kuljettajalla on suojavaljaat, jotka voidaan kiinnittää lavan reunoilla olevaan putkeen tai vaijeriin.

Kuorman purussa käytetään, jos mahdollista työmaan erillistä työturvallisuuden huomioimaa purkupaikkaa.



4.3 Väestönsuoja elementtien asennus 70 tonnimetrin autonosturilla

Elementtien asennusnosturina käytetään ajoneuvonosturia tai muuta tarkoitukseen soveltuvaa nosturia. Nosturin pystytyspaikka katsotaan yhteistyössä työmaan kanssa huomioiden mahdolliset rakennesuunnittelijan ohjeet. Nosturin pystytyksestä työkohteessa tehdään pöytäkirja ja asennuskoneen vuokrannut yritys kirjataan asennussuunnitelmaan. Asennusurakoitsija tarkastaa ennen rakenneseosan nostoa, että nosto voidaan suorittaa turvallisesti. Nostorakset ovat CE - merkittävät ja ne tarkastetaan silmämääräisesti aina ennen käyttöä.

Asennuksessa käytämme yleensä asentajan hankkimaa 70-100 tonnin autonosturia: elementtien maksimi paino on n. 10...12 tonnia ja nostoetäisyys n.14 m. Nosturin paikan maapohjan riittävästä kantavuudesta huolehtii tilaaja. Tehokkaamman nosturin tai työmaan nosturin käytöstä hyvitykset tai veloitukset sopii asentaja työmaan edustajan kanssa. Sovitut asiat kirjataan katselmuspöytäkirjaan ja tiedoksi myös tehtaalle.

4.4 Väestönsuojaelementtien nostot

Elementtejä saa nostaa vain nostolenkeistä. Elementti nostetaan kiinnittämällä nostoraksit elementissä oleviin nostolenkkeihin. Ennen nostoa varmistetaan, että nostoraksit ovat lukkiutuneessa asennossa eivätkä ketjut pääse kiertymään. Nostolenkin syystä tai toisesta puuttuessa tai ollessa vaurioitunut nostoa ei saa suorittaa työturvallisuusohjeiden vastaisesti, vaan tarvittaessa rakenneosaan on kiinnitettävä nostokorvake tai – silmukka nostoa varten elementtisuunnittelijan, ohjeiden mukaan. Jälkikiinnitettävä nostokorvakeratkaisu on hyväksyttävä päärakennesuunnittelijalla. Elementtiä ei saa nostaa henkilöiden yli eikä ohjata käsin.

Elementtien painot ovat merkittyinä elementtikaaviossa.

4.5 Seinäelementtien nostot

Seinäelementit pyritään nostamaan asennuspaikalleen suoraan autosta. Seinäelementtien maksimi nostokulma on 30 astetta. Kääntöelementtien maksimi nostokulma on 30 astetta. Seinäelementtejä nostetaan kahden tai yhden pisteen nostona suunnitelmien mukaisesti. Ylikorkeat seinäelementit voidaan kääntää asennusasentoonsa maassa tai ilmassa.



4.6 kattoelementtien nostot

Kattolaatoissa on kuusi nostolenkkiä.

Palkissa ovat kiinni lenkit kahden pisteen nostoa varten kuljetusjärjestelyjen helpottamiseksi ja pitkillä reunoilla on neljän pisteen nostoa varten nostolenkit asennusta varten.



4.6.1 Ohjeet seinäelementtien kääntämisestä asennusasentoonsa:

- Menetelmä maassa kääntö:**

Elementti lasketaan maahan puiden päälle tarkoitukseen suunnitelluilla nostolenkeillä ja nostetaan asennusasentoon asennusnostolenkeistä. Massiivisina elementteinä myös ylikorkeat seinät voidaan yleensä kääntää maassa.

- Menetelmä kahdella nosturilla:**

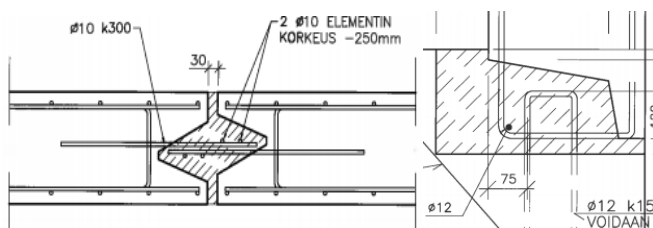
Käännettävät elementit käännetään apuautonosturia apuna käyttäen. Autonosturin 1 roput kiinnitetään käännettävän elementin kapeamman sivun nostolenkkeihin erityisen kääntöpyörän avulla, jolloin rasitus on yhtä suuri molemmille nostolenkeille. Autonosturin 2 roput kiinnitetään elementin pidemmän sivun alapään nostolenkkiin. Elementti on fakissa pidemmän sivun nostolenkit ulospäin. Molemmat nosturit nostavat elementin yhdessä ilmaan vapaaseen tilaan. Autonosturi 1 jatkaa nostamista kunnes elementti on pystyssä. Autonosturi 2 löysää roppuja, jonka jälkeen sen roput irrotetaan elementtistä. Tämän jälkeen Autonosturi 1 nostaa elementit asennuspaikalle tai varastoi fakkiin pystyyn.

- Menetelmä nosturissa on ns. kääntöpuomi:**

Muuten sama menetelmä kuin edellinen, mutta nosturin 2 korvaa nosturiin 1 asennettu suoraan puomin päästä lähtevä nostoraksi tai nostovaijeri. Tämän varassa nostetaan elementti ensin puomilla n. metrin korkeuteen.

4.6.2 Seinäelementin saumojen terästys on valmiina elementissä

Pystysaumojen suunnitelmien mukaiset teräkset ovat valmiiksi kiinnitettynä seinäelementeissä. Alasauman 12 mm vaakateräs on valmiina seinäelementin varauskolon yläaidassa, josta se tiputetaan paikoilleen asennuksen yhteydessä. Varauskolon teräkset eivät tarvitse jatkoja elementtisauman kohdalle. Kyseessä on imukuormia ottava jakoteräs.



4.7 Seinäelementtien asennus

Väestönsuojan seinäasennus aloitetaan kulmaelementillä, koska se määrittää suojan nurkkapisteen ja pysyy kääntyvän kulmansa ansiosta parhaiten pystyssä. Seinät asennetaan elementissä valmiina olevien kahden teräsvahvikkeen varaan oikeaan korkoonsa korkopalojen päälle noudattaen elementtikaavion mitoitusta.

Holvin yläkorko tarkistetaan työmaan mittamiehen kanssa. Raksit saa vapauttaa vasta, kun elementti on tuettu vähintään kahdella vinotuella.

Teräsvahvikkeet ns. ”jalat” seinäelementin alavaruksessa ja kulmaelementit vähentävät seinien kaatumisvaaraa ja toimivat asennuskohtina.

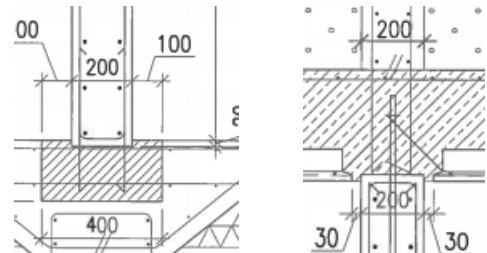
Seinäelementtien alatartuntojen tulee limittyä perustuksista tulevien tartuntalenkkien kanssa. Seinän yläpään tartuntateräkset taivutetaan kattolaattaan holvin raudoituksen yhteydessä.



4.7.1 Väliseinäelementin asennus

Kantavat väliseinät asennetaan uraansa ennen kattolaatta-asennusta oikean korkoonsa asennuspalojen päälle. Lattia raudoitteiden ei tarvitse seinän alapään raudoitteiden kanssa. Suojan kantavana väliseinä on syytä tukea molemmin puolin kahdella vinotuella, jotta väliseinän liikkuminen kattolaattoja asennettaessa estyy. Väliseinän yläpään tartunnat pujahtavat laatan raudoituksen välistä kattolaatan jälkivaluun. Kattolaatasta lähtevät tartunnat esim. väliseinille hoitaa tilaaja.

Väliseinien liitokset voidaan toteuttaa myös rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti tappiliitoksella.



4.7.2 Pilarien ja palkkien asennus

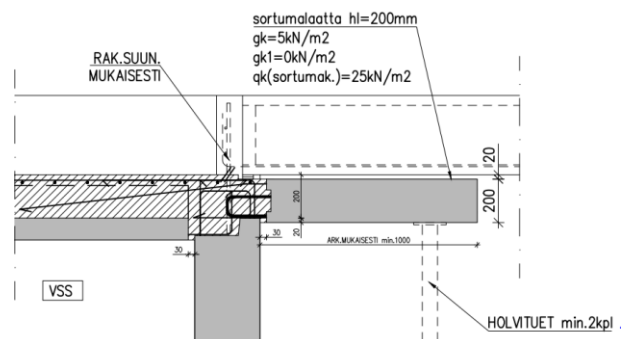
Pilarit asennetaan suunnitelmien mukaisesti yleensä pulttikiinnityksellä. Nostoraksit voidaan irrottaa vasta, kun elementti on kiinnitetty ja tuettu vähintään kahdella elementtituella. Palkit asennetaan ja tuetaan suunnitelmien mukaisesti.

4.8 Vahvistetun sortumalaattalipan asennus

Väestönsuojan oven avautuminen kriisin aikana ympäröivien rakenteiden sortuessa on varmistettava sortumalaatalla Sortumala-alueen laattaa ei suositella tehtäväksi esijännitetyistä rakenteista. (SPEK opastaa 33/2016, S1-Luokan väestönsuojan suunnittelu ja rakentaminen ohjesivu 54)

Vahvistettulaatta asennetaan suojan oven päälle kuorilaattojen asennuksen jälkeen suunnitelman mukaisesti ennen kattolaatan yläpinnan raudoitusta oikeaan korkoonsa laattajalkojen ja holvitukien varaan.

Lippana toimiva vahvistettulaatta tuetaan vähintään kahdella pystytuella ennen nostoraksien irrottamista. Tukien ja niiden alustan vakaus tarkistetaan ennen nostoraksien irrottamista.

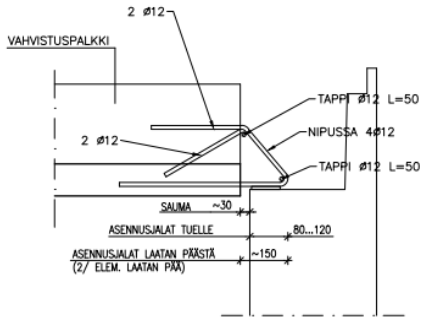


4.9 Katon alapintarautoitetun kuorilaatan asennus

Kattolaattaelementit asennetaan paikoilleen korkopalojen avulla laattaan olevan terästuen varaan tarkistaen, että suojan sisäkorkeus ja holvin korko ovat suunnitelmien mukaiset. Tilaaja toimittaa työmaalla tarvittavan tuentakaluston, jotka asennetaan elementtikuvanipussa olevan tuentasuunnitelman mukaisesti.

Laatan ja seinän terästen osuessa yhteen katkaistaan seinän teräs ja väännetään pois tieltä.

Kattolaattojen asennuksen aikana asentaja käyttää valjaita. Suojakaiteet asennetaan valjaita käyttäen laattojen asennuksen jälkeen. Kuorilaatat tuetaan holvivalun ajaksi säädettävillä pystytuilla (holvituille) elementtisuunnitelmien mukaisesti. Valun aikana muottien pitävyys varmistetaan myös silmämääräisesti. Massiivikattolaattaa ei tarvitse lisätukea, kun tukipinta on vähintään 40 mm. Oikaisutuenta tehdään kuitenkin saumavalun ajaksi.



4.9.1 Kuorilaatan yläpinnan raudoitus

Rakennusbetoni - ja Elementti Oy toimittamalla yläpinnan teräksillä on sertifikaatit ja tehtaan raudoitteet kuuluvat F1-tarkastuksen piiriin. Teräsniippuja nostetaan CE-merkityillä nostovaijereilla.

Elementtiasentaja kääntää seinän tartuntateräkset kattolaatan valuun ja asentaa raudoitteet elementtisuunnittelijan laatiman raudotuspiirroksen mukaisesti huomioiden suunnitelmien mukaiset suojaetäisyydet (min 15 mm). Teräksiä asennettaessa asentaja huomioi ja asentaa myös rakennesuunnittelijan kuvien mukaisesti tilaajan toimesta hankittavat varaukset ja tartunnat tehtävä suunnitelman mukaisesti. Kuvat tartunnoista ja niiden tarkemittauksen asentaja saa työmaalta. Raudoitustarkastuksen tekevät vastaava mestari ja asentaja. Tilaaja hankkii tarvittaessa kustannuksellaan erillisen raudoitustarkastuksen.



4.10 Saumojen tukelaudoitus

Tilaaja toimittaa kustannuksellaan saumoihin muottilaudat tai vanerin. Tukemuotti kiinnitetään seinään yhdellä ropulla ja puuta puristavalla kiinnikkeillä. Alimman kiinnitys-pisteen tulee olla enintään 150 mm päässä seinän alareunasta ja kiinnityspisteitä tulee olla vähintään kolme kappaletta saumaa kohden.

Seinäelementin alalaita muotitetaan ulkopuolelta ja alaosa valetaan sisäpuolelta juotosmassalla -10...-20 mm lattiapinnan tason alapuolelle. Lopputasoituksen hoitaa tilaaja.



4.11 Kattolaatan jälkivalut

Tilaaaja toimittaa kustannuksellaan sauma- ja kattolaatan jälkivaluihin betonimassat työkohteeseen siirtoineen betonipumpulla sekä huolehtii betonimassan koestuksesta, jälkihoidosta ja lujuuden seurannasta.

Betonimassan teoreettinen kokonaismenekki on tilausvahvistuksen sivulla 1 ja eriteltyä asennussuunnitelmassa.

Betonimassan lujuusluokka ellei suunnitelmissa toisin mainita on C30/37 (XO1, XC1) rakeisuus saumoissa 0-8 mm, notkeus S4 ja kattolaatan rakeisuus 0-16 mm ja notkeus S4. Tarvittaessa saumavaluissa on käytettävä pakkasbetonia. Käytettäessä kattolaatan jälkivalussa ns. vihreitä, GWP-luokiteltuja, betoneita on huomioitava betonin lujuuden kehitysaika.

Valupinta vedetään suoraksi laudalla. Tilaaaja huolehtii myös valun aikaisen lämmityksen ja suojauksen materiaalit.

Asentaja hoitaa betonointityön tarvittavine työkaluineen ja laittaa tilaajan toimittamat sääsuojat paikoilleen. Sovittaessa asentaja tilaa betonimassan.



4.12 Jälkivalujen muottien purku ja puhdistus

Valua seuraavana päivänä asentaja purkaa saumamuotit ja seinätuet. Asentaja poistaa pursunneen betonin, tasaa saumat ja vemojen upotusvaraukset. Tarvittaessa piikkaa ja paikkaa asennuksesta tai elementeistä johtuvat yli 5 mm hammastukset. Pintaluokka By40 normaaliluokka ja toleranssiluokka 2. Asentaja korjaa purkujätteet lajiteltuina työmaan osoittamaan paikkaan ja siivoaa lastalla suojan lattian. Muottien laudoitus puutavarasta suurin osa pyritään palauttamaan uudelleen käyttöön.

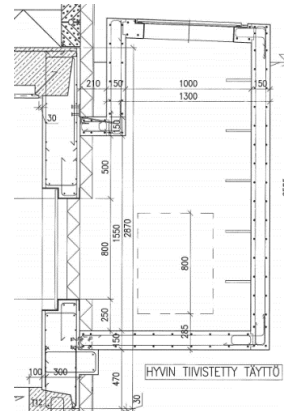
Tilaaaja voi poistaa holvin tuennan, kun betoni puristuslujuus on riittävä yleensä 14 kN/m², koska mitoituksuormasta on rauhan aikana käytössä normaalisti n. 10 % ja elementtikuurilaatan mitoitus ylittää sen. Käytettäessä GWP-luokiteltuja betoneita tulee sitoutumisajan muutos huomioida kattolaatan yläpuolisten rakenteiden asennuksessa.

4.13 Varauoskäytävän asennus

Varauoskäytävä asennetaan samanaikaisesti muiden elementtien kanssa tiivistetyn pohjan päälle suunnitelmien mukaisesti. Poikkeavista tilanteista työmaa sopii asennusaikataulun asentajan kanssa.

Yleensä suojan puoleinen pääty lasketaan seinäelementissä olevan konsolin varaan. Varauoskäytävän ja seinän teräskiinnikkeet hitsataan toisiinsa kiinni esim. 16 mm teräspätkillä, näin estetään varauoskäytävän liikkuminen maatyötyöjen aikana. Varauoskäytävän lopullisena tuentana toimii tilaajan suorittama maatyötyö.

Ilmanottoputket asentajamme kiinnittävät asennustyön yhteydessä laitetoimittajan sijoituspiirustuksen mukaisesti. Täyttävät varauoskäytävässä putkea varten olevan varaukolon betonimassalla sekä asentavat paikoilleen savunpoistoluukun ja lämpöeristetyn luukun avausmekanismivaijerin, joka on valmiina varauoskäytävän ensimmäisen elementin sisällä. Irrallisten ilmanottoputkien irrallisten tiivisteiden sijaintiin kiinnitetään erityistä huomioita putkien laippojen kiinnitystä kiristettäessä. Kosteus- ja eristystyöt hoitaa tilaaja.



4.14 Sijoituspiirustus ja ilmanottoputket, sähköjen vetokiinnikkeet, palopellit

Sijoituspiirustuksessa on merkittynä elementeissä valmiina olevat: ovet, luukut, rauhanajan ja kriisinajan ilmanvaihdon tarvitsemat läpimenot ja -putket, sähköläpimenot sekä vesi-, lämpö- ja mahdolliset viemäriläpimenot. Sijoituspiirustus toimitetaan elementtisuunnitelmien mukana.

4.14.1 Ilmastoinnin läpiviennit ja Sähköläpiviennit

Kriisinajan ilmastoinnin läpiviennit päättyvät suojan ulkopuolella sirpalesuojalevyihin, palopeltiin tai ilmanottoputkiin. Tarvittaessa tilaaja jatkaa esim. kierresaumakanavalla ilmanoton eristetilän lävitse ulkovoirausten tilaajan hankinnassa olevalle ja arkkitehdin määrittämälle ilmaritilälle. Paineventtiilit sisäpuolelle ja sijoituspiirustuksen mukaiset palotulpat ulkopuolelle laittaa paikoilleen IV-koneen asentaja. Läpivientien varsinaisen paloeristysten hoitaa tilaaja.



Rauhanajan ilmastoinnin läpimenot ovat suljettuna suunnitelman mukaisilla sulkulevyillä sisäpuolelta. Ulkopuolelle tulee jatkoputket maanpäälle tai arkkitehdin määrittelemä säleikkö julkisivupintaan. Tiiveyskokeen jälkeen sulkulevyt säilytetään vss-häkkikomeroissa.



Ylipainemittarin putken pään ns. töpökän voi jättää suojan ulkopuolella eristetilän koloon, jossa ilmanpaine on sama kuin ulkotilassa tai johtaa putkella maanpäälle tai julkisivupintaan säleikkö.

4.14.2 Ovien ja luukkujen tiivisteet ja varakilvet, sulkuteltan kiinnitys

Suojan sisäpuolella ovat upotettuina oven ympärillä sulkuteltan kiinnityspuut. Ovien ja luukkujen tiivisteet ovat tehtaalla paikoilleen liimattuina.

Suojaluukussa on teipattuna pussissa varalla ovien ja luukkujen tunnus- sekä auki-kiinnikilpiä, jos maalauksessa kilpiä irtoaa. Esteettömän eli kynnyksettömän oven avautumissyvennyksen ja sen täytön hoitaa tilaaja. Suojan oveen voi asentaa munalukon.

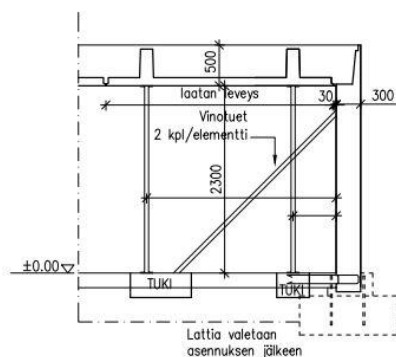


4.15 Seinäelementtien asennus ilman lattiaa ja jos seinä lähtee anturalta

EVAselters väestönsuojaelementit pyritään toimittamaan koestetuilla ja turvallisiksi todetuilla normaaliliitoksilla. Mutta jos seinän halutaan lähtevän anturalta voi seinän liitos perustuksiin muuttua työsaumaraudoitteeksi. Vaihtoehto, että seinä lähtee anturalta tarjotaan aina erikseen. Tässä vaihtoehdossa tilaaja vastaa työturvallisuudesta ja vastaa asennuksen jälkeen valetun lattian saumaliitoksien tiiveydestä.

Tilaaja hoitaa suunnitelmien mukaiset erilliset tuentakaistat seinien sauvatuille ja lankutuksen kattolaatan holvituille. Seinäelementtien alapää muotitetaan jälkivalua varten sekä ulkoa että sisältä ainakin osittain jolloin muottipuutavan määrä lisääntyy eikä tarjouksen/tilausvahvistuksen betonimäärä pidä paikkaansa.

Asennettaessa anturalta ilman lattiaa tilaaja vastaa seinän ja lattian saumaliitoksen tiiveydestä sekä asennustyön työturvallisuudesta.



5.0 Laite- ja varustetoimitus

EVAselters väestönsuojan lopputoimituksen hoitaa Rakennusbetoni- ja Elementti Oy yhteistyössä JTK-Power Oy:n ja Verona Shelters Finland Oy:n kanssa. Työmaalle toimitetaan väestönsuojan suojelumateriaalin varustetoimituksen sekä koneet ja laitteet asennukseen noin kuukautta ennen kohteen valmistumista.

Ilmastointikoneen asentaja kiinnittää suojan kriisinajan ilmastointiputkitukset, kun suojan seinät on maalattu, mutta kuitenkin ennen muiden rakenteiden asennusta ja laittaa suojan ylipaineventtiilit ja ylipainemittarin mittauskuntoon. Laiteasennuksen yhteydessä tehdään tiiveyskoe, josta asentaja jättää pöytäkirjan työmaan edustajalle tai toimittaa siitä sähköisen version.

6.0 Laatusuunnitelma ja itselleluovutus

Suojan itselleluovutus tehdään digitaalisesti katselmuspöytäkirjan ohjeiden mukaisesti ennen työn luovuttamista. Tarkastaen pintojen lisäksi mm. ovien kynnykset ja varauloskäytävän vaijerin kiinnityksen luukkuihin.

6.1 Elementtien mittatoleranssit ja pintaluokka

Elementtien ja asennuksen toleranssiluokka B normaaliluokka N ja By 40- pintaluokka MUO-B. Väestönsuojan sisäpinta on muottipinta ja ulkopinta sekä väliseinien toinen puoli teräshierretty.

Väestönsuoja	Toleranssit	Ok
Seinät		
Ulko- ja sisäpuoli		
Siisteys	Pinnat siistit	
Pintojen laatu	0,5 m...3 m	
Suoruus, poikkeama	± 14 mm	
Hammastukset	0,5 m...3 m	
	± 14 mm	
Aukkojen ja läpivientien sijainti	Sallittu poikkeama ± 15 mm	
Valutyöt	Tiivis valu	
Ovet ja luukun pilet		

Varauloskäytävä	Toleranssit	Ok
Ulkopuoli	0,5 m...3 m	
Suoruus poik.	± 14 mm	
Sisäpuoli	0,5 m...3 m	
Suoruus poik.	± 14 mm	
Pilarit/Palkit		
Kaikki pinnat	0,5 m...3 m	
Suoruus poik.	± 14 mm	
Laatta		
Yläpinta	0,5 m...3 m	
Suoruus poik.	± 14 mm	
Alapinta	0,5 m...3 m	
Suoruus poik.	± 14 mm	
Vahvistettu laatta		
Alapinta	0,5 m...3 m	
Suoruus poik.	± 14 mm	

7.0 Ympäristöä säästävät toimenpiteet YST

EVAshelters väestönsuojan ympäristöä säästävät toimenpiteet	
Työvaihe	Ympäristö
1) Kuormien lastaus, kuljetus ja purku	Vajailla elementti kuormilla ei ajeta. Reittien ennakkosuunnittelu. Työmaan asennus aikataik ataulu , jotta kuormat saadaan suoraan asennettua ilman välivarastointia. Tyhjäkäynnin välttäminen. Kuormien suojaus. Autoissa nesteiden imeytys matot ja sammutuskalusto
2) Elementtien nostot	Vältettävä ylimääräisiä siirtoja, nostoja ja varastointia. Nostopaikan siisteys ja turvallisuus. Nostotyön ennakkosuunnittelu. Nostojen oikea-aikaisuus ja keskeytymätön asennus.
3) Elementtien tuenta	Porattaessa huolehdittava pölyn hallinnasta. Suunnitelmien mukainen tuenta.
4) Kattolaatan nostot	Terästen turha katkominen asennusvaiheessa
5) Suojakaiteiden asennus	Suojakaiteiden puutavara on uudelleen käytettävissä. Puutavara ei ole jätettä.
6) Jälkivalujen muotitus	Sahapuru on lajiteltava. Puutavaran kiinnitystapa, ei porata turhaan puun läpi. Käytetään kiristysruuvia. Sähkökäyttöisien ja ladattavien työkalujen käyttö. Pölyn hallinta poratessa.
7) Raudoitus	Suunnitelmien mukainen raudoitus. Tarkistettava ennen raudoitustyö aloittamista, että tarvittavat raudat ja tartunnat on saatavilla. Tuhat jalkojen oikea määrä ja toimitukset sovittuna työmaan aikataulun mukaan.
8) Jälkivalut	Tilattu oikea määrä ja laatua betonia jälkivaluihin. Tarkastettava työmaalla jotta vältetään tilaamasta liikaa betonia. Ylijäämäbetonin hyötykäyttö on sovittava työmaalla tai kierrätettävä. Vältetään turhien betonikasojen tekoa.
9) Valujen sääsuojaus	Tarkistettava riittävä suojamateriaali, kohteen tarpeet huomioiden. Oikein mitoitettu lämmityskalusto lankoineen.
10) Puhdistus	Jätteet lajitellaan työmaan ohjeiden mukaisesti. Siivotessa käytettävä kumilastaa, ei harjaa
11) Ilmastointiputkien kiinnitys	Etukäteissuunnittelu ja työmaan aikataulun mukainen asennus. Siirtolaatikoiden käyttöä lisättävä suunnittelussa.
12) Virheen korjaus	Asennuksessa havaittu suunnittelu tai valmistusvirheen korjaaminen suunnittelijan ohjeen mukaisesti: betonia piikattaessa tai sahattaessa ilman epäpuhtaudet (kvartsipöly), terästä katkottaessa kipinät ja terävät päät. Hitsauskaasut ja lämpö, kemialliset kiinnikkeet.
13) Ilmanvaihtolaitteiston asennus	Huomioitava pölynhallinta, siivous ja jätteiden lajittelu.
14) Poikkeava työvaihe	Vältettävä painelaatikoiden käyttöä, huomioitava suunnittelussa ja korjaustöissä

8.0 Turvallisuussuunnitelma (TTS)

EVAselters väestönsuojan asennuksen riski- ja vaaratekijät

738/2002 Työturvallisuuslaki / 10 §, muutos 329/2013) ja VNp 205/2009

Työvaihe	Työvaiheeseen liittyvät riskit ja vaaratekijät
1) Kuormien purku	Kuorman kallistuminen, epätasainen tai pehmeä maapohja, sääolosuhteet, nostokorkeusesteet sähkölinjat yms., toiset urakoitsijat/yhteensovitus, työ liikennöidyllä alueella tai tien vierustalla, puristuminen elementtien väliin, putoaminen
2) Elementtien nostot	Nostoelinten tai -välineiden pettäminen, epäsiisti työpiste ja sääolosuhteet (tuuli, pakkanen), virhe alapohjan tai elementtien suunnittelussa tai virhe niiden valmistuksessa, huono näköyhteys nostokoneelta asennuspaikalle, liikkuvat ajoneuvot ja nosturi
3) Elementtien tuenta	Ankkureiden pettäminen, tuen luistaminen, elementin kaatuminen tai tippuminen, puristuminen.
4) Kattolaatan nostot	kuten kohta 2 ja asennus korkealla, putoaminen, terävät raudanpäät, kulku holville
5) Suojakaiteiden asennus	VEPE-kaidetolppien asennus kuormassa: elementin ulokkeisiin ja rautoihin takertuminen, VEPE-kaidetolppien asennus elementti asennuksen jälkeen: korkealla tyhjän päällä roikkuminen, putoaminen, viilto terävät pysty raudat, kompastuminen, liukastuminen
6) Jälkivalujen muotitus	Mottorisahan, sirkkelin käyttö, kovapuupöly, puruun, puupalikkaan tai jätepuuhun kompastuminen, orgaanisen aineen (puupurun) joutuminen maaperään, työskentely korkealla.
7) Raudoitus	Putoaminen, kompastuminen, kaatuminen, takertuminen, käsin tehtävät siirrot, viilto; terävät raudan päät, sääolosuhteiden aiheuttama liukkaus, huono näkyvyys ja tuuli.
8) Jälkivalut	Massan roiskuminen, muottien tai tuintojen pettäminen, liikkuminen epätasaisella alustalla raudoitteiden päällä, melu, tärinä, viestintä pumpparin kanssa, betonipumpun letkujen tukokset ja rikkoutumiset, sääolosuhteet.
9) Valujen sääsuojaus	Pressujen veto ja sääolosuhteet, lämmityslankojen veto raudoitteiden seassa
10) Puhdistus	Epäsiisti ympäristö, kompastuminen, huono työasento tai valaistus, kurottaminen, korkealla työskentely, esineen putoaminen, lentävät hiukkaset
11) Ilmastointiputkien kiinnitys	Sortuva kaivannon reuna, epätasainen maasto, kompastuminen, mutkikkaiden putkien siirto ja kiinnitys käsin
12) Virheen korjaus	Asennuksessa havaittu suunnittelu tai valmistusvirheen korjaaminen suunnittelijan ohjeen mukaisesti: betonia piikattaessa tai sahattaessa ilman epäpuhtaudet (kvartsipöly), terästä katkottaessa kipinät ja terävät päät. Hitsauskaasut ja lämpö, kemialliset kiinnikkeet.
13) Ilmanvaihto-laitteiston asennus	Yksin työskentely, käsin nostot ja kantaminen, korkealle asennus ja kurottaminen.
14) Poikkeava työvaihe	

Toimenpiteet työvaiheiden riskien ja vaarojen poistamiseksi

Työvaihe	Toimenpiteet riskin / vaaran poistamiseksi
Kaikki	Työkohteeseen perehdyttäminen. Asennussuunnitelman laajuuden ja tarvikkeiden saatavuuden oikea-aikaisuuden tarkistaminen ja elementtikuormien ja betonimassan aikatauluttaminen. Henkilökohtainen suhtautuminen turvallisuuteen, työturvallisuuskortti, kulku-, tulityö- ja henkilönostin luvat. Autossa alkusammutusvälineet ja nesteen imeytysmattoa. Käytettävien kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet. Henkilökohtainen turva- ja suojavaatetus, nappi- ja radiokuulokkeissa kuulevatoiminto. Työpisteen suojaus ja siivous päivän päätteeksi. Tarvittaessa estetään ulkopuolisten työskentely nostoalueella rajaamalla alue. Noudatetaan tilaajan kuivaketju 10 mallia, pölynhallintasuunnitelmaa ja kuvallisen tunnisteiden työmaavalvontaa.
1, 2) kuormien purku ja elementtinen nostot	Yhteistyö eri toimijoiden kanssa, huolellisuus, kulku ja purkupaikkojen riittävän tasaisuuden ja kantavuuden tarkastaminen, työmaan alue- ja asennussuunnitelman noudattaminen, liukkaudenesto, kaiteelliset kulkutiet, kunnollinen yleisvalaistus, tarvittaessa nostotöiden keskeytys, nostot suunnitelluista nostopisteistä. Nosturin, nostinten ja telineiden asennuspöytäkirjat on tehtynä ennen työn aloittamista. Nosturiin taakan kiinnittäjällä on ko.työhön opastus ja työnantajanlupa.
3) Elementtien tuenta	Ylimääräisen tavarain, jään ja lumen poisto työpisteestä. Suunnitelmien, asennus ja turvallisuusohjeiden noudattaminen. Pohjalaatan lujituksen riittävyyden ja tartuntojen oikeellisuuden tarkastaminen ennen asennuksen alkua. Nostoraksit irrotetaan, kun elementti on tuettu vähintään kahdella tuella. Asennuksessa havaittu suunnittelu- tai valmistusvirhe korjataan suunnittelijan ohjeiden mukaisesti.
4) Kattolaatan asennus	kuten kohta1,2ja3 sekä henkilökohtainen putoamissuojaus, asialliset suojakaiteet, kulkureitit ja portaat, käsimerkkien käyttö nostoissa
5) Suojakaiteiden asennus	Suojakaiteet tai henkilökohtainen putoamissuojaus, valjaat, suojavaatetus, suojalasit ja viilto hansikkaat, suunnitelmien ja asennusohjeen noudattaminen
6) Jälkivalujen muotitus	Muottipuiden katkaisu käsisirkkelillä tai akkukäyttöisellä moottorisahalla suojan sisällä tai alustalla huolehtien puujätteet ja puru keräilyastiaan. (ei maahan) Teräsketjuöljystä on käyttöturvallisuustiedote. Muottina käytetty puutavara pyritään palauttamaan uudelleen työmaan käyttöön. Muottien kiinnityksessä käytetään betoniropputa. Korkealla työskennellään tasaisella alustalla nostimen päältä tai alle 2 metriä korkeiden kaiteellisten pukkien päältä. Aivan lyhyissä työsuorituksissa voidaan käyttää uppoamissuojattuja A-Pukkeja tai A-tikkaita, tasainen alusta ja tarvittaessa alamies. Henkilönostimien käyttöluja.
7) Rauditus	Suojakaiteet tai henkilökohtainen putoamissuojaus, valjaat, suojavaatetus, suojalasit ja viilto hansikkaat, suunnitelmien ja asennusohjeen noudattaminen
8) Jälkivalut 9) suojaus	Asennusohjeiden noudattaminen, betoni on tilattu/ toimitettu suunnitelmien mukaisilla laaduilla, työkohteen valaistus ja siisteys, Putoamissuojaus kaiteilla tai henkilökohtaisilla valjailla. Valujen suojaus samanaikaisesti valun etenemisen kanssa niin välttämään valun päällä kävelemiseltä.
10) Puhdistus	Saumojen muottien purku ja puhdistustyö pyritään tekemään valua seuraavana päivänä, jolloin onnistuu petkelöimällä ja puutavara säilynee käyttökelpoisena. Jätteet siivotaan lastalla suojan sisältä ja ulkopuolelta roskat kerätään pois.
11) Ilmastointiputkien kiinnitys	Varavaisuus työssä, yhteistyö työmaan henkilöstön kanssa. Maan sortumavaaran huomioiminen. Hankalat työasennot
12) Virheen korjaus	Työmaan pölynhaitta suunnitelman noudattaminen, tulityöluvat, suojavaatetus, suojalasit viilto hansikkaat ja tarvittaessa hengityssuojaimet. Jätteiden siivous, ei orgaanista jätettä maaperään
13) Ilmanvaihto-laitteiston asennus	Ilmoitus mestarille, että työskentelee yksin ja sopiminen miten työskennellään korkealla. Raskaissa nostoissa taljojen tai kaverin käyttö.
14) kohteessa poikkeavaa	

Olosuhteiden aiheuttamien Riski- / vaaratekijöiden poistaminen		
Olosuhde	Riski- / vaaratekijä	Toimenpiteet vaaran poistamiseksi
1) työmaan järjestys	liukastuminen, kompastuminen tavaraa hukassa	Työkohte siisti, järjestyksessä ja työkohte valaistu led-valoilla, jätteet ja työtarvikkeet ovat varatuilla paikoillaan. Työpisteen siivoaminen työn tai työpäivän loppuksi. Järjestettyjen turvallisten kulkuteiden käyttö.
2) ulkoilma, lämpötila	kuumuus, kylmyys, veto, sade, pakkanen, liukastuminen	Asianmukainen vaatetus, huolellisuus, jään ja lumen sulatus, luikueste kengät, tarvittaessa töiden keskeytys, valujen suojaus, henkilökohtaisesta nesteytyksestä huolehtiminen
3) ulkoilma, tuuli	Tuuli lennättää roskia, roiskeita, taakka heiluu	Siisteys ja henkilökohtainen suojavaatetus, suojalasit, tarvittaessa nostotöiden keskeytys
4) työmaan liikenne	heikko näkyvyys, muut työvaiheet, yleinen liikenne, pysäköinti	Yhteistyö, perehtyminen, aikataulut, kuljetus- ja työskentelyrajoituksista tiedottaminen, heijastava suojavaatetus, työpiste led-valaistu
5) muut toimijat työmaalla	Samanaikainen muu työ, liikenne, kaivanto, lentoalue	Yhteistyö, työkohteen rajausta, työkohteeseen ja yleisiin alueisiin ja rajoituksiin perehtyminen, sähkölinjat yms., nostokorkeusrajoitukset tai rajoitetut nostoajat.
6) Kohteessa erityistä		

Käyttöönottotarkastukset

Kone tai väline, jonka asennusurakka tuo tai käyttää työmaalla
 Käyttöönottotarkastus on tehtävä aina ennen kyseisen laitteen ensimmäistä käyttöä työmaalla.
 Kopio tarkastuspöytäkirjasta on toimitettava pääurakoitsijalle ennen käytön aloittamista.

kone tai väline	Tarkastuksen suorittaa	
	aliurakoitsija	pääurakoitsija
Nosturit	autonosturi	torninosturi
Henkilönostimet	X sopimuksen mukaan	X
Telineet	työkohteessa	kulkureiteillä
Putoamissuojaus		x koska jäävät työkohteeseen
Nostoapuvälineet	autonosturi	torninosturi ja käyttäjän silmämääräinen tarkastus
Betonipumppu		X
Alkusammutus-kalusto	X	

Hätätilanteet

Työmaan aluesuunnitelmaan on merkittynä ensiapuvälineiden ja -tilojen sijainti.

Eriyisen vaarallisissa töissä, elementtiasentamisessa, on työntekijöillä oltava jatkuva tai säännöllisesti lyhyin väliajoin toistuva näkö- tai kuuloyhteys toisiinsa. Näin voidaan varmistaa turvallinen työnteko ja nopea ensiapu onnettomuustilanteissa.

EVAselters väestönsuojien työturvallisuussuunnitelma on laadittu yhteistyössä asentajien kanssa.

Suunnitelman tarkoituksena on varmistaa turvallisen työnteon edellytykset. Erityistä huolellisuutta suunnittelussa tulee noudattaa korkean riskin töissä tai kun olosuhteet muutoin niin edellyttävät. Tämän suunnitelman sisällön läpikäynnistä työtä suorittamaan tulevien henkilöiden kanssa vastaa ensisijaisesti kyseisen työnsuorittajan työnantaja.

Hyväksytty asennusohja ja turvallisuussuunnitelma on töiden aloittamisen ehto työkohteessa.

Rakennusbetoni- ja Elementti Oy Hollola 1.7.2024



RI Sami Konsti
myynti- ja kehitysjohtaja



RI Marko Leppänen
työsuoje lupäällikkö

