



Karelia-ammattikorkeakoulu  
Insinööri, rakennustekniikka (AMK)

# Uuden työntekijän perehdytys ja opastaminen puuelementtirakentamiseen

Nico Ahponen

Opinnäytetyö, maaliskuu 2023

[www.karelia.fi](http://www.karelia.fi)



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Maaliskuu 2023**  
**Rakennustekniikan koulutus**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600

Tekijä(t)  
Nico Ahponen

Nimeke  
Uuden työntekijän perehdytys ja opastaminen puuelementtirakentamiseen

Toimeksiantaja  
SROy Näppärä-autotallit

**Tiivistelmä**

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin puuelementtirakentamiseen autotallirakentamisessa ja luotiin omaan kokemukseen sekä normeihin perustuva asennuskäsikirja aloitteleville alan ammattilaisille. Työssä tutustuttiin työturvallisuuteen ja perehdyttämisen tarpeellisuuteen rakennusalalla alan kirjallisuuden ja aikaisempien julkaisujen kautta. Tätä tietopohjaa käytettiin apuna teoriapohjan rakentamisessa.

Toimeksiantajalle tulevaan asennuskäsikirjaan kerättiin konkreettinen materiaali toimeksiantajan omilla työmailla. Tarkoituksena oli laatia kattava käsikirja, joka asentajan olisi helppo sisäistää. Asennuskäsikirjassa esitetyt asiat on tuotu esille kuvien, videoiden ja rakennustapaselostuksien avulla.

Opinnäytetyössä paneudutaan elementtirakentamisen pystytyspäivänä tehtäviin työvaiheisiin ja alaa koskeviin työturvallisuuskäytäntöihin sekä suurimpiin riskitekijöihin ja riskien minimoimiseen asennustyössä.

Kieli  
suomi

Sivuja 33  
Liitteet 1  
Liite sivumäärä 3

Asiasanat  
puuelementtirakentaminen, käsikirja, autotalli



**THESIS**  
**March 2023**  
**Degree Programme in Construction Technology**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+ 358 13 260 600

Author  
Nico Ahponen

Title  
Orientation and Guidance of a New Employee in Timber Element Construction  
Commissioned by  
SROy, Näppärä-autotallit

#### Abstract

This thesis focuses on timber element construction in garage construction and the aim was to create an installation manual for professionals in the field based on personal experience and industry standards. The need for induction and occupational safety in the construction industry was explored through literature and previous publications, which served as a basis for theoretical development.

In the thesis, literature material for the installation manual was collected from the client's own work sites with the purpose of creating a comprehensive and easily understood manual for the installer. In the installation manuals information is presented by pictures, videos and construction method specifications.

The thesis deals with the work steps to be performed on the day of erection of prefabricated constructions and the occupational safety practice for the field. The biggest risk factors and ways of minimizing the risks were also considered.

Language  
Finnish

Pages 33  
Appendices 1  
Pages of Appendices 3

#### Keywords

wood element construction, handbook, garage

## Sisältö

1. Johdanto .....	5
2. Puuelementtirakentaminen .....	6
2.1 Puu-elementtirakentamisen historiaa .....	6
2.2 Puuelementtirakentaminen suomessa .....	7
3. Toimeksiantaja .....	8
3.1 Yrityksen historiaa .....	8
3.2 Autotalli -vaihtoehdot .....	9
3.1.1 Säältä suojaan -asennus .....	9
3.1.2 Avaimet käteen -asennus .....	10
4. Elementtirakentamisen hyödyt ja haasteet .....	10
4.1 Elementtirakentamisen hyödyt .....	10
4.2 Elementtirakentamisen haasteet .....	11
4.2.1 Elementtien vaatima tarkkuus pohjia tehdessä .....	11
4.2.2 Mahdolliset suunnitteluvirheet .....	11
4.2.3 Rakennusolosuhteet .....	12
5. Perehdyttäminen .....	12
5.1 Tarkoitus .....	12
5.2 Opastaminen .....	13
5.3 Asentajankäsikirja työntekijän perehdytykseen .....	13
6. Elementtien rakenne .....	14
6.1 Lämmin näppärä-seinäelementti .....	14
6.2 Kylmä näppärä-seinäelementti .....	15
6.3 Elementtien laatu .....	15
7. Elementtien koot ja määrät .....	16
8. Elementtiasentamisen työvaiheet .....	17
8.1 Perustusten mittaus .....	17
8.2 Alaohjauspuiden asennus .....	18
8.3 Ulkoseinäelementtien asennus .....	19
8.4 Elementtien nosto .....	20
8.5 Kattoristikoiden asennus .....	21
8.6 Päätykolmiot räystäineen .....	22
8.7 Aluskate .....	22
8.8 Asennusten laatu ja valvonta .....	23
9. Työturvallisuus asennustyössä .....	23
9.1 Elementtien nostot .....	25
9.2 Elementtien kiinnitys ja tuenta .....	26
9.3 Putoamisturvallisuus .....	26
9.4 Henkilönsuojaimet .....	27
10. Asennuskäsikirjan laatiminen ja opinnäytetyön toteuttaminen .....	28
10.1 Asennuskäsikirjan laatiminen .....	28
10.2 Työmaa-asennukset .....	29
10.3 Rakennuspiirustukset, detaljit .....	29
11. Pohdinta .....	30
12. Lähteet .....	32

## Liitteet

Liite 1 Näppäri-autotallit asennuskäsikirja

## 1. Johdanto

Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui uusien työntekijöiden perehdytys puuelementtirakentamiseen asennuskäsikirjalla, joka sisältää pystytyksen ja pysytyksen jälkeisten viimeistelytöiden loppuun tekemisen. Nuoret aloittelevat työntekijät suhtautuvat työturvallisuuteen kepeämmin kuin vanhemmat. Pitkiin työkyvyttömyysjaksoihin johtavia työtapaturmia tapahtuu nuorille parikymppisille miehille enemmän kuin vanhemmille. (Tilastokeskus 2009.) Tämän vuoksi on tärkeää, että asentajilla olisi asennuskäsikirja, jonka avulla työskentely olisi turvallista, tehokasta ja laadullista. Perehdyttämiseen käytettävän ajan ja resurssien määrä vaikutti myös tämän aiheen valitsemiseksi. Lähtökohtaisesti uusi työntekijä tulee aina perehdyttää tuleviin tehtäviin, joita hän tulee työpaikassaan tekemään.

Opinnäytetyö jakautuu kahteen osioon: Teoriapuoleen ja itse asennuskäsikirjan tekemiseen. Teoria puolella perehdyn puuelementtirakentamisen historiaan ja puuelementtirakentamiseen Suomessa, elementtirakentamisen hyötyihin verrattuna pitkistä tavarasta rakentamiseen, sekä elementtirakentamisen haasteisiin. Käsittelen Näppärä-autotallien historiaa ja toimintaa, sekä asennustyön työvaiheita ja työturvallisuuteen liittyviä asioita elementtirakentamisessa. Asennuskäsikirja sisältää kaikki työvaiheet pystytyspäivän perustuksien tarkistusmittauksesta aina viimeistelytöihin asiakkaalle luovutukseen asti avaimet käteen-periaatteella. Poikkeuksena säältä suojaan-asennus, missä luovutus asiakkaalle tehdään, kun pystytys ja aluskatteen asennus tuuletusrimoineen on suoritettu. Näissä tapauksissa asiakas rakentaa/rakennuttaa rakennuksen loppuun itse. Elementtien rakentamisen työvaiheet halliolosuhteissa on jätetty asennuskäsikirjan ulkopuolelle. Asennuskäsikirja sisältää työmaalla tehtävät työvaiheet.

Opinnäytetyö toteutetaan tutustumalla teorian tietoon ja Näppärä-autotalleilta saataviin materiaaleihin. Asennuskäsikirjassa käytetään hyväksi Näppärä-autotallien työmailla tehtyjä havaintoja, sekä omakohtaisia hyväksi todettuja toimintatapoja elementtirakentamisen parissa.

Tarkoituksena on, että opinnäytetyön tuloksena syntyy asennuskäsikirja, joka sisältää elementtirakentamisen eri työvaiheet. Asennuskäsikirja tulee sisältämään detalji- sekä työmaalla otettuja kuvia työvaiheista ja videoita asentamisen

ja ongelmatilanteiden helpottamiseksi. Asennuskäsikirja tulee Näppärä-autotalleille uuden työntekijän perehdytysmateriaaliksi ja kaikkien työntekijöiden muistikirjaksi.

## 2 Puuelementtirakentaminen

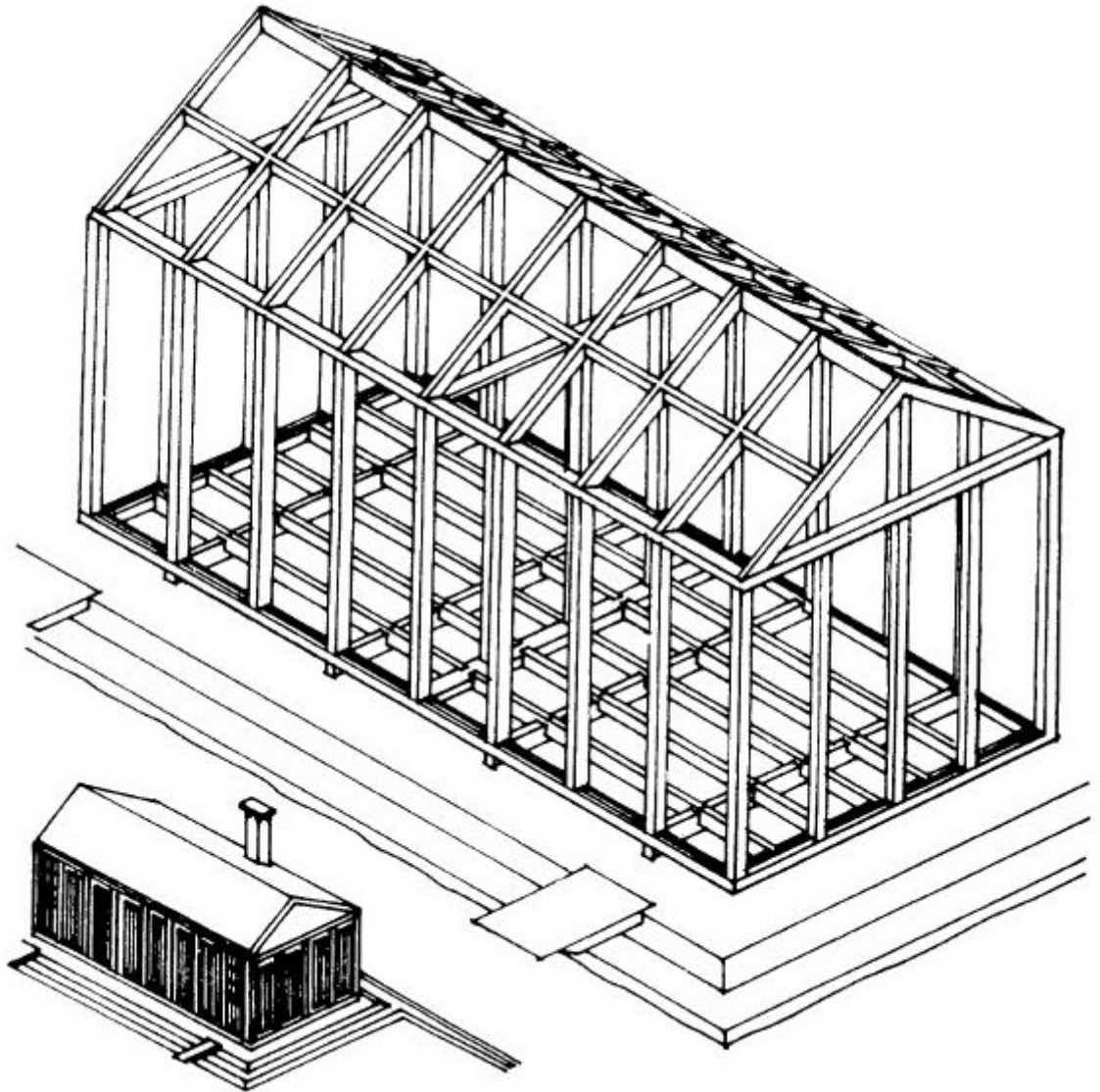
### 2.1 Puuelementtirakentamisen historiaa

Puuelementeillä tarkoitetaan kokonaisuutta, joka koostuu useista eri osista. Kantavana materiaalina toimii puu. Elementeissä voi olla eristeet, levyt ja putkitukset valmiina riippuen siitä, mihin tarkoitukseen elementit ovat valmistettu. Elementtirakentamisen periaatteena on saada mahdollisimman valmiiksi tehty rakennuksen osa työmaalle helpottamaan loppuasennuksissa. Ensimmäistä kertaa esivalmisteltuja puurakenteita käytettiin rakentamisessa jo 1780-luvun lopulla Australiassa. Nämä rakennuskohteet olivat asuintaloja, sekä sairaalarakennuksia. (Laitinen 1995, 11–12.)

Esivalmisteltujen puurakenteisten rakennuksien tuotanto aloitettiin vientiä varten vuonna 1804 Uuden-Etelä-Walesin kuvernööri P.G Kingin toimesta. Tähän aikaan esivalmistelu oli vielä hyvin alkeellista verrattuna nykypäivään. Esivalmistelu tarkoitti lähinnä etukäteissuunnittelua, sekä puumateriaalin katkaisemista määrämittaansa. Runkojen rakentamisessa pyrittiin pitämään yksinkertainen linjaus. (Laitinen 1995, 12.)

Muutamassa tunnissa pystytettävän puutalon suunnitteli englantilainen insinööri John Manning. 1830-luvulla pystytetyssä talossa olivat valmiiksi kiinnitettynä lasitetut ikkunat ja ulko-ovet (kuva 1). Talon puurungot olivat mittatarkasti rakennettu. Runkoon liittyi umpiseinä, ikkuna-, ovielementtejä ja myös kattotuolien vaaraan asennettuja puuelementtejä. Rakennuksen osat olivat suunniteltu niin, että tarvittaessa sen sai siirrettyä pitemmänkin matkan päähän miesvoimin. ”Koska mikään rakennuksen osista ei ole painavampi kuin mitä mies tai poika voi maileja kantaa, voidaan ne siirtää helposti ilman vetojuhdan apua” (John Manning). Manningin suunnittelema järjestelmä oli päätekijänä puuelementti rakentamisen kehittymisessä ja toimi esikuvana kaikille sen jälkeisille

puuelementtijärjestelmille. Vaikuttava tekijänä olivat pystytyksen nopeus ja helpous. (Laitinen 1995, 12.)



Kuva 1. John Manningin siirrettävän mökin runko 1830-luku [1, s. 12].

## 2.2 Puuelementtirakentaminen suomessa

Suomessa rakentaminen on pitkälti pohjautunut hirsien käyttämiseen rakentamisessa. Varsinainen elementtirakentaminen on rantautunut suomeen Pohjoismaiden kautta. Ensimmäiset dokumentoidut tiedot elementtirakentamisesta Norjassa ja Ruotsissa ovat peräisin 1800-luvulta. Nykyaikaisempi puusta rakennettujen talojen tuotanto alkoi suomen osalta 1920-luvun loppupuolella. Talvisota vauhditti suomalaista taloteollisuutta, koska sotilas käyttöön tarvittiin täten



nopeasti parakkeja. 1940 Suomessa ruvettiin kiinnittämään enemmän huomiota elementtien suunnitteluun ja käyttöön rakentamisessa. Tätä ennen Suomessa käytettiin Ruotsissa paljon käytössä ollutta massiivilankkuseinää, mikä vaati enemmän puumateriaalia. Tämän tilalle suunniteltiin resursseja säästävä täyteseinälevyrakenne. Tämä rakenne on toiminut myös esikuvana nykyaikaisessa elementtirakentamisessa. (Laitinen 1995, 12, 15–17), (Siikanen 2016, 321).

Näin laajempi elementtitalojen rakentaminen alkoi suomessa 1940-luvun lopussa ja 1950-luvun alussa. Sota-aikaa eletessä tuotannosta osa meni jälleen rakentamiseen ja osittain sotakorvaustuotantona. Kansainvälisesti tarkasteltuna Suomen Sota-ajan tuhot eivät olleet kokonaisuutena kovin laajoja, mutta ongelmaksi muodostui luovutettujen alueiden väestön uudelleen asuttaminen. Noin 11 % koko Suomen väestöstä oli ilman asuntoa. Sodan jälkeinen elementtien tuotanto oli pääasiallisesti tyyppitalotuotantoa. Käytössä olleet elementtityypit olivat solu- ja levytaloja. Monipuolistuminen puuelementtirakentamisessa alkoi 1960-luvulla. Edelleen levyelementtijärjestelmät ovat suuressa osassa. (Siikanen 2016, 321).

”Suomi on vahva puurakentamisen maa kansainvälisestikin katsottuna. Meillä on valtava osaaminen koko arvoketjussa aina metsätaloudesta, puunjalostukseen, puuarkkitehtuuriin ja puurakentamiseen. Meidät tunnetaan maailmalla jo erinomaisesti hirsirakentamisen osaamisestamme, mutta meillä on yhtä hyvä mahdollisuudet ponnistaa merkittäväksi toimijaksi myös muun puurakentamisen suhteen”. (Heino, ympäristöministeriö).

### **3.Toimeksiantaja**

#### **3.1 Yrityksen historiaa**

Opinnäytetyön toimeksiantajaksi valikoitui SROy- Sawon rakennusliike, joka on perustettu vuonna 2006. SROy on osakeyhtiö, jonka pääsiällinen toimiala on Rakennusliike. (Finder, SROy). Yritys on erikoistunut Näppärä-autotallit tuotemerkin valmistamiseen. Yrityksen oma elementtitehdas sijaitsee Mikkelissä. Yritys toimittaa asiakkailleen palvelujaan koko Suomen kattavasti. Kaukaisin

Näppärä-autotalli löytyy kuitenkin Karasjoelta Norjan puolelta. Elementtituotanto ja laadunvalvonta on sertifioitu ja sille on myönnetty Finotrolin varmennustodistus. (Näppärä-autotallit 2022.)

### **3.2 Autotalli -vaihtoehdot**

SROy:llä on 30 autotallin ideamallisto ja kohteita rakennetaan myös asiakkaiden omien piirustuksien ja suunnitelmien pohjalta. Jokainen talli ja katos on myös muokattavissa asiakkaiden toiveiden mukaisesti. Asiakas voi valita kylmän- tai lämpimäntallin, sekä päättää sopimusta tehdessään haluaako hän sähkötyöt pintavetona vai putkitettuna sisäverhouslevyn alle. (Näppärä-autotallit 2022.)

Tallien viimeistelytyöissä otetaan aina huomioon rakennuspaikalla oleva päärakennus, joten nurkkalaudoitukset, smyygit, sekä ikkuna- ja ovien vuorilaudoitukset toteutetaan saumattomasti samaa arkkitehtuuria noudattaen.

Vastikään on lanseerattu uusi moderni Siipi-mallisto. Modernin Siipi-malliston tallit voivat sisältää halutessaan Arki- ja Luksus-lisämoduuleja, jotka lisäävät pihasaunan, työhuoneen tai vaikka säilytystilan tallin yhteyteen. (Näppärä-autotallit 2022.)

#### **3.1.1 Säältä suojaan -asennus**

SROy:n säältä suojaan -asennus rajautuu rakennuksen pystytykseen ja sen säältä suojaan saattamiseen. Rakennuksen aluskatteelle saattaminen kuuluu aina säältä suojaan -asennukseen, jos sopimuksessa ei toisin mainita. Säältä suojaan -asennuksessa sopimukseen kuluvat irtotavarat toimitetaan työmaalle, joko pystytyskuormassa tai suoritetaan jälkitoimituksena työmaalle. Ennen työmaalta poistumista varmistetaan, että rakennuksen sään armoille jäävät ikkuna- ja oviaukot on suojattu asianmukaisella suojamuovilla, jottei esim. vinottais-

sade pääse kastelemaan aukkoja ja näin vesi pääse valumaan pahimmassa tapauksessa rakenteita pitkin eristeisiin. Säältä suojaan -pystytys kestää yhden päivän.

### **3.1.2 Avaimet käteen-asennus**

Avaimet käteen-asennus sisältää säältä suojaan-asennuksen ja kaikki viimeistelevät työt sopimuksen toimitussisällön mukaisesti.

## **4 Elementtirakentamisen hyödyt ja haasteet**

### **4.1 Elementtirakentamisen hyödyt**

Elementtirakentaminen on monin osin helpompaa kappaletavarasta rakennettuun rakennukseen verrattuna. Suurin hyöty saadaan siinä, kun elementit rakennetaan kuivissa tiloissa, joissa ei tarvitse huomioida sääolosuhteita, toisin kuin kappaletavarasta rakentaessa. Elementin rakentaminen vaakatasossa on paljon tehokkaampaa kuin paikan päällä pitkästä tavarasta. Seinistä saadaan pienemmällä työllä mittatarkat ja työn ergonomisuus säilyy koko työsuorituksen ajan. Monet työvaiheet jäävät pois elementtirakentamisessa verrattuna pitkästä tavarasta rakentaessa. Kuivissa tiloissa kuivaketju ei katkea missään vaiheessa. Elementtirakentaminen vähentää huomattavasti ulkona rakentamiseen käytettyä aikaa ja vähentää merkittävästi sääolosuhteista kuten vedestä, räystäistä tai lumesta koituvaa rasitusta rakenteille. Elementeistä tehtävä talo voidaan pystyttää käytännössä vuodenajasta riippumatta. Elementteihin asennetaan suojamuovit tehtaalla, jonka ansiosta ne pysyvät kuljetuksen ja pystytyksen ajan säältä suojassa. Suojamuovin poistaminen on paljon pienempi vaiva kuin se, että rakennusta ruvettaisiin suojaamaan vasta työmaalla. Suojamuovi poistetaan yleensä pystytyspäivänä, jolloin rakennukseen on saatu aluskate, mikä suojaa rakennusta vedeltä ja lumelta, kunnes vesikatto on tehty valmiiksi. Työmaalla tarvittava henkilöresurssi pienenee, koska työmaalla tehtävät työt vähenevät verrattuna kappaletavarasta tehtynä. Tämä johtaa rakennuksen valmistamiseen nopeammin. Elementtirakentamisessa saavutetaan näin kustannusetua. (Timberpoint 2023.)

## **4.2 Elementtirakentamisen haasteet**

Elementtirakentamisessa on omat haasteensa, jos vertailukohteena on vaikka pitkästä tavarasta rakentaminen. Suurimmat haasteet ovat elementtien vaatima tarkkuus, mahdolliset suunnitteluvirheet ja rakennusolosuhteet.

### **4.2.1 Elementtien vaatima tarkkuus pohjia tehdessä**

Tarkkuudella esimerkkinä sokkelin tasaisuus. Sokkelin epätasaisuus, tai vähänkin suuremmat korkoheitot johtavat siihen, etteivät elementit asetu oikein. Tämä taas johtaa siihen, että elementtejä pitää nostattaa toisiaan nähden samaan korkoon. Toisena vaihtoehtona on sokkelin hiominen/leikkaus samaan korkoon. Pitkästä tavarasta rakentaessa sokkelin mahdolliset korkoheitot eivät ole niin häiritsevä tekijä, kuin elementtirakentamisessa. Raja tulee vastaan myös pitkästä tavarasta rakentaessa. Elementtirakentamisessa raja tulee vastaan nopeammin.

### **4.2.2 Mahdolliset suunnitteluvirheet**

Suunnitteluvirheet johtavat siihen, että työmaalla joudutaan mahdollisesti muutostöihin, joka hidastuttaa työmaan valmistumista. Suunnittelussa tapahtuvia virheitä voidaan ehkäistä suunnitteluun varattavalla riittävällä ajalla ja suunnitelmien yhteensovittamisella muiden suunnittelijoiden kanssa. (Hannu Tuukkala 2014.) Joskus suunnitteluvirheitä tapahtuu käytettäessä kopiointimenetelmää, jossa käytetään valmista pohjaa jo aikaisemmin suunnitellun, samankaltaisen rakennuksen piirustuksien osalta. Pienet eroavaisuudet piirustuksien välillä voivat johtaa hämmennykseen työmaalla tai isompaan rakeenteelliseen poikkeamaan, joka aiheuttaa korjaus- tai muutostyön. Yleensä nämä virheet huomataan piirustusvaiheessa. Suunnitteluvirheitä voi tapahtua myös pitkästä tavarasta rakentaessa.

### **4.2.3 Rakennusolosuhteet**

Kolmantena hankaloittavana tekijänä on olosuhteet, sekä rakennuspaikka. Isoissa kaupungeissa rakennuspaikat voivat olla hyvin ahtaita. Nosturiauton ja elementtikuorman tarvitsema tila on merkittävä. Pienillä tonteilla työmaasuunnitteluun pitää kiinnittää enemmän huomiota, jotta rakentaminen pysyisi tehokkaana ja laadukkaana. Tällaisilla rakennuspaikoilla työturvallisuuteen on myös kiinnitettävä normaalia enemmän huomiota. Rakentajien lisäksi rakentaja/asiakas voi asua perheineen samalla tontilla ja pienen tontin vaaratekijöiksi muodostuu juuri heidän liikkumisensa rakennuspaikan välittömässä läheisyydessä.

## **5 Perehdyttäminen**

Tässä luvussa esitetään perehdyttämisen pääpiirteet ja miksi perehdyttäminen on aina tarpeellista tehdä, sekä miten se hyödyttää yritystä ja työntekijää.

### **5.1 Tarkoitus**

Työnantajan vastuulle kuuluu järjestää työntekijälle riittävä perehdytys. Perehdyttäminen tarkoittaa kaikkia niitä toimenpiteitä, joiden avulla uusi työntekijä kootetaan yritykseen. Perehdyttäminen sisältää tutustumisen työpaikkaan, toisiin

työntekijöihin, tapoihin, työvälineisiin ja työhön liittyviin työturvallisuuskäytäntöihin. Yrityksessä vaikuttavat arvot, sekä tavoitteet ovat suuressa osassa perehdytystä. Nämä tietäessään työntekijä voi sisäistää yrityksen tekemät strategiset valinnat. (Mikkola 2012, 2). Perehdyttämisen pitää olla tarkasti suunniteltua ja ajan tasalla, jotta se olisi tehokasta työntekijän, sekä yrityksen kannalta. Suunnitelmallinen perehdyttäminen on tärkeää työturvallisuuden ja työn sujuvuuden takaamiseksi. Työpaikalla pitäisi olla perehdytysuunnitelma ja tarkistuslista. Tarkistuslista on hyvä apuväline perehdyttämisen seurantaan, sekä oppimisen varmistamiseen. (Työterveyslaitos 2023).

Perehdyttäminen on jatkuva prosessi, jota tarvitaan aina työtehtävän tai toimintatavan muuttuessa. Perehdyttämisen tarkoituksena on valmistaa työntekijä suoriutumaan hänelle määräytyistä tehtävistä, laadullisesti, turvallisesti, sekä aikataulullisten puitteiden sisässä.

## **5.2 Opastaminen**

Työn opastus tarkoittaa itse tehtävän työn, työhön liittyvien tietojen ja taitojen opastamista. Työn opastamisella pyritään varmistamaan työn laadun pysyvän samanlaisena työntekijästä riippumatta. Näin yritys pääsee parhaiten tavoitteeseensa. (Mikkola 2012, 2.)

Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu työntekijän perehdyttäminen ja opastaminen työolosuhteisiin, työtapoihin ja työvälineiden turvalliseen käyttämiseen. Eri-tyisen tärkeää on opastaa nuorta aloittelevaa tekijää. Työnantaja on velvollinen täydentämään työntekijälle annettua opastusta tilanteen sitä vaatiessa. (Työturvallisuuslaki 738 2002, 14§.)

## **5.3 Asentajankäsikirja työntekijän perehdytykseen**

Opinnäytetyön tuloksena syntyvä käsikirja tulee uudentyöntekijän oppaaksi ja samalla muistilistaksi. Asennuskäsikirjan tarkoituksena on valmistaa työntekijä tuleviin tehtäviin ja ottamaan ohjat omiin käsiinsä mahdollisimman nopeasti. Asennuskäsikirja sisältää kaikki autotallin ja autokatoksen loppuun vievät työvaiheet elementtien pystytyksestä avaimet käteen -luovutukseen asiakkaalle. Käsikirjassa on myös esitetty mahdolliset virheet, joita uusityöntekijä helpoiten

työn aloittaessaan tekee. Asennuskäsikirjassa esitetään miten mahdolliset virheet tulevat vaikuttamaan seuraaviin työvaiheisiin ja miten virheitä osataan ennakoida ja välttää tekemästä.

## 6. Elementtien rakenne

Asiakkaiden mahdollisuutena on valita lämmin tai kylmä seinärakenne talleihin. Alla havainnollistetaan yleisimmät seinärakenteet. Näistä on olemassa monia eri variaatioita, joihin vaikuttavia tekijöitä ovat mm. seinän sijainti ja palosuojausvaatimukset.

### 6.1 Lämmin Näppärä -seinäelementti

Lämmin seinäelementti koostuu seuraavista

- Asiakkaan valitsema ulkoverhouspaneeli
- Tuuletusrima sahattu 22x50 VL
- Tuulensuojalevy GTS 9 mm
- Runko + eriste C24 48x148 150 mm lasivilla
- Höyrynsulkumuovi 0,2 mm
- Sisäverhouslevy KN13

(Näppärä-autotallit, rakennekuvat.)

Lämmin väliseinäelementti

- Sisäverhouslevy KN13
- Runko C24 48x98

(Näppärä-autotallit, rakennekuvat.)

Asiakkaan valitessa lämmin seinäelementti, on eristystyö tehty kuivissa sisätiloissa ja täten työmaalla tehtävä eristystyö on seinien osalta nurkkien uretaanivaahtoa lukuun ottamatta valmis.

Lämpimän elementin kiinnitys alaohjauspuuhun tapahtuu mekaanisesti sisäverhouslevyn läpi.

## **6.2 Kylmä Näppärä -seinäelementti**

Kylmä seinäelementti koostuu seuraavasta

- Asiakkaan valitsema ulkoverhouspaneeli
- Tuuletusrima sahattu 22x50 VL
- Tuulensuojalevy GTS 9 mm
- Runko C24 48x148

Kylmä väliseinä rakenne

- Sisäverhouslevy KN13
- Runko C24 48x98

Asiakkaan valitessa harvinaisemman kylmän elementtirakenteen, jää mahdollinen eristystyö asiakkaalle. Kylmät seinäelementit kiinnitetään alaohjauspuuhun elementin alaohjauspuun läpi mekaanisesti

## **6.3 Elementtien laatu**

Näppärä-autotallien elementtituotanto ja laadunvalvonta on sertifioitu ja sille on myönnetty Finotrolin varmennustodistus. Elementit valmistetaan yrityksen omalla tehtaalla Mikkelissä. Kuivissa tehdasoloissa rakennetut ammattilaisten rakentamat elementit takaavat laadukkaan ja tarkan lopputuloksen.

Lähtökohtaisesti runkojen tekeminen on yhden ammattirakennusmiehen vastuualueella. Ulkoverhous, levytys, eristystyö ovat toisten tehtaalla työskentelevien vastuualueella. Näin laatu pysyy hyvin tasaisena, kun jokaisella työntekijällä on selvästi hänelle yksilöitynyt osa-alue.



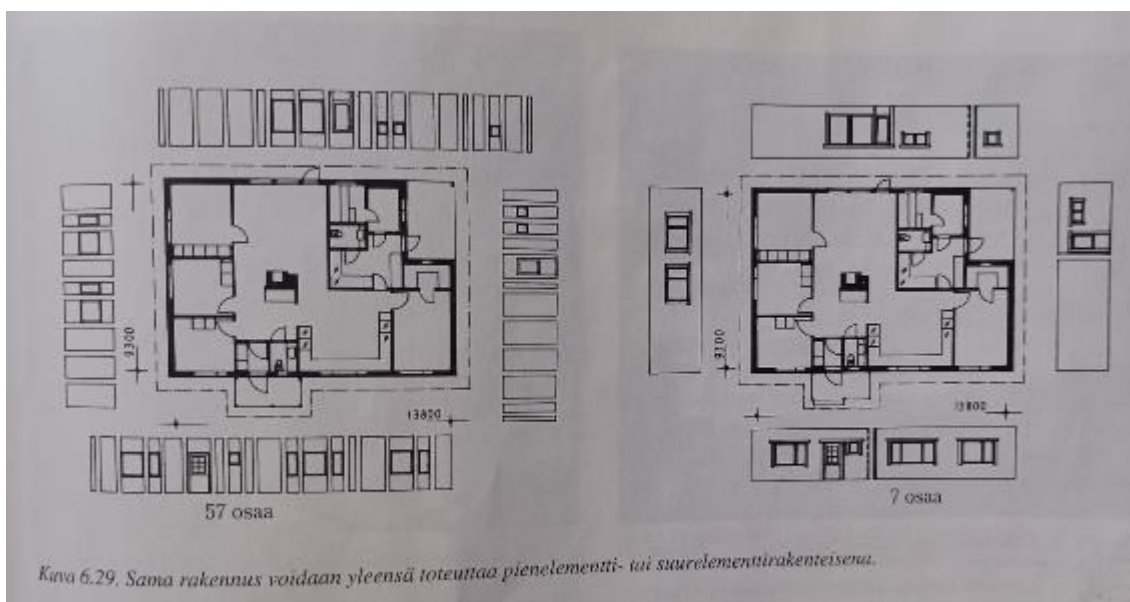
Elementeissä käytettävät puutavarat ovat suomalaista materiaalia. Puutavarat ja kaikki muut valmistuksessa käytettävät materiaalit ovat CE-hyväksytyjä. (Ratu 0424).

## 7. Elementtien koot ja määrät

Nykypäivänä elementtitehtaat pyrkivät välttämään pienelementtien käyttämistä rakentamisessa. Pienelementtien huonoiksi puoliksi muodostuvat pystysaumojen määrä rakennuksessa. Suurelementillä saadaan jopa rakennuksen yksi seinä tehtyä yhdellä elementillä. Pienelementeistä tehtynä voi rakennuksen yksi seinä vaati yhden elementin sijasta jopa 18 elementtiä.

”Suurelementtijärjestelmässä ulkoseinien pituus vaihtelee 0,3 metristä aina 14,0 metriin asti korkeuden ollessa 0,3 metristä aina 3,5 metriin.” (Laitinen 1995, 68.) Tästä suurempiin elementteihin mentäessä muodostuu ongelmaksi lähinnä elementtien kuljetus rakennuspaikalle. Näppärä-autotallien suurimmat elementit ovat n. 3 metriä korkeita ja 9 metriä leveitä.

Tässä seuraavassa esimerkkikuvassa (kuva 2) on havainnollistettu pienelementtien määrä verrattuna suurelementtien määrään samanlaisen talon suunnittelussa. Pienelementeistä tehtynä elementtien määrä 57kpl ja suurelementeistä 7kpl.



Kuva 2. Sama rakennus suur- ja pienelementteinä. (Laitinen 1995, 69.)

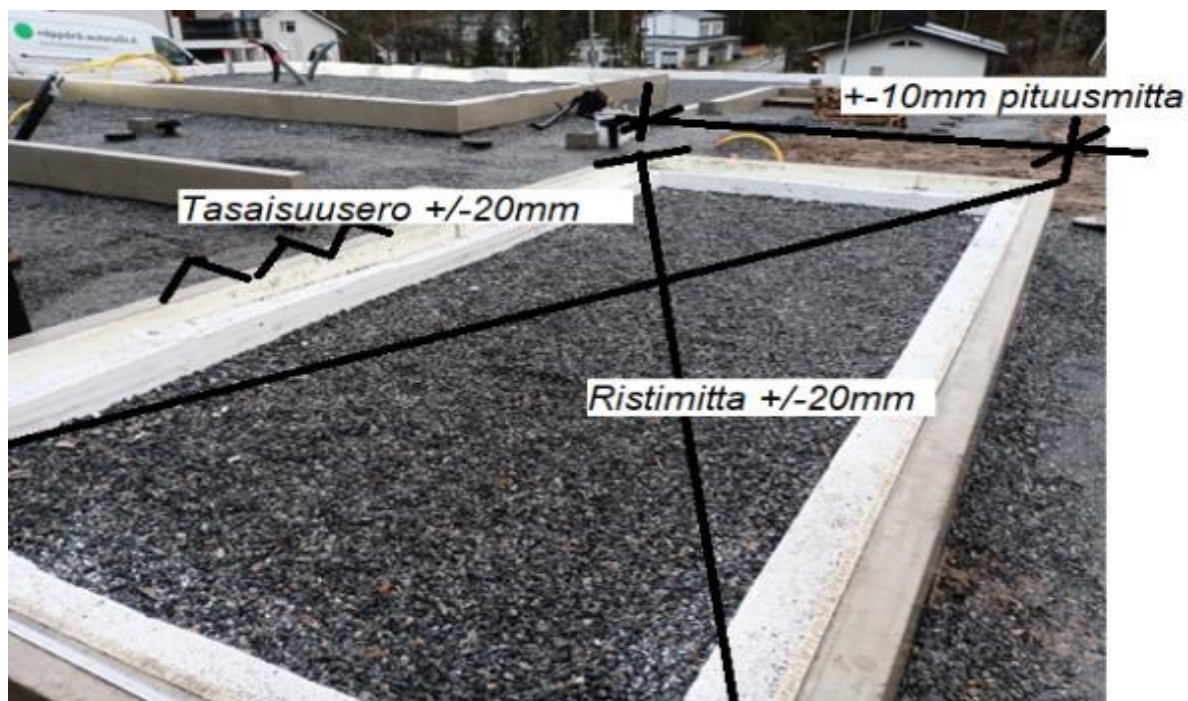
## **8. Elementtiasentamisen työvaiheet**

Tässä luvussa käydään tiivistetysti läpi pystytyspäivään kuuluvat elementtiasentamisen työvaiheet. Asentajan käsikirjassa ovat työvaiheet käyty läpi yksityiskohtaisemmin.

Ennen pystytyksen aloittamista asentajat käyvät läpi tarkkaan rakennuksen piirustukset ja ottavat huomioon rakennuksen yksilölliset ominaispiirteet. Asentajat tutustuvat detaljikuviin ja tarvittaessa varmistavat työmaalla olevat asennukseen tarvittavat irtotavarat. Sopimuksesta monesti selviää tulevatko irtotavarat työmaalle suoraan vai toimitetaanko ne yrityksen omassa kuormassa itse elementtien kanssa. Tehtaan nosturiauto nostaa elementit elementtikuormasta alaohjaus puiden päälle. Asennuksissa tarvittavat telineet kulkevat asennusautossa.

### **8.1 Perustusten mittaus**

Pystytyspäivä alkaa aina perustusten tarkistusmittauksella. Oikeat nimellismittat tarkastetaan ensimmäisenä elementtitasokuvasta. Mahdolliset epätasaisuudet poistetaan timanttihionnalla. Puukiiloja käytettäessä on varmistettava alaohjauspuun ja elementin tiivis liitos ilmapuotojen ja epätasaisen painumisen estämiseksi. Tämä tapahtuu kiila määrien, solumuovi kaistaletta ja uretaanivaahtoa käyttäen. Suorassa kulmassa olevat elementit vaativat tasaisen alustan asettukseen pystysuoraan ja tasaisesti toisiaan nähden (kuva 3).



Kuva 3. Sokkelin tarkistusmittaus

## 8.2 Alaohjauspuiden asennus

Alaohjauspuiden asentaminen alkaa solumuovikaistaleen nitomisella kiinni alaohjauspuun toiselle puolelle. Alaohjauspuun asennus aloitetaan yleensä rakennuksen takaseinältä. Alaohjauspuiden asentamisessa otetaan huomioon perustuksien tarkistusmittauksessa huomatu heitot. Alaohjauspuu kiinnitetään perustuksiin mekaanisesti perustussuunnitelman mukaisesti. Alaohjauspuun suoruus varmistetaan linjalankaa käyttäen (kuva 4). Kiinnikkeet määräytyvät sen mukaan millainen perustustapa kohteeseen on valittu esim. valettu betoniosokkeli= betoni ruuvi, muurattu harkkosokkeli= harkkoruuvi jne. Tiiveyden varmistamiseksi alaohjauspuun päälle laitetaan toinen solumuovikaistale ennen

ulkoseinäelementtien asentamista.



Kuva 4. Alaohjauspuiden kiinnitys

### 8.3 Ulkoseinäelementtien asennus

Elementtien asennus alkaa yleensä takaseinästä. Elementit ovat pakattukuormaan oikeassa nostojärjestyksessä, joitakin yksittäisiä erikoistapauksia mukaan laskematta. Elementit ovat sen kokoiseksi suunniteltuja, että yrityksen nosturin teho riittää niiden paikalle nostamiseksi ja näin ulkopuolista nosturiautoa ei tarvita. Ennen nostamista varmistetaan, ettei nostolinjan alapuolella ole ihmisiä. Noston aikana elementtien pyöriminen estetään ohjauspuuta käyttäen. Näin vältetään elementtien osuminen mm. jo pystytettyihin elementteihin tai itse nosturiin. (Ratu 0424, 17.)



#### 8.4 Elementtien nosto

Elementit nostetaan (kuva 5) paikalleen ja kiinnitetään alaohjaus puuhun suunnitelmien mukaisesti. Elementti tuetaan pystytyksen aikaisilla C24 48x98 tuilla n. 3 metrin välein. Tuet poistetaan vasta kun kaikki jäykistävät rakenteet on asennettu (Ratu 0424, 17). Seinien asennuksessa huomioidaan höyrynsulun tarvittavat limitykset, teippaukset ja elementtien nurkkien uretaanivaahdotukset oikean tiiveyden saavuttamiseksi.



Kuva 5. Elementtien nostaminen

## 8.5. Kattoristikoiden asennus

Kattoristikoiden oikea paikka nähdään elementtitasokuvasta. Kulmarautojen asennus voidaan aloittaa jo seinien pystytys vaiheessa, jos elementit ovat asianmukaisesti tuetut. Ristikoiden asennus aloitetaan rakennuksen päädyistä. (Ratu 0436, 14.) Nostojen yhteydessä on varottava, ettei ristikko pääse retkahamaan. Ristikoiden nostot tapahtuvat aina pystyasennossa (kuva 6).



Kuva 6. Kattoristikoiden nostaminen

## 8.6 Päätykolmiot räystäineen

Päätykolmiot ja räystäät asennetaan yhtenä kokonaisuena elementtinä kattoristikoiden asennuksen jälkeen. Päätykolmio nostetaan päätyseinän päälle samalla varoen päätykolmion ja seinän paneelien liittymistä keskenään. Päätykolmio lasketaan paikalleen ja varmistetaan että panelointi on pontissaan. Päätykolmio naulataan päätyseinään kiinni suunnitelmien mukaisten kulmarautojen lävitsemäärätyllä ankkurinaula määrällä. Kolmio asetetaan kohtisuoraan pystyyn ja lukitaan tähän asentoon reivauslautojen avulla. (Ratu 0436, 13).

## 8.7 Aluskate

Aluskate-asennus aloitetaan viemällä ensimmäinen aluskate leveydeltään puoliksi yli kattoristikoiden harjalinjan yli siten, että se jakautuu saman pituisen matkan verran kummallekin puolelle.

Seuraavat aluskatteet asennetaan edellisen katteen helman alle niin, että muodostuu tarvittava limitys valmistajan ohjeiden mukaisesti. Aluskatteen asennuksessa tulee huomioida, ettei sitä vedetä liian tiukalle. Jokaisen kattotuolivälin välissä tulisi olla noin 20 mm väljyys aluskatteen osalta. Näin varmistetaan veden ohjautuminen paremmin kohtisuoraan räystäälle ja aluskatteen ehjänä pysyminen. ( RT 103274, 7.)

Rakennuksen ollessa niin pitkä, että joudutaan tekemään vaakajatkos, jatkos limitetään vähintään 100 mm matkalta ja siten että jatkos jää kattoristikon päälle.

Aluskatteen asennusvaiheessa olisi syytä merkitä mahdolliset havaitut reiät aluskatteessa ja tehdä tarvittavat paikkaukset asiaan kuuluvalla paikkausteipillä

Aluskatteen kiinnitetään esikiinnitetysti hakasilla ja lopullinen kiinnitys tapahtuu naulaamalla tuuletusrima kattotuolin yläpaarteen suuntaisesti.

## **8.8 Asennusten laatu ja valvonta**

Autotallien elementti tasokuvassa on merkitty nostojärjestys mitä elementtiasentajat noudattavat. Mahdolliset nostoissa/kuljetuksessa tapahtuneet vauriot, kuten elementin alimman paneelin ruhjoutuminen, elementin sisäverhouslevyn vaurioituminen merkataan aina pysytys vaiheessa vaihdettavaksi/korjattavaksi. Tarvittava korjaus tehdään pystytyksen jälkeisissä viimeistelytyöissä

Pystytyksen jälkeen rakennuksesta otetaan kuvat ja nämä dokumentoidaan Näppärä-autotallien omaan tietokantaa, mistä voidaan todeta tehdyt työvaiheet ja asennuksen olevan sopimuksen mukainen ja täyttävän sille asetetut laatuvaatimukset.

Työmaavalvontaa hoitaa asennustiiminpäällikkö, joka vastaa projektin etenemisestä aikataulun mukaisesti. Asennustiiminpäällikkö valvoo ja vastaa, myös rakennustyöntekijöiden työstä laadullisesti.

Satunnaisesti työmaavalvontaa suorittaa myös aluehallintovirasto.

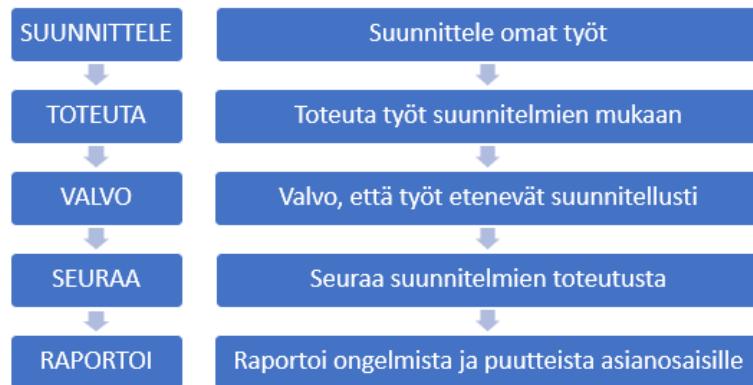
## **9. Työturvallisuus asennustyössä**

Rakennusala on työturvallisuuden osalta yksi haastavimpia ammattialoja. Haasteellisuuden luovat muuttuvat työympäristöt, työporukat ja työolosuhteet.



Rakennusalalla työtapaturmien määrä on suhteessa muihin aloihin huomattavasti korkeammalla, myös ammattitaudit kuten tuki- ja liikuntaelinsairaudet varjostavat taustalla. Tämän takia on syytä suunnitella työympäristö, työt ja tekeminen terveelliseksi, sekä turvallisiksi. Etukäteen tehdyt riskiarviot ja tehtäväsuunnittelu auttavat turvallisempaan lopputulokseen (kuva 7).

### Turvallisuus ja terveys on osa jokaista vaihetta suunnittelusta toteutukseen, vaikutat siihen itse!



Kuva 7. Työturvallisuus suunnittelusta raportointiin. (Rakennusteollisuus 2022.)

Rakennusalalla on käytössä Nolla tapaturmaa- periaate (kuva 8).

## Nolla tapaturmaa -periaate

- Jokaisella on oikeus:
    - Turvalliseen työpaikkaan
    - Päästä töistä terveenä kotiin
    - Päästä terveenä eläkkeelle
  - Jokaisella on velvollisuus:
    - Toimia turvallisesti
    - Ottaa muut huomioon
    - Tehdä voitavansa tapaturmien ehkäisemiseksi
    - Noudattaa sääntöjä ja ohjeita
1. Turvallisuus syntyy johtamalla

2. Taitava tilaaja asettaa tavoitteet ja luo edellytykset turvallisuudelle

3. Turvallisuus alkaa minusta -asenne jokaisen ohjenuoraksi

4. Osaaminen luo perustan turvalliselle työskentelylle
- RT, Kulmakivet työturvallisuuden kehittämisessä

**Kuka tahansa voi sitoutua Nolla tapaturmaa -periaatteeseen!**

7

kuva 8. Nolla tapaturmaa -periaate (Rakennusteollisuus 2022).

### 9.1 Elementtien nostot

Elementtien noston aikainen vaarallisuustekijä on vallitseva kiire. (Salminen, Perttula 2015.) Nosturiauton työmaatunnit ovat kalleimmat tunnit työmaalla. Tämä johtaa ainaiseen kiireeseen pystytyksissä. Kiire voi johtaa elementin puutoamiseen, nosturin kaatumiseen tai esimerkiksi siihen, että asentaja jää puristuksiin. Pystytyksissä vallitsevan kiireen vuoksi kiinnitetään huomiota elementtien nostoaikaiseen tuentaan ja varmistetaan, ettei elementin nostolinjalla ole kukaan. Tarvittaessa nostoaluetta valvotaan nostojen yhteydessä. (Rakennusteollisuus 2022.)

Ennen nostoa tarkistetaan elementtien nostolenkkien kunto, sekä varmistetaan nosturiauton tasapainotus tukijaloilla kaatumisen estämiseksi. Nosturia saa käyttää ainoastaan henkilö, jolla on siihen valtuudet. (Ratu 0424, 17.) Varmistetaan elementin nouseminen tasapainossa. (Rakennusteollisuus 2022).

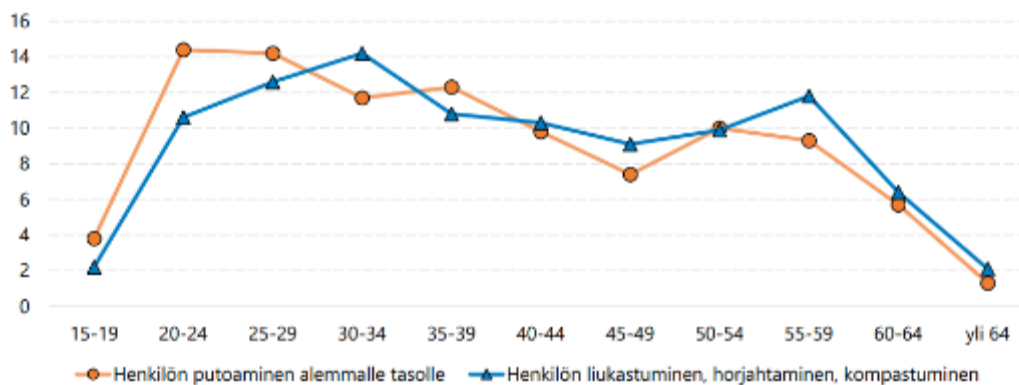
## 9.2 Elementtien kiinnitys ja tuenta

Elementtien asentaminen paikalleen aloitetaan kuormaan pakatussa järjestyksessä. Mahdollisista muutoksista on tarvittaessa kysyttävä hyväksyntä suunnittelijalta. Aluksi tarkastetaan elementin kunto ennen sen paikalleen laskemista. Elementit asetetaan mittatarkasti tasokuvan mukaisesti ja kiinnitetään alaohjauspuuhun suunnitelmien mukaan ja tuetaan pystysuoraan, mikä auttaa jatkoasentamista.

Elementtien asennusvaiheessa kiinnitetään huomiota niiden paikallapysymiseen ja elementit kiinnitetään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa pysyvästi kiinni. Nostolaite irrotetaan vasta kun tarvittavat tuennat on tehty. Tuennat poistetaan vasta kun kaikki jäykistävät rakenteet ovat asennettu. (Rakennusteollisuus 2022.)

## 9.3 Putoamisturvallisuus

Rakennusalalla yleisin vakavia fyysisiä vammoja tuottava työtapaturma tapahtuu yleensä putoamalla, tai putoavan esineen aiheuttamana. Eniten kuolemaan johtavan työtapaturman aiheuttajia ovat putoamisonnettomuudet. Tämän vuoksi putoamisturvallisuutteen pitää kiinnittää tarkkaa huomiota. Nuoremmilla henkilöillä on aina huolettomampi asenne työturvallisuuden suhteen ja tämä näkyy myös sattuneissa putoamis- onnettomuus tilastoissa (kuva 9).



Kuva 9. 2021 sattuneen putoamis- ja kaatumisonnettomuudet, %-jakauma ikäluokittain. (Työtapaturmatieto 2022.)

Ensisijaisesti putoamiset pyritään estämään kaiteiden avulla. Työn hankaluuden tai lyhytaikaisen keston takia kaiteiden sijasta pitää käyttää turvalajaita.

Putoamiskorkeuden ylittäessä 2 metriä, tai jos sitä alempana töitä tehdessä on erityinen vaara putoamiselle, tulee käyttää kaiteita. Kaiteen korkeus pitää olla vähintään 1 metrin korkuinen ja kaiteissa tulee käyttää välijohtetta. Työtasossa pitää käyttää jalkalistoja, jotka estävä tavaroiden tippumisen. Telineen alustan pitää olla tasainen ja painumaton. Telineellä työskennellessä pyörien ja tukien pitää olla lukittuna. Telineitä siirrettäessä ei työtason päällä saa olla mitään tavaroita. (Rakennusteollisuus 2022.)

#### 9.4 Henkilönsuojaimet

Henkilönsuojaimet ovat yksi oleellisimmista asioista henkilökohtaisen työturvallisuuden saavuttamiseksi. Henkilönsuojainten pitää olla alalle soveltuvat ja oikean kokoiset, esimerkkinä liian isot housut, tai takki voivat aiheuttaa tarttumisen. Suojaimet suojaavat esimerkiksi kylmältä, kuumalta, viilloilta, roiskeilta, kipinöiltä ja auttavat muita ihmisiä havainnoimaan henkilön.

Rakennustyössä on käytettävä aina leukahihnallista kypärää, suojalaseja turvakengkiä ja näkyvää suojavaatetusta. Kuvassa (kuva 10) on esitetty henkilökohtaiset suojavaarusteet. (Rakennusteollisuus 2022.)

- Yleistä
- Työvaatetus, polvisuojat
- Kypärä
- Silmiensuojaimet
- Turvakengät
- Kuulonsuojaimet
- Hengityksuojaimet
- Putoamissuojaimet



Kuva: Tapaturva

Kuva 10. Suojavaarusteet. (Rakennusteollisuus 2022.)

## **10. Asennuskäsikirjan laatiminen ja opinnäytetyön toteuttaminen**

Näppära-autotalleilta tuli toive asennuskäsikirjan toteuttamiseksi. Varsinaista asennusopasta ei heillä vielä ollut ja ajatus uuden työntekijän perehdyttämiseen auttamiselle käsikirjan avulla kuulosti hyvälle opinnäytetyön aiheelle. Opinnäytetyötä aloittaessani tutustuin aiheeseen liittyvään historiaan ja jo aikaisemmin muille yrityksille tehtyihin asennusoppaisiin/käsikirjoihin.

Teoria osuuteen ja alaan liittyvään työturvallisuuteen keräsin tietoa alan kirjallisuudesta, sekä työturvallisuustilastoista. Työskennellessäni Näppära-autotalleilla asentajana ja työnjohtajana, kuvasin työmailta materiaaleja eri työvaiheista.

### **10.1 Asennuskäsikirjan laatiminen**

Näppära-autotalleilla on pohjalla asennuskäsikirjan sisällysluettelo, jonka pohjalta rupesin itse toteuttamaan käsikirjaa. Asennuskäsikirja oli jäänyt aikoinaan sisällysluettelo vaiheeseen. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä mahdollisimman kattava tietopaketti sisällysluettelon pohjalta.

Asennusoppaassa työvaiheet on esitetty kuvin, videoin sekä detalji piirustuksien voimin ja selittämällä itse asennustapa ottaen huomioon työturvallisuuden ja elementtirakentamisen erilaisuuden verrattuna kappaletavara rakentamiseen.

## 10.2 Työmaa-asennukset

Asennuskäsikirjaan otetut kuvat ja videot tallennettiin työmaa-asennuksissa. Käsikirjaa tehdessä kuvasin elementtirakentamisen eri osa-alueita aina pystytyksestä viimeistelytyöihin. Taltioin kaiken oleellisen talteen, minkä olen havainnoinut helpottavan uutta työntekijää tulevissa työtehtävissä. Lähes kaikki rakennuskohteet sijaitsivat pääkaupunkiseudun lähetyillä.

Näppärä-autotallien asennukset noudattavat samaa kaavaa jokaisessa pystytyksessä, mutta pienemmät tontin tuovat oman haasteensa rakentamiseen. Rakentamisessa pienemmät tontit vaativat paremman työmaasuunnitteluun tavaroiden sijoittamisen osalta. Työssä saattaa joskus tulla vastaan kohde, missä asiakkaan omat tavarat ovat joko tiellä, tai niin lähellä tallin perustuksia, että ne on pakko siirtää tai asentajien on organisoitava omien tavaroidensa järjestely niin, ettei työmaa menisi kokonaan liikuntakelvottomaksi. Ylimääräinen tavara työmaalla heikentää työturvallisuutta ja vaikeuttaa asentajien työtä, mutta hyvällä suunnittelulla työmaa saadaan järjesteltyä toimivaksi. (Työturvallisuuskeskus 2023)

## 10.3 Rakennuspiirustukset, detaljit

Asennuskäsikirjassa tuodaan esille, miten tärkeää piirustusten lukutaito on. Rakennuspiirustuksien tarkoitus on kuvata ja selventää rakennuksen kokoa, toimintoja, käyttötarkoitusta ja ulkonäköä. (Rakentaja 2023.)

Detaljipiirustus on yksityiskohtainen piirustus rakennuksen/rakenteen osasta, jonka avulla selvitetään, miten asia toimii ja miten se toteutetaan. (Digital design.)

Toimeksiantajalta saatiin kaikki tarvittavat rakennus- ja detaljipiirustukset käsikirjan toteuttamiseksi.

## 11. Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä puuelementtirakentamiseen autotallirakentamisen parissa aina pystytyspäivästä kohteen loppuun rakentamiseen avaimet käteen-periaatteella luovutukseen asiakkaalle ja luoda prosessin pohjalta asennuskäsikirja. Asennuskäsikirjan avulla yritys pystyy perehdyttämään uuden työntekijän tehokkaammin elementtirakentamisen pariin. Perehdytyksestä pois saatu aika saadaan tulevaisuudessa itse työn tekemiseen. Asennuskäsikirjan ideana oli kiteyttää kaikki oleellinen asia yhdeksi tietopankiksi tehokkuudeltaan, laadullisesti ja työturvallisuus asiat huomioiden.

Idea asennuskäsikirjan toteuttamiseksi tuli, kun ruvettiin pohtimaan, miten perehdytystä saataisiin parannettua yrityksessä, jossa tulevaisuudessa voi olla työntekijöitä ympäri suomea. Henkilökohtainen perehdyttäminen kasvotusten voi osastoittua todella hankalaksi pitkien välimatkojen vuoksi ja henkilöstön vaihtuvuus vaikutti myös suuresti siihen, että perehdytyksen tueksi olisi saatava asennuskäsikirja. Asennuskäsikirjalla perehdyttämiseen käytetyt tunnit toisen työntekijän (perehdyttäjän) toimesta saataisiin minimoitua mahdollisimman pieniksi. Ajatuksena oli, että työntekijä pääsee itse perehdyttämään itseään työvaihe kerrallaan ja teorian tukena olisi aina myös ammattilainen.

Asennuskäsikirjan toteuttaminen osoittautui lievästi hankalaksi toteuttaa, koska työpaikkani vaihtui kesken prosessin. Sain kerättyä materiaalia kattavasti, mutta kaikki tämä materiaali ei täysin riittänyt asennuskäsikirjan täysin loppuun viemiseksi. Sain puuttuvaa materiaalia työntekijöiltä, jotka ovat kyseisessä firmassa. Työn aikana perehdyin mahdollisimman moneen työvaiheeseen, mitä autotallin rakentaminen sisällään pitää. Kuvasin talteen materiaalia ja huomioin mahdollisia työturvallisuuteen vaikuttavia riskitekijöitä.

Suurin osa rakennustyömailla sattuvista tapaturmista tapahtuu aliurakoitsijoille, asentajille, vuokratyöntekijöille tai tavaroiden toimittajalle. (Työtapaturmatieto

2021.) Tämän takia yleiseen työturvallisuuteen pitäisi kiinnittää huomiota työmaalla, oman henkilökohtaisen työturvallisuuden lisäksi. Vaikka itse pitäisi omasta turvallisuudestaan huolta ja jättäisi yleisellä tasolla työturvallisuuden huomioimatta, voi tämä johtaa asiasta tietämättömän paikalle saapuvan vuokratyöntekijän tai tavarantoimittajan työtapaturmaan. Esimerkkinä jätetään hukkalaudat keräämättä työvaiheen jälkeen. Hukkalautojen alle piiloon jää suojamuovi ja asiasta tietämätön astuu laudan päälle liukastuen ja nyrjäyttäen nilkkansa. Työmaan siistinä pitäminen oli työturvallisuuden kannalta eniten huomiotani kiinnittävä tekijä. Mitään työtapaturmaa ei onneksi ole kyseisen asian tiimoilta sattunut, mutta riskit ovat olleet selvästi esillä.

Asennuskäsikirjan toteutus onnistui työpaikan vaihtumisesta huolimatta hyvin. Sain pääosin positiivista palautetta sisällöstä. ”Visuaalinen puoli yhdistettynä tekstiselityksiin nuolin auttaa ymmärtämään paljon asioita jo etukäteen”, ”Paljon olet saanut materiaalia ja siellä on myös kehitys ideaa”, ”Hyvin oli käyty monta kohtaa läpi”, ”Kaikki on tarkkaan selitetty”, ”Itsekin saa uusia asennusvinkkejä”. Toisaalta myös kritiikkiä. ”Teko-ohje olisi hyvä olla vähäsanainen”, ”Kuvissa olevien tekstien esittäminen voisi olla selkeämpää”.

Tämä toi jonkun verran haastetta viimeistelylle, koska palautteet olivat selvästi ristiriidassa toisiinsa verrattuna. Selvästi toinen tykkäsi esitetystä tyylistä ja toinen ei. Tässä vaiheessa konkretisoitu miten vaikea on tehdä asennuskäsikirja, joka miellyttäisi kaikkia. Erilaisten ihmisten eri näkemykset vaikuttavat niin suuresti siihen, mikä tulisi tehdä toisin ja taas toisen mielestä juuri niin miten se oli tehty. Myös asennuskirjan sisällön muuttuminen kesken kirjoitusprosessin hankaloitti viimeistelyä.

Lopputuloksena syntyi sisältörikas asennuskäsikirja, mitä yritys pystyy jatkossa muokkaamaan ja päivittämään heille sopivaksi perehdyttämiseen helpottavaksi asiakirjaksi.



## 12.Lähteet

Digital desing aalto. 2021. Detaljipiirustus. Digital desing aalto.

<https://digitaldesign.aalto.fi/example-library/detaljipiirustus/>  
20.2.2023.

Finder. 2023. SROY Sawon Rakennusliike. Tietoa yhtiöstä.

Finder Oy Taloustiedot. <https://www.finder.fi/Rakennusliike/SROY+Sawon+Rakennusliike+Oy/Mikkeli/yhteystiedot/942257> 26.2.2023.

Finlex. 2002. 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki. Edita Publishing Oy.

Oikeusministeriö

Heino, P. 2020. Puurakentaminen on tulevaisuuden rakentamisen tärkeimpiä

teemoja. Siparila Oy. <https://www.siparila.fi/puurakentaminen>  
15.1.2023.

Laitinen, E. 1995. Teollinen puurakentaminen. Helsinki: Rakennustieto

Manning, J. 2012. The Manning Portable Colonial Cottage. Quonset hut blog.

<https://quonset-hut.blogspot.com/2012/12/the-manning-portable-colonial-cottage.html> 12.12.2022.

Mikkola, S. 2012. Uudentyöntekijän perehdyttäminen. Theseus.

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/49758/Mikkola\\_Satu.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/49758/Mikkola_Satu.pdf?sequence=1&isAllowed=y) 11.12.2022.

Nappara-autotallit.fi. 2022. Modernit-autotallit. Näppärä-autotallit.

<https://www.nappara-autotallit.fi/modernit-autotallit> 1.12.2022.

Nappara-autotallit.fi. 2022. Classic-autotallimallisto. Näppärä-autotallit.

<https://www.nappara-autotallit.fi/classic-autotallimallisto> 1.12.2022.

Nappara-autotallit.fi. 2022. Autotallit ja katokset omista suunnitelmista.

Näppärä-autotallit. <https://www.nappara-autotallit.fi/autotallit-ja-katokset-omista-suunnitelmista> 1.12.2022.

Nappara-autotallit.fi. 2022. Toimitustavat. Näppärä-autotallit.

<https://www.nappara-autotallit.fi/toimitustavat> 1.12.2022.

Nappara-autotallit.fi. 2022. Valmistus, elementtitehdas. Näppärä-autotallit.

<https://www.nappara-autotallit.fi/autotallit-valmistus-elementtitehdas>  
1.12.2022.

Rakentaja.fi. 2023. Rakennuspiirustukset. Rakentaja.fi.

<https://www.rakentaja.fi/artikkelit/11940/rakennuspiirustukset.htm>

Ratu 0424. 2014. Puuelementtirakentaminen, seinät. Rakennustietosäätiö RTS.

- <https://kortistot-rakennustieto-fi.tietopalvelu.karelia.fi/resource/juha/content/17924#page=1> 20.12.2022.
- Ratu 0436. 2014. Puuelementtirakentaminen, väli- ja yläpohjaelementit. Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot-rakennustieto-fi.tietopalvelu.karelia.fi/resource/juha/content/17926#page=1> 20.12.2022.
- RT 103274. 2020. YLÄPOHJAT, PERUSTIETOJA. Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot-rakennustieto-fi.tietopalvelu.karelia.fi/resource/juha/content/22046#page=1> 20.12.2022.
- Rt.fi. 2022. Tietoa-alasta Työturvallisuus Oppaat ohjeet videot opetusaineisto. Rakennustietosäätiö RTS. <https://urly.fi/32MN> 20.1.2023
- Salminen, S, Perttula, P. Kiire lisää työtaturmariskiä. Työterveyslaitos. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/125721/Kiire\\_lisaa\\_tyotaturmariskia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/125721/Kiire_lisaa_tyotaturmariskia.pdf?sequence=1&isAllowed=y) 20.2.2023.
- Siikanen U. 2016. Puurakentaminen. 2. uudistettu painos ed. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Tilastokeskus. 2009. Nuorilla miehillä on suuri riski joutua työtaturmaan. Tilastokeskus. [https://www.stat.fi/artikkelit/2009/art\\_2009-09-30\\_006.html?s=2](https://www.stat.fi/artikkelit/2009/art_2009-09-30_006.html?s=2) 20.2.2023.
- Timberpoint. 2023. Puurakentamisen edut. <https://www.timberpoint.fi/puurakentamisen-edut> 3.12.2022.
- Tuukkala, H. 2014. Mallintaminen on rakennusalan suurin kehityshaaste. Rakennuslehti. <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/mallintaminen-on-rakennusalan-suurin-kehityshaaste/> 10.12.2022.
- Työtaturmatieto. 2022. Rakentamisen toimialalla pitkään jatkunut työpaikkataturmien taajuuden laskutrendi taittuu, taajuus kääntyi jousuun. <https://api.tyotaturmatieto.fi/file-store/0-308359-581116> 23.1.2023.
- Työterveyslaitos. 2023. Kunnollinen perehdytys kannattaa aina. <https://www.ttl.fi/teemat/tyohyvinvointi-ja-tyokyky/tyoura/kunnollinen-perehdytys-kannattaa-aina> 21.1.2023.
- Työturvallisuuskeskus. 2023. Siisteys ja järjestys työpaikalla. Työturvallisuuskeskus. <https://ttk.fi/tyoturvallisuus/tyoympariston-turvallisuus/siisteys-ja-jarjestys-tyopaikalla/> 20.2.2023.

**● näppärä-autotallit**  
**asennuskäsikirja**



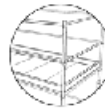
### **3.Telineiden asennus**

#### **Liikuteltavat telineet**

- Alusta painumaton ja tasainen
- Kaiteet viimeistään kun yli 2 m
- Askelmallinen kalteva nousutie tasoille
- Pyörät ja tuet lukittuna telineellä tehtävän työn aikana
- Tavarat poistetaan telineeltä telineen siirron ajaksi
- Korkeus **max.** 3 kertaa kapeampi leveys



Rako, **max.** 25 cm



Kaiteet  
(2 johdella + jalkalista)

#### **Työtaso**

- leveys min. 60 cm, jos ei kuljetuksia

**7. Ikkunat.**

7.1 Ikkunan asennus

Ikkunan asentaminen aloitetaan asentamalla korkoruuvit passilla suoraan ikkuna-aukon kohdalle. Ruuvit asennetaan lähemmäksi sisä- kuin ulkoreunaa.



