

Betonirungon tuotantosunnitelmat asuinkerrostalohankkeeseen

Lauri Alanko

Opinnäytetyö

ALKUSANAT

Insinöörityöni on tehty helpottamaan NCC Rakennus Oy:n suunnitelmien tekoa uudisrakennuksen aloitusvaiheessa. Haluan kiittää NCC Rakennus Oy:tä työn aiheesta sekä siitä, että sain olla mukana seuraamassa As Oy Kuopion Keilankaaren runkovaihetta. Kiitokset haluan antaa itse aiheen antajalle työpäällikölle Eero Heikkiselle, sekä ohjaajalle yliopettaja Jorma Saarijärvelle. Erityiset kiitokset haluan myös antaa työmaan työnjohdolle Sanna-Maria Holopaiselle, Reijo Räsäselle sekä Antti Toivaselle.

Kuopiossa

Lauri Alanko

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Lauri Henrik Alanko			
Työn nimi Betonirungon tuotantosuunnitelmat asuinkerrostalohankkeeseen			
Päiväys	05.02.2012	Sivumäärä/Liitteet	42 + 83
Ohjaaja(t) Yliopettaja Jorma Saarijärvi			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) NCC Rakennus Oy, Eero Heikkinen			
Tiivistelmä			
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia kattavat betonointi-, elementtiasennus- ja putoamissuojaussuunnitelmat NCC Rakennus Oy:n käyttöön. Tavoitteena oli laatia selkeät suunnitelmat As Oy Kuopion Keilankaaren runkovaiheeseen. Suunnitelmien tuli olla sellaisessa muodossa, että ne olisivat helposti muokattavissa uusille vastaavanlaisille työmaille. Ennen runkotyövaiheen aloitusta ensimmäisten versioiden on oltava valmiina ja niitä päivitetään töiden edetessä.</p> <p>Työn tekeminen alkoi kesällä 2011 vanhojen suunnitelmien koonnilla sekä lähdemateriaalien etsinnällä. Suunnitelmat laadittiin pääosin taulukkomuotoon, jotta uuden asian lisääminen onnistuisi ongelmitta. Prosessiin kuuluivat myös viikoittaiset työmaavierailut. Opinnäytetyössä on käytetty työmaavierailujen valokuvia kuvaamaan suunnitelmien mukaan toteutuneita vaiheita. Suunnitelmista ensimmäiset versiot valmistuivat työmaalle elokuun lopussa ennen runkovaiheen aloitusta ja lopulliset valmiit versiot valmistuivat tämän opinnäytetyön aikana.</p> <p>Työn tulokseksi saatiin valmiit betonointi-, elementtiasennus- ja putoamissuojaussuunnitelma, joiden ulkoasu on yhteinen. Suunnitelmissa on tarkasteltu jokainen mahdollinen työvaihe, jolloin mahdolliset riskit ja vaaratilanteet on minimoitu. Suunnitelmissa on käytetty paljon liitteitä, jotka yhdessä taulukkomuodon kanssa tuovat suunnitelmiin muokattavuusominaisuuden. Suunnitelmia voidaan aina täydentää ja tietoa lisätä, mutta liika tieto voi vaikuttaa negatiivisesti suunnitelmien toimivuuteen. Valmistuneet suunnitelmat ovat ihanteelliset As Oy Keilankaareen ja valmiina seuraavia kohteita varten.</p>			
Avainsanat Betonointisuunnitelma, elementtiasennussuunnitelma, putoamissuojaussuunnitelma			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Lauri Henrik Alanko			
Title of Thesis Production plans of concrete frame for apartment building project			
Date	05 February 2012	Pages/Appendices	42 + 83
Supervisor(s) Mr Jorma Saarijärvi, Principal Lecturer			
Client Organisation/Partners NCC Construction Ltd, Work Supervisor Eero Heikkinen			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the bachelor's thesis was to create the basic production plans of a concrete frame for an apartment building project. The work was commissioned by NCC Construction Ltd. The main job was to create a concreting plan, an element-installation plan and a fall protection plan for the apartment building As Oy Kuopion Keilankaari.</p> <p>The work began in the summer of 2011 by collecting material for plans and renewing the old plans. The goal was to create site-specific plans to make sure that the plans will really work. The second goal was that the plans could also be re-customizable for similar sites in future. While making the bachelor's thesis, photos were taken on the site weekly. Those photos were used in the work for showing the achieved results of planning. The first versions of the plans had to be ready by the end of August, before the frame was started. The final versions of the plans were given to the site in December 2011.</p> <p>As a result, the plans were found optimal for As Oy Kuopion Keilankaari. The plans have a customizable format and they have a lot of content and appendices. The format makes it possible to customize the plans for new sites, and the appendices make sure that they work on other sites as well. The plans also can be used as a guide for young construction managers to make their work easier without losing the quality of the work.</p>			
<p>Keywords a concreting plan, an element-installation plan, a fall protection plan</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	8
1.1	NCC (Nordic Construction Company)	8
1.2	Opinnäytetyön lähtökohdat ja tavoitteet	8
2	BETONOINTISUUNNITELMA	10
2.1	Kohdetiedot	11
2.2	Betonointityöt.....	11
2.2.1	Betonointitaulukko	12
2.2.2	Laatuvaatimukset ja pinta	14
2.2.3	Tiivistäminen	14
2.2.4	Jälkihoito.....	14
2.2.5	Työsaumat	15
2.3	Muottityöt	15
2.3.1	Muottitaulukko	15
2.3.2	Muottien purkujärjestys ja rakenteiden jälkituenta	16
2.3.3	Talviolosuhteiden huomiointi	16
2.4	Tarkastusmenettelyt	16
2.5	Betonityökunta	17
2.6	Laboranttityöt.....	17
2.7	Rauditus ja metalliosat	18
2.8	Erytymenetelmät.....	18
2.9	Varautuminen häiriöihin	18
2.10	Vastaanottotarkastukset	19
2.11	Työturvallisuus	19
2.12	Muut toimenpiteet, liitteet ja suunnitelman varmentaminen	19
3	ELEMENTTIASENNUSSUUNNITELMA.....	20
3.1	Kohdetiedot	20
3.2	Elementit, nostoapuvälineet ja erityistoimenpiteet	21
3.2.1	Elementtitaulukko	21
3.2.2	Elementtien toimittajat	23
3.3	Elementtien logistiikka	23
3.3.1	Vastaanotto ja purku	23
3.3.2	Varastointi.....	24
3.4	Nostot, asennus ja asennusjärjestys.....	25
3.4.1	Nostot.....	25
3.4.2	Elementtien asennusjärjestys	26

3.5	Rakennusaikainen vakavuus ja asennusaikainen tuenta	26
3.6	Lopullinen vakavuus ja vähimmäistukipinnat.....	27
3.7	Toleranssit ja seurantamittaukset	28
3.8	Elementtien lopulliset kiinnitykset	28
3.9	Työturvallisuus ja muut asiat.....	28
4	PUTOAMISSUOJAUSSUUNNITELMA.....	29
4.1	Kohdetiedot.....	30
4.2	Suojausmenetelmät.....	30
4.3	Asennuksissa tarvittavat suojaukset.....	37
4.4	Suojauksen vastuunjako työvaiheittain.....	37
4.5	Suojausten asennus- ja poisto ajankohta	37
4.6	Muut toimenpiteet, liitteet ja suunnitelman varmentaminen	37
5	TULOSTEN ANALYSOINTI	39
5.1	Betonointisuunnitelma	39
5.2	Elementtiasennussuunnitelma	40
5.3	Putoamissuojaussuunnitelma	40
6	YHTEENVETO.....	41
	LÄHTEET	42

LIITTEET

Liite 1 Betonointisuunnitelma

Liite 2 Elementtiasennussuunnitelma

Liite 3 Putoamissuojaussuunnitelma

Käsitteet:

Aputyltä = Tuki, jolla kannatetaan holvia.

Elementtifakki = Elementtipukki / teline, johon elementit voidaan tukevasti varastoida.

Hirsipuu = Putoamissuojauksessa käytettävä hirsipuunmuotoinen orsi, joka estää putoamisen, kiinnitetään seinään tai muuhun vastaavaan betonirakenteeseen.

Grynderi = Omaperusteinen asuntorakentaminen.

Holvi = Kerrostalossa alakerran katto, yläkerran lattia.

IT- betoni = Itsetiivistyvä betoni

Keilankaari = As Oy Kuopion Keilankaari

Laivakaari = As Oy Kuopion Laivakaari

RAM = Rakennusalan ammattimies

RTT = Rakennustuoteteollisuus RTT ry

Stoppari = Muotteihin kiinnitettävä lankku/ lauta, joka estää betonin valumisen tiettyyn osaan.

Vinotuki = Tuki jolla stabiloidaan elementti paikoilleen.

1 JOHDANTO

1.1 NCC (Nordic Construction Company)

NCC on johtava pohjoismainen rakennusalan yritys, joka on perustettu Ruotsissa. NCC:llä on myös toimintaa muualla Euroopassa, kuten Saksassa, Baltiassa ja Pietarin alueella. Tällä hetkellä Suomessa NCC työllistää n. 2 500 työntekijää. NCC:n liiketoiminta-alueita ovat rakentaminen, asuminen, kiinteistöjen kehittäminen sekä tie- ja maanrakentaminen. Optiplan on konserniin kuuluva täyden palvelun suunnittelutoimisto. Asunto- ja talonrakentamisen toimialoista vastaa NCC Rakennus Oy, joka toimii toimeksiantajana opinnäytetyössä. NCC:llä on myös harjoitteluohjelma, joka on tarkoitettu rakennusala ammattikorkeakouluissa tai korkeakouluissa opiskeleville. Harjoitteluohjelman avulla kasvavat rakentamisen ammattilaiset. (NCC Rakennus Oy, 2011.)

1.2 Opinnäytetyön lähtökohdat ja tavoitteet

Opinnäytetyöni sai alkunsa kun työpäällikkö Eero Heikkinen vieraili työmaallamme As Oy Kuopion Laivakaareissa. Edellisen kesän olin työskennellyt samassa yrityksessä, ja nyt olin päässyt työnjohtoharjoitteluun, joten opinnäytetyö oli seuraava luontevalla tuntuva askel. As Oy Kuopion Keilankaaren työmaan aloitusedellytykset olivat täyttyneet ja rakentaminen odotti enää muutamaa asuntokauppaa alkaakseen. Keilankaari tulisi olemaan NCC:n grynderikohde. Työmaasta oli jo luotu alustavat piirustukset, sillä se oli lähes vastaavanlainen kuin Laivakaaren asuinkerrostalo. Koska talon runko olisi ensimmäisiä suuria työvaiheita, olisi se optimaalinen opinnäytetyökohde.

NCC:llä on tällä hetkellä joitain tyhjiä suunnitelmapohjia mm. runkovaiheeseen, joita voi ladata projektipankin kautta kätevästi. Suunnitelmat ovat aina työmaakohtaisia, joten samaa pohjaa ei suoraan voi käyttää seuraavalla työmaalla. Tyhjistä pohjasta lähteminen tuottaa taas omat ongelmansa, sillä se vie mm. aikaa. Jotta työmaan aloitus saataisiin mahdollisimman tehokkaaksi, päätettiin työpäällikön kanssa että laatisin NCC:lle hyvät suunnitelmapohjat betonoinnista, elementtiasennuksesta ja putoamis-suojauksesta.

Lähtökohtana oli, että suunnitelmat tehtäisiin Keilankaaren asuinkerrostaloon, mutta ne tulisivat myöhemmin myös muulle henkilöstölle sekä itselleni käyttöön, ollen muokattavassa muodossa aina seuraaville työmaille. Suunnitelmat lähdettäisiin laatimaan

pääosin vanhojen suunnitelmien pohjalta, joita täydennettäisiin betoninormien sekä muiden lähdemateriaalien avulla. Suunnitelmissa tultaisiin myös hyödyntämään omaa työkokemustani As Oy Laivakaaren työmaalta, sillä Keilankaaren asuinkerrostalo on lähes vastaava. Suunnitelmien tekoon tulisin saamaan tarkempaa apua myös Keilankaaren työmaan toimihenkilöiltä. Runkotyön aikana tulisin myös vierailemaan työmaalla viikoittain, ottaen valokuvia suunnitelmien mukaan toteutuneista työvaiheista.

Itse opinnäytetyössä tarkoituksena on selvittää mitä suunnitelmat sisältävät, mitä hyötyä kustakin laatimastani kohdasta on ja mitä etuja ne tuovat suunnitelman käyttäjille. Työssä ei tarkastella kaikkia suunnitelmien kohtia, vaan pääpiirteittäin tärkeimmät kohdat. Kuvassa 1 näkyy As Oy Kuopion Keilankaaren turvallisesti ja suunnitelmien mukaan toteutunut betonirunko.



Kuva 1. As Oy Kuopion Keilankaaren suunnitelmien mukaan toteutunut runko 7.12.2011. Kuva Lauri Alanko.

Opinnäytetyössä olevien otsikoiden numerointi on tehty suunnitelmien otsikoiden numerointiin sopivaksi. Itse suunnitelmista muodostuvat päänumerot 2 (betonointisuunnitelma), 3 (elementtiasennussuunnitelma) ja 4 (putoamissuojaussuunnitelma). Opinnäytetyön alaotsikot kuvaavat taas suunnitelmissa olevaa numerointia. Esimerkiksi opinnäytetyön kohta 3.2.4 kuvaa elementtiasennussuunnitelman kohta 2.4.

2 BETONOINTISUUNNITELMA

Opinnäytetyössä tehtiin betonointisuunnitelma Keilankaaren työmaalle ja betonointisuunnitelmaa laadittaessa käytössä olivat Laivakaaren vanha suunnitelma, sekä projektipankista saatuja muita vanhoja suunnitelmia. Laivakaaren suunnitelma oli tehty kovassa kiireessä ja työpaineessa, joten siinä oli kehittämisen varaa. Pääkohdat suunnitelmassa olivat, mutta tarkoituksena oli laatia selkeä, näyttävä ja kattava suunnitelma NCC Rakennus Oy:n sekä itseni käyttöön. Apua suunnitelman tekoon sain myös Keilankaaren työnjohtajalta Sanna-Maria Holopaiselta.

Betonitöiden ennakkosuunnittelu on sekä teknisesti että taloudellisesti perusteltua. Huolellisella työsuunnittelulla vältetään turha työ, joka käytännössä johtaa myös turhiin lisäkustannuksiin. Lisäksi näin varmistetaan työn sujuvuus, jolloin työn läpivienti onnistuu minimiajassa ja minimikustannuksin sekä turvataan teknisesti onnistunut lopputulos, joka on korkealaatuinen ja samalla pitkäikäinen betonirakenne. Ennakkosuunnittelussa ja ennen betonitöiden aloittamista tulee hankkia betonintoimittajalta tiedot rakenteeseen soveltuvasta betonista, sen ominaisuuksista sekä kohteeseen sopivasta betonin siirtotavasta. Lisäksi hankitaan tarpeelliset työvälineet ja -koneet ja perehdytään niiden oikeaan käyttötapaan (sauvatärytin, pinnan tasaus- ja hiertovälineet). Lisäksi pitää varmistaa, että betonin kuljetusauto pääsee aiottuun purkupaikkaan ja valmistetaan tarvittavat kärräystiet ja -telineet. Betonointia varten kootaan tarvittava työkunta, samalla arvioidaan valunopeus työkuunnan koon mukaan. Sekä ennakkosuunnittelussa että muotti-, raudoitus- ja betonointityössä on syytä käyttää asiantuntija- ja ammattimiesapua. (Betoni www-sivu.)

Aluksi betonointisuunnitelmaan lähdetään laatimaan johdonmukainen runko. Rungossa yhdistyvät kootut vanhat suunnitelmat, sekä rakentamismääräyskokoelman ohjeet. Kun toimiva kokonaisuus on koottu, varmistetaan alustavan rungon toimivuus työnjohdolla. Näin saadaan varmistettua, että suunnitelma lähtee oikeille urille ja tuleva suunnitelma tulee toimimaan työmaalla.

Betonitöitä varten laaditaan betonityösuunnitelma, jota tarkennetaan ennen kutakin betonointia tarvittavilta osin. Suunnitelmassa kiinnitetään tarpeen mukaan huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:

- *muotit ja niiden tukirakenteet*
- *raudoitus*
- *jako betonointiosiin*
- *perustiedot betonin ominaisuuksista*
- *betonointimenetelmä, betonin siirrot, tiivistäminen, betonointinopeus, työsaumat*
- *aikataulu, betonimenekki, työnjohto, henkilövahvuus, työvuorot, varautuminen häiriöihin, kokeiden vaatimat toimenpiteet*
- *jälkihoito, lujuuden ja muiden ominaisuuksien kehityksen seuranta, muottien ja tukirakenteiden purkaminen*
- *talvityöhön, lämpökäsittelyyn ja erityismenetelmiin liittyvät toimenpiteet*
- *Betonityösuunnitelma voidaan tehdä by401 lomakkeelle*

(Betoninormit by50, 2004, 118)

2.1 Kohdetiedot

Suunnitelman alussa selvitetään kohdetiedot. Tietojen tarkoituksena on antaa kattava käsitys kohteeseen liittyvistä betonointitiedoista, sekä siihen liittyvistä henkilöistä. Kohdetiedoissa tarkastellaan rakennuskohde, työmaan henkilöstö sekä nostokalusto. Betonointi sekä lisätiedot ovat erikseen ja niissä käydään läpi betonin toimittaja, lisätiedot betonin kuljettamisesta sekä betonirakenteisiin vaadittava betonointipätevyys. Valmisbetonitehtaiden yhteystiedot ovat toimittajien kotisivuilta. Betonin kuljetustapaa voidaan tarkastella betonointisuunnitelmassa (liite 1) olevasta liitteestä, jossa selvitetään erilaisiin valuihin sopiva kuljetuskalusto. Lisätiedoissa käsitellään myös betonointi pätevyys, johon suunnitelmassa on liite FISE:n kotisivuilta betonityönjohdonpätevyyksistä. Kaikki kohdetiedot on tehty lomakemaiseen pohjaan, johon niitä on helppo lisätä. Lomake on tehty selkeäksi, joten tarvittavat tiedot löytyvät nopeasti oman otsikkonsa alta.

2.2 Betonointityöt

Betonityöt-kohdassa luetellaan kaikki betonointiin liittyvät työt. Kohdassa tarkastellaan kaikki betonointiin liittyvät tekniset tiedot, vaatimukset sekä betonointi tapa. Betonointisuunnitelmaan on lisäksi tehty muottikiertosuunnitelma, jota apuna käyttäen valujen suunnittelu on helpompaa. Muottikiertosuunnitelma on laadittu yhdessä työnjohdon ja runkourakkaporukan kanssa.

2.2.1 Betonointitaulukko

Betonointitaulukon tarkoituksena on selventää suunnitelman käyttäjälle mitä ja miten betonointi tulee kussakin rakennuksen osassa tehdä. Taulukossa käsitellään asuin-kerrostalon sekä autohallin betonointi. Taulukossa tarkastellaan itse kohde, rasitusluokka/ säänkestävyys, lujuusluokka, notkeus, raekoko, betonin määrä sekä suojabetonin määrä. Ohjeita määriin, sekä ohjearvoihin on saatu betoninormeista sekä RTT:n betonityömaaohjeesta. Rasitusluokka sekä lujuusluokka ovat rakennesuunnittelijan määräämiä.

Taulukosta nähdään nopeasti kyseiseen kohteeseen tuleva betonin arviomäärä ja käytettävän betonin tiedot. Kyseisten tietojen avulla voidaan tehdä nopeasti tilaus betonista työmaalle, eikä arvoja tarvitse etsiä kiireen keskellä. Taulukon lopussa on lisätietoja, joissa käsitellään yksityiskohtia betonoitavista kohteista, kuten mm. seinien ja holvin vahvuuksia. Koko taulukon tarkoituksena on selventää tapahtuvaa betonointia ja taulukosta voidaan antaa esim. kopio betonin toimittajalle, joten myös he ovat aina ajan tasalla. Taulukon arvot on varmistettava rakennesuunnittelijalta, ettei vahinkoja pääse syntymään. Kuvassa 2 on meneillään 2. kerroksen holvin valu, joka jätetään suunnitellusti linjaaripinnalle. Kuvassa 3 on valetaan autohallin pintavalua betonipumppua apuna käyttäen. Pohjalla on asennettuna kuorilaatat.



Kuva 2. Käynnissä oleva 2 kerroksen holvin valu. Kuva Lauri Alanko.



Kuva 3. Pumpulla tehtävä Keilankaaren autohallin pintavalu. Kuva Lauri Alanko.

2.2.2 Laatuvaatimukset ja pinta

Holveilla ja seinillä on tietyt laatuvaatimukset, joten kohdassa 2.2 selvitetään laatuvaatimuksia. Vaatimuskohdasta nähdään mm. seinien ja holvien laatumääräykset, joten niitä ei enää esim. aloituspalaverivaiheessa tarvitse etsiä tarkemmin. Laatuvaatimusten taustalla on yleensä määräyksiä ja ohjeita. Tässä RTT:n betonityömaaohje, sekä betonirakenteiden laatuohjeet 2007 antavat kattavan valikoiman laatuvaatimuksista, joiden pohjalta suunnitelmassa käytävät vaatimukset on saatu. NCC:llä on myös omia laatuvaatimuksia, joten välillä vaaditaan tarkempaa tasoa, kuin mitä esim. laatuohjeet määräävät.

2.2.3 Tiivistäminen

Betonin tiivistäminen on tärkeää, jotta edellä mainitut laatuvaatimukset täyttyvät. Liiallinen on tosin haitaksi, koska betoni pääsee siinä erottumaan. Kohdassa 2.3 käsitellään kohteeseen sopivat tiivistystavat, joihin ohjeena by 50 kohta 4.2.4.4. Tiivistämiseen suunnitelmassa on myös pohdittu mahdollista muottivibraa, jota on testattu jo Keski-Euroopassa. Se olisi tehokas vaihtoehto, jolloin vibraustyövaihe jäisi kokonaan pois. Nykyisin on myös käytössä IT- betonia, joka ei myöskään vaadi tiivistämistä. IT-betoni vaatii kuitenkin todella tiiviit muotit (muotteihin joudutaan käyttämään paljon tiivistettä, esim. uretaania), joka taas tuo IT- betonoinnin nopeuden lähelle rakennuksilla yleensä käytettävää betonointia. Koska Laivakaaren betonointi oli toimivaa, pyydytään Keilankaaren suunnitelmassa samassa taktiikassa ja tiivistäminen toteutetaan sauvavibraamalla.

2.2.4 Jälkihoito

Hyvän tiivistyksen jälkeen täytyy huolehtia jälkihoidosta, jotta betonointi voidaan viedä kiitettävästi loppuun. Jälkihoito on syytä käydä suunnitelmassa läpi, sillä hyvin usein se unohtuu. Hoidon merkitys on suuri varsinkin kuumina kesäpäivinä, sillä halkeilun mahdollisuus on silloin suuri. Jälkihoitotapoja on monia, joten suunnitelmassa on liitteenä ohjeita antava taulukko RTT:n betonityömaaohjeesta.

2.2.5 Työsaumat

Joskus betonointi joudutaan poikkeuksellisesta syystä jättämään kesken, joten tällöin on tehtävä tilapäisratkaisuna esim. työsauma. Mikäli joudutaan tai päätetään tehdä työsauma, on siitä päätöksen tekeminen tehtävä yleensä nopeasti. Sauman tyyppi on aina varmistettava rakennesuunnittelijalta, mutta kun suunnitelmassa on jo valmiina ohjaava taulukko, säästytään työmaalla turhalta hätiköinniltä. Suunnitelmassa olevassa taulukossa käsitellään mahdollisen työsauman tarvitseva kohde, sauman tyyppi sekä lisäraudoitustarve.

2.3 Muottityöt

Laivakaaren työmaalla käytettiin seinissä STEAMRATOR-suurmuotteja ja holveissa DOKA-muottikalustoa. Koska muottikalustoa oli jo työmaalla, vaikutti se pitkälti kaluston, jota tultiin käyttämään Keilankaaren työmaalla. Suunnitteella oli, että holveissa tultaisiin käyttämään DOKA:n omaa keltaista muottivaneria ehjinä paloina ja ruskeaa muottivaneria nurkkiin ja koloihin, mutta lopulta kustannussyistä päädyttiin käyttämään kokonaan ruskeaa muottivaneria. Suurmuotit tultaisiin huoltamaan Laivakaaren jälkeen, joten ne tulisivat olemaan heti käyttövalmiit Keilankaaren työmaalle. Seiniä Keilankaaressa on suunnilleen saman verran kuin Laivakaaressa, joten sama muottikalusto kävi hyvin Keilankaareen. Kuvassa 4 näkyy käynnissä oleva 1. kerroksen seinän valu nostoastialla. Valu kuvassa suoritetaan STEAMRATOR-suurmuotteihin. Muottikaluston läpikäyminen suunnitelmassa on tärkeää, sillä se vaikuttaa merkittävästi kustannuksiin. Esim. ylimääräinen holvikalusto lisää vuokrakustannuksia huomattavasti, joten muottikierron ja kaluston määrän on toimittava yhteen.

2.3.1 Muottitaulukko

Muottikaluston käytön selkeyttämiseksi on suunnitelmaan kalustosta laadittu ohjeistava taulukko. Itse taulukossa käsitellään muottien käyttökohteet, muottityypit, muottien purkulujuus, jälkihoito tarve, miten betonoidaan sekä millä tiivistetään. Taulukon laadinnassa apuna oli työmaan työnjohto. Arvot taulukkoon muodostuvat rakennesuunnittelijalta sekä piirustuksista.

Taulukon avulla voidaan seurata betonointi tilannetta ja kuinka kyseisten valujen jälkeen tulee toimia. Esim. jälkihoitoajat näkyvät selkeästi, joten hoidon tarve on helppo selvittää taulukosta. Samoin yksi tärkeimmistä eli muottien purkulujuus,

löytyy taulukosta kyseisen rakenteen kohdasta. Mikäli muottien purku tapahtuu taulukon mukaisesti, on arvoissa oltava tarkkana ettei vaaratilanteita synny. Lisätiedotkohdassa käydään vielä tarkemmin läpi purkulujuus rakenneosittain. Purkulujuuden laskennasta on käytössä myös erinäisiä taulukoita ja ohjelmia.

2.3.2 Muottien purkujärjestys ja rakenteiden jälkituenta

Purkujärjestys-kohdassa tarkastellaan kuinka muottien purku tapahtuu. Usein muottitöissä on ammattiosaajia, mutta silti työvaiheessa voi esiintyä kysymyksiä ja pienetkin eri järjestyksessä tapahtuvat työt voivat aiheuttaa vaaratilanteen. Seinien kohdalla on huomioita kiinnitettävä niinkin pieneen asiaan kuin esim. naulojen valintaan, sillä mm. kuumasinkityt naulat jäävät muottiin kiinni, rikkoen purkuvaiheessa sen pinnan. Myös holveissa on huomioitava aputylyttäys riittävän moneen kerrokseen, jottei notkahtamisia pääse tapahtumaan.

2.3.3 Talviolosuhteiden huomiointi

Keilankaaren runko tehdään osittain talvibetonointina, joten se tulee ottaa huomioon suunnitelmaa tehdessä. Talvibetonointiin löytyy paljon ohjeita, sillä varsinkin Suomessa joudutaan talvibetonoimaan vuosittain. Suunnitelmassa käytetään ohjearvoja mm. RTT:n betonityömaaohjeesta sekä betoninormeista. Koska talvi todennäköisesti ennättää vasta rungon loppuosaan, käsitellään suunnitelmassa vain tärkeimmät talvella työmaata koskettavat kohdat, kuten muottien lämmitys ja suojaus, sekä niiden kunto ja määrät. Kalusto työmaalle tulee pääosin kalustovuokraamoista. Vuokraamoiden ollessa isoja, varmistetaan sillä osin, että kaluston rikkoutuessa saadaan varmasti uutta tilalle. Koska lämmitys on talvella tärkeää, toimi suunnittelussa ja kaluston valinnassa apuna työnjohto.

2.4 Tarkastusmenettelyt

Tarkastusmenettelyt-kohdassa käsitellään asioita läheltä työmaata, jotta ne olisivat ohjeina rungon vetäjälle tai kenties toimisivat eräänlaisena muistilistana. Kesällä työskentely Laivakaaren rungon parissa antoi eväät luoda kattavan listan tarkastusmenettelyistä, joilla saataisiin tehtyä laadukas runko. Menettelyt ovat esitetty suunnitelmassa luettelona, ohjeistavin lausein. Esim. " tarkastetaan ovi- ja ikkunavarausten sijainti ja koko".

2.5 Betonityökunta

Betonointi tullaan suorittamaan pitkälti omilla työntekijöillä, mutta esim. lattioissa vaaditaan lattiaurakoitsijoita. Betonityökuntana toimii seinissä NCC Rakennus Oy:n omat työntekijät ja holvissa lattiaurakoitsija. Kun työmiesten määrä työhön tiedetään, on työtä helpompi valvoa ja kalusto työntekijöille voidaan järjestää mieluiseksi. Kuvassa 4 näkyy käynnissä oleva seinän valu, jossa on betonityökuntana on kaksi NCC Rakennus Oy: rakennusalan ammattimiestä.



Kuva 4. Käynnissä Keilankaaren 1. kerroksen seinän valu, vahvuus 2 RAM, valu suoritetaan käyttämällä nostoastiaa. Kuva Lauri Alanko.

2.6 Laboranttityöt

Betonin laatua valvotaan valmisbetonitehtaan toimipisteessä betoniasemalla. Laboranttityöissä on yleensä päälaborantti, jonka tehtävänä on betonin laadunvarmistus. Betonin testauksella varmistetaan, että betonin laatu täyttää normeissa esitetyt vaatimukset. Betonituotteissa voi olla myös ongelmia, joiden selvittämiseen tarvitaan standardeissa esitettyjä testausmenetelmiä. Usein jonkin viranomaisen hyväksyntä edellyttää VTT Expert Services Oy:n tekemiä ennakkotestejä tai laadun valvontaa seurantatestauksilla.

2.7 Raudoitus ja metalliosat

Raudoitukseen tarvitaan yleensä lisäosia, kuten korokepaloja, välikkeitä jne. Valmisosavalmistajia löytyy monia, mutta samaa toimittajaa kuin Laivakaassa tullaan käyttämään myös Keilankaassa. Lisäosat on hyvä selvittää suunnitelmassa, sillä joskus ne voivat olla ns. pullonkaulatuote ja työt voivat viivästyä niiden puuttuessa. Välikkeiden muotoon kannattaa myös kiinnittää huomioita, sillä mm. pitkänmalliset välikkeet ovat nopeita holvivaiheessa, verrattuna yksittäisiin korokepaloihin.

2.8 Erityismenetelmät

Erityismenetelmiä työmaalla aiheuttaa mm. syksyn tuoma pimeys. Tästä syystä työmaalle on järjestettävä hyvä valaistus. Halogeenivalaisimet nosturiin, pitkät valaisimet käytäviin, pienet halogeenit huoneisiin (tarpeen mukaan) sekä mahdolliset otsavalot miesten kypäriin luovat turvallisen työskentely-ympäristön. Erityismenetelmiä voi esimerkiksi aiheuttaa myös työmaan ahtaus, joten menetelmät on syytä tarkastella suunnitelmavaiheessa. Mikäli erityismenetelmiä ei suunnitella, voi niistä aiheutua yllättäviä kustannuksia.

2.9 Varautuminen häiriöihin

Mahdollisiin häiriöihin täytyy työmaalla varautua hyvissä ajoin. Esimerkiksi valu ei saa jäädä kesken, jottei synny turhia työsaumoja. Tästä syystä työmaalla täytyy valukaluston olla kunnossa ja esim. varavibra on oltava heti käytettävissä. Samoin nosturin rikkoutuessa mahdollisen autonosturin tilaus voi tulla äkillisesti kyseeseen.

Suunnitelmasta löytyy taulukko, josta nähdään, miten toimitaan valujen keskeytyessä, jos katkos on alle tai yli tunnin. Varsinkin kun valetaan näkyviä betonipintoja on tärkeää, ettei turhia työsaumoja synny. Tällöin taulukosta on helppoa katsoa mitä on suunniteltu tehtäväksi, mikäli valu venyy. Myös nosturin rikkoutuessa löytyy suunnitelmasta toisen koneen mahdollinen vuokrauspaikka, sekä minne soittaa häiriötilanteessa.

2.10 Vastaanottotarkastukset

Laadun varmistamiseksi käy rakennesuunnittelija tarkastamassa ensimmäisen kerroksen holvin. Tarkastus takaa että betonointi etenee laadukkaasti eteenpäin. Samoin kuormakirjat tulee tarkastaa aina kun betoni toimitetaan työmaalle. Tarkastukset monesti unohtuvat, joten ne on syytä käydä suunnitelmassa lävitse muistutuksen vuoksi.

2.11 Työturvallisuus

Betonitöissä työturvallisuus on yksi avaintekijä. Varsinkin kun tehdään runkoa, on putoamisen riskejä paljon. Turvallinen työskentely-ympäristö nopeuttaa työtä, koska putoamisen riski reuna-alueilla pienenee. Riskejä ei kuitenkaan hyvästä suojauksesta huolimatta tule unohtaa. Kuvassa 11 näkyy kuinka kohteessa käytetyt hirsipuut luovat turvallisen ympäristön työntekijöille ja holvimuottia voidaan tehdä turvallisesti.

Koko kohteesta laaditaan oma putoamissuojaussuunnitelma, joten betonointisuunnitelman työturvallisuus-kohdassa käydään läpi vain pääriskit ja betonoinnissa käytettävät turvavälineet. Työntekijät perehdytetään työtehtäviinsä ja työkohteet katsotaan selviksi ennen töiden aloitusta, jolloin varmistutaan että työt käynnistyvät turvallisesti.

2.12 Muut toimenpiteet, liitteet ja suunnitelman varmentaminen

Lopuksi suunnitelmassa käsitellään muut toimenpiteet, liitteet, suunnittelun varmentaminen, osapuolet ja allekirjoitukset. Suunnitelman perään on kasattu kattavasti liitteitä, joita voidaan käyttää hyväksi suunnitelmaa muutettaessa erityömaalle, näin niitä ei tarvitse erikseen etsiä.

3 ELEMENTTIASENNUSSUUNNITELMA

Suomen Rakentamismääräyskokoelman (RakMK) määräyksissä B "Kantavat rakenteet" ja ohjeissa B4 "Betonirakenteet" edellytetään, että työmaalla tulee olla rakenteiden pääsuunnittelijan hyväksymä asennus suunnitelma, ennen kuin elementtien asennus voi alkaa. (Valmisosarakentaminen, 1995, 6.)

NCC Rakennus Oy:n projektipankista saatujen muutaman entisen elementinasennussuunnitelman ja RTT:n valmisosarakentamisen kirjan pohjalta saatujen ohjeiden avulla päästään suunnitelmalle luomaan runkoa. Kun alustava runko suunnitelmasta on valmiina, hyväksytetään se työnjohdolla, jotta sen toimivuudesta varmistutaan. Valtioneuvosto antaa seuraavat pääkohdat, jotka suunnitelmassa tulee olla: (VNA205/2009, §31, §81)

1. Kohdetiedot työmaasta
2. Elementit, nostoapuvälineet ja erityistoimenpiteet
3. Elementtien kuljetus työmaalla, kuorman purku, vastaanotto ja työmaavarastointi
4. Nostot, asennus ja asennusjärjestys
5. Toleranssit ja seurantamittaukset
6. Asennuksen aikainen tuenta ja vähimmäistukipinnat
7. Elementtien lopulliset kiinnitykset
8. Asennuksessa tarvittavat työtasot ja putoamissuojaukset
9. Suunnittelun varmentaminen

3.1 Kohdetiedot

Suunnitelmassa kohdetiedot sekä yhteyshenkilöt ovat oltava hyvin saatavilla, jotta esim. ongelmatilanteissa saadaan heti yhteys tarvittaviin henkilöihin. Kaikissa suunnitelmissa noudatetaan yhteistä linjaa, joten sama lomakepohja toistuu myös putoamissuojaussuunnitelmassa. Kohdetiedot antavat tiedot elementinasennukseen käytettävästä kalustosta sekä siihen liittyvien toimittajien yhteyshenkilöistä. Samalla siinä mainitaan mm. nosturin maksimikapasiteetti, jota tarvitaan suunnitelman eri vaiheissa.

3.2 Elementit, nostoapuvälineet ja erityistoimenpiteet

Suunnitelman olennaisin osa käsitellään kohdassa 2. Siinä käsitellään elementtien tiedot ja ominaisuudet, joiden avulla voidaan elementtejä hallita. Kohdassa esitetään taulukoita, joiden avulla voidaan mm. elementtien nostoon tarvittava kalusto tilata ajoissa työmaalle.

3.2.1 Elementtitaulukko

Kohdassa 2.1 olevassa taulukossa käsitellään kaikki Keilankaareen tulevat elementit, niin asuinkerrostalon kuin autohallinkin. Taulukossa käydään läpi elementtien tyypit, koodit, maksimi mitat, maksimi paino, maksimi nostomatka, kappalemäärä sekä millaisia nostoapuvälineitä/ nostoelimiä tarvitaan nostoihin. Taulukon avulla on helppo hahmottaa millaisia elementtejä työmaalla on. Kun nosturin kapasiteetti on tiedossa ja elementin maksimi nostomatka, voidaan taulukon avulla suunnitella mm. tulevia suuria nostoja. Kun elementeistä on selvitetty millaisia nostoapuvälineitä nostot tarvitsevat, voidaan apuvälineet järjestää työmaalle ajoissa ennen nostojen alkua.

Suunnitelmaan nostomatkat on mitattu pohjapiirustusten ja aluesuunnitelman avulla. Kriittisissä paikoissa matkat on myös mitattu konkreettisesti, jonka jälkeen voidaan tarvittava kalusto tilata työmaalle. Kuvassa 5 näkyy kuinka Laivakaaren autohalliin tulevat JK-plakit nostetaan paikoilleen. Palkit painavat yli 20 tonnia, ja nostomatkan ollessa pitkä tarvitsee torninosturi ajoneuvonosturia avukseen. Samalla tavalla asennetaan myös Keilankaaren autohalliin palkit paikoilleen. Kuvassa 6 näkyvät paikoilleen asennetut Keilankaaren JK-palkit.



Kuva 5. Palkin asennus Laivakaaren osaan autohallista, nosto vaatii ajoneuvonosturin avuksi, palkin paino ~21t. Kuva Lauri Alanko.



Kuva 6. Keilankaaren autohalliin asennetut JK- palkit. Kuva Lauri Alanko.

3.2.2 Elementtien toimittajat

Usein työmailla on elementtejä useampaa mallia, kuten esim. Keilankaareissa parvekelaa-toista hissikuiluihin. Jotta esim. häiriötilanteissa voitaisiin välittömästi paikantaa elementin toimittaja, tai jos jokin muu aiheuttaa elementeistä kysymyksiä, on elementeistä ja toimittajista laadittu taulukko tilanteiden helpottamiseksi. Taulukosta voidaan nopeasti paikantaa kyseisen elementin toimittaja ja suunnitelman kohdetiedoista etsiä kyseinen yhteyshenkilö. Taulukko varsinkin kiireen keskellä selvittää tilannetta, jos työmaalla on esim. tuuraaja töissä.

3.3 Elementtien logistiikka

Elementtitoimittajat antavat yleensä elementeilleen ohjeet kuljetustavasta, purusta, vastaanotosta sekä varastoinnista. Elementit voivat vaurioitua, mikäli niitä nostetaan väärin, tai mikäli purku tapahtuu väärässä järjestyksessä. Väärässä järjestyksessä tapahtuva purku aiheuttaa taas ahtaalla työmaalla mm. varastointihaasteen. Purku on siis organisoitava hyvin ja optimaalisessa tilanteessa elementit voidaan jopa nostaa suoraan paikoilleen, kuten kuvan 5 autohallin JK- palkit nostetaan.

3.3.1 Vastaanotto ja purku

Vastaanotto tapahtuu työmaalla aina toimittajan ja kuljetusliikkeen antamien ohjeiden mukaisesti. Vastaanotto vaiheessa elementit tarkastetaan, jottei purkuvaiheessa vaaratilanteita synny. Vastaanottopaikka olisi syytä merkata kunnolla, jotta esimerkiksi tuntemattomat kuljettajat löytäisivät kerralla oikealle purkupaikoilleen. Mm. ison auton pyörittely ahtaalla ja kapealla tiellä asettaa monelle kuljettajalle haasteen. Kun kuljettajat on ohjeistettu kunnolla, sujuu purku jouhevasti. Kuvassa 7 on käynnissä Keilankaaren ensimmäisten elementtien purkuvaihe, purku suoritetaan torninosturilla.



Kuva 7. Ensimmäisten Keilankaaren elementtien purku. Hissikuiluelementit voidaan varastoida työmaalla sisäkkäin, jolloin ne eivät vie paljoa tilaa. Kuva Lauri Alanko.

3.3.2 Varastointi

Varastointi on yksi olennainen suunnitelman osa, sillä jos esim. työvaiheet eivät etene suunnitellusti, kertyy elementtejä hyvin nopeasti työmaalle. Elementeille on siis syytä järjestää kunnolla tilaa ja mm. Keilankaaren työmaalla tilaa on järjestetty elementtifakin ympärille. Kuvassa 8 näkyvät elementtifakkiin varastoidut parvekepielielementit sekä hissikuilut, jotka on varastoitu sisäkkäin.



Kuva 8. Pielielementtien varastointi fakkiin sekä hissikuluelementtien varastointi limit-täin. Taustalla väestönsuojan muuttityöt. Kuva Lauri Alanko.

3.4 Nostot, asennus ja asennusjärjestys

Asennuksen turvallisuuden varmistamiseksi täytyy suunnitelmassa käydä selvästi ilmi, missä järjestyksessä elementit tullaan työmaalla asentamaan. Kohdassa 4 tarkennetaan elementtien nostoja ja siinä kerrotaan kuinka elementit tullaan asentamaan tukia hyväksi käyttäen.

3.4.1 Nostot

Nostotavat elementeistä on selvitettävä ennen elementtien siirtelyä. Kohdassa 2.1 käsiteltiin elementtien nostoelimet, mutta usein esim. pilareita ja elpoja siirrellään liinoilla niiden ollessa vaaka-asennossa. Tästä syystä liinojen käyttö on hyvä tarkastella suunnitelmissa. Työmaalla liinoissa on oltava selvät merkinnät paljonko niiden nostokapasiteetti on, ettei vaaratilanteita synny. Nostot kohdassa viitataan myös elementtien nostomatkoihin, painoihin sekä nostoelimiin.

3.4.2 Elementtien asennusjärjestys

Elementtien asennusjärjestys on yksi merkittävä kohta suunnitelmassa, sillä sen mukaan asennus tapahtuu. Asennusjärjestys lähtee talon eteläpäädyistä ja siirtyy kohti pohjoista. Asennus tapahtuu osittain, jotta holvin muottityöt etenevät samassa tahdissa. Suunnitelmassa asennusjärjestys on esitetty kerroksittain, jotta sitä on helppo suunnitelmasta seurata. Elementit on esitetty omilla tunnuksilla, mutta tarkemmin niiden nimet löytyvät kohdasta 2.1. Kuvassa 9 asennus on saatu käyntiin ja ensimmäinen elementti HA-1 on asennettuna paikoilleen.



Kuva 9. Ensimmäinen Keilankaareen asennettu elementti, HA-1. Kuva Lauri Alanko.

3.5 Rakennusaikainen vakavuus ja asennusaikainen tuenta

Turvallinen elementtiasennus edellyttää aina oikeanlaista ja tukevaa tuentaa. Tuentatavat on syytä käsitellä kunnolla, jottei epäselvyyksiä synny ja vaaratilanteita aiheudu. Kohdassa 5 käydään läpi kaikki elementtityypit, kuinka niiden asennus tapahtuu asennusmassan kanssa ja kuinka elementit stabiloidaan. Ohjeita stabilointiin on saatavilla elementtisuunnitelu.fi asennusohjeista, sekä valtioneuvoston asetuksesta element-

tirakentamisen työturvallisuudesta. Tuentatavat on varmistettu vielä lopuksi rakennesuunnittelijalla.

Paikalleen asennettavat elementit, kuten hissikuilut, eivät tarvitse tuentaa pysyäkseen paikoillaan. Toisin taas pilarit ja seinäelementit vaativat vähintään kaksi tukipistettä. Kuvassa 10 näkyy kuinka seinäelementit ja pilari on tuettu ulkopuolella oleviin betonipaaleihin. Pilarin juuressa on muotti valmiina juurivalua varten, jolla peitetään pilarin juuressa olevat pultiliitokset.



Kuva 10. Elementtien oikeanlainen tuenta. Vähintään 2 kpl vinotukia elementtiä kohden, pilarissa kiinnityksen apuna asennuspanta. Kuva Lauri Alanko.

3.6 Lopullinen vakavuus ja vähimmäistukipinnat

Lopullinen vakavuus saavutetaan yleensä, kun työmaalla käytetty betoni on saavuttanut lujuutensa. Elementtien asennuksessa on huomioitava, että elementille jää riittävästi tukipintaa, jottei rakenteellisia vaaratilanteita aiheudu. Samoin tukipintaa täytyy olla myös juotosvalua ajatellen, jotta kiinnittyminen valun jälkeen on varmaa. Elementtiasennussuunnitelman kohdassa 6 käsitellään jokaisen elementin tukipinta ja vakavuus, joihin ohjeena on ollut Elpotekin sekä SV-Elementin asennusohjeet.

3.7 Toleranssit ja seurantamittaukset

Elementtien asennuksella on aina omat toleranssit joita täytyy seurata laadukkaan työn vuoksi. Suunnitelmassa toleranssiluokat ovat by 47 pohjalta, yleisesti käytetään normaaliluokkaa. Suunnitelman liitteenä ovat elementtiasennuksen normaaliluokan toleranssit, jotta toleransseja voidaan aina tarpeen tullen varmistaa. Suunnitelmassa käydään läpi myös lähtömittaus ennen asennuksen alkua ja seurantamittaus/ sijaintimittaus asennuksen jälkeen. Lopuksi käsitellään laadunvalvonta ja tarkastukset.

Toleranssit ovat ohjeissa yleensä suuria, joten NCC asettaa usein omia vaatimuksia laadukkaamman työn vuoksi. Toleransseissa täytyy myös pysyä, sillä myöhemmin esim. vinossa oleva seinäelementti aiheuttaa paljon lisäkustannuksia.

3.8 Elementtien lopulliset kiinnitykset

Elementteihin tulee usein juotosbetonin lisäksi myös muita erinäisiä kiinnitystapoja. Hitsaaminen kohdassa 8.1 vaatii luokan C ja hitsattava kohde täytyy rakennesuunnittelijan tarkastaa ennen ja jälkeen. Muut käsiteltävät kohdat ovat betonointiliitokset, johon liitteenä Vetonit-juotosbetonit, sekä pulttiliitokset, johon suunnitelmassa liitteenä SV-Elementin kuva pulttiliitoksesta. Liitokset käsitellään yksityiskohtaisesti, jottei epäselvyyksiä esiinny. Suunnittelun avulla saadaan selville liitoksiin tarvittava henkilöstö ja mahdollinen niihin tarvittava kalusto.

3.9 Työturvallisuus ja muut asiat

Työturvallisuus käsitellään suunnitelman lopussa taulukkomaisesti. Taulukossa käsitellään putoamissuojaus sekä asennuksen aikana tarvittavat työtasot. Taulukkoa on helppo täydentää ja sitä on helppo muokata kun työmaa vaihtuu. Koska suunnitelmaa täydentävä putoamissuojaussuunnitelma on erikseen laadittu, käydään myös elementtiasennussuunnitelmassa läpi vain tärkeimmät työturvallisuuteen liittyvät seikat.

Suunnitelman lopuksi käydään läpi muut toimenpiteet, liitteet sekä suunnitelman varmentaminen, joka tapahtuu allekirjoituksin. Jälleen suunnitelman lopussa olevia liitteitä voidaan käyttää apuna laadittaessa seuraavaa suunnitelmaa.

4 PUTOAMISSUOJAUSSUUNNITELMA

Putoamissuojaussuunnitelma on kirjallinen esitys siitä, miten rakennuskohteessa on mietitty ja ajateltu toteuttaa kohteen putoamissuojaus. Suunnitelmassa huomioidaan kohteen erikoispiirteet ja rakennusvaiheet sekä suojaamisessa käytettävät menetelmät ja periaatteet. Suunnittelun perustana on yrityksen oma turvallisuusjohtaminen sekä päätoteuttajan turvallisuusjohtaminen. Putoamissuojaussuunnitelma kuuluu myös osana elementtien asennussuunnitelmaan, mikäli on kyse elementtirakenteisesta kohteesta. Putoamissuojaussuunnitelman tekijältä edellytetään putoamisvaarojen tunnistamista eri työvaiheissa. Hänellä tulee olla myös tietämystä erilaisista kaide-, porras-, teline- ym. ratkaisuista ja niiden soveltuvuudesta kyseisen työmaan putoamisvaaratilanteisiin. Päätoteuttaja kartoittaa työmaan eri rakentamis- ja asennusvaiheet sekä niihin liittyvät putoamisriskit. Kartoituksen pohjalta suunnitellaan toimenpiteet todettujen putoamisvaaratekijöiden välttämiseksi. Suunnitelmassa tulee myös määritellä putoamissuojauksen ylläpidon toimenpiteet ja nimetä vastuuhenkilö sen toteuttamiseksi. (Ratu 1219-S, Rakennustöiden putoamissuojaussuunnitelma)

Tyypillinen työtaturma on putoamisonnettomuus. Varsinkin runkovaiheessa putoamissuojauksen merkitys korostuu, sillä siinä putoamisen riskit ovat suurimmat. VNA205 /2009 mukaan päätoteuttajan on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi ja ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville.

Laivakaaren työmaalla itse suunnitelma oli laadittu lomakepohjaan, joka vaikutti toimivalta systeemiltä. Laivakaaren suunnitelman tekstiosuus oli erikseen ja kaidesuunnitelmasta oli luotu työmaakopin seinälle kuva, jossa oli kaidetyypit ja pohjakuva. Vanha suunnitelma malli kaipasi modernisointia ja täydennettynä se toimisi tehokkaasti, ollen myös täydentävä pala betonointi- ja elementtiasennussuunnitelmaa. Kaidesuunnitelma seinällä oli todettu hyväksi ratkaisuksi, joten siitä tulisi luoda versio, joka olisi tulostettavissa aina uusille työmaille. Yksi tärkeä kehittämisen kohde oli myös holvintekovaiheen putoamissuojaus, sillä siinä joudutaan holvin reunoilta irrottamaan kaiteita ja muottivaiheessa liikkumaan huterilla alustoilla.

4.1 Kohdetiedot

Koska ulkoasut suunnitelmissa muotoilevat samaa kaavaa, käytetään tässäkin suunnitelmassa samaa kohdetietopohjaa. Lisätiedot kohtaan on lisätty tietoja itse talosta ja kohdista joita suojaus erityisesti koskee. Lisätiedoista hahmotetaan helposti millaisesta kohteesta on kyse ja saadaan käsitys suojauksen laajuudesta.

4.2 Suojausmenetelmät

Suojausmenetelmistä oli jo Laivakaaren työmaan aikaan laadittu taulukko, johon pystyi rastittamalla laittamaan mahdollisen suojauskohteen ja suojausmenetelmän. Jotta taulukosta saataisiin kattavampi, tuli siihen lisätä uusia suojauskohteita ja suojausmenetelmiä, sekä toimenpidekenttään tarkemmat tiedot suojauksesta.

Taulukossa käsitellään itse työvaihe, vaarat, ratkaisut sekä toimenpiteet. Kun suojaukset on eritelty työvaiheittain, on taulukosta helppo seurata millaisia menetelmiä tulee kulloinkin käyttää. Työvaiheita suunnitelmassa ovat työmaa-alueen rajaus, maanrakennus ja perustukset, alapohja ja välipohjat, runko, sisävalmistus, julkisivut ja vesikatto. Kun taulukon rajat ovat selvät lisätään jokaiseen työvaiheeseen selkeästi siihen kuuluva suojausmenetelmä. Menetelmät pyritään tekemään mahdollisimman yksinkertaisiksi ja turvallisiksi, jolloin ne ovat nopeampia toteuttaa. Suojausmenetelmät olisi myös voitu tehdä kalleimpien ja uusimpien suojauskalustojen mukaan, mutta koska suojaukseen on oma budjettinsa, täytyy suunnitelman olla realistinen työmaata ajatellen. Seuraavana työssä käsitellään kohtia, joita suunnitelmavaiheessa kehitettiin ja kuinka niissä onnistuttiin.

Holvin putoamissuojaukseen on ollut käytössä jo jonkin aikaa Combisafen valmistama Alisperchan-mallinen hirsipuu. Hirsipuu on todettu erittäin hyväksi, sillä se antaa työskentelijälle tilaa. Samaa hirsipuumenetelmää päätettiin kokeilla Keilankaarella ja putoamissuojaus tulitettiin saamaan kattavaksi kahdella hirsipuulla ja niihin liitetyillä 10 m:n vaijerikeloilla. Kuvassa 11 kyseiset hirsipuut ovat käytössä.



Kuva 11. Hirsipuut käytössä kolmannen kerroksen holvimuotin teossa. Hirsipuut tuovat vaijerikeloineen turvallisen työskentely-ympäristön, jolloin muotin reunalla tehtävä kaide on helppo asentaa. Kuva Lauri Alanko.

Laivakaaren työmaalla hissikuilussa oli käytössä valmis- askelmista itse rakennetut tikkaat. Tikkaat olivat hankalat siirrellä ja aina seuraavaan kerrokseen mentäessä tarvittiin nosturia niiden siirtoon. Tikkaiden tilalle suunniteltiin kevyet kerrosvälitikkaat. Uusi kevyt siirreltävä malli helpottaa holvin tekijöitä ja siinä on myös valmiina kaide. Kuvassa 12 käytössä olevat tikkaat.



Kuva 12. Hissikuiluun suunnitellut holvitikkaat, joissa on kaide mukana. Kätevät siirrellä käsin, joten nosturia ei erikseen tarvita. Kuva Lauri Alanko.

Laivakaaren aikaan holvin reunan elementtiosuuksilla oli käytössä villanvälিকাide-elementti. Elementti ei antanut mittojensa puolesta pelivaraa ja oli muutenkin raskas kuljetella. Vaihtoehdoksi elementtisivuille suunniteltiin irtonainen tolppamalli, joka antaa mahdollisuuden asentaa tolpan paikalle, jossa se ei ole esim. seinämuotin edessä. Kuvat 13 ja 15 selventävät tilannetta.



Kuva 13. Villanvälikäidetolppa kiinnitetty hissikuilussa sekä päätyelementissä. Kaiteet ovat siirrettäviä, joten raskaita kaide elementtejä ei tarvita. Samalla niillä voidaan tehdä turvallinen reunus, mikäli esim. suurmuotit ylittävät holvin reunan. Kuva Lauri Alanko.

Holvissa normaalille muottireunoille asennetaan porattavat kaidetolppamallit heti holvikaiteen purun jälkeen. Porattavat kaidetolppa malli asennetaan samalla periaatteella seinien viereen, jotta muottivaiheessa reunus pysyy koko ajan suojattuna. Kuvassa 14 näkyy kuinka kaidetolpat on jätetty muotin verran sivuille seinälinjasta ja kuvassa 15 näkyy kuinka lähelle suojaus voidaan viedä jalkalistoineen. Holvin reunoille on käytössä myös paljon muun mallisia, kiinnitykseltään eri periaatteella toimivia ratkaisuja, mutta villanvälikäidetolppamalli oli elementtisivulla Keilankaaren sopiva ratkaisu.



Kuva 14. Porattavat kaiteet asennettu siten, ettei niitä tarvitse irrottaa seinämuottien asennuksen ajaksi, näin reunus pysyy koko ajan suojattuna. Kuva Lauri Alanko.



Kuva 15. Villanvälikaide on asennettu elementtiin siten, ettei sitä ole tarvinnut ottaa pois muotin tieltä vaan suojaus on voitu pitää paikoillaan. Kuva Lauri Alanko.

Olellaisen putoamissuojauskohteet ovat rungon edetessä ikkuna- ja oviaukot. Usein aukot jäävät suojaamatta ja suojausmenetelmät ovat jokseenkin vaihteleva. Keilankaareen elementteihin pyrittiin saamaan kaiteet tehdasasennettuina, jolloin koko suojausvaihe jää työmaalta pois. Kuvassa 16 näkyy tehdasasennettu kaide seinäelementissä.



Kuva 16. Ikkuna-aukkojen suojaus tapahtui jo tehtaalla, joten työmaalle jäi yksi suojausvaihe vähemmäksi. Erittäin kätevä tapa hoitaa suojaus, jolloin ei erikseen tarvita suojauksesta vastaavaa henkilöä. Kuva Lauri Alanko.

4.3 Asennuksissa tarvittavat suojaukset

Taulukko asennuksissa tarvittavista suojausmenetelmistä on tehty samalla pohjalle kuin kohdassa 2. Taulukossa tarkastellaan eri asennustyövaiheita ja niissä tapahtuvia mahdollisia putoamisriskejä. Taulukkoon voidaan rastittaa mitä vaaroja mihinkin vaiheeseen kuuluu ja millaisia ratkaisuja vaaroihin on. Toimenpide kenttään on lisätty mitä asennustöissä on huolehdittava, että ne ovat turvallisia tehdä. Kohta 3 täydentää kohdan 2 perustyövaiheiden suojausmenetelmiä.

4.4 Suojauksen vastuunjako työvaiheittain

Yksi merkittävä kohta suunnitelmassa on vastuunjako. Kohdassa käydään erikseen läpi kenelle mikäkin suojauksen osioista on vastuutettu. Samalla varmistetaan, että suojauksesta on huolehdittu ja tarkan valvonnan avulla päästään erittäin turvalliseen tulokseen. Taulukossa käydään läpi työvaiheet, suojauksen vastuuhenkilöt ja lisätiedot. Vastuun siirto jo suunnitteluvaiheessa selkeyttää huomattavasti työmaalla suojausten olemassaoloa. Vaikka vastuu aina on vastaavalla työnjohtajalla, jää yksi iso huoli aina vähemmäksi kun vastuuta on jaettu alaspäin. Samalla myös suojausten laatu paranee, sillä itse suojauksen tekijällä on vastuuta.

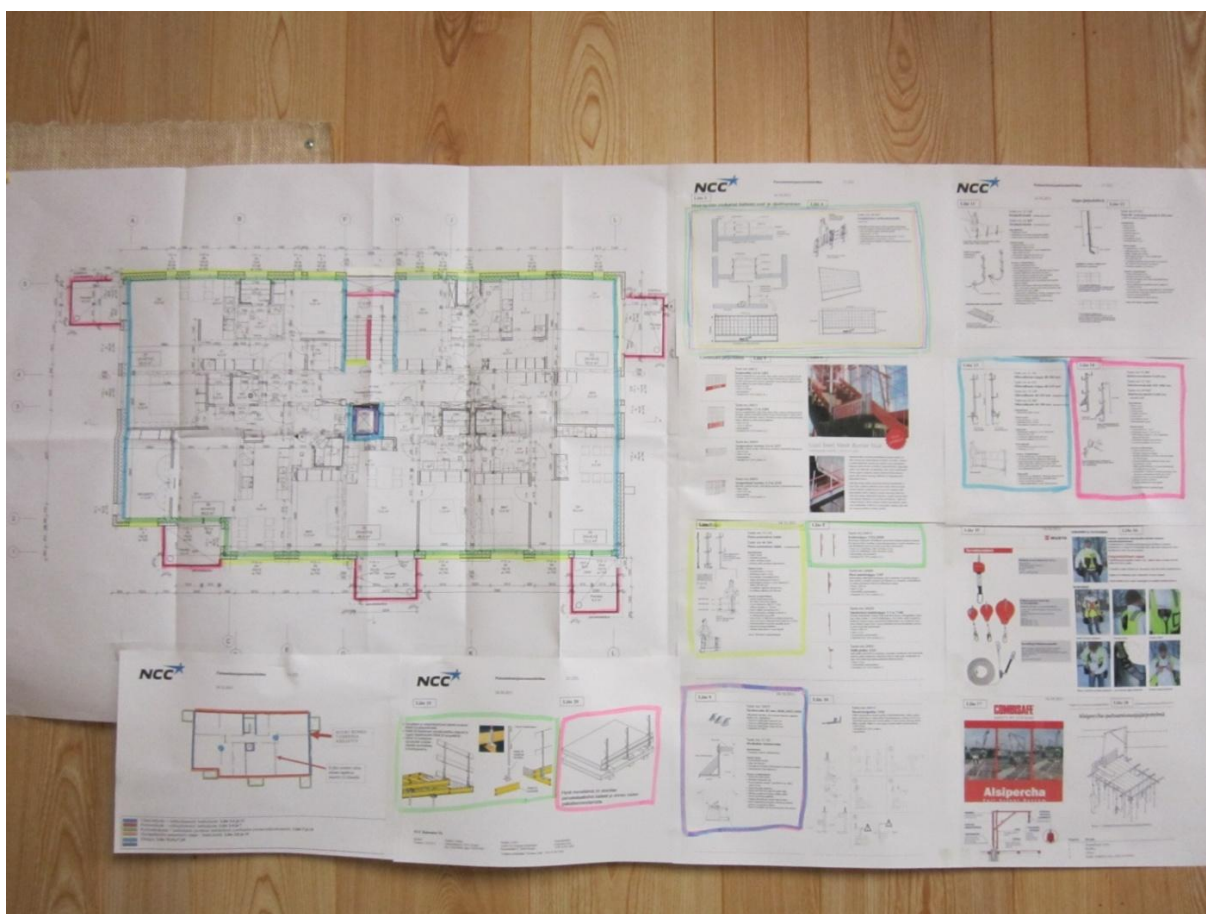
4.5 Suojausten asennus- ja poisto ajankohta

Koska rakennusprojekti etenee koko ajan, ovat myös suojaukset purettava aikanaan. Kun suojaus on vastuutettu, on hyvä käydä samojen henkilöiden kanssa läpi asennus- ja purkuajankohta. Taulukossa käydään läpi kukin työvaihe ja siihen liittyvän suojauksen tarveaika. Taulukosta on helposti luettavissa milloin kunkin vaiheen asennus tapahtuu ja milloin suojaus on purettavissa, joten näin myös suojauksen ylläpito on helpompaa.

4.6 Muut toimenpiteet, liitteet ja suunnitelman varmentaminen

Muita yleisiä ohjeita suunnitelmaan on lisätty työturvallisuutta silmälläpitäen. Ohjeet ovat lopussa ns. muistin virkistämiseksi. Liitteitä suunnitelmassa on käsitelty laajalti ja kaikki löytyvät suunnitelman lopusta. Allekirjoituksilla varmennetaan, että suunnitelmaan on perehdytty.

Suunnitelman lopussa olevat liitteet ovat tiiviissä koossa tulostusta varten. Liitteitä työmaakopin seinälle tulevaan kaidesuunnitelmaan on siis helppo tulostaa, eikä niitä tarvitse aina erikseen etsiä. Liitteet on helppo esim. teipata pohjapiirustuksen viereen ja tussilla voidaan merkata mikä kaidetyyppi kuuluu mihinkin. Kuva 17 selvittää Keilankaaren valmistunutta kaidesuunnitelmaa, jossa tarvittavat kaidetyypit on tulostettu ja liitetty pohjapiirustuksen ympärille. Tämän jälkeen tussilla on merkattu kyseisten kaiteiden asennuspaikat pohjapiirustukseen.



Kuva 17. Kaidesuunnitelma työmaakopin seinällä. Suunnitelma poikkeaa hieman Ratu 1219-S kortin ohjeesta, mutta tällaisessa muodossa työmaalla suunnitelma on ns. elementissään ja se on helppolukuinen. Kuva Lauri Alanko.

5 TULOSTEN ANALYSOINTI

Tavoitteena opinnäytetyössä oli laatia kattavat betonointi-, elementtiasennus- ja pu-toamissuojasuunnitelmat NCC Rakennus Oy:n sekä itseni käyttöön ja tavoitteeseen päästiin. Keilankaaren työmaa käynnistyi elokuussa 2011, jolloin ensimmäiset versiot suunnitelmista tulivat käyttöön. Suunnitelmia on täydennetty kuluneen syksyn aikana ja valmiit versiot ovat opinnäytetyön liitteenä. Jokainen suunnitelma on käsitelty hyvin työmaaläheisesti, joten ne ovat päässeet hyvin käyttöön Keilankaaren rungon noustessa. Suunnitelmissa ollaan käytetty paljon taulukkoja, jotta ne olisivat helpommin muokattavissa aina seuraaville työmaille. Suunnitelmiin voitaisiin aina uhrata lisää aikaa ja kertoa yksityiskohtia tarkemmin, mutta jossain vaiheessa ne menettävät tehokkuutensa ja ovat liian hankalia lukea. Tämän hetkiset suunnitelmaversiot ovat ihanteelliset Keilankaarta ajatellen ja ne ovatkin tuoneet laadukkaan rungon kyseiselle talolle, kuten kuvasta 1 voi havaita.

5.1 Betonointisuunnitelma

Betonointisuunnitelma kertoo työnjohdolle hyvin tarkasti miten betonointi tehdään. Kun suunnitelmaan ollaan perehdytty ja se on käyty betonirungon tekijöiden kanssa lävitse aloituspalaverissa, voidaan työn edistymistä seurata huoletta. Selkeät taulukot ovat helposti luettavissa ja olennainen asia löytyy näin nopeasti. Suunnitelman tiedoissa viitataan aina faktoihin ja lopusta löytyy faktoihin liittyvät liitteet, näin niitä ei tarvitse erikseen etsiä, vaan ne ovat välittömästi saatavissa. Usein asiat kokeneille työnjohtajille ovat itsestäänselvyksiä, mutta tämän suunnitelman avulla myös nuoremmat johtajat selviävät kunnialla betonoinnista. Yksi kehittämisen kohde suunnitelmassa olisi vielä ollut betonointitaulukossa, betonin määrien osalta. Betonimäärät olisi voitu jakaa valukertoihin, esim. välipohjien kokonaisbetonimäärä 419m^3 olisi voitu jakaa välipohjittain, jolloin betonin tilausvaiheessa tarkka määrä olisi ollut helpommin saatavissa.

Itselle rungon aikaan työskentely työmaalla ja samalla suunnitelman teko ovat avartaneet huomattavasti omaa näkemystäni betonoinnista. Olen saanut huomattavasti lisää tietoa ja varsinkin aina kysymyksiä herättänyt talvibetonointi on tullut selkeämmäksi.

5.2 Elementtiasennussuunnitelma

Elementtiasennussuunnitelmasta saatiin aikaa versio, jonka sisältö ei jätä epäselvyyksiä. Kuten betonointisuunnitelmassa, käsitellään tässä faktoja, joihin liitteet ovat yhtäläillä löydettävissä suunnitelman lopusta. Elementtiasennussuunnitelmaan toleranssiluokat olisi voinut kenties ilmaista toisella tavalla, sillä niiden mukaan laatua tarkkaillaan. Kuitenkin toleranssiluokat suunnitelmassa ovat liitteiden joukossa helposti löydettävissä. Suunnitelma on 27 sivua pitkä, mutta koska liitteet kasvattavat pituutta, on se vielä tehokas työmaalla. Suunnitelma on myös pitkälti taulukkomuodossa, joten muokkaaminen uusille työmaille tulisi sujua ongelmitta.

Elementtiasennussuunnitelmaa tehdessä opin paljon elementtirakentamisesta. Elementtien parissa en juurikaan ollut työskennellyt, joten mm. tuennat, toleranssit ja kiinnitykset tulivat erittäin tutuksi. Suunnitelma on tehty myös siksi tarkaksi, että hieinan kokemattomammattkin työnjohtajat pääsevät heti mukaan asennustyöhön.

5.3 Putoamissuojaussuunnitelma

Lähtökohtana oli, että suunnitelma olisi mahdollisimman toteutuskelpoinen Keilankaareen, sillä usein suojaus toteutetaan hieman hutiloiden tiedon puutteen vuoksi. Koska tällä hetkellä käytössä on paljon erilaisia suojausmenetelmiä, oli ihanteellisen kaluston valinta työn alla. Koska tässä täytyi myös pohtia mahdollisia rahtikustannuksia, oli valinta tehtävä myös osittain siltä kannalta. Kalusto valittiin lopulta yhdessä vastaavan työnjohtajan kanssa ja valituilla suojausmenetelmillä saatiin aikaan erittäin kattava putoamissuojaus.

Itse suunnitelma on tehty muiden suunnitelmien mukaan taulukkoluonteisesti, jolloin se on muokattavissa seuraavilla työmailla. Suunnitelman teossa pääsin perehtymään erilaisiin suojausmenetelmiin, mikä laajensi huomattavasti kuvaani suojauksista. Menetelmiä ei ole aina yhtä oikeaa, on vain lukematon lajitelma hyviä mahdollisuuksia. Suunnitelman loppuliitteistä loin työmaakopin seinälle kaidesuunnitelman (kuva 17), joka osoittaa, että liitteiden tulostus pohjapiirustuksen viereen on toimiva ratkaisu.

6 YHTEENVETO

Suunnitelmien teossa pääsin perehtymään todella hyvin kerrostalon rungossa tapahtuviin vaiheisiin, sekä mitä kaikkea on huomioitava turvallisuuden näkökulmasta. Työskentelyni Laivakaaren puolella antoi minulle hyvät eväät lähteä suunnitelmien haasteisiin, joista mielestäni selvisin yllättävän hyvin - työmaa sai kattavat suunnitelmat ja minä sain itselleni erinomaisten suunnitelmien lisäksi valtavasti tietoa.

Vaikka suunnitelmat ovat pitkiä, on niissä vain tarvittavat liitteet - tosin kun työ alkaa mennä rutiinilla eteenpäin, voidaan suunnitelmista karsia ylimääräistä pois. Suunnitelmissa on myös vielä tekstiä omana osanaan, mikä jatkossa olisi hyvä siirtää taulukkomuotoon. Ihanteellinen ja nopeasti täytettävä taulukko olisi pelkkä rastiruutuunmenetelmä. Taas täysin rastiruutuunmenetelmä voisi kuitenkin tuoda ongelman, onko suunnitelmaan todella perehdytty?

Betonointi työmaalla toimi suunnitellusti ja syksyn edetessä betonin vastaanottoaika siirtyi suunnitellusti lähemmäksi työmaata. Betonointia helpotti myös pitkälti leudot kelit, joten lämmityskalustoa ei tarvittu niinkään paljoa. Myös elementinasennus tapahtui suunnitelmien mukaan, vaikka viimeiset parvekelaatat jouduttiinkin asentamaan jälkiasennuksena. Tähän oli kuitenkin hyvä syy, sillä betonirunko nousi kaksi viikkoa etuajassa, eikä elementtejä vielä ollut ehditty tehdä.

Yksi kehittämisen kohde olisi putoamissuojaukseen vielä ollut holvin reunastoppari. Kun holvimuotti tehdään ja reunalle tulee holvin toppari, toimii se myös samalla jalkalistana. Kuitenkin kun holvi valetaan, katoaa jalkalista siksi ajaksi, ennen kuin porattavat kaiteet asennetaan. Mikäli stoppari tehtäisiin 10 cm korkeammaksi kuin holvi, toimisi se automaattisesti jalkalistana myös holvin valun jälkeen. Tätä menetelmää ei kuitenkaan kokeiltu, sillä holvistopparit olivat juuri oikean korkuiset (25 cm), jolloin holvinvalajien linjaari myötäili stopparin yläreunaa. Mielestäni tällä menetelmällä säästetty aika ei kuitenkaan korvaa menetettyä jalkalistaa, joten 10 cm korkeampi stoppari olisi turvallisempi ratkaisu.

LÄHTEET

Betoni. Paikallavalurakentaminen. Betonityöt. Betonointisuunnitelma.
[viitattu 10.11.2011] Saatavissa: <http://www.betoni.com>

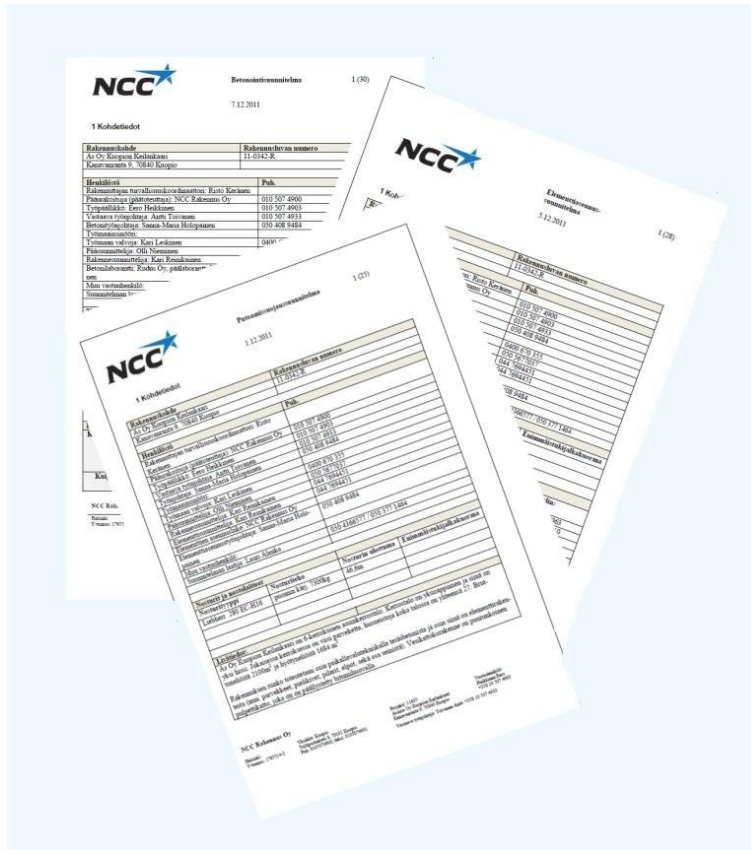
Suomen betonointiyhdistys. 2005. *Betoninormit 2004 by 50*. Helsinki.

NCC Rakennus Oy. Tietoa NCC:stä. [viitattu 20.10.2011]
Saatavissa: <http://www.ncc.fi/>

RT 1219-S Rakennustöiden putoamissuojaussuunnitelma. 2007. Helsinki. Rakennus-
tieto.

Valmisosarakentaminen I. Osa E. Elementtiasennus. 1995. Helsinki. Rakennustuote-
teollisuus.

Valtioneuvostonasetus rakennustyönturvallisuudesta. 26.3.2009 205/2009.
Finlex-Lainsäädäntö [viitattu 19.11.2011].
Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>



Liitteet 1-3

Betonointisuunnitelma,	liite 1,	30 s
Elementtiasennussuunnitelma,	liite 2,	27 s
Putoamissuojaussuunnitelma,	liite 3,	25 s

Kaikkiin suunnitelmissa käytettyihin kuvamateriaaleihin on saatu lupa ko. yrityksiltä.

07.12.2011

1 Kohdetiedot

Rakennuskohde		Rakennusluvan numero	
As Oy Kuopion Keilankaari		11-0342-R	
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio			
Henkilöstö		Puh.	
Rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori: Risto Keränen			
Pääurakoitsija (pää toteuttaja): NCC Rakennus Oy		010 507 4900	
Työpäällikkö: Eero Heikkinen		010 507 4903	
Vastaava työnjohtaja: Antti Toivanen		010 507 4933	
Betonityönjohtaja: Sanna-Maria Holopainen		050 408 9484	
Työmaainsinööri:			
Työmaan valvoja: Kari Leskinen		0400 670 355	
Pääsuunnittelija: Olli Nieminen		050 5677037	
Rakennesuunnittelija: Kari Reinikainen		044 7694451	
Betonilaborantti: Rudus Oy, päälaborantti Timo Pohjolainen		040 771 4550	
Muu vastuhenkilö:			
Suunnitelman laatija: Lauri Alanko		050 4366577 / 050 377 1464	
Nosturit ja nostolaitteet, liite 15			
Nosturityyppi	Nosturiteho	Nosturin ulottuma	Enimmäistukijalkakuorma
Liebherr 280 EC-H16	puomin kärj. 7300kg	46,6m	
Autonosturi			
Betonointi			
Betonin toimittaja:		Puhelin:	
		Faxi:	
Rudus Oy Kuopion betonitehdas, Likolammentie 24, 70460 Kuopio		Puh: 020 447 5250	
		Fax: 020 447 5260	
Pielisen Betoni Oy		Puh: 044 340 0800	
Tehdaskatu 43, 70620 Kuopio		Fax: 017 282 7736	
Lisätiedot:			
Kuljetustapa ja ka- lusto: Liite 7	Betoni tuodaan sekoitussäiliöautoilla pääosin 7,5 m ³ kuormilla työmaalle. Seinävaluissa siirto sekoitussäiliöautosta nostoastiaan ja torninosturilla kohteeseen. Nostoastian tilavuus 1,5 m ³ , optimi nostojen kannalta. Holvin valuissa käytetään tilanteen vaatiessa pumppuautokalustoa. Varalla betonitöihin on autonosturi (tilauksesta).		
Kuljetusreitti:	Matkaa betonitehtaalta työmaalle on 10 km, matka-aika n. 15 min. Betoniauto ajaa Laivakaaren työmaan pihalle, josta suoritetaan purku nostoastiaan.		

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
 Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

<p>Muuta:</p>	<p>As Oy Kuopion Keilankaaren ulkoseinät ovat SKE-sisäkuorielementtejä ja porashuoneen seinät ovat V-elementtejä. Betonointisuunnitelma koskee maanpainesieniä, huoneistojenvälisiä seiniä, sekä holvia. Elementtiasennuksesta on laadittu erillinen suunnitelma.</p> <p>Massatilaukset <i>Rudus Oy 020 447 5250</i>. Massa pyritään varaamaan vähintään päivää aikaisemmin ennen seiniervalua ja vähintään kolmea päivää ennen holvinvalua. Holvinvaluissa betonoijat on varattava n. yhtä viikkoa aikaisemmin. Mikäli on tarvetta pumppuautolle, on varaus tehtävä n. viikkoa ennen.</p> <p>Betonirunko suoritetaan urakkana, joten ennen rungon alkua on pidettävä aloituspalaveri.</p>
<p>Betonityönjohtajan pätevyys</p>	<p>Keilankaaren betonityönjohtajalla täytyy olla vähintään 2-luokan betonityönjohtajan pätevyys. Liite 16 ja 17</p>

<p>2</p> <p>Betonointityöt</p> <p>(valu, tiivistäminen, jälkihoito, työsaumat, lämmitys)</p>						
<p>2.1 Betonointitaulukko</p>						
Asuinkerros-talo	Rasitus-luokka/säänkestävyys. (Liite 18 ja 19)	Lujuus-luokka	Notkeus (sVB), (Liite 4)	Raekoko mm, (Liite 3)	Määrä (m ³)	Suojabetoni
Perusmuurin ulkokuori ja muut ulkotilan betonirakenteet	XC3 ja XF1	K40-2	1-2	0-25	12	35mm, rst-terästä käytäten 25mm
Anturat	XC2	K35-2	2	0-30	49	35 mm, maata vasten 50mm
Maanvaraiset ja kantavat lattiat			2		24	
Lämpimät tilat: seinät, pilarit	XC1	K30-2	2-3		158	20mm (R60), 35mm (R120)

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Välipohjat	XC1	K30-2	2-3	0-25	419	
Yläpohja	XC1	K30-2	2-3	0-25	87	
Maanpaine-seinät	XC1	K30-2	2			35mm
Hissimonttu	XC2	K35-2	2			40mm
VSS seinät					26	
VSS holvi					25	
VSS lattia					8	
Autohalli	Rasitus- luokka/ säänkestä- vyys. (Liite 18 ja 19)	Lujuus- luokka	Notkeus (sVB), (Liite 4)	Raekoko mm, (Liite 3)	Määrä (m³)	Suojabetoni
Anturat	XC2	K35-2			28	35 mm, maata vasten 50mm
Seinät	XC3 ja XF1	K40-2	1-2	0-25	35	35mm, rst- terästä käyt- tään 25mm
Liittovalu	XC3 ja XF1	C32/40			41	
Lisätiedot:	<p>Seinät: Seinävahvuudet; väliseinät 160mm, huoneistojen väliseinät 180mm ja käytävä 200mm. Korkeus 2780mm, n. 20mm seinän yläosasta holvin sisään.. Valuvaiheessa yläpinta tasataan korkomerkkeihin, jonka jälkeen asennetaan tartunnat.</p> <p>Lattia & holvit: Valettavana on maanvarainen lattia, neljä välipohjaa ja yläpohja. Maanvarainen lattia valetaan 80mm paksuna ja välipohjat sekä yläpohja 250mm paksuina. Valujen korkoa tarkkaillaan työnjohdon toimesta valun aikana.</p>					
2.2 Laatuvaatimukset & pinta, (liite 1,2 ja 9)	<p>Seinät: Seinien pinnan laatua tarkkaillaan muottien purun jälkeen. Vibrauksesta on huolehdittava, jottei seiniin jää "hiirenkoloja". Seinän suoruus pitää pysyä toleranssissa + / - 15mm.</p> <p>Holvi: Holvin pinnan laatu määräytyy hiertotyylisestä riippuen. Liite 1 - Välipohjien pinta jätetään linjaaripinnalle, jonka jälkeen rakennuksen myöhemmässä vaiheessa tasoitetaan se 5-20mm planolla. - Yläpohjan pinta puuhierretään Yleisesti noudatetaan laatupoikkeamissa normaaliluokkaa, By 47, Liite 9.</p>					

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tuuliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

<p>2.3 Tiivistäminen: Liite 20</p>	<p>Seinät: Tiivistykseen valuiissa käytetään sauvatiivistintä (vibra 32mm-60mm). Paikallavaluseinissä valaminen suoritetaan n. 50 cm betonikerroksilla ja kerrokset tiivistetään huolellisesti ennen seuraavan kerroksen valua. Sauvan annetaan painua omalla painollaan noin 15...20 cm edellisen valukerroksen sisään, jolloin kerrosten välinen rajapinta tasoittuu eikä kerrosten välille jää näkyvää saumaa. Sauvaa nostetaan rauhallisesti ylös tasaisella nopeudella, jotta sen jättämä kolo ehtii umpeutua koko pituudeltaan. Tärytys tehdään noin 40...50 cm pistovälein yli koko betonoidun alueen. Sopiva tärytysaika on noin 10...20 sekuntia ja se vaihtelee mm. betonimassan notkeuden, tärysauvan tehon, betonoitavan kerroksen paksuuden ja raudoituksen mukaan. Tärytysajan on oltava riittävä, jotta ylimääräinen ilma (eli tyhjätila) ehtii poistua rakenteesta. Ylitäryttämistä on kuitenkin vältettävä, koska se aiheuttaa massan erottumisen.</p> <p>Holvi: Betoni pudotetaan kasoina, joka juoksetetaan oikeaan korkoonsa vibran ja lapion avulla. Liiallinen täryttäminen aiheuttaa erottumista. Raudoitusten täryttämistä on vältettävä.</p>																		
<p>2.4 Jälkihoito: Liite 8</p>	<p>Jälkihoitoon käytetään betonin toimittajan suosittelemaa jälkihoitoainetta. Lisäksi sään vaatiessa valut peitellään ja lämpötiloja seurataan lämpömittarilla. Lujuuden kehitystä seurataan sadgroven menetelmällä ja rudus oy:n tarjoamalla betoplus-palvelulla. Lämpimissä olosuhteissa (> +5) jälkihoitoaineen lisäksi valu peitellään ja/tai kastellaan liian nopean kuivumisen estämiseksi. Sementtiliima pyritään hiomaan pois 3-5 päivän kuluessa valusta.</p>																		
<p>2.5 Työsaumat:</p>	<p>Työsaumat voidaan tehdä rakennesuunnittelijan merkitsemiin paikkoihin ja suunnittelijan antamin lisäraudoitusohjein. Työsauman stopparina käytetään siihen tarkoitettua työsaumaverkkoa. Hätäsauma rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan, yleensä kantavan seinän kohdalle + 50% yläpinnan terästä. Jatkos-pituudet huomioitava. 6mm 400mm, 8mm 800mm, Rakennesuunnittelija <i>Kari Reinikainen puh: 0447694451</i></p> <table border="1" data-bbox="501 1464 1509 1697"> <thead> <tr> <th>Kohde</th> <th>Työsaumatyyppi</th> <th>Lisäraudoitustarve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anturat</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>VSS</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maanvarainen lattia</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Seinät</td> <td>Pystymuotti</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Holvit</td> <td>Kertavaluina</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kohde	Työsaumatyyppi	Lisäraudoitustarve	Anturat	-	-	VSS	-		Maanvarainen lattia	-	-	Seinät	Pystymuotti	50%	Holvit	Kertavaluina	
Kohde	Työsaumatyyppi	Lisäraudoitustarve																	
Anturat	-	-																	
VSS	-																		
Maanvarainen lattia	-	-																	
Seinät	Pystymuotti	50%																	
Holvit	Kertavaluina																		
<p>3 Muottityöt (muottijärjestelmät ja muottien purku)</p>	<p>Holveissa DOKA kalusto: kolmijalat, sekä 21mm filmivaneri. Varattu 1,5 holvin verran holvimuotti- ja holvitukikalustoa. Aputylyttien määrää lisätään rungon edetessä. Liite 10 ja 11.</p> <p>Seinissä STEAMRATOR, 2 x 7,2m, 2x 5,6m, 2 x 3,6m. Muottikierto ja massan valinta niin, että valettujen seinien muotit voidaan purkaa seuraavana päivänä. Liite 12,13 ja 14.</p>																		

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

	Betonityönjohtaja tekee seinämuottisuunnitelman ja vastaava työnjohtaja hyväksyy sen. Holvimuoteissa muottitoimittaja laatii holvimuottisuunnitelman.				
3.1 Muottitaulukko					
Kohde	Muottityyppi	Muottienpurkulujuus	Jälkihoito	Betonointi	Tiivistys
Perusmuurin ulkokuori ja muut ulkotilan betonirakenteet	Vaneri/ Suurmuotti/ Kasettimuotti	1 vrk	1 vrk	Nostoastia	Vibra
Anturat	Vaneri	1 vrk	1vrk	Nostoastia	Vibra
Maanvaraiset ja kantavat lattiat	-	1 vrk	Kastelu / Jälkihoitoaine, heti-2 vrk	Nostoastia / Pumppu	Vibra
Lämpimät tilat: seinät, pilarit	Suurmuotti / Kasettimuotti	60% nimellislujuudesta, 1vrk	1vrk	Nostoastia	Vibra
Holvit	DOKA-holvimuottikalusto	60% nimellislujuudesta, n. 3 vrk	Kastelu / Jälkihoitoaine, heti-2 vrk	Nostoastia / Pumppu	Vibra
Maanpaineseinät	Vaneri / Suurmuotti		1vrk	Nostoastia	Vibra
Hissimonttu	Lauta/ Vaneri	1 vrk	1vrk	Nostoastia	Vibra
VSS	Vaneri	3 vrk	1 vrk	Nostoastia	Vibra
Lisätiedot	<p>Holvi: Muotit voidaan purkaa rakenteen saavutettua vaaditun purkulujuuden, joka on 60% nimellislujuudesta. Purkulujuuden saavutus osoitetaan laskennallisoin keinoin perustuen valetusta rakenteesta mitattuihin lämpötiloihin ja aikaan. Valitaan massa ja järjestetään olosuhteet niin, että purkulujuus saavutetaan n. 3 vrk: n kuluttua.</p> <p>Seinät: Seinävaluissa valitaan massa ja järjestetään olosuhteet niin, että purkulujuus saavutetaan n. 1 vrk kuluttua valusta. Purkulujuus 60 % nimellislujuudesta.</p> <p>Lujuudenkehitystä seurataan laskemalla lämpöastevuorokaudet. Mahd. Beto-plus ohjelma / vastaava.</p>				
3.2 Muottien purkujärjestys ja rakenteiden jälkikäsittely:	<p>Seinät: Seinämuotit irrotetaan ensin kangella seinästä, jonka jälkeen tuplaus osa nostetaan nosturilla pois. Stoppareiden kulmaraudat ruuvataan työmuotista irti, jonka jälkeen voidaan työmuotti nostaa pois. Purkuvaiheessa on kiinnitettävä</p>				

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

(Liite 12)	huomioita valuseinään, ettei se pääse liikkumaan muottien purkuvaiheessa. Raudoituksen ja LVI-asennusten kiinnityksessä ei saa käyttää <i>kuumasinkittyjä nauloja</i> , sillä ne rikkovat muotin vaneripinnan. Kapeat seinät (~1m) on tuettava vinotuilla, väh. 2 kpl. Holvi: Aputyltät siirretään niskapalkin kohdalta sivuun muottivaneria vasten, holvitukien haarukkapäät vapautetaan, jolloin ne putoavat n. 80 mm alaspäin. Seuraavaksi puretaan koolauspalkit, levyt ja niskapalkit. Muutamia niskapakkeja jätetään paikalleen niin, että levyt putoavat niiden varaan (työturvallisuus). Lopuksi aputyltät siirretään vanerittomaan holvin kohtaan 2 m ruutuihin. Aputyltät ovat paikallaan ja kerroksittain samalla kohtaa, kunnes koko runko on ylhäällä. Vähintään 2 kerrosta on aina aputyltätynä - alimmista kerroksista niitä voi harventaa tulevien töiden edestä, mikäli siihen on työnjohdolta lupa.
3.3 TALVIOLOSUHTEET	Runko on osittain talvibetonointi runko, joten betonivalua suojataan ensimmäisten vuorokausien aikana, jottei betonimassan lämpötila ennen sitoutumisen alkua laske alle +10 C:n.
3.3.1 Lämmitys, suojaus sekä lämpötilaseuranta: Liite 5 ja 6	Seinät: Seinävaluissa käytössä 5 paria lämmitettäviä muottipareja (16A). Lämmitteässä toinen puoli kytketään eri sarjaan kuin toinen, jolloin häiriön sattuessa jää toinen puoli muotista lämmittämään. Lumen ja jään sulatus alustasta tehdään esim. toholla. Seinävalun alaosaan laitetaan lämmityslanka kylmää vasten valettaessa. Seinämuotin yläosa peitetään muovilla lämpöhäviön minimoimiseksi. Muottien lämpötilaa säädetään termostaateilla 45 asteeseen. Betonin lämpötilaa seurataan kelien kylmetessä. Kovilla pakkasilla betoniksi valitaan K30-2 rapid, nopeasti kovettuna rakennebetoni - betonin käyttö vaatii rakennesuunnittelijan hyväksynnän. Myös betonin lujuusluokkaa voidaan nostaa, mutta vaikutus raudoitukseen varmistettava aina rakennesuunnittelijalta ennen raudoitustöitä. Holvi: Holvivaluissa holvin alapuolinen lämmitys tapahtuu termostaatein varustetuin öljypuhaltimin, 1 kpl/huoneisto, yht. 5 kpl. Lämpötila-antureita 4 kpl/holvi, lämpötilaa (=lujuudenkehitystä) seurataan rungon edetessä ja lukemat kirjataan. Holvia suojataan yläpuolelta routamatoilla ja kevytpeitteillä, alempi kerros huputetaan ja aukot peitetään pressuin/kevytpeitein. Lämmittimien pakoputkien ulosjohtaminen pressun/muovin läpi → eristetään mahdollisesti mineraalivillalla. Mikäli on tarvetta höyrystykselle varataan siihen aikaa min. 2 h ennen valua, varmistetaan höyrytyspalvelun saatavuus. <i>Itä-Suomen Pinnoitustekniikka Oy p. 0400 671 462, varalla Höyräpalvelu Harri Laakkonen p.0400 674 415.</i>

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

<p>3.3.2 Lämmityskaluston kunto, määrä, tarvittavat luvat</p>	<p>Holvivaluihin lämmityskalusto hankitaan vuokraamosta (Cramo Oy). Rik-koutuneen lämmittimen tilalle vaihdetaan heti uusi. Cramon yhteyshenkilö <i>Tuula Tiainen puh. 050 359 1480. Cramo Oy, Kuopio p. 010 661 4000.</i> Seinävaluissa varmistetaan, että muotit on tarkastettu ja koekäytetty muotti-toimittajan toimesta, merkinnät/tarrat koekäytöstä päiväyksineen oltava muo-teissa.</p> <p>Seurataan sähkölämmityksen toimivuutta koko muottien käytön ajan. Häiriö-tilanteessa yhteys <i>RamiRent Oy / Matti Lyytinen p. 0500 650 010</i>, luvattu sähkömies korjaamaan muutaman tunnin kuluessa (<i>Tissari, Siilinjärvi</i>).</p> <p>Työmaalla varastoidaan säiliössä 2000 litraa polttoainetta, pelastusviranomai-sen tietoon saatettu varastoitava määrä. Toimittaa <i>Teboil yritysmyynti p. 040 574 0297</i>. Tynnyrin vetoisuus 200 litraa polttoainetta, kulutus n. 200 l/vrk. Viikonlopun aikana tankkaus, sovitaan erikseen.</p>
<p>4 Tarkastusmenettelyt (muotit, raudoitus, vara-ukset)</p>	<p>Seinät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ennen muottien tuplausvaihetta tarkistetaan, että tarvittavat raudoituk-set, tartuntalevyt, kolot ja läpivientiosat ovat paikallaan ja katsotaan silmämääräisesti, että raudoituksen suojaetäisyydet täytyvät - Tarkistetaan ovi- ja ikkunavarausten sijainti ja koko - Tarkistetaan stoppareiden riittävä tuenta ja tarkistetaan muottien kiris-tys - Seinän päälle tulevien tartuntojen asennuksessa tulee huomioida ettei tartuntoja asenneta seuraavan kerroksen oviaukkojen kohdalle - Mikäli upolet- vesiputket tulevat kulkemaan alaslaskuissa, tulee var-mistaa etteivät putkien yläpäät jää ylimmän reunateräksen sisäpuolel-le, vaan jäävät seinästä helposti irrotettavaksi (taivutetaan holvimuot-tivaiheessa holvin alle) - Valun jälkeen muottien pystyaseman tarkistus ja mahdollinen korjaus - Valukoron mittaa mittamies <p>Holvi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Käydään läpi holvimuottien korkeus ja tarkastetaan ettei levyt ole puskussa seinien päällä - Ennen valua tulee huomioida holvin puhtaus ja tarvittaessa tulee ros-kat kerätä pois ja esim. sahanpuru poistaa lehtipuhaltimella. - Huolehdittava, ettei raudoitus ole miltään kohdalta kovana ja sidottava mahdolliset irtonaiseksi jääneet työteräkset - Käytävä läpi kaikkien kaivojen suoruus ja sitä on tarkkailta koko va-lun ajan! - Katsottava, että sähköputket ovat kunnolla kiinnitettynä, jolloin ne eivät mene tukkoon, - Huolehdittava, että sähköputkien päät osuvat puurunkoseinän sisään, eivätkä huoneiston puolelle - Huolehdittava että IV-koneen poistoputki ja pesukoneen tippaputki

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

	<p>ovat tukittuina</p> <ul style="list-style-type: none"> - Varmistettava että sewatec-patteriputkien varaukset ovat samassa linjassa - Käytävä valumiesten kanssa läpi kaikki ohuet / ahtaat vibraus kohdat, kuten porraskäytävän huullokset sekä teräspilari - Holvinvalun yhteydessä valetaan alemman kerroksen huoneiston seinän pätkä, joten sen vibrauksesta on huolehdittava (omat miehet)
<p>5 Betonityökunta (luku, tehtävät)</p>	<p>Betonointi seinissä 2 RAM (omat miehet NCC Rakennus Oy) Holvin valuryhmä 2-3 RAM (Savon Betonilattiat Oy, Jari Marin p. 0400 278 328) + tarvittaessa kaatolattiat alihankintana 1-2 RAM</p> <p>Betoniijat perehdytetään tehtäväänsä ennen valua.</p>
<p>6 Laboranttityöt (tehtävät)</p>	<p>Betoniasemaan laadunvalvonta Päälaborantti Timo Pohjolainen puh. 040 771 4550</p>
<p>7 Raudoitus ja metalliosat (sidonta, välikkeet, hitsaus, työraudoitus)</p>	<p>Raudoituksissa käytetään maata vasten 50 mm välikkeitä ja sisärakenteissa 25 mm, muoviset välikkeet esim. <i>Okaria</i>. Hitsattavat teräkset on oltava tarkoituksen mukaista laatua. Työraudoitus riittävän tiheä ja dimensio väh. 10 mm. Katso kohta 2, suojabetoni ja mahdollisien työsaumojen lisäraudoitustarve.</p>
<p>8 Erytymenetelmät (lämpökäsittely, valaistus, massiiviset rakenteet, muut menetelmät)</p>	<p>Työmaan valaistus pimeällä ajanjaksolla järjestetään torninosturissa olevin valaisimin, kiinnitetään runkoon tarvittaessa lisävalaistusta. Holvin alapuolisille purkutöille järjestetään riittävä työvalo halogeenivalaisimin huoneistoitain. Porrashuoneissa ns. latulamput kerroksittain. Miehillä mahdolliset ledlenzerit kypärään.</p>
<p>9 Varautuminen häiriöihin (lämpötila, sade, sähkökatkos, varakalusto)</p>	<p>Työmaalla aina oltava varavibra valujen aikana.</p> <p>Betoniasemalta saadaan tarvittaessa toinen pumppu ja vuokraamosta varakalustoa, <i>Ramirent Siilinjärvi, p. 020 750 2320, Ramirent Kuopio p. 040 837 5929, Cramo Kuopio, p. 010 661 4000.</i></p> <p>Torninosturin toimintahäiriöissä soitto <i>Kalevi Nohmille puh: +3725223303</i> tai mahdollinen autonosturin käyttö, <i>Nostokonepalvelu, Kuopio, p. 017 586 8800.</i></p> <p>Pitkissä sähkökatkoksissa turvautuminen aggregaattiin, vuokraamosta. Suojapeitteitä oltava varalla rikkoutuneiden tilalle.</p>

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

	Kohde	Valun keskeytys alle 1h	Valun keskeytys yli 1h	
	Perusmuurin ulkokuori ja muut ulkotilan betonirakenteet	-	Betoni vara-asemalta	
	Anturat	-	Työsauma	
	Maanvaraiset ja kantavat lattiat	-	Betoni vara-asemalta	
	Lämpimät tilat: seinät, pilarit	-	Betoni vara-asemalta	
	Holvit	-	Betoni vara-asemalta	
	Maanpaineseinät	-	Betoni vara-asemalta	
	Hissimonttu	-	Työsauma	
	VSS	-	Betoni vara-asemalta	
10 Vastaanottotarkastukset (betoni, rauditus, betonielementit, metalliosat)	Betonikuormakirjat ja kuorma tarkastetaan kuorman tullessa työmaalle. Betonoinnista tehdään betonointipöytäkirjat ja kuormakirjat tulevat siihen liitteeksi. Rakennesuunnittelija käy tarkastamassa 1. holvin raudituksen ja muuten tarkastuksista huolehtivat työnjohto ja valvoja.			
11 Työturvallisuus	Työmaalle tehdään betonirungon riskianalyysi, sekä putoamissuojaus suunnitelma. Arvioidaan vaarat tehtäväkohtaisesti; mikäli työnsuoritukseen liittyy normaalia poikkeavia riskitekijöitä, ne eliminoidaan erillisellä ko. tehtävän turvallisuussuunnittelulla ja toteutuksella. Jokainen työmaalle työskentelemään tuleva henkilö perehdytetään ja tehdään työmaalla perehdytyskierros. Aliurakoitsijan valuporukka perehdytetään ennen valujen alkua, esim. edellisenä päivänä ja katsotaan työkohte, sekä työnsuoritukseen liittyvät riskit. Erityistä: Suurmuottien putoamissuojaus ketteingin, iso valukuoppa ei sovi liikkumaan kiinteiden kaiteiden välissä. Työntekijän henkilökohtaiset suojaimet: <ul style="list-style-type: none"> • suojakypäri • silmäsuojaimet • turvakengät • heijastava suojavaatetus • kuulosuojaimet • suojakäsineet • turva-ajaiden käyttö 			

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

<p>12 Muut toimenpiteet</p>	
<p>13 Liitteet</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betonilattian laatuluokat – RTT. Betonityömaaohje. 2. Betonipinnan luokka – RTT. Betonityömaaohje. 3. Runkoaineen suurin raekoko – RTT. Betonityömaaohje. 4. Betonimassan notkeus, painuma ja leviämä – RTT. Betonityömaaohje. 5. Sääsuojaustarve – RTT. Betonityömaaohje. 6. Muottilämmitys – RTT. Betonityömaaohje. 7. Betonointikalusto – RTT. Betonityömaaohje. 8. Betonin jälkihoito – RTT. Betonityömaaohje. 9. Toleranssiluokat - BY 47 - 4.2.4.1, 4.2.4.2 10. DOKA-muottikalusto - Ramirent. Kalustoesite. 11. DOKA-muottikalusto - asennus - Ramirent. Kalustoesite. 12. DOKA-muottikalusto - purku - Ramirent. Kalustoesite. 13. STEAMRATOR muottikalusto - Ramirent. Kalustoesite. 14. STEMRATOR tekniset tiedot - Steamrator - PERI 15. Nosturin nostoarvotaulukko - Liebherr. 16. 1-luokan betonityönjohtajan pätevyysvaatimus - FISE 17. 2-luokan betonityönjohtajan pätevyysvaatimus - FISE 18. Betonin rasitusluokat 50v - BY 50 - 4.1.1.5 19. Betonin rasitusluokat 100v - BY 50 - 4.1.1.5 20. By 50 kohta 4.2.4.4 - BY 50 21. Muottikiertosuunnitelma 22. Työmaan aluesuunnitelma 23. Yleisaikataulu ja runkoaikataulu
<p>14 Suunnittelun varmentaminen</p>	<p>Betonirakentamisen eri osapuolten toiminnan yhteensovittaminen</p>
<p>Osapuolet</p>	<p>Allekirjoitus</p>
<p>Päätoteuttajan vastuhenkilö</p>	
<p>Rakennuttajan vastuullinen turvallisuuskoordinaattori</p>	
<p>Pääsuunnittelija</p>	
<p>Rakennesuunnittelija Kari Reinikainen</p>	
<p>Elementtisuunnittelija</p>	
<p>Betonityönjohtaja Sanna-Maria Holopainen</p>	

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Liite 1
BETONILATTIAN LAATULUOKKA

BETONILATTIOIDEN LAATUTEKIJÖIDEN VALINTAOHJETAULUKKO (Suomen Betoniyhdistys BY 45 / Betonilattiyhdistys BLY 7 Betonilattiat 2000, taulukko 1.1)			Laatuluokka							Betonin lujuusluokan minimi- vaatimus	
			Tasaisuus (ennen mahdollista tasoitusta tasoitteella tai päällystämistä)				Kulutus- kestävyys				
			A ₀	A	B	C	1	2	3		4
Asunnot, toimistot ja muut päälly- tettävät lattiat	Ei käytetä tasoitetta			A					4	K30	
	Käytetään itsestään leviävää tasoitetta				B				4	K30	
Kohde	Teollisuuslattiat	Tasaisuus tärkeä laatutekijä, kuten korkeat varastot (esim. trukkiliikenne)		(A ₀)	A				3	K40	
		Kulutuskestävyys tärkeä laatutekijä (esim. suuret liikennekuormat, vilkas liikenne, pienet ja kovat trukin pyörät)				(B)	C		2		K50
		Teollisuuslattiat yleensä (esim. pienteollisuustalot, kevyt teollisuus)					C			3	K30
		Toisarvoiset päällystämättömät tilat Esim. kellaritilat asuinrakennuksessa					C			4	K30

Betonilattian tasaisuusluokka ilmoitetaan kirjaimin A₀, A, B ja C, joista A₀ on vaativin. Tasaisuuden arvosteluperusteena käytetään lattian hammastusta, aaltoilua ja kaltevuusvirheitä, mutta ei pinnan karheutta.

Betonilattian kulutuskestävyys esitetään numeroin 1, 2, 3 ja 4, joista 1 on vaativin.

Luokitusmerkintä. Luokitusperiaatteiden mukaisesti lattian luokka ilmoitetaan kirjain – numero – numero -yhdistelmänä, esimerkiksi B – 3 – 40. Ensimmäinen kirjain ilmoittaa tasaisuusvaatimuksen, ensimmäinen numero kulutuskestävyysluokan ja toinen numero betonin lujuusluokan. Luokitusohje määrittelee kunkin luokan minimivaatimustason. Luokitusmerkintään voidaan, erityisesti vaativien kohteiden ollessa kyseessä, liittää neljäntenä osana T-kirjain (esimerkiksi B – 2 – 40 – T). T-merkintä tarkoittaa, että työtä aloitettaessa ja tarpeen vaatiessa myös työtä toteutettaessa lattiaurakoitsijan edustajana paikalla on Suomen Betoniyhdistyksen tai Betonilattiyhdistyksen toteaman betonilattiatyönjohtajan pätevyyden omaava henkilö

Suomen Betoniyhdistyksen ja Betonilattiyhdistyksen julkaisussa BY 45 / BLY 7 Betonilattiat 2000 esitetään luokitus- ja rakennusohjeita erityyppisille betonilattioille.

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Liite 2

BETONIPINNAN LUOKKA

MUOTTIA VASTEN VALETTUJEN BETONIPINTOJEN LUOKITUSTAULUKKO (Suomen Betoniyhdistys BY 40 Betonipinnat)		Betonipinnan luokka	
Betonipinta	Erityisen vaativat, suunnitelmissa erikseen määritellyt pinnat, joilta edellytetään hyviä ulkonäköön liittyviä ominaisuuksia, kuten esim. tasaisuutta ja pientä huokoisuutta	1	Huom! Luokkaa 1 ei tule missään kohteessa määrätä yleisesti käytettäväksi.
	Käsittelemättömäksi jätettävät, näkyviin jäävät pinnat	2	Ns. puhtasvalettujen betonipintojen pääluokka
	Maalattavat (esikäsiteltävät) pinnat		
	Tasoitettavat pinnat kun halutaan tasoitemenekki pieneksi		
	Yleensä verhottavat tai näkymättömiin jäävät pinnat	3	
	Pinnat, joiden ulkonäölle ei aseteta suuria vaatimuksia, kuten kellarin sisäseinät ja maan peittoon jäävät ulkopuoliset pinnat		
Tasoitettavat pinnat			
	Täysin näkymättömiin jäävät pinnat, kuten perustukset ja alaslaskettujen kattojen takaiset betonipinnat	3b	

Liite 3

RUNKOAINEEN SUURIN RAEKOKO

RUNKOAINEEN MAKSIMIRAEKOKO- TAULUKKO		Runkoaineen suurin rae koko mm								
		4	8	12	16	20	25	32		
Rakennusosa	Perustusanturat							X		
	Perusmuurit								X	
	Seinät								X	1)
	Pilarit								X	1)
	Palkit								X	
	Ala-, väli- ja yläpohjaholvit								X	
	Liitto- ja kuorilaatat								X	
	Rakenteen tiheästi raudoitettut alueet				X	(x)				
	Maanvaraiset laatat (paksuus > 120 mm)								X	
	Maanvaraiset laatat (paksuus 80...120 mm)				(x)	X	X			
	Kelluvat betonilattiat			(x)	X	(x)				
	Pintabetonivalut (paksuus 60...80 mm)			(x)	X	(x)				
	Pintabetonivalut (paksuus 50...60 mm)			X	(x)					
	Pintabetonivalut (paksuus 45...50 mm)		(x)	X						
	Pintabetonivalut (paksuus < 45 mm)		X							
Elementtien saumat	X									

NCC Rakennus

Liite 4

BETONIMASSAN NOTKEUS, PAINUMA JA LEVIÄMÄ

BETONIMASSAN NOTKEUDEN SUOSITUSTAULUKKO MASSAN NOTKEUS VALITAAN HALUTUNLAISEKSI SOPIVAN TYÖSTETTÄVYYDEN SAAVUTTAMISEKSI		Betonimassan notkeus [sVB], painuma [mm], leviämä [mm] ja notkeusluokka								
		Notkeusluokka	Nestemäinen	Vetelä	Notkea	Plastinen	Jäykkä	Hyvin jäykkä	Maaostea	Puristus-täryttävä
		Leviämä mm	> 500	400...500	-	-	-	-	-	-
		Painuma mm	> 150	100...150	60...100	30...60	0...30	-	-	-
		sVB	0-1	1-2	2-3	3-5	5-10	10-20	20-40	> 40
Rakennusosa	Perustusanaturat		(x)	X						
	Perusmuurit		X	X						
	Seinät		X	X						
	Pilarit		X	X						
	Palkit		X	X						
	Ala-, väli- ja yläpohjaholvit		(x)	X	(x)					
	Liitto- ja kuorilaatat		(x)	X						
	Maanvaraiset laatat (paksuus > 80 mm)		(x)	X						
	Pintabetonivalut (paksuus 60...80 mm)	(x)	X	X						
	Pintabetonivalut (paksuus 30...60 mm)	X	X	(x)						
	Pintabetonivalut (paksuus < 30 mm)	X	(x)							

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Liite 5

SÄÄSUOJAUSTARVE

SÄÄSUOJAUSTARPEEN VALINTATAULUKKO		Sääsuojaustarve			
		Talvi- betonointi	Sade	Tuuli	Aurinko
Rakennusosa	Näkyviin jäävät betonipinnat	X	X	X	X
	Ruiskubetonoitavat rakennusosat ja pinnat	X	X	X	X
	Perustusanturat	X	(x)		
	Perusmuurit	X	(x)		
	Seinät	X	(x)		
	Pilarit	X	(x)		
	Palkit	X	(x)		
	Ala-, väli- ja yläpohjaholvit	X	(x)	(x)	(x)
	Liitto- ja kuorilaatat	X	(x)	(x)	(x)
	Maanvaraiset laatat	X	(x)	(x)	(x)
	Ohuet pintabetonivalut	X	X	X	X

Liite 6

MUOTILÄMMITYS

MUOTILÄMMITYKSEN VALINTATAULUKKO		Muottilämmitystapa				
		Säteilylämmitys	Kuumailmaläm.	Lankalämmitys	Sähkölämmitetty muotti	Kuumabetoni
Rakennusosa	Ruiskubetonoidut rakennusosat ja pinnat	X	X			
	Perustusanturat	X	X	X		X
	Perusmuurit	X	X	X		X
	Seinät	X	(x)	X	X	X
	Pilarit	X	(x)	X		X
	Palkit	X	(x)	X		X
	Ala-, väli- ja yläpohjaholvit	X	X	X		X
	Liitto- ja kuorilaatat	X	X	X		X
	Maanvaraiset laatat	X	X	X		X
	Pintabetonivalut	X	X			

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

BETONOINTIKALUSTO
Liite 7

BETONOINTIKALUSTON VALINTATAULUKKO		Betonointikalusto					
		Pumppu	Nostoastia	Hihna	Valukouru	Dumpperi	Kottikärryt
Rakennusosa	Perustusanturat	X	X	X	X	(x)	(x)
	Perusmuurit	X	X	X	(x)		(x)
	Seinät	X	X				
	Pilarit	X	X				
	Palkit	X	X	(x)			(x)
	Ala-, väli- ja yläpohjaholvit	X	X	(x)			(x)
	Liitto- ja kuorilaatat	X	X	(x)			(x)
	Maanvaraiset laatat	X	X	X	X	X	(x)
	Kelluvat betonilattiat	X		(x)			(x)
	Pintabetonivalut (paksuus 60...80 mm)	X		(x)			(x)
	Pintabetonivalut (paksuus 30...60 mm)	X					(x)
	Pintabetonivalut (paksuus < 30 mm)	X					

Liite 8
BETONIN JÄLKIHOITO

RAKENNUSOSIEN JÄLKIHOITOTAVAN VALINTATAULUKKO		Jälkihoitotapa					
		Esijälkihoitoinne	Jälkihoitoinne	Kastelu vedellä	Muovikalvo	Suojapeitteet	Eristepeitteet (Talvibetonointi)
Rakennusosa	Ruiskubetonoidut rakennusosat ja pinnat			X	X	X	(x)
	Perustusanturat			(x)		X	X
	Perusmuurit			(x)		X	X
	Seinät			(x)	X	X	X
	Pilarit			(x)	X	X	X
	Palkit			(x)	X	X	X
	Ala-, väli- ja yläpohjaholvit	X	X	(x)	X	X	X
	Liitto- ja kuorilaatat	X	X	(x)	X	X	X
	Maanvaraiset laatat (paksuus > 120 mm)	X	X	(x)	X	X	X
	Kelluvat betonilattiat	X	X		X	X	X
	Pintabetonivalut	X	X		X	X	X

4.2.4.1 Perustukset

Perus- ja tukimuurirakenteissa käytetään yleensä kohdassa 4.2.4.2 annettuja toleransseja.



Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]
Päämitat (L, b)	± 30 ¹⁾
Yläpinnan korkeusasema (K)	± 20
Sivusijainti (S)	± 30
Peruspultit	Esitetty kohdassa 4.2.4.7

¹⁾ Yleensä voidaan sallia suurempikin + toleranssi.

4.2.4.2 Seinät

Normaaliluokkaa käytetään tavanomaisissa rakennuksissa kantaville seinille, porrastorneille ja väliseinille yleensä aina. Erikoisluokkaa käytetään, kun seinän mittatarkkuudelle asetetaan ulkonäöllisistä syistä korkeat vaatimukset. Sokkeleissa käytetään normaaliluokkaa tai kellariseinille annettuja arvoja. Pinnan käyryyteen ja aaltoiluun liittyvät toleranssit on annettu julkaisussa ”by40 Betonirakenteiden pinnat”.

Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]		
	Kellariseinät ja liukuvalu	Normaali-luokka	Erikois-luokka
Korkeus (H)	± 15	± 10	± 8
Pituus (L)	± 15 tai L/350 ¹⁾	± 10 tai L/750 ¹⁾	± 8 tai L/500 ¹⁾
Paksuus (b)	± 10 ²⁾	± 8 ³⁾	± 5
Sivun käyryys – seinä (a) – ovet ja ikkunat (a ₁)	± 15 ± 8	± 10 ± 5	± 5 ± 5
Aukot, joka suunnasta – mitat h ja l – mitat e – kulmien sijainnin ero $ e_1 - e_2 $	-5, +15 ± 20 15	-5, +15 ± 15 10	-5,+15 ± 10 10
Seinän käyristymä (d) ⁴⁾ tai poikkeama pystysuorasta (p)	L/200	L/300	L/400
Sivusijainti (S)	± 20	± 15	± 10
Sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä (s)	± 15	± 10	± 5
Vapaa väli (V)	± 20	± 15	± 10
Yläreunan korkeusasema vaaka-rakenteisiin liityttäessä (K)	± 15	± 10	± 5

¹⁾ Lukuarvoista käytetään suurempaa.

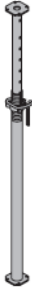
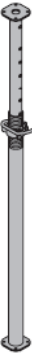

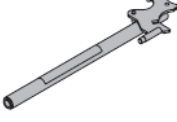

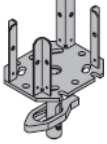
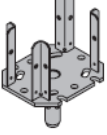



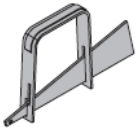

²⁾ Alle 200 mm paksuisissa 1-rakenneluokan kantavissa seinissä toleranssit ovat -5, +10.

³⁾ Alle 200 mm paksuisissa 1-rakenneluokan kantavissa seinissä toleranssit ovat -5, +8.

⁴⁾ Muille kuin betonipintaisille seinille määritellään pintamateriaalin vaikutuksen huomioon ottava arvo.

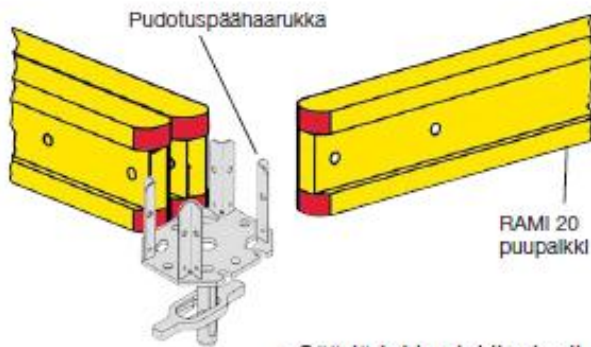
Liite 10

Doka-Holvimuotti

	[kg]	Artikel nr.		[kg]	Artikel nr.
Doka holvituki Eurex 20 250 korkeus: 152 - 250 cm	12,9	586086000			
Doka holvituki Eurex 20 300 korkeus: 172 - 300 cm	15,3	586087000			
Doka holvituki Eurex 20 350 korkeus: 197 - 350 cm	17,8	586088000			
Doka holvituki Eurex 20 400 korkeus: 227 - 400 cm	22,2	586089000			
Doka holvituki Eurex 20 550 korkeus: 297 - 550 cm	34,6	586090000			
Doka-Deckenstütze Eurex 20					
			sinkitty Sallittu kantavuus: Jokaisessa nosto- korkeudessa 20 kN EN 1065 mukai- sesti.		
Doka holvituki Eurex 30 250 korkeus: 152 - 250 cm	14,8	586092000			
Doka holvituki Eurex 30 300 korkeus: 172 - 300 cm	16,7	586093000			
Doka holvituki Eurex 30 350 korkeus: 197 - 350 cm	20,5	586094000			
Doka holvituki Eurex 30 400 korkeus: 227 - 400 cm	24,9	586095000			
Doka holvituki Eurex 30 450 korkeus: 248 - 450 cm	29,2	586119000			
Doka-Deckenstütze Eurex 30					
			sinkitty Sallittu kantavuus: Jokaisessa nosto- korkeudessa 30 kN EN 1065 mukai- sesti.		
Doka holvituki Eco 20 250 korkeus: 152 - 250 cm	11,7	586134000			
Doka holvituki Eco 20 300 korkeus: 172 - 300 cm	13,0	586135000			
Doka holvituki Eco 20 350 korkeus: 197 - 350 cm	15,3	586136000			
Doka holvituki Eco 20 400 korkeus: 227 - 4010 cm	19,1	586137000			
Doka-Deckenstütze Eco 20					
			sinkitty Sallittu kantavuus: Jokaisessa nos- tkorkeudessa 20 kN ÖNORM B 4009 mukaisesti.		
Yleis-purkutyökalu Universal-Lösewerkzeug	3,7	582768000			
			sinkitty pituus: 75,5 cm		
Terästuen tukijalka Stützbein	15,6	586155000			
			sinkitty korkeus: 100 cm		
Haarukkapää H20, pudotus Absenkkopf H20	6,1	586174000			
			sinkitty pituus: 25 cm leveys: 20 cm korkeus: 38 cm		
Haarukkapää H20 Vierwegkopf H20	4,0	586170000			
			sinkitty pituus: 25 cm leveys: 20 cm korkeus: 33 cm		
Lukituspultti 16mm Federbolzen 16mm	0,25	582528000			
			sinkitty pituus: 15 cm Pakkausyksikkö: 100 Kpl		
Kiertopää H20 DF Haltekopf H20 DF	0,77	586179000			
			sinkitty pituus: 19 cm leveys: 11 cm korkeus: 8 cm		
U-pää 12,5cm Kopfgabel 12,5cm	1,2	586171000			
			sinkitty korkeus: 23 cm		
Reevaliitin B Verschwertungsklammer B	1,4	586195000			
			maalattu siniseksi pituus: 36 cm		
Holvin reunamuotin tuki 30cm Universal-Abschalwinkel 30cm	1,0	586232000			
			sinkitty korkeus: 21 cm Pakkausyksikkö: 20 Kpl		

Asennus

Liite 11

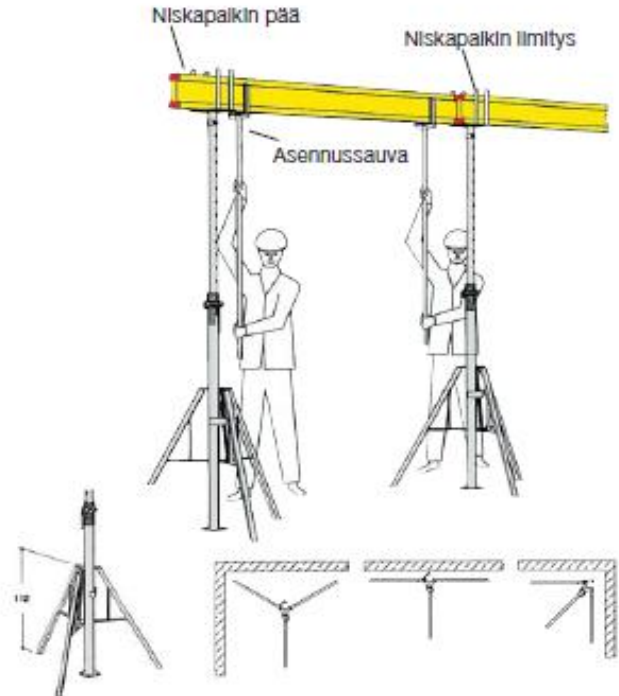


- Säädä tukien lukitustapit oikeaan korkeuteen
- Kiinnitä pudotuspäähaarukat tukiin. Niskapalkkien päissä ja limityskohdissa käytetään pudotushaarukkaa, joka tekee purkamisesta nopean ja materiaalia säästävän. Haarukat ovat 4-suuntaisia, joko yksi tai kaksi palkkia rinnakkain.

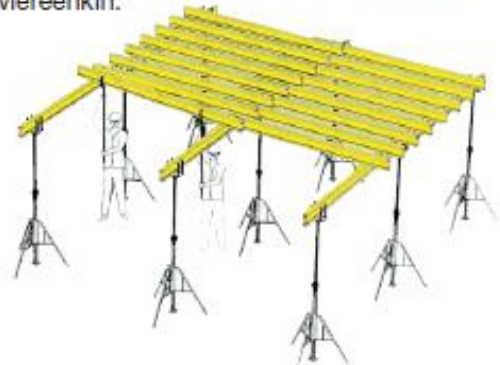
- Asennussauva on käytännöllinen apuväline puupalkkien asennus- ja purkutyössä.



- Säädä tuet oikeaan korkeuteen.
- Asenna tarvittavat lisätuet niskapalkkien alle.
- Lisätuissa käytetään kierrettävää tukipäätä, joka lukitsee tolpat paikalleen estäen tolppien kaatumisen.



- Terästuett pystytetään tukijalkojen avulla, näin asennus on alusta alkaen turvallinen ja vakaa.
- Tukijalat voidaan asentaa yhtä hyvin kulmiin kuin seinän viereenkin.



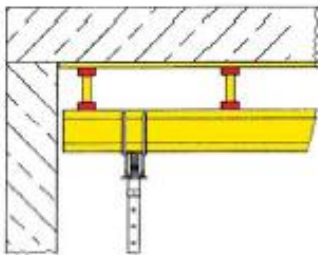
- Asenna koolauspalkit, tarkista oikea palkkijako käytettävän muottilevyn ja laattapaksuuden mukaan.
- Huomioi levysaumoihin lisäpalkit.
- Muottilevyt asennetaan koolauspalkkien päälle.
- Muottilevynä esim. RAMI 3-kerros puulevy 21x500x2500 (2000) paino 10,5 kg/m².



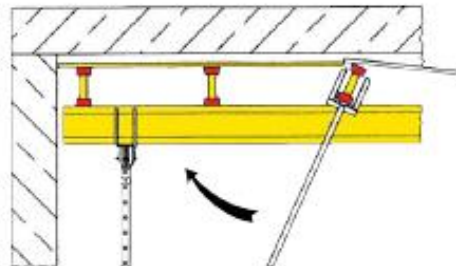
- Limittämällä RAMI-palkit ne sopivat täsmällisesti kaikkiin tiloihin.
- Limityspituus on 50 cm yli haarukasta.

Purku

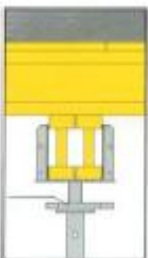
Liite 12



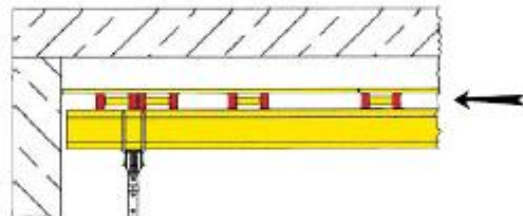
- Purku aloitetaan poistamalla niskapalkkien välituet. Tukien pikapudotus helpottaa tukien purkua ja pitää ne ehjinä.



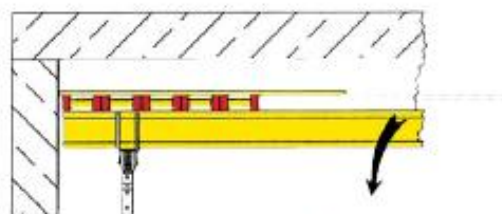
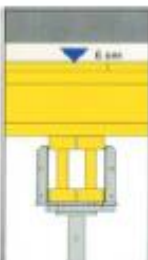
- Koolauspalkit käännetään kyljelleen asennussauvalla.



- Niskapalkkien päissä olevat pudotuspäahaarukat pudotetaan, vasaran isku kiilaan ja pudotuspää putoaa 6 cm.



- Koolauspalkit työnnetään yhteen.

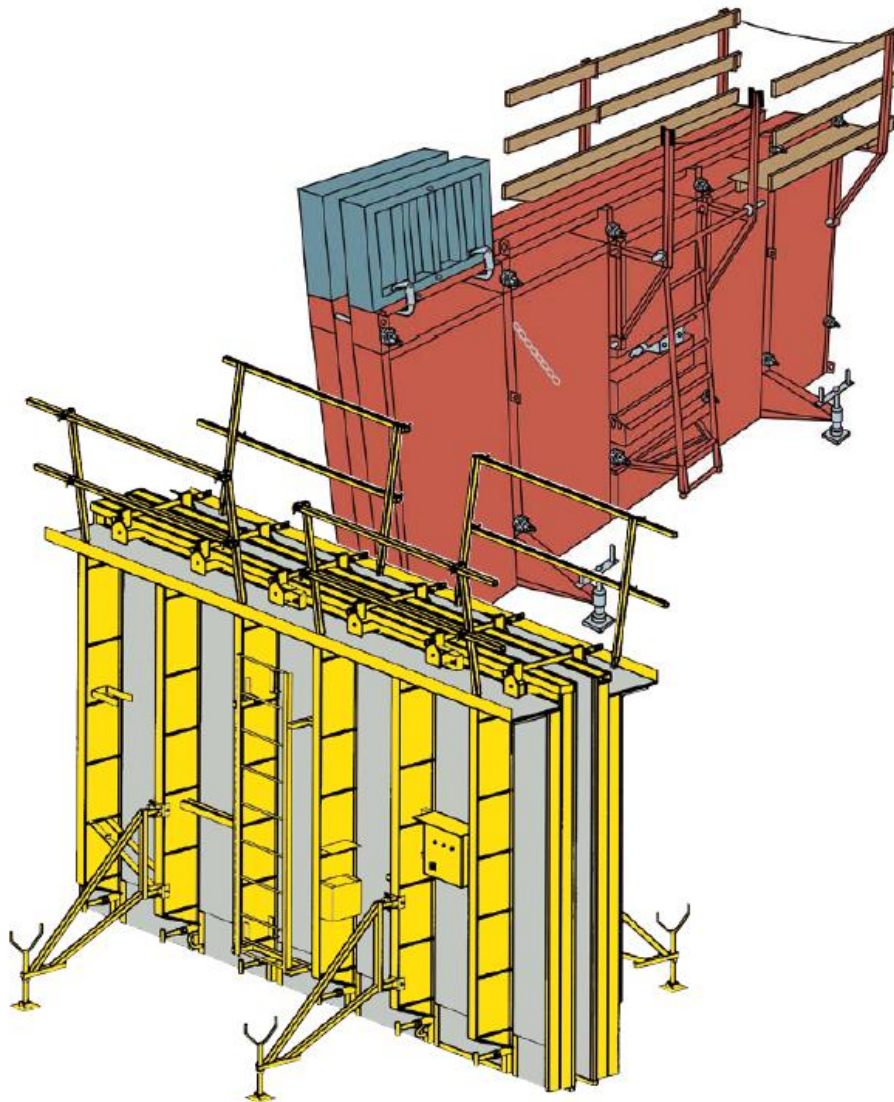


- Levyt poistetaan, jonka jälkeen poistetaan myös koolauspalkit. Viimeiseksi nostetaan niskapalkit pois ja poistetaan tuet.

07.12.2011

Liite 13

RAMI AP -suormuotti, STEAMRATOR-suormuotti, muottikiertoon vauhtia sähköisesti



Suormuotti on suorien seinien muotti. Tyypillisin käyttökohteet ovat asuinkerrostalot. Muotit ovat teräsrunkoista, lämpöeristettyjä, muottipintoja lämmittävät termostaattilla ja lämpötilarajottimilla ohjatut vastussauvat tai vastuslangat. Lämmityksen ansiosta suormuotilla saadaan muottikierto nopeaksi.

Suormuotit ovat vakiokorkeuksia, voidaan tarvittaessa korottaa MANTO-kasetilla.



RAMI AP -suormuotit

korkeus 2,85 m

muottipituudet 2,40 m – 3,60 m – 4,80 m – 6,00 m – 7,00 m – 7,20 m



STEAMRATOR-suormuotit

korkeus 3,00 m

muottipituudet 3,60 m – 4,00 m – 5,60 m – 7,20 m



STEAMRATOR

Liite 14

Betonivalumuotit / Tekniset tiedot

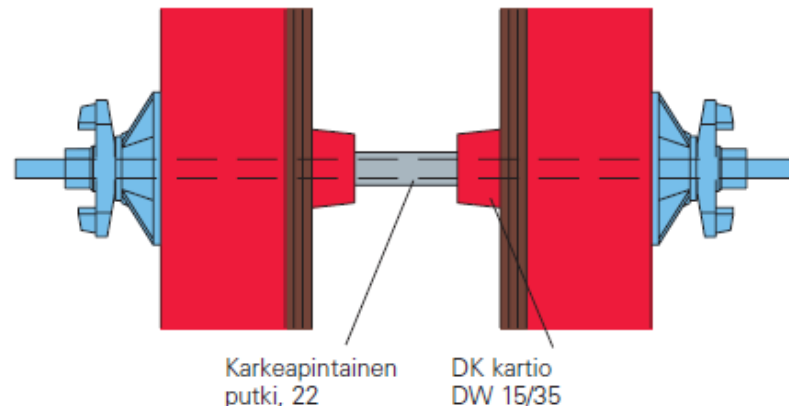
Betonivalumuottien vakiokoot:

korkeus 3000 mm

pituus 4000, 4800, 5600, 6400 ja 7200 mm

Rakenne ja varustus:

- varmuusmitoitettu teräsrunkorakenne
- runkovaneri filmipintainen sekavaneri 18 mm, pintavaneri 6,5 mm koivuvaneri
- lämpöeristyskasetit, eristeenä polystyreeni
- termostaattiohjattu suorasähkölämmitys vastuslangoin n. 250 W/m²
- ylikuumenemissuoja
- syöttövirta 16 A/400 VAC
- muottien kiinnitystä varten yläosaan lattasiteet ja alaosaan kartiopultit
- myös kierretankokiinnitystä on mahdollista käyttää
- tukijalat ja kaidetolpat
- tuuliketjut
- nousutikkaat: 2 kpl/muottipari
- tarvikelaatikot, työtasot jalkalistoin viirapintaisesta vanerista
- suurmuotin paino osineen on noin 100kg/m²
- muottien yläosassa on Manto-profiili, joka mahdollistaa muottien korotuksen



1.0000000000000000

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Liite 15

Torninosturi Liebherr 280 EC-H16 Litronic

Nostoarvotaulukko (suuntaa antava)

Puomin pituus (m)	Nostosäde maksiminosto	Nostosäde m / maksiminosto kg																						
		20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48	50	52	55	58	60	62	65	68	70
70 (71,6)	2,6 - 21,3 m 14000 kg	14000	13480	12200	11120	10200	9410	8710	8100	7560	7070	6640	6240	5720	5260	4960	4730	4380	4070	3880	3710	3460	3240	3100
65 (66,6)	2,6 - 22,3 m 14000 kg	14000	14000	12850	11730	10760	9930	9200	8560	7990	7480	7030	6610	6060	5580	5290	5030	4670	4340	4140	3960	3700		
60 (61,6)	2,6 - 20,7 m 16000 kg	16000	14900	13510	12330	11320	10450	9690	9020	8420	7890	7410	6980	6410	5900	5600	5330	4950	4610	4400				
55 (56,6)	2,6 - 21,4 m 16000 kg	16000	15550	14090	12870	11820	10920	10130	9430	8810	8260	7760	7320	6720	6200	5880	5590	5200						
50 (51,6)	2,6 - 22,3 m 16000 kg	16000	16000	14760	13490	12390	11450	10630	9900	9260	8680	8160	7690	7070	6530	6200								
45 (46,6)	2,6 - 22,9 m 16000 kg	16000	16000	15200	13890	12760	11800	10960	10200	9540	8950	8420	7940	7300										
40 (41,6)	2,6 - 23,3 m 16000 kg	16000	16000	15500	14160	13020	12040	11180	10420	9740	9140	8600												

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Liite 16

1-LUOKAN BETONIRAKENTEIDEN TYÖNJOHTAJAN PÄTEVYYSVAATIMUKSET

Yleistä

Rakentamisessa on noudatettava rakennusmääräyskokoelman RakMK B4 ja betoninormi BY50:n määräyksiä.

Rakenteet ja rakenneosat, joiden suunnittelun katsotaan vaativan erityistä pätevyyttä tai joiden valmistaminen niiden rakenteellisen toiminnan varmistamiseksi edellyttää erityistä huolellisuutta, toteutetaan 1-rakenneluokassa. Vaativiksi katsotaan jännitetyt rakenteet ja esimerkiksi tavanomaisesta poikkeavat suuret tai monikerroksiset elementtirakenteet. 2-luokan rakenteen kantavuus saadaan mitoittaa korkeintaan betonin lujuudelle K40. 3-luokan rakenteen kantavuus saadaan mitoittaa korkeintaan betonin lujuudelle K20. Betonityönjohtaja johtaa rakenteiden valmistusta ja hänellä tulee olla tehtävän vaativuuden mukainen pätevyys. Hänen tulee omata riittävät tiedot betonin ominaisuuksista ja valinnasta sekä riittävä käytännön kokemus rakenteiden valmistuksesta.

Betonityönjohtajan on oleellisten työvaiheiden, etenkin betonoinnin aikana oltava paikalla. Jos 1- tai 2-luokan betonityönjohtaja hetkellisesti joutuu poistumaan paikalta, tulee hänen tilallaan olla vähintään 2-luokan betonityönjohtaja.

Betonityönjohtajalla tulee olla rakenneluokan mukainen riittävä koulutus sekä tehtävään soveltuva ja riittävä käytännön kokemus (RakMK B4 1.2.3).

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Liite 17

2-LUOKAN BETONIRAKENTEIDEN TYÖNJOHTAJAN PÄTEVYYSVAATIMUKSET

Yleistä

Rakentamisessa on noudatettava rakennusmääräyskokoelman RakMK B4 ja betoninormi BY50:n määräyksiä.

Rakenteet ja rakenneosat, joiden suunnittelun katsotaan vaativan erityistä pätevyyttä tai joiden valmistaminen niiden rakenteellisen toiminnan varmistamiseksi edellyttää erityistä huolellisuutta, toteutetaan 1-rakenneluokassa. Vaativiksi katsotaan jännitetyt rakenteet ja esimerkiksi tavanomaisesta poikkeavat suuret tai monikerroksiset elementtirakenteet.

2-luokan rakenteen kantavuus saadaan mitoittaa korkeintaan betonin lujuudelle K40. 3-luokan rakenteen kantavuus saadaan mitoittaa korkeintaan betonin lujuudelle K20.

Betonityönjohtaja johtaa rakenteiden valmistusta ja hänellä tulee olla tehtävän vaativuuden mukainen pätevyys. Hänen tulee omata riittävät tiedot betonin ominaisuuksista ja valinnasta sekä riittävä käytännön kokemus rakenteiden valmistuksesta.

Betonityönjohtajan on oleellisten työvaiheiden, etenkin betonoinnin aikana oltava paikalla. Jos 1- tai 2-luokan betonityönjohtaja hetkellisesti joutuu poistumaan paikalta, tulee hänen tilallaan olla vähintään 2-luokan betonityönjohtaja.

Betonityönjohtajalla tulee olla rakenneluokan mukainen riittävä koulutus sekä tehtävään soveltuva ja riittävä käytännön kokemus (RakMK B4 1.2.3).

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Liite 18

KOOSTUMUS JA OMINAISUUDET	RASITUSLUOKAT											SUUNNITTELUKÄYTTÖIKÄ 50v						
	Ei korrosio- tai syöpymisriskiä	Karbonatisoitumisen aiheuttama korrosio				Kloridien aiheuttama korrosio						Jääditys-sulatusrasitus				Aggressiivinen kemiallinen ympäristö		
						Merivesi			Muun kuin meriveden kloridit									
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Suurin v/s-suhde						0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,60		0,50		0,50	0,45	0,40
Vähimmäis- lujuusluokka	K15	K25	K30	K30	K35	K40	K45	K45	K35	K35	K45					K40	K45	K50
Vähimmäis- sementtimäärä [kg/m ³]		200	230	250	270	300	320	320	300	300	320	270		300		300	320	330
F-luku (vähimmäisarvo)												1,0		1,5				
P-luku (vähimmäisarvo)													25		40			

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
 Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

 Vastuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Liite 19

KOOSTUMUS JA OMINAISUUDET	RASITUSLUOKAT											SUUNNITTELUKÄYTTÖIKÄ 100v						
	Ei korrosio- tai syöpymisriskiä	Karbonatisoitumisen aiheuttama korrosio				Kloridien aiheuttama korrosio						Jäädytys-sulatusrasitus				Aggressiivinen kemiallinen ympäristö		
						Merivesi			Muun kuin meriveden kloridit									
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Suurin v/s-suhde						0,45	0,40	0,40	0,50	0,50	0,40	0,60		0,50		0,50	0,45	0,40
Vähimmäis- lujuusluokka	K15	K25	K35	K40	K45	K40	K45	K45	K35	K35	K45					K40	K45	K50
Vähimmäis- sementtimäärä [kg/m ³]		200	230	250	270	300	320	320	300	300	320	270		300		300	320	330
F-luku (vähimmäisarvo)												2,0		3,0				
P-luku (vähimmäisarvo)													50		80			

NCC Rakennus Oy

 Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

 Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

 Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
 Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

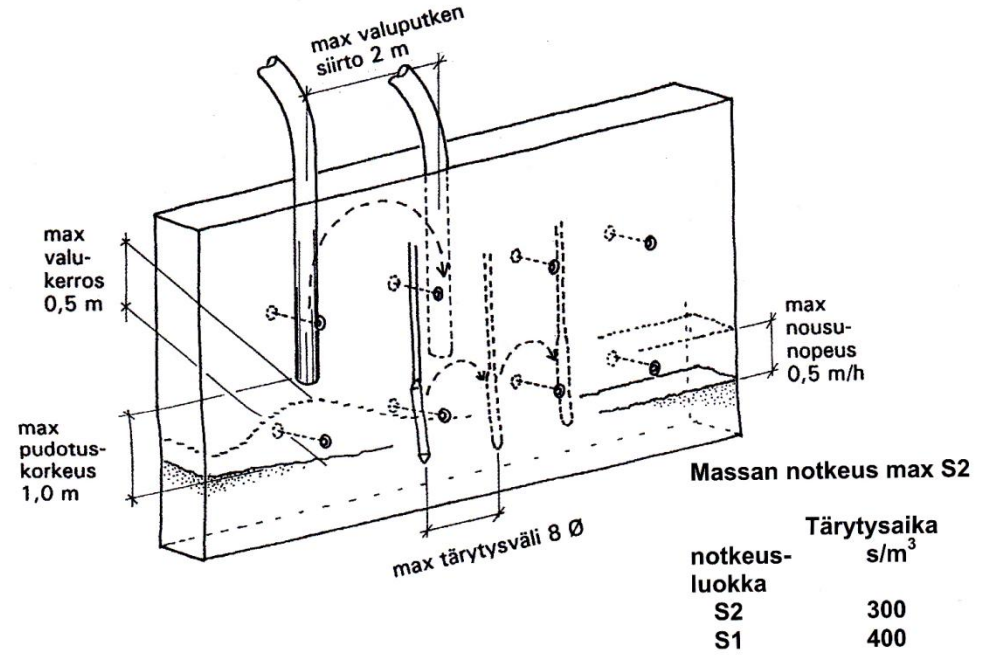
 Vastuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Liite 20

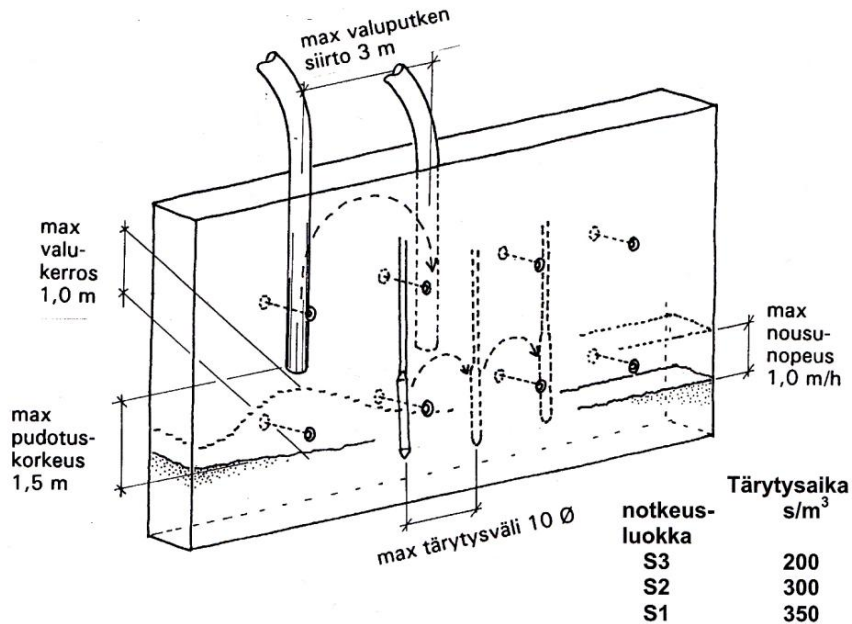
Betonimassa siirretään ja sijoitetaan muotteihin siten, että se tulee kauttaaltaan tiivistetyksi sekä liittyy saumattomasti muoteissa ennestään olevaan tuoreeseen betoniin ennen kuin tämä alkaa kovettua. Pystyrakenteiden betonoinnissa rajoitetaan nousunopeus siten, ettei haitallisia jälkipainumia synny. Rakenteen poikkileikkausmuutosten kohdalla pidetään tarvittaessa tauko tai suoritetaan jälkitiivistys.

Betonin hyvä tiivistys edellyttää mm. seuraavien ohjeiden huomioonottamista:

- Rasitusluokkia X0 ja XC1 lukuun ottamatta palkin ja laatan valukerroksen paksuuden tulee olla enintään 500 mm ellei käytetä notkistettua betonia.
- Massan notkistaminen helpottaa tiivistystä. Kuitenkin myös nesteytetty betoni on tärytettävä, mutta vähemmän kuin jäykempi massa.
- Nesteytetty silikaa sisältävät massat voivat olla kittimäisiä, eivätkä niiden työstettävyysominaisuudet ole niin hyvät kuin notkeusluokan perusteella voisi olettaa. Tämän vuoksi tulee valita notkeampi massa.
- Massaa ei pidä erottumisvaaran takia siirtää täryttimellä. Yli metrin korkuisissa massanpudotuksissa käytetään valuputkea.
- Jälkitärytys poistaa plastisen painuman aiheuttamia ongelmia esim. poikkileikkausten muutosten ja yläpinnan raudoituksen kohdalla. Jälkitärytys lisätiivistää myös tehokkaasti betonia. Jälkitärytys on tehtävä ennen betonin sitoutumista.



Kuva 4.5 Rasitusluokissa XC2...4; XS; XD; XF ja XA olevan seinämäisen rakenteen betonointiohjeita.



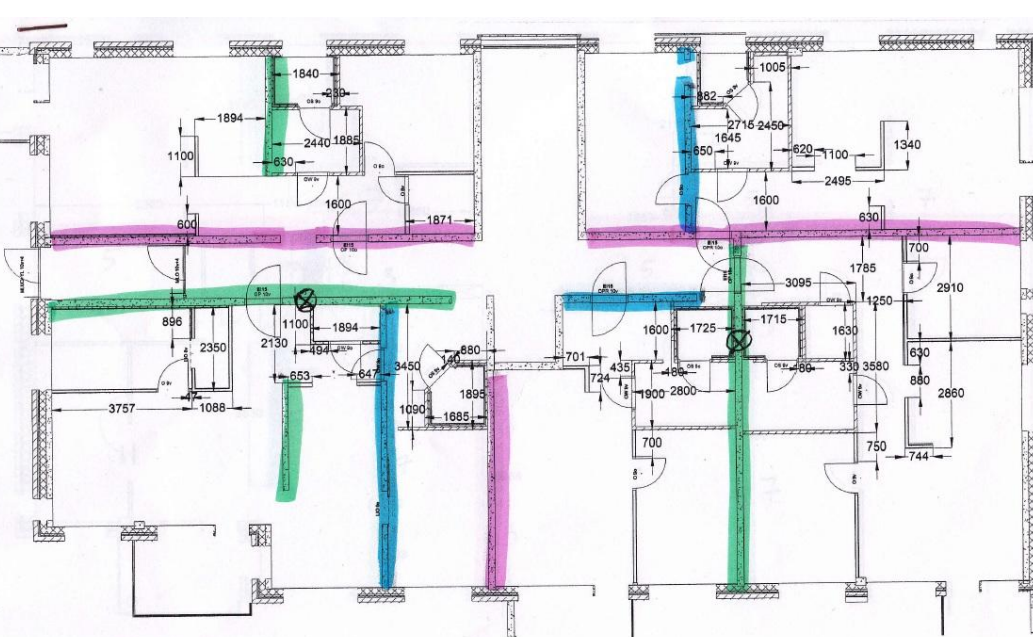
Kuva 4.4 Rasitusluokissa XO ja XC1 olevan rakenteen betonointiohjeita.

Betonin pintaan nousee tärytyksen ja plastisen painumisen aikana sementtiliimaa ja vettä. Pintakerroksen ominaisuudet ovat tästä syystä huonommat kuin muun betonin. Pinnan hiertämisen tarkoitus on tiivistää ja homogenisoida pintakerrosta. Betonin pinnalla ei saa olla erottunutta vettä, kun hierto aloitetaan. Hiertotyön aikana on varottava yläpinnan raudoituksen kuormittamista niin, että siihen syntyy taipumia, jotka irrottavat raudoitusta betonista ja täten huonontavat sen tartuntaa ja säilyvyyttä.

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

tti +358 10 507 4933

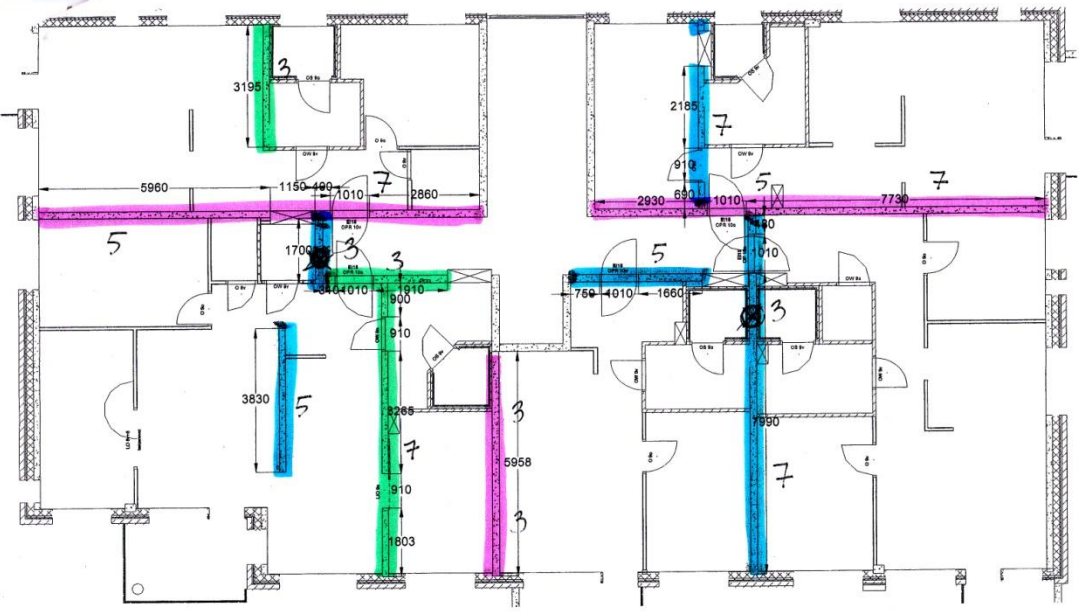
Liite 21



Valupäivä 1
 Valupäivä 2
 Valupäivä 3

2 krs
 Mustikierto
 Keilankaari

22.9.2011



1
 2
 3

3 krs - 6. krs.

NCC Rakennus Oy

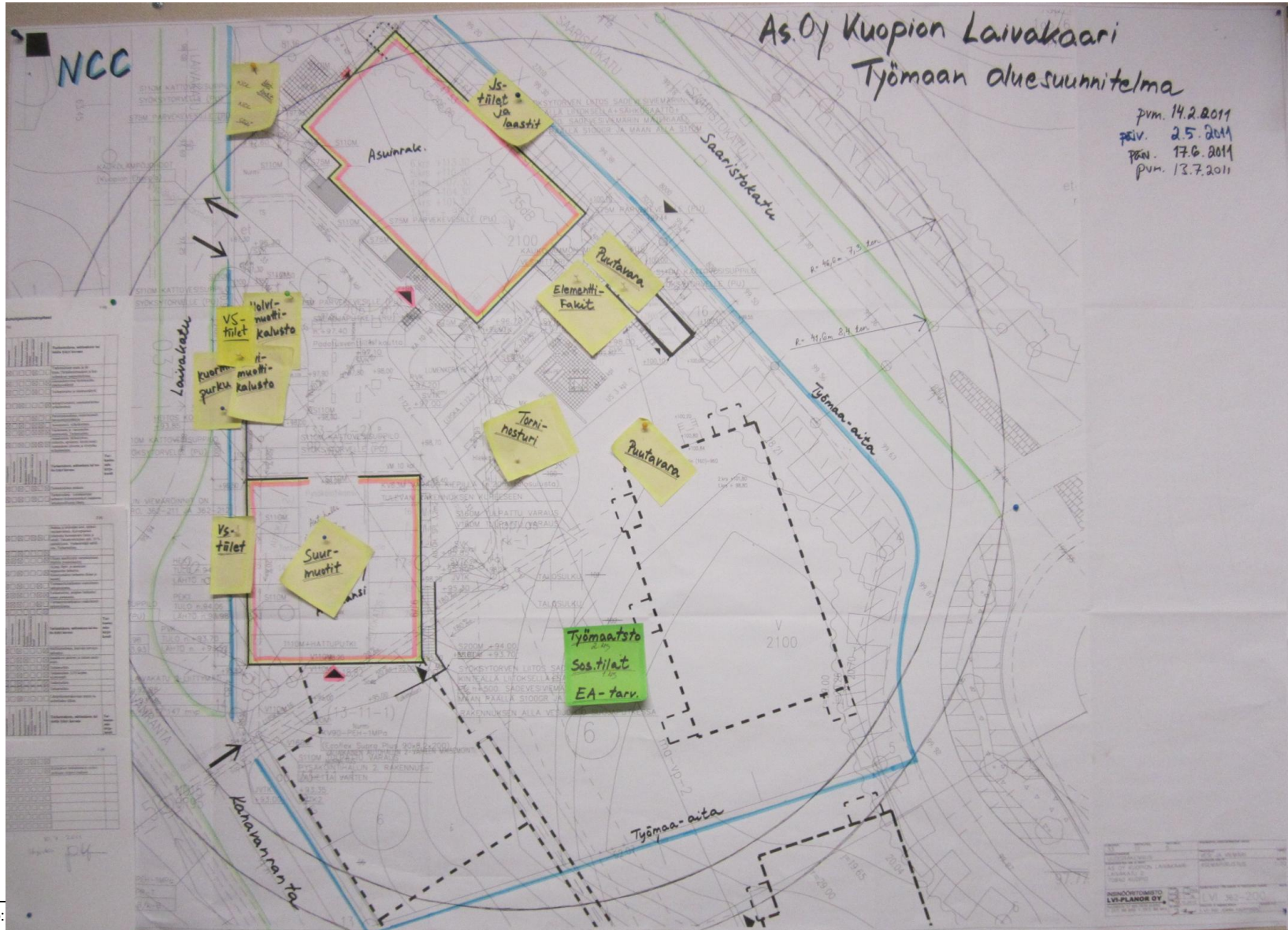
Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
 Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
 Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Liite 22



NCC Rakennus Oy

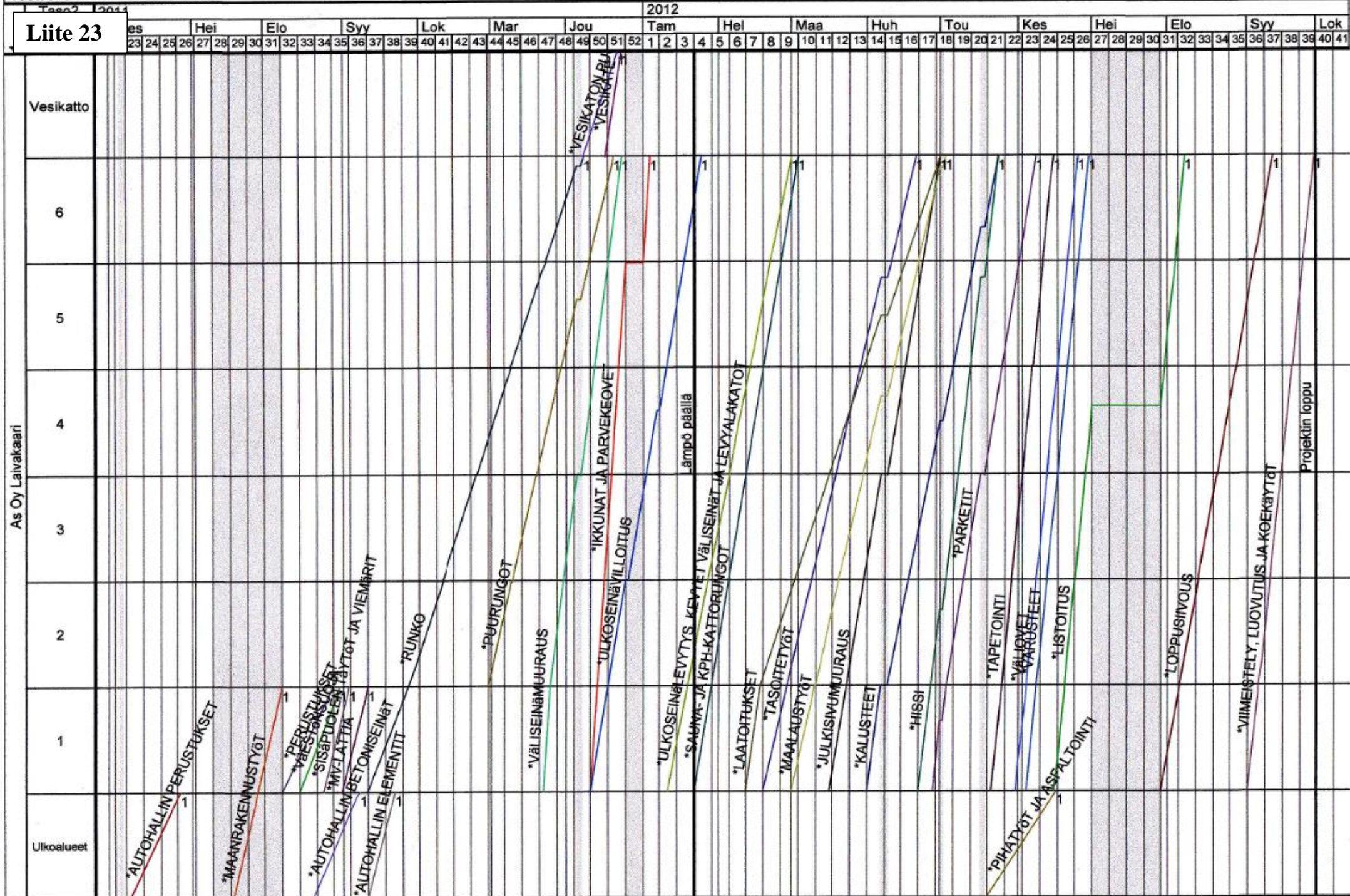
Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Asunto Oy Kuopion Laivakaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Yhteystiedot
+358 10 507 4903

Liite 23



Suunnitelma: ————— Toteutuma: - - - - - Ennuste: — — — — —

Suunnittelutila

05.12.2011

1 Kohdetiedot

Rakennuskohde		Rakennusluvan numero		
As Oy Kuopion Keilankaari		11-0342-R		
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio				
Henkilöstö		Puh.		
Rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori: Risto Keränen				
Pääurakoitsija (pää toteuttaja): NCC Rakennus Oy		010 507 4900		
Työpäällikkö: Eero Heikkinen		010 507 4903		
Vastaava työnjohtaja: Antti Toivanen		010 507 4933		
Työnjohtaja: Sanna-Maria Holopainen		050 408 9484		
Työmaainsinööri:				
Työmaan valvoja: Kari Leskinen		0400 670 355		
Pääsuunnittelija: Olli Nieminen		050 5677037		
Rakennesuunnittelija: Kari Reinikainen		044 7694451		
Elementtisuunnittelija: Kari Reinikainen		044 7694451		
Elementtien asennusliike: NCC Rakennus Oy				
Elementtiasennustyönjohtaja: Sanna-Maria Holopainen		050 408 9484		
Muu vastuuhenkilö:				
Suunnitelman laatija: Lauri Alanko		Puh.: 050 4366577 / 050 377 1464		
Nosturit ja nostolaitteet, liite 13				
Nosturityyppi	Nosturiteho	Nosturin ulottuma	Enimmäistukijalkakuorma	
Liebherr 280 EC-H16	puomin kärj. 7300kg	46,6m		
Autonosturi				
Elementit				
Elementtitoimittaja(t):	Kuljetuksen vastuuhenkilö(t):	Puhelin: Faksi:	Toimituksen vastuuhenkilö(t):	Puhelin:
SV-Element Oy	Simo Vanninen	050 5466963	Simo Vanninen	050 5466963
Parma	Tuomala Ismo	020 577 5909	Tuomala Arto	020 577 5910
Elpotek Oy	Turkia Taneli	020 4477424	Turkia Taneli	020 4477424
Lisätiedot				
Kuljetustapa ja kalusto:	Elementit tuodaan työmaalle rekalla (täysperävaunuyhdistelmällä).			
Kuljetusreitti:	Elementit puretaan Laivakaaren puolelle Laivakaari kahteen. Kuljetus Saaristokatua pitkin aina Laivakadun risteykseen saakka. Mikäli liikenteen takia ei Laivakadulle pysty kääntymään, tai Laivakatu on käytössä, auton odotus Saaristokadun reunassa.			

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

2						
Elementit, nosto- apuvälineet ja eri- tyistoimenpiteet						
2.1 Elementtitaulukko						
Elementit asuinkerrostalo	Tyyppi/ Koo- di	Max. mitat (m) Pit., lev., kork.	Max. paino (tn)	Max. nosto- matka (m)	Määrä (kpl)	Nostoapuvälineet / Elementin nostoelimet Liite 6 ja 7
Kuorielementit	KE-101... KE-110	3,45x6,470x0,12	5,8	36	10	Nostolenkit
Sisäkuorielemen- tit	SKE- 201...SKE- 605	7,8x3,26x3,41	7,0	36	20	Nostolenkit
Pilarit	P-211...P-623	2,71x0,28x0,40	0,55	33	15	Vaijerinostolenkit Rd12-36/1240 M12-M36
Porrashuone- elementit	V-201...V602	5,17x3,26x0,2	8,2	28	10	Nostolenkit
Porraselementit	Por-002	2,52x1,2x0,344	2,1	28	10	Vaijerinostolenkit Rd12-36/1240 M12-M36
Parvekepieli elementit	M-101...M- 601	1,49x2,985x3,18	2,0	38	30	Nostolenkit
Parvekepillarit	P-201	d=0,28 h=2,71	0,85	38	30	Nostolenkki
Parvekelaatat	CL- 201...CL605 U601-605	3,2x2,09x0,26 3,7x2,35x0,26	4,68 5,90	39	30 5	Vaijerinostolenkit Rd12-36/1240 M12-M36 Vaijerinostolenkit Rd12-36/1240 M12-M36
Hissikuiluele- mentit	HA-1 HKU20-1 HKU20-2	2,05x3,11x2,96	7,8	25	6	Nostolenkit: PINTOS OY, JB20
Elpo-hormit	H1-H10	1,6x2,98x0,30	2,552	28	20	Vaijerinostolenkit Rd12-36/1240 M12-M36
Sandwich- elementit	R-101...R- 106 S-102	5,8x3,45x0,4	7,39	29	6	Nostolenkit
Ontelolaatat						

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

Liittolaatat						
Seinäelementit						
Elementit autohalli	Tyyppi/ Koodi	Max. mitat (m) Pit., lev., kork.	Max. paino (tn)	Max. nosto- matka (m)	Määrä (kpl)	Nostoapuvälineet / Elementin nostoelimet Liite 6 ja 7
Pilarit	P101 P102	2,67x0,58x0,38 2,63x0,58x0,38	1,5 1,5	40	4 2	Nostopultti / liinat
Palkit	JK2-1 JK1-3	17,37x0,58x0,78 17,32x0,58x0,78	21,4 21,3	30(40)	1 2	Nostolenkit
Kuorilaatat	KL103... KL142	7,57x1,2x0,12	2,8	45	50	Nostolenkit
Lisätiedot:	<p>Asuinkerrostalo: Mikäli kuorielementit asennetaan ennen toisen kerroksen parvekelaattoja, ei asennuksessa tarvita ajoneuvonosturia.</p> <p>Autohalli: Autohallin palkkien nostoissa tarvitaan ajoneuvonosturia. Palkkien nostoista tehtävä erillinen suunnitelma, jossa käydään läpi sijainti ja voidaanko hyvänä käyttää torninosturia.</p>					
2.2 Elementtien toimittajat	Elementit asuinrakennus	Toimittaja				
	Kuorielementit	SV-Element Oy				
	Sisäkuorielementit	SV-Element Oy				
	Pilarit	SV-Element Oy				
	Porrashuone-elementit	SV-Element Oy				
	Porraselementit	SV-Element Oy				
	Parvekepieli elementit	SV-Element Oy				
	Parvekepilarit	SV-Element Oy				
	Parvekelaatat	SV-Element Oy				
	Hissikuiluelementit	Parma				
	Elpo-hormit	Elpotek Oy				
	Sandwich-elementit	SV-Element Oy				

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

	Elementit autohalli	Toimittaja
	Pilarit	Parma
	Palkit	Parma
	Kuorilaatat	Parma
3 Elementtien logistiikka		
3.1 Vastaanotto ja purku:	<p>SV Elementti Oy, Parma sekä Elpotek toimittaa elementit kullekin elementtityypille soveltuvalla kalustolla. Kuljetukset ohjataan Laivakadulle, josta päästään elementtien vastaanotto paikaksi tarkoitetulle paikalle. Autot poistuvat samaa reittiä työmaalta.</p> <p>Purkamisjärjestys elementti toimittajan ja kuljetusliikkeen antamien ohjeiden mukaan. Elementit tulee tarkastaa tässä vaiheessa, ettei niissä ole rikkoutumia, muuten vastaanottoa ei voida suorittaa turvallisesti.</p>	
3.2 Varastointi: Liite 9	<p>Korkeat seinäelementit, sekä parvekkeiden pielikivet varastoidaan elementtifakkiin, jolle tehdään tasattu ja tiivistetty pohja. Pilarit varastoidaan vaakasennossa työmaalle tasaiseen kohtaan aluesuunnitelman mukaisesti. Parveke-laatat nostetaan kuljetusautosta ja varastoidaan vaakasentoon toimittajan ohjeen mukaan. Hissikuiluelementit varastoidaan limittäin pystyasentoon. Elpohormit varastoidaan vaakasennossa päällekkäin toimittajan ohjeen mukaan.</p>	
4 Nostot, asennus ja asennusjärjestys Liite 12 ja 13		
4.1 Nostot:	<p>Elementtien nostot suoritetaan torninosturilla, tarvittaessa autonosturilla ja kukin elementti nostetaan sille kuuluvilla nostoapuvälineillä. Vaakatasossa liikuttavia elementtejä voidaan varastointivaiheessa nostaa liinoilla, liinojen sallimien kuormarajojen mukaan. Asennettaessa käytetään elementtiasentajien ohjeiden mukaisia vaijerinostolenkkejä tai elementeissä olevia nostolenkkejä. Kts. kohta 2.1 – maksimi matkat, painot ja nostoelimet.</p>	
4.2 Elementtien Asennusjärjestys:	<p>Asuinkerrostalo</p> <p>Ensimmäinen elementti on hissikuilun pohjakaukalo HA-1</p>	

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

	<p>1. KRS</p> <ol style="list-style-type: none">1. R1012. S1023. R103-1064. HKU20-15. KE101-KE103 + KE108-KE110 Mahdollisuuksien mukaan KE104-KE1076. M101-M1057. P101 x 58. CL101-1059. Elpo-hormit10. <p>Portaiden asennus tapahtuu aina seuraavan kerroksen holvin valun jälkeen.</p> <p>2. KRS</p> <ol style="list-style-type: none">11. SKE203-SKE20512. P212,P21313. HKU20-214. Puolet kerroksen Elpo-hormeista15. V201, V20216. SKE201, SKE202, SKE20617. Loput Elpo-hormeista18. P21119. M201-M20520. P201 x 521. CL201-CL20522. Porraselementit <p>3. KRS</p> <ol style="list-style-type: none">23. SKE303-SKE30524. P312, P31325. HKU20-226. Puolet kerroksen Elpo-hormeista27. V301, V30228. SKE301,SKE302, SKE30629. Loput Elpo-hormeista30. P31131. M301-M30532. P301 x 533. CL301-CL30534. Porraselementit <p>4. KRS</p> <ol style="list-style-type: none">35. SKE403-SKE405
--	---

NCC Rakennus OyHelsinki
Y-tunnus: 1765514-2Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

		36. P412, P413 37. HKU20-2 38. Puolet kerroksen Elpo-hormeista 39. V401, V402 40. SKE401,SKE402, SKE406 41. Loput Elpo-hormeista 42. P411 43. M401-M405 44. P401 x 5 45. CL401-CL405 46. Porraselementit
	5. KRS	47. SKE503-SKE505 48. P512, P513 49. HKU20-2 50. Puolet kerroksen Elpo-hormeista 51. V501, V502 52. SKE501,SKE502, SKE506 53. Loput Elpo-hormeista 54. P511 55. M501-M505 56. P501 x 5 57. CL501-CL505 58. Porraselementit
	6. KRS	59. SKE603-SKE605 60. P612, P613 61. HKU20-3 62. Puolet kerroksen Elpo-hormeista 63. V601, V602 64. SKE601,SKE602, SKE606 65. Loput Elpo-hormeista 66. P611 67. M601-M605 68. P601 x 5 69. U601-U605 70. Hissikuilun kansikivi HYL-1
	Autohalli	
	1. Pilarit, P 2. Palkit, JK 3. Kuorilaatat, KL	

NCC Rakennus OyHelsinki
Y-tunnus: 1765514-2Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

<p>5 Rakennusaikainen vakavuus ja asennusaikainen tuenta:</p>	<p>Parvekkeet: Pilarin ja pieliementin alle laitetaan asennettaessa asennusmassaa (pysytysaumalaastia PSL). Pilari tuetaan asennustukien (väh. 2kpl, liite 11) ja asennuspannan avulla, myös pielikivi tuetaan vähintään kahdella asennustuella (liite 10). Parvekelaatta asennetaan sen jälkeen kun pilari ja pieliementti on juotettu kiinni ja juotos on saavuttanut lujuutensa. Parvekelaatta stabiloidaan vähintään kahdella (2kpl) tyltällä, jonka jälkeen se juotetaan (juotosbetonilla JB 600/3, huom. ulkotilan juotosbetoni pakkasenkestävää, rasitusluokka XC3, XF1) kiinni pilariin ja pielikiveen. Pilarilinjan suoruutta tarkkaillaan asennuksen edetessä kerroksittain. Asennettaessa korokepalojen maksimi korkeus on 30mm.</p> <p>Seinäelementit ja hissikuilu: Seinäelementtien ja hissikuilun alle laitetaan asennusmassa (PSL) elementtiä asennettaessa. Mikäli seinäelementtien pystytartuntoja joudutaan katkaisemaan, laitetaan uuteen porattuun harjateräkselle tarkoitettuun reikään injektointimassaa (Sormat ITH150P). Seinäelementtien mahdolliset hitsausliitokset tehdään asennuksen yhteydessä. Seinäelementteihin tulee vähintään kaksi (2kpl, liite 10) asennustukia. Hissikuilu pysyy vakaana asennusmassan avulla.</p> <p>Elpo-hormit sekä pilarit: Elpo-hormit asennetaan asennusohjeen mukaisesti, käyttäen liitos/-asennustarvikkeita (Liitteenä Elpotekin asennustarvikeluettelo). Hormit tuetaan holvimuottiin, sekä seiniin. Mikäli se ei ole mahdollista, käytetään väh. 2kpl, liite 11 asennustukia. Pilareiden alla käytetään asennusmassaa (PSL) ja pilarit tuetaan vähintään kahdella asennustuella. Pilareiden kuljetuksenaikaiset nostolenkit pyritään katkaisemaan maassa.</p> <p>Portaat: Porraselementit asennetaan detaljien mukaisesti ilman asennusmassaa. Asennusaikaisiksi tuiksi jätetään väh. kaksi kappaletta (2kpl) tylttiä/ porraselementti. Porraselementit irrotetaan välipohja- ja lepotasolaatoista Neopren-kaistoilla. Kun portaat on asennettu, katkaistaan tai taivutetaan mahdollisuuksien mukaan nostolenkit asennussaumaan ja portaat juotetaan juotosbetonilla kiinni. Kun juotos on tehty ja vaadittava lujuus juotokselle saavutettu, voidaan asennusaikaiset tuet poistaa.</p>
---	---

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

<p>6 Lopullinen vakavuus ja vähimmäistukipinnat Liite 10, 11</p>	
	<p>Parvekkeet: Pilarien ja parvekepielikivien asennussaumat täydennysjuotetaan juotosbetonilla (JB 600/3, liite 5). Parvekelaatan on oltava pielikiven päällä väh. 60mm. Kun parvekelaatta on valettu holviin kiinni ja juotosvalut tehty, voidaan asennustuet poistaa. Aputylttäys säilytetään, kunnes lopullinen lujuus parvekerakenteelle ja holville on saavutettu.</p> <p>Mikäli laattoja joudutaan asentamaan jälkikäteen, tulee rakennesuunnittelijan käydä tarkastamassa hitsatut liitokset. Mikäli ylimpien parvekkeiden kattolaatat U601-605 asennetaan jälkiasennuksena, ei aputylttäystä saa purkaa, ennen kuin ne ovat hitsattu täysin kiinni. Välipohjalaatan alapinnan raudoituksia ei saa katkaista parvekelaattojen teräsosien kohdalta.</p>
	<p>Seinäelementit ja hissikuilu: Seinäelementit kiinnitetään paikallavaluseinässä oleviin elementtilenkkeihin, jonka jälkeen lenkeistä pujotetaan väh. 12mm harjateräs A500HW. Elementin yläreuna tukeutuu 200mm verran holvinvaluun. Kunnes juotosvalut ja holvinvalu on tehty, voidaan asennustuet poistaa. Pystysaumapumppaus suoritetaan asennustukien purun ennen/ jälkeen pystysaumalaastilla (tarvittaessa talvilaatu).</p> <p>Hissikuilu tuetaan paikallavaluseinissä oleviin elementtilenkkeihin väh. 12mm harjateräksen avulla, jonka jälkeen pystysaumamat pumpataan pystysaumalaastilla (PSL). Asennussauma täytetään esim. muurauslaastilla, sillä hissikuilu pysyy vakaasti paikallaan.</p> <p>Elpo-hormit: Liite 1,2,3,4 Elpot kiinnittyvät holvinvaluun, mikä estää niiden sivuttaisliikkeen. Hormit tukeutuvat toistensa päälle, joten ne saavuttavat vakavuutensa holvinvalun jälkeen ja lopullisen vakavuutensa kun holvi on saavuttanut lopullisen lujuutensa</p> <p>Portaat: Porraselementin sekä porrashuuloksen välinen etäisyys saa olla max. 20mm, jotta tukipintaa jää riittävästi.</p>

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

<p>6.1 Lopullisen vakavuuden ja elementtien kiinnityksen edellyttämät toimenpiteet:</p>	<p>Pilarien, hissikuilun, seinäelementtien, portaiden sekä parvekkeen saumat on juotettu juotosbetonilla (JB 600/3, liite 5), paikallavaluseinät valettu ja pystysaumot pumpattu. Talvella huomioitava juotosbetonin talvilaatu.</p>
<p>6.2 Olosuhteiden vaikutus ja esim. talviolosuhteiden vaatimat erityistoimenpiteet:</p>	<p>Elementtien saumoissa käytetään tarvittaessa lämmityskaapeleita ja lisäksi valuja suojataan esim. routamatoilla. Juotosbetonina käytetään tilanteen vaatiessa talvilaatua, liite 5.</p>
<p>7 Toleranssit ja seurantamittaukset</p>	
<p>7.1 Toleranssiluokka:</p>	<p>Betonielementtien rakentamistoleranssit normaaliluokka. , (Liite 14)</p>
<p>7.2 Lähtömittaus ennen asennuksen aloittamista:</p>	<p>Rakenteiden mitat tarkistetaan perustusvaiheessa.</p>
<p>7.3 Seurantamittaus/ sijaintimittaus asennuksen jälkeen:</p>	<p>Tehdään tarkistusmittauksia pistokoe luontoisesti kerroksittain. Mittojen paikansa pitävyyttä tarkastellaan asennettaessa ensimmäisen kerroksen elementtejä. Pilarilinjaa tarkastellaan myös silmämääräisesti rungon edetessä.</p>
<p>7.4 Laadunvalvonta ja tarkastukset:</p>	<p>Työmaan laadunvalvontaa työn edetessä. Rakennesuunnittelijan tarkastukset tarvittaessa.</p>

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

<p>8 Elementtien lopulliset kiinnitykset</p>	
<p>8.1 Hitsaus:</p>	<p>Hitsausluokka C, hitsaustyön suorittajalla oltava voimassa oleva pätevyys hitsaustyön suorittamiseen. Hitsaustyöt tehdään rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan.</p>
<p>8.2 Betonointi; saumabetonit, lujuudenkehityksen seuranta, lämmitys: Liite 5</p>	<p>Saumabetonointi suoritetaan juotosbetonilla JB 600/3 K60 (XC1). Osa rungoista toteutetaan talvibetonointina, joten saumoissa käytetään tarvittaessa Vetonitin talvijuotosbetonia K50 (max. -15 °C), sekä pystysaumoissa talvipystysaumalaastia K40 (max. -15 °C), (Liite 5. Vetonit-juotosbetonit). Seinäelementtien saumat ja kolot valetaan pumppaus-menetelmällä.</p> <p>Huom. Ulkotilan parvekeliitoksissa juotosbetonin täytyy olla pakkasenkestävää XC3, XF1.</p>
<p>8.3 Pulttiliitokset: Liite 11</p>	<p>Ensimmäiset pilarit peruspultein pulttiliitoksilla, jotka valetaan umpeen.</p>
<p>8.4 Muut liitokset:</p>	<p>Detaljien mukaisesti.</p>

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

9	
Työturvallisuus	
Putoamissuojaus	
Putoamissuojaussuunnitelma	Tehty erillinen suunnitelma
Asennuksen aikana käytettävät	
Työtasot:	Ei tarvetta
Työtelineet / työpukit:	Alumiiniset asennustelineet/ työpukit
Saksilavat:	Ei tarvetta
Henkilönostimet:	Ei tarvetta
Henkilönostokorit:	Tarvittaessa
Nousutiejärjestelyt:	Kulku kerroksiin porraskäytävän kautta/ kerrosten välisillä väliaikaisilla holvitiikkailla/portailla. Lopulliset porraselementit asennetaan rungon mukana
Kerrosten putoamissuojaus/ rakennusaikaiset ja asennuksen myötä siirrettävät kaiteet:	Turvavaljaat elementtiasentajilla. Kaiteet asennetaan heti holvin valujen jälkeen. Hormiaukot suojataan kaitein. Seinäelementeissä olevat alle 900mm korkeat aukot suojataan kaitein. Kaiteet seinäelementtien ikkuna-aukkoihin pyritään asentamaan maassa.
Vesikattokaiteet kiinnitystapoineen ja katolle kulku / rakenteet:	Yläpohjaholville asennetaan kaiteet heti holvivalun jälkeen. Kts. putoamissuojaussuunnitelma
Erityistoimenpiteet:	Pilareiden kuljetuksenaikaiset nostolenkit pyritään leikkaamaan pois maassa, jolloin vältytään putoamisriskiltä.
Työntekijän henkilökohdattimet suojaimet:	<ul style="list-style-type: none"> • suojakypäriä, silmäsuojaimet • turvakengät, heijastava suojavaatetus • kuulosuojaimet, suojakäsineet • turvavaljaiden käyttö

Työnantajan on annettava työntekijälle työnopastus, riittävät tiedot ja ohjeet elementtirakentamisen vaaroista ja niiden torjunnasta. Lisäksi työnantajan on huolehdittava siitä, että työntekijä perehdytetään riittävästi ainakin seuraaviin seikkoihin:

- 1) elementtirakentamisen työolosuhteet ja työvaiheet;
- 2) työmenetelmät, kuten esimerkiksi varastointi, nostot, asennus ja putoamissuojaus;
- 3) työvälineiden turvallinen käyttö, kuten esimerkiksi nostoapuvälineiden turvallinen kiinnitys ja käyttö
- 4) turvalliset työtavat, kuten esimerkiksi putoamissuojaussuunnitelman toteuttamisen toimenpiteet.

Elementtirakentamisessa yksityiskohtainen opetus ja ohjaus on toteutettava käytettävän työmenetelmän mukaisesti, ennen uuden työn ja työtehtävän aloittamista, työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työmenetelmien käyttöön ottamista. Työntekijät on opastettava elementtitoimittajien ohjeisiin. Opetusta ja ohjausta on täydennettävä tarvittaessa.

Työntekijän on noudatettava työnantajan toimivaltansa mukaisesti antamia ohjeita.

Valtioneuvoston asetus 578/2003, Elementtirakentamisen toteuttamisen työturvallisuus

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

2 Muut toimenpiteet	Elementteihin jäävien ankkureiden suojaus / peittäminen muovitulpalla. Liite 8	
3 Liitteet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elpojen asennus ja turvallisuusohje - Elpotek / Rudus Oy 2. Elpojen poraukset ja kiinnitykset - Elpotek / Rudus Oy 3. Elpojen asennusohje - Elpotek / Rudus Oy 4. Elpojen asennustarvikkeet - Elpotek / Rudus Oy 5. Vetonit juotosbetonit - Vetonit 6. Vaijerinostolenkit - Semtu Oy 7. Lyöntiankkurit - HILTI 8. Suojatulpat - Semtu Oy 9. Elementtien varastointi -SV-Element Oy 10. Seinäelementtituet - SV-Element Oy 11. Pilarelementtituet - SV-Element Oy 12. Nostoelimet - Semtu Oy 13. Torninosturin nostoarvotaulukko - Liebherr 14. Toleranssiluokat - BY 47 - 4.2.3.9 15. Aluesuunnitelma 	
4 Suunnittelun varmentaminen	Elementtirakentamisen eri osapuolten toiminnan yhteensovittaminen:	
Osapuolet	Allekirjoitus	
Päätoteuttajan vastuhenkilö		
Rakennuttajan vastuullinen turvallisuuskoordinaattori		
Pääsuunnittelija		
Rakennesuunnittelija		
Elementtisuunnittelija		
Asennustyönjohtaja		
Vastaava työnjohtaja		
Muut varmentamiset:		

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

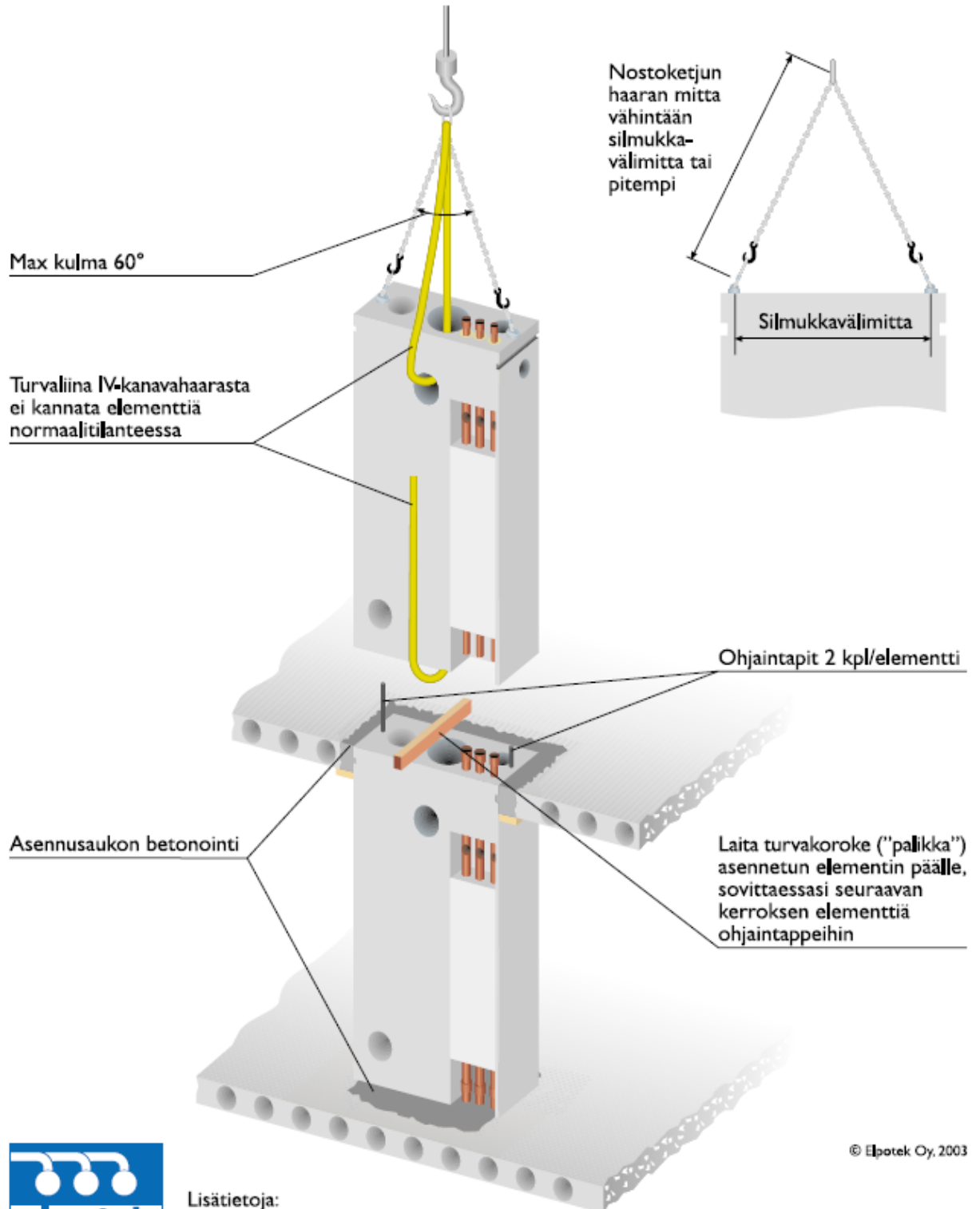
Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

Liite 1

Asennus- ja turvallisuusohje



© Elpotek Oy, 2003

NC
Hels
Y-tu



Lisätietoja:

Elpotek Oy, Vasaratie 9, 48400 Kotka. Puhelin (05) 226 5400. Telefax (05) 226 5490

1.106.03

Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

+358 10 507 4903

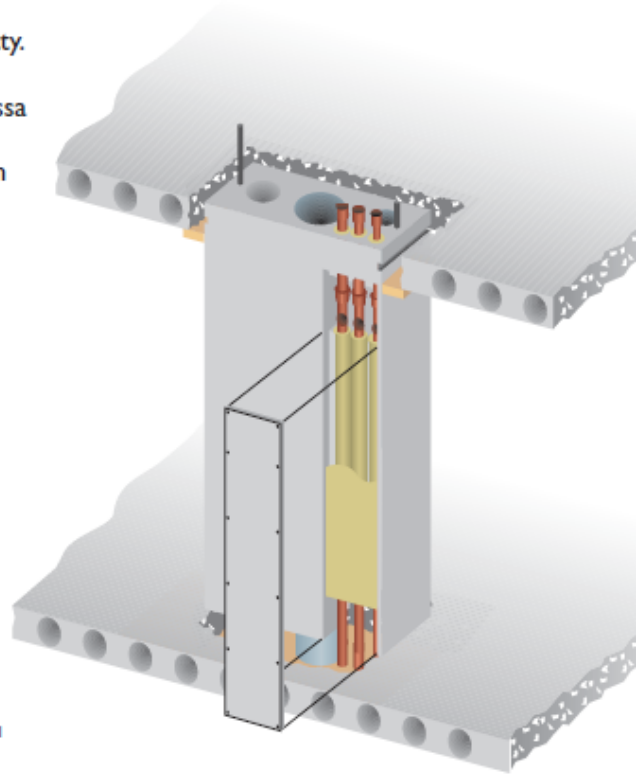
Poraukset ja kiinnitykset betonirunkoiseen Elpo-hormi nousuputkistoelementtiin

Asunrossanne on käytetty Elpo-hormielementtejä.

- Elpo-hormielementissä viemärit, ilmanvaihtokanavat ja sähköputkitukset on valettu betoniin. Vesi- ja lämpöjohtdot on lämpöeristetty. Eristepaksuus on huomioitava porattaessa.

! Ensisijainen suositus on, että Elpo-hormi elementteihin ei kiinnitetä mitään eikä niihin tehdä porauksia.

- Mikäli kuitenkin poraaminen on välttämätöntä, on suurin sallittu poraussyvyys 30 mm. Vesi- ja lämpöjohtolinjojen kohdalla on noudatettava erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta. Porattaessa on käytettävä aina syvyysrajoitinta.
- Jos muita poraussyvyyskäyttöä käytetään on porauspaikat varmistettava huolellisesti valmistekuvista.
- Naulaimien käyttö kiinnityksissä on kielletty.
- Kiinnitysreikiä hormielementtiin porattaessa on elementtien valmistekuvissa esitetty tarkat putkistojen paikat. Rakennusliikkeen arkistosta löytyy kuvat tarvittaessa.



Elpotek Oy, Vasaratie 9, 48400 Kotka, www.elpotek.fi

Nosto



1. Kiinnitä painelevyyliset nostolenkit. Nosta elementit maasta yksi kerrallaan.



2. Käytä asennusnostossa turvallinaa.



3. Nostoraksin haarakulma max. 60°.



4. Poista turvaliina vasta, kun elementti on asettunut paikoilleen.

Asennus



5. Jätä ensimmäiselle elementille 20 mm väli kovtiin seinäin.



6. Puhdista elementtien päät roskasta ja pölystä.



7. Kierra 2 erimittaista ohjaintapla asennettavan elementin yläpäähän.



8. Käytä paikallaan olevan elementin päällä turvakoroketta.



9. Käytä vain Elpotekin toimituksessa tulleita liittinyhteitä.



10. Voitele elementtien tiivisteet.



11. Voitele aina myös liittinyhteet. Työnnä yhteen asennettavan elementin alapäähän pohjaan asti.



12. Pujota solukumitiiviste elementin alapintaa vasten (koskee paineellisia poistoilmakanavia).

Tarkistus



13. Kohdista elementti ohjaintappeihin.



14. Tarkkaile yhteyden asettumista paikoilleen.



15. Varmista taskulampulla, että yhteydet ja tiivisteet ovat paikoillaan.



16. Varmista, että elementti on tarkasti pystysuorassa.

Tuenta ja betonointi



17. Tue elementti kiilojen avulla paikoilleen.



18. Kiilaa elementti joka sivultaan asennusaukkoon.



19. Tuenta raudituskentällä.



20. Tue valukentällä elementti säädettävien tukien avulla.

05.12.2011

Liite 4



NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

Liite 5

Vetonit-juotosbetonit

JUOTOSBETONIT JA NIIDEN OMINAISUUDET

TUOTE	Maxrae (mm)	Puristuslujuus 28 vrk	Leviämä	Työaika (min)	Hyväksynät	MUUTA
JB 1000/3	3	K80	+++	60	SILKO, BY 6B	
JB 600/3	3	K50	++	60	SILKO, BY 6B	
JB 600/1,5	1,5	50 MPa	++	60		tilaustuote
JB 400/3	3	K40	++	60		tilaustuote
Talvijuotosbetoni	5	K50	+	30	BY 6B	Valut ilman lämmitystä - 15°C saakka
EXM 722	3	50 MPa	++	20		6h: n. 15 MPa, tilaustuote
EXM 751	0,3	60 MPa	-	45		valumaton, tilaustuote
Cembolt-ankkurointi-patruuna			-	10		28, 31, 35 mm, tilaustuote

Kalliorakentamisessa juotosbetoneita käytetään sekä kallionlujituspulttien että erilaisten kiinnitysankkureiden kiinnijuottamiseen. maxitin juotosbetoneilla on tehty useita tankojen ulosvetokokeita virallisissa laboratorioissa (mm. VTT, IVO, Contesta). Oheisessa taulukossa on yhteenveto suoritetuista ulosvetokokeista.

TUOTE	Tanko (mm)	Materiaali	Ankkurointipituus (mm)	Sinkitys	Tartunta-voima, kN	Testi-ikä, vrk
JB 1000/3	10	A 400 H	50	ei	n. 44	28 vrk
	24	A 400 HW	300	kyllä	n. 195	7 vrk
JB 600/3	10	A 400 H	50	ei	n. 36	28 vrk
JB 600/1,5	25	A 500 HW	350	kyllä	n. 320	7 vrk
Talvijuotosbetoni	20	A 500 HW	1500	ei	n. 170	28 vrk
	10	A 400 H	50	ei	n. 29	28 vrk
EXM 722	25	A 500 HW	350	kyllä	n. 300	6 tuntia
EXM 751	25	A 500 HW	350	kyllä	n. 300	7 vrk
Cembolt-ankkurointi-patruuna	25	A 500 HW	350	kyllä	n. 200	7 vrk

Lisätietoja Vetonit-juotosbetoneista tuotekorteista sekä tarkemmat Vetonit-juotosbetonien työohjeet osoitteessa www.maxit.fi

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

VAIJERINOSTOLENKIT

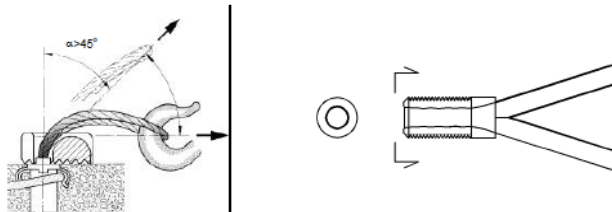
Vaijerinostolenkit Rd12 – Rd36 Vaijerinostolenkit 1240 M12-M36

Kaikkiin Rd-tai M kierteisiin nostoankkureihin kun nostokulma on max. 45°.

Vaijerinostolenkkien kunto on tarkistettava säännöllisin väliajoin vähintään kerran vuodessa ja aina kun on havaittu epänormaali kuormitus tapaus. DIN 3088 –normin mukaan vaijerilenkki on poistettava käytöstä seuraavissa tapauksissa jos jokin seuraavista vaurioista on havaittu:

- 4 lankamurtumaa alueella, jonka pituus on 3 x vaijerin halkaisija
- 6 lankamurtumaa alueella, jonka pituus on 6 x vaijerin halkaisija
- 16 lankamurtumaa alueella, jonka pituus on 30 x vaijerin halkaisija
- puosmurtuma
- puristuksen aiheuttama muodonmuutos vapaalla alueella
- puristuksen aiheuttama muodonmuutos kuormitusalueella ja enemmän kuin 4 lankamurtumaa
- mutkalle taipuneita kohtia tai pullistumia
- kierrevaurioita vaijeri-istukassa
- huomattavia kulumia, korroosiojälkiä, muita huomattavia vaurioita

Vaijeri-istukan pään tulee olla sileä, pyöreä ”murtojälki” istukan päässä on merkki tapahtuneesta ylikuormasta ja ko. lenkki tulee poistaa käytöstä.



VAIJERINOSTOLENKIT PAINELEVYLLÄ

Vaijerinostolenkit painelevyllä Rd12 – Rd36

Kaikkiin Rd-kierteisiin nostoankkureihin kun nostokulma on max. 90°.

Painelevylliseen nostolenkkiin pätevät samat DIN 3088 – normin tarkastusohjeet kuin tavallisille vaijerinostolenkeille vaijerin osalta.

Teräsoosan ja vaijeriliitoksen kohdalta hylkäämisperusteita ovat seuraavat:

- kierteet vaurioituneet tai revenneet irti painelevystä
- painelevy, lenkki tai pultti taipunut
- lenkin poikkileikkaus yli 10% pienentynyt joltakin kohtaa
- alkava repeämä jossain kohdassa erityisesti hitsaussaumoissa
- huomattavia ruostevaurioita
- muodonmuutos tai vaurio koussissa
- koussi siirtynyt pois paikaltaan

Jos koussi on pois paikaltaan voidaan soveltaa puristuma ja 4 lankamurtumaa lopullisena hylkäysperusteena.

Tarkastettava erityisesti vaijeri myös puristusliitoksen reunoilta.



Kierrekoko Rd	Sallittu kuormitus F_{sall} / nostoelin [kN]	Tunnisteväri	
Rd 12	5	Oranssi	
Rd 16	12	Punainen	
Rd 20	20	Vaalean vihreä	
Rd 24	25	Harmaa	
Rd 30	40	Tumman vihreä	
Rd 36	63	Sininen	

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

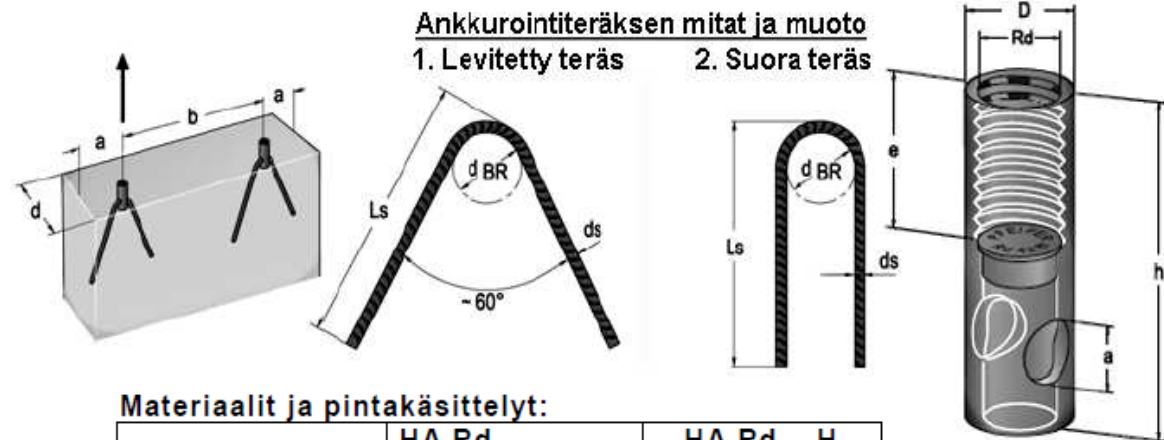
Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903



9.2. HYLSYANKKURI RD12 – RD36

- reikä erillistä ankkurointiharjaterästä (pakollinen) varten, ankkurointiharjateräs ei kuulu toimitukseen.
- soveltuu pilarien, palkkien, seinäelementtien nostoon sekä parvekelaattojen kääntämiseen ja nostoon kyljestä.
- soveltuvat Rd-kierteiset nostoelimet ovat vaijerinostolenkki, vaijerinostolenkki painelevyllä sekä täysmetallinen nostolenkki
- kyljestä nosto ja vino nosto kts. seuraava sivu



Materiaalit ja pintakäsittelyt:

	HA Rd...	HA Rd... H
Materiaali, hylsy	S355J2+N	1.4571
Pintakäsittely; hylsy	Sähkösinkitty + keltapassivoitu	käsittelemätön
Ankkurointiteräs	A500HW tai B600KX	

Hylsy- ankkuri Rd	Sallittu kuorma Fsall/ ankkuri [kN]	Mitat [mm]					Reuna- ja keskiöetäisyydet		Paksuus d _{min} [mm]	(verkko)
		h ± 2	D	Ankkuriteräs d _s /L _s A500HW B600KX []	a	e	a _{min} [mm]	b _{min} [mm]		
Rd 12	5,0	40	15	6 [5] / 220	8,0	22	140(150)	280(300)	65(60)	(5/5 #150)
Rd 16	10,5	54	21	10 [9] / 310	13,0	27	165(200)	330(400)	100(80)	(5/5 #150)
Rd 20	21,0	69	27	12 [11] / 430	15,5	35	250(275)	500(550)	150(110)	(6/6 #150)
Rd 24	22,1	78	31	16 [11] / 470	18,0	43	450(300)	900(600)	170(125)	(6/6 #150)
Rd 30	33,6	103	40	16 / 650	22,5	56	500(350)	1000(650)	200(140)	(6/6 #150)
Rd 36	48,0	125	47	20 / 820	27,5	69	500(400)	1000(800)	200(200)	(6/6 #150)

Liite 7



HKD Lyöntiankkuri



ETA-hyväksytty sisäkiekeraankkuri keskiraskaille kuormille

Ominaisuudet ja edut

- Pieni porausvyvyys
- Sarjakiinnitykset helposti ja kevyesti mekaanisella HSD-M -asennustyökalulla
- Asettuu betoniin pinnan tasaan kauluksen ansiosta
- Yksinkertainen ja luotettava asennus HSD-G -lyöntityökalulla

05.12.2011

Liite 8

Saatavilla olevia tulppia ovat:

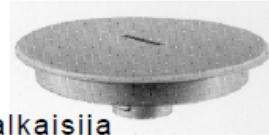
Pieni ulkotulppa, koot M12-36

- harmaata muovia
- pinta-asennuksiin
- laipan paksuus 1.5 mm





Suuri ulkotulppa, koot M12-M36

- harmaata muovia
- Rd -varauskiekon upotuskolon mukainen halkaisija



PAR ulkotulpat, koot M16(M12), M24(M20), M30

- Käy sekä M- että Rd-kierteeseen
- Laipan halkaisija 35mm
- Suuntaa antavat värisävyt ovat ao. taulukossa:

	Värikoodi	PAR16	PAR24	PAR30
Luonnonvalkoinen	LV	X		
Valkoinen	V	X	X	
Vaaleanharmaa	VH			
Harmaa	H			
Punaisempi Hiekka	PH			
Luonnon sora	LS			
PunaRuskea	PR			
Kattopellin Ruskea	KR			

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

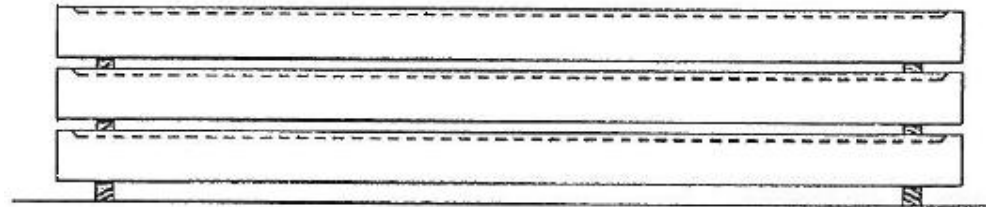
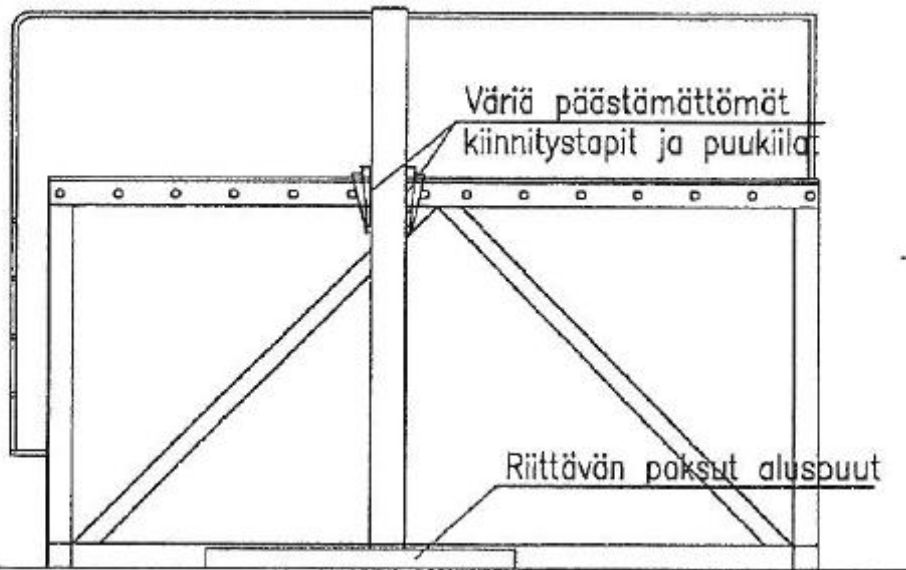
Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

Liite 9



Riittävän paksut aluspuut parvekelaatan päissä. Huomioitava maan kantavuus. Laatan alapinta ei saa koskettaa maata. Alus- ja välipuiden päissä betonia vasten on käytettävä väriä päästämättömiä muovilappuja. Pällekkäisten laattojen aluspuut oltava samalla kohdalla. Eripituisia laattoja ei saa pinota päällekkäin.

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

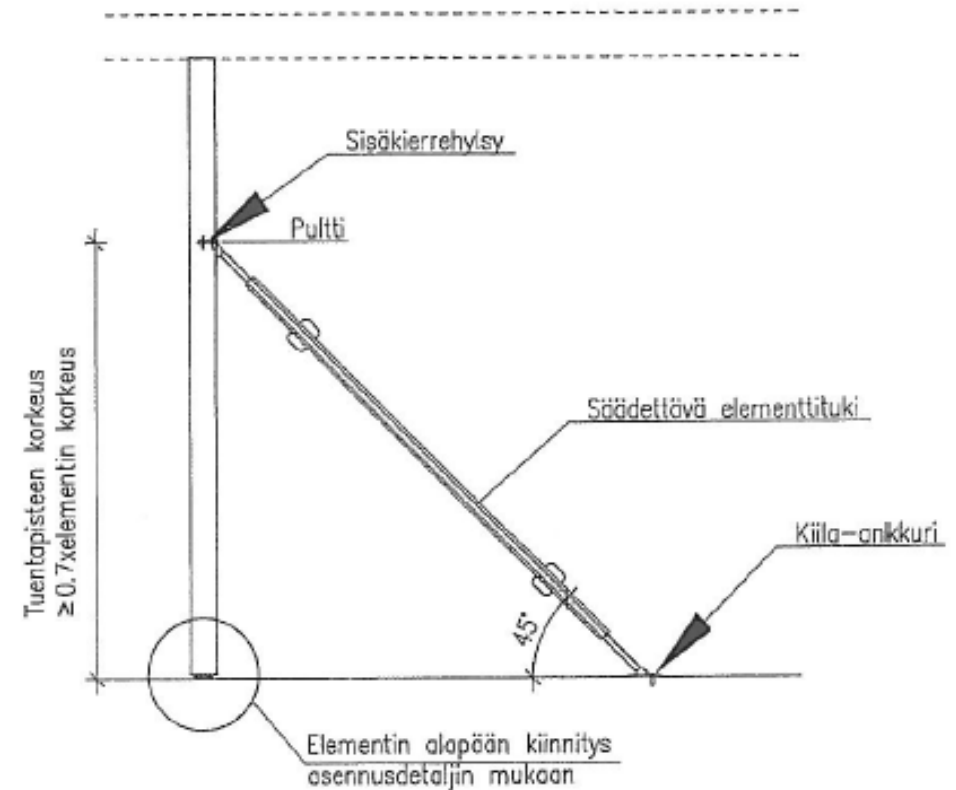
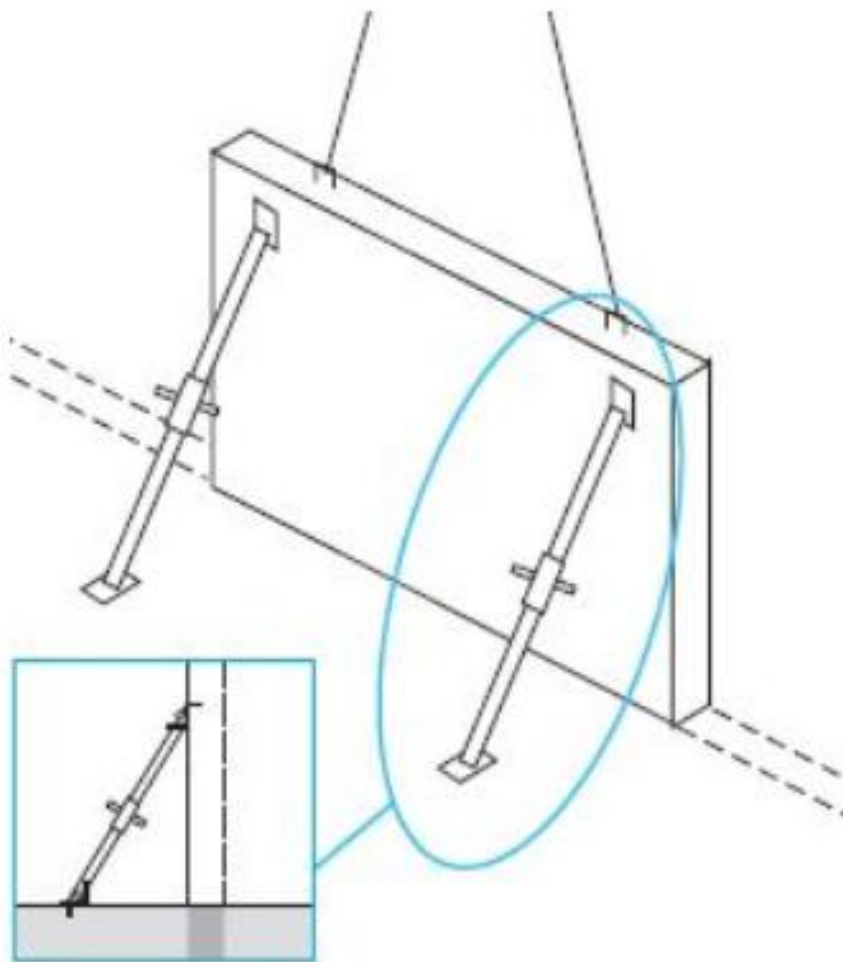
Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kananvanta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Liite 10

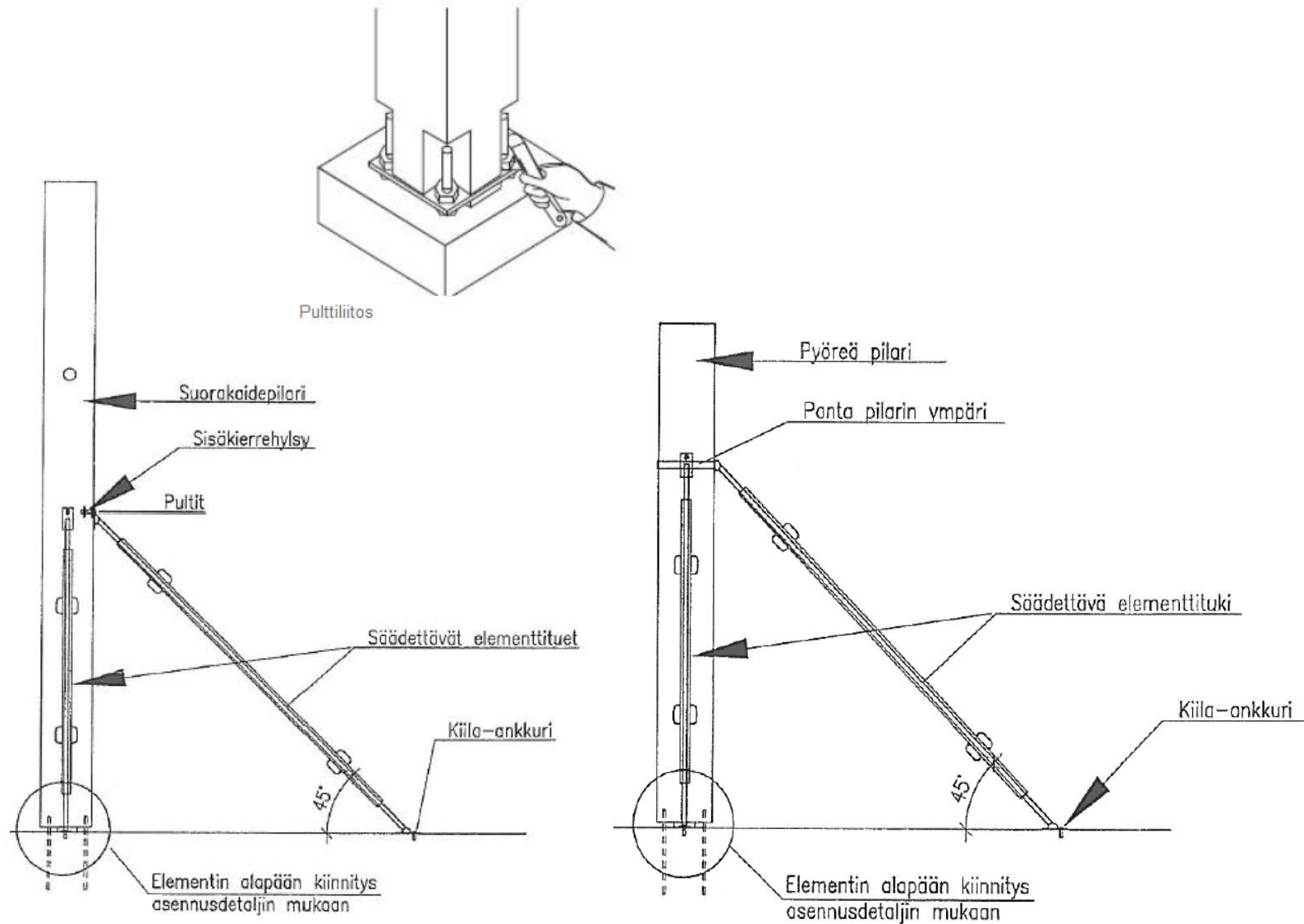
Elementtituet (Ramirent)		TITAN RS	TITAN RS	TITAN RSK	TITAN RSK	TITAN RSK	TITAN RSK	TITAN RSK
N:o	yks.	2	3	1	3	4	6	8
PITUUS	cm	170-290	210-360	90-150	180-320	260-400	460-600	620-760
SALLITTU KUORMITUS 45 (PURISTUS)	kN	37-18	24-8	40	40-20,6	40-14,6	24,6-12,5	38-21,2
VETO	kN	15	15	40	40	40	40	40
PAINO	kg	13	16	11	16	24	40	84
ULKOPUTKI	mm	57	57	70	70	70	83	108



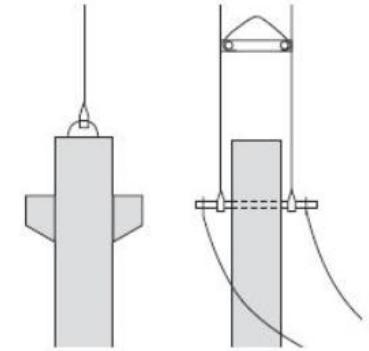
Elementtituet saa poistaa vasta, kun yläpuolen taso on valettu ja kovettunut riittävästi

05.12.2011

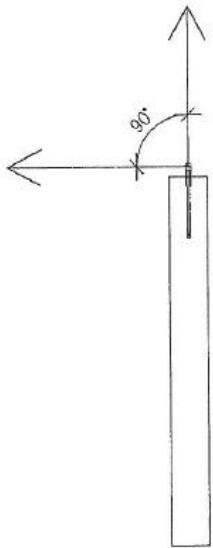
Liite 11



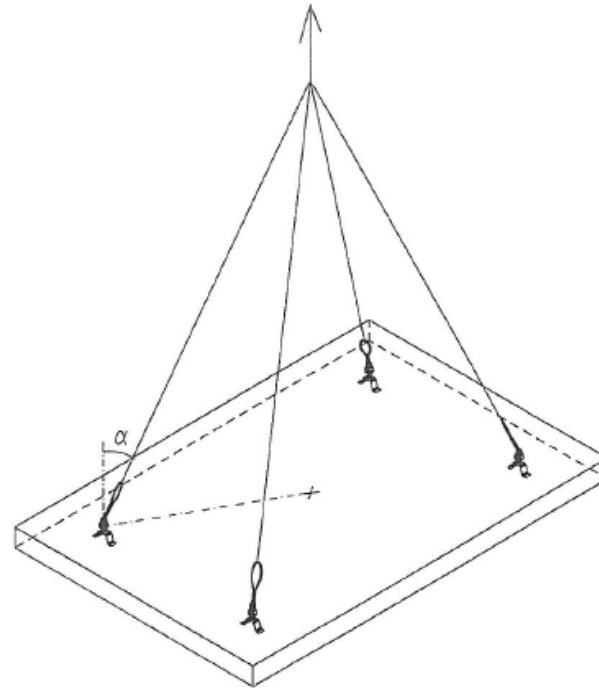
Liite 12



Pilarien nosto



RRPr pilarin nosto-osa.
Sallittu nostosuuntien vaihtelu 90° kaikkiin suuntiin.
Nostossa käytettävä reikäraudan nostolukkoa.

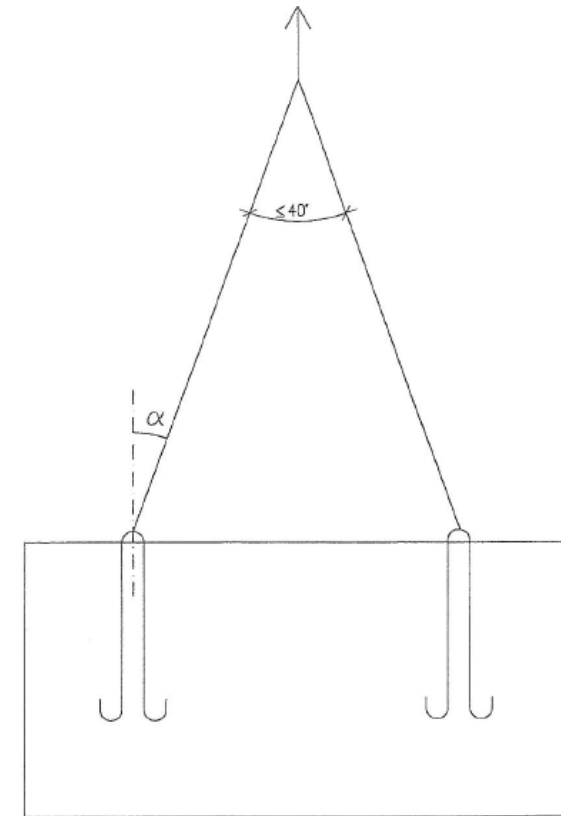


Elementin pinnassa 4kpl LA 24 laatta-ankkuria.

Nostokulma $\alpha \leq 25^\circ$ Elementtiä saa nostaa vain nostoankkureista. Nostossa käytettävä Rd24-kierteistä vaijerinostolenkkiä.

Nelihaaraisella ketjulla nostettaessa vain kaksi nostoelintä toimii

i +:



Nostolenkkityyppi NA. Nostokulma nostolenkin symmetria-akselin suhteen $=\alpha \leq 20^\circ$
Elementtiä saa nostaa vain nostolenkeistä

05.12.2011

Liite 13

Torninosturi Liebherr 280 EC-H16 Litronic

Nostoarvotaulukko (suuntaa antava)

Puomin pituus (m)	Nostosäde maksiminosto	Nostosäde m / maksiminosto kg																						
		20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48	50	52	55	58	60	62	65	68	70
70 (71,6)	2,6 - 21,3 m 14000 kg	14000	13480	12200	11120	10200	9410	8710	8100	7560	7070	6640	6240	5720	5260	4960	4730	4380	4070	3880	3710	3460	3240	3100
65 (66,6)	2,6 - 22,3 m 14000 kg	14000	14000	12850	11730	10760	9930	9200	8560	7990	7480	7030	6610	6060	5580	5290	5030	4670	4340	4140	3960	3700		
60 (61,6)	2,6 - 20,7 m 16000 kg	16000	14900	13510	12330	11320	10450	9690	9020	8420	7890	7410	6980	6410	5900	5600	5330	4950	4610	4400				
55 (56,6)	2,6 - 21,4 m 16000 kg	16000	15550	14090	12870	11820	10920	10130	9430	8810	8260	7760	7320	6720	6200	5880	5590	5200						
50 (51,6)	2,6 - 22,3 m 16000 kg	16000	16000	14760	13490	12390	11450	10630	9900	9260	8680	8160	7690	7070	6530	6200								
45 (46,6)	2,6 - 22,9 m 16000 kg	16000	16000	15200	13890	12760	11800	10960	10200	9540	8950	8420	7940	7300										
40 (41,6)	2,6 - 23,3 m 16000 kg	16000	16000	15500	14160	13020	12040	11180	10420	9740	9140	8600												

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

05.12.2011

Liite 14

Mittauksen kohde	Rakentamistoleranssit [mm]	
	Normaaliluokka	Erikoisluokka
Sivusijainti	±15	±10
Sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä	±10	±5
Vapaa väli	±15	±10
Sauman leveys		
– sandwich, elastinen saumaus	±8	±5
– sandwich, saumaprofiilit	±5	±3
– väliseinä	±10	—
Hammastus, kaikissa suunnissa	8	5
Yläreunan korkeusasema vaaka- rakenteisiin liityttäessä	±10	±5
Poikkeama pystysuorasta	h/600	h/600

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2Yksikkö:
Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio
Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

01.12.2011

1 Kohdetiedot

Rakennuskohde		Rakennusluvan numero	
As Oy Kuopion Keilankaari		11-0342-R	
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio			
Henkilöstö		Puh.	
Rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori: Risto Keränen			
Pääurakoitsija (pää toteuttaja): NCC Rakennus Oy		010 507 4900	
Työpäällikkö: Eero Heikkinen		010 507 4903	
Vastaava työnjohtaja: Antti Toivanen		010 507 4933	
Työnjohtaja: Sanna-Maria Holopainen		050 408 9484	
Työmaainsinööri:			
Työmaan valvoja: Kari Leskinen		0400 670 355	
Pääsuunnittelija: Olli Nieminen		050 5677037	
Rakennesuunnittelija: Kari Reinikainen		044 7694451	
Elementtisuunnittelija: Kari Reinikainen		044 7694451	
Elementtien asennusliike: NCC Rakennus Oy			
Elementtiasennustyönjohtaja: Sanna-Maria Holopainen		050 408 9484	
Muu vastuhenkilö:			
Suunnitelman laatija: Lauri Alanko		050 4366577 / 050 377 1464	
Nosturit ja nostolaitteet			
Nosturityyppi	Nosturiteho	Nosturin ulottuma	Enimmäistukijalkakuorma
Liebherr 280 EC-H16	puomin kärj. 7300kg	46,6m	
Lisätiedot:			
<p>As Oy Kuopion Keilankaari on 6-kerroksinen asuinkerrostalo. Kerrostalo on yksirappuinen ja siinä on yksi hissi. Jokaisessa kerroksessa on viisi parveketta, huoneistoja koko talossa on yhteensä 27. Bruttoneliöitä 2100m² ja hyötyneliöitä 1684 m².</p> <p>Rakennuksen runko toteutetaan osin paikallavalutekniikalla teräsbetonista ja osin siinä on elementtirakenteita (mm. parvekkeet, pielikivet, pilarit, elpot, sekä osa seinistä). Vesikattorakenne on puurunkoinen pulpettikatto, joka on päällystetty bitumihuovalla.</p>			

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

2. Suojausmenetelmät			
Työvaihe	Vaarat	Ratkaisut	Toimenpiteet
Työmaa-alue	<input checked="" type="checkbox"/> Kompastuminen työmaakalustoon, lohkareisiin <input checked="" type="checkbox"/> Tavarankippuminen päälle <input checked="" type="checkbox"/> Törmäminen työmaakoneisiin	<input checked="" type="checkbox"/> Työmaa-alueen raja- us <input checked="" type="checkbox"/> Suojakatokset <input checked="" type="checkbox"/> Työmaakyltit alueen rajoille <input type="checkbox"/>	Työmaa-alue rajataan verkkoelementeillä ja kallio-osa rajataan sinisellä verkolla. Työmaan reunoille jalankulkijoille varoituskolmiot työmaasta.
Maanrakennus ja perustukset – Peruskaivanto – Putkikanaalit – Louhinta – Tukimuuri	<input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen kaivantoon <input checked="" type="checkbox"/> Korkeat rintaukset <input type="checkbox"/> Putoaminen tukimuurin yli, korkoerot.	<input checked="" type="checkbox"/> Aidat ja kulkuesteet <input checked="" type="checkbox"/> Kulkutiet <input type="checkbox"/> Kulkusillat <input type="checkbox"/> Tuenta <input type="checkbox"/>	Kulku kaivantoon portaiden kautta. Kulureitit kaivannon reunalla rajataan lippusiimalla väh. 1,5m kaivannon reunasta. Pimeinä vuodenaikoina valaistus on oltava riittävä, että kaivanto on selvästi havaittavissa.
Alapohja ja väli-pohjat – Reunat – Aukot	<input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen holvin reunalta <input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen aukkoon. <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Kaiteet ja jalkalistat <input checked="" type="checkbox"/> Suojakannet <input type="checkbox"/> Työpukit <input type="checkbox"/> Siirreltävät telineet <input type="checkbox"/> Vierustäyttö ja tasaus <input type="checkbox"/>	Kulkuteiden turvallisuus varmistettava suojakatoksin (väh 3m pitkä ja yli 0,5 aukkoa leveämpi katos kaikkien sisäänkäyntien eteen), sekä siihen tehdään ramppi, jota pitkin on helppo kuljettaa esim. roska-astioita ja kottikärryjä. Holvin reuna-alueille asennetaan ensi tilassa paikoilleen. Aukkojen suojakannet merkitään selvästi punaisella X-ruksilla ja kiinnitetään niin, etteivät ne pääse siirtymään paikoiltaan, (mahdollisilla stoppareilla tai betoniruuveilla).

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

<p>Runko</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reunat – Aukot – Korkeat huonetiilat – Siirtymiset (portaat) – Muottityö 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen holvin reunalta <input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen aukkoon. <input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen työtasolta. <input checked="" type="checkbox"/> Tavaroiden putoaminen <input checked="" type="checkbox"/> Liukastuminen. 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Kaiteet <input checked="" type="checkbox"/> Suojakannet <input checked="" type="checkbox"/> Portaat <input checked="" type="checkbox"/> Työpukit <input type="checkbox"/> Vierustäyttö ja tasaus <input type="checkbox"/> 	<p>Holvin tekovaiheessa käytetään reunoilla DOKA-holvipalkkeihin asennettavia kaidetolppia, sekä lankkukaiteita (<i>liite 8,19 ja 22</i>). Holvinvalun jälkeen kaidemalliksi muutetaan porattavat kaiteet (<i>liite 7</i>), sekä (Combisafen malliset) verkkokaiteet, vaihtoehtoisesti 50x100 lankkukaide 1m ja 0,5m korkeudella ja vähintään 22x100 jalkalista. (<i>liite 3,4,5 ja 22</i>). Samoin holvimuottien asennuksen aikana käytetään turva-apuvälineenä kahta (2kpl Alsiperchan mallista, <i>liite 17 ja 18</i>) hirsipuuta, joissa on riittävän pitkä työskentely säde (<i>WURT:hin kelalla 10m , liite 15</i>). Työmiehillä on käytössä timpurinliiviin kiinnitettävä valjastyyppi (<i>malli Timperi, liite 16</i>), sekä tavallinen päälle puettava valjasmalli. Kulku holville on hissikuiluun asennettavaa holvitikasta pitkin siihen asti, kunnes portaat on asennettu (<i>liite 23</i>). Tikkaiden käyttö holville mentäessä vain tarvittaessa, jonka jälkeen käynti niitä pitkin holville on kielletty.</p> <p>Elementtisivuilla on käytössä villanvälikaide tolppamalli, sekä verkkokaiteet, jotka säilyvät paikallaan aina elementinasennukseen saakka, vaihtoehtoisesti lankkukaide (<i>liite 13,5 ja 22</i>). Elementeissä olevat ikkuna-aukot suojataan lankkukaitein, lankku pyritään asentamaan paikoilleen jo maassa tai se asennetaan paikoilleen jo tehtaalla (asennus apukarmien väliin). <u>Ikkuna-aukkoon voidaan tehdä myös erillinen liikuteltava kaide - samaa kaidetta voidaan käyttää myös paikallavaletuissa betoniseinissä olevissa ikkuna-aukoissa (<i>liite 21</i>).</u></p> <p>Hissikuilun ympärillä käytetään porattavia- tai villanvälikaidetolppia, sekä lankkukaiteita holvin tekovaiheessa, <i>liitteet 7,13 ja 22</i> (porattavan tolpan asennuksessa huomioitava lattia-lämmityskaapelin, sekä viemäriputkien paikat). Hissikuilun yläreunaan porataan hissikuilun tasokorvakkeita varten reiät, joihin tasokorvakkeet asennetaan (<i>liite 9</i>). Aukon suojeus tehdään vähintään 18mm paksusta vanerista ja vaakasoiroina käytetään vähintään 50x100 vahvaa puutavaraa. Aukko merkataan punaisella X-merkillä.</p>
--	--	--	---

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

			<p>Korkeissa huonetiloissa, sekä parvekkeilla käytetään kattoon kiinnitettäviä vemoja, joihin voidaan kiinnittää standardit täyttäviä koukkuja / lenkkejä valjaita varten (<i>liite 24</i>). Puurun- gon tekovaiheessa, ikkuna-aukkoihin laitetaan kaide riittävän korkealle putoamissuojaksi. <u>Samoin mikäli huoneiston reunan kohdalta joudutaan puurunkotyön ajaksi purkamaan koko reunakaide pois, on huoneistoon meno estettä PÄÄSY KIELLETTY kyltillä ja lippusiimal- la.</u></p> <p>Porraskäytävässä, sekä parvekkeilla käytetään pyörítettävää kaidetolppamallia, sekä lanku- / verkkokaidetta (<i>liite 5,14 ja 22</i>). Portaissa mahdollinen sivusta kiinnitettävä kaidetolppamalli (<i>liite 1,2,8 ja 14</i>) sekä erillinen portaisiin tarkoitettu kaidemalli (<i>liite 6</i>). Kaidetolpat asennetaan parvekelaattoihin jo maassa, <u>mikäli se on laatan asennuksen kannalta mahdollis- ta ja se voidaan maassa suorittaa</u> (<i>liite 3,8,10,12, 14, 20 ja 22</i>). Lopulliset portaot asennetaan jo runkovaiheessa joten, porrasaskelmat suojataan runkovaiheessa. Askelmien päälle laite- taan solumuovia, jonka päälle asennetaan vanerinen askelma. Askelmat kiinnitetään toisiin- sa molemmista reunoista laudalla ja ruuveilla, jolloin ne eivät pääse liikkumaan. Aina seu- raavaan kerrokseen nousevan portaan kohta on suojattava kaiteella porraselementin asen- nukseen saakka.</p> <p>Aukot peitetään suojakansin ja merkitään punaisella X-merkillä (kannet on tehtävä siten, etteivät ne luiskahda paikaltaan). Tavaroiden putoaminen estetään jalkalistoin ja rakennukseen meneville kulkuteille tehdään väh. 3m pitkät suojakannet.</p> <p>Parvekelaattojen asennuksessa käytetään apuna hirsipuuta, tai holviin vemoa apuna käyttäen asennettavaa lenkkiä, johon valjaat saa kiinni.</p> <p>Pystyssä olevien harjaterästen päissä käytetään oransseja suojatulppia.</p> <p>Talvella kulkutiet pidetään puhtaan lumesta ja jäädästä ja tarvittavat kulkutiet hiekoitetaan. Työmiehille järjestetään tilanteen vaatiessa kenkiin mahdollisia liukastumisenesto pohjia.</p>
--	--	--	--

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 KuopioVastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

<p>Sisävalmistus</p> <ul style="list-style-type: none"> – Korkeat huonetiilat – Valaistus – Telineet (pukit, A-tikkaat) 	<p><input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen työtasolta</p> <p><input type="checkbox"/> Nojatikkaiden käyttö työskentelyalustana</p> <p><input type="checkbox"/> Kompastuminen/törmäminen pimeässä</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Työpukit</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Siirreltävät telineet</p> <p><input type="checkbox"/> Kokovaljaat</p> <p><input type="checkbox"/> Lavanostimet</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Omien miesten, sekä aliurakoitsijoiden telineiden käyttöä valvotaan, jotta telineet, työpukit, sekä A-tikkaat ovat asianmukaisia ja että ne täyttävät turvallisuuslainsäädännön ohjeet. Työmaalla saa käyttää työpukkeja 0,3m - 0,9m, sekä A-tikkaita, joissa vaaditaan alatuki jos nousukorkeus on yli 1m.</p> <p>Telineille tehdään käyttöönottotarkastus, niistä täytetään telinekortti, sekä telineet tarkastetaan viikoittain ja aina niiden rakenteen /asennuspaikan muuttuessa.</p>
<p>Julkisivut</p> <ul style="list-style-type: none"> – Julkisivutyö – Varustelu – Parvekkeet 	<p><input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen telineeltä tai työtasolta</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tavaroiden putoaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Nojatikkaiden käyttö työskentelyalustana</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Epätasainen maasto</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Telineet ja jalkalistat</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mastolavat</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Henkilönostimet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vierustäyttö ja tasaus</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Putoamissuojainten käyttö telineiden pystytyksessä</p>	<p>Villoitusvaiheessa julkisivulla käytetään kuukulkijaa tai saksilavaa, joten pihamaan tulee olla tasainen, ettei telineen kaatumisvaaraa synny.</p> <p>Muurausvaiheessa työmaalla on käytössä hytekit, joiden siirroista vastaa telineiden vuokrausfirma (CRAMO).</p> <p>Telineille tehdään käyttöönottotarkastus, niistä täytetään telinekortti, sekä telineet tarkastetaan viikoittain ja aina niiden rakenteen muuttuessa.</p> <p>Käyttöoikeus liikuteltavaan kalustoon on vain niihin koulutetuilla henkilöillä (lista henkilöitä on työnjohdolla).</p> <p>Tarvittaessa työmaalle hommataan betonipainoja, joita voidaan käyttää apuna telineiden paikoilleen asennuksessa . Alustan kantavuus on vielä varmistettava ennen asennusta.</p>

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

<p>Vesikatto</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vesikaton runko – Kulku katolle ja siirtymiset – Katealusta – Vesikate – Varustelu – Huolto ja kunnossapito 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nojatikkaiden käyttö kulketienä <input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen katon reunalta <input checked="" type="checkbox"/> Putoaminen kattorakenteiden välistä <input type="checkbox"/> Liukuminen jyrkältä katoilta <input checked="" type="checkbox"/> Tavaroiden putoaminen <input checked="" type="checkbox"/> Liukastuminen <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Porrastorni, porrastikkaat <input type="checkbox"/> Askelmatikkaat <input checked="" type="checkbox"/> Kaiteet sivuilla <input checked="" type="checkbox"/> Kaiteet päädyissä <input type="checkbox"/> Telineet talon ympärillä <input checked="" type="checkbox"/> Kokovaljaat ja köysi/tarrain <input checked="" type="checkbox"/> Oikea työjärjestys <input checked="" type="checkbox"/> Kulkusillat ja kattoturvatuotteet <input type="checkbox"/> 	<p>Kattotuolien pohjajuoksut, kattotuolit sekä muut vesikattojen räystäsrakenteet asennetaan valjaita käyttäen. Ennen ponttilaudoitusta asennetaan kattotuolien päihin harjakattokaidetolpat, joihin kiinnitetään verkko/ lankkukaide.</p> <p>Kaidetolpat pyritään asentamaan jo maassa ennen kattotuolien ylösnostoa, jolloin vältetään turhalta putoamisriskiltä.</p> <p>Katon kaltevuudesta johtuen, talviolosuhteissa käytettävä vesikatolla valjaita, (kiinnitys kattosiltaan tai muuhun kantavaan rakenteeseen).</p>

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

3. Asennuksissa tarvittavat suojaukset			
Työvaihe	Vaarat	Ratkaisut	Toimenpiteet
Suurmuottityöt -muotissa oleva suojaus	<input checked="" type="checkbox"/> Muotilta tipahtaminen <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Riimut muottien päissä <input type="checkbox"/> Telineet muottien päissä <input type="checkbox"/> Pienempi nostoastia <input type="checkbox"/>	Suurmuottityöskentelyssä käytettävä muottien omia kaidejärjestelmiä. Muottien päissä käytettävä riimuja putoamisen estämiseksi
Elementtiasennus -Roppujen kiinnitys / irrotus	<input checked="" type="checkbox"/> Tikkailla kaatuminen <input checked="" type="checkbox"/> Elementin päältä tipahtaminen <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Tikkaat kiinnitetty kunnolla <input checked="" type="checkbox"/> Elementin päällä kulkeminen kielletty <input type="checkbox"/>	Elementtiasennuskissa roppujen irrottamiseksi on käytettävä elementtiasennustikkaita, joissa on kaatumisen estämiseksi tehdyt koukut / vaakatuet. Samoin elementtejä varastoitaessa fakkiin, roppujen irrotus on suoritettava tikkailta, ei elementtien päältä.
Raudoitus	<input checked="" type="checkbox"/> Telineeltä tipahtaminen <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Telineet tarkastettu <input checked="" type="checkbox"/> Telineiden jarrut kunnossa <input type="checkbox"/>	Telineet on oltava kunnossa ennen niiden holville vientiä. Telineissä tulee olla kaiteet, nousutikkaa sekä kunnossa olevat jarrut.

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

4. Suojauksen vastuunjako työvaiheittain		
Työvaihe	Suojauksen vastuuhenkilö(t)	Lisätiedot
Holvimuottityö: -Reunakaiteet -Hissikuilun aukon suojaus	Runkourakkaporukka	Urakoitsijat asentavat kaiteet ennen valua ja porattavat kaiteet valun jälkeen. Käytössä hirsipuu ja henkilökohtaiset turvavaljaat.
Betonirunko: -Reunakaiteet -Ikkuna- ja oviaukot	Runkourakkaporukka	Käytössä hirsipuu, henkilökohtaiset turvavaljaat sekä työpukit (max 0,9m). Raudoittajilla mahd. alumiinitelineet.
Elementtiasennukset: -Parvekkeet: <ul style="list-style-type: none"> • Parvekkeen kaiteet • Rako rungon ja laatan välissä, kun se on >100mm -Ikkuna- ja oviaukot	Elementinasennusporukka	Käytössä hirsipuu, henkilökohtaiset turvavaljaat sekä työpukit (max 0,9m).
Vesikatto: -Reunakaiteet -Aukkojen suojaus	Vesikattourakoitsija	Käytössä hirsipuu, henkilökohtaiset turvavaljaat sekä työpukit (max 0,9m).
Portaat: -Portaiden suojaus ja kaiteet	Runkourakkaporukka	
Piha-alue: -Suojakatos -Lippusiiman asennus	Sovitaan erikseen	

NCC Rakennus Oy

Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

5. Suojausten asennus- ja poisto ajankohta		
Työvaihe	Asennusajankohta	Purkuajankohta
Holvimuottityö: -Reunakaiteet -Hissikuilun aukon suojaus	Kaiteita asennetaan holvimuotin asennuksen mukaan.	Holvin valun jälkeen, holvimuottien purun yhteydessä
Betonirunko: -Reunakaiteet -Ikkuna- ja oviaukot	Holvin valun jälkeen, betonin kovetutta (n. 1 vrk), vaihdetaan kaiteet porattaviin kaiteisiin. Ikkuna- ja oviaukot suojataan heti muotinpurun jälkeen.	Valmistumisen mukaan, kun putoamisriskiä ei ole. Reunakaiteita puretaan puurungon edetessä. Ikkuna- ja oviaukkojen suojaukset puretaan ikkuna- ja oviausennuksen aikana.
Elementtiasennukset: -Parvekkeet: <ul style="list-style-type: none"> • Parvekkeen kaiteet • Rako rungon ja laatan välissä, kun se on >100mm -Ikkuna- ja oviaukot	Parvekkeille kaiteet asennetaan joko maassa, tai heti laatan asennuksen jälkeen. Samalla suojataan laatan ja rungon väliin jäävä alue. Ikkuna- ja oviaukot suojataan maassa, tai heti asennuksen jälkeen.	Parvekekaiteet puretaan vasta ennen lopullisia kaiteita ja parvekkeiden lasitusta. Parvekkeen välissä oleva kaide puretaan puurunkojen/ villoituksen tieltä. Ikkuna- ja oviaukkojen suojaukset puretaan ikkuna- ja oviausennuksen aikana.
Vesikatto: -Reunakaiteet -Aukkojen suojaus	Vesikattokaiteet asennetaan maassa katto- tuoleihin mahdollisuuksien mukaan, tai vesikatolla valjaita apuna käyttäen. Aukot suojataan vesikatolle siirryttäessä.	Vesikattokaiteiden purku tapahtuu kun kaikki vesikattotyöt on tehty, jonka jälkeen vesikatolle on kulku kielletty. Mahd. aukkosuojauksien tilalle tehdään IV-kotelot.
Portaat: -Portaiden suojaus ja kaiteet	Portaisiin asennetaan suojukset ja kaiteet heti niiden paikalleen asennuksen jälkeen.	Kaiteet ja suojaukset puretaan loppusiivouksen ja lopullisten kaiteiden asennuksen yhteydessä.

NCC Rakennus Oy

Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Vastaava työnohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

Piha-alue: -Suojakatos -Lippusiiman asennus	Suojakatos tehdään heti ensimmäisen holvinvalun jälkeen, samoin ramppi.	Purku tapahtuu vasta loppuvaiheessa, jolloin tavaroiden ylhäältä päälle tippumisen riskiä ei ole.
--	---	---

6. Muut toimenpiteet

- Turvavaljaita ei käytetä TR-mittausta varten, vaan ne ovat työntekijöitä varten.
- Turvavaljaat on tarkastettava vuosittain ja niiden kuntoa on tarkkailtava.
- Jos putoamista ei ole millään tavalla estetty, on käytettävä valjaita.
- Putoamisriskistä on ilmoitettava välittömästi ja riski on pyrittävä poistamaan mahdollisimman nopeasti.
- Tikkaiden käyttö työskentelyyn on kielletty.
- Lankkukaiteet pyritään maalaamaan, jolloin ne eivät sekoitu muun puutavaran kanssa.

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

7. Liitteet	
Kaidesuunnitelma 1. Porraskulma - Ramirent 2. Jalkalistanpidike - Ramirent 3. Määräystenmukaiset kaiteet - Ramirent 4. Verkkoelementti - Ramirent 5. Combisafejärjestelmä - Combisafe 6. Porraskaide-elementti - Combisafe 7. Pinta-asenteinen kaide - Ramirent 8. Kaidetolppa combisafe - Combisafe 9. Hissikuilun tasokorvake - Ramirent 10. Monitoimipidike - Ramirent 11. Harjakattokaide - Ramirent 12. TITAN holvinreunakaide - Ramirent	13. Villanvälrikaide - Ramirent 14. Holvinreunakaide - Ramirent 15. Turvatarrain - Wurth 16. Turvavaljaat - Timperi 17. Alsipercha - hirsipuu - Combisafe 18. Alsipercha putoamissuojajärjestelmä - Combisafe 19. Holvinreunakaide - Ramirent 20. Parvekelaatan suojaus - Ramirent 21. Ikkunansuojausmenetelmiä - YIT 22. Maalatut kaiteet - NCC 23. Kerrosvälitikkaat - Suomitikas Oy 24. Holviankkuri - Okaria Oy
8. Suunnittelun varmentaminen	
Rakennuttajan vastuullinen turvallisuuskoordinaattori	
Vastaavamestari	
Muut varmentamiset:	

NCC Rakennus Oy

Helsinki
 Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
 Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
 Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

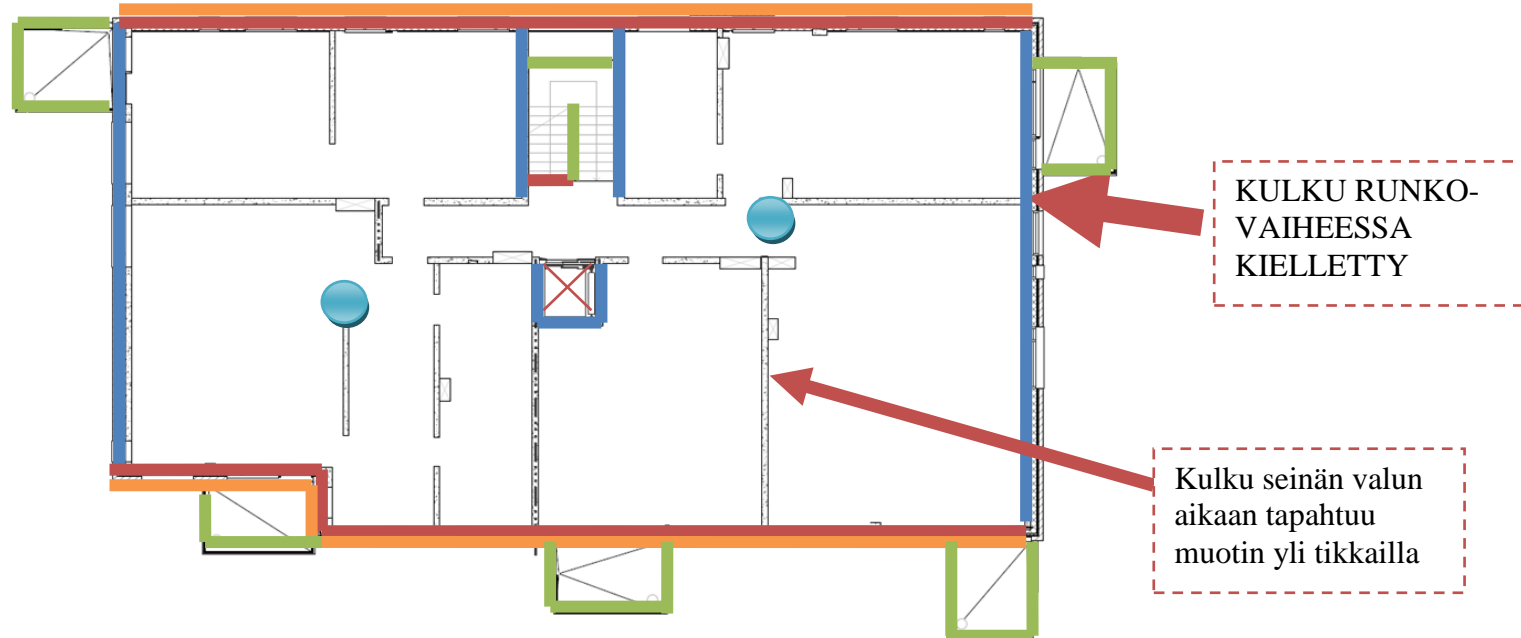
Projekti: 11635
 Asunto Oy Kuopion Keilankaari
 Kanavanranta 9, 70840 Kuopio







Vastuhenkilö:
 Heikkinen Eero
 +358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

KAIDESUUNNITELMA



- | | |
|--|--|
|  | Villanvälikaide + verkkoelementti/ lankkukaide: Liite 3,4 ja 13 |
|  | Porattavakaide + verkkoelementti/ lankkukaide: Liite 3,4 ja 7 |
|  | Pyöritettäväkaide + lankkukaide (portaissa mahdollinen combisafen porrasverkkoelementti): Liite 3 ja 14 |
|  | Holvipalkkeihin asennettava tolppa + lankkukaide: Liite 3,8 ja 19 |
|  | Hirsipuu: Liite 15,16,17,18 |
|  | |

01.12.2011

Liite 1

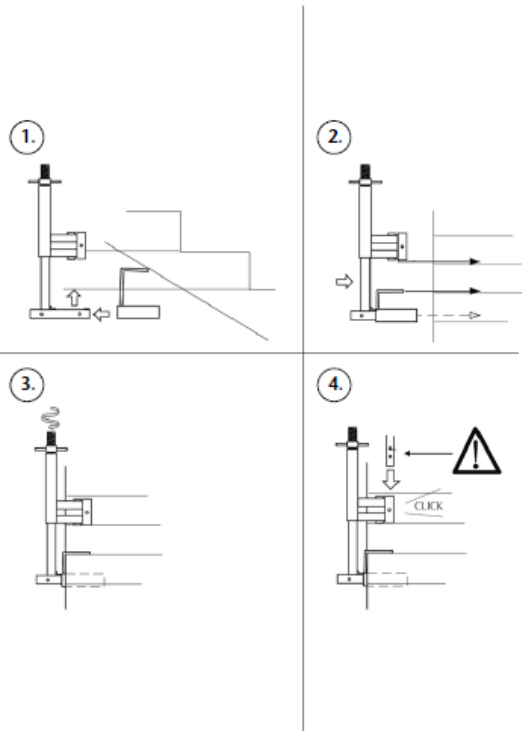
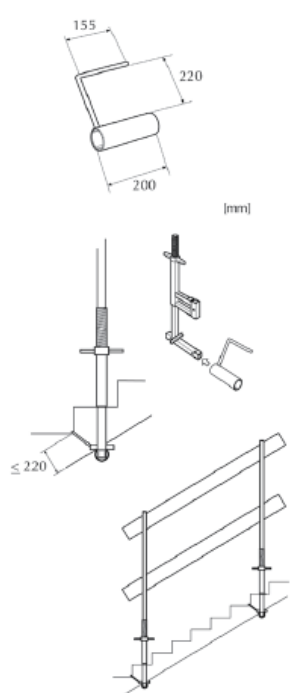


Tuote nro 24072

Porraskulma 1510

Monitoimipidikkeen lisävaruste, joka kiinnittää pidikkeen kulmikkaaseen alustaan. Putki pujotetaan pidikkeen alempaan putkeen, jolloin koukku tarttuu seuraavaan askelman ympärille, mikä tekee asennuksesta tukevan.

- Paino 1,0 kg
- Standardi: EN 13374, luokka A
- Kastosinkitty



Liite 2

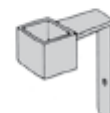


Tuote nro 24017

Jalkalistanpidike 1111

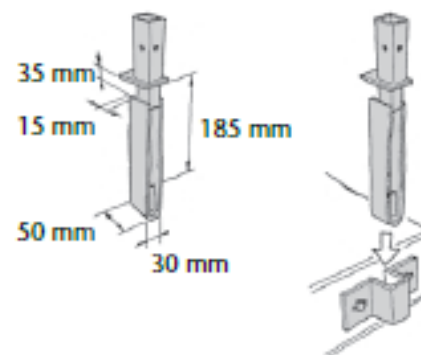
Asennetaan kaidetolppaan, pitää jalkalistan paikallaan. Rakenteensa ansiosta pidikkeen voi asentaa ja irrottaa suojaverkkoa irrottamatta.

- Paino 0,5 kg
- Kastosinkitty
- Standardi: EN 13374, luokka A



Tuote nro 24 016

Jalkalistanpidike 1110



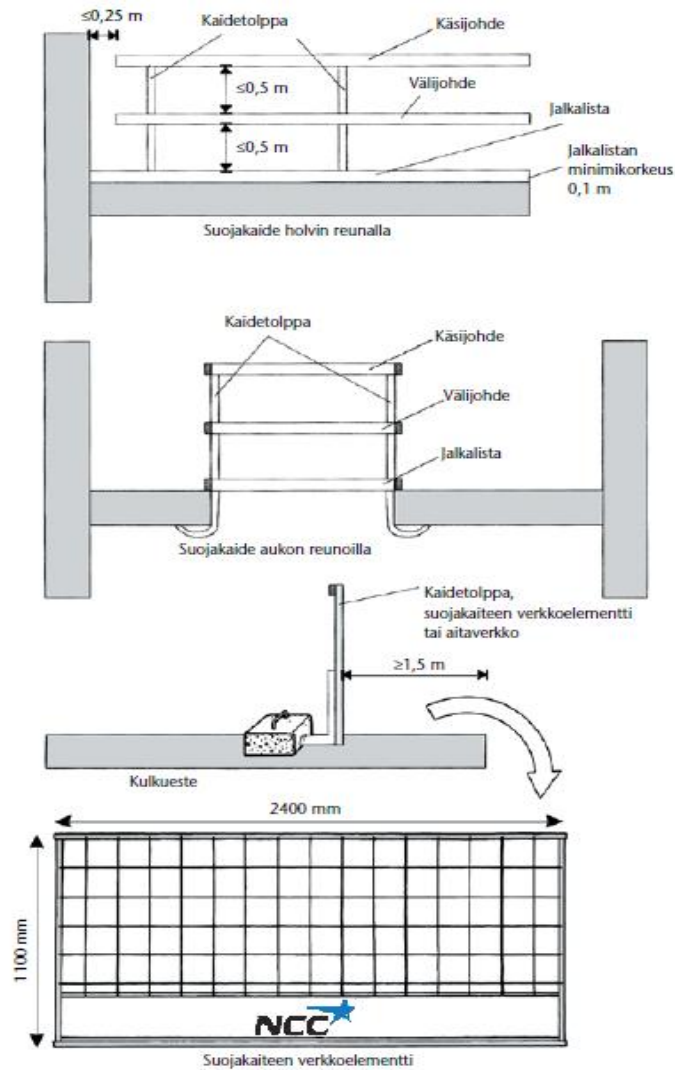
Tuote nro 24 022 Porraskiinnike 1201

- Paino 1,4 kg
- Kiinnitykseen lyöntitankkurit M12
- Kiinnityspultti M12

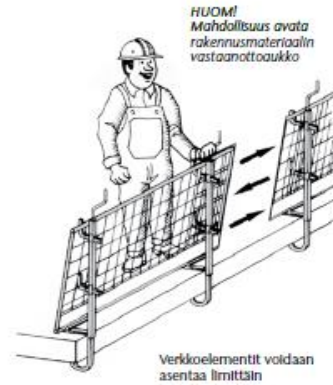
Liite 3

01.12.2011

Määräysten mukaiset kaiteen osat ja sijoittaminen

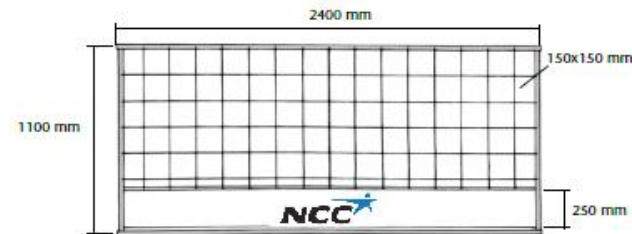
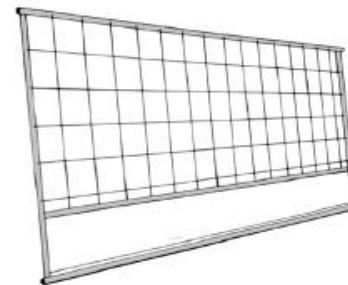


Liite 4



Tuote nro 44 041
Suojakaiteen verkkoelementti
 2400x1100

- Verkkoelementtien kanssa yhteensopivat kaidetyypit:**
- Holvinreunakaide verkkoelementille tuotenumero 44 043
 - Pinta-asenteinen kaide verkkoelementille tuotenumero 44 044
 - Holkkiasenteinen kaidetolppa tuotenumero 44 042
 - Ontelolaattakaide tuotenumero 23 015
 - Vesikattokaiteet (alapäähän lisättävä säädettävä lyöntilukko)
 - Paino 19 kg



Combisafe-järjestelmä

Liite 5



Tuote nro 24012

Suojaverkko 2,6 m 3203

Kevyt ja monikäyttöinen suoja, jonka vahva verkko suojaa ja vaimentaa törmäysenergiaa. Jokainen hitsausliitos kestää 50 kg:n törmäysvoiman. Suljettu rakenne pitää roskat paremmin kurissa ja vahvistetut reunat estävät vahingoittumista. Kaiteet, jalkalista ja verkko yhdessä yksikössä

- Paino 19,4 kg
- 2599 x 1150 mm
- Jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B, C



Tuote nro 24013

Suojaverkko 1,3 m 3204

Kevyt ja monikäyttöinen suoja, jonka vahva verkko suojaa ja vaimentaa törmäysenergiaa. Jokainen hitsausliitos kestää 50 kg:n törmäysvoiman. Suljettu rakenne pitää roskat paremmin kurissa ja vahvistetut reunat estävät vahingoittumista. Kaiteet, jalkalista ja verkko yhdessä yksikössä.

- Paino 10,5 kg
- 1339 x 1150 mm
- Jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B, C



Tuote nro 24054

Suojaverkon korotus 2,6 m 3217

Käytetään yhdessä tuotteen 3203 kanssa antamaan suojaverkolle lisäkorkeutta.

- Paino 9,3 kg
- 2599 x 575 mm
- Jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B



Tuote nro 24055

Suojaverkon korotus 1,3 m 3218

Käytetään yhdessä tuotteen 3204 kanssa antamaan suojaverkolle lisäkorkeutta.

- Paino 5,0 kg
- 1339 x 575 mm
- Jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B

Liite 6



Uusi Steel Mesh Barrier Stair

Mallisuojattu rakenne | Tuote nro 3226



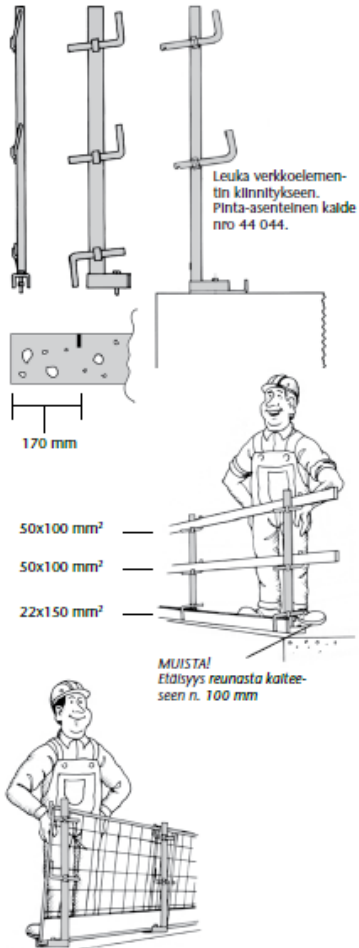
Rakennusvaiheen aikaisten portaikkojen reunojen suojaus on ollut aikaisemmin monimutkaista ja kallista. Portaikko-, tasanne- ja kulmarakenteiden vaihtelevuus edellytti usein kaideputkien katkaisua, johti teräviin reunoihin ja tapauskohtaisiin suojaratkaisuihin. Uusi SMB Stair on suunniteltu varta vasten ratkaisemaan tämän tyyppiset ongelmat tarjoten järjestelmällisen kokoonpanon, joka voidaan toteuttaa erillisenä tai integroida SMB-järjestelmän kanssa.

SMB Stair tarjoaa eheän suojakaideratkaisun portaikkoihin, ja Gap Closer varmistaa rakenteen jatkuvuuden kulmissa estäen terävien kulmien muodostumisen. Tasanteet suojataan SMB-järjestelmällä, jolloin tuloksena saadaan saumaton SMB Stair. SMB Stair tuetaan säädettävillä tolpile ja voidaan asentaa haluttuun kulmaan tilapäiseen tai pysyväan portaikkoon. Lisäksi sitä voidaan kohottaa, jolloin saadaan kulkutie porrasyksikön ulkoreunan työkohteisiin. SMB Stair on yksiosainen rakenne, joka voidaan asentaa portaikon halutulle puolelle.

Liite 7

01.12.2011

Liite 8



Tuote nro 15 145
Pinta-asenteinen kaide

Tuote nro 44 044
Pinta-asenteinen kaide - verkkoelementille

Käyttökohteet:

- Holvin reunat
- Portaiden lepotasot
- Holvin aukkojen reunat
- Kohteet, joihin tarvitaan pinta-asennus

Tekniset tiedot:

- Suojauskorkeus n. 1,10 m
- Kaidetolpan paino 7,0 kg
- Kiinnitykseen lyöntiankkuri M12
- Tolpan kiinnityspultti Ø M12x70
- Kaidetolppien etäisyys n. 2,0 m käsijohteen ollessa 50x100 mm²
- Suositeltava välijohde 50x100 mm²
- Suositeltava jalkalista 22x150 mm²

Asennus- ja käyttöohjeet:

- Tarkista kaidetolpan kunto
- Älä käytä vioittunutta tolppaa
- Poraa lattiatasoon reikä Ø 14 mm, etäisyys reunasta n. 170 mm
- Upota reikään lyöntiankkuri M12
- Aseta kaidetolppa paikalleen ja kiristä se huolellisesti kiinnityspultilla
- Asenna käsi- ja välijohteet ja tarkista puutavaran kunto tai asenna verkkoelementti (kaide nro 44 044)
- Kiristä lyöntilukot kunnolla **vasaralla** lyöden
- Asenna tarvittaessa jalkalista
- Tarkasta kaiderakenne ennen käyttöä

Huom! Älä heittele suojakaidetolppia



Tuote nro 24014
Kaidetolppa 1102/2000

Muodostaa erityyppisiin kiinnikkeisiin asennettuna yhdessä teräksisen kaideverkon kanssa erittäin turvallisen putoamissuojaratkaisun. Quiclox-lukituksen ansiosta kiinnikkeisiin asennus ja niistä irrotus käy vaivattomasti.

- Tuote nro 1102/Pituus 1200 mm/Paino 3,5 kg
- Tuote nro 2000/Pituus 1200 mm/Paino 3,6 kg
- Kastosinkitty, jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B, C



Tuote nro 24060
Flexi-kaidetolppa 1107

Rakenteeltaan säädettävä kaidetolppa, jolla suojaverkon voi asentaa vaivattomasti kulmiin, portaisiin, kaareviin parvekkeisiin ym. kohteisiin. Kaidepidikkeitä voi säätää suojaverkon kulman ja kallistuksen mukaan.

- Pituus 1200 mm
- Paino 5,2 kg
- Kastosinkitty, jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B, C



Tuote nro 24020
Säädettävä kaidetolppa 1,5 m 1140

Kehitetty käytettäväksi yhdessä terässuojaverkon kanssa. Kaidepidikkeen korkeutta voidaan säätää 1,5 metrin kaidetolpassa. 3224 SMB:n avulla suojaverkon korkeutta voidaan nostaa myöhemmin korkeammaksi, kun matalampi versio antaa riittävän suojan aluksi. Quiclox-lukituksen ansiosta kiinnikkeisiin asennus ja niistä irrotus käy vaivattomasti.

- Pituus 1500 mm
- Paino 3,5 kg
- Kastosinkitty, jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B, C



Tuote nro 24021
SMB-pidike 3223

SMB-pidike mahdollistaa suojaverkon asennuksen pylväaseen mille korkeudelle tahansa, jolloin työskentely suojaverkon alla on helpompaa. Suojaverkko voidaan myös pitää aina samansuuntaisena työtason kanssa.

- Paino 1,3 kg
- Kastosinkitty, jauhemaalattu
- Standardi: EN 13374, luokat A, B

01.12.2011

Liite 9



Tuote nro 15077 Tasokorvake 83 mm 2420/2425/2426

Kulkutasojen kannatin, sopii erityisesti käyttöön suljetuilla alueilla, esim. hissikuiluissa.

- Tuote nro 2420/Laipan leveys 62 mm
- Tuote nro 2425/Laipan leveys 83 mm
- Tuote nro 2426/Laipan leveys 105 mm
- Standardi: EN 12811

Tuote nro 15 101 Hissikuilun tasokorvake

Käyttökohteet:

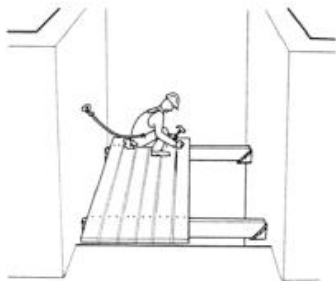
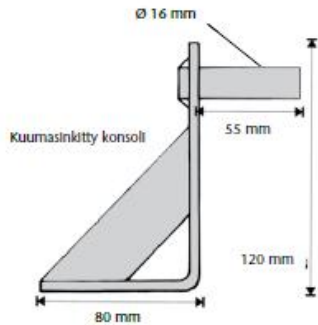
- Hissikuilun työtason tukirakenteena

Tekniset tiedot:

- Kuumasinkitty konsoli
- Jokka 50x100 mm²
- Kansirakenne (työtaso) mitoitettava kuormitusten mukaan
- Käytä kannessa umpirakennetta

Asennus- ja käyttöohjeet:

- Tarkista konsolien kunto
- Älä käytä vioittuneita osia
- Poraa hissikuilun seinään 4 kpl Ø M18 mm reikiä, syvyys 55 mm
- Asenna konsolit paikoilleen
- Asenna 50x100 mm² jokat konsolien väliin
- Rakenna umpinainen työtaso jokkien päälle
- Asenna tarvittaessa jalkalista
- Tarkasta telinerakenne ennen käyttöönottoa
- Käytä suojakaiteita hissikuilun oviaukossa työtason asennus- ja purkutyön aikana
- Käytä turvavaljaita aina kun asennustyöt sitä vaativat

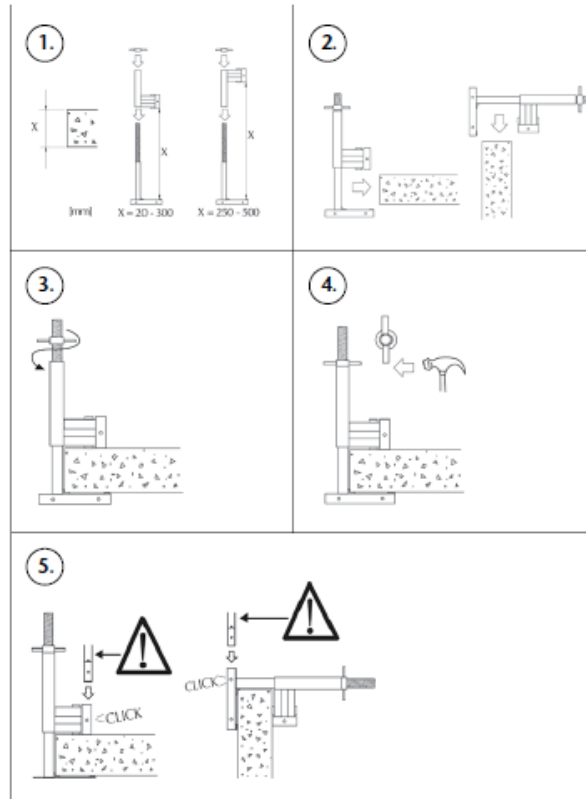
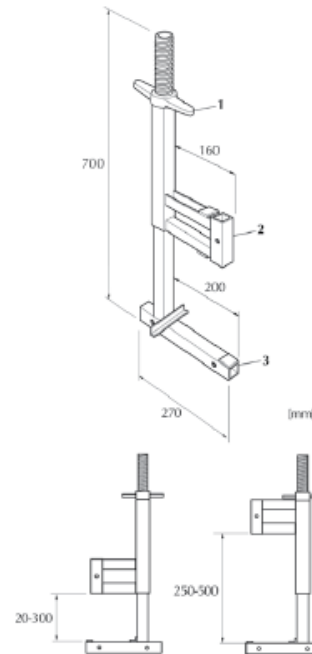


Liite 10

Tuote nro 24010 Monitoimipidike 1550

Erittäin monipuolinen kiinnike useisiin eri käyttötarkoituksiin. Vaaka- ja pystysuojan puristusalue on käännettävän kiinnityskappaleen ansiosta 10–610 mm. Tuukevarakenteisen kierteen ansiosta pidike on nopea asentaa, kiinnitys viimeistellään vasaralla. Pidike on myös tukeva ja kestää vaativia käyttöolosuhteita.

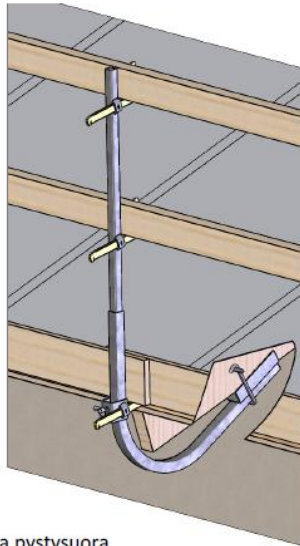
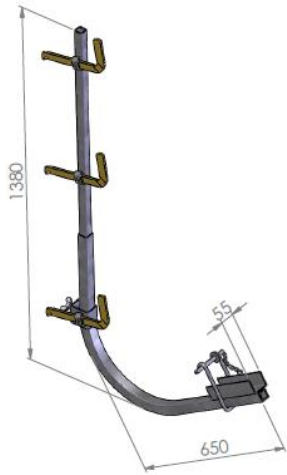
- Paino 6,0 kg
- Standardi: EN 13374, luokka A
- Kastosinkitty



01.12.2011

Liite 11

HARJAKATTOKAIDE



Erillisillä johteilla

- Käsijohde 50x100 T24
- Väljohde 50x100 T24
- Jalkalista 22x150

Käyttökohteet

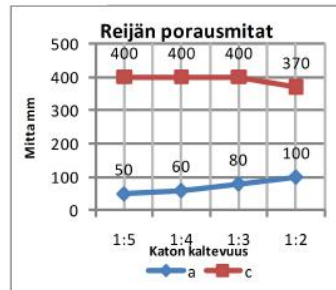
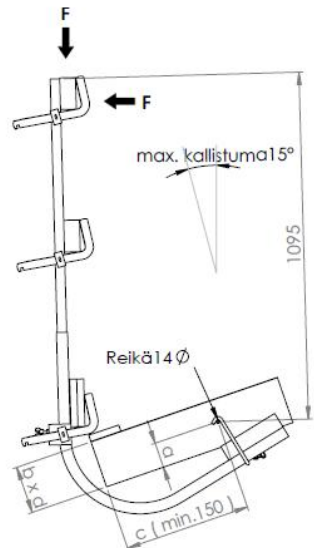
- Harjakatot

Katon kaltevuuksille

- 1:2
- 1:3
- 1:4
- 1:5

Paino n.11kg

F=1.0kN (mitoituksuorma, vaaka- ja pystysuora kuorma eivät vaikuta yhtä aikaa)



HUOM.
Kattotuolin kestävyys on tarkistettava laskelmin ennen reijän porausta! Käytä tarvittaessa naulatai vahvikelevyä reijän ympärillä.

Vepe-järjestelmä

Liite 12

Tuote nro 43 031

Titan HS -holvinreunakaide 0-350 mm

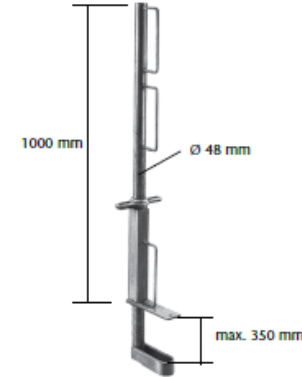
- sinkitty tai maalattu punainen

Käyttökohteet

- Holvin reunat
- Kierreportaat
- Suorat portaat
- Portaiden lepotasot
- Holvin aukot
- Parvekelaan reunat
- Uloketelineiden reunat

Tekniset tiedot:

- Suojauskorkeus n. 1,00 m
- Kaidetolpan paino 10,0 kg
- Sallittu vaakakuorma 150 kp
- Kaidetolppien etäisyys n. 2,00 m käsijohteen ollessa 50x100 mm²
- Suositeltava käsijohde telineputki 48 mm ja kiinteä liitin 48x48 tai 50x100 mm² -puutavara
- Suositeltava jalkalista 22x150 mm²



Käsijohteen asennus, käsijohdeena 50x100 mm² -puutavara



2- tai useampi aukkoisena
2- tai useampi aukkoisissa kaitteissa voidaan käyttää tuplakaidetta jatkoksen kohdalla, jotta kaidetolppa saadaan kaidetuen yläreunaan



2- tai useampi aukkoisena
2- tai useampi aukkoisissa kaitteissa käsi- ja väljohde voidaan asentaa myös vinolimityksenä siten, että ylempi jatkos on riittävän pitkä, jotta käsijohde saadaan kaidetuen yläreunaan

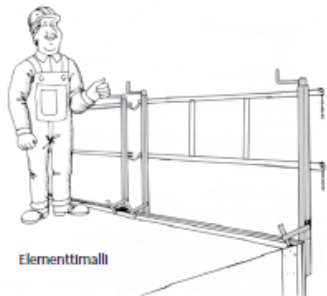
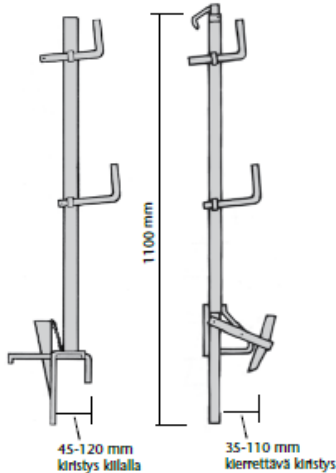
Asennus- ja käyttöohjeet:

- Tarkista kaidetolpan kunto
- Älä käytä vioittunutta tolppaa
- Varmista talviaikana, ettei tolpan kiinnityskohdassa ole lunta tai jäätä
- Kiinnitä kaidetolppa huolellisesti holvin, laatan tai portaiden reunaan
- Asenna käsi- ja väljohde siten, että käsijohde tulee kaidetuen yläreunaan, tarkista puutavaran kunto
- Asenna tarvittaessa jalkalista
- Tarkista kaiderakenne ennen käyttöä

Huom! Älä heittele suojakaidetolppia

01.12.2011

Liite 13



Elementtimalli

- Tuote nro 15 130
Villanvälikaide tolppa 40-100 mm
- Tuote nro 43 035
Villanvälikaide tolppa 40-210 mm
- Tuote nro 15 129
Villanvälikaide 40-100 mm - Elementti L=3 m
- Tuote nro 23 007
Villanvälikaide 40-100 mm - Elementti L=2,5 m

Käyttökohteet:

- Julkisivuelementtien reunat

Tekniset tiedot:

- Suojauskorkeus n. 1,10 m
- Kaidetolpan paino 7,8 kg
- Villanvälikaide elementin paino 24,3 kg

Tolppamalli:

- Kaidetolppien etäisyys n. 2,0 m käsijohteen ollessa 50x100 mm²
- Suositeltava väljohde 50x100 mm²
- Suositeltava jalkalista 22x150 mm²

Elementtimalli:

- Elementtikaiteen pituus 3,0 tai 2,5 m
- Liitosketju n. 0,3 m

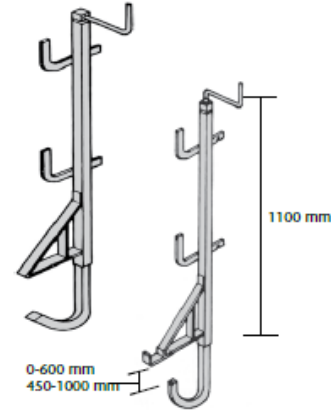
Asennus- ja käyttöohjeet:

- Tarkista kaidetolpan / kaide-elementin kunto
- Älä käytä vioittunutta tolppaa tai elementtiä
- Aseta kaidetolppa / kaide-elementti huolellisesti julkisivuelementin ulkokuoren ja villan väliin
- Kiristä veivillä vähintään 2 kierrosta ensimmäisestä tartuntakosketuksesta lukien

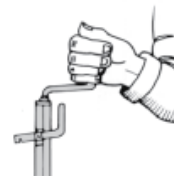
Tolppamalli:

- Asenna käsi- ja väljohjeet, tarkista puutavaran kunto
- Kiristä lyöntilukot kunnolla **vasaralla** lyöden
- Asenna tarvittaessa jalkalista
- Tarkasta kaiderakenne ennen käyttöönottoa

Liite 14



Leuka verkkoelementin kiinnitykseen. Holvinreunakaide nro 44 043.



Muista huolehtia tolpan kiristyksestä hyvin. Riittämätön kiristys saattaa aiheuttaa vaaratilanteen.

- Tuote nro 15 089
Holvinreunakaide 0-600 mm
- Tuote nro 15 102
Holvinreunakaide 450-1000 mm
- Tuote nro 44 043
Holvinreunakaide 0-600 mm
- verkkoelementille

Käyttökohteet:

- Holvin reunat
- Kierreportaat
- Suorat portaat
- Portaiden lepotosot
- Holvin aukot
- Parvekelaatan reunat
- Ulkoketelien reunat

Tekniset tiedot:

- Suojauskorkeus n. 1,10 m
- Kaidetolpan paino 7,5 kg / 8,1 kg
- Kaidetolppien etäisyys n. 2,00 m käsijohteen ollessa 50x100 mm²
- Suositeltava käsijohde 50x100 mm²
- Suositeltava jalkalista 22x150 mm²

Asennus- ja käyttöohjeet:

- Tarkista kaidetolpan kunto
- Älä käytä vioittunutta tolppaa
- Varmista talviaikana, ettei tolpan kiinnityskohdassa ole lunta tai jäätä
- Kiinnitä kaidetolppa huolellisesti holvin, laatan tai portaiden reunaan
- Kiristä veivillä vähintään 5 kierrosta ensimmäisestä tartuntakosketuksesta lukien
- Asenna käsi- ja väljohjeet ja tarkista puutavaran kunto tai asenna verkkoelementti (kaide nro 44 043)
- Kiristä lyöntilukot kunnolla **vasaralla** lyöden
- Asenna tarvittaessa jalkalista
- Tarkasta kaiderakenne ennen käyttöä

Huom! Älä heitele suojakaidetolppia



Turvatarraimet



Kelautuva turvatarrain 2,5 m

Polyesterihihna.
Rakenteessa nykäyksenvaimennin.
Sis. 2 kpl karabineja.
EN 300
Tuote n:o 0899 032 908

Kelautuva turvatarrain teräsvaijerilla

Kelautuva tarrain 5,0 mm teräsvaijerilla
Soveltuu myös vaakatyökentelyyn (vaijeri kulmatestatu).
Muovikuori.
Vaijerin päässä kaksitoiminen pikalukitusshaka.
EN 300
Tuote n:o
0899 032 938 5 m
0899 032 932 10 m
0899 032 934 20 m

Turvaköysi liukutarraimella

Köyden rakenne ja liukutarraimen toiminta suunniteltu siten, että erillistä nykäyksenvaimenninta ei tarvita.
Köysi ja liukutarrain varustettu kaksitoimisilla pikalukitusshakoilla.
Köyden pihuus 20 m.
EN 353-2
Tuote n:o 0899 032 028

Työkaluliivi ja turvalinja



Suomen suurimmat rakennusalan yritykset luottavat uutuustuotteeseemme!
Työkaluliivissä on yhdistetty työmukavuus ja turvallisuus. Kestävään työkaluliiviin on integroitu turvalinjat siten, ettei niiden olemassaolo häiritse työntekoa ja voivat olla aina mukana.

Helppokäyttöiset valjaat

Työkaluliiveissä käytetään Creston 1121 -valjaita, jotka on helppo kiinnittää vaikka liivi olisi jo päällä.

Työkaluliivi suojaa valjaita esim. betonilta ja näin ollen niiden käyttöikä kasvaa.

Valjaat on irroitettavat, joten vaihtaminen onnistuu helposti.

Voimme liittää myös muiden valmistajien turvalinjoita työkaluliiveihimme.

KATSO KUVAT!



Kaikki samassa paketissa



Kiinnitys takaa



Kiinnitys edestä



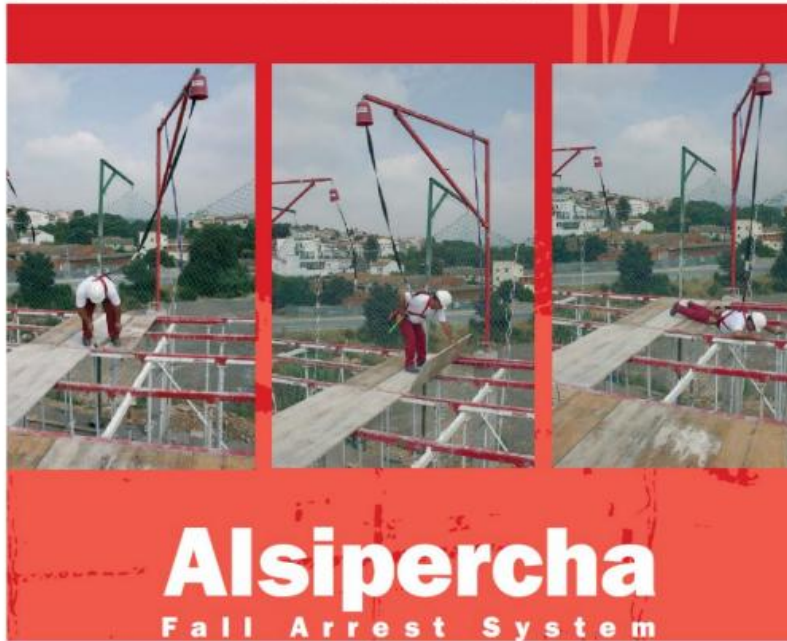
Jalkaa ei tarvitse pujotella lenkkeihin... vaan kiinnitää valjaat pikalukolla



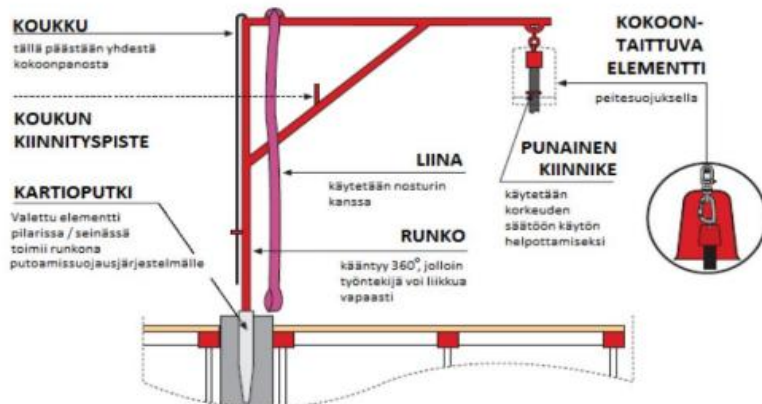
Kiinnitys edestä pikalukolla

Liite 17

COMBISAFE
SAFETY BY SYSTEMS



Alsipercha
Fall Arrest System



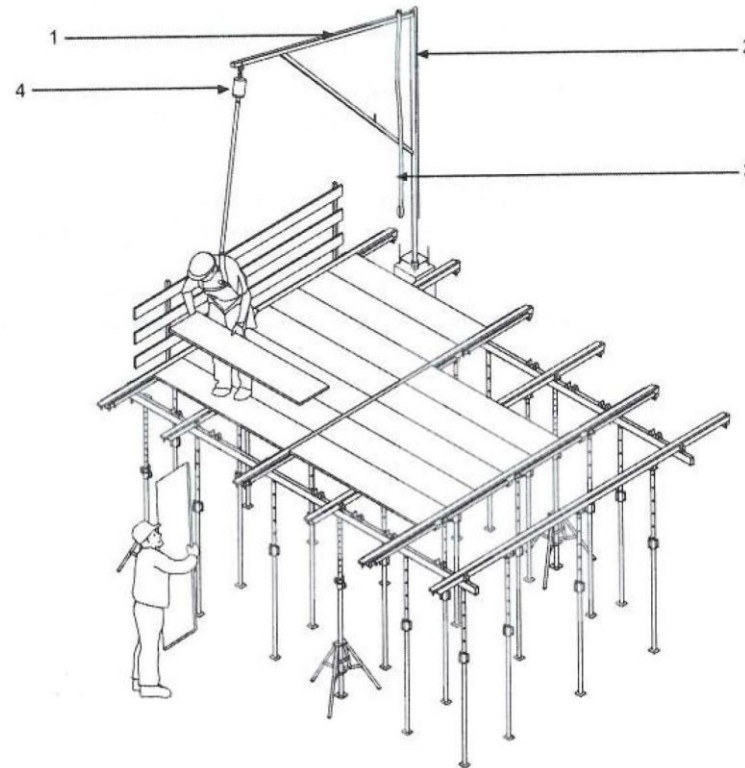
01.12.2011

Alsipercha-putoamissuojajärjestelmä

Liite 18

Alsipercha-putoamissuojajärjestelmä

Alsipercha-putoamissuojajärjestelmä



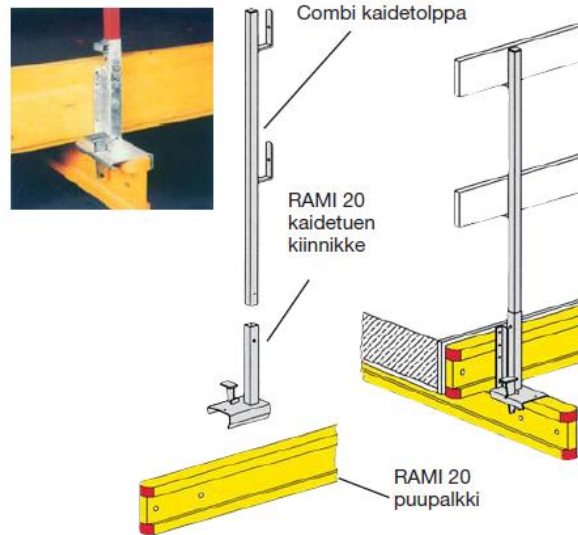
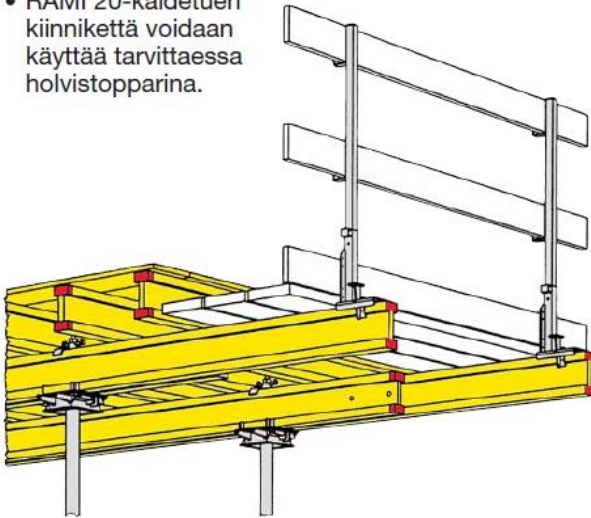
Kuva 1. Alsipercha-putoamissuojajärjestelmä.

Numero	Kuvaus
1	Järjestelmän runko
2	Koukku
3	Hihna
4	Sisään vedettävä osa, jossa on suojus

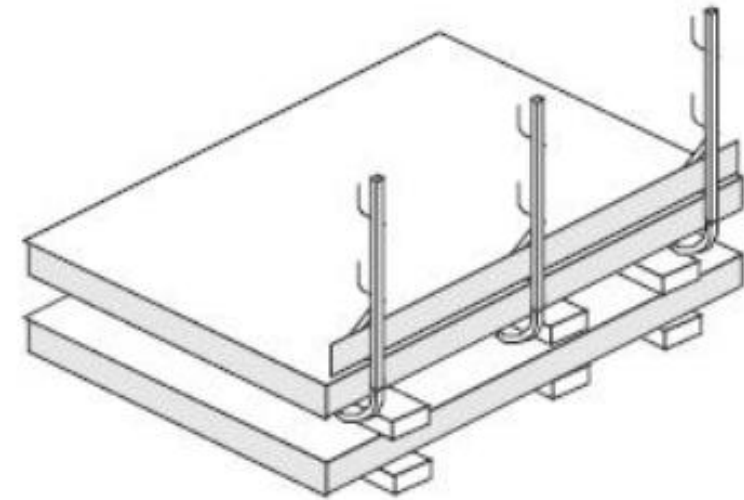
01.12.2011

Liite 19

- Turvalliset ja helppokäyttöiset kaiteet kuuluvat RAMI 20-järjestelmään.
- RAMI 20-kaidetuen kiinnike lukittuu helposti ja lujasti kiilaliitoksella RAMI 20 puupalkkiin.
- RAMI 20-kaidetuen kiinnikettä voidaan käyttää tarvittaessa holvistopparina.



Liite 20



Hyvä menetelmä on asentaa parvekelaattoihin kaiteet jo ennen niiden paikalleennostamista.

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

Liite 21



Kuopio
Puhelin: 010 5074900, fax: 010 5074903

Yhteyshenkilö:
Matti Eero
Puhelin: 010 507 4903
Sivu: 3

01.12.2011

Liite 22



Liite 23

A/19 KERROSVÄLITIKKAAT

- Kerrosvälille 2,8 ja 3,0 m.
- 80 mm syvät, rihlatut askelmat, ulkoleveys 60 cm, nousukulma 70°.
- Alhaalla liukastumista estävät kumisuojat.
- Paino 13,0 / 14,0 kg.
- HUOM! Tikkaan oikealla sivulla nousukaide.

NIMIKE	PITUUS
KVT-280	Koko pituus 3,0 m ilman kaidetta
KVT-300	Koko pituus 3,2 m ilman kaidetta



NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933

01.12.2011

Liite 24

TARTUNTAKIERTEET	Pituus mm	Kpl/Pakkaus
Harustapilla ja etulevyllä		
410 – käsittelemätön		
M12	70	150
M16	70	100
M16	90	100
M20	120	50
410R – ruostumaton		
M12	70	150
M16	70	100
M16	90	100
M20	120	50

NCC Rakennus Oy

Helsinki
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Kuopio
Tulliportinkatu 8, 70101 Kuopio
Puh. 0105074900, faksi: 0105074901

Projekti: 11635
Asunto Oy Kuopion Keilankaari
Kanavanranta 9, 70840 Kuopio

Vastuhenkilö:
Heikkinen Eero
+358 10 507 4903

Vastaava työnjohtaja: Toivanen Antti +358 10 507 4933