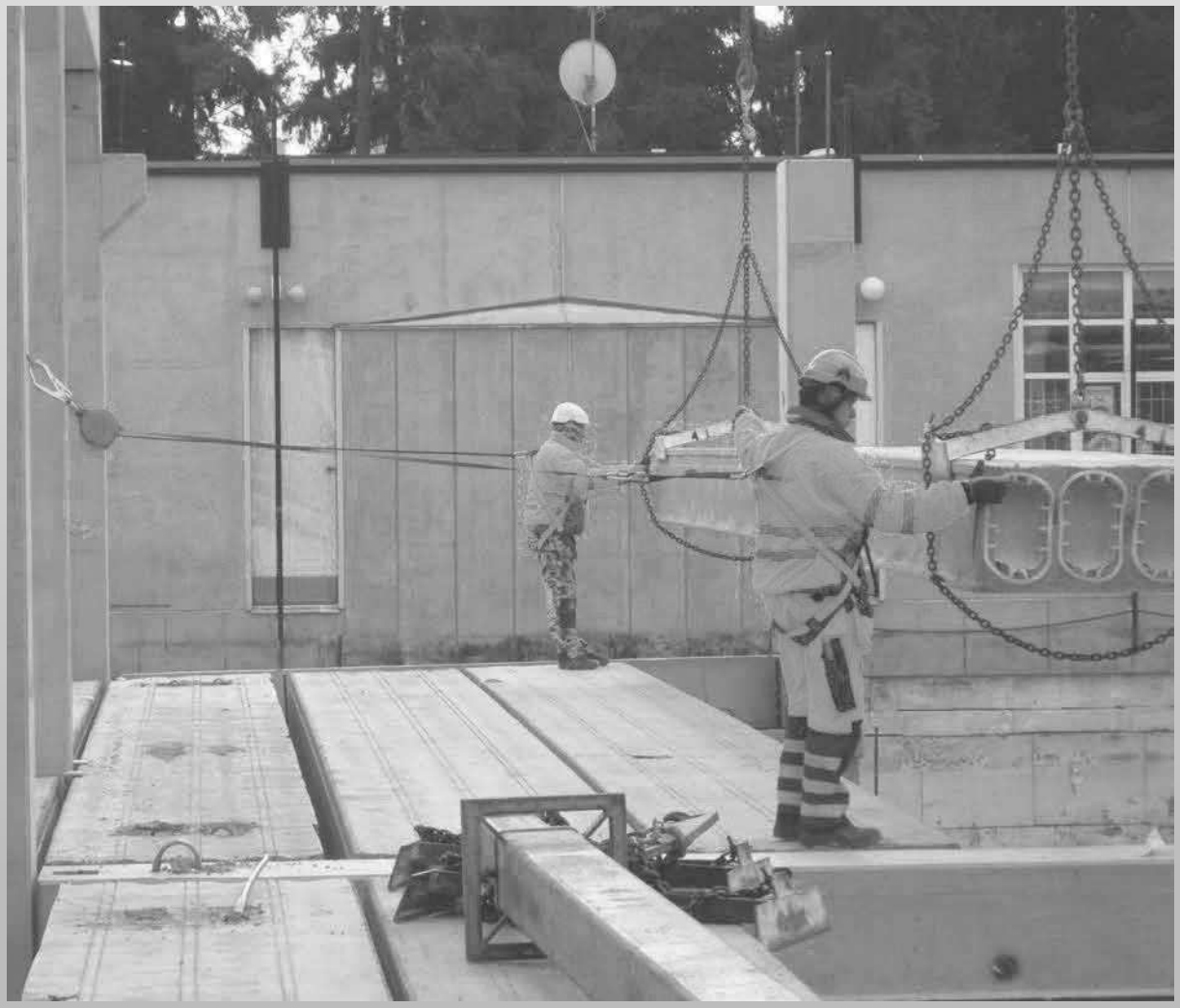
Betonielementtien turvallinen asennus



Betoniteollisuus ry

betoni

SISÄLLYSLUETTELO

	ESIPUHE	3
1.	YHTEINEN TYÖPAIKKA	4
1.1.	Asenne, lainsäädäntö ja huolehtimisvelvollisuus	4
1.2.	Työturvallisuusjärjestelmät	5
1.3.	Työntekijän vastuu	7
1.4.	Nolla tapaturmaa	9
2.	TYÖMAAN OLOSUHTEET	10
2.1.	Työmaa-alue	10
2.2.	Työmaajärjestys	12
2.3.	Säätekijät	13
3.	VAAROJEN ARVIOINTI JA TAPATURMIEN EHKÄISY	14
3.1.	Vaarojen arviointi	14
3.2.	Suurimmat vaaratekijät elementtiasennuksessa	14
3.3.	Tapaturmien ennaltaehkäisy	16
4.	SUOJAUSMENETELMIÄ	17
4.1.	Putoamissuojausmenetelmiä	17
4.2.	Henkilökohtaiset turvavälineet	19
4.3.	Suojakaiteet	20
4.4.	Telineet ja muut työtasot	21
4.5.	Kulkureitit ja nousutiet	22
5.	ELEMENTTIEN VASTAANOTTO JA VARASTOINTI	23
5.1.	Elementtien tarkastus ja varustelu	23
5.2.	Nostot kuormasta ja kuorman purkaminen	23
5.3.	Välivarastointi	23
6.	NOSTOT	25
6.1.	Nostokalusto ja -välineet	25
6.2.	Elementtien nostot	29
6.3.	Henkilöiden nostot	30
6.4.	Kaasupullojen ja tarvikkeiden nostot	32
6.5.	Kommunikointi nostoissa	33
7.	ELEMENTTIEN ASENNUS	34
7.1.	Elementtien asennus	34
7.2.	Asennusaikainen stabiliteetti	41
7.3.	Elementtien oikaisut ja tasaukset	43
7.4.	Liitokset	45
8.	HÄTÄTILANTEET	46
9.	LÄHDEKIRJALLISUUS	47

Esipuhe

Betonielementtien asentamisessa tapahtuu vuosittain valitettavan useita työtapaturmia. Asennettavat tuotteet ovat raskaita ja työ tapahtuu usein korkealla.

Teline-, työtaso- ja kulkutiejärjestelyistä tulee pitää asennustyömaalla huolta koko ajan. Elementtien varastointi- ja nostopaikkojen sekä nostokaluston tulee olla kunnossa. Henkilökohtainen asentajien turvavarustus ja huolellinen työsuoritus lopulta varmistavat turvallisen työnteon asennuskohteessa.

Ohje on laadittu Betonikeskus ry:n Elementtijaoksen asennusryhmän aloitteesta. Ryhmään kuuluu lukuisia asennusliikkeitä, pääurakoitsijoita ja lähes koko betonielementtiteollisuus. Ohje on tarkoitettu ensisijassa asennus- ja muun työmaahenkilöstön opastukseen ja koulutukseen. Myös betonielementtiteollisuuden ja rakennesuunnittelijoiden tulee tuntea työmaan turvallisuusriskit ja hyvän turvallisuussuunnittelun periaatteet.

Ohjeen käsikirjoituksen on laatinut DI Tuomas Heiska Mittaviiva Oy:stä. Työtä on ohjannut seuraava työryhmä.

Seppo Immonen, Betset Oy, puh. joht.
Vesa Engman, VIE- Rakennus Oy
Anssi Koskenvesa, Mittaviiva Oy
Jorma Kyckling, Peikko Finland Oy
Jouni Laitinen, Asennuspojat LM Oy
Markku Lamminpää, Espoon Elementtiasennus Oy
Jouni Laukkarinen, Skanska Talonrakennus Oy
Jari Outinen, Turun Elementtiasennus Oy
Timo Rautanen, maxit Oy Ab
Esa Silvennoinen, Lujabetoni Oy
Teuvo Uusitalo, AT-Mestarit Oy
Olavi Vesterinen, Rautaruukki Oyj
Tauno Vesterinen, Parma Oy
Arto Suikka, Rakennusteollisuus RT, sihteeri

Betonikeskus ry

Ohje on tarkistettu lokakuussa 2010 ottamalla huomioon Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

Betoniteollisuus ry

1. YHTEINEN TYÖPAIKKA

1.1. Asenne, lainsäädäntö ja huolehtimisvelvollisuus

Vastuu turvallisuudesta

Rakennustyömaa on yleensä yhteinen työpaikka. Työmaan työturvallisuuden lähtökohta on, että rakennustyömaalla kaikki osapuolet vastaavat omalta osaltaan siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työntekijöille tai muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille. Yhteisen työpaikan vastuita ja tehtäviä on määritelty entistä tarkemmin työturvallisuuslaissa.

Rakennusttajan on nimettävä jokaiseen rakennushankkeeseen hankkeen vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori. Rakennuttajan vastuulla rakennushankkeessa on luoda edellytykset turvallisen työskentelyn varmistamiseen sekä huolehtia hankkeen työturvallisuudesta. Rakennuttaja hankkii ja jakaa tietoa, organisoi, ohjaa ja valvoo turvallisuustehtävien hoitamista.

Päätoteuttajan velvollisuus on yleensä organisointia, tiedon jakamista ja turvallisuusasioiden seurantaa hankkeen läpi. Suunnittelija suunnittelee työn turvalliseksi ja osaltaan kartoittaa vaaralliset työt sekä tuottaa tarvittavat piirustukset urakoitsijan käyttöön.

Työmaan johto suunnittelee työmaan toiminnan, luo toimintaedellytykset urakoitsijoiden toiminnalle ja valvoo työn toteutusta. Urakoitsija suunnittelee työnteon turvalliseksi ja määrätyiltä osin hyväksyttää laatimansa työsuunnitelman rakennuttajalla ja suunnittelijalla. Työntekijät noudattavat annettuja työturvallisuusohjeita ja korjaavat osaltaan aktiivisesti havaitsemiaan turvallisuusepäkohtia.

Työsuojeluyhteistyö

Työturvallisuuslaissa ja työsuojelun valvontalaissa on säännökset yhteisen työpaikan, yhteisen rakennustyömaan ja yhteisten vaarojen torjunnan yhteistoiminnan järjestämisestä. Säädöksillä on haluttu varmistaa, että yhteisellä työpaikalla on käytössä turvatoimet, jotka estävät tehokkaasti vahinkojen synnyn. Yhteisellä työpaikalla työn turvallisuuden varmistamiseen tarvitaan työpaikalla toimijoiden yhteisiä koordinoituja toimia. Kukin toimija huolehtii omilla riskienhallintamenettelyillään omasta osuudestaan.

Yhteisen työpaikan muodostuminen ja vastuut rakennushankkeessa muotoutuvat hankkeen rakennuttamistavan ja urakkamuodon perusteella. Rakennuttajalla on vastuu valita toteuttajiksi sellaisia osapuolia, suunnittelijoita ja urakoitsijoita, joilla on kyky ja mahdollisuus suunnitella ja toteuttaa työ turvallisesti. Pääurakka-urakkamuodossa päätoteuttajaksi nimetään yleensä pääurakoitsija, joka usein on rakennusurakoitsija. Ali- ja sivu-urakoitsijoiden valinnat ovat aina hankekohtaisia ja alistamismenettelyillä hoidetaan turvallisuusyhteistyön hoitaminen työmaalla. Rakennuttajan omien hankintojen ja erillistoimitusten turvallisuusmenettelyistä on aina sovittava erikseen. Projektijohtorakennuttamisessa päätoteuttajana toimii rakennuttaja.

Säädökset määrittelevät mm. pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan velvollisuudet yhteisellä työpaikalla. Yhteisen rakennustyömaan luonne edellyttää, että työnantajat ja työntekijät yhteistoiminnassa ylläpitävät ja tehostavat työturvallisuutta. Yhteisen työpaikan yhteistoimintaosapuolina ovat pääasiallista määräysvaltaa käyttävä työnantaja tai tämän edustaja ja pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan palveluksessa oleva työsuojeluvaltuutettu.

1.2. Työturvallisuusjärjestelmät

Henkilötunniste ja kulkulupa

Vuoden 2006 helmikuusta astui voimaan työturvallisuuslakiin tehty lisäys, jonka mukaan kaikilla rakennustyömaalla liikkuvilla henkilöillä on oltava näkyvillä kuvallinen henkilötunniste. Lain mukaan tunnisteesta on löydyttävä vähintäänkin asianomaisen henkilön nimi ja kuva sekä hänen työnantajansa nimi tai tunnisteesta tulee ilmetä, että henkilö on itsenäinen työnsuorittaja. Lain vaatimukset täyttää jo yksinkertainen muovinen tai pahvinen tunniste. Sen pitää kuitenkin olla sellainen, että siinä olevia tietoja on vaikea muuttaa.

Henkilötunniste ei ole kulkulupa. Kulkuluvan eli luvan liikkua työmaalla antaa aina työmaan vastaava työnjohtaja. Vaikka työntekijällä olisi näkyvillä lain edellyttämä henkilötunniste, ei se vielä anna hänelle oikeutta liikkua työmaalla ilman erikseen myönnettyä kulkulupaa.

Rakennusteollisuus RT ry on edellyttänyt jäsenyrityksiltään kulkulupien käyttöä jo vuodesta 1996 lähtien. Jokainen työmaalla työskentelevä ilmoittautuu työmaatoimistossa ennen työn aloittamista. Henkilöt ja heidän palkanmaksajansa kirjataan kulkulupaluetteloon ja työntekijöille annetaan kulkulupa. Henkilökohtainen kulkulupa varmistaa, että työmaan johto tietää, keitä työmaalla työskentelee ja liikkuu. Kulkulupa parantaa työmaan yhteistoimintaa ja helpottaa työsuojelutehtävien hallintaa.

Työturvallisuuskortti

Työturvallisuuskortti on nimitys valtakunnalliselle menettelytavalle, jonka tavoitteena on työturvallisuuden kehittäminen teollisuuden yhteisillä työpaikoilla. Työturvallisuuskortti -kurssilla annetaan perustiedot ympäristön vaarojen tunnistamiseen, tiedotetaan työsuojelun yleisistä periaatteista ja toimintatavoista työpaikoilla sekä luodaan perusvalmiudet työpaikka- ja työtehtäväkohtaisen perehdytyksen omaksumiselle. Työturvallisuuskortti ei ole laissa tai määräyksissä pakollinen, mutta vuodesta 2005 lähtien useat päätoteuttajayritykset ovat edellyttäneet alihankkijoidensa työntekijöiltä turvallisuuskorttikoulutuksen suorittamista.

Kuva 1. Työntekijän henkilökohtaiset työturvallisuuskortit.

Perehdyttäminen ja työhön opastus

Perehdyttämisellä tarkoitetaan työntekijän saamaa opastusta ennen itsenäisen työskentelyn aloittamista työmaalla. Perehdyttämisessä on olennaista oppia työmaakohtaiset erityisominaisuudet ja turvallisuusohjeet. Perehdyttäminen ja turvallisuuskoulutus ovat tärkeä osa työturvallisuutta.

Jokainen työmaalle tulija perehdytetään joko päätoteuttajan tai päätoteuttajan määräämän tahon toimesta. Päätoteuttaja huolehtii siitä, että kaikki urakoitsijat tuntevat työmaan perehdyttämisaineiston ja toimintatavat.

Kuva 2. Yleisperehdytyksen ja työmaahan perehdyttämisen lisäksi työntekijöitä tulee perehdyttää ja opastaa työtehtäviin koko ajan. Työhön opastus koskee kaikkia, myös jo pidempään töissä olleita työntekijöitä.

Perehdyttämisessä käytetään muistilistaa, jonka avulla varmistetaan, että kaikki tarpeellinen tulee järjestelmällisesti läpikäytyä. Perehdyttämismuistilistan avulla annettu perehdyttäminen dokumentoidaan. Ennen vaarallisten töiden aloittamista käydään läpi ko. työn turvallisuustoimet. Lisäksi hyvä käytäntö on, että päätoteuttaja järjestää urakoitsijoille aika ajoin turvallisuuskoulutusta.

Työhön opastus on ennen työn alkua ja aikana annettavaa opetusta ja ohjausta. Raturva on rakentamisen työlajikohtainen turvallisuusohjeisto työhön opastukseen ja koulutukseen. Ohjeisto sisältää työnjohdolle ja työntekijöille suunnattua turvallisuustietoa. Asentajien työhön opastukseen löytyy ohjeita myös TASSU -projektin kotisivuilla www.rakennusteolisuus.fi/tassu.

Turvallisuussuunnittelu

Turvallisuussuunnittelun lähtökohtana on rakennuttajan tekemä turvallisuusasiakirja ja hankkeen riskinarviointi, joka tehdään ennen työmaan aloittamista. Niissä tunnistetaan erityistä vaaraa aiheuttavat työt, myrkylliset tai muuten vaaralliset aineet ja materiaalit sekä erityistä koulutusta tai menettelytapoja vaativat työt. Työmaalle tehdään havainnollinen työmaasuunnitelma, jonka avulla kaikki toimijat voidaan perehdyttää työmaahan. Vaarallisista töistä tehdään erillissuunnitelmat, jotka perustuvat työvaihekohtaisille riskinarvioinneille. Näitä ovat ainakin:

- putoamissuojaussuunnitelmat
- elementtiasennussuunnitelmat
- sähkö- ja valaistussuunnitelmat
- palontorjuntasuunnitelmat
- telinesuunnitelmat
- nosto- ja siirtosuunnitelmat
- kaivantojen tuentasuunnitelmat
- ensiapusuunnitelma

Työturvallisuuslaki edellyttää kaikilta työnantajilta työpaikalla esiintyvien vaara- ja haittatekijöiden selvittämistä ja niiden merkityksen arviointia. Vaarojen arviointi on osa riskien hallintaa.

Elementtiasennusurakoitsijat tekevät tarvittavat turvallisuussuunnitelmat ennen elementtiasennuksen aloittamista. Päätoteuttaja tarkastaa, korjaa ja hyväksyy suunnitelmat etukäteen. Tarvittaessa turvallisuussuunnittelun tekee päätoteuttaja ja elementtiasentaja yhteistyössä.

Työturvallisuutta arvioitaessa on hyvä muistaa, että erinomaisuus ei ole yksittäinen teko – vaan jatkuva käytäntö eli tapa. Turvatonta työtapaa ei saa hyväksyä. Oikea työmenetelmä on aina turvallinen. Osaavan aliurakoitsijan työkokonaisuus sisältää myös työhön liittyvät turvallisuustoimet.

Vaaratilanteita voi syntyä, kun samanaikaisesti ja peräjälkeen tehdään erilaisia töitä ja työvaiheita ja tekijöinä on monien yritysten työntekijöitä. Tapaturmaan johtavat tekijät voivat syntyä samanaikaisesti tai aiemmin toimineen yrityksen tai tehdyn työvaiheen aikana. Ratkaisevaa voi olla myös, onko (yhteisen) työpaikan vaarat yleensä tunnistettu ja huomataanko työmaalle tulevia aliurakoitsijoita ja tavarantoimittajia varoittaa olemassa olevista vaaratekijöistä.

Tapaturmia ei saa hyväksyä missään töissä. Myöskään työturvallisuusmääräysten tason alittaminen ei ole hyväksyttävää missään tilanteessa. Turvallisuuskulttuurin, joka pyrkii virheettömään ja vaarattomaan työskentelyyn, tulee näkyä käytännön toimissa koko ajan. Työkohteen riskit tulee arvioida aina ennen töiden aloittamista ja työn aikana tarkkaillaan koko ajan työympäristöä. Esimerkiksi nojatikkailla ei tehdä asennustöitä ja turvavarusteita käytetään.

Rakennushankkeen valmisteluvaihe	**Työmaan aloittaminen**	**Rakentamisvaihe**
Turvallisuusasiakirja Yhteen sovittamisen säännöt Toimijoiden arviointi	Yleinen turvallisuus-suunnittelu – vaarojen arviointi – turvallisuussuunnitelmat – työmaan aluesuunnitelma Työmaan turvallisuus-ohjeet Toimijoiden ja turvallisuus-tason mittaus	Vaarallisten töiden ja työvaiheiden suunnittelu Yksityiskohtaiset turvallisuus-suunnitelmat – elementtiasennussuunnitelma Tehtäväkohtainen vaarojen arviointi Turvallisuustason mittaus ja töiden yhteensovitus

Kuva 3. Rakennushankkeen turvallisuussuunnittelu rakentamisen eri vaiheissa.

1.3. Työntekijän vastuu

Työntekijän on saamansa opastuksen ja työnantajalta saamiensa ohjeiden mukaisesti työssään huolehdittava omasta sekä muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. Työntekijöillä on oikeus sekä velvollisuus työskennellä turvallisesti. Työturvallisuus on jokaisen työntekijän asia ja jokainen voi vaikuttaa työpaikkansa työturvallisuuteen omalla toiminnallaan ja käyttäytymisellään. Työn suorittamiseen kuuluu ennakkoon suoritettu työkohtainen riskien ja turvallisuuden arviointi. Arvioinnissa otetaan huomioon työmenetelmät, työhön liittyvät laitteet ja työympäristö sekä toiset työntekijät.

Työntekijällä on oikeus pidättäytyä työstä, jos työstä aiheutuu vakavaa vaaraa omalle tai muille työntekijöille. Pidättäytymisestä on ilmoitettava työnantajalle niin pian kuin mahdollista. Työstä pidättäytyminen ei saa rajoittaa työntekoa laajemmin kuin työn turvallisuuden ja terveyden kannalta on välttämätöntä.

1.4. Nolla tapaturmaa

Nolla tapaturmaa -ajattelun omaksuminen ohjaa yrityksiä huolehtimaan työturvallisuudesta siten, että kukaan ei joudu tapaturman uhriksi. Sattuneet tapaturmat eivät useinkaan ole olleet sattumaa, vaan ne olisi voitu estää ennakolta. Nolla tapaturmaa -periaatteen päämääränä on estää kaikki tapaturmat ennakoivalla toiminnalla. Nolla tapaturmaa -periaatteen omaksuminen ja työturvallisuuden parantaminen lähtee yrityksen johtamisesta ja johdon sitoutumisesta. Työturvallisuustoiminnalle tulee asettaa tavoitteet, joita voidaan seurata ja joista raportoidaan muiden tulosmittareiden tapaan.

Toimintatapa ja sitoutuminen

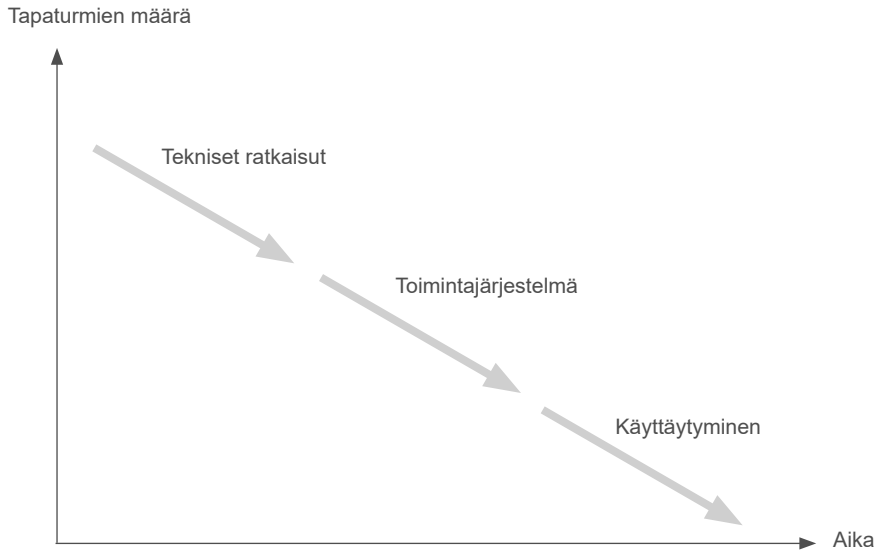
Myös elementtiasentamisessa kaikki tapaturmat on estettävissä. Nolla tapaturmaa -ajattelun tulee näkyä työmaalla koko ajan. Turvallisesta tekemisestä pitää saada toimintamalli, jota noudatetaan eikä turvatonta työtapaa hyväksytä. Jokaisella on oikeus ja velvollisuus työskennellä turvallisesti sovittujen työmenetelmien mukaan sekä ilmoittaa ja poistaa havaitsemansa vaarat. Sekä työntekijöiden että työnjohdon osallistuminen ja sitoutuminen on avain turvallisen työpaikan saavuttamiseen.

Riskien arviointi ja turvallisuussuunnittelu

Elementtiasentamisessa tehokas riskien arviointi on tarpeellista nopeasti muuttuvan työympäristön ja riskien takia. Ensiarvoisen tärkeää on, että riskien arvioinnit ja turvallisuussuunnitelmat saatetaan työntekijöiden tietoon perehdytyksen ja aloituspalaverien yhteydessä. Parhaatkaan riskien arvioinnit ja turvallisuussuunnitelmat eivät tuota tulosta, jos niillä ei ole vaikutusta yksittäisten työntekijöiden toimintaan. Riskien arviointiin löytyvät ohjeet mm. TASSU -projektin kotisivuilta www.rakennusteolllisuus.fi/tassu.

Jatkuva parantaminen

Ennaltaehkäisy ja oppiminen ovat oleellinen osa Nolla tapaturmaa -ajattelua. Kaikki tapaturmat ja vaaratilanteet tulee raportoida ja tutkia. Tutkinnan tarkoituksena on selvittää vahinkoihin ja läheltä piti -tilanteisiin johtaneet syyt sekä löytää oikeat ja tarkoituksenmukaiset toimenpiteet vastaavien vahinkojen ja tapahtumien estämiseksi vastaisuudessa.



Kuva 4. Turvallisilla teknisillä ratkaisuilla luodaan perusta turvalliselle toiminnalle. Toimintajärjestelmä ohjaa turvalliseen työskentelyyn ja menetelmiin. Sitoutumalla käyttäytymään ja toimimaan toimintajärjestelmän mukaan, käyttämällä turvallisia teknisiä ratkaisuja, arvioimalla ja tunnistamalla vaarat sekä poistamalla ne saadaan tapaturmat vähenemään.

TYÖTURVALLISUUSVASTUUT RAKENTAMISESSA

Rakennuttaja

Rakennuttaja on henkilö tai organisaatio, joka ryhtyy rakennushankkeeseen, taikka muu taho, joka ohjaa ja valvoo rakennushanketta, tai näiden puuttuessa tilaaja. Rakennuttaja laatii rakennushankkeen vaativuuden huomioon ottaen rakentamisen suunnittelua ja valmistelua varten turvallisuusasiakirjan. Rakennuttajan on huolehdittava, että vaarojen ja haittojen ennaltaehkäisy otetaan huomioon suunniteltaessa töiden ja työvaiheiden ajoitusta, kestoa ja niiden yhteensovittamista.

Turvallisuuskoordinaattori

Turvallisuuskoordinaattori on rakennuttajan nimeämä henkilö, joka huolehtii turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevista toimenpiteistä. Koordinaattorin tehtäviin kuuluu mm. turvallisuusasiakirjan, kirjallisten turvallisuussääntöjen ja turvallisuushallinnan tavoitteiden ja toimenpiteiden laatiminen sekä näiden asiakirjojen ajantasaisuudesta ja täytäntöönpanosta huolehtiminen.

Päätoteuttaja

Päätoteuttaja on rakennuttajan nimeämä pääurakoitsija tai pääasiallista määräysvaltaa käyttävä työnantaja, tai sellaisen puuttuessa rakennuttaja. Päätoteuttaja ohjaa tai valvoo rakennushanketta. Päätoteuttaja huolehtii mm. putoamissuojauksen järjestämisestä sekä suunnittelee ennen rakennustöiden aloittamista putoamissuojaussuunnitelman kirjallisesti.

Pääsuunnittelija

Pääsuunnittelija on henkilö, jonka tehtävänä on vastata rakennuksen suunnittelun kokonaisuudesta ja huolehtia siitä, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää rakentamisen toteutuksen sille asettamat työturvallisuusvaatimukset.

Suunnittelija

Suunnittelija on henkilö, jonka tehtävänä on huolehtia siitä, että erillistehtävinä laaditut rakenteiden, rakennusosien tai järjestelmien suunnitelmat täyttävät rakentamisen toteutuksen edellyttämällä tavalla niille asetetut työturvallisuusvaatimukset.

Itsenäinen työnsuorittaja

Itsenäinen työnsuorittaja on työmaalla urakkatyötä, alihankintatyötä tai muuta vastaavaa työtä tekevä henkilö. Itsenäisellä työnsuorittajalla on työsuoritusta tarkoittava erillinen sopimus, ei kuitenkaan työsopimus. Itsenäisellä työnsuorittajalla ei ole työmaalla palveluksessaan työntekijöitä.

Työantaja

Työnantaja vastaa työpaikan turvallisuudesta suunnittelemalla, valitsemalla, mitoittamalla ja toteuttamalla toimenpiteet työolosuhteiden turvallisuuden takaamiseksi ja parantamiseksi. Työnantaja on velvoitettu tekemään tai osallistumaan työmaan riskien arviointiin, joka on oleellinen osa työturvallisuuden parantamista. Riskien arvioinnin tulokset tulee saattaa työntekijöiden tietoon mahdollisimman tehokkaasti. Työnantaja vastaa työntekijöiden työhönopastuksesta ja -ohjauksesta, suojainten hankinnoista, työmenetelmien turvallisuudesta sekä koneiden ja laitteiden turvallisuudesta. Työnantajan on huolehdittava myös työmaalla tehtävistä määräaikaistarkastuksista ja -huolloista.

Työntekijä

Työntekijän on saamansa opastuksen ja työnantajalta saamiensa ohjeiden mukaisesti työssään huolehdittava omasta sekä muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä, jos hänen työnsä vaikuttaa siihen. Työntekijöille laadittujen ohjeiden tavoitteena on työturvallisuuden takaaminen. Työntekijänä velvollisuutesi on noudattaa saamiasi ohjeita. Jokaisen tulee havainnoida työympäristöään jatkuvasti, tunnistaa siitä vaaroja ja suorittaa työnsä turvallisesti. Mikäli havaitset puutteita esim. rakennustyömaan suojarakenteissa, tulee vaara poistaa ja puutteet korjata välittömästi. Myös läheltä piti -tilanteet ja turvallisuuden vaarantavat puutteet esimerkiksi siisteydessä, on ilmoitettava välittömästi työnjohtajalle tai työsuojeluvaltuutetulle.

Urakoitsija

Urakoitsija noudattaa päätoteuttajan suunnitelmia ja ohjeita sekä valvoo työn turvallista toteuttamista työmaalla. Urakoitsijan ammattitaitoon kuuluu osata arvioida työntekijää koskevat vaaratilanteet ja antaa ohjeita tapaturmien välttämiseksi. Urakoitsijan velvollisuutena on perehdyttää työntekijänsä työmaahan ja tarjota turvalliset suojavälineet jokaiselle työntekijälleen.

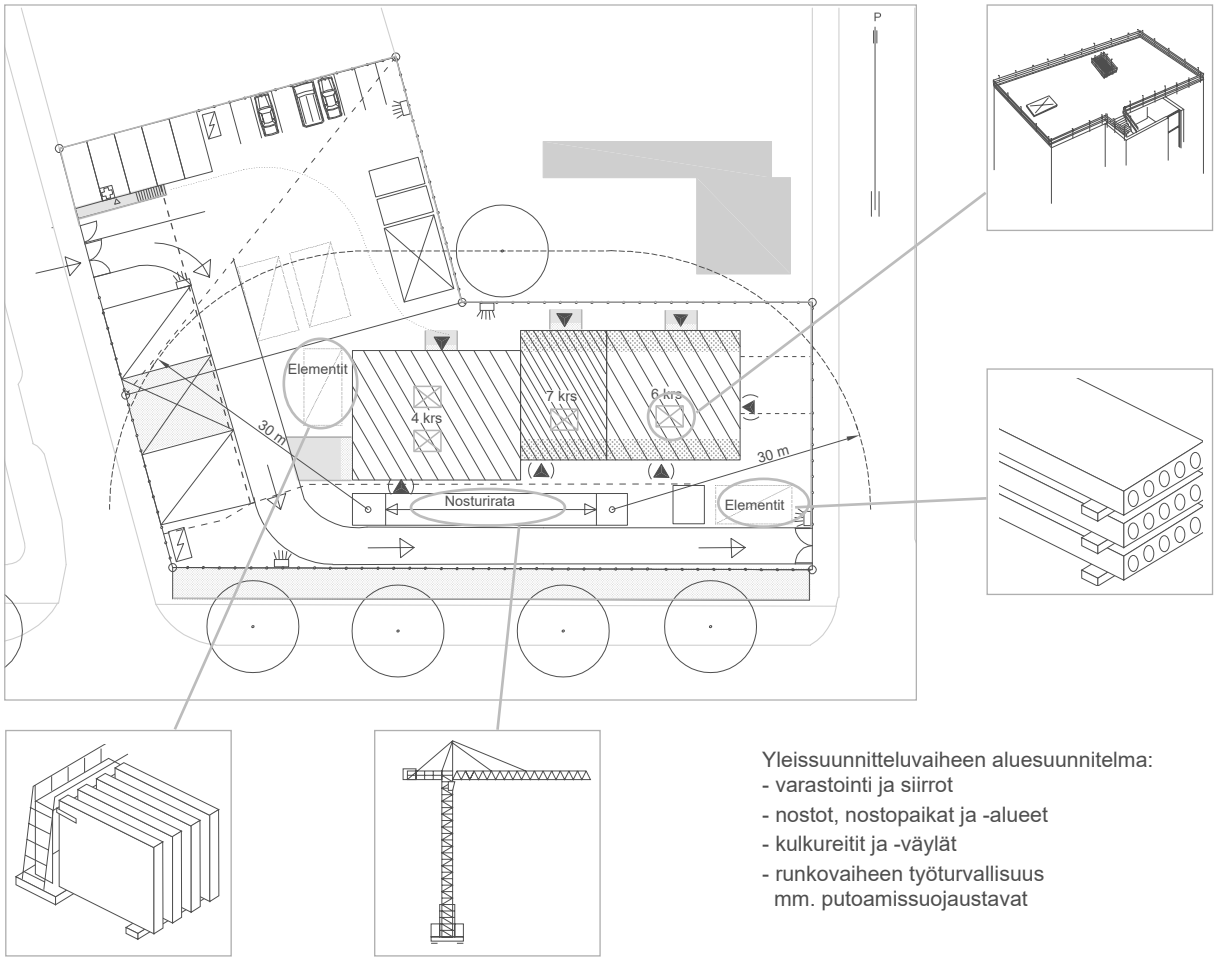
2.1. Työmaa-alue

Tontti ja maaperäolosuhteet

Rakennushankkeen päätoteuttajan on huolehdittava työmaan yleisestä työmaajärjestyksestä ja työmaan siisteydestä. Elementtien kuljetusten, varastoinnin ja asennuksen kannalta päätoteuttajan vastuulla ovat työmaan ajotiet, purku-, lastaus- ja varastointipaikat sekä nostopaikat. Näiden tulee olla kantavuudeltaan ja leveydeltään vaatimusten mukaisia. Päätoteuttajan on myös huolehdittava nostokoneiden alla olevan maaperän riittävästä kantavuudesta. Maaperän kantavuustiedot tulee tarvittaessa tarkastaa pohjatutkimusasiakirjoista. Maaperän kantavuuteen mm. nostureiden ja varastojen alla tulee kiinnittää erityistä huomiota, kun routa alkaa sulaa tai kuormitukset muuttuvat.

Työmaa-alueen käyttö

Työmaa-alueen käyttö suunnitellaan työmaan aluesuunnitelmassa. Aluesuunnitelma on koko rakennushankkeen toteutuksen ajan etenevä ja muuttuva suunnitelma työmaa-alueen käytöstä. Työmaan aluesuunnitelma välittää tietoa työmaan sisäisistä ja ulkoisista logistiikkajärjestelyistä sekä työ- ja turvallisuusjärjestelyistä kaikille hankkeessa toimiville osapuolille. Aluesuunnitelmasta selviää työmaa-alue rajat, liikenneväylät ja kulkutiet sekä jätehuoltojärjestelyt, purku, lastaus- ja varastoalueet, työmaan suojaukset, työmaan yhteiset nosto- ja siirtojärjestelyt, rakennukset, työtilat sekä VVST -järjestelmät ja sammutusjärjestelmä.



Yleissuunnitteluvaiheen aluesuunnitelma:
- varastointi ja siirrot
- nostot, nostopaikat ja -alueet
- kulkureitit ja -väylät
- runkovaiheen työturvallisuus mm. putoamissuojaustavat

Kuva 5. Työmaa-alueen käyttö suunnitellaan työmaan aluesuunnitelmassa.

Liikkuminen työmaalla

Työmaan aluesuunnitelmassa on määritetty työmaalla yleisesti käytettävät liikenne- ja jalankulkutiet. Työmaalla käytettävät ajotiet tulee järjestää siten, että ne eivät tarpeettomasti risteä työmaan kulkureittien kanssa. Työmaan jalankulku- ja ajoneuvoteiden liittymisessä yleisiin teihin ja katuihin tulee ottaa huomioon riittävä näkyvyys, korkeuserot, porttien ja valo-ohjauksen rakentaminen sekä kunnan liikennetoimista vastaavien henkilöiden ja poliisin vaatimukset sijoituspaikoista.

Teiden rakentamisessa otetaan huomioon valittujen rakentamistapojen ja työmenetelmien vaatimukset. Elementtiasennusta ajatellen

– teiden tulee olla riittävän leveät ja kantavat
– elementtien asennus suoraan kuormasta tulee olla mahdollista
– työmaa-alueella tulee olla läpiajomahdollisuus tai kääntöpaikat raskasta liikennettä varten
– ajotiet tulee olla selvästi merkitty ja erotettu muusta työmaa-alueesta
– ajoteiden kuorma- ja korkeusrajoitukset tulee olla selvästi esillä
– työmaalle tulevat liittymät tulee olla helposti havaittavissa ja ne tulee merkitä ulko- ja sisäpuolelta selvästi opastavilla liikennemerkeillä.

Työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä liikkuvien henkilöiden ja korjauskohteiden käyttäjien kulkutiet, jalkakäytävät, kulkukatokset ja -tunnelit suunnitellaan ja rakennetaan niin, että ne vastaavat mm. sijainniltaan, turvallisuudeltaan, valaistukseltaan, säilyvyydeltään ja rikkoutumisherkkyydeltään ympäristön piha-, katu- tai muuta vastaavaa liikennealuetta. Työmaa-alueelle, työmaarakennuksiin ja rakennettavaan rakennukseen suunnitellaan onnettomuuksien ja tulipalojen varalle poistumis- ja pelastautumistiet, jotka merkitään työmaan aluesuunnitelmaan ja opastekilvillä näkyville paikoille työmaalla.

Kuva 6. Työmaan kulkureitit tulee olla järjestyksessä ja selvästi merkitty. Kulkureiteille ei varastoida tavaraa.

2.2. Työmaajärjestys

Työmaan järjestyksestä on huolehdittava jatkuvasti. Elementtiasennuksessa järjestyksen merkitys korostuu. Epäsiistillä ja epäjärjestyksessä olevalla työmaalla työskentely on paljon riskialttiimpaa ja raskaampaa kuin siistillä ja järjestyksessä olevalla työmaalla, missä virheitä ja tapaturmia sattuu vähemmän. Siistillä työmaalla työt sujuvat helpommin, nopeammin ja tuottavammin.

Rakennustyömaan siisteys ja järjestys on mm.
- rakennustarvikkeiden oikeaa varastointia oikeaan paikkaan
- rakennustarvikkeiden suojausta lumelta ja sateelta
- kulku- ja ajoteiden suunnittelua ja niiden kunnossapitoa
- rakennus- ja purkujätteen sekä pakkausmateriaalin lajittelua ja keräämistä suoraan roskakärryihin tai oikeisiin roska-astioihin sekä
- käsityökoneista ja työkaluista huolehtimista ja niiden asiallista varastointia työn jälkeen.

Jokaisen työntekijän vastuulla on huolehtia työmaan järjestyksestä siten, että tämä
- ei jätetä työtä kesken (sotkuiseksi jätetty työpaikka = työ kesken)
- ei jätetä rakennusjätteitä kulkuteille ja jos näkee jätteitä kulkuteillä kerää ne pois
- ei varastoi tavaraa kulkuteille
- ei jätä työkaluja heitteille työmaalle, vaan kerää ne varastoon
- tiedostaa omaan työhönsä liittyvät vaarat, noudattaa työturvallisuusmääräyksiä, havaitsee epäkohdat ja ilmoittaa niistä omalle työnjohtajalle tai työnsuojeluvaltuutetulle sekä
- tiedostaa, että oma toiminta vaikuttaa myös työtovereiden turvallisuuteen.

Ammattitaitoinen rakentaja huolehtii aina työmaan järjestyksestä ja siisteydestä. Jotta tämä onnistuu, on työmaan pelisäännöt oltava selvillä. Esimerkiksi jätehuolto on suunniteltava ja siitä on tiedotettava siten, että jokainen tietää miten mikäkin jäte tai roska tulee käsitellä. Työmaan aluesuunnitelma on työkalu turvalliseen ja tuottavaan toimintaan ohjaamiseen. Aluesuunnitelmaan mm. merkitään selvästi jätteenkeräys ja -lajittelualueet.

Kuva 7. Siistillä ja järjestyksessä olevalla työmaalla työskentely on kevyempää, turvallisempaa ja tuottavampaa.

2.3. Säätekijät

Elementtiasennus on yleensä ulkotyötä, jolloin säätekijät on otettava huomioon. Vuodenaika vaikuttaa työhön ja työskentelyolosuhteet saattavat vaihdella hyvinkin nopeasti. Asennustyöhön vaikuttavia säätekijöitä ovat pakkanen, lumi- ja vesisateet, liukkaus, tuuli, pimeys ja hämärä sekä kuumuus ja kirkkaus. Elementtiasennuksen työskentelyolosuhteet on järjestettävä asennustyölle soveliaiksi. Vallitsevat sääolosuhteet on aina tarkastettava ennen asennuksen aloittamista.

Talvella asennustyössä pitää olla erityisen varovainen. Talviolosuhteissa
- suojaudutaan kylmää vastaan oikeanlaisella pukeutumisella (kerrospukeutuminen, kuivat vaatteet ja varusteet sekä paljaan ihon suojaaminen)
- lumen ja jään aiheuttama liukkaus (esimerkiksi kulkutiet, telineet, tikkaat, elementit ja asennuspalat) otetaan huomioon ja pyritään poistamaan
- liian kovan pakkasen, sakean lumisateen tai tuulen takia voidaan asennustyö keskeyttää kokonaan
- on usein hämärää, joten huolehditaan riittävästä valaistuksesta.

Elementtien nostotyö tulee keskeyttää aina, kun olosuhteet aiheuttavat poikkeuksellista vaaraa. Tällaisia tilanteita voivat ovat esimerkiksi rankkasade, sakea lumipyry tai kun tuulen nopeus ylittää 15 m/s. Asennustyö jatkuu muilla ylläpitävillä töillä vaikka nostotyö keskeytyy.

Kesäolosuhteissa
- suojaudutaan liialta auringonvalolta ja kuumuudelta oikeanlaisella pukeutumisella
- suojaudutaan auringonvalon kirkkaudelta esimerkiksi heijastavilla suojalaseilla
- juodaan runsaasti, syödään monipuolisesti ja tarkkaillaan omaa sekä työtoverien kuntoa.

Kuva 8. Talviolosuhteissa tulee mm. suojautua kylmää vastaan ja ottaa huomioon lumen ja jään aiheuttama liukkaus.

3. VAAROJEN ARVIOINTI JA TAPATURMIEN EHKÄISY

3.1. Vaarojen arviointi

Rakennustyömaan hyvä turvallisuusjohtaminen edellyttää riskien ja työmaan vaarojen tunnistamista, analysoimista ja hallitsemista. Olosuhteet, työntekijät ja työmenetelmät vaihtuvat koko ajan hankkeen edetessä.

Työturvallisuuslaki (738/2002) velvoittaa jokaisen työnantajan selvittämään ja tunnistamaan työhön liittyvät haitta- ja vaaratekijät. Riskien ja vaaratekijöiden toteutumista voidaan ehkäistä riskien järjestelmällisellä arvioinnilla ja huolellisella turvallisuussuunnittelulla. Varautumalla riskeihin ja valitsemalla turvalliset toimintatavat luodaan työmaalle turvalliset puitteet toimia ja kehittää työympäristöä.

Käytännössä vaarojen arvioinnissa valitaan tarkasteltavat työvaiheet ja työnosat, määritetään miksi kyseinen työ vaatii erityistarkastelua, arvioidaan vaara jonkin määritetyn asteikon perusteella (esimerkiksi 1–5) ja päätetään miten vaara poistetaan tai minimoidaan.

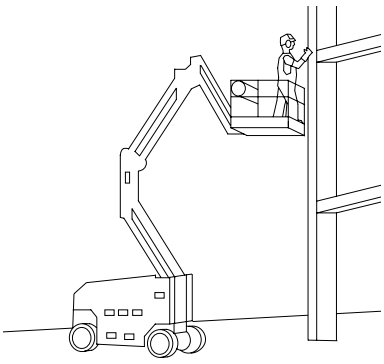
Vaarojen arvioinnin tulee olla osa tuotannonsuunnittelua. Elementtitöiden osalta vaarojen arviointi tehdään elementtien asennussuunnitelmassa. Asennussuunnitelman laatiminen on päätoteuttajan vastuulla, mutta myös suunnittelijan ja asennusurakoitsijan tulee osallistua asennussuunnitelman laatimiseen.

3.2. Suurimmat vaaratekijät elementtiasennuksessa

Suurimpia vaaratekijöitä elementtiasennuksessa ovat korkealla työskentely, elementtien nostot, telineillä tai työtasoilla työskentelystä, työmaalla syntyvät kuilut ja aukot sekä tulityöt. Lisäksi vaaratekijöitä aiheutuu erilaisten työvälineiden käytöstä.

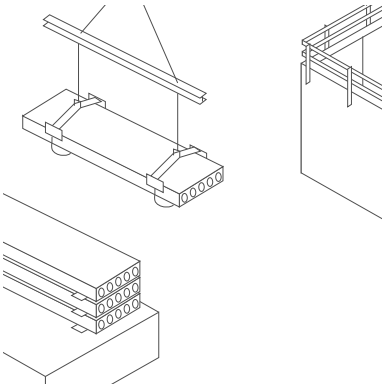
Korkealla työskentely

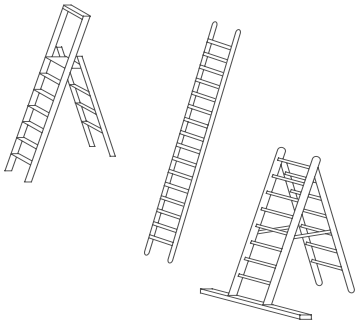
Elementtiasennuksessa joudutaan työskentelemään usein korkeissa paikoissa ja työ etenee niin nopeasti, ettei erillisiä putoamissuojarakenteita ole aina järkevää tai taloudellista rakentaa. Silloin, kun putoamissuojarakenteita ei ole ehditty rakentaa on asentajien huolehdittava henkilökohtaisesta putoamissuojauksesta.



Nostot, koneet ja laitteet

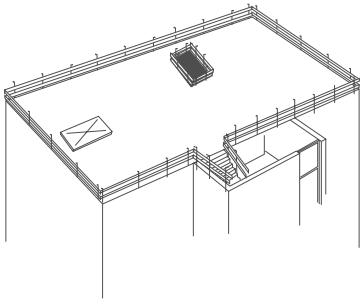
Elementtejä nostetaan kuormasta välivarastoon sekä välivarastosta paikoilleen. Samassa yhteydessä nostetaan myös erilaisia työvälineitä ja tarvikkeita. Lisäksi tehdään henkilönostoja, jotka ovat aina korkean riskin töitä. Toisen työnantajan koneen tai laitteen käyttöönotto on tietyissä tapauksissa ns. käyttöön luovuttamista ja edellyttää uutta pystytystarkastusta.





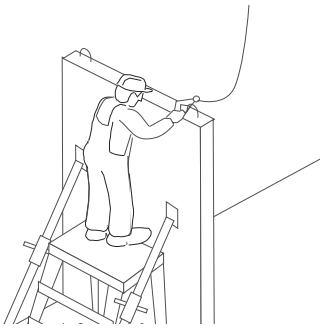
Tikkaat, telineet ja työtasot

Tikkaita elementtiasennuksessa saa käyttää vain väliaikaisena kulkutienä. Jos tikkaita käytetään väliaikaisena kulkutienä on tikkaiden yläpää kiinnitettävä ja tikkaiden luisuminen estettävä. Tikkaita voidaan käyttää myös nostorakseja irrotettaessa. Tikkaita käytettäessä on aina oltava erittäin huolellinen ja varovainen.



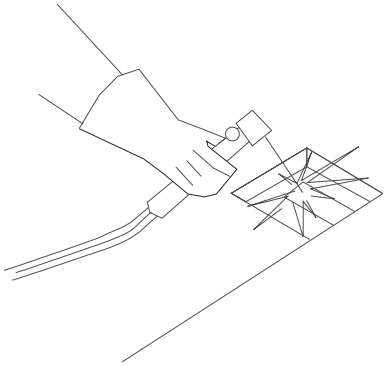
Kuilut ja aukot

Keskeneräiselle työmaalle syntyy kuiluja ja aukkoja mm. sitä mukaan, kun elementtiasennus etenee. Kuilut ja aukot on peitettävä suojakansilla tai putoaminen on estettävä mm. suojakaiteilla.



Työvälineet

Työmaalla on huolehdittava, että käytettävät työvälineet ovat tarkoitukseen sopivia ja hyväksyttyjä. Työvälineiden ja käytettävän kaluston on oltava kunnossa. Työvälineiden tarkastuksista huolehditaan laissa ja määräyksissä asetettujen ehtojen mukaan. Rikkinäisillä työvälineillä ei saa työskennellä missään olosuhteissa.



Tulityöt ja kaasupullot

Tulityön tekijältä vaaditaan tulityökortti. Elementtien kiinnitykseen ja nostolenkkien katkaisuun liittyviin tulitöihin tulee järjestää asiaankuuluva opastus työntekijöille ja tulityöalue on rajattava muusta työmaa-alueesta. Tulitöiden aikana ja jälkeen tulee järjestää valvonta mahdollisten kipinöiden aiheuttamien tulipalojen varalta vähintään tunnin ajaksi keskeytysten ja työn tekemisen jälkeen.

Työmaalla tulee olla erikseen merkityt kaasupullojen varastointi- ja säilytyspaikat tulipalojen varalta. Koska kuumetessaan pullot aiheuttavat räjähdysvaaran on niitä säilytettävä suojatussa ja hyvin tuulettuvassa tilassa. Kaasupullojen kyljestä tulee aina käydä ilmi, mitä pullossa on.

3.3. Tapaturmien ennaltaehkäisy

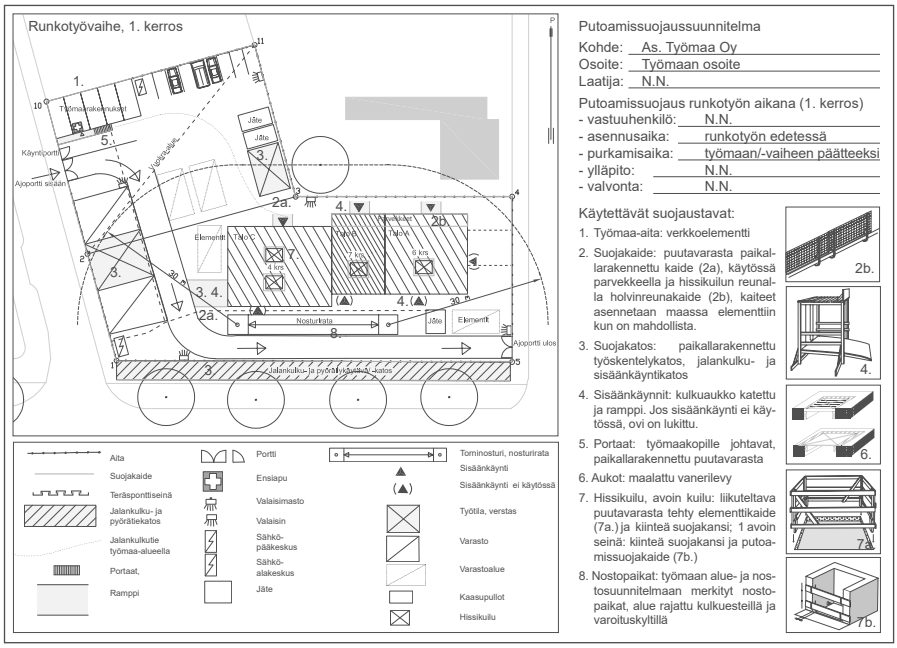
Nostotöiden suunnittelu

Elementtien nostot tulee suunnitella huolellisesti etukäteen ennen varsinaisen asennustyön aloittamista. Nostotöistä laaditaan tarvittaessa nostosuunnitelma yleensä päätoteuttajan johdolla. Suunnittelussa ovat mukana myös kyseisten töiden urakoitsijat, nosturinkuljettaja sekä rakennesuunnittelija, joka laatii nosto-ohjeet. Vaikeita nostotöitä varten on aina laadittava erillinen nostotyösuunnitelma, vaikeita nostotöitä ovat esimerkiksi raskaiden elementtien nostot ja nostot kahdella nosturilla. Nostoissa tulee käyttää kapasiteetilta riittävää nostokalustoa ja oikeita nosto- ja nostoapuvälineitä. Lisäksi on huolehdittava, ettei nostoista aiheudu vaaraa elementtiasentajille eikä muille työntekijöille. Henkilönostot suunnitellaan myös aina etukäteen. Henkilönostot nostot ovat aina korkean riskin töitä.

Elementtiasennuksessa joudutaan nostamaan myös painavia teräksisiä osakokoonpanoja, jotka valmistetaan mahdollisimman pitkälle tehtaassa. Työmaalla painavien osakokoonpanojen nostot tehdään suunnittelijan ohjeiden ja nostosuunnitelman mukaisesti.

Putoamissuojauksen suunnittelu

Rakennustyömaan putoamissuojaussuunnittelu on osa tuotannonsuunnittelua. Putoamissuojauksen suunnittelusta vastaa rakennushankkeen päätoteuttaja. Päätoteuttaja kartoittaa työmaan eri rakentamis- ja asennusvaiheet sekä niihin liittyvät putoamisriskit. Kartoituksen pohjalta suunnitellaan toimenpiteet putoamisriskien välttämiseksi. Suunnitelmasta ilmenee suojauksen asennus- ja mahdollisesti myös purkamisajankohta sekä putoamissuojauksen aikaiset työt. Suunnitelmassa tulee määritellä toimenpiteet putoamissuojauksen ylläpitämiseksi ja nimetä vastuuhenkilö asioiden toteuttamiseksi. Suunnitelmassa on hyvä todeta tahot, jotka tulee perehdyttää työmaahan kohteen putoamissuojaussuunnitelman avulla.



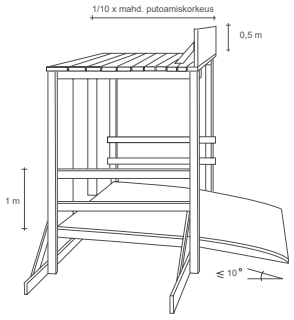
- mitkä kohteet suojataan
- miten kohteet suojataan
- milloin suojaustyö alkaa
- milloin itse työ alkaa
- mikä on edeltävä työvaihe
- kuka asentaa putoamissuojaukset
- kuka on vastuuhenkilö
- mitä suojauskalustoa käytetään
- kuinka paljon suojaimia tarvitaan
- mistä suojauskalusto hankitaan
- suojarakenteiden kiinnitys ja mitoitus
- suojauksien ylläpito, vastuu
- valvontatapa ja tiheys.

Kuva 9. Työmaan putoamissuojaussuunnitelma. Lähde: Ratu 1219-S Rakennustöiden putoamissuojaussuunnitelma.

4. SUOJAUSMENETELMÄT

4.1. Putoamissuojausmenetelmiä

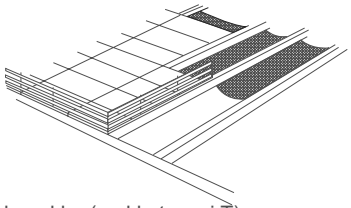
Rakennustyömaalla toteutettava putoamissuojaus voidaan jakaa putoamisen estäviin rakenteisiin (tekniset menetelmät) ja henkilökohtaiseen putoamissuojaukseen. Elementtien asennustyössä yli 2 metrin korkeudessa on työntekijän putoamisvaara torjuttava ensisijaisesti rakenteellisilla toimenpiteillä. Putoamisen estäviä suojarakenteita ovat suojakaiteet, -katokset, -kannet, -verkot, -levyt, -seinämät, -puomit ja -aidat sekä kulkuesteet, aukkosuojat ja ohjauspuomit. Suojarakenteiden lisäksi on käytettävä henkilökohtaista putoamissuojausta, jos työskentelypaikalla on putoamisvaara ja jos suojakaiteita tai vastaavia suojarakenteita ei voida käyttää tai niitä ei ole vielä ehditty rakentaa tai asentaa. Henkilökohtaisia putoamissuojaimia ovat turvavaljaat, tukivyö, varmistusvyö, kokovaljaat ja liitosköysi. Korkeilla paikoilla työskenneltäessä voidaan käyttää työskentelyalustoina erilaisia työtelineitä ja työtasoja. Tällöin tulee myös aina ottaa huomioon putoamissuojauksen tarve.



suojakatos

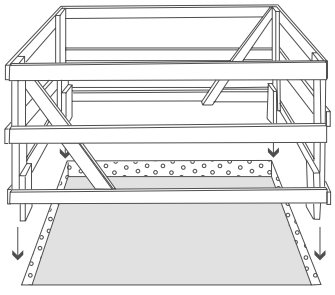
Suojakatos

Suojakatos suojaa työntekijöitä ylhäältä putoavilta esineiltä. Kulkureitit ja nousutiet tulee suojata myös ylhäältäpäin putoavilta esineiltä esimerkiksi katoksella. Suojakatos tulee olla molemmilta sivuilta vähintään 0,5 metriä leveämpi kuin oviaukko tai kulkutie. Suojakatoksen ulkoreunaan tulee tarvittaessa kiinnittää 0,5 metrin korkuinen etulista suoraan tai viistosti ylöspäin suojamaan esineiden kimpoamiselta ja vierimiseltä. Käytännössä suojakatoksen riittäväksi pituudeksi voidaan arvioida 1/10 mahdollisesta putoamiskorkeudesta. Suojakatoksen ulottumaa lisätään, jos putoamiskorkeus tai putoavien esineiden laatu sitä vaativat. Jos mahdollisesti putoavien esineiden pudotuskorkeus on hyvin suuri, suojakatos ei ole riittävä suoja. Tällöin työtason alapuolelle on kiinnitettävä pienisilmäinen verkko, jolla estetään esineiden tippuminen. Työtason ja verkon välimatka saa olla korkeintaan 6 metriä.


suojaverkko (verkkotyyppi T)

Suojaverkko tai -peite

Suojaverkko on pienisilmäinen synteettisestä tekokuidusta valmistettu verkko. Suojaverkon tukirakenteiden tulee kestää mahdollisista putoamisista aiheutuvat kuormat. Käytössä on neljä erilaista verkkotyyppiä: S (reunaköydellä varustettu), T (konsoleihin kiinnitetty, vaakatasossa käytettävä), U (tukirakenteeseen kiinnitetty, pystytasossa käytettävä) ja V (hirsipuu -tyyppiseen rakenteeseen kiinnitetty, reunaköydellä varustettu).

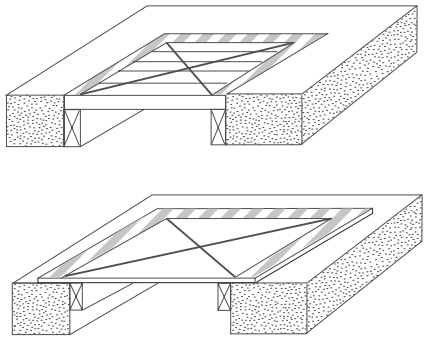

aukon suojakaide

Suojakaide

Suojakaiteita asennetaan aukkojen, holvien ja työtasojen reunoille estämään työntekijöiden putoaminen. Suojakaiteita ovat esimerkiksi holvireunakaide, pinta- tai holkkiasenteinen kaide, ontelolaattakaide, harjakattokaide, villanvälikaide, vesikattokaide. Kaidemateriaalina voidaan käyttää esimerkiksi huomiovärillä maalattua puutavaraa tai verkkoelementtiä.

Suojakansi

Työmaalla jalanmentävät ja sitä suuremmat aukot on suojattava tai aidattava. Kuilut ja muut aukot suojataan suojakansilla. Suojakannen tulee olla riittävän lujaa (väh. 2 kN:n tasainen kuorma eli 200 kg pintakuorma) eikä se saa olla liukas. Suojakansi on puu- tai metalliritilä, vaneri- tai lankkukansi tai puinen tai metallinen kehikko. Kansi on asennettava aukkoon siten, että se ei pääse liikkumaan paikoiltaan ja suojakansi tulee merkitä putoamissuojausvälineeksi.

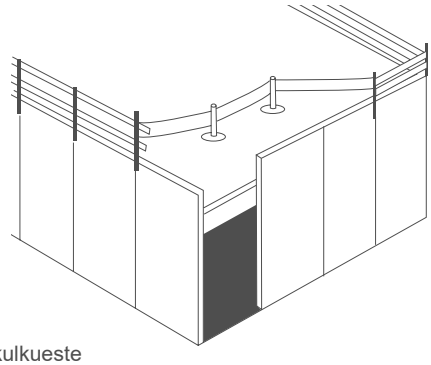


suojakansivaihtoehtoja

Kulkuesteet

Kulkuesteitä käytetään rakennustyömailla eristämään vaara-alueita ja ne suojaavat rakennuksilla olijoita vaarallisilta paikoilta ja koneilta. Kulkuesteellä rajataan rakennustyömaalla sallittu työskentely-, kulkualue tms. tai estetään ulkopuolisten pääsy vaaralliselle alueelle. Erilaisia kulkuesteitä ovat metallinen verkkoelementti, kaide, pukki, köysi tai lippusiima.

Kulkueste ei saa siirtyä paikaltaan tai kaatua ja sen tulee olla helposti havaittavissa. Kulkuesteeseen voidaan liittää varoitus- ja opastuskylttejä. Jos kulkuesteen tavoitteena on ehkäistä myös putoamisvaara, on kyseessä suojakaide. Suojakaide on yksinomaan kulkuesteeksi tarkoitettu, jos se sijaitsee vähintään 1,5–2 m:n etäisyydellä putoamisvaarallisesta paikasta. Kulkuesteeksi tarkoitetussa suojakaiteessa riittää yksi johde.

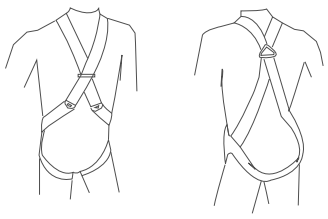


kulkueste

Turvavaljaat ja -vyöt

Turvavaljaita ja turvavöitä ovat esimerkiksi turvavaljaat, kokovaljaat, tukivyöt, valjastyyppiset turvavyöt ja varmistusvyöt.

Turvavaljaat ja -vyöt kiinnitetään kiinnityspisteisiin liitosköydellä tai liukutarraimella. Liitosköyden ollessa yli kaksi metriä pitkä, on köydessä oltava pituuden säädin. Turvavaljaiden ja -köysien kiinnityspisteen on kestettävä putoamisesta aiheutuva nykäisy. Kiinnityspisteenä käytetään yleensä kattopollareita, vaakasuoria kiskoja, vaijereita tai muita kiinnityslaitteita. Yhden henkilön kiinnityspisteen mitoituslujuutena käytetään 15 kN, joka on myös putoamissuojainten peruslujuus. Kiinnityspiste pyritään valitsemaan suoraan työkohteen yläpuolelta, jotta estetään vaarallinen sivuheilahdus ja putoamismatka jää mahdollisimman lyhyeksi. Sivuheilahdus voidaan estää myös kiinnittämällä putoamissuojain vaakasuorassa vaijerissa tai kiskossa liikkuvaan vaunuun tai käyttämällä samanaikaisesti kahta pituudensäätimellä varustettua turvaköyttä.



turvavaljaat

Kokovaljaita käytetään, kun valjaiden tarkoituksena on pysäyttää putoaminen. Kokovaljaisiin kuuluu mm. olka- ja reisihihnat, jotka

yhdessä tukevat käyttäjän kehoa. Kokovaljaat tulee olla varustettu vaimentimella, joka vaimentaa putoamisesta johtuvaa nykäystä.

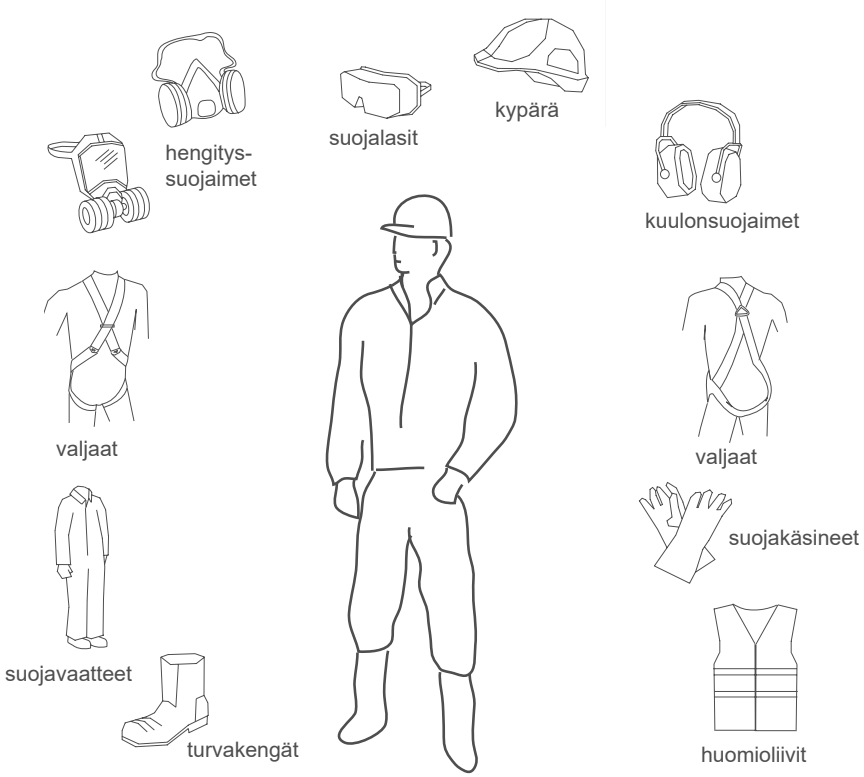
Tukivyö on selkätuella varustettu vyö, jonka varaan voi nojautua työn aikana. Tukivyössä on vähintään kaksi kiinnitintä (D -linkkiä) ja enintään kahden metrin pituinen säädettävä tukiköysi. Kiinnityskoukkujen tulee olla itsestään lukkiutuvia ja kiinnityskoukut on kiinnitettävä lenkkeihin kita käyttäjää päin, mikä estää tahattoman aukeamisen. Mikäli turvavyötä käytettäessä on mahdollisuus pudota, on käytettävä valjastyyppistä turvavyötä, koska putoamisessa ja äkkipysähdyksessä syntyvät voimat ovat niin suuria, että tukivyötä käytettäessä vaikeiden vammojen syntyminen on hyvin todennäköistä.

Varmistusvyö on samankaltainen kuin tukivyö, mutta siinä ei ole välttämättä selkätukea. Kiinnityslenkkejä varmistusvyössä tulee olla vähintään yksi. Tukiköyden pituudesta ei ole rajoituksia, mutta köyden hihnan pituus tulee olla säädettävissä siten, että käyttäjä ei pääse putoamisvaara-alueelle.

4.2. Henkilökohtaiset suojavarusteet

Elementtiasennustyössä käytettävät henkilökohtaiset suojavarusteet ovat putoamissuojausvarustus, kypärä, turvajalkineet, suojakäsineet, silmä- ja kuulonsuojaimet sekä työvaatteet.

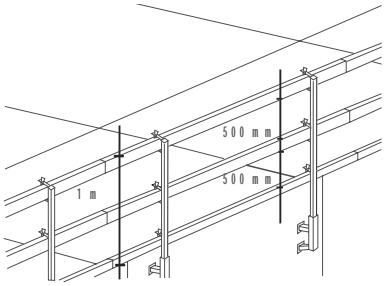
Henkilökohtaisia putoamissuojausvarusteita suositellaan käytettäväksi aina, kun työskennellään korkealla. Tyypillinen vaaratilanne syntyy, kun muuta putoamissuojausta ei ole vielä ehditty asentaa. Jos suojakaiteita ei ole ehditty asentaa on henkilökohtaisia putoamissuojausvarusteita käytettävä aina, kun putoamiskorkeus on yli 2 metriä. Suositeltavaa on, että henkilökohtaista putoamissuojausta käytetään koko asennustyön ajan myös henkilönostimessa työskenneltäessä.



Kuva 10. Henkilökohtaiset suojavarusteet.

4.3. Suojakaiteet

Suojakaiteita ja -rakenteita käytetään, jos työtason tai kulkutien sivulla voi pudota 2 m korkeammalta tai muissa paikoissa, joissa on erityistä tapaturman tai hukkumisen vaaraa. Työtelineiden ja siirrettävien muottien työtasot tulee varustaa suojakaiteilla, jos työtasolta voi pudota 2 m korkeammalta. Myös porrastasot, portaat ja kulkusillat on varustettava vapailta sivuiltaan suojakaiteella koko pituudelta.



suojakaiteen mitat

Suojakaiteen on kestettävä putoamista estävissä suunnissa epäedullisimmin sijoitettu 1,0 kN:n suuruinen pistekuorma ilman, että rakenteeseen tulee pysyviä muodonmuutoksia. Välijohteen on kestettävä 0,5 kN:n suuruinen pistekuorma. Suojakaiteet on rakennettava niin, etteivät ne vahingossa pääse siirtymään paikoiltaan. Suojakaiteen suojauskorkeuden tulee olla vähintään 1 m. Suosituksena pidetään, että kaiteen tulisi olla vähintään 1,1 m. Kaiteen johteet sijoitetaan siten, ettei minkään johteen alapuolella oleva pystysuora vapaa tila ole yli 0,5 m. Suojakaiteen on oltava myös pituussuunnassa riittävän yhtenäinen, sen pään ja rakenteen välinen rako saa olla enintään 0,25 m.

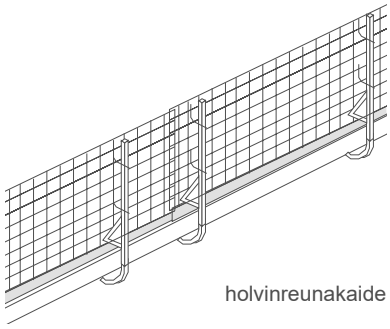
kaide-elementti

Jalkalistan tehtävänä suojakaiteessa on vähentää esineiden putoamisvaaraa työtasoilta ja kulkuteiltä. Jalkalista parantaa myös kaiteen suojaustehoa putoamisen estämiseksi. Telineissä jalkalista toimii usein myös työtason kiinnittämisessä. Jalkalistan vähimmäiskorkeus on 150 mm. Suojakaiteissa on arvioidusta vaarasta riippumatta järkevää käyttää jalkalistaa aina.

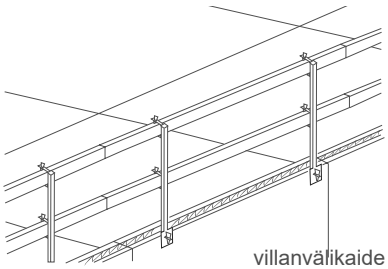
Puisen suojakaiteen (50 x 100 mm^2) jännevälit:
- T18 puutavaralla on yksiaukkoisena 1,9 m ja kaksiaukkoisena 2,4 m.
- T24 puutavaralla vastaavat jännevälit ovat yksiaukkoisena 2,4 m ja kaksiaukkoisena 3,0 m.

Suojakaidetyyppejä

Holvireunakaidetta käytetään holvien reunoissa, kierreportaissa, suorissa portaissa, portaiden lepotasossa, holvin aukkojen reunoissa sekä parvekelaatan ja uloketelineiden reunoissa. Kaidetolppa kiinnitetään huolellisesti holvin, laatan tai portaiden reunaan.


holvinreunakaide

Villanvälikaidetta käytetään putoamissuojauksena julkisivuelementtien (sandwich -rakenne) reunoilla. Kaidetolppa tai -elementti asetetaan huolellisesti julkisivuelementin ulkokuoren ja villan väliin.


villanvälikaide

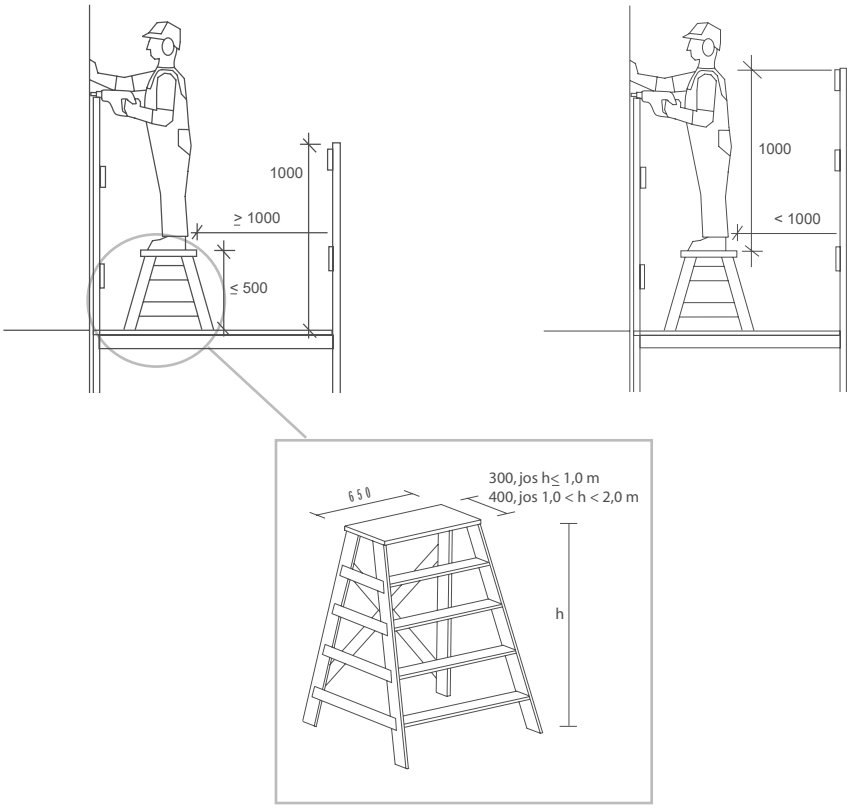
4.4. Telineet ja muut työtasot

Yli 0,5 m korkea työteline on varustettava nousutiellä ja, jos putoamiskorkeus on yli 2 m, tulee tasolla olla suojakaiteet, jossa on käsi- ja välijohde. Mikäli telineen ja seinän välinen rako on yli 0,25 m, on myös seinän puolella käytettävä suojakaidetta. Suojauskorkeuden tulee olla vähintään 1 metri ja tarvittaessa korkeutta on lisättävä.

Mikäli työskentelytason reunalta voi pudota esineitä työn vaikutuspiirissä olevien ihmisten päälle, on esineiden putoaminen estettävä riittävän korkealla suojakaiteella ja jalkalistoilla tai muilla suojarakenteilla, esimerkiksi levyillä tai verkoilla. Suojaverkot toimivat hyvin mm. kun asennetaan välipohjalaattoja tai palkkeja.

Työtasossa mahdollisesti olevat aukot tulee peittää suojakansilla. Suojakannen materiaalin tulee olla riittävän luja eikä se saa olla liukas. Suojakansi on rakennettava kestämään ylikävely ja se on kiinnitettävä siten, että se ei pääse liikkumaan paikoiltaan.

Asennustyössä käytettyjen työpukkien on oltava tarkoitukseen soveltuvia ja hyväksyttyjä. Erityisvaaroja pukkien käytössä ovat liukkaat askelmat sekä pukin käyttö esim. kaiteiden vieressä, jolloin työkorkeus aiheuttaa putoamisriskin.

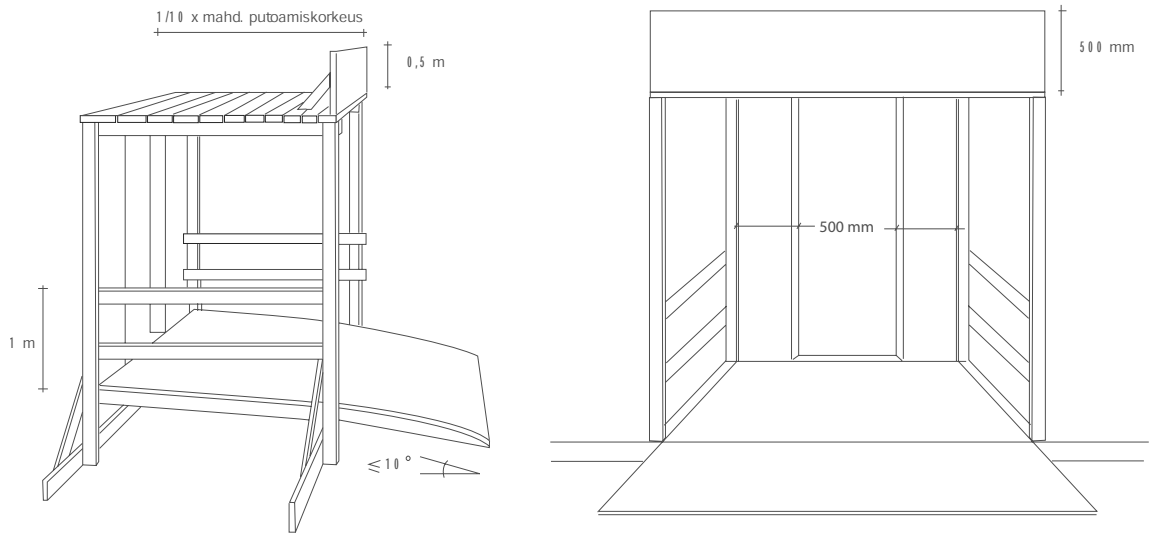


Kuva 11. Asennustyössä käytettävien työpukkien tulee olla tarkoitukseen soveltuvia ja hyväksyttyjä. Työpukkien käyttö esimerkiksi suojakaiteiden vieressä on vaarallista. Kun työpukkeja käytetään kaiteiden vieressä tulee kuvan mukaiset suojaetäisyydet täyttyä.

4.5. Kulkureitit ja nousutiet

Kulkureitit

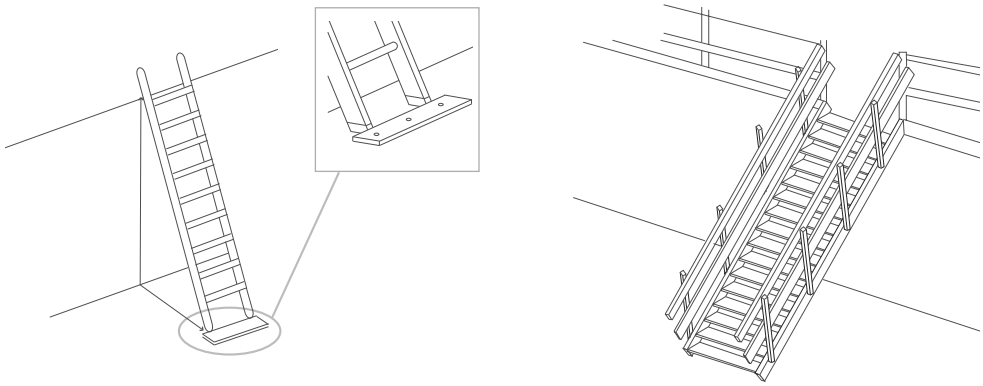
Kulkureittien ja -siltojen pintarakenteiden tulee olla riittävän tasaiset kompastumisvaaran välttämiseksi. Kulkureittien ja portaiden leveyden tulee olla vähintään 0,6 metriä. Kulkuväylät tulee pitää puhtaana eikä niitä käytetä tavaroiden varastointiin. Kulkusillan leveyden tulee olla vähintään 1,0 metriä ja rampin kaltevuuden tulee olla alle 10 astetta. Kulkusillat varustetaan vapailta sivuiltaan suojakaiteella. Myös kulkureitit tulee suojata, jos putoamisvaara on olemassa.



Kuva 12. Työmaan kulkureitit, kulkusillat ja katokset on suojattava ja varustettava suojalaiteilla tarvitaessa.

Nousutiet

Porrastasot ja portaat on varustettava vapailta sivuiltaan suojakaiteella koko pituudeltaan. Portaat, joissa ei ole suojakaidetta, on tarvittaessa varustettava erillisellä käsijohteella. Portaissa tulee olla myös lian ja kiven varisemisen estävä lista. Portaiden suositeltava kaltevuus on noin 30 astetta. Askelman nousu tulisi olla 160 mm ja etenemä 275 mm. Nousutienä voidaan väliaikaisesti käyttää myös nojatikkaita. Nojatikkaiden käyttöä ei kuitenkaan suositella. Jos nojatikkaita käytetään kulkutienä, on niiden yläpää kiinnitettävä ja tikkaiden liukuminen on estettävä. Elementtiasennuksessa tikkaita voidaan käyttää esimerkiksi nostoraksien irrotukseen.



Kuva 13. Väliaikaisena kulkutienä voidaan käyttää myös tikkaita, jolloin niiden yläpää on kiinnitettävä ja tikkaiden liukuminen estettävä.

5. ELEMENTTIEN VASTAANOTTO JA VARASTOINTI

5.1. Elementtien tarkastus ja varustelu

Elementtikuorman saavuttua työmaalle elementtien tilaaja suorittaa vastaanottotarkastuksen, jossa todetaan, että elementtitoimituksen sisältö on oikea, elementeissä on tunnistetiedot valmistajasta, elementin painosta ja, että elementin kuljetuksessa ei ole syntynyt vaurioita. Lisäksi tarkistetaan, että elementissä mahdollisesti olevat nostopisteet ovat oikeanlaiset ja oikeassa paikassa. Ontelolaatoista todetaan myös, että nostoura ei ole vaurioitunut tai harvavalua, valutulpat ovat valmiina onteloiden päissä ja punosliukumat eivät ylitä hylkäysraja-arvoja. Mahdollisista virheistä ja puutteista tehdään merkinnät rahtikirjaan. Tarvittaessa rikkoutuneet elementit valokuvataan ja tiedot vaurioista lähetetään elementtitehtaalle.

5.2. Nostot kuormasta ja kuorman purkaminen

Elementtikuorma puretaan ja elementit nostetaan työmaalla käytettävällä nostokalustolla eli yleensä torninosturilla tai ajoneuvonosturilla. Elementtikuorman purkaminen on tehtävä elementtitoimittajan ohjeiden mukaisesti. Tarvittaessa työmaalla on oltava tiedossa myös tiedot elementin painopisteen sijainnista nostoja varten. Merkitsemätöntä elementtiä ei saa nostaa, siirtää eikä asentaa ilman luotettavaa selvitystä.

Henkilön työskennellessä kuormaa purettaessa yli 2 metrin korkeudella tulee henkilön putoaminen estää soveltuvin menetelmin.

Elementtejä nostettaessa paikoilleen tai välivarastoitavaksi on otettava huomioon, ettei nostoja tehdä työntekijöiden yli ja kulku nostoalueella estetään. Elementtien kuljetusvälineen vakavuus ei saa vaarantua elementtejä siitä nostettaessa. Esimerkiksi nostettaessa seinäelementtejä kuormasta nostetaan elementit vuorotellen eri puolilta A-pukkia, jotta kuljetusvälineen tasapaino säilyy.

Ontelolaattakuorman purussa täytyy ottaa huomioon, että asennussakset asettuvat kunnolla ontelolaatan ehjään nostouraan. Nostosakseen ei saa kohdistua nostoketjuista vinovetoa eikä saksia saa painaa seisomalla niiden päällä nostovaiheessa. Ontelolaatan nostovaiheessa täytyy välttää työskentelyä nostettavan laatan päätyalueella, koska kiristysvaiheessa nostourasta mahdollisesti irtoava saksi ja puomi heilahtavat usein laatan päätä kohti. Kuormaan purkuun osallistuvien henkilöiden suositeltava paikka noston kiristysvaiheessa on viereisen laattapinon päällä, mutta ei nostosaksen kohdalla.

5.3. Välivarastointi

Elementit asennetaan mahdollisuuksien mukaan suoraan kuormasta. Jos elementtien asentaminen suoraan kuormasta ei ole mahdollista, elementit on välivarastoitava työmaalle. Välivarastointia varten työmaalla tulee olla asiaankuuluvat ja turvalliset varastointimahdollisuudet.

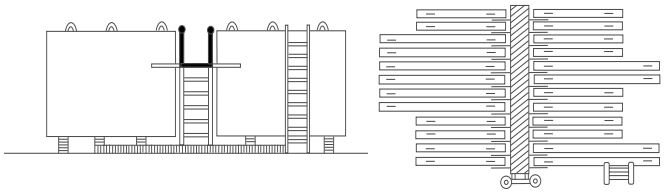
Elementtipinon alusta

Varastointipaikan maapohjan on oltava riittävän kova, kantava ja vaakasuora. Välivarastoinnin aikana pohjan vakavuutta on tarkkailtava. Varastoalueen maapohjan kantavuutta pitää tarkkailla erityisesti, kun routa sulaa tai kun elementtitelineiden kuormitus muuttuu. Erilaisten elementtitelineiden painuminen estetään aluspuilla ja -levyillä. Elementtitelineiden mahdollisten kulkuteiden tulee olla riittävän leveät ja varustettu suojakaiteilla.

Elementtien varastointi

Eri elementtityyppien varastointi työmaalla:

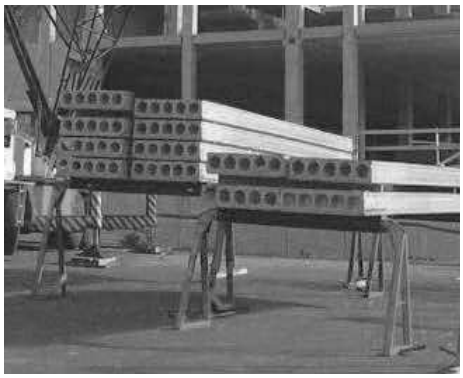
– Laattaelementit varastoidaan päällekkäin ja niiden väliin on asennettava välipuut. Aluspuiden ja välipuiden tulee olla tarkasti kohdakkain ja enintään 300 mm päässä laatan päästä. Alustan ja alimman laatan välissä pitää olla 200 mm väli. Laattoja ei pinota työmaalla neljää enempää päällekkäin.
– Pilari- ja palkkielementit puretaan soirojen päälle.
– Seinäelementit varastoidaan kampatelineisiin (elementtifakki), A-pukkeihin tai elementtikontteihin. Kampatelineessä tulee olla kulkutie, joka on 0,4 metriä leveä ja jos kulkutie on yli kahden metrin korkeudessa tulee se varustaa suojakaiteilla. Elementtejä nostettaessa telineeseen ja telineestä pois tulee työssä olla mukaan vähintään yksi kokenut asentaja. Kampatelineet täytetään keskeltä reunoille päin ja siten, että elementtitelineen ja elementtien tasapaino säilyy. Sandwitch -elementit varastoidaan telineisiin siten, että kuormitus tulee elementin kantavalle sisäkuorelle. Seinäelementit voidaan varastoida myös A-pukkeihin. Elementit pitää nostaa A-pukeista pois vuorotellen kummaltakin puolelta, jotta telineen tasapaino säilyy.



Kampateline eli elementtifakki

– Porraselementit varastoidaan vaakatasoon kantavalle ja tasaiselle alustalle tukien varaan siten, että elementit ovat irti maasta. Suoria puolen kerroksen syöksyjä voidaan pinota päällekkäin enintään 5 kappaletta ja koko kerrosvälin syöksyjä 2 kappaletta. Porrassyöksyjen väliin asetetaan tuet samoille kohdin kuin maata vasten olevat tuet. L-porraselementtejä ja kierreporraselementtejä ei pinota päällekkäin.

Elementit tulee varastoida siten, että niiden kaatuminen, siirtyminen ja liukuminen on estetty. Jos elementtitelineessä on yli kahden metrin putoamiskorkeus on telineessä oltava asianmukainen suojakaide. Elementtien varastointialueella tulee olla turvalliset kulkutiet. Elementit tulee sitoa tukevasti telineisiinsä tai toisiin elementteihin kiinni, eikä sidontaa saa poistaa ennen kuin nosturin koukut tai nostoraksit ovat kiinni elementissä ja nostoketjut ovat kireällä. Elementtien purkamisessa ja varastoinnissa tulee noudattaa valmistajan ohjeita elementtien käsittelystä.



Ontelolaatat voidaan varastoida myös erillisten valmiskuormapukkien päälle.

Seinäelementit voidaan varastoida työmaalla esimerkiksi A-pukkiin. Elementit nostetaan A-pukeista pois vuorotellen kummaltakin puolelta, jotta telineen tasapaino säilyy.

Hyvä käytäntö on kiinnittää kaiteet elementteihin jo ennen niiden paikalleen asentamista.

6. NOSTOT

6.1. Nostokalusto ja -välineet

Autonosturi ja torninosturi

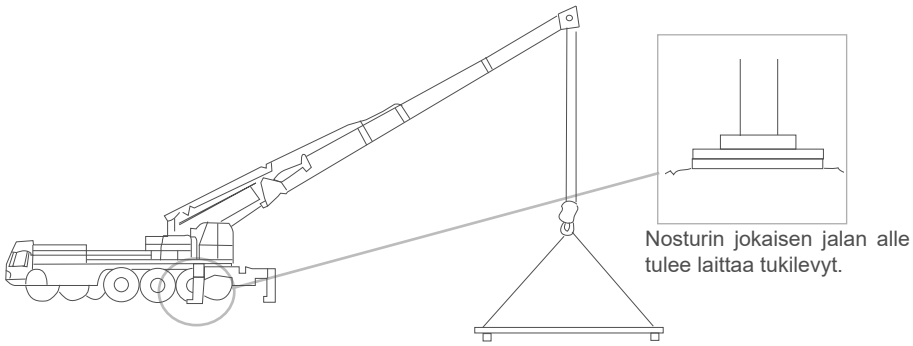
Elementtien nostoissa käytetään tyypillisesti rakennustyömaan nostokalustoa eli torninosturia tai ajoneuvonosturia. Elementtien nostamiseen käytettävän nosturin nostokyky valitaan suurimman taakan mukaan riittäväksi. Maapohjan kantavuus nosturin alla varmistetaan tarvittaessa geosuunnittelijalta. Ajoneuvonosturia käytettäessä tarvitaan tukilevyjä, joiden kantavuuden on oltava riittävä. Tukilevyjen riittävyys todetaan tapauskohtaisesti.

Elementtien nostokalustoa valittaessa on selvitettävä

- elementtien tyyppikohtaiset suurimmat päämitat, pituus, leveys, korkeus
- eri elementtityyppien suurimmat nostopainot sekä elementti, jonka nostoetäisyys on pisin (myös nostoapuvälineiden paino tulee huomioida, esim. nostopuomi painaa 100 kg/m)
- nostoetäisyydet ja -korkeudet
- mahdolliset esteet, kuten sähkölinjat yms.
- maapohjan kantavuus sekä ajoteiden kunto.

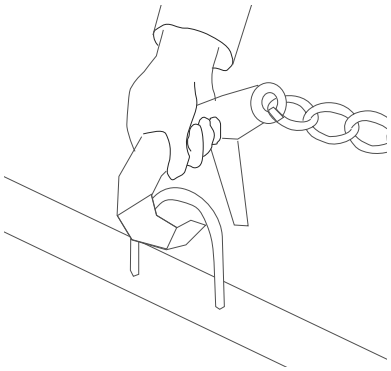
Ennen kuin torninosturi tai ajoneuvonosturi otetaan työmaalla käyttöön, on nosturille tehtävä käyttöönottotarkastus. Käyttöönottotarkastuksella ei tarkoiteta liikkuvan nostolaitteet siirron jälkeistä käyttöönottoa työpaikalla. Ajoneuvonosturin saapuessa työmaalle tehdään vastaanottotarkastus. Määräaikaistarkastukset tehdään vuoden välein ensimmäisen käyttöönottotarkastuksen jälkeen. Tarkastuksista on tehtävä pöytäkirjat. Lisäksi nostureille tehdään työvuoron alkaessa, vaativien sääolojen aikana sekä siirtojen jälkeen käytön kokeilu eli nosturin valmistajan ohjeiden mukaiset käyttöönotto- tai määräaikaistarkastuksessa erikseen määrätyt turvallisuus- ja hallintalaitteiden kokeilut. Nostokalusto tarkastetaan myös viikoittain tehtävissä turvallisuustarkastuksissa. Elementtien nostamiseen käytettävissä nostureissa on oltava turvakytkimet. Turvakytkimet, jarrut, varolaitteet ja muut nostoapulaitteet on tarkastettava aina ennen asennustyötä ja vähintään kerran viikossa.

Ajoneuvonosturin, jonka nostokyky on yli 5 tonnia, ja torninosturin kuljettajalla on oltava asianmukainen ammattitutkinto tai sen soveltuva osa. Asianomainen työsuojeluviranomainen voi erityisistä syistä myöntää työnantajalle työmaakohtaisen luvan käyttää tietyn nosturin kuljettajana henkilöä, jolla ei ole ammattitutkintoa. Ulkomaisen tutkinnon hyväksymisen ratkaisee valtakunnallisesti Etelä-Suomen Aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue. Torninosturin pystytyksen voi suorittaa ainoastaan nosturiasennuksiin perehtynyt ammattiryhmä valmistajan ohjeiden mukaisesti. Elementtiasennusta johtavalla työnjohtajalla on oltava riittävät tiedot valmiin ja asennuksenaikaisen rakenteen toiminnasta, työnsuunnittelusta, työturvallisuudesta ja asennuksesta. Nostotyösuunnitelma on laadittava aina, kun elementin nostossa käytetään useampaa kuin yhtä nosturia.



Kuva 14. Ajoneuvonosturi tulee pystyttää riittävän lujan maapohjan varaan. Nosturin tukijalkojen alle on asennettava tukilevyt. Nosturille suoritetaan käyttöönotto ja pystytystarkastus ennen nostotyön aloittamista.

Nostoapuvälineet



Nostoapuvälineellä tarkoitetaan komponenttia tai laitetta, jota ei ole pysyvästi kiinnitetty nostolaitteeseen ja jota käytetään nostolaitteen ja taakan välissä tai joka on kiinnitetty kuormaan, jotta siihen voidaan tarttua. Elementtien nostoissa nostoapulaitteina käytetään mm. nostorakseja, nostokoukkuja, nostosaksia, nostopuomia, ohjausköyttä, ketjuja, ketjulukkoja ja sakkeleita sekä sisäkierrehylsyjä. Jokaiselle elementtityypille tulee käyttää vain kyseiselle elementtityypille soveltuvia nostoapuvälineitä.

Nostolaitteissa ja -apuvälineissä, kuten nostorakseissa, -palkeissa, -saksissa tai vastaavissa on oltava nostoapuvälineen tunnistetiedot sisältävä tunnuslevy sekä selvästi merkittynä suurin sallittu kuorma, sallitut nostokulmat ja muut turvallisen nostamisen edellyttämät merkinnät. Työnantajan on seurattava jatkuvasti työvälineen kuntoa. Nostoapuvälineen kunto ja merkinnät on varmistettava ennen nostoapuvälineen käyttämistä. Sellaista nostoapuvälinettä, josta puuttuu suurinta sallittua kuormaa osoittava merkintä (SSK-merkintä), ei saa käyttää. Nostoapuvälineiden käyttöönottotarkastus on tehtävä ennen työvälineen ensimmäistä tai turvallisuuden kannalta merkittävän muutoksen jälkeistä käyttöä tai jos apuväline otetaan uudelleen käyttöön sen oltua pitkään käyttämättömänä. Määräaikaistarkastus on tehtävä vuoden välein ensimmäisen käyttöönottotarkastuksen jälkeen. Tarkastuksen tekee henkilö, joka on riittävästi perehtynyt nostoapuvälineiden rakenteeseen ja käyttöön. Lisäksi nostoapuvälineet tulee tarkastaa silmämääräisesti aina ennen nostotyön aloittamista ja niiden kuntoa tulee tarkkailla koko nostotyön ajan.

NOSTOAPUVÄLINEIDEN HYLKÄÄMISPERUSTEITA

Nostoapuvälineet tarkastetaan työmaalla silmämääräisesti aina ennen nostotyön aloittamista. Silmämääräisessä tarkastelussa nostoapuvälineet tulee hylätä, jos

- nostoapuvälineessä on puutteelliset tai epäselvät merkinnät suurimmasta sallitusta kuormasta eri kuormitustilanteissa
- nostoapuväline on vaurioitunut tai kulunut, esimerkiksi leikkaumia, lovia, uria, pintavaurioita, huomattavaa korroosiota, kuumuuden aiheuttamia värimuutoksia tai merkkejä hitsaamisesta, taipumisesta tai vääntymisestä
- nostoapuvälineessä on puuttuvia tai toimimattomia turvalaitteita tai mekaaniset liitoselimet ovat kuluneet, taipuneet tai vääntyneet, esimerkiksi nostoraksien lukitukset eivät toimi
- nostokettingeissä kettinkilenkki on kulunut yli 10 %. Kettinki lenkki mitataan kahdesta suunnasta ja niiden keskiarvon tulee olla vähintään 90 % alkuperäisestä
- teräsköysirakseissa on katkenneita lankoja, köysi on muuten vioittunut, esimerkiksi pahoin ruostunut, tai köyden nimellishalkaisija on jossain kohdassa kulunut yli 10 %
- päärenkaassa, koukuissa tai muissa rakenneosissa on taipumia, vääntymiä, murtumia, muita muodonmuutoksia tai koukku on avautunut yli 10 %.

Nostoankkuri

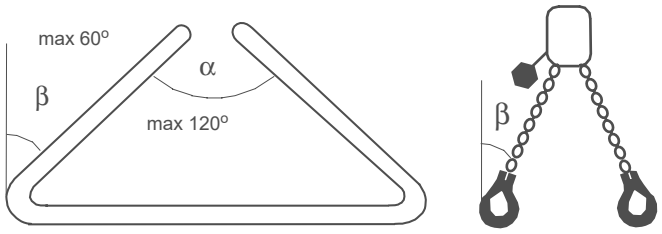
Nostolenkit ja -ankkurit

Nostolenkeissä ja -ankkureissa tulee olla selvät merkinnät nostokapasiteetistä sekä nostolenkin tunnistetiedot sisältävä tunnuslevy. Nostolenkit tulee tarkastaa silmämääräisesti aina ennen nostotyön aloittamista. Mm. porras- ja parvekelaattojen nostoissa käytetään apuvälineinä myös sisäkierrehylsyjä. Sisäkierrehylsyjä käytettäessä on aina varmistettava, että sisäkierrehylsyssä ja pultissa on sama kierre, ja että nosto tapahtuu sallitussa nostokulmassa.

Nostoraksit ja -koukut

Nostorakseissa ja -koukuissa tulee olla selvät merkinnät nostokapasiteetista sekä tunnistetiedot sisältävä tunnuslevy. Taulukossa 1 on esitetty kettinkiraksien suurimmat sallitut nostokuormat kettingin halkaisijan mukaan. Nostoraksit tulee tarkastaa silmämääräisesti aina ennen nostotyön aloittamista. Nostoraksit ja -koukut tarkastetaan vuoden välein, jolloin tarkastuksen tekee henkilö, joka on riittävästi perehtynyt nostoraksien ja -koukkujen rakenteeseen ja käyttöön.

Esimerkiksi korkeiden seinäelementtien nostamisessa on turvallista käyttää apuna nostokoukkuja, jotka voidaan avata maasta laukaisinnarun avulla. Samalla vältytään tikkaiden käytöltä.



Kuva 15. Kaltevuuskulma β ei saa olla ylittää 60 astetta. Vastaavasti haarakulma α ei saa ylittää 120 astetta.

Taulukko 1. Standardin SFS 5152 mukainen kuormitustaulukko kettinkirakseille. Kaltevuuskulma β on esitetty kuvassa 15.

Kettingin halkaisija mm	Yksihaaraiset		Kaksihaaraiset				Kolmi- ja nelihaaraiset	
			0°<ß≤45°		45°<ß≤60°		0°<ß≤45°	45°<ß≤60°
	Suora nosto	Kiristävä nosto	Suora nosto	Kiristävä nosto	Suora nosto	Kiristävä nosto	Suora nosto	Suora nosto
6	1 000	800	1 400	1 120	1 000	800	2 100	1 500
8	2 000	1 600	2 800	2 240	2 000	1 600	4 250	3 000
10	3 200	2 500	4 500	3 550	3 200	2 500	6 700	4 750
13	5 000	4 000	7 100	5 600	5 000	4 000	10 000	7 500
16	8 000	6 300	11 200	9 000	8 000	6 300	17 000	11 800
18	10 000	8 000	14 000	11 200	10 000	8 000	21 200	15 000
20	12 500	10 000	18 000	14 000	12 500	10 000	26 500	18 000
22	15 000	12 000	21 200	17 000	15 000	12 000	32 000	22 400
23	16 000	12 500	22 400	18 000	16 000	12 500	33 500	23 600
26	20 000	16 000	28 000	22 400	20 000	16 000	40 000	30 000
28	25 000	20 000	35 500	28 000	25 000	20 000	50 000	37 500
32	32 000	25 000	40 000	35 500	32 000	25 000	63 000	47 500
Sallittuja kuormia laskettaessa käytetyt kertoimet								
	1	0,8	1,4	1,12	1	0,8	2,1	1,5

Nostopuomi

Ontelolaattojen nostoissa käytetään jatkettavaa tai kiinteää nostopuomia. Nostopuomin kapasiteetti on merkitty puomin merkkikilpeen eikä sitä saa ylittää. Nostopuomeilla nostoketjujen haarakulma saa olla enintään 60 astetta, ellei laattavalmistajan ohjeissa mainita muuta.

Jatkettavaa nostopuomia käytettäessä tulee puomi nostaa aina päätykorvakkeista. Puomin välikorvakkeet on tarkoitettu tyhjän puomin nostoon. Jatkettavan puomin pituutta muutettaessa on puomin oltava maassa tai pukkien päällä. Kun laatan nostossa käytetään puomin siirrettäviä nostolenkkejä, puomin on oltava minimipituudessaan.

Kiinteässä nostopuomissa voi olla useat kannakkeet ja puomin nostokapasiteetti riippuu nostokohdasta. Puomin kapasiteetti tulee näkyä puomista. Alle kolme metriä pitkät laatat voidaan nostaa ilman nostopuomia, jos haarakulma on alle 10 astetta. Nostoketjujen pituudet on oltava tällöin vähintään kymmenen metriä.

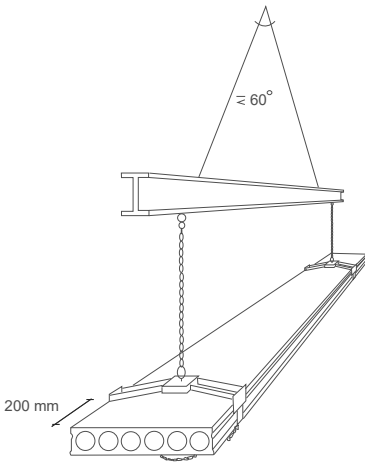
Asennussakset

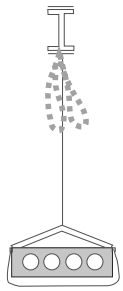
Ontelolaattojen nostoissa saa käyttää vain laattavalmistajan toimittamia ja tarkastamia asennussaksia. Asennussaksien tulee nostossa olla mahdollisimman lähellä laatan päätä kuitenkin niin, että laatan pään ja nostosaksien väliin jää vähintään 200 mm:n vapaa väli. Nostosaksien puristuspinnan pituus on noin 500 mm. Saksien kiinnityksen on oltava laattaan nähden kohtisuora ja puristuksen on tultava tiiviisti laatan reunaan. Saksien vaarna on asetettava huolellisesti nostouraan ja nostouran on oltava nostokohdasta ehjä. Nostosaksien tulee sijaita keskeisesti laattaan nähden. Elementin painopisteen epäkeskisyys tulee ottaa huomioon siirtämällä saksia tai nostolaitteita siten, että laatta on noston aikana vaakasuorassa, mikäli laattaa ei ole suunniteltu asennettavaksi vinoon.

Varmuusketjun käyttö

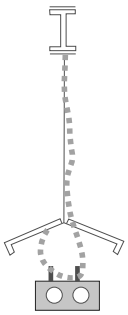
Ontelolaattojen nostoissa tulee aina käyttää nostosaksien varmuusketjua. Varmuusketju kiinnitetään ennen noston aloittamista tai viimeistään laatan ollessa 100 mm korkeudessa. Kuormassa varmuusketjun voi kiinnittää ennen noston aloittamista, kun kuorman rinnakkaisissa laattapinnoissa laatat ensin siirretään irti toisistaan. Nostosakset kiinnitetään siten, että varmuusketju voidaan avata asennetun ontelolaattatason puolelta.

Varmuusketju on aina kiristettävä ja sen lukitus on varmistettava. Varmuusketju avataan, kun mahdollista, vasta laatan ollessa alle 100 mm korkeudella tukipinnasta.

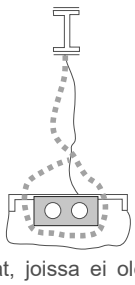




Perusontelolaattoja nostettaessa liukukoukulliset nostoketjut niputetaan nostosaksien ketjujen juureen.



Kavennettuja nostolenkillisiä laattoja nostetaan liukukoukullisilla nostoketjuilla niin, että nostoketjut lasketaan saksien alapuolelle ja koukut kiinnitetään nostolenkkeihin.



Kavennetut laatat, joissa ei ole nostolenkkejä, asennetaan myös liukukoukullisten nostoketjujen avulla. Nostosaksien turvaketju toimii varmistuksena.

6.2. Elementtien nostot

Elementtejä siirretään ja nostetaan nostolenkeistä tai suunnitelmien mukaisista nostopisteistä. Nostolaitteiden turvakytkimet, jarrut, varolaitteet ja nostoapulaitteet on tarkistettava aina ennen asennustyötä ja vähintään kerran viikossa. Ennen elementtien nostamista on aina tarkistettava elementin paino, nostolaitteen ja nostoapuvälineen nostokyky. Ennen kunkin noston aloittamista on myös varmistettava, että nostokoukut tai muut nostoapuvälineet ovat lukkiutuneessa asennossa ja oikein kiinnitetty elementtiin. Myös ketjujen kiertymistä tulee tarkkailla varsinkin noston alkuvaiheessa. Nostoissa käytetään tarvittaessa apuna ohjausköyttä.

Nostokaluston ja nostoapuvälineiden kuntoa tulee tarkkailla koko asennustyön ajan. Mikäli nostokalustossa tai nostoapuvälineissä ilmenee vikaa on nostotyö keskeytettävä ja vika korjattava tai esimerkiksi vioittunut nostoapuväline vaihdettava ehjään ennen nostotyön jatkamista.

Elementtien nostot tehdään vapaan alueen kautta ja nostojen aikana elementtien alla liikkuminen on estettävä. Nosturinkuljettajalla ja elementtiasentajilla tulee olla näkö- tai radioyhteys. Nostoja ohjataan käsimerkein, jotka kuljettajan ja merkinantajan on tunnettava.

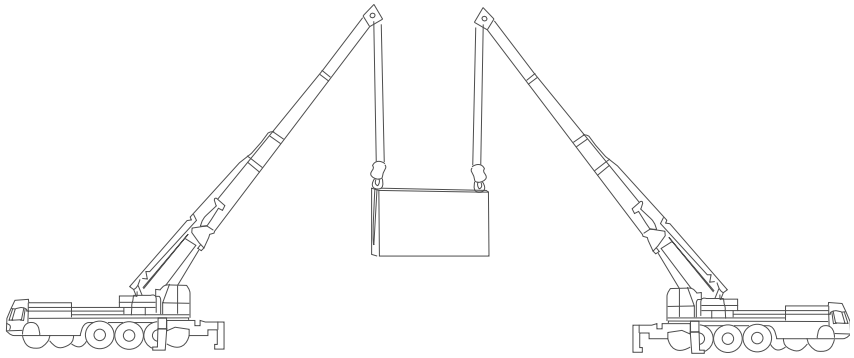
Kohdekohtaiset tiedot elementtien nostoista, nostokalustosta ja käytettävistä apuvälineistä tulee olla kirjattuna elementtien asennussuunnitelmaan. Elementtien asennussuunnitelmassa tulee myös olla tiedot mahdollisista ylisuurista tai poikkeuksellisen muotoisista elementeistä, joiden käsittely vaatii erityisiä tai normaalista poikkeavia nostureita, laitteita tai työmenetelmiä. Elementtitoimittajan on toimitettava ohjeet erikoiselementtien käsittelyä varten.

Erikoisnostot

Erikoisnostoja ovat esimerkiksi elementtien 4-pistenostot, kääntämiset ja kahdella nosturilla nostamiset. 4-pistenostoissa elementti on kiinni neljästä nostopisteestä, jolloin esimerkiksi nostoraksien kiinnityksen huolellisuus, ketjujen kiertymättömyys ja noston tarkkailu ovat ensiarvoisen tärkeitä. Kuorman painon tulee jakautua tasaisesti jokaiselle nostoraksille.

Kahdella tai useammalla nosturilla tehtyjä nostoja tulee välttää. Mikäli kahta tai useampaa nosturia joudutaan käyttämään tulee käytettävien nostokoneiden olla mahdollisimman samantehoisia ja -suuruisia. Kahdella nosturilla elementtejä nostettaessa on huolehdittava, ettei kummankaan nosturin nostokapasiteetti ylity. Kahden tai useamman nosturin käyttöä vaativissa nostoissa tulee olla kokenut henkilö johtamassa nostoa ja jokaisen nostoon osallistuvan tulee tuntea kaikki noston vaiheet. Vaativista nostoista on aina tehtävä erillinen nostosuunnitelma.

Joitakin elementtejä, kuten seinäelementtejä, joudutaan työmaalla kääntämään ilmassa elementtien nostovaiheessa. Kääntäminen tapahtuu yleensä käyttäen kahta nosturia. Elementin kyljessä oleviin nostolenkkeihin kiinnitetään



Kuva 16. Kahden nosturin yhteisnostot ovat erikoisnostoja, jotka vaativat aina erillisen nostosuunnitelman.

nosturin kiinnitysraksit. Elementti nostetaan lähelle maanpintaa ja sen yläpäässä oleviin nostolenkkeihin kiinnitetään toisen nosturin nostorakseissa oleva ns. kääntöpyörän nostovaijeri koukkujen välityksellä. Kääntöpyörän koko riippuu käännettävän elementin painosta. Molemmilla nostureilla nostetaan elementtiä sen verran, ettei se kääntövaiheessa kosketa maata. Tämän jälkeen nostopyörällä varustetulla nosturilla nostetaan elementtiä elementin yläpäästä, kunnes se on pystyasennossa ja toisen nosturin nostoraksit ovat löysällä ja voidaan irrottaa.

Nostotyösuunnitelma

Nostotyösuunnitelma laaditaan, kun nostotyöhön käytetään kahta tai useampaa nosturia, nostotyö on muuten vaikea, kuten erityisen painavat tai suurikokoiset elementit tai noston aikaiset olosuhteet vaativat noston tarkempaa suunnittelua. Nostotyösuunnitelma laaditaan päätoteuttajan johdolla. Suunnittelussa ovat mukana nostotyöhön osallistuvat urakoitsijat, rakennesuunnittelija, nosturin ja nostotyön tilaaja sekä nosturin toimittaja ja kuljettaja.

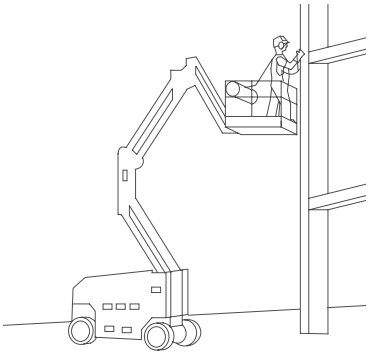
Kirjallisessa nostotyösuunnitelmassa selvitetään nostotyön olosuhteet, nostettavan taakan nostokohdat ja käsiteltävyys, nostomenetelmät, nostotyövaiheet, tarvittavat maapohjan tai eri rakenteiden vahvistukset, turvallisuustoimenpiteet, henkilöstön opastus ja ohjeiden tarve sekä nostotyön vastuuhenkilöt. Kaikissa nostoissa ja nostotyösuunnitelmissa on varmistuttava nostolaitteiden ja nostoapuvälineiden kunnosta ja sopivuudesta nostotarkoitukseen sekä varmistettava taakan kiinnitys ja huolehdittava siitä, että taakka on riittävästi tuettu ja tasapainossa.

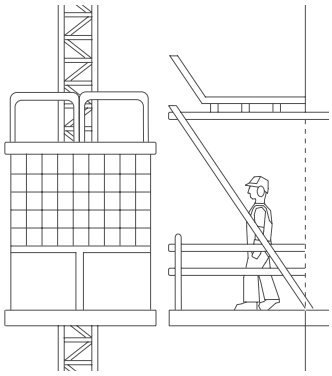
6.3. Henkilöiden nostot

Henkilönostojen suunnittelu on osa työmaan työturvallisuussuunnittelua. Suunnittelun tarkoituksena on varmistaa henkilönostoissa käytettyjen laitteiden määräysten ja asetusten mukaisuus. Laadittavassa henkilönostosuunnitelmassa esitetään tehtävät tarkastukset ja ne kohteet, joihin henkilönostinta työmaalla tarvitaan. Henkilönostimia ovat esimerkiksi nivelpuominostin, teleskooppipuominostin, saksilava ja mastolla tai mastoilla varustettu nostolava.

Henkilönostimen on oltava tarkoitettuun nostotyöhön soveltuva. Ennen henkilönostimen käyttöä on varmistettava, että henkilönostin on rakenteellisesti kunnossa ja että työskentelyalustan ja maapohjan kantavuus säilyy. Henkilönostimen tulee olla

– henkilönostotyöhön suunniteltu ja valmistettu
– rakenteeltaan ja työalustaltaan työhön sopiva
– nostokyvyltään ja liikealueeltaan tehtävään työhön riittävä
– pystytysalustan kaltevuuteen, tasaisuuteen ja lujuuteen soveltuva ja pyörillä liikkuvan nostolaitteen, kurottajan, sopivuus henkilönostimeksi on erikseen varmistettava laitteen asiakirjoista (tyyppihyväksyntäpöytäkirja, CE -merkintä, vaatimustenmukaisuusvakuutus, koneyhdistelmän ohjekirja).





Työmaalla tulee olla henkilönostimien käyttöohjeet ja työnjohdon on varmistettava, että työntekijät osaavat käyttää henkilönostinta turvallisesti sen käyttöohjeiden mukaisesti. Ennen nostimen käyttöä on kokeiltava hallinta- ja turvalaitteiden toimintaa.

Henkilöiden kuljettaminen nosturilla, rakennushissillä, maansiirtokoneella, trukilla ja niihin verrattavalla laitteella on kielletty, jollei sitä ole nimenomaan suunniteltu ja varustettu henkilökuljetukseen soveltuvaksi. Henkilönostot nosturilla ovat kiellettyjä ilman hyväksyttyä ja tarkastettua henkilönostokoria. Tavaran nostoon tarkoitetut rakennushissit on varustettava henkilökuljetusta koskevalla kieltotaululla.

Nostoalue rauhoitetaan ja tarvittaessa alue erotetaan muusta työmaa-alueesta suojapuomeilla, lippusiimalla tai vastaavalla. Nostoalue siivotaan ja nostoalueelle järjestetään sähkö ja riittävä valaistus. Nostoreitit ja työalueet suunnitellaan etukäteen ja suunnittelussa otetaan huomioon mm. työmaan ilmajohdot, rakennuksen ulokkeet. Ympäristöä varoitetaan nostotyöstä varoituskilpien avulla.

Henkilönostimien pystytys

Rakennuksen ulkopuolella tai vastaavissa olosuhteissa käytettävän henkilönostimen pystytysalusta tasataan, tiivistetään ja tarvittaessa vahvistetaan esim. sepelillä tai muulla hyvin kantavalla rakennekerroksella. Alustan tulee olla tasainen, luja ja painumaton. Henkilönostinta ei saa pystyttää jäätyneen maan varaan jos on vaara, että maapohja lämpiää ja sulaa.

Pystytettävän henkilönostimen tukijalkojen alle sijoitetaan kuormitusta jakavat, riittävän laajat ja tukevat aluslevyt. Asfaltille henkilönostinta pystytettäessä on varmistettava, että nostimen tukijalat eivät pääse lävistämään asfalttia. Rakennuksen sisällä henkilönostinta käytettäessä tulee aina varmistua ala- tai välipohjalaatan kantavuudesta.

HENKILÖNOSTIMEN KÄYTTÖÖNOTOSSA TARKISTA

– käyttöönotto- ja määräaikaistarkastusten ajankohdat
– käyttö-, huolto- ja turvallisuusohje
– maapohjan kantavuus, tasaisuus ja kaltevuus
– tukijalkojen ja aluslevyjen sijainti ja kestävyys
– nostimen sallittu kuormitus -kilpien ja merkkien asianmukaisuus
– nostimen pystysuoruus
– suojalaitteiden toiminta
– työkorin ja -lavan hallintalaitteet
– työkorin ja -lavan kaiteet, portit, kiinnitykset, siisteys
– nostovarsien kunto ja hitsausliitokset
– hätäpysäyttimen toiminta
– varalaskujärjestelmän venttiilit ja toiminta
– sähkölaitteiden ja -liitäntäjohtojen kunto ja toiminta
– nostimen liikealue
– työympäristön sähköjohdot, kaivannot, valaistus, koekäyttö sekä
– käyttäjien opastus.

6.4. Kaasupullojen ja tarvikkeiden nostot

Kaasupullot

Kaasupulloja nostettaessa on kaasupullojen kaasusäiliöt irrotettava ja pulloventtiilien suojakuvut kiinnitettävä paikoilleen. Kaasupullot tulee kuljettaa ja nostaa pystyasennossa pullokärryihin kiinnitettyinä.

Laastisäkit

Suurlaastisäkit tulee nostaa puomilla tai riittävän suurella koukulla, jonka reunat on pyöristetty. Nostot ja siirrot tulee tehdä mahdollisimman tasaisesti ja äkillisiä liikkeitä varoen. Jos laastisäkin kudos on rikkoutunut ei laastisäkkiä saa nostaa. Laastisäkkien nostoissa estetään kulku säkin alapuolelta.

Muut tarvikkeet

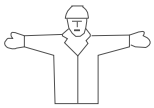
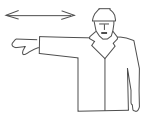
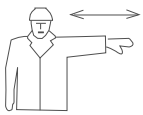
Elementtiasennuksessa tarvittavien tarvikkeet, kuten teräslaput ja elementtituet tulee nostaa erillisessä nostokehikossa tai laatikossa, joka on tarkoitettu nostamiseen. Esimerkiksi puolikkaita tynnyreitä ei ole tarkoitettu nostamiseen, jos nostamiseen käytetään tynnyrin puolikasta, on sen oltava kiinnitettynä kehikkoon, joka on hyväksytty nostovälineeksi.

Irtotavaran nostoa, esimerkiksi hirttämällä, on pyrittävä välttämään mm. luistamisvaaran vuoksi. Irtotavaran nostoissa on nostoraksit aina kierrettävä kaksi kertaa kuorman ympäri ja kiinnitettävä samalta puolelta, jotta taakka kiristyy kunnolla. Irtotavaranippu on aina nostettava vaakatasossa ja ennen nostoa kiristys on varmistettava aina koenostolla.

6.5. Kommunikointi nostoissa

Viestintävälineet

Elementtiasennukseen osallistuvien henkilöiden ja nosturinkuljettajan on ymmärrettävä toisiaan. Kommunikointi asentajien ja nosturinkuljettajan välillä tapahtuu yleensä radiopuhelimella tai käsimerkeillä, jotka kuljettajan ja merkinnantajan on tunnettava. Kuljettajalla ja elementtiasentajilla tulee olla näkö- tai radioyhteys koko asennustyön ajan.

ALOITA, HUOMIO, KÄSKYN ALKU  Molemmat kädet on levitetty vaakasuoraan eteen.	SEIS, KESKEYTYS, LIIKKEEN LOPETUS Oikea käsivarsi osoittaa ylös, kämmen eteen.	TOIMINNON LOPPU Molemmat kädet vastakkain rinnan korkeudella.	NOSTA Oikea käsivarsi osoittaa ylöspäin, kämmen eteenpäin, ja tekee hitaasti ympyrän.
LASKE Oikea käsi osoittaa alaspäin, kämmen sisäänpäin, ja tekee hitaasti ympyrän.	PYSTYSUORA ETÄISYYS Kädet osoittavat kyseisen etäisyyden.	LIIKU ETEEN Molemmat käsivarret taivutetaan kämmenet ylöspäin ja kädet kyynärpäistä lähtien tekevät hitaita liikkeitä kohti kehoa.	LIIKU TAAKSE Molemmat käsivarret taivutetaan kämmenet alaspäin ja kädet kyynärpäistä lähtien tekevät hitaita liikkeitä kehosta poispäin.
OIKEALLE MERKINANTAJASTA  Oikea käsivarsi ojennetaan vaakasuoraan kämmen alaspäin, ja tehdään hitaita pieniä liikkeitä oikealle merkinantajasta.	VASEMMALLE MERKINANTAJASTA  Vasen käsivarsi ojennetaan vaakasuoraan kämmen alaspäin, ja tehdään hitaita pieniä liikkeitä vasemmalle merkinantajasta.	VAAKASUORA ETÄISYYS Kädet osoittavat kyseisen etäisyyden.	VAARA HÄTÄPYSÄYTYS Molemmat käsivarret osoittavat ylöspäin, kämmenet eteenpäin.

7. ELEMENTTIEN ASENNUS

7.1. Elementtien asennus

Elementtien asennus on asennuskohteessa tehtävää elementtien nostamista, siirtämistä, paikoilleen ohjaamista, väliaikaista tuentaa ja kiinnittämista koskeva ja niihin liittyvä elementtirakentamisen työvaihe. Elementti on yhden kiinteän kokonaisuuden käsittävä esivalmisteinen rakenne, joka painonsa tai muotonsa vuoksi edellyttää nostoapuvälineiden käyttöä. Elementtien asennustyöhön liittyy monia riskialttiita tekijöitä kuten kuorman purku, nostoihin liittyvät vaarat, putoamisvaara, erikoiselementtien nostot sekä käytettävät työskentelyvälineet. Vaaratilanteiden ja tapaturmien ehkäisemiseksi on työn johtamisessa ja toteutuksessa toimittava järjestelmällisesti. Työmaalla tulee olla kirjallinen elementtiasennussuunnitelma, jota noudatetaan koko asennustyön ajan. Päätoteuttajan on varmistettava asennussuunnitelman olemassaolo.

ELEMENTTIEN ASENNUSSUUNNITELMASSA

– kohdetiedot työmaasta
– asennettavat elementit
– nostoissa tarvittava nostokalusto ja nostoapuvälineet
– tiedot elementtien kuljetuksesta työmaalla
– kuorman purku, vastaanotto ja varastointi
– nostot, asennus ja asennusjärjestys
– asennustoleranssit ja seurantamittaukset
– asennuksen aikainen tuenta ja vähimmäistukipinnat
– elementtien lopulliset kiinnitykset
– asennuksessa tarvittavat työtasot ja putoamissuojaukset
– suunnittelun varmistukset.

Elementtien asennuksessa on noudatettava valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita. Elementtien valmistajan tulee ilmoittaa työmaalle tarpeelliset tiedot elementtien käsittelystä, kuten elementtikuorman oikeanlaisesta purkamisesta, elementtien nostamisesta ja asentamisesta. Elementtien tiedoista tulee ilmetä myös elementtien painot ja mitat sekä elementtien valupäivämäärät.

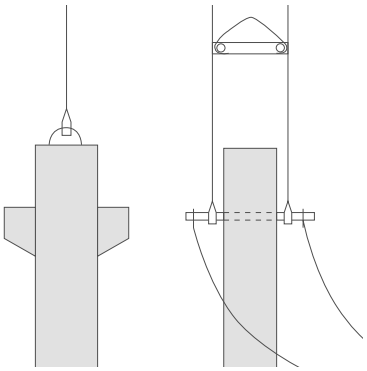
Ennen asennustyön aloittamista työnjohto ja työntekijät käyvät läpi elementtiasennussuunnitelman, työkohteen olosuhteet, tarvittavat materiaalit ja kaluston, elementtien toimitusaikataulun ja välitavoitteet, laadunvarmistuksen sekä työturvallisuusasiat. Ennen töiden aloittamista todetaan myös, että asennuskalusto on oikea ja kaikkien välineiden tarkastukset ovat voimassa ja välineet ovat määräysten mukaisia. Elementtiasentajat toteavat vielä ennen jokaisen elementin nostoa, että elementti on silmämääräisesti kunnossa.

Elementit nostetaan nostoihin varatulla nostokalustolla ja nostoapuvälineillä. Elementtejä siirretään ja nostetaan nostolenkeistä tai suunnitelmien mukaisista nostopisteistä. Jos suunnitellusta elementin nostosta joudutaan poikkeamaan on turvallinen nostotapa suunniteltava uudelleen ja tarvittaessa hyväksytettävä rakennesuunnittelijalla.

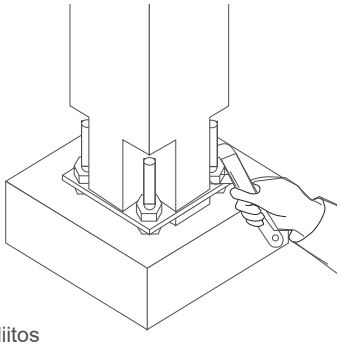
Ennen elementin nostamista on aina tarkistettava elementin paino, nostolaitteen ja nostoapuvälineen nostokyky. Nostolaitteiden turvakytkimet, jarrut, varolaitteet ja nostoapulaitteet on tarkistettava aina ennen asennustyötä ja vähintään kerran viikossa. Ennen noston aloittamista on myös varmistettava, että nostokoukut tai muut nostoapuvälineet ovat lukkiutuneessa asennossa ja oikein kiinnitetty elementtiin. Myös ketjujen kiertymistä tulee tarkkailla varsinkin noston alkuvaiheessa. Nostoissa käytetään tarvittaessa apuna ohjausköyttä. Lisäksi nostokaluston ja nostoapuvälineiden kuntoa tulee tarkkailla koko asennustyön ajan. Mikäli nostokalustossa tai nostoapuvälineissä ilmenee vikaa on nostotyö keskeytettävä ja vika korjattava tai vioittunut laite vaihdettava ehjään ennen nostotyön jatkamista.

Elementit pyritään nostamaan paikoilleen suoraan kuormasta. Jos tämä ei ole mahdollista, elementit on nostettava välivarastoon ja sieltä edelleen asennettavaksi. Elementtien nostot tehdään vapaan alueen kautta ja nostojen aikana elementtien alla liikkuminen on estettävä. Elementtejä nostettaessa on myös estettävä elementtien vaarallinen heiluminen, jotta nostettava elementti ei osuisi jo asennettuihin rakenteisiin tai aiheuttaisi muita vaaratilanteita. Elementit nostetaan paikoilleen ja tuetaan vaatimusten mukaan. Nostoraksit saa irrottaa elementistä vasta, kun elementti on tuettu ja tuenta varmistettu. Nostoraksit irrotetaan eri puolelle elementtiä kuin missä asentaja on. Holvilla saa elementtiasennuksen aikana työskennellä vain elementtiasennusryhmä. Työnaikaiset kaiteet ja aukkojen suojaukset tulee tehdä välittömästi elementtiasennuksen edetessä.

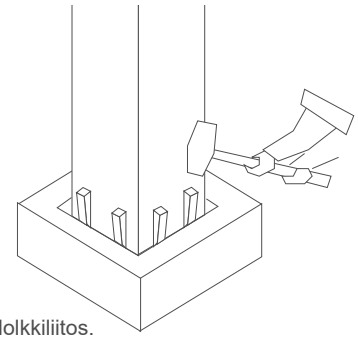
Jos elementin paikalleen asentamisessa ilmenee ongelmia tai suunnitteluvirheitä kuten, että elementti ei mahdu paikoilleen tai elementin tartunnat puuttuvat, tulee asentajien nostaa elementti takaisin välivarastoon tai tukea elementti väliaikaisesti asennuspaikalle ja ilmoittaa ongelmasta välittömästi työnjohdolle. Suunnitteluvirheistä on ilmoitettava rakennesuunnittelijalle, joka antaa ohjeet elementin kiinnittämiseksi. Asentajat jatkavat elementtien asentamista, jos se on turvallisesti mahdollista.



Pilarien nosto



Pulttiliitos



Holkkiliitos.

Perustuselementit

Sokkelielementit nostetaan nostokoukuilla tai, jos elementtivalmistaja sallii, käyttäen nostoliinoja. Liinoilla nostettaessa nostokohta on vähintään 0,2 m ja enintään 1,5 m elementin päästä. Nostokohdan valinnassa tulee ottaa huomioon myös elementin pituus. Nostoliinojen tulee olla yhtä kaukana elementin päistä ja liinan liukuminen on estettävä. Liinan ja elementin välissä käytetään kulmasuojia tai vahvistettua liinaa.

Pilarit

Pilarielementit nostetaan pilarin yläpäähän tehdyn asennusreikään pujotetun nostotapin avulla, nostotapin sokka kiinnitetään ja pilari nostetaan paikalleen. Matalat pilarit voidaan nostaa pilarin päähän valetun nostolenkin avulla tai pilarissa oleviin pultteihin kiinnitettävällä nostoapuvälineellä. Pilarit kiinnitetään paikoilleen pultti-, holkki-, hitsaus- tai tappiliitoksella ja tuetaan säädettävillä elementtituilla. Nostoapuvälineet irrotetaan henkilönostimesta, työtelineeltä, tikkailta tai nostoraksiin kiinnitettävää laukaisinnarua käyttämällä maasta käsin, jolloin vältytään telineille kiipeämiseltä. Nostoapuvälineet voidaan irrottaa, kun kiinnitys on valmis ja elementtituet paikoillaan.

Pulttiliitos

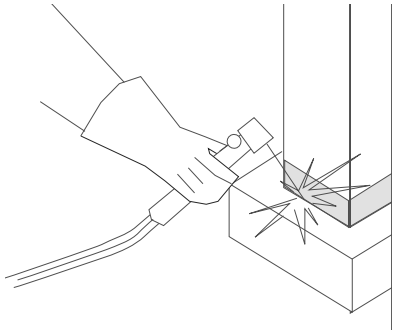
Pilarielementti asennetaan pultteihin alusmutterien ja -prikkojen varaan sekä säädetään pystysuoraan ja kiinnitetään asennusmutterien ja -prikkojen avulla.

Holkkiliitos

Holkkianturaelementti on asennettu anturaan valun yhteydessä. Pilarielementin alapää nostetaan holkkielementtiin. Pilarielementti kiilataan paikalleen puisilla asennuskiiloilla. Pilarin paikkaa säädetään kiilojen asemaa muuttamalla.

Hitsausliitos

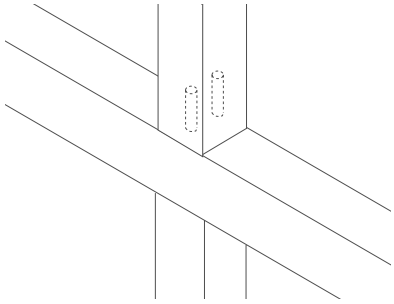
Pilari nostetaan asennuspalojen päälle. Pilari tuetaan ja säädetään pystysuoraan elementtituilla. Pilarin päässä on teräksinen pilarikenkä, joka hitsataan alla olevaan rakenteeseen asennettuun kiinnitystartuntaan. Pilarien suoruus varmistetaan ennen hitsausta. Varmistetaan, että hitsaus suoritetaan sateelta, tuulelta, lumelta ja kylmältä suojassa.



Hitsausliitos.

Tappiliitos

Tappiliitosta käytetään kerrospilariliitoksissa tai parvekeliitoksissa. Pilari nostetaan asennuspalojen päälle oikeaan korkoon. Pilarissa olevat reiät asetetaan alla olevaan palkkiin valettuihin vaarnatappeihin. Pilari tuetaan elementtituilla. Pystysuoruus tarkastetaan ja säädetään elementtituilla.

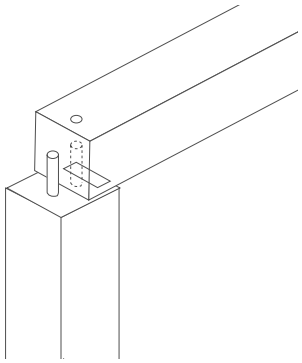


Tappiliitos.

Palkit

Palkit nostetaan nostolenkkeihin kiinnitettävien nostoraksien avulla. Palkit nostetaan suoraan pilarin päälle tai pilarin kyljessä olevan teräsbetonisen ulokkeen tai teräksisen piilokonsolin varaan. Pilarin ja palkin välissä on yleensä neopreenikumikaista. Palkit kiinnitetään paikoilleen tappi-, pultti-, hitsaus- tai konsoliliitoksella. Asennustyössä on aina tarkastettava, että palkkien tukipinnat täyttävät asetetut vaatimukset. Nostoraksit irrotetaan henkilönostimelta, työtelineeltä, tikkailta tai nostoraksiin kiinnitettävän laukaisinnarun avulla, jolloin vältytään työtelineille kiipeämiseltä. Nostoraksit voidaan irrottaa vasta, kun elementti on kiinnitetty ja tuettu ohjeiden mukaan.

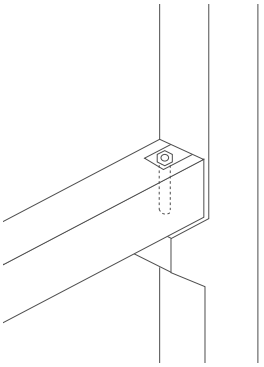
Tappikiinnityksessä palkkielementti asennetaan paikalleen tappeihin pilarin päähän tai konsolin varaan. Pulttikiinnityksessä palkki voidaan tukea suoraan pilarin päähän, betonikonsolin välityksellä tai teräksisillä ulokkeilla, konsoleilla tai liitoskappaleilla. Hitsausliitoksessa palkkiin on asennettu kiinnitysteräkset, jotka hitsataan pilarissa oleviin tartuntoihin.



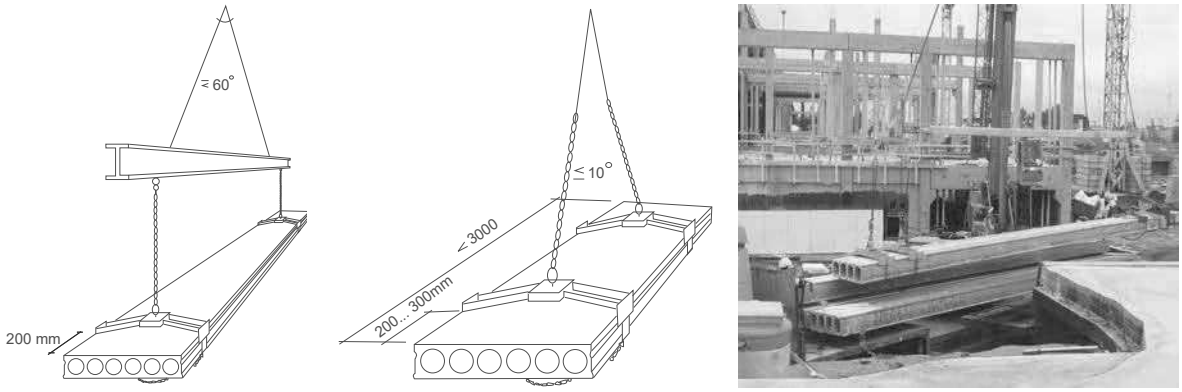
Palkin tappikiinnitys suoraan pilarin päälle.

Ontelolaatat

Ontelolaattojen nostoissa käytetään nostopuomia, joka on varustettu nostosaksilla ja varmuusketjulla. Nostopuomit ovat joko jatkettavia tai kiinteitä. Jatkettavia puomeja saa nostaa vain päätykorvakkeista ja puomia jatkettaessa on puomin oltava maassa tai alustan päällä. Nostopuomissa tulee olla merkittynä puomin nostokapasiteetti. Nostopuomeilla nostoketjujen haarakulma saa olla enintään 60 astetta, jos laattavalmistajan ohjeissa ei muuta mainita. Alle kolme metriä pitkät laatat voidaan nostaa ilman nostopuomia, jos haarakulma on alle 10 astetta. Nostoketjujen pituuksien on oltava tällöin vähintään kymmenen metriä.



Palkin tappikiinnitys teräsbetoniulokkeen päälle.



Kuva 17. Ontelolaatan nostoissa käytetään nostopuomia, joka on varustettu nostosaksilla ja varmuusketjulla. Alle kolme metriä pitkät laatat voidaan nostaa ilman nostopuomia, jos haarakulma on alle 10 astetta. Raskaat ja pitkät ontelolaatat nostetaan käyttäen useampaa kuin kahta nostosaksea laatan pituudesta riippuen.

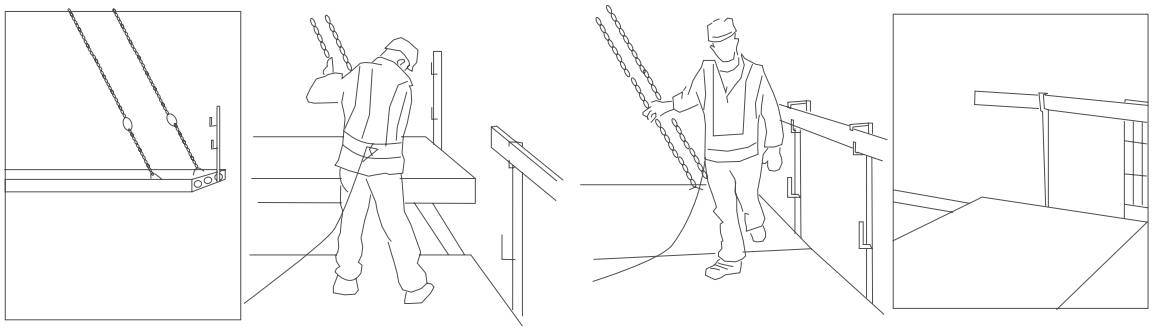
Asennussakset kiinnitetään elementin ehjään nostouraan keskeisesti siten, että laatan pään ja laitteen välinen vapaa väli on vähintään 200 mm. Nostosaksien puristuspinta on noin 500 mm. Epäsymmetristen laattojen nostoissa on otettava huomioon laatan painopiste siten, että nostolaitetta tai nostosaksia siirretään, jotta laatat nousevat vaakatasossa. Raskaimmissa laattatyypeissä on käytettävä useampaa kuin kahta nostosaksea laatan pituudesta riippuen.

Nostettaessa käytetään aina varmuusketjua, joka on pujotettu ontelolaatan alle. Varmuusketju on aina kiristettävä ja sen lukitus on varmistettava. Varmuusketju avataan, kun mahdollista, vasta laatan ollessa alle 100 mm korkeudella tukipinnasta. Nostolaite kiinnitetään niin, että varmuusketju voidaan avata holvin puolelta. Ontelolaatta nostetaan asennuspaikalle, irrotetaan varmuusketju mahdollisimman lähellä tukipintaa ja elementti ohjataan paikalleen asennuskankien avulla. Varmistetaan, että elementtien tukipinnat täyttyvät. Ensimmäinen elementti asennetaan mahdollisimman tarkasti, jotta laataston asennus sujuisi suunnitelmien mukaan. Kun elementti on paikoillaan ja tuenta varmistettu, irrotetaan nostolaite elementistä.

Elementeissä olevat aukot suojataan välittömästi asennuksen jälkeen kaiteilla tai riittävän lujalla kannella. Laataston asennuksen edetessä reunoille asennetaan kaiteet. Ontelolaatta-asennuksen aikana asentajien tulisi käyttää turvavaljaita, jotka ovat kiinnitetty esimerkiksi aikaisemmin asennettuun onteloon.

Erikoisontelolaattojen nostot

Jos laattaa ei voida nostaa nostosaksilla, on käytettävä nostoketjuja joko nostokoukuilla tai liukukoukuilla varustettuina. Jos laatassa on nostolenkit, nostetaan laatta nostolenkeistä nostoketjuilla. Yli kahdeksan metriä pitkät kavennetut laatat varustetaan tehtailla aina nostolenkein. Käytettäessä liukukoukuilla varustettuja nostoketjuja nosto-



Kuva 18. Elementeissä olevat aukot suojataan välittömästi asennuksen jälkeen suojakaiteilla tai riittävän lujalla kannella. Laataston asennuksen edetessä reunoille asennetaan kaiteet heti kun mahdollista.

lenkittömien kavennettujen laattojen nostoon nostokohdan tulee olla 300–500 mm laatan päästä sekä laatan on oltava vaakasuorassa noston aikana. Jos laatan kavennetussa päässä on käytetty vannerautoja tai vahvistusvalua, voidaan laatta nostaa nostosaksilla.

Vinoon asennettavat ontelolaatat

Jos laattoja joudutaan asentamaan vinompaan kuin 1:5, laatat tulee nostaa nostolenkeistä paikoilleen. Nostolenkit tulee ottaa huomioon jo suunnittelussa. Vinoon asennettavien laattojen liukuminen on estettävä hitsattavilla asennustoppareilla tai muulla vastaavalla tavalla. Nosto nostolenkeistä suoritetaan nostoketjuilla.

TT- ja kuorilaatat

TT -laatat ja kuorilaatat nostetaan kiinnittämällä nostokoukut elementeissä oleviin kiinnityslenkkeihin. Nostokoukkujen tulee olla lukkiutuvia. Nostovaijereiden ja koukkujen kuntoon on asennuksen aikana kiinnitettävä jatkuvasti huomiota. Elementti ohjataan paikalleen asennuskangilla. Varmistetaan, että elementtien tukipinnat täyttyvät. Varmistetaan elementtien tuenta ja oikea paikka. Kun elementti on paikoillaan ja tuettu, irrotetaan nostokoukut elementistä. Elementeissä olevat aukot suojataan välittömästi asennuksen jälkeen kaiteilla tai riittävän lujalla kannella. Laataston asennuksen edetessä on reunoille asennettava kaiteet.

Ontelolaatta-asennuksessa suositellaan käytettävän henkilökohtaista putoamissuojausta.

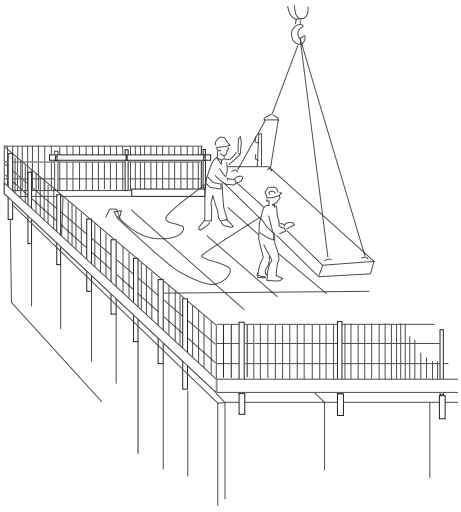
Parvekelaatat

Parvekelaattoihin asennetaan suojakaiteet ennen elementin asennusta tai välittömästi elementin asennuksen jälkeen. Parvekelaattaelementti nostetaan nostolenkkeihin tai sisäkierreankkureihin kiinnitettävien nostoraksien avulla. Nostoraksien tulee olla lukkiutuvia.

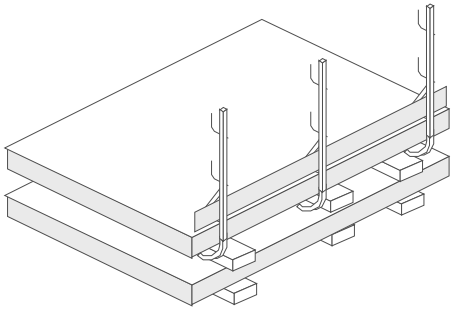
Seinäelementit

Seinäelementit nostetaan kiinnittämällä nostoraksit elementeissä oleviin nostolenkkeihin. Varmistetaan, että nostokoukut ovat lukkiutuneessa asennossa eivätkä ketjut pääse kiertymään. Elementtien siirroissa käytetään tarvittaessa ohjausköyttä. Aukolliset seinäelementit on vahvistettava aukkojen kohdalta, mikäli tehtaalla asennetut tuet eivät ole riittävät. Vahvistus tapahtuu esimerkiksi kiilaamalla elementin oviaukon vapaaseen päähän soiro noston ajaksi.

Elementti ohjataan paikoilleen asennuskankien avulla. Elementin paino lasketaan aluspalojen varaan ja elementti tuetaan paikoilleen, jonka jälkeen nostoraksit voidaan irrottaa. Seinäelementtien nostoraksit irrotetaan henkilönostimelta, telineiltä, tikkailta tai käyttämällä nostorakseja, jotka voidaan avata maasta laukaisinnarun avulla. Nostoraksien ketjut pitää olla irrotusvaiheessa riittävän kireällä, jotta



Kaiteet asennetaan työn edetessä.



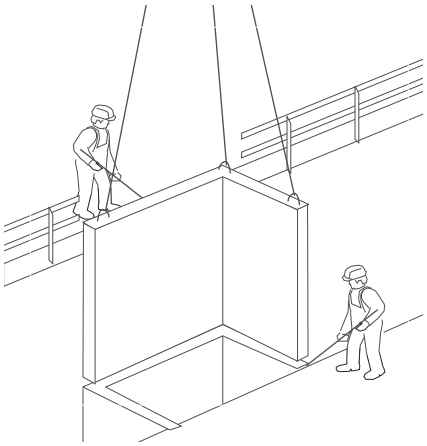
Hyvä menetelmä on asentaa parvekelaattoihin kaiteet jo ennen niiden paikalleennostamista.

raksit eivät irrotessaan aiheuta vaaraa alapuolisille rakenteille tai asentajille.

Kuiluelementit

Kuiluelementit nostetaan elementin nostolenkkeihin kiinnitettävien lukkiutuvien kiinnityskoukkujen avulla. Kuiluelementit nostetaan suoraan kuormasta tai välivarastosta suunnitellussa asennusjärjestyksessä.

Kuiluelementin noston loppuvaiheessa elementti ohjataan paikalleen asennuskangilla. Elementin paino lasketaan asennuspalojen varaan, vaarnatapit asetetaan kohdalleen ja elementti siirretään paikalleen.



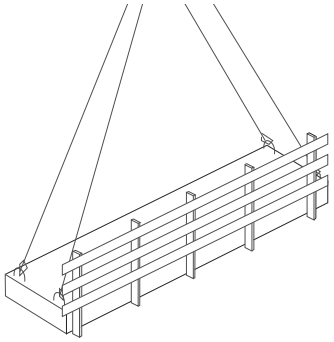
Kuiluelementin asennus.

Kuiluelementin nostoraksien irrotustyössä käytetään henkilönostimia, telineitä tai tikkaita. Nostoraksien ketjut pitää olla irrotusvaiheessa riittävän kireällä, jotta raksit eivät irrotessaan aiheuta vaaraa alapuolisille rakenteille tai asentajille.

Lepotasoelementit

Lepotasoelementteihin asennetaan suojakaiteet ennen elementtien asennusnostoa tai välittömästi elementtien asennuksen jälkeen. Lepotasoelementit nostetaan nostamiseen tarkoitetuista nostolenkeistä tai nosto-osista kuten kierretapeista (M20). Lukkiutuvat nostoraksit kiinnitetään nostolenkkeihin tai muihin nosto-osiin. Lepotasoelementit asennetaan edellisen lepotason tai kerrostason varaan tehdyltä telineeltä. Elementtien nostoissa käytetään tarvittaessa ohjausköyttä. Elementtien paino siirretään asennuspalojen varaan ja elementit ohjataan paikoilleen asennuskangilla.

Lepotasoelementtiä asennettaessa ahtaaseen kuiluun käytetään nostorakseja, joissa elementin toiseen päähän kiinnitettävät ketjut lyhennetään, jolloin elementti mahtuu laskeutumaan ahtaaseen väliin. Lepotasoelementit asennetaan neopreenikumikaistojen päälle. Neopreenikumikaistojen tulee olla vähintään 20 mm korkeita, jos saumat valetaan asennuksen jälkeen.



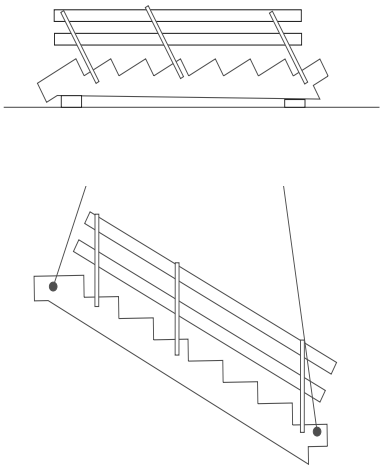
Hyvä käytäntö on asentaa lepotasoelementteihin suojakaiteet ennen elementtien asennusta.

Porraselementit

Porraselementtien nostoissa käytetään yleensä 4-haaraista lyhennyskoukuilla varustettua nostoketjua. Nostoketjut on varustettu lukollisilla nostorakseilla, jotka kiinnitetään elementissä oleviin nostolenkkeihin tai sisäkierreankkureihin. Porraselementit vaativat aina elementtityypin mukaiset nostoraksit, jotta elementti ovat asennusvaiheessa oikeassa asennossa.

Porraselementteihin kiinnitetään lopulliset kaiteet ja käsijohtimet ennen elementtien paikalleen nostamista. Mikäli kaiteita ei asenneta ennen nostoa paikoilleen, on lopulliset tai väliaikaiset kaiteet asennettava heti elementin asennuksen jälkeen.

Suorat porraselementit nostetaan neljästä kiinnityspisteestä siten, että kaksi elementin yläpäähän kiinnitettyä ketjua lyhennetään. Kierre- ja L-portaat nostetaan kolmesta tai neljästä kiinnityspisteestä valmistajan ohjeiden mukaan. Nostoketjuja lyhennetään tarvittaessa siten, että porraselementti nousee oikeassa asennossa. Erityyppisten porraselementtien nostoissa ja asennuksessa tulee aina noudattaa elementtivalmistajan toimittamia asennusohjeita. Kun elementti on säädetty suoraan, tuettu ja kiinnitetty väliaikaisesti tai asennettu lopullisesti paikalleen, voi nostoraksit irrottaa elementistä.



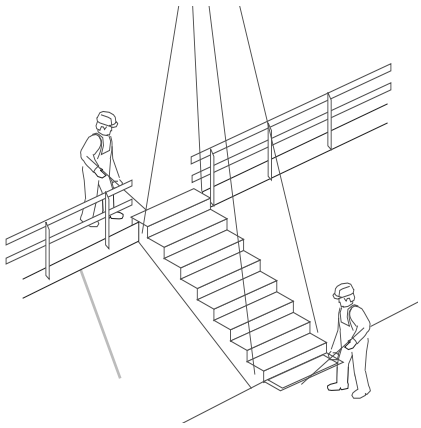
Hyvä käytäntö on asentaa porraselementteihin lopulliset kaiteet tai suojakaiteet ennen elementtien asennusta.

Tila- ja hormielementit

Tilaelementit nostetaan elementin kulmiin asennetuista nostolenkeistä tai -ankkureista. Hormielementit nostetaan elementin yläpäähän asennetuista nostolenkeistä tai -ankkkureista. Nostorakseissa tulee olla lukkiutuvat kiinnityskoukut. Tila- ja hormielementit nostetaan ja asennetaan elementtivalmistajan ohjeiden mukaan.

Työvälineet

Käsityökoneille tehtävät tarkastukset ovat käyttötarkoituksen sopivuuden tarkastus, vastaanottotarkastus sekä käytönaikaiset huolto- ja toimintatarkastukset. Työkoneille tehtävät tarkastukset ovat käyttötarkoituksen sopivuuden tarkastus, käyttöönottotarkastus sekä käytönaikaiset huolto- ja toimintatarkastukset viikoittain. Jos tarkastuksien tai käytön aikana koneista löytyy puutteita tai vikoja, jotka vaikuttavat työturvallisuuteen on työ lopetettava, kunnes puutteet ja viat on korjattu tai rikkoutunut kone vaihdettu uuteen. Työntekijöitä tulee tarvittaessa opastaa työkoneiden ja -välineiden käytössä.

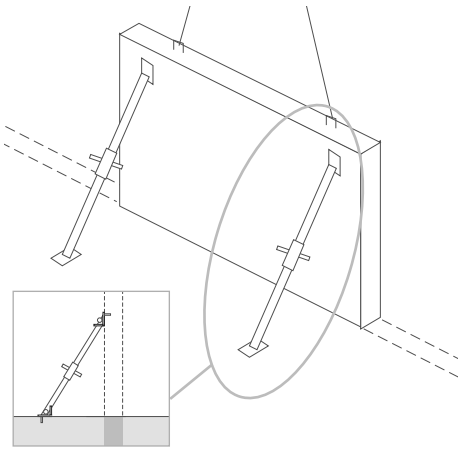


Porraselementin asennus.

7.2. Asennusaikainen stabiliteetti

Asennusjärjestys

Rakennesuunnittelija antaa asennussuunnitelman laadintaa varten riittävät tiedot elementtien asennusjärjestyksestä, väliaikaisesta tuennasta ja lopullisesta kiinnittämisestä. Elementit tulee kiinnittää asennussuunnitelman mukaisessa järjestyksessä. Asennusjärjestystä pitää noudattaa, jotta jo asennettujen elementtien stabiliteetti säilyy.



Seinäelementit tuetaan vähintään kahdella säädettävällä elementtituella.

Elementtien tuenta

Elementit nostetaan paikoilleen yleensä asennuspalojen tai neopreeninauhan päälle. Asennuspalat ovat vaneria, terästä tai muovia. Asennuspaloilla säädetään elementin vaakasuoruus. Jos asennuspalat ovat terästä, tulee niiden olla ruostumattomia tai niiden peitesyvyys juotosvalussa tulee olla riittävä.

Elementtien tuennat on oltava täysin luotettavia ja tuennoissa saa käyttää vain elementtien tukemiseen tarkoitettuja välineitä. Kovaan betoniin asennettavat kiinnikkeet on kiinnitettävä ohjeiden mukaisesti. Kiinnikkeiden tyyppikohtaiset kiinnitysohjeet tulee olla työmaalla. Elementtitukien kiinnityspisteet elementissä ja kiinnitettävässä pinnassa on oltava varmoja ja turvallisia. Useampia tukia ei saa kiinnittää samaan kiinnityspisteeseen. Elementtien tuentalaitteet kuuluvat osana työnsuojelua työmaan viikkotarkastukseen.

Kuva 19. Seinäelementin tukeminen. Nostoraksit irroitetaan vasta,kun elementti on tuettu.

Elementit kiinnitetään mahdollisimman pian muuhun rakennuksen runkoon. Lopulliseen kiinnitykseen antaa ohjeet elementtitoimittaja tai suunnittelija. Elementtien tuennat ja kiinnitykset tulee olla kirjattuna myös asennussuunnitelmaan. Nostoapuvälineet saadaan irrottaa elementistä vasta, kun elementti on kiinnitetty tai tuettu valmistajan ja suunnittelijan ohjeiden mukaisesti paikoilleen.

Seinäelementit tai vastaavat tuetaan vähintään kahdella säädettävällä elementtituella. Elementtitukien yläpäiden kiinnityspisteiden tulee olla elementin painopisteen yläpuolella. Korkeat seinäelementit, joissa elementtitukien kiinnityspistettä ei saada painopisteen yläpuolelle, on tuettava muuten riittävästi. Jos elementtitukien kiinnityksessä käytetään sisäkierreankkureita tuet pultataan molemmista päistään elementeissä oleviin sisäkierteisiin. Pultit kiristetään paikoilleen mutterivääntimellä tai -avaimella. Elementtituet kiinnitetään tartuntarautoihin muottilukkojen avulla, tukitankojen sokka kiinnitetään ja tuet kiristetään. Elementtituissa olevilla kierteillä voidaan säätää elementin pystysuoruutta. Sivusuunnassa elementin siirtäminen tapahtuu asennuskankien avulla.

Ontelolaattojen tuennat tehdään ontelolaattojen asennuksen jälkeen ja tuennat tehdään tehtaan täydentämien suunnitelmien tai rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan. Ontelolaatasto tuetaan säädettävillä pystytuilla. Pysty-

tuet voidaan poistaa vasta, kun saumavalu on kovettunut ja rakennesuunnittelija on antanut siihen luvan. Jos ontelolaatan jompikumpi pää ei tule tuelle tai ontelossa on esimerkiksi aukko tuen kohdalla, on työnaikainen tuenta tehtävä kyseiselle laatalle ennen laatan nostamista paikoilleen.

Kuori- ja liittolaatastoissa laataston alle asennetaan kannatinpalkit ja säädettävät pystytuet valunaikaisen taipuman estämiseksi. Palkit asennetaan laatastoon nähden poikittain. Pystytukia asennetaan yksi tai useampi rivi laattaelementin ja -tyypin jännevälistä riippuen. Jokainen pystytuki kiristetään kannatinpalkkia vasten. Myös laataston reunat tuetaan.

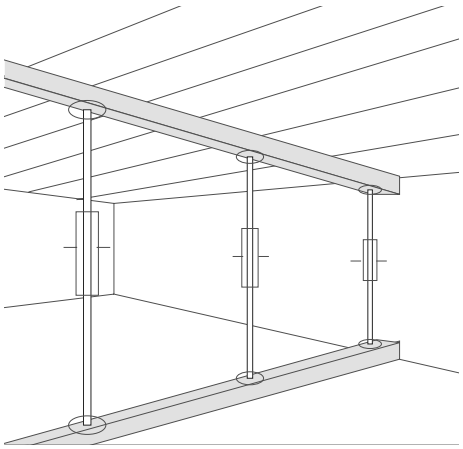
Lepotasoelementit tuetaan väliaikaisesti ennen juotosbetonointia kuiluelementissä olevaan konsoliin tai kuiluelementtiin tehtyyn koloon. Lepotasoelementissä tukipintana voivat olla betoniset ulokkeet tai elementtiin asennetut teräksiset ulokkeet. Elementin pulttiliitokset kiristetään ja teräksiset liitoskappaleet hitsataan kiinni.

Pilarielementit tuetaan vähintään kahdella säädettävällä elementtituella. Jos elementtitukien kiinnityksessä käytetään sisäkierreankkureita tuet pultataan molemmista päistään elementeissä oleviin sisäkierteisiin. Pultit kiristetään paikoilleen mutterivääntimellä tai -avaimella. Elementtituet kiinnitetään tartuntarautoihin muottilukkojen avulla, tukitankojen sokka kiinnitetään ja tuet kiristetään. Elementtituissa olevilla kierteillä voidaan säätää elementin pystysuoruutta.

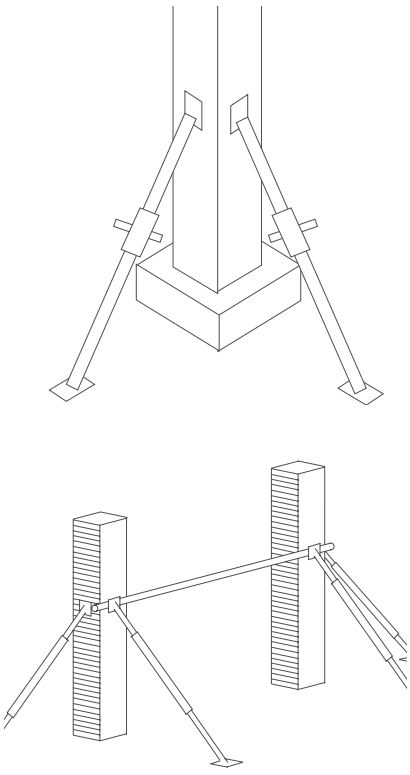
Palkkielementit tuetaan säädettävillä pystytuilla. Pystytuet sijoitetaan palkin alle suunnittelijan ja valmistajan antamien ohjeiden mukaan. Pitkien ja korkeiden palkkien tuennassa kaatumista vastaan voidaan käyttää apuna palkkiharuksia, jotka poistetaan vasta kun ollaan varmoja, että palkit pysyvät paikoillaan.

Matalapalkkien asennuksessa tulee ottaa huomioon palkeille tulevat kuormitukset ja esimerkiksi toispuoleisen kuormituksen aiheuttama vääntö. Keskipalkkien asennuksessa toispuoleisen kuormituksen aiheuttamaa vääntöä voidaan pienentää asentamalla laatat vuorotellen eri puolille palkkia. Reunapalkeilla vääntö tulee hoitaa joko liitoksella pilariin tai asennusaikaisella tuennalla. Asennusaikaiset elementtituet asennetaan 200–500 mm päähän tuelta siten, että tuki asennetaan leukapalkin alle leuan juuren kohdalle.

Porraselementti tuetaan väliaikaisesti elementin liikkumisen estämiseksi ennen juotosbetonointia. Teräksiset kiinnikkeet hitsataan kiinni välittömästi. Liitoksissa käytettävän teräksen tulee olla hitsattavaa laatua. Porraselementti voidaan irrottaa nostimesta, kun elementin väliaikainen tuenta on valmis.



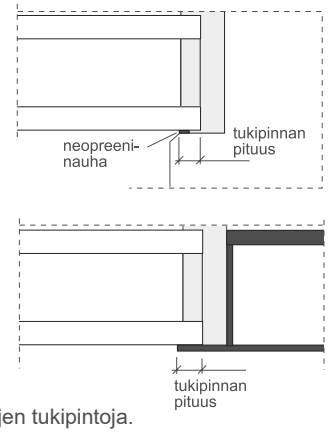
Kuori- ja liittolaatat tuetaan laataston alle asennettavien kannatinpalkkien ja säädettävien pystytukien avulla.



Pilarielementit tuetaan säädettävillä pystytuilla. Vierekkäiset pilarit voidaan tukea väliaikaisesti myös toisiinsa.

Laattojen minimitukipituus

Laattojen minimitukipinnat tulee varmistaa elementtivalmistajalta tai rakennesuunnittelijalta. Tukipintoja pitää kasvattaa, jos alapuoliset kantavat rakenteet niin edellyttävät. Ontelolaattojen minimitukipinnat määräytyvät seuraavan taulukon mukaisesti:



Laattojen tukipintoja.

laatan perustyyppi	tukipinnan suunnitteluarvo	tukipinnan minimipituus asennuksessa
O15	60 mm	40 mm
O20	60 mm	40 mm
O27	60 mm	40 mm
O32	60 mm	40 mm
O37	60 mm	40 mm
O40	100 mm	80 mm
O50	100 mm	80 mm

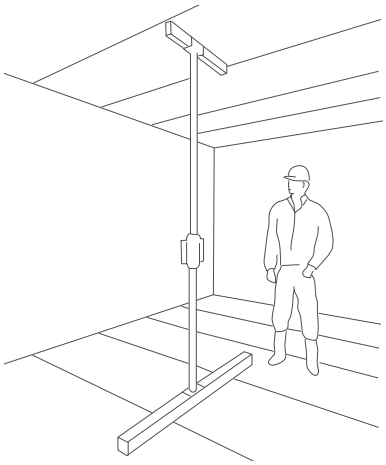
Asennustukien poisto

Asennusaikainen tuenta voidaan poistaa, kun elementit on kiinnitetty lopullisella kiinnityksellä ja suunnittelija antaa luvan tukien poistamiseen. Suunnittelija antaa ohjeet purkamisajankohdasta, purkamisjärjestyksestä sekä mahdollisesta jälkituennasta. Asennustukien poistosta tulee olla ohjeet myös elementtien asennussuunnitelmassa.

7.3. Elementtien oikaisut ja tasaukset

Ontelolaatat

Ontelolaataston alle asennetaan kannatinpalkit ja säädettävät pystytuet, joiden avulla tuetaan ja tarvittaessa tasataan ontelolaatastokenttää. Säädettävillä pystytuilla ontelolaataston alapinta säädetään kauttaaltaan samaan tasoon siten, että laattaa nostetaan tuilla laatan päästä ja laatan pään alle laitetaan tarvittava määrä korkolappuja. Laatastoa ei saa kuormittaa ennen kuin onteloiden saumat on valettu ja saumabetoni saavuttanut riittävän lujuuden. Tuennat poistetaan suunnittelijan ohjeiden mukaan, kun saumabetoni on kovettunut. Yli 265 mm ontelolaattoja ei tasata ollenkaan, koska ne ovat niin jäykkiä, että pystytuilla tasattaessa laattojen päät nousevat ilmaan ja laatat voivat pudota päätytueltaan.



Vierekkäisten ontelolaattojen kaarevuuseroja voidaan tasata
- altapäin säädettävän pystytuen ja poikittaisen tuen avulla jännevälin keskeltä
- laatan toisen kannaksen kohdalta pelkällä säädettävällä pystytuella
- kiristyspultilla sauman läpi tai
- käyttämällä erikorkuisia asennuspaloja.

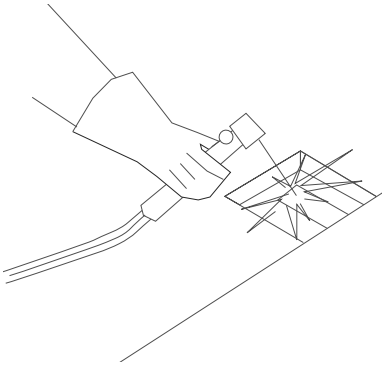
Laataston tasaus kuormittamalla tai nosturia käyttämällä on kielletty. Ennen tasausta laattojen pituussuuntainen siirtyminen on estettävä esimerkiksi kiilaamalla tasattavan laatan päätysaumat. On varmistettava, ettei tasaustuennalla vaurioiteta ontelolaattaa. Tasaus voi olla korkeintaan 0,1 % laatan jännevälistä (1 mm/laatan pituusmetri) ja laatoilla O37, O40 ja O50 0,05 % (0,5 mm/laatan pituusmetri).

Seinäelementit

Kun koko elementtiseinä tai useampia elementtejä on asennettu paikoilleen, seinälinjat oiotaan. Linja tarkemitataan teodoliitilla, vaaituskojeella sekä mitalla. Elementtilinjan pienet mitta- ja asennusvirheet tasataan elementtien paikkaa ja elementtitukien säätöä muuttamalla. Elementtituissa olevilla kierteillä voidaan säätää elementin pystysuoruutta. Sivusuunnassa elementin siirtäminen tapahtuu asennuskankien avulla.

7.4. Liitokset

Hitsaukset



Hitsaus on tulityötä, joten hitsattaessa on otettava huomioon tulityömääräykset. Hitsausten ja juotosten yhteydessä tulee tarkistaa, että liitospinnat ovat kuivat, puhtaat ja riittävän lämpimät. Liitospintojen puhtaudesta tulee huolehtia erityisesti talvella. Kun elementtejä kiinnitetään hitsaamalla, rakenteellisten hitsiliitosten tulee täyttää suunnitelmissa esitetyt vaatimukset. Hitsaajalla tulee olla hitsauksen vaatima pätevyys.Hitsausliitokset tarkastetaan työmaalla silmämääräisesti kauttaaltaan.

Työmaalla tulee olla hitsaukseen sopivat olosuhteet ja hitsauskohdan ympärillä tulee olla riittävästi tilaa. Ennen hitsauksen tai muun tulityön aloittamista rakennustyömaalla on varmistuttava, ettei tulityöpisteen lähellä ole helposti syttyvää materiaalia. Tulityöpiste tulee suojata siten, ettei hitsausroiskeet pääse leviämään kauas tulityöpisteestä. Hitsattaessa hitsaajan on muistettava henkilökohtaiset suojavarusteet.

Juotosvalut

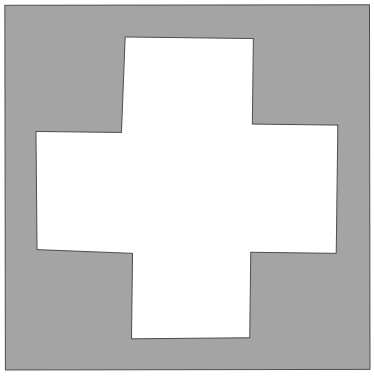
Betonin pumppaus on tapaturma-altista työtä. Betonin pumppauksessa pitää olla tarkkana liukastumisten, kaatumisten, kompastumisten ja esineiden päälle astumisten kanssa. Pumppauskaluston käyttöpaikat tulee merkitä työmaan aluesuunnitelmaan ja pumppauskaluston käyttö on suunniteltava huolellisesti. Työmaan on huolehdittava, että betonin pumppauskaluston käyttö on turvallista.

Päätoteuttajan vastuuhenkilön tulee huolehtia, että rakennustyömaalla käytettävät koneet ja laitteet täyttävät niitä koskevat turvallisuusvaatimukset ja tarvittavat tarkastukset on tehty. Betonin pumppausautolle tulee tehdä vastaanottotarkastus auton saapuessa työmaalle. Tarkastuksista on vastuussa se työnantaja, jonka lukuun laitteella tehdään työtä riippumatta siitä, kuka on laitteen haltija tai kuka laitetta käyttää. Käytännössä tarkastukset toteuttaa laitteen omistaja (kuljettaja). Vastaanottotarkastuksessa tarkastetaan mm. tukijalkojen perustus, syöttöputkiston kunto, pääletkun turvalukitus, näköyhteys valukohteeseen, lähellä olevat sähköjohdot ja pumppuautolle tehty pakollinen määräaikainen tarkastus. Lisäksi työmaa on velvollinen ilmoittamaan pumppuauton kuljettajalle, mikäli työmaalla on pumppaustyöhön liittyviä vaaratekijöitä. Pumppukaluston mukana on oltava suomenkieliset käyttöohjeet ja niitä on noudatettava.

Mikäli betonipumppaus tapahtuu erillisen pumppauskaluston ja laastisiilojen avulla, on työmaalla huolehdittava, että laastisiilojen maapohja on tasainen ja riittävän kantava. Maapohjan kantavuutta on tarkkailtava pumppaustyön edetessä.

Betonipumppauksen aikana iho ja silmät tulee suojata betoniroiskeilta. Käytä betonipumppauksen aikana ihon suojaavia kumisia suojakäsineitä, teräskärjellä varustettuja kumijalkineita, kuulonsuojaimia, kypärää ja suojalaseja tai kypärää ja kasvot peittävää maskia.

8. HÄTÄTILANTEET



Onnettomuustilanteiden varalta työmaalla on ylläpidettävä ensiapuvalmiutta. Työmaalla tulee olla vähintään yksi ensiavun antamiseen perehdytetty henkilö, paarit mahdollisen tapaturman uhrin kuljetusta varten sekä ensiapuvälineet ja hoitoon sopiva huonetila. Työmaan aluesuunnitelmaan merkitään ensiapuvälineiden ja puhelimien sijainti.

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

TOIMINTA HÄTÄTILANTEESSA

Toiminta hätätilanteessa, kun saavut ensimmäisenä onnettomuuspaikalle:

1. Selvitä nopeasti mitä on tapahtunut, autettavien määrä ja avun tarve. Erityisesti sydämen tai hengityksen pysähtyminen vaativat nopeita toimenpiteitä.
2. Soita hätänumeroon 112 ja tee hätäilmoitus.
3. Lähesty kohdetta vaarantamatta muiden tai omaa turvallisuuttasi.
4. Pelasta ensin hengenvaarassa olevat ja anna ensiapua tarvittaessa.
5. Estä lisäonnettomuuksien syntyminen
6. Anna hätäensiapu

HÄTÄILMOITUS

1. Soita hätäpuhelu itse, jos voit. Numero on 112.
2. Kerro, mitä on tapahtunut.
3. Kerro onnettomuuspaikan tarkka sijainti (osoite ja kunta).
4. Vastaa sinulle esitettyihin kysymyksiin.
5. Toimi annettujen ohjeiden mukaan.
6. Lopeta puhelu vasta saatuasi siihen luvan.

HÄTÄENSIAPU

Tullessasi tapaturmapaikalle ja nähdessäsi maassa makaavan potilaan
toimi seuraavasti:

1. Selvitä saatko henkilön hereille
2. Jos henkilö ei herää, soita hätänumeroon 112 ja noudata annettuja ohjeita.
3. Tarkista hengittääkö tajuton
4. Jos henkilö hengittää, käännä hänet kylkiasentoon hengityksen jatkumisen varmistamiseksi
5. Jos henkilö ei hengitä, aloita paineluelvytys

Lähdekirjallisuus

– Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009
– Betonielementtivalmistajien ja betonituoteteollisuuden työturvallisuusoppaat.
– Branchevejledning om Montage af betonelementer og letbetonelementer. Informationsförlaget och Betongvaruindustrin. April 2005, 2. udvage.
– Henkilönostojen turvallisuuden varmistaminen, Työturvallisuustiedote. Tapaturmavakuutuslaitosten liitto, Sosiaali- ja terveysministeriö. 2003.
– Rakennustyön turvallisuusjohtamisen hyviä käytäntöjä. Ratuke-hanke. Helsinki. 2005.
– Raksakymppi. Työturvallisuuskeskus. 2004.
– Ratu-kortit, työlaji 25 Betonielementtityö. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2004.
– Ratu C2-0299. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2007.
– Ratu KI-6006. Rakennuskoneiden käyttöturvallisuus. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2002.
– Ratu KI-6012. Rakennustöiden turvallisuusohjeet, Raturva 2. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2006.
– Ratu KI-602. Rakennushankkeen työturvallisuus. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2000.
– Ratu S-1202. Runkorakenteet, elementtirungot – tehtäväsuunnittelu -aliurakka ja työkauppa. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2002.
– Ratu S-1219. Rakennustöiden putoamissuojaussuunnitelma. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2007.
– Ratu TUR0704. Nostoapuvälineiden turvallisuus. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2000.
– Säker arbetsmiljö vid montering av betong- och stålelement. Fingraf. Södertälje. 2005.
– TASSU -projektin loppuraportti. Rakennusteollisuus RT ry. http://www.rakennusteollisuus.fi/tassu.
– Turvallisuus rakennusteollisuudessa, Rakennusteollisuus RT ry:n kannanotto. Rakennusteollisuus RT ry. Helsinki. 2006.
– Työturvallisuusriskien arviointi rakennusyrityksessä K&T 81. Rakennusteollisuus RT ry. Helsinki. 2005.
– Betonielementtien nostot. Betoniteollisuus ry. 2010.

LISÄTIETOJA
www.elementtisuunnittelu.fi

Tekijä Tuomas Heiska, Anssi Koskenvesa, Mittaviiva Oy
Päivitys Tuomas Palolahti, Jenni Palomäki, Mittaviiva Oy
Taitto Mittaviiva Oy, www.mittaviiva.fi

© 2010, Betoniteollisuus ry

ISBN 978- 952-5785-74-6
Julkaisija Betoniteollisuus ry
Kustantaja Suomen Rakennusmedia Oy
2. painos 2010