

Elementmonteringsanvisningar för arbetsledare

Klaus Söderback

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)
Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik
Vasa 2012



EXAMENSARBETE

Författare: Klaus Söderback
Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik Vasa
Inriktningsalternativ: Byggnadsproduktion
Handledare: Kimmo Koivisto

Titel: *Elementmonteringsanvisningar för arbetsledare*

Datum 24.4.2012

Sidantal 43

Bilagor 10

Abstrakt

Detta ingenjörsarbete är gjort på eget initiativ. Ämnet ifråga intresserade och orsaken att det inte finns mycket information om ämnet på svenska i Finland gjorde mig motiverad. Jag utgår från inhemska standarder som berör mitt område.

Arbetet är inte enbart skrivet för att fungera som manual för hur en elementmontering ska göras, utan även de viktigaste arbetena kring elementmonteringen kommer upp. Tanken med detta examensarbete är att man ska få en snabb uppfattning om hur elementmontering går till, samt om de tillhörande arbetsmomenten både före och efter monteringen. Genom detta arbete lär man sig inte allt om montering, men här beskrivs de grundprinciper som borde följas för att få en smidig, tidseffektiv och säker montering.

Stor vikt har också fästs vid arbetssäkerhetsåtgärder vid monteringen och tillhörande arbeten med element. Även vikten av en genomtänkt planering samt nödvändigheten av fungerande tids- och resursschema betonas.

Resultatet med examensarbetet blev en lättöverskådlig manual för allmänt elementbyggande där viktiga arbetsmoment så som arbetssäkerhet och tids- och resursplanering har uppmärksammats.

Språk: svenska

Nyckelord: elementmontering, arbetssäkerhet, tidsschema

Förvaras: Examensarbetet finns tillgängligt i webbliblioteket Theseus.fi

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Klaus Söderback
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Byggnadsteknik Vasa
Suuntautumisvaihtoehto: Byggnadsproduktion
Ohjaaja: Kimmo Koivisto

Nimike: *Elementtiasennusohjeet työnjohtajille*

Päivämäärä 24.4.2012

Sivumäärä 43

Liitteet 10

Tiivistelmä

Tämä tekninen työ on tehty omasta aloitteestani. Suomessa ei ole paljon tietoa ja ohjausta aiheesta ruotsiksi ja se sai minut motivoituneeksi tutkimaan aihetta. Suomalaiset standardit elementtiasennuksessa ovat olleet työni perusta.

Työ ei ole ainoastaan kirjoitettu toimimaan manuaalina siitä, kuinka elementtiasennusta pitäisi toteuttaa vaan myös, kuinka tärkeimmät työtehtävät, jotka liittyvät asennukseen tulevat esille. Tarkoituksena on antaa työnjohtajille yksinkertaiset ohjeet, joita tulisi seurata saadakseen sujuvan, ajallisesti tehokkaan ja turvallisen asennuksen.

Asennuksen aikana pääpaino kiinnitettiin työturvallisuuteen ja siihen liittyvien työtehtävien kokoamiseen. Myös hyvin harkitun suunnitelman sekä työaika- ja resurssi aikataulun tärkeyttä on korostettu.

Opinnäytetyöni lopputulos oli helposti ymmärrettävä manuaali elementtien kokoonpanosta, jossa tärkeimpiä työtehtäviä, kuten työturvaa sekä aika- ja resurssisuunnittelua, on painotettu.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: elementtiasennus, työturvallisuus, aikataulu

Arkistoidaan: Opinnäytetyö on saatavilla ammattikorkeakoulujen verkkokirjastossa
Theseus.fi

BACHELOR'S THESIS

Author: Klaus Söderback
Degree programme: Byggnadsteknik Vasa
Specialization: Byggnadsproduktion
Supervisor: Kimmo Koivisto

Title: *Prefabricated unit installation instructions for the supervisors*

Date 24.4.2012

Number of pages 43

Appendices 10

Abstract

This Bachelor's thesis work has been done on my own initiative. The installation of prefabricated units is something I find interesting, and the fact that in Finland there is little information and guidance written in Swedish on this subject motivated me to start studying it. The Finnish standards concerning the assembly of prefabricated units have been the basis for my research.

The thesis has not only been written as a manual for how the assembly itself should be accomplished, but also the most important work stages before and after the assembly are described. The purpose of this survey is to present simple and clear instructions to a building supervisor for an easy, time-efficient and safe assembly of prefabricated units. Great emphasis has also been placed on measures that need to be taken, concerning the work safety during the assembly. Every work phase demands good planning and well functioning time and resource schedules.

This thesis work resulted in a manual for assembling prefabricated units, a manual that also pays attention to work safety and other necessary resources and measures.

Language: Swedish

Key words: prefabricated units assembly, work safety, timeschedule

The Bachelor's thesis is available in the web library Theseus.fi

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
2. Definitioner och förklaringar.....	1
3. Tids- och resursplanering	3
3.1 Olika tidsschemans uppbyggnad.....	3
3.1.1 Linjetidsschema.....	3
3.1.2 Platstidsschema.....	4
3.1.3 Produktionstidsschema	4
3.2 Olika tidsplaner	5
3.3 Kännetecken för ett fungerande tidsschema.....	5
3.4 Vinterarbete	6
3.4.1 Statistik.....	7
4. Planering/Förberedelser på arbetsplatsen	7
4.1 Allmänt	7
4.2 Förvaring och placering av material.....	8
5. Arbetssäkerhet	8
5.1 Allmänt	8
5.2 Ställningar.....	9
5.2.1 Allmänt	9
5.2.2 Laster	9
5.2.3 Montering.....	10
5.2.4 Ibruktagande och underhåll av ställning.....	11
5.2.5 Tilläggsutrustning	12
5.2.6 Rivning av ställning.....	12
5.3 Fallskydd.....	13
5.4 Takarbeten	14
5.5 Elementarbeten.....	15
5.5.1 Förhindrande av faror och förbättring av säkerheten	15
5.5.2 Ergonomi	16
5.5.3 Hjälpmedel	16
5.5.4 Arbetstagarna.....	16
6. Materialanskaffning	16
6.1 Allmänt	16
6.2 Målet för inköp.....	17

6.3 Anskaffningsprocessen.....	17
6.4 Problem vid inköp	18
7. Elementbyggande.....	18
7.1 Definition av elementbyggande	18
7.2 Monteringsplan	18
7.2.1 Monteringsplanens innehåll.....	19
7.3 Allmänna förarbeten	19
7.4 Betongelement som väggar	20
7.4.1 Förarbeten.....	20
7.4.2 Montering.....	21
7.4.3 Efterarbeten	21
7.5 Håldäcksplattor	22
7.5.1 Förarbeten.....	22
7.5.2 Montering.....	22
7.5.3 Efterarbeten	23
7.6 TT-kasett.....	25
7.6.1 Förarbeten.....	25
7.6.2 Montering.....	25
7.6.3 Efterarbeten	26
7.7 Träelement	27
7.7.1 Förarbeten.....	27
7.7.2 Montering.....	28
7.7.3 Efterarbeten	29
7.8 Metallelement.....	29
7.8.1 Sandwich-element.....	29
7.8.2 Förarbeten.....	30
7.8.3 Montering.....	30
7.8.4 Efterarbeten	31
7.9 Pelare.....	31
7.9.1 Förarbeten.....	31
7.9.2 Montering och valet av förband.....	32
7.9.3 Efterarbeten	34
7.10 Balkar.....	35
7.10.1 Förarbeten.....	35
7.10.2 Montering.....	35

7.10.3 Efterarbeten	35
7.11 Allmänna efterarbeten	36
7.12 Svetsarens kvalifikationer	36
8. Kvalitetskrav	37
9. Ändrings- och tilläggsarbeten	37
10. Fördelar och nackdelar	38
10.1 Allmänt	38
10.2 Fördelar	38
10.3 Nackdelar	39
11. Slutdiskussion	39

Bilageförteckning

Bilaga 1	Vinterarbete
Bilaga 2	Planering av arbetsplatsen
Bilaga 3	Sortering av avfall
Bilaga 4	Arbets säkerhet vid ställningsbyggande <i>Turvallisuusasiat telinetöiden suunnittelussa, muistilista</i>
Bilaga 5	Arbets säkerhet vid elementbyggande <i>Turvallisuusasiat elementtöiden suunnittelussa, muistilista</i>
Bilaga 6	Arbets säkerhet vid lyft med kran <i>Turvallisuusasiat nostotöiden suunnittelussa, muistilista</i>
Bilaga 7	Arbets säkerhet, TR-mättningsblankett
Bilaga 8	Lyftplanens delar
Bilaga 9	Lyft, bilkran
Bilaga 10	Lyft, handsignaler

1. Inledning

Jag har i mitt examensarbete valt att skriva om elementmontering. Syftet med detta arbete är att göra en manual för hur elementmontering i *allmänhet* utförs och vilka saker man bör tänka på före och efter montering. Eftersom det inte finns många anvisningar vad gäller detta på svenska, blir det tillika att översätta och förenkla anvisningar som främst är tagna ur Ratu eller närmare bestämt Ratu Net¹.

”Ratu net är en lättanvänd och mångsidig informationstjänst för professionellt byggande. Det är en ”vattentät” produktionsplaneringsbroschyr, som kommer att stärka din kunskap och den fungerar som ett pålitligt gemensamt språk för byggandet mellan de olika parterna. Med Ratus hjälp kan du förbättra produktivitet, kvalitet och säkerhet på en arbetsplats”².

I detta arbete kommer vikten av noggrann planering och nödvändigheten av ett fungerande tidsschema att komma fram. Även arbets säkerheten kommer att beskrivas och lyftas fram.

2. Definitioner och förklaringar

Svårbegripliga ord kommer med jämna mellanrum upp i texten och förklaras här. Dessa ord är skrivna med kursiv stil och har en fotnot efter sig som sedan hänvisar den till detta kapitel.

Beroendemekanism:

På ett tidsschema på byggarbetsplatsen kan man se hur olika arbeten är beroende av varandra, exempelvis ett arbete måste avslutas innan ett nytt kan påbörjas. Problemställen bör kartläggas och användningen av resurser bör planeras.³

Överlappningar:

I bland annat ett platstidsschema kan man till exempel se hur ett nytt arbete kan påbörjas fastän det föregående arbetet inte ännu har slutförts.⁴

¹ Ratu Net, novias intranät

² Ratu Net

³ Koivisto Kimmo, Produktionsteknik 2, s. 13

⁴ Koivisto, Prod 2, s. 3

Skyddsnät:

I byggställningssammanhang har skyddsnätet egentligen två olika uppgifter. Uppgifterna ifråga är att förhindra att verktyg och dylikt kan falla från ställningen och orsaka skador på egendom eller personer. Skyddsnätet för en byggställning kan även fungera som ett fallskyddsnät som kan användas när man vill göra extra åtgärder för att förhindra skador åstadkomna av fall.¹

Förband:

När det är fråga om elementmontering kan det finnas olika monteringsätt. När man till exempel ska montera pelare eller balkar finns det olika typer av förband man kan välja mellan. Exempel på förband kan bland annat vara bultförband eller svetsförband. Valet av förband beror på vilken typ av montering det är frågan om.²

Köldbrygga:

En köldbrygga kan exempelvis vara en väggregel i en yttervägg. Denna väggregel fungerar som en brygga på det sättet att den leder kallare luft från yttersidan av ytterväggen längs regeln mot insidan av väggen. Förr eller senare möter denna kalla luft den varma som kommer från den troligtvis uppvärmda byggnaden. När kallt och varmt möts leder detta till kondens, fukt bildas. Köldbryggor bör undvikas så gott det går i byggnader.³

Termisk rörelse:

Termisk rörelse har i elementbyggande främst att göra med element byggda i stål, men även i trä. Termisk rörelse beskriver materialets rörelse i form av utvidgning/krympning orsakade av temperatur och i fall med virke även den relativa fukthalten. Vid högre temperaturer utvidgas stålet och vid lägre temperaturer drar stålet ihop sig. För att förstå saken bättre kan man tänka på en järnvägsskena. Denna skena är monterad i många delar. Detta för att järnvägen annars skulle bli otroligt krokig på somrarna.⁴

Neoprengummi:

Neopren är en gummiremsa som finns i olika dimensioner. Man placerar neopren mellan exempelvis pelare och balk. Syftet kan vara att utjämna eventuellt lokalt tryck, men främst sätts neopren för att minska på bullernivån. Neopren kan användas också vid montering av Hållplattor och TT-plattor, men distansklossar är att föredra.⁵

¹ Ratu, TT 07-00075, Työtelineet, Turva- ja käyttöohjeet, s. 8

² Ratu 25-0280, Montering av pelar- och balkelement, s. 4–6

³ Ljungby Fuktkontroll & Sanering AB, (u.å.)

⁴ Ratu 33-0243, Montering av metallelement, s. 5

⁵ Ratu 25-0280, Montering av pelare- och balkelement, s. 5

3. Tids- och resursplanering

Tids- och resursplaneringen är en viktig och väsentlig del av allt byggande. Som många märkt har byggtiderna bara blivit snävare och snävare. Detta kräver därför noggrannare planering av tids- och resursåtgången. Om en noggrann planering inte är gjord kan det i värsta fall resultera i förseningar, vilket kan orsaka böter men framför allt kvalitetsproblem.

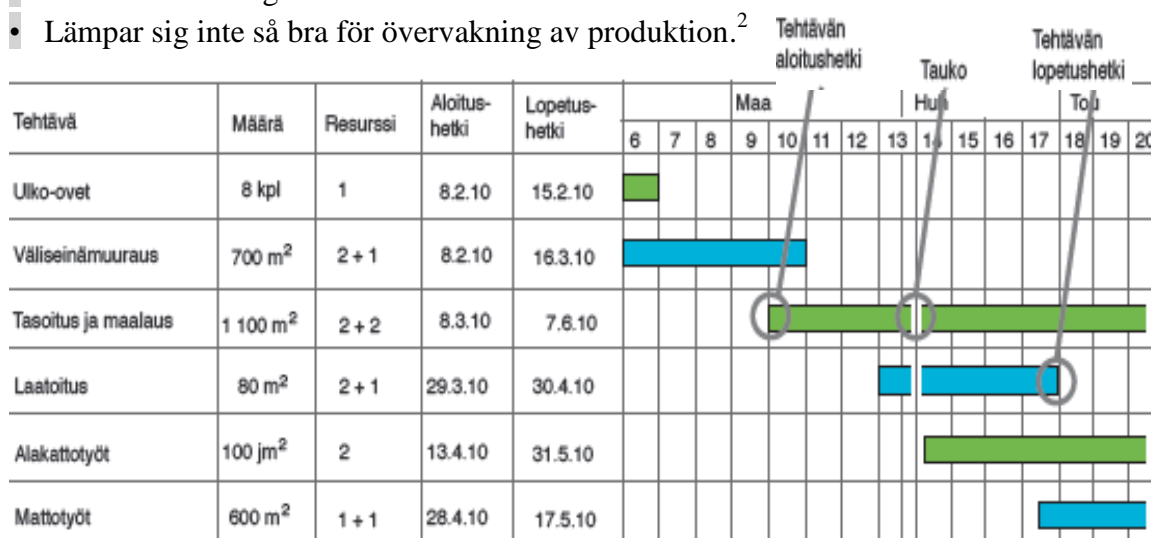
Tidsscheman kan göras med flera olika metoder. Valet man gör angående vilken typ av tidsschema/tidsscheman som ska användas baserar sig oftast på vilket typ av projekt man har att göra med. En annan sak som påverkar valet av tidsschema kan också vara en fråga om vanesak. Det vill säga ett företag använder sig av den typen av tidsscheman som de är vana att använda. En tidsplan informerar om:¹

- Projektets varaktighet.
- Start- och slutdatum.
- Olika uppgifter → ”timing” samt beroendemekanismer mellan olika uppgifter.

3.1 Olika tidsschemans uppbyggnad

3.1.1 Linjetidsschema

- Horisontalt: tid
- Vertikalt: uppgifter (ibland plats)
- Passar bra för enklare projekt.
- Kräver bra kunnsighet.
- Lämpar sig inte så bra för övervakning av produktion.²



Figur 1. Exempel på ett linjetidsschema (jana–aikataulu). På tidsschemat märks start- och slutskeden ut. Till linjetidsschemat märks också eventuella helgdagar och andra avbrott ut.³

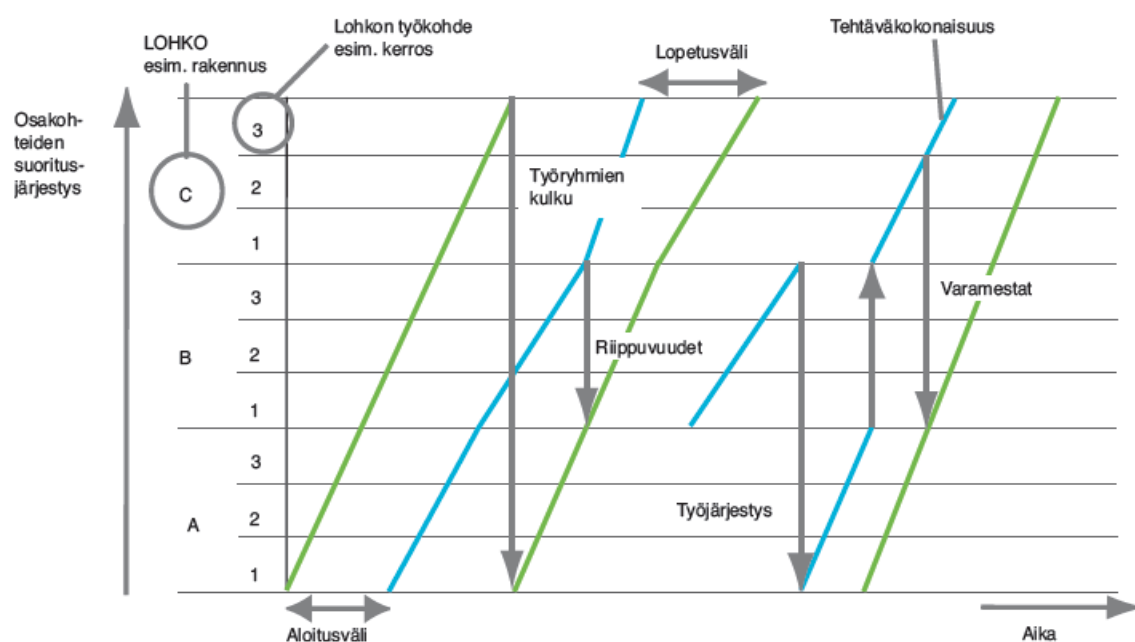
¹ Koivisto, Prod 2, s. 4

² Koivisto, Prod 2, s. 3

³ Ratu KI-6021, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, s. 21

3.1.2 Platstidsschema

- Horisontalt: tid
- Vertikalt: plats
- Visar på vilken plats arbetet utförs.
- Beroendemekanismer och överlappningar syns.
- Mycket bra för arbetsplanering och styrningsmedel.¹



Figur 2. Exempel på hur ett platstidsschema (paikka–aikakaavio) byggs upp.²

Ytterligare förklaring:

A, B och C = Kan vara olika byggnader.

1, 2 och 3 = Kan exempelvis vara olika våningar i dessa byggnader.

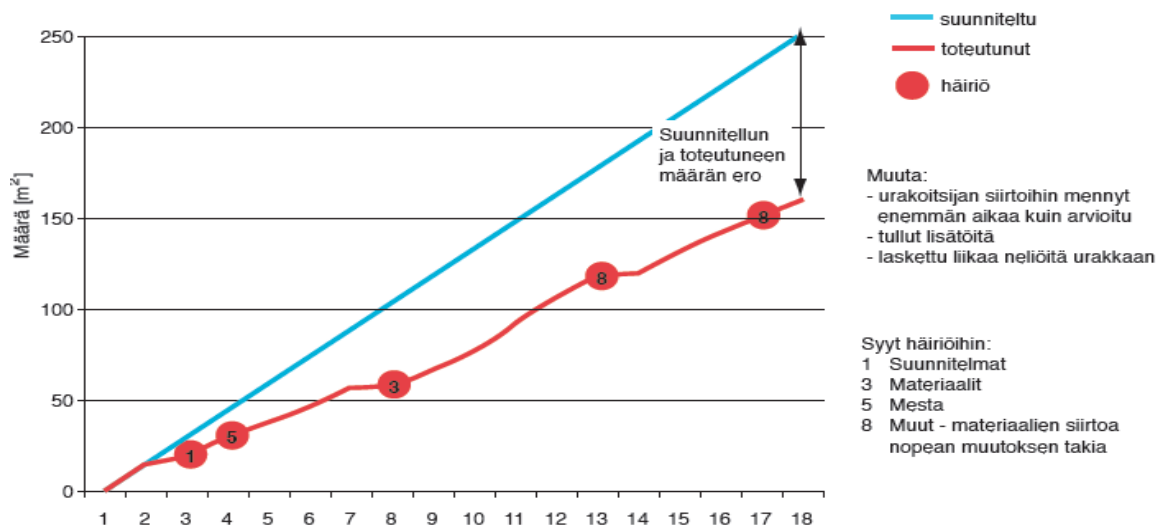
3.1.3 Produktionstidsschema

- Horisontalt: tid
- Vertikalt: mängd eller beredskapsgrad
- Passar bra för övervakning av produktion och olika arbetskedan. Man kan få svar på frågor som: Hur mycket är gjort? Hur mycket ligger produktionen efter den planerade produktionen och så vidare.³

¹ Koivisto, Prod 2, s. 3

² Ratu KI-6021, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, s. 25

³ Koivisto, Prod 2, s. 3–4



Figur 3. Användningen av produktionstidsschema (tuotantoaikakaavio) vid bevakning av en arbetsuppgift.¹

Ytterligare förklaring:

- Det vertikala är på denna bild avsett för att visa hur mycket arbetet i kvadratmeter har blivit utfört.
- 1 = Planeringar
- 3 = Material
- 5 = Mottagande
- 8 = Andra (Flyttning av material på grund av snabba ändringar.)

3.2 Olika tidsplaner

- Generaltidsplan
- Byggnadsskedetidsplan
- Uppgiftstidsplan
- Inköpstidsplan
- Planeringstidsplan²

3.3 Kännetecknen för ett fungerande tidsschema

- Används till sådana arbeten som har betydelse på förverkligandet av byggprojektet. Gäller egna och underentreprenadsarbeten.
- Alla tidsplansuppgifter dimensioneras. Grunder kan bland annat plockas ur Ratu.
- Reservera tillräckligt med tid för förverkligandetiden.
- Noggrann planering av arbetsuppgifter.
- Tidsplaneringsuppgifter planeras i tillräckligt stora helheter så att styrning är möjligt.³

¹ Ratu KI-6021, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, s. 27

² Koivisto, Prod 2, s. 4

³ Koivisto, Prod 2, s. 12

3.4 Vinterarbete

Vid arbetsskeden vintertid krävs noggrannare planering, och större eftertanke under arbetets gång och slutskeden. Man ska utöver vetskapen om att arbetesprocessen tar avsevärt längre även ta i beaktande frågor kring arbets säkerhet, behovet av uppvärmning och om det vid eventuella gjutningar behöver beställas betong med sådana tillsatsmedel att den tål bättre kyla.

Lämpötila °C	0...-2,5	-2,5...-7,5	-7,5...-12,5	yli -12,5
Seinäelementit	10 %	20 %	30 %	40 %

Figur 4. Temperaturen inflytande på arbetstiden vid montering av väggelement. Tilläggstiden visas i procent.¹

Vid vinterbyggande finns det mycket att ta i beaktande. Man ska bland annat vara medveten om hur man går tillväga vid materiallagring och om det behövs extra maskiner och utrustning eller material. Man ska även komma ihåg att energiförbrukningen är högre än vid andra årstider.²

Att det går mycket extra tid åt under vinterarbete kan anses vara lätt att förstå, men att veta hur mycket är en svårare fråga. Den extra tidsåtgången kompenseras bland annat med flera arbetstagare och tillägg av resurser i allmänhet.³

Vinterarbete i allmänhet bidrar till både fördröjningar och till extra kostnader, vilket ska tas i beaktande vid planeringen. Också vid kostnadskalkyleringen borde man se noga på detta.⁴

Kustannuslajit	Rakennusvaiheiden lisäkustannukset (%)		
	Perustustyövaihe	Runkotyövaihe	Sisävalmistusvaihe
Työmenekkilisä	2,6...2,9	0,6...0,7	–
Materiaalilisä	1,7...3,7	0,6...1,9	–
Energialisä	0,9...1,0	1,2...1,4	2,8...3,2
Kone- ja kalustolisä	1,8...2,2	1,2...1,4	0,1...0,2
Talvilisätyöt	1,6...1,8	0,7...0,9	0,2...0,4
Aikakustannuslisä	2,0...2,2	1,0...1,2	–
Yhteensä	13...15	5,5...7,5	3,3...3,7

Figur 5. Ett exempel på vinterns extra kostnader angivna i procent vid ett höghusbygge.⁵

¹ Ratu 25-0392, Väli- ja ulkoseinäelementtityö, s. 4

² Ratu C8-0377, Talvityöt- ja kustannukset s. 1–10

³ Ratu C8-0377, s. 1–10

⁴ Ratu C8-0377, s. 1–10

⁵ Ratu C8-0377, s. 1

3.4.1 Statistik

Vid vinterbyggande kan statistik för vinterförhållanden vara ett väldigt bra hjälpmedel i planeringen av byggandet under denna årstid. Uppgifter man får ur denna statistik är främst avsedda för preliminär utformning av byggnaden. Man ska dock komma ihåg att inte lita på denna statistik till fullo, eftersom vädret i Finland kan variera mycket från år till år. Dessutom kan lokaliseringen på byggplatsen också vara av stor betydelse. Man räknar med att vintern varar i 140 dagar.¹

För mer information angående vinterns påverkningar på byggandet, se *bilaga 1*. Utöver denna information går det också att se på *Ratu-kortet C8-0377* för att få mera uppgifter.

4. Planering/Förberedelser på arbetsplatsen

Som tidigare sagts är planeringen en mycket väsentlig del av allt byggande. Ju större projektet det är frågan om desto större vikt borde man också fästa på planeringen. Planeringen ska även göras så att vartefter bygget framskrider kan det bli nödvändigt att ta i beaktande omplacering av material, baracker och dylika saker, med tanke på smidighet och effektivitet.

4.1 Allmänt

Arbetsplatsområdet ska planeras noga för att undvika onödiga omständigheter och slöseri med tid. Ju mindre yta man har kring bygget att placera material och andra saker på, desto noggrannare planering behövs.²

Arbetsplatsområdet ska planeras så att transporter av exempelvis material samspelar med den allmänna rörelsen på bygget. Detta görs för att det inte under några som helst omständigheter kan utsätta någon för fara. Man bör tänka över var man placerar baracker för material, kontor och arbetare. Man bör även se över var man kan placera avfallscontainrar och var personalen kan parkera eventuella fordon.³

Om det kommer att förekomma lyft med kran ska man se till att marken under den är tillräckligt stabil, vilket man uppnår genom ett tillräckligt tjockt krosslager samt tillräcklig vibrering med markvibrator. Man ska också se till att man gör en inhägnad av arbetsplatsen och sätter upp skyltar som uppmanar privatpersoner att inte röra sig på angivna platser utan tillåtelse. Detta görs för att undvika olycksfall.⁴

Mera information angående arbetsplatsplanering hittas genom att se på *bilaga 2*.

¹ Ratu C8-0377, Talvityöt ja -kustannukset, s. 2–3

² Ratu C2-0299, Byggplatsplanering, s. 1–7

³ Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 11 §

⁴ Ratu C2-0299, Byggplatsplanering, s. 1–7

4.2 Förvaring och placering av material

Förvaringen av material sker på olika sätt på olika arbetsplatser. Det som är gemensamt mellan alla arbetsplatser är att materialet ska förvaras på ett torrt, plant och ”nära till hands” ställe. Om möjligt är tak över materialet att föredra. Vanligt är att gipsskivor och andra material lyfts in i huset/bygget innan tak, fönster och dörrar monteras. Allt detta hör till en god planering.¹

Om man inte har möjlighet till tak, ska materialet täckas över. Man ska även se till att materialet inte ligger direkt på marken. Detta görs för att undvika att materialet ifråga drar i sig fukt och man förbättrar samtidigt materialens möjlighet att ”andas”.

5. Arbetssäkerhet

5.1 Allmänt

Arbetsgivaren svarar för allt som heter för arbetssäkerhet på en arbetsplats. Arbetsgivaren är enligt arbetarskyddslagen skyldig att genom nödvändiga åtgärder sträva efter att arbetstagarna alltid kan arbeta säkert på arbetsplatsen. Arbetsgivaren ska beakta omständigheterna, arbetsförhållandena och arbetsmiljö som hänför sig till arbetet.²

Redan i planeringen av arbetet ska arbetet och arbetslokalerana ska man sträva efter att ta hänsyn till säkerhetsaspekterna. Man ska även fortgående ge akt på risker och andra olägenheter i arbetsmiljön och vid behov vidta åtgärder för att förebygga olycksfall och hälsorisker.³

”Den som i huvudsak genomför byggprojektet ska genom introduktion och handledning sörja för att alla arbetstagare på en gemensam byggarbetsplats har tillräckliga kunskaper om säkerheten i arbetet och att arbetstagarna känner till byggarbetsplatsens olägenheter och risker och de åtgärder som behövs för att undanröja dem.”⁴

Det finns olika sätt att säkerställa att arbetssäkerhetsnivån är acceptabel. Ett vanligt sätt är att göra en TR-mätning⁵. Denna görs vanligtvis en gång/vecka av en utsedd person som blivit vald till denna uppgift eller som i allmänhet ansvarar för upprätthållandet av säkerheten på bygget. Denna person kan vara anställd av företaget ifråga eller av ett utomstående företag. Resultatet av TR-mätningen fås i procent.⁶

¹ Ratu C2-0299, Byggplatsplanering, s. 1–7

² Arbetsskyddsförvaltningen

³ Arbetsskyddsförvaltningen

⁴ Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 3 §

⁵ Se bilaga 7 ”TR-mättningsblankett”

⁶ Ratu TT 05-00845, Anvisningar för TR-mätningen

5.2 Ställningar

5.2.1 Allmänt

Ställningar skall byggas enligt de föreskrifter som fås av tillverkare och allmänna lagar. Går dessa anvisningar inte att följa ska en annan fungerande byggnadsplanering av ställningen/ställningarna ifråga göras.¹

Man ska också fundera över vilka arbeten som kommer att utföras från ställningen samt reda ut detta med ställningsuthyraren, om ställningen passar för det ändamål som den tänker användas för.²

Olika bredder på ställningarna finns också att tillgå. Storleken beror på vilken typ av arbete man menar göra från ställningarna. Man ska i huvudsak basera valet av ställningsbredd enligt följande:

- | | |
|-------|--|
| 0,6 m | Då ställningarna används endast för arbete och inte används för mellanlagring av material. |
| 1,2 m | Då ställningarna används för arbete samt som mellanlagring av material. |
| 1,8 m | Då ställningarna används till arbete, mellanlagring av material och förflyttning av material i större skala på ställningen. ³ |

5.2.2 Laster

Skyddsnet och presenningar är redan i de inledande faserna något man borde beakta. När man har satt dessa på ställningar ska man komma ihåg att ställningen kräver ytterligare förankring, eftersom exempelvis en presenning kan fungera som en ett segel. I en del fall kan tilläggsplanering behövas.⁴

Fastsättning av hissar sker/görs först och främst i byggnaden och inte i själva ställningen. Montering av dessa får endast göras av en professionell ställningsplanerare med tillstånd för detta arbete.⁵

Lasterna bör inte överstiga de rekommenderade påfrestningarna som kom upp i *figur 5* tidigare. Ställningens egen vikt måste beaktas, speciellt när ställningen byggs högt. Görs inte detta kan man lätt överskrida den maximala lasten på ställningarna.⁶

¹ Se bilaga 4 "Arbets säkerhet vid ställningsbyggande"

² Ratu TT 07-00075, Työtelineet, turva- ja käyttöohje, s. 1

³ Ratu TT 07-00075, s. 1–2

⁴ Ratu TT 07-00075, s. 2

⁵ Ratu TT 07-00075, s. 2

⁶ Ratu TT 07-00075, s. 3

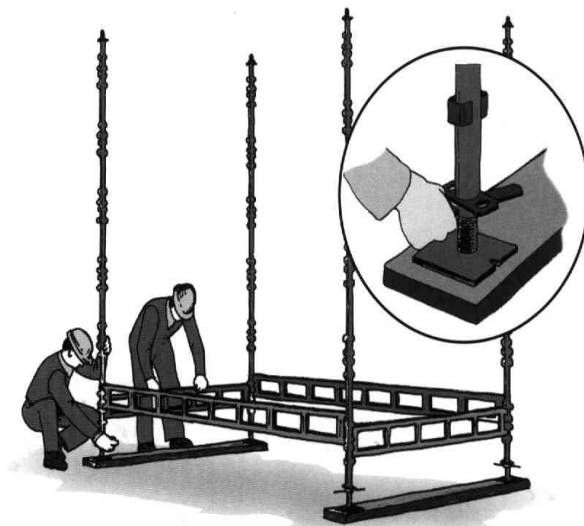
Esimerkkiteline	Pintakuorma kN/m ²	Pistekuorma kN	Henkilökuor- ma kN	Vastaava HD1000 luokka
KEVYT TELINE Maalaus-, saumaus- ja vastaavat asennus- ja korjaustyöt	0,75 – 1,5 / 75 – 150 kg/m ²	1,0/ 100 kg	1-2
KESKIRASKAS TELINE Rappaus- sekä vastaavat asennus- ja korjaustyöt	2,0 / 200 kg/m ²	1,0 / 100 kg	3
RASKAS TELINE Muuraus- sekä vastaavat erittäin raskaat työt	3,0 / 300 kg/m ²	3,0 / 300 kg per 0,5 x 0,5 m	1,0 100 kg	4

Figur 6. Exempel på olika arbeten och deras krav på vilken last ställningen ska klara av.¹

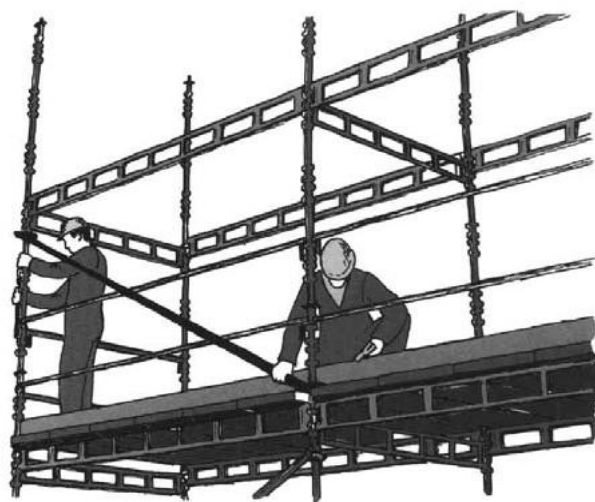
5.2.3 Montering

Montering kan ske på två olika sätt: rätt sätt och fel sätt. Det rätta sättet att gå tillväga vad gäller monteringen av ställningar är att slutföra varje ”våning” innan man fortsätter med följande.

Det är också viktigt att monteringen görs noggrant redan från början. Man ser till att marken har tillräcklig bärlighet, är fri från snö och is samt att ställningen står rakt.²



Figur 7. Startskede av monteringen³



Figur 8. Montering av snedstag⁴

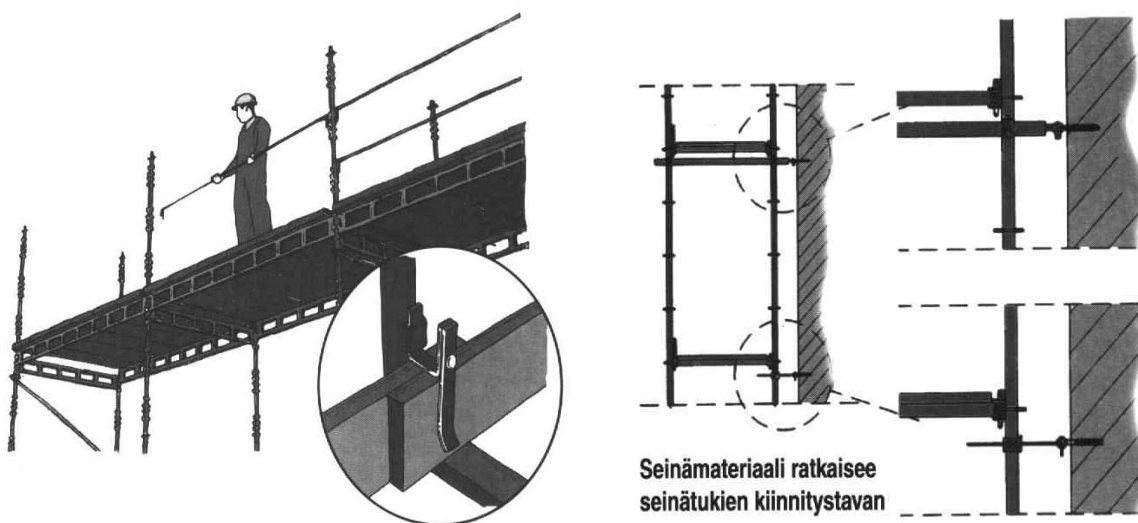
¹ Ratu TT 07-00075, Työtelineet, turva- ja käyttöohje, s. 2

² Ratu TT 07-00075, s. 3

³ Ratu TT 07-00075, s. 4

⁴ Ratu TT 07-00075, s. 5

Horisontella och diagonala stag sätts på plats enligt tillverkarens anvisningar. Skyddsräcken sätts vanligtvis på 0,5 m samt 1 m höjd från arbetsytan man jobbar på. Även fotlister placeras på ställningen för att förhindra att man sparkar ner verktyg och dylikt.¹



Figur 9 & 10. Till vänster monteringen av de horisontella räckena. Figuren till höger visar förankringen av ställningen.²

Andra regler för ställningar:³

- Avståndet från ställningens arbetsyta och vägg får inte vara mera än 250 mm.
- Spelrummet mellan ställningarna/ställningarnas arbetsytor får vara max. 30 mm
- Ställningen förankras till fast konstruktion med ca 4 m mellanrum.
- Uppgångsvägen uppför ställningen utrustas med tillräckligt många skyddsräcken.
- Arbetarna ska använda nödvändig skyddsutrustning vid arbetet. Detta gäller främst användandet av hjälm och arbetshandskar, samt öronskydd och skyddsskor.

5.2.4 Ibruktagande och underhåll av ställning

För alla ställningar krävs en ibruktagningskontrollbok. Denna bok ska även ändras så fort en ändring sker på ställningen. Ställningen bör kontrolleras varje vecka och den bör besiktas innan ibruktagningen sker. Ett ställningskort visar tillåten last med mera och bör fästas på ställningen. Detta kort ska ändras så fort ändringar görs på ställningen ifråga.⁴

¹ Ratu TT 07-00075, Työtelineet, turva- ja käyttöohje, s. 6

² Ratu TT 07-00075, s. 5–6

³ Ratu TT 07-00075, s. 5–7

⁴ Ratu TT 07-00075, s. 7

TYÖTELINEN N:o _____										
Tämän telineen kunnosta vastaa _____										
TELINEEN _____			x _____			x _____				
pituus (m)			leveys (m)			korkeus (m)				
			Pintakuorma p (kN/m ²)			Pintakuorma P (kN/m)				
SALLITUT KUORMITUKSET			[]			[]				
TELINEKUORMALUOKKA										
SUORITETUT TARKASTUKSET										
Käyttöönottotarkastus					kunnossapitotarkastus					
[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

Figur 11. Ställningskort¹

5.2.5 Tilläggsutrustning

Skyddsställningar bör göras om det under ställningarna rör sig människor eller annan trafik. Man kan exempelvis bygga en tunnel eller dylikt. Taket på detta ska vara så starkt att vad som än faller från ställningen inte kan komma genom taket och i detta fall skada fotgängarna.²

I många fall kan ett skyddsnet räcka för att undvika att till exempel verktyg ramlar ner från ställningen och eventuellt orsakar personskador eller materiella skador. Man har även som plikt att skydda spridningen av damm från arbetsplatsen. Då krävs det många gånger att ställningarna kläds in med presenningar avsedda för ställningar.³

Man bör också planera att avfallet transporteras ner för ställningen på ett sådant sätt att man inte möjliggör damm spridning. Detta löses ofta med en avfallsränna som hängs upp på ställningen och som går rakt ner i en avfallscontainer. Man ska även ha utrustning för tilläggsförankring i konstruktionen.⁴

5.2.6 Rivning av ställning

Ställningen ska rivas/plockas ner på ett logiskt sätt för att förhindra olyckor. Man börjar högst upp och går sakta men säkert neråt. Extra skyddsåtgärder som fallskydd kan i vissa fall vara nödvändiga.⁵

Om ställningen bara ställvis monteras ner ska man säkerställa att den kvarstående ställningen uppfyller alla krav vad gäller säkerhet. Ställningskortet ska också i samband med detta uppdateras.⁶

¹ Ratu TT 07-00075, Työtelineet, turva- ja käyttöohje, s. 7

² Ratu TT 07-00075, s. 8

³ Ratu TT 07-00075, s. 8

⁴ Ratu TT 07-00075, s. 8

⁵ Ratu TT 07-00075, s. 8

⁶ Ratu TT 07-00075, s. 9

Vid rivning av ställningar får man aldrig släppa ner delar på marken! Detta inte enbart på grund av säkerhetsskäl, utan även ställningsdelarna kan ta skada. Delarna ska tas ner på ett förnuftigt sätt och placeras i sina häckar och förberedas för transport.¹

5.3 Fallskydd

Fallskyddskonstruktioner och fallskyddsanordningar, såsom skyddsräcken, ska alltid vara byggda/monterade så enhetligt som möjligt. Om ett arbete förutsätter att en fallskyddskonstruktion eller annan fallskyddsanordning tillfälligt avlägsnas, bör extra kompenserande säkerhetsåtgärder vidtas.²

*Skydd mot fall från höjd:*³

- Arbetsplattformar, förbindelseleder och andra ytor ska förses med skyddsräcken eller andra skyddskonstruktioner när fallhöjden är över 2 m.
- Skyddsräcken ska vara försedda med övre och mellanledare samt fotlist.
- Vid arbeten på hög höjd ska arbetsplattformar vara försedda med skydd mot fall eller personlyftanordning eller skyddsnät eller andra fallskyddskonstruktioner som fästs till konstruktionen.
- Schakt och andra öppningar, i vilka människor kan falla ner i ska antingen inhägnas med räcken och fotlist eller tillslutas med lock.

*Skydd mot fallande föremål:*⁴

- Om det är möjligt för byggnadsmaterial eller byggnadsavfall kan falla ner på arbetsställe eller förbindelseleder, ska skydd mot detta monteras. Kan göras med räcken, stängsel, skyddstak eller genom andra säkerhetsanordningar
- Om säkerhetsanordningar inte är uppsatta, ska tillträdet till det farliga området förhindras på ett säkert sätt.

*Arbetsplattformar:*⁵

- Ska vara så ändamålsenliga som möjligt med beaktande av arbetet och förhållandet.
- Dimensioneringen av arbetsplattformarna ska motsvara arbetets art och påfrestningar.
- Ska vara tillräckligt breda. (se: *kapitel 5.2 Ställningar*)
- Väderleksförhållanden ska inte få äventyra säkerheten på arbetsplattformarna, nödvändiga säkerhetsåtgärder vidtas.

¹ Ratu TT 07-00075, Työtelineet, turva- ja käyttöohje, s. 9

² Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 27 §

³ Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 28 §

⁴ Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 29 §

⁵ Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 30 §

*Förbindelseleder:*¹

- Ska vara tillräckligt många, ändamålsenliga, lättillgängliga och allmänt lämpliga.
- Ska märkas ut.
- Trappor och förbindelseleder ska vara mins 0,6 m breda.
- Landgångar ska vara minst 1,0 m breda
- Järnstänger, bultar och andra föremål som skjuter ut från konstruktioner ska täckas eller böjas.

*Stegar:*²

- Anliggande stegar för inte användas som arbetsunderlag, utan endast som tillfälliga förbindelseleder.
- De som använder stegar bör få handledning om hur de används på ett säkert sätt.
- A-stegar får användas som arbetsunderlag istället för arbetsställning om arbetet är kortvarigt eller att man av andra orsaker inte kan använda en arbetsställning.
- Ska vara lämplig till sin dimensionering, hållfasthet, avsträvning, stabilitet, material och vara lämplig för arbetsuppgifterna.
- Ska användas på ett stadigt underlag så att den inte kan välta eller halka.

5.4 Takarbeten

Innan ett takarbete och före monteringen av skyddsräcken runt taket kan påbörjas ska man fundera på följande saker:

*Ställningar, arbetsyta:*³

- Bredden minst 0,6 m, om arbetsytan endast används till arbete.
- Bredden minst 1,2 m om på arbetsytan förvaras material utöver enbart arbete
- Bredden minst 1,9 m om man på samma gång som man arbetar också använder ställningen för förvaring av material och använder den som färdväg.
- Bredden minst 1,5 m om arbetsytan kommer på en höjd över 2,0 m.

*Ställningarnas och vattentakets skyddsräcken:*⁴

- Skyddsräcken upp till min. 1,0 m (max. 0,5 m mellan räcken får finnas)
- Fotlister placeras på taket för att förhindra att man halkar.
- Vid större lutningar på taket ska skyddsräcken höjas på ställen där så behövs.
- Ställningar runt tak får vara max. 0,25 m från vägg.
- Skyddsräcket på 1,0 m ska klara av tryckkraften 1,0 kN (100 kg)

¹ Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 31 §

² Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten 26.3.2009/205, 32 §

³ Ratu S-1206, Vesikatot, kermikatteet. Tehtäväsunnittelu – aliurakka, työkauppa, s. 3

⁴ Ratu S-1206, s. 3

- Skyddsräcket som vanligtvis kommer på 0,5 m ska klara av 0,5 kN (50 kg)

Före ibruktagningen av ställningen bör man följa anvisningarna som beskrivits i kapitel 5.2. där säkerheten angående ställningar tas upp. Man ser även till att arbetarna använder nödvändig skyddsutrustning. I allmänhet gäller det användning av följande:

- Skyddskläder, skyddsskor, hjälm, arbetshandskar, öronskydd och ögonskydd.
- Även vid jobb på taket bör man använda skyddssele och andra fallskyddsåtgärder.
- Ibland krävs det även att man använder munskydd och dylikt.¹

5.5 Elementarbeten

5.5.1 Förhindrande av faror och förbättring av säkerheten

- Uppgör och följ en lyftplan.²
- Följ elementens monteringsplanering och arbetsplatsens fallskyddsplanering.
- Gör inte arbete som du saknar kvalifikationer för.
- Kontrollera elementens märkning.
- Se till att kranchauffören har fri sikt. Om det inte är möjligt ska en fungerande radiokontakt mellan monterare och kranens chaufför upprättas.
- Arbete/rörelse under monteringsplatsen bör förhindras.
- Rörelse under kranens lyftväg ska förhindras.
- Kontrollera med jämna mellanrum lyftredskapens skick. (Framför allt före påbörjande montering.)
- Kontrollera också att lyftkrokarna som används är låsbara samt att de är i gott skick.
- Om stege måste användas, se till att detta är endast för kortvarigt arbete.
- Se till att belysningen och arbetsytan är tillräckliga.
- Kom ihåg att vintertid bör snö och is tas bort.
- Stöttor/strävor ska inte tas bort innan infästningar av elementen är tillräckliga/fått tillräcklig hållfasthet.
- Se till att exempelvis dörrar i elementen täcks för med räcken.
- Kom ihåg att se efter vart man sätter händer och fötter.³
- För mera information om arbetssäkerheten kring planeringen av elementbyggande, se *bilaga 5*⁴. Se *bilaga 6*⁵ för mera information angående arbetssäkerheten vid lyft med kran.⁶

¹ Ratu S-1206, s. 3

² Se bilaga 8 "Lyftplan" för mera information.

³ Ratu, KI-6018, Rakennustöiden turvallisuusohjeet, Raturva 2, s. 59

⁴ Bilaga 4 "Arbetssäkerhet vid elementbyggande"

⁵ Bilaga 5 "Arbetssäkerhet vid lyft med kran"

⁶ Se bilaga 9 "Lyft, bilkran"

5.5.2 Ergonomi

Ergonomi är något som är mycket viktigt. Utgå ifrån följande:

- Sträva efter att få jobba med rak rygg.
- Jobba från lämplig höjd och ha en stadig och tillräckligt bred arbetsyta.
- Kom ihåg att stretcha för att förbättra musklernas rörlighet.¹

5.5.3 Hjälpmedel

Hjälpmedel som man kan tänka på är följande:

- Arbetsbockar, stegar, ställningar och handsfree telefoner²

5.5.4 Arbetstagarna

Arbetstagarna bör alltid använda den typ av skyddsutrustning som ett arbete kräver. Man bör som arbetstagare följa de anvisningar som tillverkare gett och följa lagen, samt följa din arbetsledare på arbetsplatsen.³

6. Materialanskaffning

6.1 Allmänt

Det är vanligt att ett byggprojekt blir försenat på grund av försenade materialanskaffningar. Detta kan minimeras avsevärt genom organisering, planering och övervakning. Att ha en köpavdelning inom byggfirman för materialanskaffningarna till arbetsplatsen är inte alltid det bästa alternativet. Speciellt vid större byggen leder detta till sämre projektstyrning.

Alla materialanskaffningar ska styras, men bara en del av dem tas med i tidsplaneringen så att man alltid vet när man behöver exempelvis fönster eller dörrar. Dessa hör till så kallade ”kritiska material”, vilket betyder att om dessa inte finns till hands på byggarbetsplatsen den dagen då monteringen/arbetet med dessa är planerat, kan detta resultera i lång väntetid. Detta kommer förr eller senare också att påverka vinsten på bygget.⁴

¹ Ratu, KI-6018, Raturva 2, s. 59

² Ratu, KI-6018, Raturva 2, s. 59

³ Ratu, KI-6018, Raturva 2, s. 59

⁴ Koivisto, Prod 2, s. 96

Andra exempel på kritiska material:¹

- Gipsskivor
- Badrums/WC produkter (exempelvis kakel)
- Takmaterial (exempelvis plåt)
- Olika specialmaterial

6.2 Målet för inköp

Inköpen inom ett byggföretag har en mycket central roll och det är ytterst viktigt att denna del inom företaget fungerar på ett bra sätt. Anskaffningarna utgör den viktigaste kostnadsposten och man räknar med att 70–80 % av utgifterna för ett byggföretag kommer från inköp.²

Målet med inköpen:

- Förmånligt pris
- Senkommen bundenhet av kapital
- Tillräcklig marginal för leveranser
- Kvalitativa mål³

6.3 Anskaffningsprocessen

Anskaffningen av material är ofta uppbyggd på det sätt som visas här:

1. Definition
2. Offertförfrågan
3. Offerttid
4. Jämförelse av anbud
5. Tillverkning
6. Val av leverantör
7. Transport
8. Mottagande av materialet⁴

¹ Koivisto, Prod 2

² Koivisto, Prod 2

³ Koivisto, Prod 2, s. 97

⁴ Koivisto, Prod 2, s. 97

6.4 Problem vid inköp

Vanliga problem som kan uppstå vid inköpen varierar, men nedan kommer en lista med några allmänna sådana:

- Försenade slutgiltiga avtal → dröjsmål vid inköp.
- Planering och ritningar dröjer → problem med tidsschema och arbetsplanering.
- Förhandsutredning av leveranstider.
- Underleverantörer klarar inte av tidsschemat.
- Bristande information om heltidstidsschema.
- Tidsschemat är inte fördelat i tillräckligt små delar.
- Förhastat arbete.¹

7. Elementbyggande

7.1 Definition av elementbyggande

Ordet elementbyggande kan definieras på olika sätt, men den definition som passar bäst för det här ämnet är följande:

”Sådant byggande där byggnader, konstruktioner eller anläggningar helt eller delvis uppförs av prefabricerade byggelement eller moduler (element); element kan vara av betong, stål, metall, trä, glas, plast eller något annat material.”²

7.2 Monteringsplan

Det är viktigt att man gör upp en monteringsplan innan ett monteringsarbete påbörjas. På detta sätt förhindrar man onödiga fel, brister och gör monteringen mera effektiv.³

Elementmonteringsentreprenören gör en detaljerad monteringsplan enligt de anvisningar som konstruktionsplaneraren, elementplaneraren och elementens leverantör ger. Dessa anvisningar ska innehålla monteringsordning, tillfälliga monteringsstöd och andra faktorer som påverkar monteringsarbetet. Därefter ska monteringsplanen godkännas av konstruktionsplaneraren i god tid innan monteringsarbetet påbörjas.⁴

¹ Koivisto, Prod 2, s. 98

² Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten, 26.3.2009/205, 2 §

³ Ratu TT 05-00442, Elementtien asennussuunnitelma, s. 1

⁴ Ratu TT 05-00442, s. 1

Monteringsplanen ska beakta konstruktionsplaneraren, elementplanerarens och elementtillverkarens anvisningar, liksom begränsningar i konstruktionernas stabilitet och förbandens hållfasthet i de olika byggnadsskedena.¹

Monteringsplanen ska också gå hand i hand med byggnadsbestämmelserna vad gäller monterings- och vågområden, lyftkranstorlek, möjlig mellanlagring av elementen, för andra arbeten stängda områden under monteringsarbetet och monteringsarbetets tidtabell.²

7.2.1 Monteringsplanens innehåll

- Platsbeskrivning av arbetsplatsen.
- Element, hjälpmedel vid lyft och särskilda åtgärder.
- Elementens transport på arbetsplatsen, lossning och mottagning av elementen och mellanlagring.
- Lyft, montering och monteringsordning.
- Toleranser och uppföljningsmätningar.
- Minimifastsättning/strävning under monteringen.
- Elementens slutgiltiga fastsättning.
- Monteringens behövliga arbetsytor och fallskyddsåtgärder.
- Tillvägagångssätt vid svåra lyft.³

7.3 Allmänna förarbeten

Utöver monteringsplanen finns det på arbetsplatsen en hel del att tänka på innan elementen kommer och man kan påbörja monteringen/fastsättningen av dem. Vad som skall göras/planeras på arbetsplatsen före elementleveransen varierar från projekt till projekt, men till de saker som är ytterst vanliga är bland andra dessa:

- Armering och gjutning av exempelvis grundsula.
- Utmärkning av elementen.
- Belysning på arbetsplatsen.
- Placering av kran och kontroll av dess utrustning.
- Allmän uppstädning på arbetsplatsen.
- Att ta en palaver innan arbetet påbörjas.⁴

Andra saker man också ska tänka på:⁵

- Var och hur ska man sträva?
- Mottagning av elementtransporten
- Var ska långtradaren stå med elementen?

¹ Ratu TT 05-00442, Elementtien asennussuunnitelma, s.1

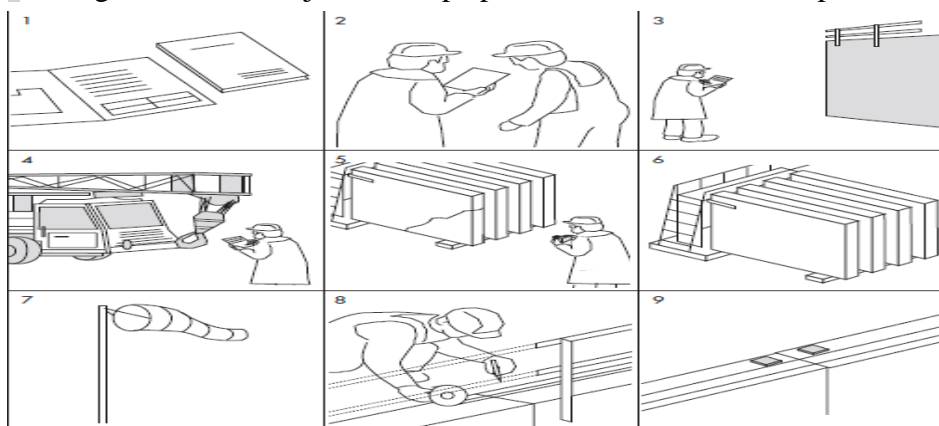
² Ratu TT 05-00442, s.1

³ Ratu TT 05-00442, s.2

⁴ Ratu 25-0392, Väli- ja ulkoseinäelementtityö, s. 5

⁵ Ratu 25-0392, s. 5–7

- Eventuell mellanlagring av elementen.
- Var placerar man materialet för exempelvis strävning?
- Arbetarskyddet.
- Ställningar.
- Bedöma om vädret är passande.
- Kontrollera plushöjder.
- Rengör och ta bort ojämnheter på platsen där elementen ska placeras.



Figur 12. Allmänna förarbeten som görs innan monteringen påbörjas. Figuren gäller element för mellan- och ytterväggar.¹

7.4 Betongelement som väggar

7.4.1 Förarbeten

Utöver de förarbeten som redan nämnts under rubriken ”7.3 Allmänna förarbeten” ska man även fundera på följande vad gäller ytter- och mellanväggselement:

- Hur gör man för att förhindra eventuell damm spridning?
- Har man de optimala hjälpredskap som behövs?
- Se till att man har distansklossar utsatta, samt att plushöjder på dessa är mätta.
- Kontrollerar att monteringsplatsen har blivit rengjord från smuts, vatten, snö och dyl.
- Se till att rörelse runt monteringsplatsen är förhindrad.²

Vanligtvis är det även aktuellt att det ska placeras nödvändig isolering och tätning på plats innan arbetet kan påbörjas. Ibland sätts endast distansklossar på plats så att man i senare skede får gjuta runt väggelementen.

Dessa klossar bör vara på en sådan höjd att betongen har möjlighet att fritt ta sig in under elementen utan att orsaka luftutrymmen (min. 20 mm). Höjden ska givetvis också överensstämma med de plushöjder man utgått ifrån.

¹ Ratu 25-0281, Montering av mellan- och fasadelement, s. 3

² Ratu 25-0392, Väli- ja ulkoseinäelementtityö, s. 5–6

Betongmassan bör även vara av tillräckligt fin kornstorlek, så att betongen lätt kan ta sig under elementen och för att minska möjligheten till luftfickor.¹

Lyftanordningarna sätts på plats redan när elementen tillverkas på fabriken. Dessa ska sedan lyftas i med kättingar utrustade med låskrokar. Vinkeln mellan dessa kättingar bör kontrolleras så att kraven som ställs på lyft uppfylls.

7.4.2 Montering

Elementen kan nu börja monteras. Elementen lyfts antingen från mellanlagringen eller direkt från transportfordonet. Kranchauffören och en av montörerna ska ha ständig kontakt med varandra. Är detta inte möjligt genom fri sikt ska radiokontakt upprätthållas mellan dem.²

Elementen placeras sedan på distansklossar och vanligtvis börjar man från ett hörn av huset. Vartefter monteringen framskrider ska man alltid kontrollera väggarnas raket. Detta görs vid betongelement exempelvis med hjälp av laser som satts upp i ändan av en vägg. Sedan genom att använda laserstrålen mäter man avståndet till elementet.³

Under arbetets gång ska man se till att man täcker för öppningar i elementen för att förhindra arbetsolyckor. Man ska också se till att man strävar/sätter fast elementen så bra att även om man går på kaffepaus ska elementen stå på stället.⁴

Elementen bör under placering inte placeras för tätt. Detta för att man ska få isolering mellan dem i form av exempelvis polyuretanskum. Ännu vanligare än detta är att elementskarven gjuts samman efter att monteringen är gjord.⁵

7.4.3 Efterarbeten

Det första som görs efter montering eller redan under monteringsgången är gjutningen av väggelementskarven. Innan dessa gjuts ska man se till att man har armering och formor på plats. Man ska även se till att man har värminstrument utrustning ifall gjutningen görs vintertid och det finns risk för att betongen fryser, vilket i sin tur leder till sprickbildning.

När gjutningen är gjord bör man rengöra sina arbetsredskap och städa undan dem. Även betongrester bör tas bort medan betongen ännu inte hunnit ta fast ordentligt. När betongen härdat kan man påbörja rivningen av formorna. Om dessa ska återanvändas bör de putsas

¹ Ratu 25-0392, Väli- ja ulkoseinäelementtityö, s. 7

² Ratu 25-0281, Montering av mellan- och fasadelement, s. 4

³ Ratu 25-0281, s. 5

⁴ Ratu 25-0281, s. 5

⁵ Ratu 25-0392, Väli- ja ulkoseinäelementtityö, s. 7 –12

så att de lätt kan användas nästa gång de behövs. Elementskarven putsas vid behov om ojämnheter uppstått på grund av gjutningen.¹

När ovanstående saker är gjorda kan man börja ta bort strävor från elementen. Dessa bör rengöras och placeras i häckar för att fås ur vägen. Efterstädning och sortering av avfall² hör också till efterarbetet.³

7.5 Håldäcksplattor

7.5.1 Förarbeten

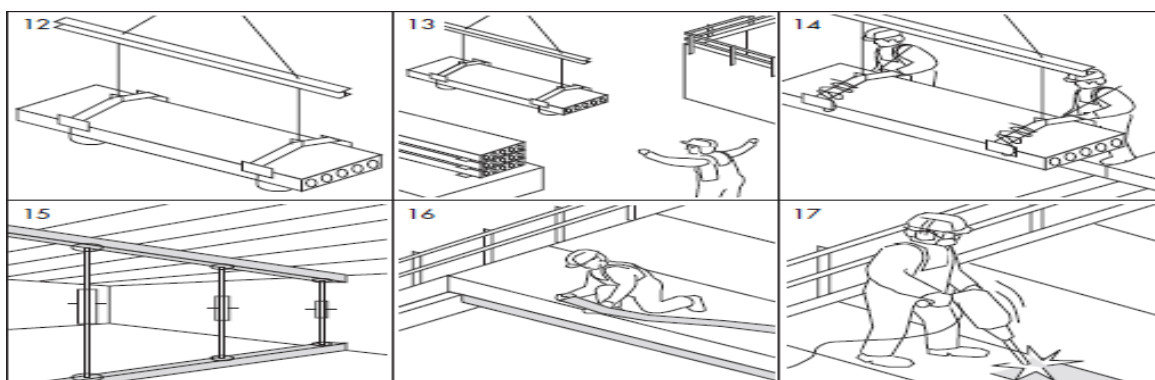
Håldäcksplattor är mycket vanliga för mellanbjälklag. Håldäcksplattor är kanske mera kända som *Ontelolaatta*, *Onteloplattor* eller *Hålpplattor* här i Finland.

När de allmänna förarbetena är utförda hör även nedanstående till förarbeten för hålpplattor:

- Tidsschema för monteringen.
- Alla anvisningar och dylikt som hör till monteringen är framtagna.
- Vid mellanlagring ska plattorna förvaras plant på varandra med distansklossar mellan.⁴
- Avvägda distansklossar som placeras mellan plattan och elementen.

7.5.2 Montering

Elementen lyfts direkt från exempelvis långträdaren eller så lyfts elementen från mellanlagringen. Dessa lyfts på sådant sätt som man har gjort upp i monteringsplanen. Det finns egentligen två sätt som dessa kan lyftas på. Dessa är lyft med vanliga kättingar med låskrokar eller lyft med så kallade lyftsaxar är vanligare.⁵



Figur 13. Hur lyften/monteringen av hålpplattor går till.⁶

¹ Ratu 25-0392, Väli- ja ulkoseinäelementtityö, s. 12

² Se bilaga 3 "Sortering av avfall" för mera information.

³ Ratu 25-0392, Väli- ja ulkoseinäelementtityö, s. 12

⁴ Ratu 25-0278, Läggnig av håldäcksplattelement och TT-kasett, s. 1–4

⁵ Ratu 25-0278, s. 4

⁶ Ratu 25-0278, s. 4

Lyftsaxarna ska vara placerade så att det från plattans ända till lyftsaxen är minst 200 mm. Vid lyften ska man även alltid använda säkerhetskätting. Denna kätting sätts fast på ett sådant sätt att den kan tas lös från valvets ena sida.¹

Under arbetets gång ska rörelse under kranens lyftväg vara förhindrad. Arbete och rörelse under själva monteringsplatsen bör också förhindras. Kranchauffören och montörerna ska ha ständig kontakt med varandra, genom fri sikt eller genom radiokontakt.²

Lyften styrs med hjälp av handsignaler³ som chauffören och den person som ger handsignalerna har kommit överens om. Vid lyft av elementen kan man vid behov styra dem genom att sätta fast ett rep.⁴

När ett element är ovanför sin rätta plats, tas säkerhetskättingen bort. Sedan styrs elementen på sin plats och man ser till att placeringen av elementen uppfyller tillverkarens angivna minsta mått på stödytan. Viktigt att vara noggrann under hela monteringen ska så man får alla element att rymmas. Lyftredskapet lösgörs när elementet är på sin plats.⁵

Plattorna placeras så att deras underkanter är på samma nivå. Detta kan göras bland annat genom stöttning underifrån. Stöttorna får ej tas bort innan fogarna mellan elementen blivit gjutna och härdat. Vid behov placeras stöttor upp efter väggarna upp mot hål-plattorna för att förhindra att betong rinner ner längs med väggarna, vilket i sin tur resulterar i onödigt extra arbete i form av slipning och dylikt.⁶

7.5.3 Efterarbeten

Innan fogarna gjuts skall armering sättas på rätt plats och eventuell tätning kan göras med polyuretanskum. Om dessa element är så kallade håldäcksplattor bör hålen också täckas in för att förhindra att betong tar sig in där. Hålen är oftast försedda med ett lock av plast, men om ytterligare tätning behövs kan detta göras med polyuretanskum eller dylikt.⁷

Vid håltagning i hålplatta bör anvisningar från konstruktören och elementtillverkaren följas. Man ska också komma ihåg att ta hänsyn till de säkerhetsfaror som kan uppstå och veta hur man åtgärdar dessa på rätt sätt.⁸

När monteringen är färdig bör man göra allt för att snabbt få säkerheten på detta plan att uppfyllas. Detta görs genom att täcka över hål i bjälklaget och märka ut dem. Man ska även se till att räcken görs runt detta plan.⁹

¹ Ratu 25-0278, Lägning av håldäcksplattlement och TT-kasett, s. 4

² Ratu 25-0278, s. 4

³ Se bilaga 10 "Lyft, handsignaler"

⁴ Ratu 25-0278, s. 4

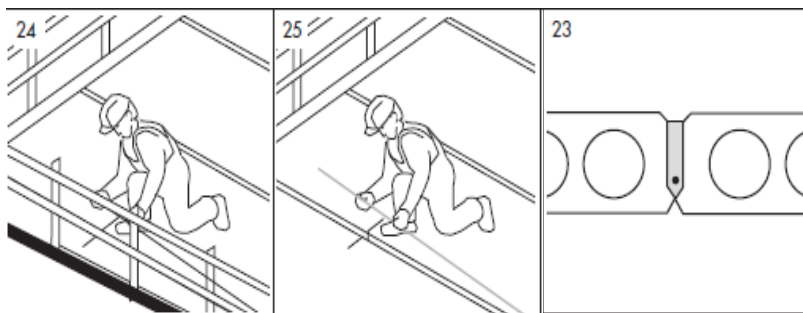
⁵ Ratu 25-0278, s. 4

⁶ Ratu 25-0278, s. 4–5

⁷ Ratu 25-0278, s. 5–6

⁸ Ratu 25-0278, s. 5–6

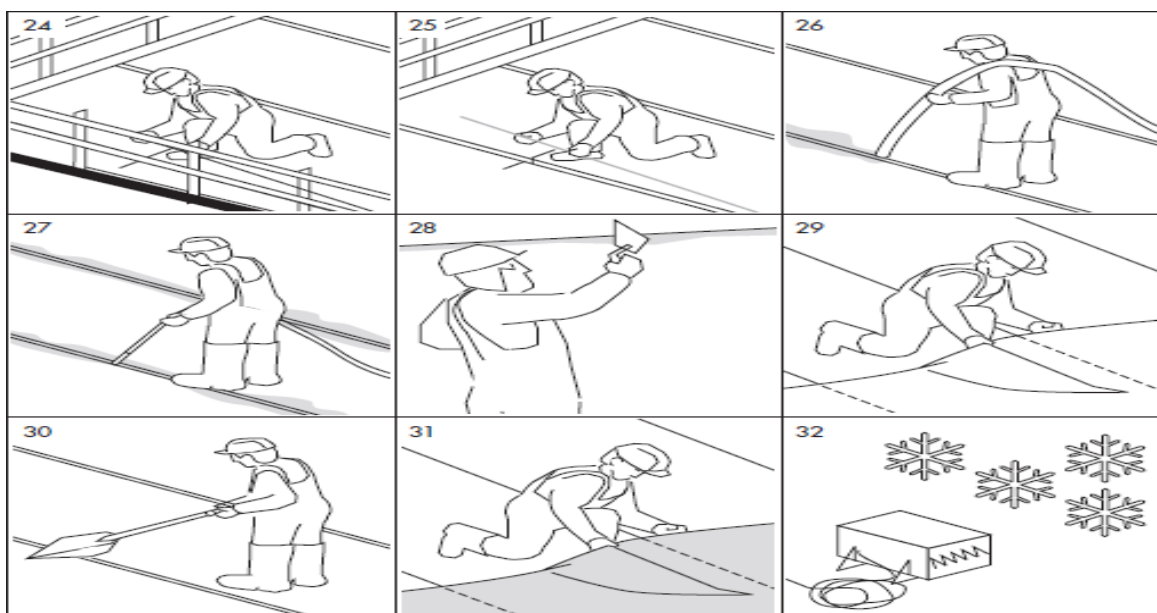
⁹ Ratu 25-0278, s. 5–6



Figur 14. Nedsättning av armeringen före gjutning mellan/runt hålplattorna.¹

När man har tillräcklig stöttning underifrån för att säkerställa att plattornas underkanter följer varandra och att man genom formning/tätning förhindrat att betong kan rinna bort från fogarna, kan armeringen påbörjas.²

Armeringen bör göras enligt konstruktörens och tillverkarens anvisningar. Annat skräp tas bort från fogarna, dragning av el görs också i detta skede. Gjutningen görs sedan enligt de anvisningar man har från tillverkare och konstruktör. Gjutningsmetod bestäms bland annat beroende på plats och tillgänglighet. Vanligast är att man använder pumpbil.³Efter att säkerhetsåtgärder är vidtagna och armeringen är gjord kan gjutningen av fogarna mellan hålplattorna och kring ytterväggarna göras enligt konstruktionsplanerarens och elementtillverkarens anvisningar. Före gjutningen ska man också kontrollera med elementörerna om de ska sätta ner rör för dragning av el i elementfogarna.⁴



Figur 15. Efterarbeten som gjutning och övertäckning för hålplattor.⁵

¹ Ratu 25-0278, s. 5

² Ratu 25-0278, s. 5–6

³ Ratu 25-0278, s. 5–6

⁴ Ratu 25-0278, s. 5–6

⁵ Ratu 25-0278, s. 5–6

Efter gjutning ska man putsa plattorna för att få bort betongrester. Sedan beroende på väder och årstid ska man fundera över om eventuell täckning behöver sättas över plattorna, för att förhindra för snabb torkning som i sin tur kan leda till sprickbildning. Sprickbildning kan också ske på grund av att vattnet i betongen fryser. Också detta förhindrar man genom övertäckning och genom att sätta en värmare som blåser in under plasten/presenningarna.¹

Vintertid ska man se till att fogarna är fria från snö, is och skräp innan gjutningen sätts igång. Man ska även se till att man vid behov har en betongklass bättre vid dåliga (kalla) förhållanden. Betongen är av den typ att den är anpassad för vinterbetonering. Detta säkerställer man genom att beställa frostbeständig betong och genom att den är föruppvärmd, för då hålls betongen längre varm under och efter gjutningen.²

Värmare som används till detta ändamål är vanligtvis trådvärme eller strålvärme. Betongen bör uppnå en hållfasthet på 5MN/m² innan värmen får tas av.³

7.6 TT-kasett

TT-kasettelement är i Finland mera kända under namnet *”TT-laatta”* eller *”TT-plattor”* och denna typ av element används framför allt vid stora spännvidder, som exempelvis vid byggandet av industri- och affärsbyggnader.

7.6.1 Förarbeten

Förarbeten för TT-plattor är i stora drag de samma som för hålplattor. Utöver de saker som nämns här och under rubriken *”7.3 Allmänna förarbeten”* är det bra om man kontrollerar att de färdigt ingjutna lyftningslänkarna på TT-plattorna sitter som de ska.⁴

7.6.2 Montering

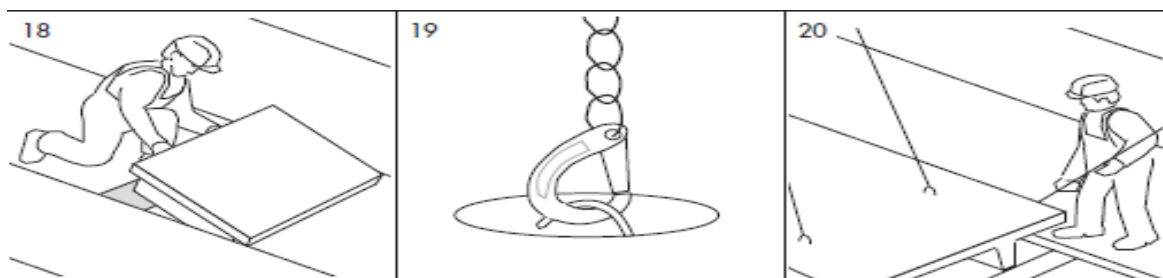
Monteringen av TT-plattor görs till stor del på samma sätt som vid montering av hålplattor. Det som skiljer dem åt är att TT-plattor lyfts med kättingar med låsbara krokar, som sätts fast i de ingjutna lyftningslänkarna på elementen.

¹ Ratu 25-0278, Läggnings av håldäcksplattlement och TT-kasett, s. 5–6

² Ratu 25-0278, s. 5

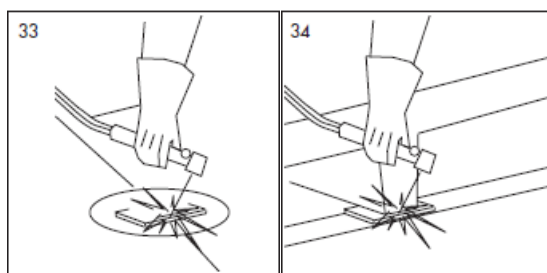
³ Ratu 25-0278, s. 5–6

⁴ Ratu 25-0278, s. 1–4



Figur 16. Monteringen av TT-plattor¹.

När alla de steg som kommer fram i anvisningarna för montering för ontelo-plattor är gjorda, ska TT-plattorna svetsas fast innan de får belastas. Elementplattorna svetsas samman med en stålplatta på vardera infästningspunkt.²



Figur 17. Svetsningen av TT-plattor vid infästningspunkterna³.

7.6.3 Efterarbeten

Mellan två TT-plattor ska det finnas minst tre stycken fästpunkter. Svetsfogarna ska alltid uppfylla de krav som ställs på dem. Svetsningen ska göras i skydd från regn, vind, snö och kyla.⁴

Före svetsningen ska man se till att skräp, målarfärger, oljor och andra föroreningar inte förekommer där man ska svetsa. Man ska också kontrollera att den stålplatta som används är svetsbar och att den har rätta dimensioner som passar för detta arbete.⁵

Mera information angående svetsarens kvalifikationer presenteras under rubriken ”7.12 Svetsarens kvalifikationer”.

¹ Ratu 25-0278, Läggnig av håldäcksplattelement och TT-kasett, s. 5

² Ratu 25-0278, s. 6

³ Ratu 25-0278, s. 6

⁴ Ratu 25-0278, s. 6

⁵ Ratu 25-0278, s. 6

7.7 Träelement

7.7.1 Förarbeten

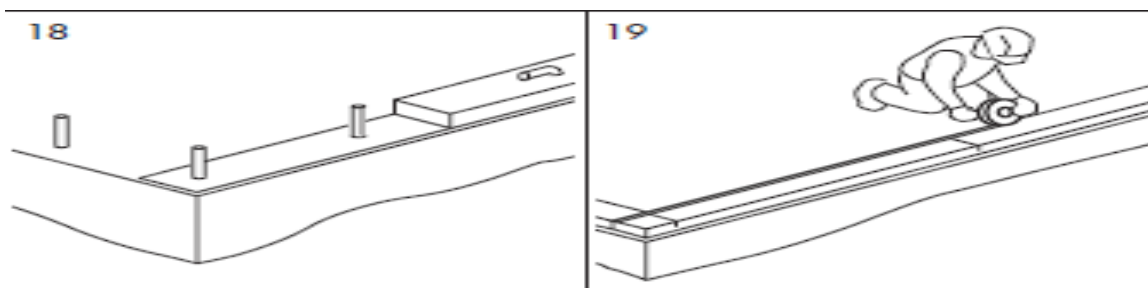
Innan arbetet sätts igång ska utöver de saker som nämnts tidigare under rubriken ”7.3 allmänna förarbeten” också tas fram:¹

- Nivåernas måttritningar
- Ritningar för genomföringar
- Sektionsritningar
- Fasadritningar
- Ritningar över elementen
- Monteringsplanen

Man ska se till att vid monteringen använda sig av olika hjälpmedel för att kunna utföra arbetet på ett effektivt och säkert sätt. Hjälpmedlen är ofta i form av följande:²

- Besiktigade ställningar
- Olika typer av liftar, exempelvis saxlift.
- Arbetsytan man jobbar från är optimal för arbetsuppgiften ifråga.

Träelementen placeras allmänt på grunden på en redan utplacerad bitumenfiltremsa, som man sedan har satt mineralull på. Vanligt är också att man har syllen färdigt på plats innan monteringen sätts igång. Syllens plushöjd samt raket kontrolleras också.³



Figur 18. Syllen som ligger på bitumenremsa, mineralull placeras på syllen.⁴

Märkning av element och öppningar på exempelvis grunden eller syllen bör givetvis också göras innan monteringen kan sättas igång. Vanligtvis är elementen färdigt märkta, men om märkning saknas ska elementen märkas så man vet var de ska placeras.⁵

¹ Ratu 53-0262, Träelementarbete, s. 1–3

² Ratu 53-0262, s. 3

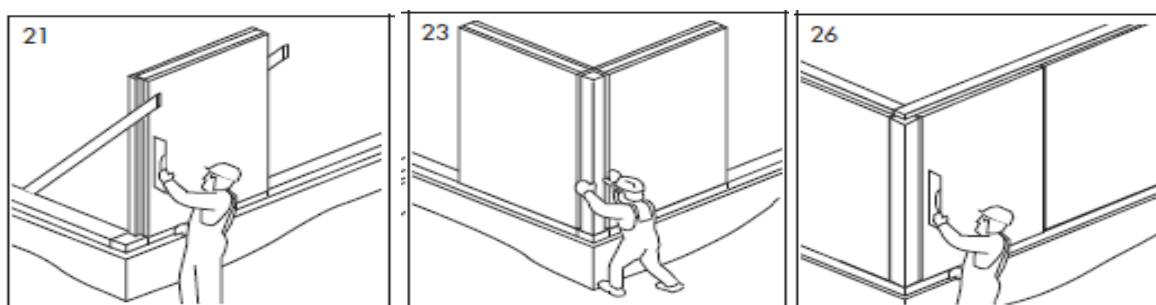
³ Ratu 53-0262, s. 4

⁴ Ratu 53-0262, s. 4

⁵ Ratu 53-0262, s. 4

7.7.2 Montering

Monteringen kan nu startas och man börjar vanligtvis från ett hörn av byggnaden. Elementen sätts fast enligt installationsanvisningarna från leverantören.¹



Figur 19. Visar monteringsprocessen som startats från ett av byggnadens ytterhörn².

När det första elementen är på plats och uppsträvat med sidosträvor sätts det andra hörnelementet på plats. Dessa binds sedan samman med skruvar eller enligt andra anvisningar som fåtts av tillverkaren.³

När dessa två element sitter som de ska och står i lod, fortsätter monteringen enligt monteringsplanen. Mellan elementen sätts isolering i form av exempelvis glasull eller polyuretan. Viktigt är att man sätter just det som tillverkaren sagt att det ska vara.⁴

På hammarbandet, det vill säga elementets övre del, kan man tillfälligt spika fast till exempel en 50x100 mm planka för att binda upp elementen. Vanligt är också att man spikar fast ett hammarband till ovanpå det befintliga hammarbandet som elementet redan har. Ifall det görs på det viset ska man se till att det sätts isolering mellan hammarbanden för att undvika att *köldbryggor*⁵ uppstår. Tätning mellan hammarbanden ska även göras.⁶

När man binder ihop elementen upptill enligt tillverkarens anvisningar, ska man genom att använda lina/linor se till att elementen blir raka. Linan spänns upp längs med ytterväggen och med hjälp av den mäter man avståndet till elementen för att avgöra om de står rakt. Spikningen ska göras enligt de anvisningar som fåtts av tillverkaren. Elementen bör under monteringen fastsättas så stadigt att fastän det börjar blåsa ska de stå stadigt på plats.⁷

¹ Ratu 53-0262, Träelementarbete s. 4

² Ratu 53-0262, s. 5

³ Ratu 53-0262, s. 5

⁴ Ratu 53-0262, s. 5

⁵ Se kapitel 2 "Definitioner och förklaringar"

⁶ Ratu 53-0262, Träelementarbete

⁷ Ratu 53-0262, s. 5

Under monteringen måste följande saker kontrolleras:¹

- Måttnoggrannhet.
- Värmeutvidgningens effekter.
- Hörförbandens detaljer.
- Tillräcklig strävning mot vindlaster.
- Att brandskyddsåtgärder följs/fungerar enligt planen.
- Vara medveten om totala bredder och längder av byggnaden.

7.7.3 Efterarbeten

Man ska också komma ihåg att man bör skydda elementen mot fukt. Detta kan bland annat lösas genom att stansa plast på hammarbandet. Plasten fungerar då som ett tak för elementen och skyddar därmed mot eventuell nederbörd.²

Andra efterarbeten som hör till träelement är:³

- Städning på arbetsplatsen.
- Tilläggssträvning om det inte gjorts under monteringen.

Vanligt är att strävorna är på plats tills takstolarna satts på plats. Detta för att elementen står inte stadigt utan strävor, om inte takstolarna satts på plats.

7.8 Metallelement

7.8.1 Sandwich-element

Sandwichelement är mycket vanliga när det handlar om metallelement. Andra vanliga element av metall är: *kasettelement*⁴ och *ryggelement*⁵, men dessa behandlas ej här.

Sandwichelementen består av tre lager, ett inre lager, ett ytterlager (täcksikt) och där emellan hittar man vanligtvis ett skikt av hård mineralull eller polystyren (kärna). Dessa skikt limmas samman med en limfog och elementen kan användas främst till ytterväggar, innerväggar, yttertak och innertak.⁶ Ett vanligt sandwich-element är *Paroc-element*.⁷

¹ Ratu 53-0262, Träelementarbete, s. 5

² Ratu 53-0262, s. 6

³ Ratu 53-0262, s. 6

⁴ Se Ratu 33-0243, "montering av metallelementer" för närmare information

⁵ Se Ratu 33-0243, för närmare information

⁶ Lätta karosser med sandwichteknik

⁷ Paroc-element

7.8.2 Förarbeten

Innan monteringen av metallelementen påbörjas ska utöver de allmänna förarbetena som presenterades tidigare under rubriken ”7.3 Allmänna förarbeten” också följande tas fram samt tänkas på:

- Nivåernas måttritningar
- Ritningar för genomföringar
- Sektionsritningar
- Fasadritningar
- Ritningar över elementen
- Monteringsplanen¹

Som vid all montering bör onödig rörelse på området runt monteringen och under lyftvägar förhindras. Man bör även fästa stor vikt vid att skydda av byggnaden för brand och spridning av en eventuell eldsvåda.²

Innan fastsättning av elementen görs, kontrolleras fastsättningsplatsens skick. Utmärkningen av elementen bör nu också göras om den inte gjorts redan tidigare. När elementen börjar sättas på plats bör man fundera över vad man ska använda för fogtätning. I allmänhet används limbar fogtätningstejp.³

Monteringen sätts igång antingen från mellanlagringen som man haft på byggarbetsplatsen eller direkt från fordonet som levererat elementen. Vid monteringen bör besiktade ställningar och personliftar användas.⁴

7.8.3 Montering

Elementen ner på de distansklossar som man redan före monteringen placerat ut och kontrollerat pushhöjder på. Elementet sätts fast först när elementet är på rätt plats. Före pauser och innan arbetets slut ser man till att elementen är tillräckligt fastsatta och strävade.⁵

Vinden påverkar monterings smidighet. Vid vindstyrka över 10 m/s (hård vind) bör man vidta extra åtgärder och vara extra försiktig vid lyft. Om vindstyrkan överstiger 15 m/s (mycket hård vind) bör monteringen skjutas upp. Saxliftar bör heller inte användas vid vindstyrkor över 12,5 m/s.⁶

¹ Ratu 33-0243, Montering av metallelementer, s. 3

² Ratu 33-0243, s. 4

³ Ratu 33-0243, s. 4

⁴ Ratu 33-0243, s. 4

⁵ Ratu 33-0243, s. 4

⁶ Ratu 33-0243, s. 4

Under arbetets gång ska man komma ihåg att kontrollera följande saker:¹

- Väderförhållanden, utrustning och hjälpmedel
- Prov- och mallmontering
- Monteringsskeden och arbetarskydd
- Lyftpunkter och egenvikter
- Tillfälliga stöd och strävor
- Byggnadens säkerhet under monteringsskedet
- Effekter av termisk rörelse
- Isolering mellan elementen (i elementfogarna)

7.8.4 Efterarbeten

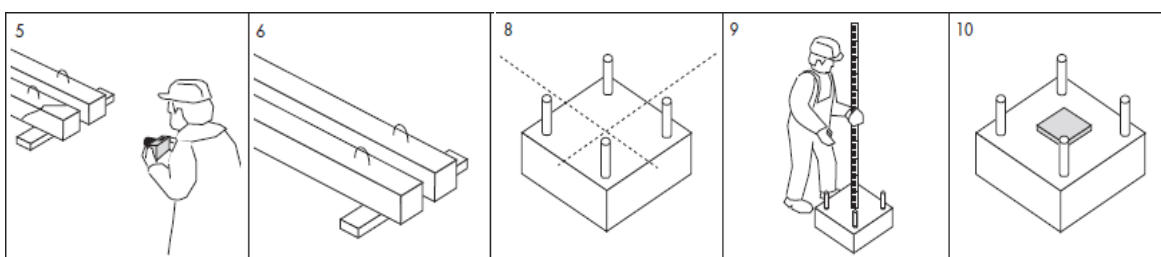
Till de avslutande arbetena för monteringen hör förutom de allmänna efterarbeten, som presenteras tidigare under rubriken ”7.3 Allmänna efterarbeten” också dessa saker:²

- Tilläggssträvning
- Städning och bortplockning av verktyg och materialspill.
- Rengöring av ytor samt arbetsplatsen.

7.9 Pelare

7.9.1 Förarbeten

Utöver de allmänna förarbetena som hör till innan en montering sätts igång, bör man också kontrollera pelarnas mått och deras infästningspunkter så att allt stämmer överens.



Figur 20. Startskede innan monteringen påbörjas³.

När detta gjorts kan pelarelementen lyftas antingen direkt från lastbilen eller från byggarbetsplatsens mellanlagring i enlighet med den planerade monteringsordningen. Under arbetet bör arbete/rörelse förhindras där monteringen sker samt under kranens lyftväg.⁴

¹ Ratu 33-0243, s. 5

² Ratu 33-0243, s. 7

³ Ratu 25-0280, Montering av pelare- och balkelement, s. 4

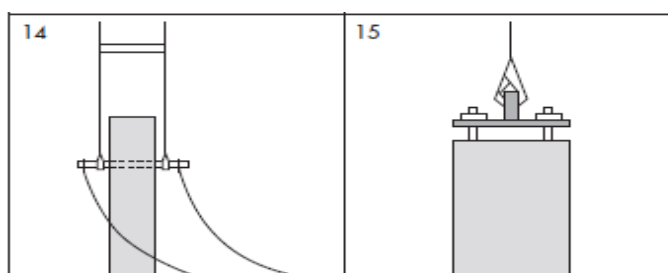
⁴ Ratu 25-0280, s. 4

Kranchauffören och montörerna ska ha ständig kontakt med varandra, genom fri sikt eller genom radiokontakt. Lyften styrs med hjälp av handsignaler som chauffören och den person som ger handsignalerna har kommit överens om. Vid flytt av elementen kan man vid behov styra dessa genom att sätta fast ett rep. Man ska se till att lyftningskättingarna inte har möjlighet att börja vrida sig och att de låsningsbara krokarna sitter som de ska.¹

7.9.2 Montering och valet av förband

Monteringen sker antingen direkt från transportfordonet eller så tas pelarna från mellanlagringen. Monteringen sker enligt de handsignaler som en av montörerna och kranchauffören kommit överens om.² Lyften görs enligt följande:

På pelarens övre ända har det gjorts ett hål i vilket man sätter en lyftningstapp utrustad med en sprint. Denna tapp bör gängas fast. När lyftningstappen är fastsatt lyfts pelaren på plats. Vid kortare pelare kan man lyfta dem med hjälp av redan ingjutna bultar som man fäster lyftredskapet i. Lösgörningen av lyftredskapet ska göras på ett säkert sätt, med hjälp av personhiss, ställning eller från en A- arbetsbock.³



Figur 21. Hur lyftredskapet kan fästas i en pelare.⁴

De vanligaste sätten för fastsättning av pelarelement är: *bultförband*, *holkförband*, *svetsförband* eller *tappförband*. Dessa anslutningar ska utföras enligt följande.⁵

Vid *bultförband* ska man komma ihåg att innan man tar bort lyftredskapet ska muttrarna spännas åt så att pelaren står säkert. Efterspänningar görs sedan för att få pelaren att stå lodrätt.⁶

¹ Ratu 25-0280, Montering av pelare- och balkelement, s. 4

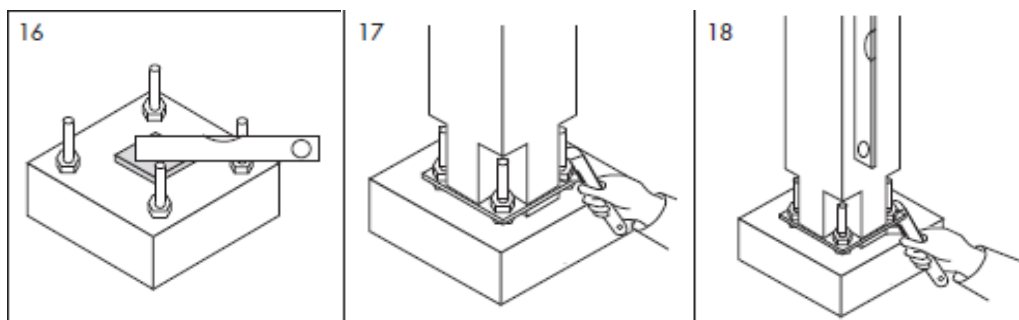
² Ratu 25-0280, s. 4

³ Ratu 25-0280, s. 4

⁴ Ratu 25-0280, s. 4

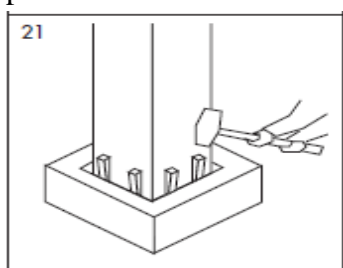
⁵ Ratu 25-0280, s. 4–5

⁶ Ratu 25-0280, s. 4–5



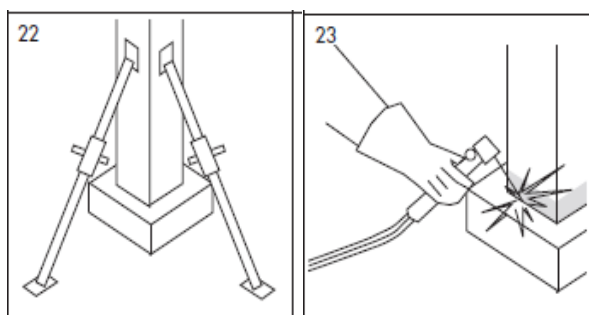
Figur 22. Visar hur man först fäst normala bultar i ”pelaranturan” som sedan pelaren fästs till. Här visas också när fastspänning och efterspänning görs.¹

Vid *holkförband* ska man se till att man slår ner 4–6 stycken kilar med avseende för att hålla pelaren på önskvärd position. Lyftredskapet tas lös först efter att kilarna slagits på plats.²



Figur 23. Visar hur man kilar fast pelaren med 4–6 st. kilar vid ett *holkförband*. Kilarna slås fast med en större hammare/mindre slägga.³

Vid *svetsförband* ska pelaren stå stadigt samt fästas tillfälligt genom strävning eller annan ansedd ”fungerande metod”. Före svetsningen ska man se till att allt avfall/målarfärg/oljor och andra föroreningar inte förekommer där man ska svetsa.⁴



Figur 24. Innan svetsning kan påbörjas vid ett *svetsförband* ska pelaren stå stadigt, vilket kan åstadkommas med hjälp av strävor.⁵

¹ Ratu 25-0280, Montering av pelare- och balkelement, s. 5

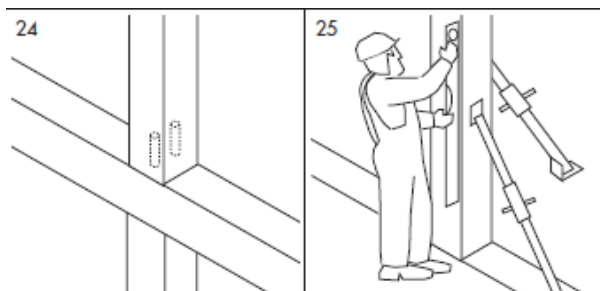
² Ratu 25-0280, s. 5

³ Ratu 25-0280, s. 5

⁴ Ratu 25-0280, s. 5

⁵ Ratu 25-0280, s. 5

Tappförband används främst när många pelare placeras ovanför varandra eller vid infästning vid balkonger. Hålen på pelaren placeras på tapparna och pelaren kontrolleras så att den står i lod. Först då pelaren står stadigt på sin plats tas lyftredskapet bort från pelaren.¹



Figur 25. Monteringsproceduren vid ett tappförband för pelare².

Under monteringen av pelare ska man säkerställa lyftens säkerhet, att arbetet framskrider i rätt ordning och att man håller ordning på förbandens olika delar.

7.9.3 Efterarbeten

Till efterarbeten för pelare hör vanligtvis arbeten som formning och gjutning.



Figur 26. Vanliga efterarbeten vid pelarmontering, med andra ord övertäckning, rivning av formor och borttagning av strävor.³

Efterarbeten såsom putsning av verktyg, formrivning och städning hör också till arbeten som bör uträttas efter monteringen. Strävor tas bort när så är möjligt för att undvika att man snubblar på dem. Strävorna bör putsas och förberedas för lagring eller transport ifall de är hyrda.⁴ Om svetsning förekommit ser man till att övervakningen görs under minst 1h efter slutfört arbete. Får ej vara den person som utfört arbetet.⁵

¹ Ratu 25-0280, Montering av pelare- och balkelement, s. 5

² Ratu 25-0280, s. 5

³ Ratu 25-0280, s. 6

⁴ Ratu 25-0280, s. 6

⁵ Ratu 33-0243, Montering av metallelementer, s. 9

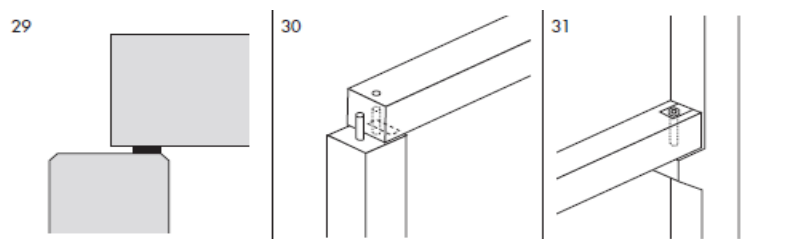
7.10 Balkar

7.10.1 Förarbeten

Förarbeten för balkar är i stora drag de samma som för pelare. Balkarnas mått och infästningspunkt kontrolleras och sedan kan monteringen påbörjas. Ifall balkarna placeras på pelare som nyligen blivit gjutna bör man se till att de fått tillräcklig hållfasthet innan monteringen av balkar kan påbörjas.¹

7.10.2 Montering

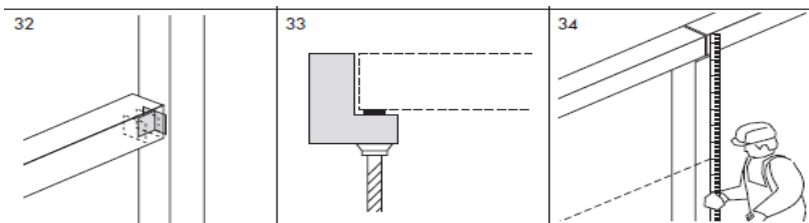
Man börjar med att fästa de låsningsbara lyftningskättingarna och eventuella hjälpmedel för styrning av balken. Infästningen sker oftast på en pelare och dessa kan fästas tillsammans enligt samma metoder som beskrivs för montering av pelare. Man ska dock komma ihåg att mellan pelare och balkar bör sättas *neoprengummi*² eller motsvarande.³



Figur 27. Här visas hur neoprengummi satts mellan balk och pelare samt två olika förband, tappförband och bultförband.⁴

7.10.3 Efterarbeten

Efter att monteringen av balkar har gjorts ska man se till att infästningspunkterna är utförda enligt planen. Eventuella efterarbeten från t.ex. svetsning bör också utföras. Efterarbeten kan vara frågan om exempelvis målning för att förhindra rostning.⁵



Figur 28. Längst till vänster ett svetsförband och i mitten och till höger kontrolleras och justeras balken.⁶

¹ Ratu 25-0280, Montering av pelare- och balkelement, s. 3–4

² Se kapitel 2: "Definitioner och förklaringar"

³ Ratu 25-0280, s. 4

⁴ Ratu 25-0280, s. 6

⁵ Ratu 25-0280, s. 6

⁶ Ratu 25-0280, s. 6

7.11 Allmänna efterarbeten

Efterarbeten vid elementmontering är en mycket viktig del som inte får glömmas bort. Nedan är några av de viktigaste sakerna man inte får glömma.¹

- Tilläggssträvning på elementen.
- Underhåll av utrustning och lagring av dessa.
- Efterarbeten med betongen.
- Förhindrande av för snabb torkning.
- Förhindrande av sprickbildning på grund av kyla.
- Isolering och tätning av skarv.
- Armering och gjutning av exempelvis väggelementskrav.
- Borttagning av formor och rengöring av dessa.
- Övertäckning av elementen där fukt kan ta sig in.
- Städning och sortering av avfall.

7.12 Svetsarens kvalifikationer

Vem som helst ska inte svetsa på bygget när det har att göra med elementmontering. Svetsarens kvalifikationer bör tas fram och ses över för att säkerställa att svetsaren som ska svetsa på elementen har de kvalifikationer som krävs. Dessa kvalifikationer presenteras i Ratu-kortet *Kone-Ratu 08-3035, Byggarbetsplatssvetsning*². Efter att man kontrollerat att svetsaren har de kvalifikationer som han behöver ska man även se till att de åtgärder som hör till vid heta arbeten följs.

Följande saker ska fungera/finnas hos den person eller de personer som utför ett hetarbete:³

- Heta arbeten-kort
- Heta arbeten-tillstånd
- Brandsläckningsutrustning
- Materialskydd
- Skyddsutrustning
- Planering av övervakning
- Övervakare

Utöver att de ovanstående sakerna fungerar ska man även beakta förhållandena som arbetet kommer att utföras i. Man ska se till att svetsningen sker i skydd från regn, snö och vind.⁴

¹ Ratu, Elementtityöt

² Kone-Ratu 08-3035, Byggarbetsplatssvetsning

³ Ratu 25-0280, Montering av pelare- och balkelement, s. 5

⁴ Ratu 25-0280, s. 4

8. Kvalitetskrav

Kvalitet som begrepp har många definitioner och många aspekter. När det kommer till byggande kan kvaliteten mätas på olika sätt. Ett sätt är att distribuera produkten, mäta tjänstens kvalitet och processens kvalitet.¹

Kvalitetens slutliga element är tillverkningens kvalitet, kvaliteten av planeringen och kundens uppfattning av den relativa kvaliteten. Tillverkningens kvalitet berättar hur bra produkten motsvarar den produkt som planerades. Denna kvalitet uppfylls genom att kundens förväntningar av produkten uppfylls.²

Kvaliteten på prestandan kan beskrivas genom kundrelationen och kvaliteten på verksamheten är en viktig faktor för att uppfylla företagets interna behov, för att öka produktiviteten samt minska kostnaderna för att kunna öka företagets konkurrenskraft.³

För mera information angående olika elementtypers specifika kvalitetskrav, se: *Rakennustöiden laatu RTL 2009*⁴ eller *Runko Ryl 2010*⁵

9. Ändrings- och tilläggsarbeten

Ändrings- och tilläggsarbeten finns i alla former av byggande. Redan vid offertförhandlingarna bör en prislista på eventuella tilläggs- och ändringsarbeten göras. Som exempel på ändrings- och tilläggsarbeten av hus/byggnader byggda av element kan vara frågan om t.ex. typer av väggbeklädnader, färger och inglasning av balkong. Ändrings- samt tilläggsarbeten ska beställas och betalas separat. Vid uppgörande av avtal om ändrings- eller tilläggsarbeten kan man tillämpa RYS-9⁶ eller YSE 1998.⁷

När avtal ska göras med exempelvis utländska parter kan det vara aktuellt att tillämpa FIDIC "International Federation of Consulting Engineers". FIDIC representerar en global konsultverksamhet för teknikbranschen. I jämförelse med YSE 1998 och RYS-9 är FIDIC ett globalt och ett mera utförligt alternativ när det kommer till uppgörande av avtal.⁸

¹ Rakennustöiden laatu RTL 2009, s. 9

² Rakennustöiden laatu RTL 2009, s. 9

³ Rakennustöiden laatu RTL 2009, s. 9

⁴ Ratu, KI-6016, Rakennustöiden laatu RTL 2009

⁵ RT-Net, RT 14-11016, Runko Ryl 2010

⁶ Ratu T-425, Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot RYS-9 1988

⁷ Ratu 417-7, Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998

⁸ FIDIC

10. Fördelar och nackdelar

10.1 Allmänt

Studier har visat att så mycket som en tredjedel av byggandets resursanvändning används under byggprocessen därför att denna är inte tillräckligt planerad.¹

I framtiden kommer industriellt byggande att bli allt vanligare. Detta på grund av kundens behov, bra projektering, samarbete, effektiv användning av informationsteknik och logistik, inköp och utveckling².

Industriell betonering har redan en lång tradition i Finland. Den genomförs i en fabrik till stor del av prefabricerade delar som kan snabbt sättas på plats. Betongens kvalitet uppnås enkelt med EU:s grundläggande krav för byggprodukter. De grundläggande kraven är:³

- Mekanisk belastning och stabilitet
- Hälsa, säkerhet och miljövänlighet
- Ljud och ljudisolering
- Energieffektivitet och komfort
- Brandmotstånd

Elementbyggnad och platsbyggnad jämförs i nedanstående kapitel.

10.2 Fördelar

- Genomförandet planeras mer detaljerat i förväg.
- Byggtiden kan förkortas.
- Noggrannare och mer fungerande tidtabell kan användas.
- Arbete får byggas inomhus och på så sätt undviks dåliga väderförhållanden.
- Arbetsplatsen funktioner kan standardiseras och mekaniseras.
- Olika delar av byggandet kan planeras mer effektivt.
- Mindre materialspill.
- Bättre konstruktionslösningar.
- Effektivare och enklare logistik med tanke på bland annat inköp och samordning av transporter.
- Sänkta produktionskostnader, för att bland annat en noggrannare planering är möjlig.
- Billigare produkt genom att man kan optimera och begränsa urvalet av produkter vid tillverkning i fabrik.^{4 5}

¹ Elementtisuunnittelu.fi

² Elementtisuunnittelu.fi

³ Elementtisuunnittelu.fi

⁴ Elementtisuunnittelu.fi

⁵ Industriellt byggande – Branschens kompetens och inriktning

10.3 Nackdelar

- Industriellt byggande kräver bättre planering.
- Oflexibelt om sena ändringar görs.
- Få möjligheter om de industriella systemen är för slutna.
- Yrkesskicklighet går förlorad.
- Tar mycket resurser i form av tid och pengar innan man har ett fungerande industriellt system.¹

Dessa nackdelar och en del av fördelarna är tagna ur ett rikssvenskt ingenjörarbete ”*Industriellt byggande – Branschens kompetens och inriktning*”. Detta är ett examensarbete baserat på Intervjuer från byggnadsbranschens viktigaste aktörskategorier och är skrivet på Lunds Tekniska Högskola.

Slutligen kan konstateras att fördelarna är fler till antalet än nackdelarna. När man väl fått ett fungerande system vad gäller elementbyggande så minskar nackdelarna avsevärt.

11. Slutdiskussion

Elementbyggande är en del av dagens modulbyggande. Man kan säga att modulbyggande är version 2.0 om elementbyggande är version 1.5. Som det ser ut så går byggandet idag mer och mer mot industrialiserade system. Några påverkande faktorer är kundens behov och krav samt att man vill göra byggandet mer effektivt.²

Det första höghuset i Finland som är enbart byggt genom modulbyggande blev klart i vintras (2011/2012). Detta höghus är beläget i Helsingfors, i Myllypuro. Höghuset byggdes av Neapo Oy, som beskrivs som en av ”*Finlands pionjärer*” när det kommer till modulbyggande.³

Modulbyggande har de senaste tio åren tagit fart ordentligt i flera olika länder. Exempel på dessa länder är bland annat Storbritannien och USA. Man tror att denna typ av byggnadssätt kommer också i framtiden att fortsätta öka. Orsaken till det är modulbyggandets fördelar, vilka i allmänhet är att arbetsplatstiden förkortas och att bra kvalitet, flexibiliteten och kostnadseffektiviteten uppnås.⁴

Om en byggnad är *enbart* byggd genom modulbyggande innebär det att hela byggnaden är byggd av moduler. En modul kan exempelvis vara en del av en lägenhet, exempelvis en vägg där ytor, rörledningar och annat redan monterats vid fabriken. Dessa moduler ”pusslar” man sedan ihop på arbetsplatsen och resultatet blir en byggnad. En byggnad som är byggd enligt framtidens melodi, *modulbyggande*.

¹ Industriellt byggande – Branschens kompetens och inriktning

² Elementtisuunnittelu.fi

³ Kaupunki-innovaatiot.fi

⁴ Neapo.fi

Genom detta examensarbete har jag fått fördjupande kunskaper och förståelse i ämnet. Jag har lärt mig att hämta information och använda det på ett förnuftigt sätt. Jag har också insett att man bör vara kritisk till källor för att få tillräkneliga uppgifter/information. Jag har även fått träning på att jobba självständigt och möjligheten att planera, sammanställa och slutföra något.

Jag anser att jag uppnått mitt mål med att få en lättförståelig manual för elementmontering avsedd för arbetsledare. Jag anser även att jag lyckades betona viktiga saker såsom arbetssäkerhet och tids- och resursplanering vilket syftet var.

Källförteckning

Arbetskyddsförvaltningen (u.å.)

www.tyosuojelu.fi/se/arbetarskyddsverksamheten

(Hämtat: 29.03.2012)

Elementtisuunnittelu.fi (u.å.)

www.elementtisuunnittelu.fi/fi/valmisosarakentaminen

(Hämtat: 10.02.2012)

FIDIC (u.å.)

www.fidic.org

(Hämtat: 22.04.2012)

Industriellt byggande – Branschens kompetens och inriktning (2005)

www.bkl.lth.se/fileadmin/byggnadskonstruktion/publications/THID/C.Ilestam_C.Toernqvist.pdf, (pdf-fil)

(Hämtat: 10.02.2012)

Kaupunki-innovaatiot (u.å.)

www.kaupunki-innovaatiot.fi/caset/pika-analyysit/case-2

(Hämtat: 12.04.2012)

Koivisto Kimmo, *Produktionsteknik 2*

moodle.novia.fi (kurskompendium, 2012)

Ljungby Fuktkontroll & Sanering AB (u.å.)

www.lfs-web.se/koldbryggor-fukt.htm

(Hämtat: 03.02.2012)

Lätta karosser med sandwichteknik

<http://extra.ivf.se/karossmoduler/template.asp?lank=155>

(Hämtat: 03.02.2012)

Neapo Oy, Moduulirakentaminen maailmalla (u.å.)

<http://www.neapo.fi/fi/www/page.php?id=104>

(Hämtat: 12.04.2012)

Paroc Oy Ab, (u.å.)

www.paroc.fi, (Hämtat: 20.04.2012)

RunkoRYL 2010, Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt

RT-Net på novias intranät (<http://www.novia.fi/rt-net-ratu-net-kh-net/>)

(Hämtat: 04.04.2012)

Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten, 26.3.2009/205,
paragrafer: 2 §, 3 §, 11 §, 27 §, 28 §, 29 §, 30 §, 31 §, 32 §
[www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2009/20090205?search\[type\]=pika&search\[pika\]=arbets%
C3%A4kerhet%20p%C3%A5%20byggarbetsplats](http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2009/20090205?search[type]=pika&search[pika]=arbets%C3%A4kerhet%20p%C3%A5%20byggarbetsplats)
(Hämtat: 29.03.2012)

Ratu-kort

hämtade från Ratu net på novias intranät (<http://www.novia.fi/rt-net-ratu-net-kh-net/>)

Ratu, C2-0299, (01.02.2007) Byggplatsplanering
(Hämtat: 10.02.2012)

Ratu, C8-0377, (08.11.2010) Talvityöt ja –kustannukset
(Hämtat: 30.01.2012)

Ratu, Elementtityöt (u.å.)
(Hämtat: 16.01.2012)

Ratu, KI-6016, (08.10.2008) Rakennustöiden laatu RTL 2009
(Hämtat: 04.04.2012)

Ratu, KI-6021, (13.09.2011) Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus
(Hämtat: 23.01.2012)

Ratu, KI-6018, (24.06.2010) Rakennustöiden turvallisuusohjeet, Raturva 2
(Hämtat: 20.02.2012)

Ratu, T-425, (01.10.2002) Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot
RYS-9 1998
(Hämtat: 09.03.2012)

Ratu, S-1206, (01.10.2003) Vesikatot, kermikatteet. Tehtäväsuunnittelu – aliurakka,
työkauppa
(Hämtat: 17.02.2012)

Ratu TT 05-00442, (01.06.2004) Elementtien asennussuunnitelma
(Hämtat: 24.02.2012)

Ratu TT 05-00845, (24.02.2010) Työmaan viikoittaisin kunnussapitotarkastuksen
toteuttaminen TR-mittauksella
(Hämtat: 16.03.2012)

Ratu TT 07-00075, (01.01.2000) Työtelineet, Turva- ja käyttöohjeet
(Hämtat: 27.01.2012)

Ratu, 25-0278, (01.10.2004) Läggning av håldäcksplattelement och TT-kasett
(Hämtat: 02.03.2012)

Ratu, 25-0280, (01.10.2004) Montering av pelar- och balkelement
(Hämtat: 04.03.2012)

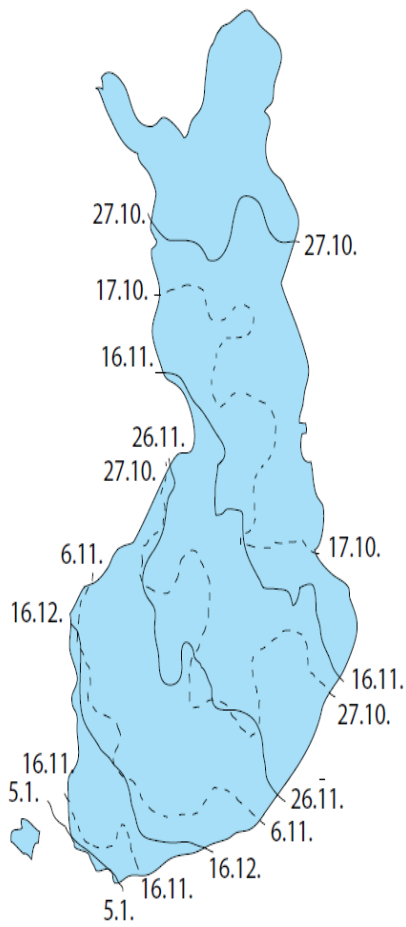
Ratu, 25-0281, (01.10.2004) Montering av mellan- och fasadväggselement
(Hämtat: 27.01.2012)

Ratu, 25-0392, (06.03.2012) Väli- ja ulkoseinäelementtityö
(Hämtat: 07.3.2012)

Ratu, 33-0243, (01.10.2002) Montering av metallelementer
(Hämtat: 05.3.2012)

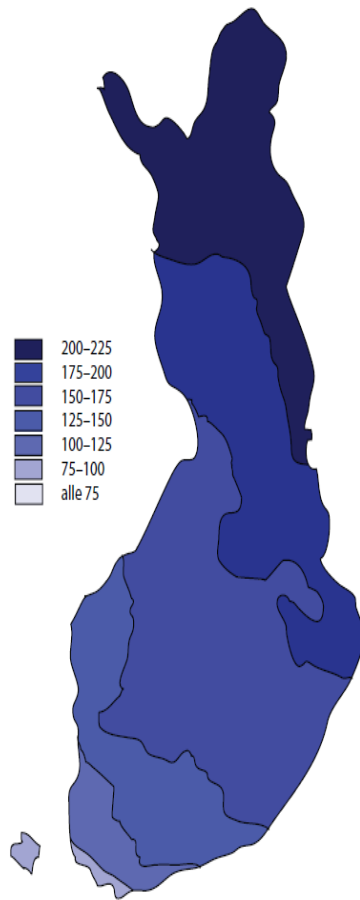
Ratu, 53-0262, (01.10.2003) Träelementarbete
(Hämtat: 27.1.2012)

Ratu 417-7, (01.03.1998) Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
(Hämtat: 9.3.2012)



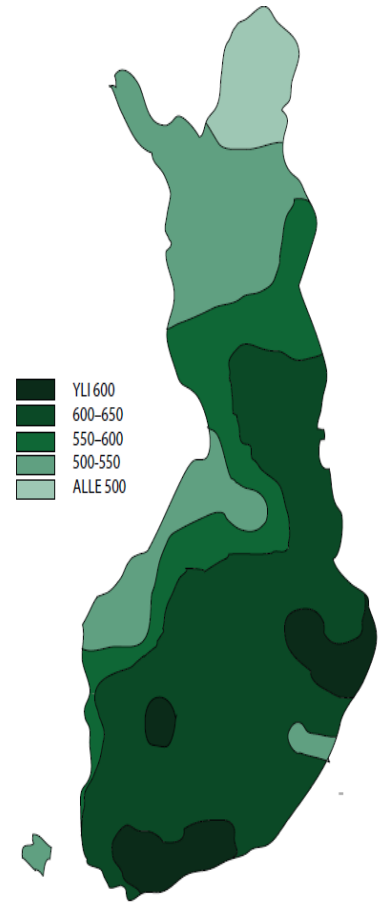
----- ensimmäinen lumipeite
 ————— keskimääräinen pysyvä lumipeite

Kuva 1. Talven todennäköinen tulo



200-225
 175-200
 150-175
 125-150
 100-125
 75-100
 alle 75

Kuva 2. Lumipeitepäivien lukumäärä vuodessa keskimäärin (1971-2000).



YLI 600
 600-650
 550-600
 500-550
 ALLE 500

Kuva 3. Keskimääräinen vuosisade mm. Lunta sataa vuosittain vedeksi muutettuna noin 200...300 mm. (1971-2000).

Taulukko 2. Pakkasen purevuus. Purevuus riippuu ilman lämpötilasta ja tuulen nopeudesta.

		Ilman lämpötila °C						
		0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
Tuulen nopeus m/s	2	-3	-8	-14	-20	-26	-32	-38
	4	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41
	7	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45
	10	-7	-14	-20	-27	-34	-40	-47
	13	-8	-15	-22	-28	-35	-42	-48

Erittäin kylmä: Paleltumat todennäköisiä pitkähkön ulkona olon seurauksena.
 Paleltumisvaara: Paleltumat mahdollisia 10 minuutin ulkona olon seurauksena.

Taulukko 3. Päivien määrä, joina lämpötilan minimi on alle tietyn raja-arvon (Ilmatieteen laitos, tilasto vuosilta 1971-2000).

Paikkakunta	Lämpötilaminimi alle -10 °C							Yhteensä
	loka	marras	joulu	tammi	helmi	maalis	huhti	
Helsinki	0	3	8	11	11	9	1	40
Turku	0	2	7	9	10	6	0	34
Lappeenranta	0	4	11	15	15	9	1	55
Vaasa	1	5	11	14	14	9	1	55
Joensuu	1	7	15	18	18	12	3	74
Oulu	1	8	16	19	17	12	2	75
Sodankylä	5	15	21	24	21	16	9	111

Taulukko 4. Navakan ja kovan tuulen päivien määrä rannikolla keskimäärin (Ilmatieteen laitos).

	Navakka tuuli ≥ 10 m/s		Kova tuuli ≥ 14 m/s	
	Harmaja	Valas- saaret	Bogskär	Kemi, Ajos
tammi	19	16	13	5
helmi	14	13	8	4
maalis	11	11	6	3
huhti	10	8	4	2
touko	10	7	1	1
kesä	9	6	1	1
heinä	8	5	1	1
elo	10	7	2	1
syys	12	10	6	4
loka	16	16	8	4
marras	18	15	9	4
joulu	19	17	10	5
kpl/ vuosi	154	130	67	35

Taulukko 7. Eri lämpökäsittelymenetelmien energiankulutus.

Menetelmä	Energiankulutus kWh/betoni-m ³	Betonin kovettumisaika vrk
Lankalämmitys	60...100	1...3
Kuumailmalämmitys	150...500	2...5
Infrapunalämmitys	90...180	1...3
Muottilämmitys	50...100	1...3

Taulukko 8. Töiden talvityöhaitta ja -lisäprosenttiedosto (Ratu 1975-2010).

Talo 90 Nro	Työlaji Nimi	Töiden talvityöhaitta- ja lisäprosentit (%)				Lähde
		Lämpötilaluokat				
		0...-2,5	-2,5...-7,5	-7,5...-12,5	alle -12,5	
1	Maarakennustyöt					ei tietoa
21	Muottityö					
	lautamuottityö	7	10	15	20	Ratu
	levymuottityö	7	10	15	20	Ratu
	kasettimuottityö	7	10	15	20	Ratu
	suurmuottityö	3	5	10	20	Ratu
	pöytämuottityö	3	5	10	15	Ratu
	kulmamuottityö	3	5	10	15	Ratu
	erikoismuottityö	7	10	15	20	mallityö
	muottien purku ja puhdistus	7	10	15	20	mallityö
22	Raudoitus	7	15	25	35	mallityö
23	Betonointi					
	nostoastiabetonointi					
	– anturat	15	15	40	50	Ratu
	– seinät ja pilarit	15	15	40	50	Ratu
	– laatat ja palkit	10	10	35	45	Ratu
	pumppubetonointi					
	– anturat	15	40	50	60	Ratu
	– seinät ja pilarit	15	30	40	50	Ratu
	– laatat ja palkit	15	40	50	60	Ratu
25	Betonielementtityö					
	laattaelementti	10	20	30	40	Ratu
	ulkoseinäelementti	10	20	30	40	Ratu
	kappale-elementti	7	15	25	35	mallityö
	elementtien jälkityöt	-	5	25	35	mallityö
	kevytbetonielementti	7	15	25	35	mallityö
26	Betonipintojen etuoikaisu	7	10	15	20	mallityö
3	Metallirakennetyöt					ei tietoa ¹⁾
41	Tiilimuuraus	10	25	35	45	Leppikorpi
42	Harkkomuuraus	10	25	35	45	Leppikorpi
51	Puurunkotyö	3	5	8	15	Ratu
52	Levytyö	3	5	8	15	Ratu
53	Puuelementtityö	3	5	8	15	Ratu
61	Lämmöneristys	3	5	8	15	Ratu
63	Vedeneristys					ei tietoa ²⁾
64	Saumaus					ei tietoa ²⁾
7	Pintatyöt					ei tietoa ²⁾

¹⁾ Huomioitava materiaalien asettamat vaatimukset.²⁾ Yleensä sisätöitä, joten talviolosuhteet eivät vaikuta.

Planering för användningen av byggarbetsplatsområdet

Den som i huvudsak genomför byggprojektet ska presentera de planer för användning av byggarbetsplatsområdet som avses i denna paragraf för byggherren.

Den som i huvudsak genomför byggprojektet ska utarbeta en skriftlig plan för användningen av byggarbetsplatsområdet. Den som i huvudsak genomför byggprojektet ska då tillräckligt systematiskt utreda och identifiera sådana olägenheter och risker på byggarbetsplatsen som föranleds av den allmänna organiseringen, förverkligandet och användningen av byggarbetsplatsen. Då ska iakttas också uppgifterna i byggherrens säkerhetsdokument. Olägenheterna och riskerna ska undanröjas genom ändamålsenliga åtgärder och när de inte kan undanröjas, ska deras betydelse för säkerheten och hälsan för arbetstagare och för andra personer som berörs av arbetet bedömas.

Vid planeringen av användningen av byggarbetsplatsområdet ska för att undanröja eller minska olycksriskerna och hälsoolägenheterna särskild uppmärksamhet fästas åtminstone vid följande omständigheter:

- 1) kontors-, personal- och lagerutrymmenas antal och läge,
- 2) placeringen av lyftkranar, maskiner och anordningar,
- 3) placeringen av schakt- och fyllnadsmassor,
- 4) placeringen av lastnings-, lossnings- och lagerplatser för byggvaror och byggnadsmaterial,
- 5) vid elementbyggande underlagets bärförmåga och stabilitet på lyftplatserna, lyftkranarnas lyftträdier och lyftkapaciteter, så god sikt för kranförarna som möjligt till elementlagret och monteringsobjektet,
- 6) trafiken på arbetsplatsen samt dess och den allmänna trafikens anslutningar,
- 7) förbindelse-, infarts- och transportleder samt deras underhåll,
- 8) ordningen och snyggheten på arbetsplatsen samt placeringen av konstruktioner och anordningar för förebyggande av damm och för dess kontroll,
- 9) insamling, förvaring, bortförande och förstörande av avfall samt sådant material som orsakar olägenheter och risker för säkerhet och hälsa,
- 10) brandvärn,
- 11) avgränsning och ordnande av förvaringsområden, särskilt när farliga material och ämnen som orsakar olägenheter och risker för säkerhet och hälsa hanteras.

De centrala delarna av den planering som gäller användningen av byggarbetsplatsområdet ska presenteras i skriftlig form i en plan för användningen av byggarbetsplatsområdet, vid behov skilt för varje byggnads- och arbetsskede. Planen ska ses över när förhållandena ändras och även i övrigt uppdateras.

Rakennustyömaan aluesuunnitelman turvallisuustaulukko rakennusvaiheittain

Työmaan nimi..... Laati.....pvm.....	Tarjousvaihe	Yleissuunnitelma	Purkuvaihe	Maarakennusvaihe	Runkovaihe	Sisätyövaihe
Kohde						
Työmaa-alue						
alueen rajaaminen, aidat, portit, lukitus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
työmaataulu ja työmaan ilmoitustaulu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
opastus, valo-opasteet ja viitoitus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kaivantojen, jyrkänteiden ja louhosten sijainti, tukeminen ja suojaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
putkistojen, kaapelien ja ilmajohtojen suojaus sekä suoja-alueet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liikennejärjestelyt						
yleiset tiet, järjestelyt ja liittymät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
työmaan kuljetustiet, ajotiet ja -portit, kääntöpaikat ja kulunvalvonta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ajoneuvojen kuorma- ja korkeusrajoitukset		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
liikenneopasteet ja valo-ohjausjärjestelmä		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
työmaan jalankulkuväylät ja kulkutiet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sillat, suojakaiteet ja -katokset työmaalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
poistumis- ja pelastumistiet työmaa-alueella		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
poistumis- ja pelastumistiet rakennuksesta					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nosto- ja siirtojärjestelyt						
nostomäärät, -laitteet, -ulottumat ja -alueet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pohjan kantavuus ja vahvistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
torninosturien ja -ratojen sijoituspaikat ja ulottumat		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
autonosturien ja betonipumppujen sijoituspaikat ja ulottumat		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
henkilö- ja tavarahissien sijoituspaikat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
telineiden sijoituspaikat ja putoamissuojaus	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
maa-aines ja louhekuljettimien paikat	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
sähkölinjat ja niiden suoja-alue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työmaatilat ja -alueet						
työmaahenkilöiden määrä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tulityöalueet ja -paikat		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alkusammutuskaluston sijoitus		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ensiapukaappien sijoitus		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennukset, varistorakennukset ja -alueet						
logistiikkajärjestelyt	<input type="checkbox"/>					
ruokailu-, puku-, pesu- ja kuivaustilat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
työmaatoimistot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lepotilat ja ensiapuvälineet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
purku- ja lastausalueet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
erotettavat varastoalueet						
- kaasut		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- palavat nesteet		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- räjäytysmateriaalit		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ongelmajätteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työmaan LVIST						
vesi-, viemäri-, sähkö- ja teleliittymät		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
uudet ulkopuoliset asennukset ja kaivannot		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
työmaasähköistys		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmaa- ja työalueen valaistus		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tulipalon sammutusjärjestelmä		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennettavan rakennuksen LVIST						
vesi-, viemäri-, sähkö- ja teleliittymät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
sprinklerijärjestelmän rakennusaikainen käyttö						<input type="checkbox"/>

Sortera bygg/rivningsavfall såhär:

TRÄAVFALL

A - RETURTRÄ

- bräder och plankor (ej tryckimpregnerat, se nedan)
- faner och spånskivor (t.ex. gjutbräder får innehålla spikar och betongrester)
- parkett
- trämöbler (ej tryckimpregnerade, se nedan)
- lastpallar

► Träavfall förs till återvinningsstationen, stora mängder direkt till sorteringsanläggningen i Pirilä eller deponin i Storkohmo

OBS! Plast och andra material får inte förekomma bland träavfallet

B - TRYCKIMPREGNERAT TRÄ (= farligt avfall)

- tryckimpregnerade plankor och bräder
- tryckimpregnerade trämöbler

► Tryckimpregnerat trä förs till återvinningsstationen eller trävaruhandeln



RETURPAPPER

- rent papper (dags- och veckotidningar, reklamblad, kuvert o.dyl.)

► Returpapper förs till ekopunkten eller återvinningsstationen



RETURKARTONG

- rena kartongförpackningar och -lådor
- kartonghylsor

► Returkartong förs till återvinningsstationen



ENERGIKÄLLAVFALL

- plastämbar och plastkanistrar
- styrox
- kartong och papper som inte duger som returråvara pga. smuts eller målfärg
- papperstapeter
- polyuretan och Haltex-skivor

OBS! Inte PVC-plast som t.ex. avloppsrör, golvmattor och våttapeter, se deponiavfall

► Energiavfall förs till återvinningsstationen



FARLIGT AVFALL

- silikon- och uretanförpackningar (tomma förpackningar läggs i metallkärl)
- målfärg
- lim och tapetklister
- lack och lösningsmedel
- batterier och ackumulatörer
- lysrör, lågenergi- och halogenlampor
- asbest, se nedan

► Farligt avfall förs till återvinningsstationen

ASBEST (= farligt avfall)

- isolering runt värme- och ventilationsrör
- brand-, fukt- och ljudisolering
- vissa golv- och takplattor
- vissa typer av fasadbeläggning

Asbest får inte blandas med annat avfall. Det är farligt avfall som endast får rivas av ett rivningsföretag med rätt att utföra rivningsarbete. Mera information på www.tyosuojelu.fi/se/asbest eller Arbetskyddsbyrån, tfn. 020 690 620.



METALL

- skrot och elkablar
- metallnät, kamstål
- alla tomma tryckbehållare
- tomma målburkar
- takplåt och -rännor
- glödlampor

► Metall förs till återvinningsstationen

► EI- och elektronikskrot sorteras skilt och förs till återvinningsstationen



TROSSBOTTEN (= deponiavfall)

- Isoleringen från ett gammalt hus klassificeras som deponiavfall om den innehåller t.ex. sågspån, plast, trä, jord, betongrester, spikar osv.

► Deponiavfall förs till återvinningsstationen

DEPONIAVFALL (kan inte återvinnas)

- föremål av PVC, dvs. avloppsrör, golvmattor, våttapeter, foderlister, sockellister, tak-rännor, kabelskydd
- föremål av gummi
- isoleringsmaterial, t.ex. bergull
- gipsonit
- fönsterglas och spegelglas (planglas)
- porslin, keramik och kakel
- glasfiber
- textilier, skor och skumgummi
- möbler
- ytbehandlade skivor och skåpdörrar
- tegel- och betongrester, asfaltrester
- stenar och jordmassor

► Deponiavfall förs till återvinningsstationen



MUISTILISTA

Työmaan nim/numero	Työvahe
TURVALLISUUSASIAT TELINETÖIDEN SUUNNITTELUSSA	

<i>Huomioitava asia</i>	<i>OK</i>	<i>Lisätietoja / Huomautuksia</i>	<i>Asia hoidettu</i>
Oheinen muistilista osa telineen käyttösuunnitelmaa	<input type="checkbox"/>		
Telineen mitat huomioitu (korkeus, koko)	<input type="checkbox"/>		
Telinetyön vaarat selvitetty	<input type="checkbox"/>		
Työmaan olosuhteet otettu huomioon	<input type="checkbox"/>		
Telineen pystytysohjeet ovat käytössä	<input type="checkbox"/>		
Telineen käyttötarkoitus (esim. telineellä tehtävät työt, telineelle tulevat kuormat)	<input type="checkbox"/>		
Työtelineiden, kulku- ja nousuteiden sijainti ja niiden liittyminen rakennukseen tai rakenteeseen (esim. kiinnitykset)	<input type="checkbox"/>		
Toimenpiteet, joilla estetään työmaaliikenteen tai maantie-liikenteen, materiaalin siirtojen ja muiden tekijöiden aiheuttamat vaarat telineiden käytölle (esim. suojavyöhykkeet, suoja-aidat)	<input type="checkbox"/>		
Esineiden putoamisvaaran ehkäisy sekä torjuminen suojakatoksella tai muilla toimenpiteillä (esim. jalkalistat, telineen huputus)	<input type="checkbox"/>		
Telineiden käyttö- ja tarkastusohjeet telineiden yhteiskäytössä eri urakoitsijoiden kesken (esim. työmaan turvallisuussäännöt)	<input type="checkbox"/>		
Telineen perustan kantavuus (mm. aluslankut, maapohjan kantavuuden varmistaminen)	<input type="checkbox"/>		
Telineen ympäristön turvallisuus ja järjestys (mm. rakennusjätteen poistaminen)	<input type="checkbox"/>		
Paikalleen rakennettavista telineistä ja käyttöohjeettomista elementtitelineistä tehtävä rakennesuunnitelma	<input type="checkbox"/>		

Laatimispäivämäärä

Laatijat

MUISTILISTA

Työmaan nimi/numero	Työvaihe
---------------------	----------

TURVALLISUUSASIAT ELEMENTTITÖIDEN SUUNNITTELUSSA

<i>Huomioitava asia</i>	<i>OK</i>	<i>Lisätietoja / Huomautuksia</i>	<i>Asia hoidettu</i>
Tilaaajan/rakennuttajan/pää toteuttajan antamat turvallisuustiedot on otettu huomioon (turvallisuusasiakirja, yhteensovittamisen säännöt, liikennejärjestelyt, työmaa- ja turvallisuussuunnitelmat, työmaaohje)	<input type="checkbox"/>		
Suunnittelijan/elementtien valmistajan antamat turvallisuustiedot ja asennusohjeet on otettu huomioon (erityisesti asennusaikainen vakavuus)	<input type="checkbox"/>		
Elementtien ominaisuudet (mitat, paino, muoto, koko, määrät, materiaali, käsiteltävyys, suojaus, nostokohdat), asentamiseen vaikuttavat tiedot elementistä (piirustukset)	<input type="checkbox"/>		
Elementissä tarpeelliset tunnistetiedot valmistajasta, elementin painosta sekä merkinnät sen turvallisesta nostamisesta (nostokohdat, nostolenkit, tarvittaessa painopisteen sijainti)	<input type="checkbox"/>		
Tarvittavat nostolaitteet ja -apuvälineet, erikoisnostot (kääntämiset, yhteisnostot, erikoiselementit, tarkastukset, nostokaluston nostokyky ja ulottuvuus, elementtitoimittajan ohjeet)	<input type="checkbox"/>		
Kuormien purkaminen (suoraan asennuspaikkaan, välivarastoon), purkupaikat, kuljetuskalusto, kuljetustiet, kuormien tuloajankohdat (muu työmaaliikenne ja yleinen liikenne huomioiden esim. ruuhka-ajat)	<input type="checkbox"/>		
Työmaaavarastointi (käytettävien telien kestävyys, suojaukset, purkamisjärjestys, varastoinnin aikainen tuenta ja sidonta, elementtitoimittajan ohjeet)	<input type="checkbox"/>		
Asennusjärjestys (rakennuksittain, rungon lohkoittain, yksittäisen elementin/elementtityyppien), juotos- ja hitsausjärjestys	<input type="checkbox"/>		
Vakavuudet (asennusaikainen vakavuus, rakennusaikainen vakavuus, lopullisen vakavuuden ja elementtien kiinnityksen edellyttämät toimenpiteet), vaarallisten alueiden eristäminen muusta työmaasta	<input type="checkbox"/>		
Nostoihin liittyvät tekijät ja ominaisuudet (esim. sidonta, kiinnitys, tuuliherkkyys, nostoreitit, nostojen ohjaus ja valvonta, nosto-ohjeet, yhteydenpito nostoissa, nostotyöhön osallistuvien ammattitaito, vaativien nostojen suunnitelmat)	<input type="checkbox"/>		
Toleranssit ja seurantamittaukset	<input type="checkbox"/>		
Asennusaikainen tuenta ja vähimmäistukipinnat (tarvittavat väliaikaistuennat/tuentatapa elementtityypeittäin, elementtitoimittajan ohjeet ja asennuspiirustukset)	<input type="checkbox"/>		
Asennusaikainen putoamissuojaus mm. kaiteet ja aukkojen suojaus (suojaus putoavilta/kaatuville elementeiltä), tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet, putoamissuojaussuunnitelma (työmaa, asennustyö), kulkutiet	<input type="checkbox"/>		

MUISTILISTA

<i>Huomioitava asia</i>	<i>OK</i>	<i>Lisätietoja / Huomautuksia</i>	<i>Asia hoidettu</i>
Asennuksen aikana käytettävät työtasot, telineet, työpukit, henkilönostimet (niiden käyttöönottotarkastukset)	<input type="checkbox"/>		
Asennuksen aikana käytettävät muut työvälineet (vastaanottotarkastukset)	<input type="checkbox"/>		
Asennustyöhön perehdyttäminen (dokumentointi), turvallisuusohjeet, työnopastus, elementtien toimittajan ohjeet	<input type="checkbox"/>		
Elementtien lopulliset kiinnitykset (hitsaus, betonointi, pulttiliitokset, muut liitokset), kiinnitysten tarkastaminen	<input type="checkbox"/>		
Suunnittelun varmentaminen ja yhteistyö, töiden yhteensovitus (rakennuttaja, suunnittelijat, päätoteuttaja, asennusurakoitsija, rakennusvalvonta)	<input type="checkbox"/>		
Tiedonkulku liittyen elementtiasennukseen (lupamenettelyt, varoalueet ja -ajat)	<input type="checkbox"/>		
Elementtiasennuksesta sopiminen rakennuttajan/päätoteuttajan kanssa (kulkuluvat)			
Elementtien asennussuunnitelma kirjallisessa muodossa	<input type="checkbox"/>		

Laatimispäivämäärä

Laatijat

MUISTILISTA

Työmaan nimi/numero	Työvaihe
TURVALLISUUSASIAT NOSTOTÖIDEN SUUNNITTELUSSA	

<i>Huomioitava asia</i>	<i>OK</i>	<i>Lisätietoja / Huomautuksia</i>	<i>Asia hoidettu</i>
Nostotilanteiden vaaratekijät selvitetty ja niihin suunniteltu tarvittavat torjuntatoimenpiteet	<input type="checkbox"/>		
Varmistustoimet ennen nostoa (kiinnitykset, nostokoukkujen lukinnat, henkilöiden sijoittuminen taakkaan nähden, huomioitu taakan aiheuttama heilumis- ja putoamisvaara sekä taakan irtoaminen alustastaan)	<input type="checkbox"/>		
Nostokaluston sopivuus työhön (mm. ulottuma, teho, kapasiteetti)	<input type="checkbox"/>		
Nostokaluston oikea ja turvallinen sijoitus (mm. varmistus käyttöönottotarkastuksin)	<input type="checkbox"/>		
Tavaroiden nosto- ja laskupaikkojen turvallisuus (esim. kantavuus, tasaisuus, näkcmät)	<input type="checkbox"/>		
Turvalliset nostoreitit (esim. näkyvyys, ei johtoja nostoreitillä, merkinantajan tarve, ei työskennellä nostojen alla))	<input type="checkbox"/>		
Elementtien ja raskaiden esineiden nostojärjestys (mm. suunnittelijan antamat ohjeet, turvallinen nostojärjestys)	<input type="checkbox"/>		
Hankalat ja vaaralliset nostot (laaditaan kirjallinen suunnitelma tai ohje)	<input type="checkbox"/>		
Nostoapuvälineiden turvallisuus (mm. määräaika- ja käyttöönottotarkastukset)	<input type="checkbox"/>		
Taakkojen ominaisuudet (esim. merkinnät, paino, painopiste, sidonta, kiinnitys, tuuliherkkyys, sivuvedon vaara)	<input type="checkbox"/>		
Pelissäännöt ja yhteydenpito nostoissa (esim. käsimerkit, hyväksytyt merkinannot, yhteydenpitovälineet)	<input type="checkbox"/>		
Merkinantajan pätevyys (mm. ammattitaito, perehdyttäminen)	<input type="checkbox"/>		
Henkilönostoissa erityisvaatimukset (mm. nostolaitteen sopivuus, kirjallinen suunnitelma, työntekijöiden perehdyttäminen ja ammattitaito, käyttökokeilut, tarvittavat suojaimet, nostojen ohjaus ja valvonta)	<input type="checkbox"/>		
Sääolosuhteet (tuuli, sade, lämpötila, jää, lumi, sumu)	<input type="checkbox"/>		
Nostotyösuunnitelman tarkastaminen tarvittaessa (esim. rakennesuunnittelijan taholta)	<input type="checkbox"/>		
Nostopaikan erottaminen /suojaaminen liikenteeltä	<input type="checkbox"/>		

Laatimispäivämäärä

Laatijat

RAKENNUSLIIKE	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



Työterveyslaitos



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS- SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
	OIKEIN YHTEENSÄ		VÄÄRIN YHTEENSÄ	

$$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{—————} \times 100 = \text{———} \%$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM

 TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

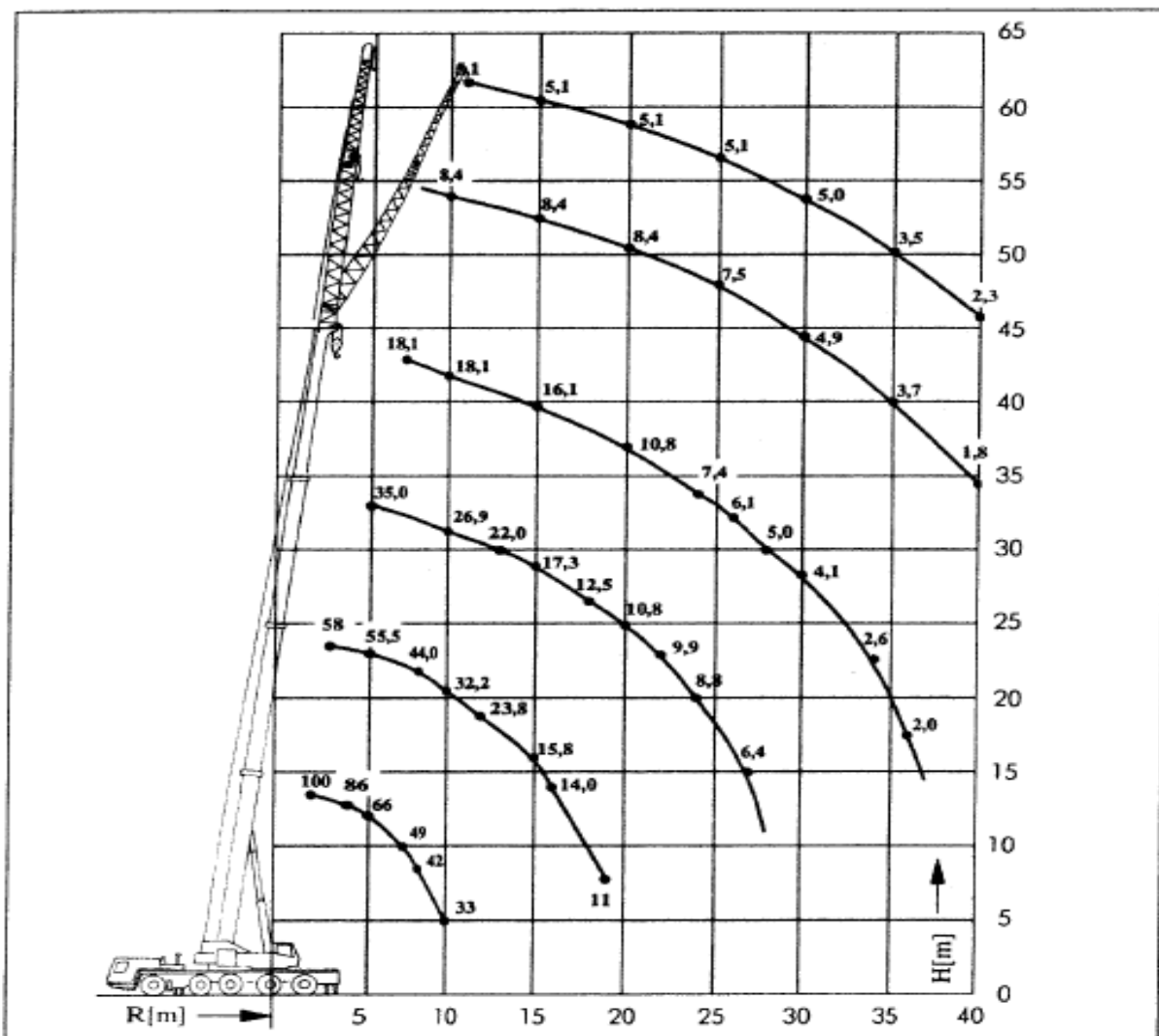
 TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA



TR-mittauskohteet	Havaintojen määrä	Hyväksymisperusteet
1. TYÖSKENTELY <ul style="list-style-type: none"> • suojainten käyttö ja riskinotto 	<ul style="list-style-type: none"> • yksi jokaisesta työntekijästä 	<ul style="list-style-type: none"> • käyttää aina kypärää, silmiensuojaimia, turvajalkineita, heijastavaa varoitusvaatetusta sekä tarvittaessa muita suojaimia • ei ota ilmiselvää riskiä (esim. putoamisvaara, viallisen laitteen käyttö, sammutusvälineiden puute tulityössä) • käyttää aina henkilökohtaisia putoamissuojaimia puominostimen henkilönostokorissa tai jos putoamiskorkeus on yli 2 m, runkovaiheessa asennustyötä tekevillä ja avustavilla työntekijöillä oltava valjaat käytössä (päälle puettuna tai välittömässä läheisyydessä)
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT <ul style="list-style-type: none"> • rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat • siirreltävät telineet • kiinteän telineen kerrosväli • työpukit ja tikkaat 	<ul style="list-style-type: none"> • yksi jokaisesta erillisestä rakenteesta ja välineestä • kiinteä teline: yksi kustakin työtasosta ja putoamissuojauksesta yhteensä, yksi perustamisesta, yksi rungon lujuudesta, yksi nousuteistä 	<ul style="list-style-type: none"> • kulkutie asianmukainen, kaiteet ja katos tarvittaessa • telineen perustus ja tuenta riittävä, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä askelmallinen nousutie ja työtasot kunnossa, yli 2 m korkeassa telineessä kaiteet ja jalkalistat • työpukit ja tikkaat ehjät ja tukevat, työpuikissa molemminpuoliset nousutiet tai putoamisvaarallisella puolella ohi astumisen estävä rakenne • A-tikkaat rakennustyöhön soveltuvat ja max sallittu työskentelykorkeus 1 m, vakavuusvaatimukset täyttyvillä A-tikkaila (alaturkipalkki tms.) kuitenkin max 2 m
3. KONEET JA VÄLINEET <ul style="list-style-type: none"> • rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, elementtifakit, betonisiilot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostoapuvälineet, betonipumppuautot 	<ul style="list-style-type: none"> • yksi jokaisesta laitteesta 	<ul style="list-style-type: none"> • perustus ja tuenta • sijoituspaikka • rakenne ja varustus, kunto • säädetyt tarkastukset tehty • kaikissa hiomakoneissa kohdepoisto
4. PUTOAMISSUOJAUS <ul style="list-style-type: none"> • tasojen vapaat reunat, kun putoamiskorkeus on 2 m • portaiden vapaat reunat • aukot • kaivannot 	<ul style="list-style-type: none"> • yksi jokaisesta erillisestä reunasta • yksi jokaisesta aukosta • yksi kerrosta kohden portaiden reunoista • yksi kaivannosta 	<ul style="list-style-type: none"> • tukevat kaiteet, kaikissa putoamissuojakaiteissa 3 johdetta tai verkkokaide • jalanmentävät aukot suojattu • aukkosuojat merkitty ja siirtyminen estetty • pääsy putoamisvaaralliselle alueelle estetty • kaivannon sortuminen estetty
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS <ul style="list-style-type: none"> • työpisteen keinovalaistus • ruudun yleinen keinovalaistus kulkuteitä painottaen • rakennusaikaiset sähkökeskukset ($\geq 16A$) ja -kaapelit 	<ul style="list-style-type: none"> • yksi jokaisen työpisteen valaistuksesta • yksi ruudun yleisvalaistuksesta • yksi ruudun sähköistyksestä 	<ul style="list-style-type: none"> • keinovalaistus riittävä turvallisen liikkumisen ja laadun kannalta (jos päivänvalo riittää ei havaintoa tehdä) • sähkökeskukset ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tarkoituksenmukaisesti (tarvittaessa ripustettu)
6. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO <p>6. a</p> <ul style="list-style-type: none"> • ruudun yleisjärjestys • työpisteen järjestys • jätteastiat • kiinteiden telineiden työtasojen järjestys <p>6. b</p> <ul style="list-style-type: none"> • ruudun pölyisyys 	<ul style="list-style-type: none"> • yksi ruudun yleisjärjestyksestä • yksi jokaisesta työpisteestä • yksi jokaisesta jätteastiasta • yksi telineen työtasosta • yksi ruudun pölyisyydestä 	<ul style="list-style-type: none"> • ruudussa ja telineen työtasolla ei jätettä, järjestys hyvä liikkumisen ja tavaroiden siirron kannalta • työpisteessä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta • jätteastiaan sopii lisää jätettä, jätteet lajiteltu tarvittaessa • ei työvaiheeseen kuulumatonta selvästi näkyvää pölyä

Taulukko 2. Nostosuunnitelman osat

Suunnitelman osa	Tehtävä
1 Nosturin sijoittaminen nostettavaan taakkaan nähden	<input type="checkbox"/> tehdään piirros nostopaikasta esim. mittakaavassa 1:100 <input type="checkbox"/> valitaan suotuisin nostopaikka (nostoreserviä jää ainakin 5–10 %) <input type="checkbox"/> sisällä nostettaessa on sisäkorkeus huomioitava puomin pituutta valittaessa
2 Työkierron kuvaus	<input type="checkbox"/> päätetään mistä nostetaan ja minne lasketaan <input type="checkbox"/> varmistaudutaan, ettei nosturin nostokyky ylity missään vaiheessa <input type="checkbox"/> varmistetaan puomiston pidentämisen mahdollisuus taakan siirrossa tarvittaessa <input type="checkbox"/> varmistetaan taakan kääntömahdollisuus ilmassa tarvittaessa
3 Nosturin varustus	<input type="checkbox"/> selvitetään millä puomisto- ja vastapainoyhdistelmällä nosto suoritetaan <input type="checkbox"/> käytetään nostotukia täysimääräisesti aina kun se on mahdollista <input type="checkbox"/> koukku määräytyy nostettavan taakan painon mukaan
4 Muut tarvittavat varusteet	<input type="checkbox"/> nostoapuvälineistä sovitaan erikseen nosturin toimittajan kanssa <input type="checkbox"/> nostopaikalle tulee varata riittävästi puutavaraa nostotukien ja taakan alle sekä puomijatkeiden alle <input type="checkbox"/> mikäli noston aikana joudutaan tekemään asennustyötä ylhäällä, hankitaan tätä varten henkilönostin tai rakennetaan tarvittavat telineet <input type="checkbox"/> työpisteeseen on varattava riittävä valaistus <input type="checkbox"/> näkyvyyden ollessa rajoitettu on noston johtajan, nosturin kuljettajan ja asennuspaikan välille rakennettava puhelinyhteys <input type="checkbox"/> asennustyökalut on varattava työpaikalle ennen työn aloitusta <input type="checkbox"/> varataan taakan ohjaamiseen tarvittavat köydet <input type="checkbox"/> teräväkulmaiseen taakkaan tarvitaan nurkat pyörivät apupalat
5 Toimenpiteet nostopaikalla	<input type="checkbox"/> tukijalkojen alapuolista maapohjaa on vahvistettava aluspuiden, teräslevyjen, tms. avulla <input type="checkbox"/> mikäli nostoja tehdään ilman tukijalkoja, on alapuolinen maa tasattava <input type="checkbox"/> työkohteessa ei saa olla ylimääräisiä ajoneuvoja esim. henkilöautoja <input type="checkbox"/> nostoalue on eristettävä, mikäli ulkopuolisilla on mahdollisuus tulla vaara-alueelle <input type="checkbox"/> nostettaessa kadulta on aina otettava yhteys poliisiin ja kaupunkien liikennetoimistoihin tiejärjestelyiden hoitamiseksi <input type="checkbox"/> liikennöidyltä kadulta nostamiseen tarvitaan aina lupa ja suunnitelma
6 Apuhenkilöstön valinta	<input type="checkbox"/> tilaajan ja toimittajan on sovittava keskenään kumpi hankkii nostotyössä tarvittavan henkilöstön <input type="checkbox"/> nostotyössä tarvitaan yleensä nostotyön johtaja, merkinantaja, taakan kiinnittäjä ja asentajat
7 Vakuutukset	<input type="checkbox"/> tilaajan ja toimittajan on selvitettävä voimassa olevien vakuutusten riittävyys






Nostokyky eri ulottumilla

Ominaisuus	kokoluokka	16 t	20 t	50 t	70 t	130 t	160 t	500 t
Alusta		auto	vaunu	vaunu	tela	tela	auto	auto
Puomi		hydr.	hydr.	hydr.	ristikko	ristikko	hydr.	hydr.
Suurin nostokyky/säde vakiopuomilla (t/m)		16/3	20/3	50/3	72,5/3,7	136/5,2	160/3	500/3
Suurin nostokyky/12m:n säde vakiopuomilla (t)		2,4	3,7	7,4	16,4	38	41,5	151
Suurin nostokyky/säde jibillä (t/m)		2/10,5	3/9	8/8	9/9	—	75/7	60/14
Suurin nostokorkeus vakiopuomilla (m)		23,5	24	34	62	85	50	60
Suurin nostokorkeus jibillä (m)		31	31	53	74	97	95	128
Tukijalkojen vaatima leveys (m)		4,8	5,2	7,3	5	6,4	8,6	16
Koneen kokonaispaino (t)		20	22	37	62	130	84	108
Painojakautuma akselleille (t)		6/15	11/11	19/19	—	—	7×12	9×12
Suurimmat mitat ajokunnossa (m)								
— pituus		11,6	9,8	11,9	6,8	17,5	20,1	9,8
— leveys		2,5	2,5	3,0	3,7	6,4	3,0	2,5
— korkeus		3,4	3,4	3,8	3,3	4,0	4,0	3,4

976/1994 Statsrådets beslut om säkerhetsmärkning och signaler för hälsa och säkerhet på arbetsplatsen och om användningen av dessa

Handsignalering


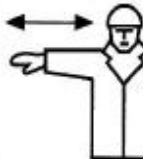
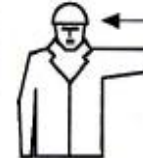

Allmänna signaler

Betydelse	Beskrivning	Bild
START Uppmärksamhet Signalgivningen påbörjas	Båda armarna utsträckta vågrätt med handflatorna framåt	
STOPP Avbrott Slut på rörelsen	Höger arm sträcks uppåt med handflatan framåt	
SLUT Avslutning av manövern	Båda händerna sammanhållna i brösthöjd	


Lodrätta rörelser

Betydelse	Beskrivning	Bild
UPP	Höger arm sträcks uppåt med handflatan framåt och gör en långsam cirkelrörelse	
NED	Höger arm sänks med handflatan mot kroppen och gör en långsam cirkelrörelse	
LODRÄTT AVSTÅN	Avståndet anges med händerna	

Vågräta rörelser

Betydelse	Beskrivning	Bild
FRAMÅT	Båda armarna böjs med handflatorna uppåt och underarmarna rörs långsamt mot kroppen	
BAKÅT	Båda armarna böjs med handflatorna nedåt och underarmarna rörs långsamt från kroppen	
ÅT HÖGER Signalmannens högra sida	Höger arm sträcks ut vågrätt med handflatan nedåt och gör långsamma rörelser åt höger	
ÅT VÄNSTER Signalmannens vänstra sida	Vänster arm sträcks ut vågrätt med handflatan nedåt och gör långsamma rörelser åt vänster	
VÅGRÄTT AVSTÅND	Avståndet anges med händerna	

Fara

Betydelse	Beskrivning	Bild
FARA Nödstopp	Båda armarna sträcks uppåt med handflatorna framåt	
SNABBT	Samtliga rörelser utförs snabbare	
LÅNGSAMT	Samtliga rörelser utförs långsammare	