



JUHA-MATTI HUHTANEN, ABB OY GRID INTEGRATION, 25.9.2019

# Putoamissuojaus elementtikuorman purussa

Putoamissuojauratkaisut

Fingrid Oyj:n Toimittajien Työturvallisuusryhmä

# Elementtikuorman purku

## Haasteet

1. Elementtirakentaminen Fingridin kohteissa on lisääntynyt, koska sähköasema- ja voimalinjarakentamisessa pyritään käyttämään Fingridin suunnitteleimia vakioelementtejä, sekä valvomorakennusten, että laite-/pylväsperustusten osalta.
2. Tämä tuo uudenlaisia turvallisuushaasteita esimerkiksi elementtien purun osalta. Tällöin saatetaan työskennellä korkealla, kun joudutaan kiipeämään rekan lavalle esimerkiksi kiinnittämään elementtien nostossa tarvittavia koukkuja, nostoliinoja tms.
3. Elementtikuormien purkamisen vaarat on tunnistettu ja myös putoamissuojaus ollut pitkään eri toimijoiden (työturvallisuus, kuljetus, rakentaminen, elementtitehtaat) haasteena ja tätä osa-aluetta on koitettu kehittää, mutta toimenpiteet eivät ole tehonneet toivotulla tavalla. [Betoniteollisuus ry:n muistio 22.2.2016, BETONIELEMENTTIKUORMIEN TURVALLINEN PURKAMINEN, KESKUSTELUTILAISUUS]
4. Elementtien toimitus on suunnittelijan, elementtitehtaan, kuljettajan ja rakennustyömaan yhteistyötä.



---

# Elementtikuorman purku

## Haasteet

Elementtitoimituksissa noudatetaan yleisesti Finnterms DDU (elementit vapaasti työmaalla)

- Toimituslauseke DDU tarkoittaa, että ostaja vastaanottaa toimituksen saapuvassa ajoneuvossa sovitulla toimituspaikalla ja purkaa tavaran saapuvasta ajoneuvosta
- Toimituslausekkeeseen perustuen ajoneuvon kuljettajalla ei ole velvollisuutta osallistua kuorman purkamiseen
- Kuljettajan tehtävänä purkuun liittyen on korkeintaan kuorman sidonnan irrottaminen, mikä voidaan tehdä esimerkiksi putoamissuojauksen kannalta ongelmallisissa ontelolaattakuormissa menemättä työskentelemään yli 2 m korkeuteen
- Elementtikuormien purkamiseen liittyvää putoamissuojausta tarvitaan siis ensikädessä työmaan omien työntekijöiden turvallisuuden järjestämiseksi
- Työmaan työntekijöiden työturvallisuuden järjestämisestä vastaa Vna 205/2009 mukaan päätoteuttaja.

[Betoniteollisuus: betonielementit, kuormanpurku. Turvallisuustyöryhmän kokous 9.10.2017 Tuomo Haara]

---

# Elementtikuorman purku

## Haasteet

### TYÖSUOJELUVIRANOMAINEN:

1. "Purkutyötä tehdään hyvin usein niin, että työntekijä seisoo yli kaksi metriä korkealla betonielementtikuorman päällä ilman minkäänlaista putoamissuojausta. Tällöin vakavan tapaturman tai jopa kuoleman riski on olemassa"
2. "Keskustelut ja ohjeistukset eivät ole tuottaneet muutosta toimintatapoihin vaan purkutöitä tehdään edelleen paljon ilman putoamissuojauksia. Lisäksi elementtien koko on kasvanut, mikä on tuonut mukanaan uusia riskejä niiden varastointiin."
3. "Elementtien purkutyössä putoaminen pitää estää esimerkiksi telineillä tai työntekijöiden käytössä olevilla putoamissuojaimilla eli valjailla."
4. Aluehallintovirasto teki 2017 tehotarkastuksia Etelä-Suomen rakennustyömailla. 122 tarkastetusta työmaasta 36 työmaalla oli käynnissä elementtikuorman purkutyö. Vain 16:sta löytyi asianmukainen putoamissuojaus.
5. AVI:n suositus elementtien purkupaikalle on kiinteä, rakenteellinen purkupaikka. Valjaat ja taivaskoukut ovat myös hyväksyttäviä tapoja, mutta niiden mukanaan tuomien ongelmien takia eivät kuitenkaan suositeltuja."

# Elementtikuorman purku

## Haasteet

### RAKENNESUUNNITTELUN VAARATEKIJÖIDEN ARVIOINTI- JA TARKASTUSLISTA v2.1

Vaaratekijä	Velvoitteet											Suoritus			Huomautuksia ja veloitementarkintojen selitykset: S=suunnittelee, O=osallistuu, V=vastaa, T=tarkastaa		
	Rakennuttaja	Tuvaliisuuskordinaattori	Pääsuunnittelija	Vastaava rakennesuunn	Rungon tuoteosatoimittaja	Valmisosasuunnittelija	Geotekninen suunnittelija	Rakennustyön valvoja	Päätoteuttaja	Asennusurakoitsija	Elementtivalmistaja	Tarkastettu	Ei koske kohdetta	Edellyttää lisätoimia			
<b>FINGRID OYJ GIS-Asemaprojekti Ruotsinkylä</b>																	
<b>Putoamissuojaus:</b>	H																
* Putoamissuojaussuunnitelma			T		O					T	SV	O					H=huolehtii Vast. RAK-suunnittelija tekee esityksen
* Kaiteiden kiinnitys –detaljit			T		O					T	SV	O					Vast. RAK-suunnittelija tekee esityksen
* Reunapalkkeihin valmiiksi holkit kaidekiinnitystä varten			T		O		S			T	SV	O					
* Aukkojen suojaus laatoissa			T		O		S			T	SV	O					Vast. RAK-suunnittelija tekee esityksen
* Putoamissuoja verkkojen kiinnityspisteet			T		O		S			T	SV	O					
* Putoamissuojavaljaiden kiinnityspisteiden kestävyys ja varaukset rakenteisiin			T		O		S			T	SV	O					
* Asennustasojen kiinnitykset rakenteisiin			T		O		S			T	SV	O					
<b>Työmaavaiheen aikaiset toimenpiteet:</b>	H																
* Suunnitelmien kokonaisuuden oik.-ymmärtämisen varmist. työmaavalvonnalla	henkilö- ja materiaalivahinko	O	T		O		O	O	T	O	O	O					Suunnitelmakatselmus
* Riiputettujen rakenteiden kiinnitysten tarkastaminen	rakenteen sortuminen				O					T	V	O					
* Välivarastoinnin asianmukaisuuden tarkastaminen	elementin kaatuminen, rakent. sortuminen		T							T	T	V	S				
* Urakoitsijan tuentasuunnitelmien ja toteutuksen tarkastaminen	rakenteen sortuminen		T		O					T	V	S					Maastatuetujen osalta myös geos. osallistuu
* Elementtiasennussuunnitelmien ja toteutuksen tarkastaminen	rakenteen sortuminen	T	T		T		T	T	T	SV	S	T					Kaikki osallistuvat laadintaan
* Urakoitsijan purkusuunnitelman tarkastaminen	rakenteen sortuminen		T		T					T	SV						
* Urakoitsijan muottisuunnitelman tarkastaminen	henkilö- ja materiaalivahinko		T							T	SV						
* Suunnitelmien yhteensovittaminen työturvallisuuden kannalta	henkilö- ja materiaalivahinko	O	T		O		O	O	T	O	O	O					Suunnitelmakatselmus
* Elementtien tuentojen ja kiinnitysten tarkastaminen	henkilö- ja materiaalivahinko		T		O					T	V	S					Vastaava rak suunnittelija osallistuu yleiskatselmuksiin
* Osallistuminen riskiarvioon ja riskianalyyysiin	henkilö- ja materiaalivahinko	V	S		O		O	O	O	O	O	O					Jokainen osapuoli tarkastaa osaltaan
* Osallistuminen työmaakokouksiin ja tarkastuksiin	henkilö- ja materiaalivahinko	V	O		O					O	O	O					

Fingrid Oyj,  
Ruotsinkylä,  
VASTAAVAN  
RAKENNESUUNNITTELIJAN  
ESITYS  
TYÖTURVAL-  
LISUUDEN  
HUOMIOON  
OTTAMISEK-  
SI

---

# Elementtikuorman purku

## Putoamissuojauksen suunnittelu 1/2

1. Putoamissuojauksen voi toteuttaa kahdella eri tavalla; Joko rakenteellisesti tai henkilökohtaista putoamissuojausta käyttäen. Nämä voidaan lisäksi luokitella kuorma-auton mukana kulkevaan putoamissuojaukseen sekä työmaalle asennettaviin, kiinteisiin putoamissuojausjärjestelmiin.
  - a) Rakenteellinen putoamissuojaus tarkoittaa tässä tapauksessa purkupaikalle asennettavaa tai rakennettavaa kaiteellista telinettä, joka on elementtejä kuljettavan kuorma-auton lavan korkuinen.
  - b) Henkilökohtaisella putoamissuojauksella tarkoitetaan lähes aina valjaita, jotka korkealla työskentelevä henkilö pukee päälleen ja kiinnittää tarraimen vaijeriin. Edellä mainittujen lisäksi putoamissuojaustavat voidaan luokitella kahteen eri ryhmään
2. Pienemmät elementit pyritään nostamaan esimerkiksi kurottajalla tai pyöräkuormaajalla, jolloin henkilöiden ei välttämättä tarvitse nousta lavalle.
3. Erityisesti korkeiden elementtien nostoissa voidaan käyttää henkilönostinta nostoapuvälineiden kiinnittämiseen. Henkilönostimen soveltuvuus/hyödyllisyys mietittävä tapauskohtaisesti.
4. Elementtitehdas voi jättää nostovaijerit tms. kiinni elementtien nostopisteisiin, jotta työmaalla ei tarvitse kiivetä korkeiden elementtien päälle nostoapuvälineitä kiinnittämään.
5. Etukäteen mahdollisimman tarkka ohjeistus/keskustelu elementtitehtaan, kuljettajan ja työmaan välillä.
6. Henkilökohtaisen putoamissuojauksen kiinnityksen puomi/turvaköysi tulee olla ajoneuvon ulkopuolella, sillä puolella jonne kuormaa ei pureta. Ehtiikö tarrain ja nykäyksenvaimennin toimia matalilla korkeuksilla? Aiheuttaako heilahtaminen/keikkuminen lisävahinkoa?

---

# Elementtikuorman purku

## Putoamissuojauksen suunnittelu 2/2

7. Suunnittelun ja aikataulutuksen merkitys korostuu. Rakennusten elementit olisi hyvä saada asennettua suoraan kuormasta paikoilleen, jolloin välivarastointia ei tarvitse tehdä. Harmittavan usein purkupaikkoja ei ole juurikaan otettu huomioon alue- tai elementtiasennussuunnitelmaa tehdessä, jolloin sieltä usein puuttuu tarvittava putoamissuojaus.
8. Turvavälineiden/ -telineiden on oltava työmaalla.
9. Kaikkiin purkupaikkoihin ei sovellu sama putoamissuojaus.
10. Käydään putoamissuojaussuunnitelma läpi yhdessä suunnittelijoiden, elementtitehtaan, kuljettajan ja rakennustyömaan kanssa.

# Elementtikuorman purku

## Ratkaisuja

Lähde: Rakennusteollisuus



*Seinäelementtien kuljetukseen on kehitetty myös erikoiskalustoa. Huomaa allasauton korkeat sivulaidat.*

"Allasauto", jossa elementit tukevasti syvennyksessä ja ympärillä kulkureitit ja korkeat laidat.

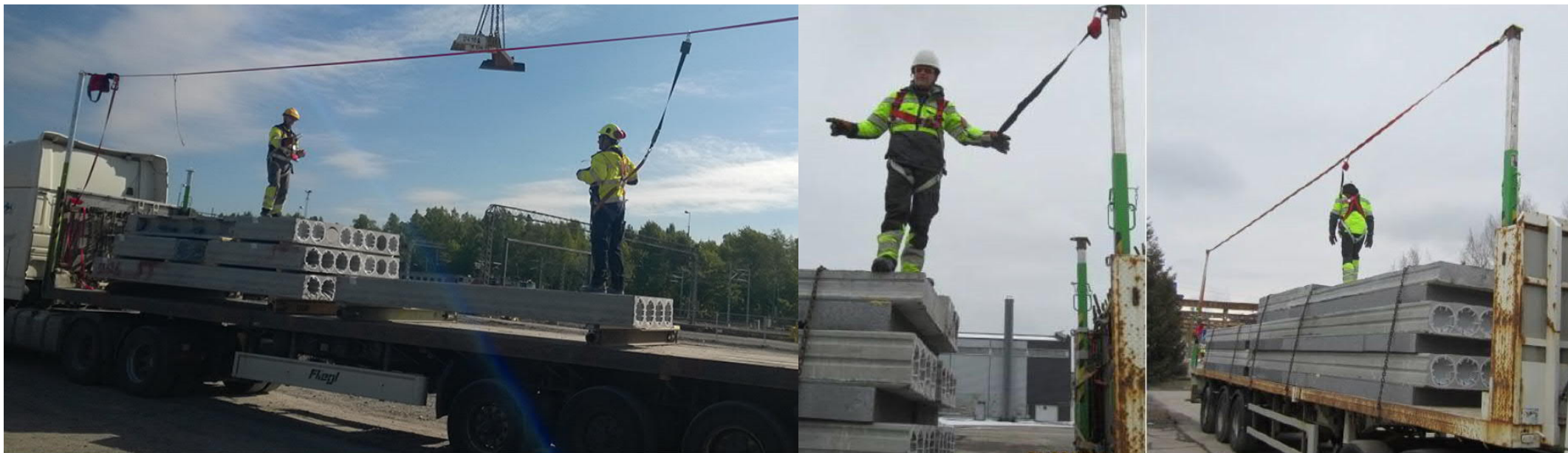




# Elementtikuorman purku

## Ratkaisuja

Riskinä valjaiden ja turvaorren kanssa toimiessa on valjaiden vaijerin tai turvaorren jääminen kiinni nostettavaan elementtiin tai puomiin. Ehtiikö tarrain pysäyttää putoamisen 2m korkeudesta? Entä heilahtaminen/keikkuminen jos tiputaan?



*Elementtien purkutyössä työntekijän putoaminen tulee estää ensisijaisesti rakenteellisin ratkaisuin, kuten telineillä, ja toissijaisesti työntekijöiden käytössä olevilla putoamissuojaimilla eli valjailta. Tässä kuvassa telinettä ei ole, ja vain toisella työntekijällä on putoamissuojain käytössä.*

Lähde: Betoniteollisuus ry ja Parma.fi

# Elementtikuorman purku

## Ratkaisut



*Kuva elementtikuorman purkutyöstä, jossa työntekijän putoaminen on estetty telineillä.*

*Kuvassa elementtikuorman purkamista varten rakennetut telineet, jotka estävät työntekijän putoamisen elementtikuorman päältä.*

*Telineet on pystytetty molemmin puolin kuormaa.*

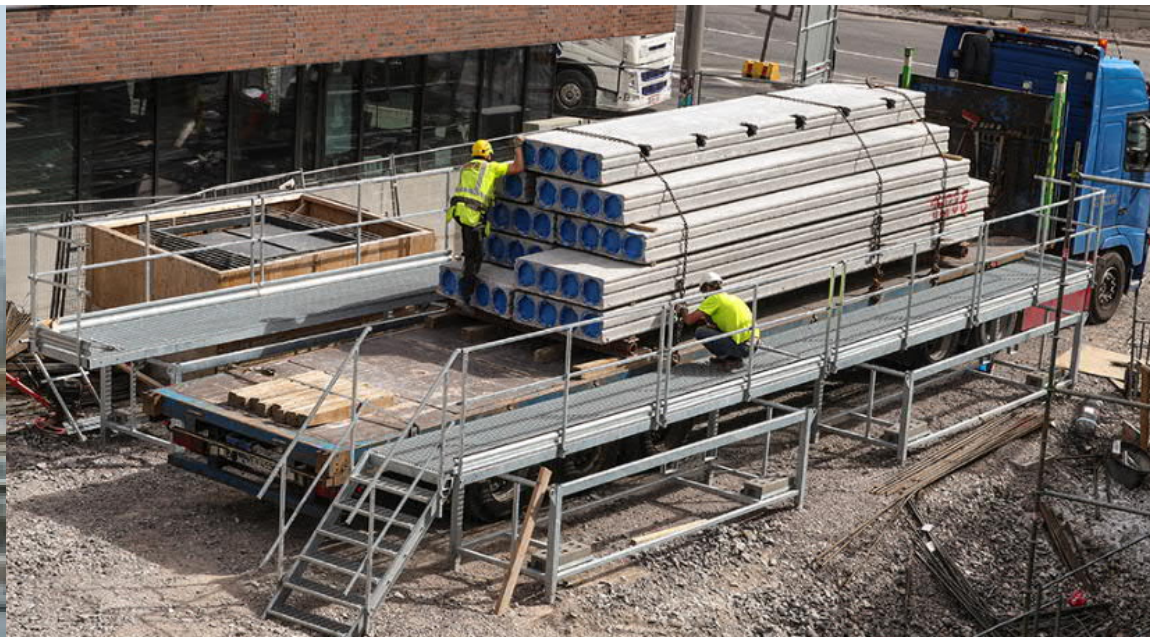
Lähde: Tyosuojelu.fi

# Elementtikuorman purku

## Ratkaisut



Lähde: Renta.fi



Lähde: Tammet.fi

Mm Tammet ja Renta toimittavat elementtipurkutelineitä, jotka on kehitetty yhdessä rakennusyrityksien kanssa. Telineissä kaiteet ja Rentalla lisäksi myös kiinnityspisteet valjaille.

# Elementtikuorman purku

## Ratkaisut



Valjaiden kiinnityspaikkoina tässä kuvassa käytetty kahta COMBISAFE®-lastausjärjestelmää

Riskinä valjaiden ja turvaorren kanssa toimiessa on valjaiden vaijerin tai turvaorren jääminen kiinni nostettavaan elementtiin tai puomiin.

*Kuva elementtikuorman purkutyöstä, jossa työntekijöiden putoaminen on estetty toiselta puolelta telineillä sekä lisäksi putoamissuojaimilla eli valjailla.*

Lähde: Tyosuojelu.fi

# Elementtikuorman purku

## Ratkaisut

Esimerkkejä ulkomailla käytössä olevista putoamissuojauksista. Vasemmalla ilmatyynyjärjestelmä ja oikealla lavaan asennettavat kaiteet. Valmistajan mukaan kaidejärjestelmän saa asennettua lavalle maasta käsin noin 7-15 minuutissa. Työkaluja asennukseen ei tarvita.



Lähde: Brilliant Ideas Ltd



Lähde: MK Trailersafety system

---

# Elementtikuorman purku

## Vaatimuksia ja kirjallisuutta

### Hyviä lähteitä lisätietoja varten

1. Valtioneuvoston asetus elementtirakentamisen työturvallisuudesta (VNa 578/2009)
2. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (VNa 205/2009)
3. Rakennusteollisuuden turvallisuusryhmä: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoturvallisuus/rt-turvallisuusryhma/>
4. Rakennusteollisuuden turvallisuusryhmä: Betoniteollisuus, betonielementit, kuormanpurku. Turvallisuustyöryhmän kokous 9.10.2017 Tuomo Haara
5. Insinööriyö: Työturvallisuus ontelolaattakuormien purkutyössä. Jesse Perttunen 2.8.2018

**ABB**