



AR RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ



KÄYTTÖOHJE

VERSIO: 4/2024

 **Anstar**<sup>®</sup>





## AR-Muurauskannake



Anstar Oy tarjoaa markkinoilla ainoana kotimaisena valmistajana ratkaisun muurattujen julkisivujen kannattamiseen niin uudis- kuin saneerauskohteessa.

Kierrelitoksin kiinnitettävällä järjestelmällä ripustetaan betoniset julkisivuelementit tai työmaalla muurattavan tiiliseinän kannakkeet rakennuksen rungosta.

- Mahdollistaa muotojen käyttämisen julkisivuissa
- Tuote kokonaan rosteria
- Suunnittelu ja valmistus tapahtuu Suomessa
- Laaja säädettävyys työmaaolosuhteissa
- Erittäin hyvä tekninen tuki
- CE-merkitty jopa luokkaan EXC 4 asti
- Kapasiteetti 7,14 ja 24 kN

**SISÄLLYSLUETTELO****Sivu**

<b>1</b>	<b>RIPUSTUSLIITOKSEN TOIMINTATAPA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RIPUSTUSOSIEN RAKENNE</b> .....	<b>5</b>
2.1	Osat ja materiaalit.....	5
2.1.1	ARKL kiinnityslevyt.....	5
2.1.2	ARS runkokiinnitysosa .....	6
2.1.3	ARR nosto- ja ankkurointiosa .....	7
2.1.4	ARM ja ARMM puristusosa .....	8
2.1.5	ARQ ja ARAK tappiliitososat .....	9
2.1.6	ARN nostoankkuri .....	10
2.1.7	ARMK muurauskannake .....	10
2.1.8	ART ja ARTK muurauskannakkeen kiskokiinnike .....	11
2.2	Valmistustapa .....	11
2.3	Valmistustoleranssit.....	11
<b>3</b>	<b>METALLIOSAN VALMISTUSMERKINNÄT</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>RIPUSTUSLIITOKSEN KAPASITEETIT JA KESTÄVYYDET</b> .....	<b>12</b>
4.1	Mitoitusperiaate.....	12
4.1.1	RakMK mitoitus .....	12
4.1.2	Eurocode mitoitus .....	12
4.2	Kapasiteetti- ja kestävyysarvot.....	13
4.2.1	RakMK mitoitus .....	13
4.2.2	Eurocode mitoitus .....	14
4.2.3	Kapasiteetti- ja kestävyysarvojen korjaaminen .....	15
4.2.4	Runkokiinnitys.....	15
4.2.5	Kuorielementti .....	15
4.2.6	Muurauskannake.....	15
<b>5</b>	<b>KÄYTTÖ</b> .....	<b>16</b>
5.1	Käyttöperiaate ja käytön rajoitukset.....	16
5.1.1	Yleiset ohjeet.....	16
5.1.2	Kuorielementin ripustuksen erityisohjeet .....	17
5.1.3	Muurauskannakkeen ripustuksen erityisohjeet .....	17
5.2	Liitoksen sijoittaminen.....	18
5.2.1	Ripustusosien sijoitus kantavaan rakenteeseen .....	18
5.2.2	Ripustusosien sijoitus kuorielementtiin .....	19
5.3	Ripustukseen liittyviä detalleja .....	19
5.3.1	Uudisrakennus .....	19
5.3.2	Jälkikiinnitys .....	21
<b>6</b>	<b>METALLIOSAN ASENNUS</b> .....	<b>21</b>
6.1	Teräsosien asennus valumuottiin.....	21
6.2	Kuorielementin asennus.....	22
6.3	Muurauskannakkeen asennus .....	23
6.4	Asennustoleranssit.....	24
<b>7</b>	<b>LAADUNVALVONTA</b> .....	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>ASENNUKSEN VALVONTA</b> .....	<b>24</b>
8.1	Teräsosien asennuksen valvonta.....	24
8.2	Kuorielementin asennuksen valvonta.....	24

Versio 5/2013

Ripustusosat on suunniteltu Eurocode ja RakMK yhteensopiviksi.

Versio 4/2024

Pieniä tekstikorjailuja.



## 1 RIPUSTUSLIITOKSEN TOIMINTATAPA

AR ripustusosia käytetään kuorielementtien ja muurauskannakkeiden kiinnittämiseen rakennuksen runkoon. Rakenteen omapainon lisäksi ripustusosat siirtävät tuulikuormia. Kuorielementtien teräsosia voidaan käyttää myös elementtien nostamiseen ja päällekkäisten elementtien toisiinsa liittämiseen tappiliitoksena.

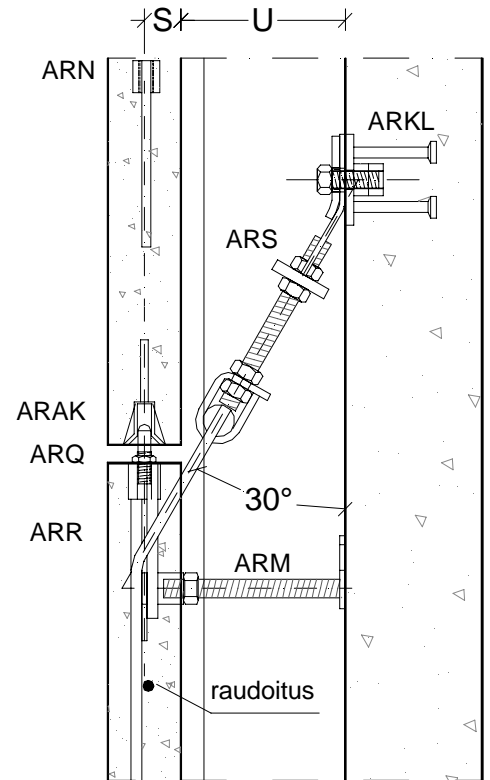
Ripustusliitoksen yhteiset osat:

- ARKL = valuun asennettava kiinnityslevy
- ARKLJ = jälkikiinnityslevy
- ARS = kierretanko runkokiinnitysosalla

Betonisen kuorielementin osat:

- ARR = kuorielementin nosto- ja ankkurointiosa
- ARN = elementin nostoankkuri
- ARM = puristusside, joka liitetään ARR-osaan (1 mutteri ja aluslevy)
- ARQ = tuulen vaakakuormat siirtävä liitostappi elementtien vaakasaumassa
- ARAK = vastakappale ARQ osalle ylempässä elementissä

AR7	$S+U \geq 170 \text{ mm}$
AR14	$S+U \geq 190 \text{ mm}$
AR24	$S+U \geq 210 \text{ mm}$



Kuva 1: Kuorielementin ripustus

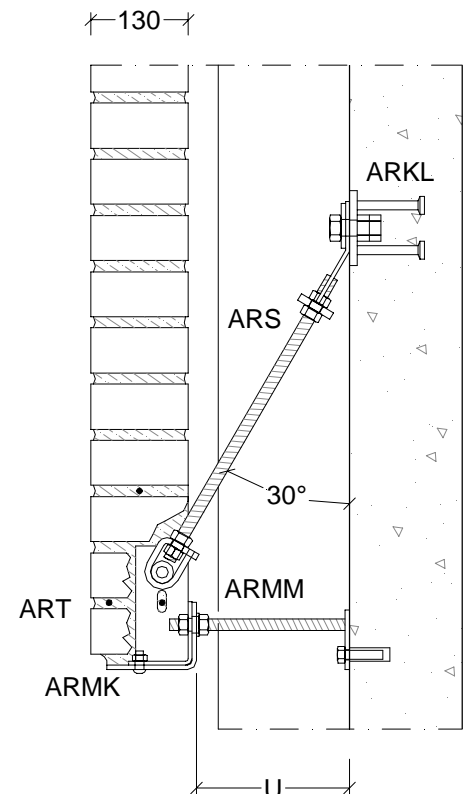
Esitteen mukaisille vakio-osille kapasiteetti- ja kestävyysarvot on annettu mitalle  $U \leq 200 \text{ mm}$ . Käyttämällä jäykempiä puristusiteitä voidaan U-mittaa kasvattaa.

Muurauspalkkien liitososat:

- ART = muurauskannakkeen kiskokiinnike
- ARTK = muurauskannakkeen korkea kiskokiinnike
- ARMM = muurauskannakkeen vaakaside (2 mutteria ja aluslevyä, kiinnitys kiila-ankkurilla)
- ARMK = muurauskannake (palkki)

Kuva 2: Muurauskannakkeet ripustus

AR7	$U \geq 60 \text{ mm}$
AR14	$U \geq 80 \text{ mm}$
AR24	$U \geq 100 \text{ mm}$

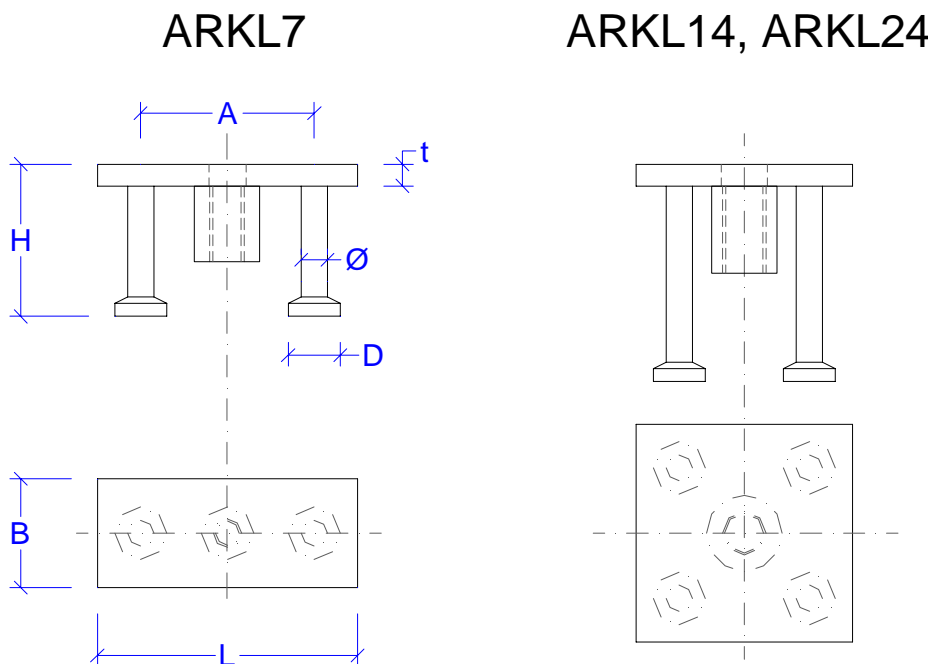


## 2 RIPUSTUSOSIEN RAKENNE

### 2.1 Osat ja materiaalit

#### 2.1.1 ARKL kiinnityslevyt

ARKL kiinnityslevy ovat betoniin ennen sen kovettumista asennettavia, tartunnoilla varustettu- ja teräslevyjä. Liittyvä ARS osa kiinnitetään levyyn taulukon 1 mukaisella ruuvilla.



Kuva 3: ARKL-kiinnityslevyt

Taulukko 1: ARKL-levyjen mitat ja kiinnitysosat

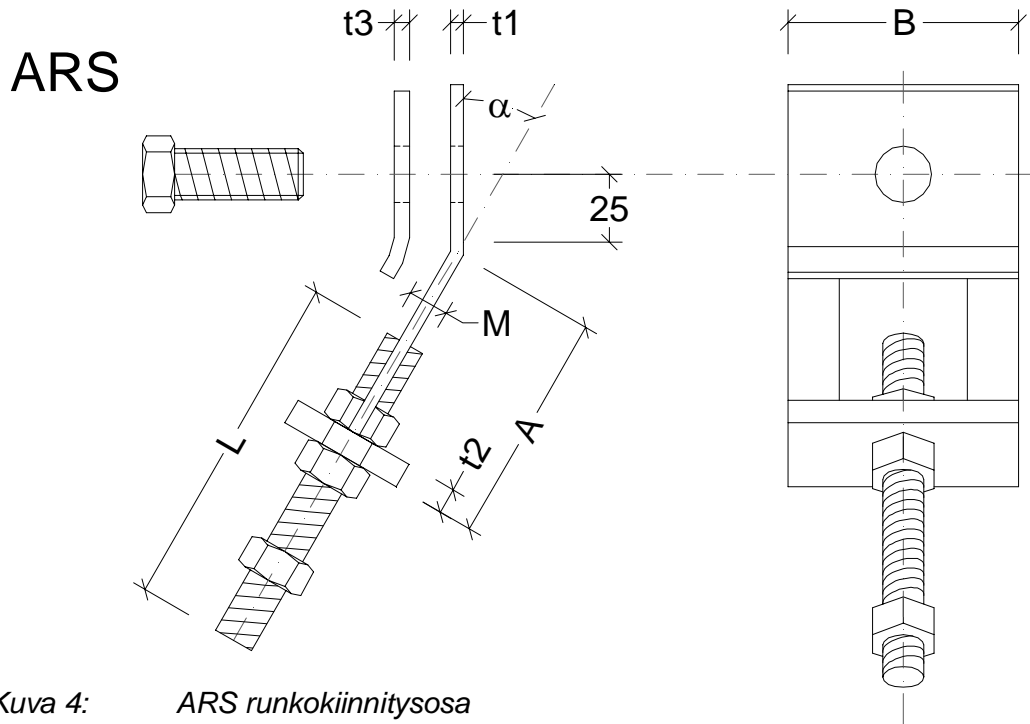
Tyyppi	B [mm]	L [mm]	t [mm]	H [mm]	A [mm]	Ø [mm]	D [mm]	Sisäkierre [mm]
ARKL7	50	120	10	70	80	12	24	M16
ARKL14	100	100	10	100	60	12	24	M20
ARKL24	150	150	12	100	90	12	38	M24

**Materiaalit:**

Levy		1.4301, SFS-EN 10088
Tyssätartunnat	ARKL7, ARKL14 ARKL24	S235JR+AR, SFS-EN 10025 A500HW, SFS 1215
Sisäkierremuhvi		1.4301, SFS-EN 10088

## 2.1.2 ARS runkokiinnitysosa

Kierretanko mahdollistaa elementin pystysuuntaisen säätämisen. Kierretangon pituus laskeaan alla olevien kaavojen avulla, kun kuvien 1 ja 2 mukaiset rakenteen mitat U ja S ovat selvillä. Kierretangon pituus L ilmoitetaan tyyppitunnuksessa esim. ARS7-250.



Kuva 4: ARS runkokiinnitysosa

Taulukko 2: ARS-osan mitat

Tyyppi	A [mm]	B [mm]	t <sub>1</sub> [mm]	t <sub>2</sub> [mm]	t <sub>3</sub> [mm]	Kierre	X [mm]	Z [mm]	Ruuvi A2-70
ARS7-L	83	70	4	8	6	M12	225	30	M16-40
ARS14-L	90	95	5	10	6	M16	240	30	M20-50
ARS24-L	97	120	6	12	8	M20	255	25	M24-60

### Materiaalit:

Levyt ja kierretanko	1.4301, SFS-EN 10088
Mutterit	A2-70, DIN 934
Ruuvit	A2-70, DIN 933

$$\text{Kierretangon pituus } L \text{ [mm]:} \\ \text{kuorielementin ripustus} \quad L = \frac{S+U}{\sin \alpha^\circ} - X$$

$$(\sin 30^\circ = 0,5)$$

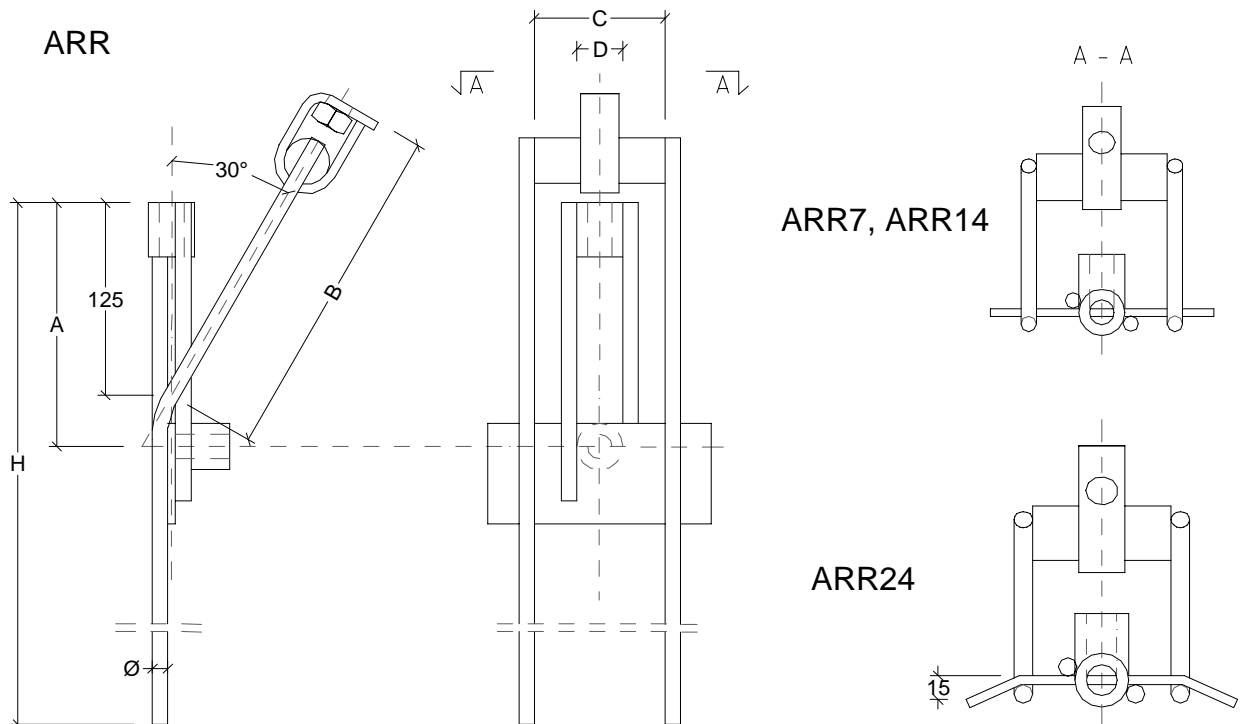
$$\text{Kierretangon pituus } L \text{ [mm]:} \\ \text{muurauskannake} \quad L = \frac{U}{\sin \alpha^\circ} + Z$$

U ja S kuvista 1 ja 2  
 X ja Z taulukosta 2

ARS osan toimitukseen kuuluva kiinnitysruuvi on mahdollista korvata kierretangolla ja mutterilla.

### 2.1.3 ARR nosto- ja ankkurointiosa

Käytetään kuorielementin nostamiseen sekä ripustusvoimien ja ylemmältä elementiltä siirtyvien vaakavoimien ankkurointiin. Nostomuhvia käytetään myös osan kiinnityksessä kuorielementin valumuottiin. Pyörötangon nivelliitos mahdollistaa liitoksen sivusuuntaisen säätövaran.



Kuva 5: ARR nosto- ja ankkurointiosa

Taulukko 3: ARR osan mitat, metrinen kierre

Tyyppi	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	H [mm]	Ø [mm]	Sisäkierre- muhvit	Levy [mm]
ARR7	155	200	80	25	380	8	M16	115×50×4
ARR14	160	225	85	30	490	10	M16	145×65×5
ARR24	170	255	90	40	625	12	M20	175×75×6

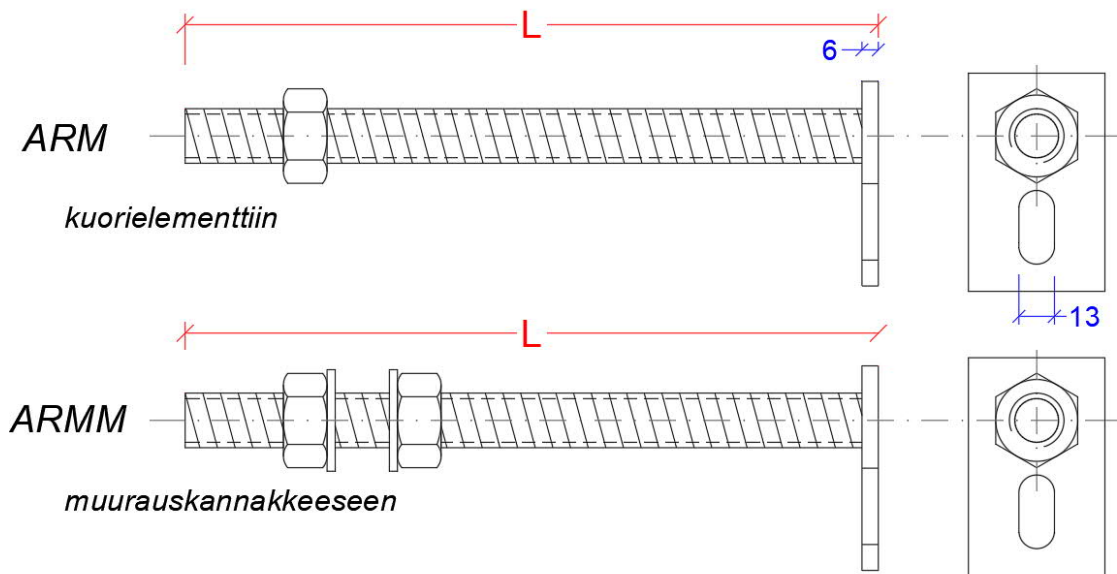
**Materiaalit:**

Levyt	1.4301, SFS-EN 10088
Pyörötangot ja muhvit	1.4301, SFS-EN 10088
Harjatangot	B600KX, SFS 1259
Mutteri	A2-70, DIN 934

## 2.1.4 ARM ja ARMM puristusosa

ARM puristusosa toimii kuorielementin ARR ankkuriosan puristussiteenä siirtäen sekä elementin ripustamisesta, että tuulesta aiheutuvat puristuskuormat runkorakenteelle. Elementin yläreunan liitosalueet eristetään vasta vinositeen asentamisen jälkeen, joten ARM puristussiteen säätäminen voidaan suorittaa eristetilassa kierretankoa kiristämällä. Lopuksi lukitusmutteri kiristetään kuorielementtiä vasten.

Muurauskannakkeeseen käytetään ARMM puristusosaa, jossa on tuplamutterit. Pituussäätö tehdään mutteria kiertämällä ja lukitus vastakkaisella mutterilla. Päätylevyissä on soikea reikä, johon asennuksen yhteydessä voidaan asentaa jälkikiinnitysankkuri.



Kuva 6: ARM ja ARMM puristusosa

Taulukko 4: ARM ja ARMM puristusosan mitat

Tyyppi	Kierrekoko	Mutterin avainväli	Päätylevy
ARM16-L, ARMM16-L	M16	24	80×50×6
ARM20-L, ARMM20-L	M20	30	80×50×6

### Materiaalit:

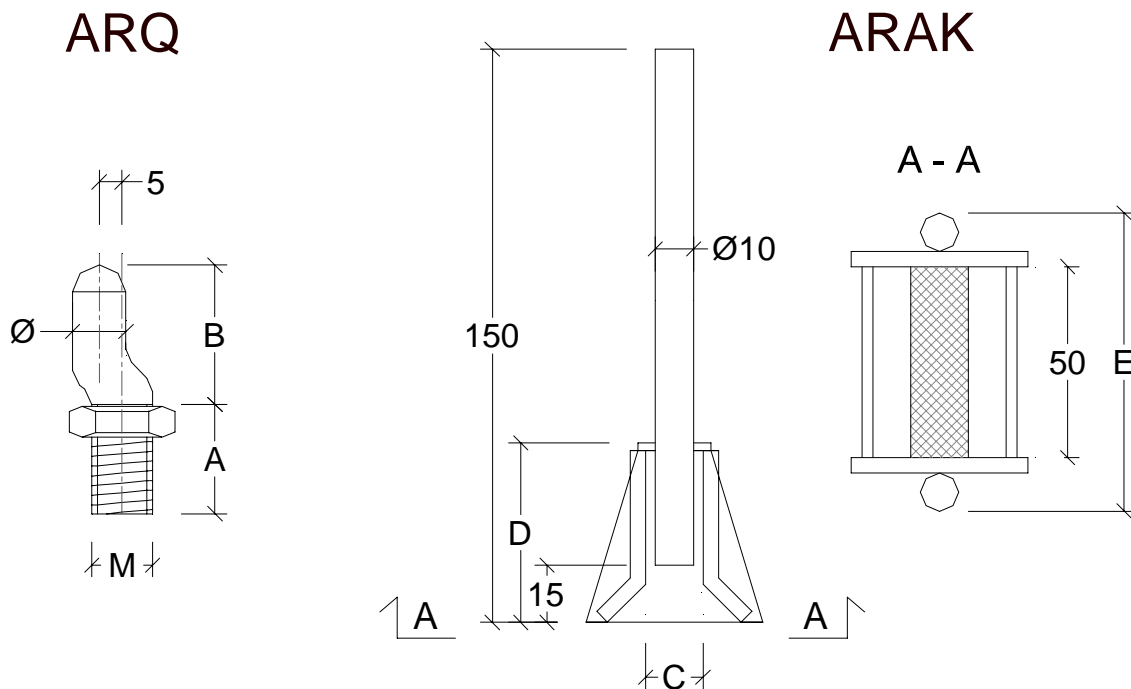
Levy	1.4301, SFS-EN 10088
Kierretanko	1.4301, SFS-EN 10088
Mutteri	A2-70, DIN 934
Aluslevy	1.4301, DIN 125

<b>ARM</b>	Tilauspituus L [mm]:	$L = U + S - 15$	U ja S kuvasta 1
<b>ARMM</b>	Tilauspituus L [mm]:	$L = U + 50$	U kuvasta 2



## 2.1.5 ARQ ja ARAK tappiliitososat

Tappiliitoksella säädetään julkisivujen porrastusta asennuksen aikana. Liitos siirtää tuulen vaakasuuntaisia imu- ja puristuskuormia alemmalle elementille, kun epäkeskotappi on lukittu mutterin avulla. Tappiliitos edellyttää vaakasauman kokoa 15...20 mm. Liitoksen toimivuus ponttisaumassa on tarkasteltava tapauskohtaisesti.



Kuva 7: ARQ leikkaustappi ja ARAK tappikotelo.

Taulukko 5: Tappiliitoksen mittoja

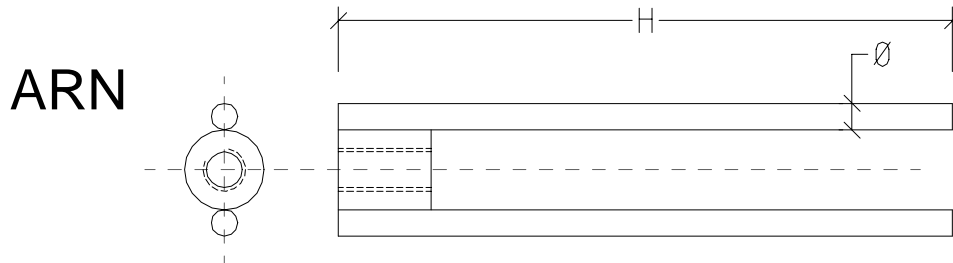
Tyyppi	Kierre- koko	Ø [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	Liittyvä osa
ARQ16	M16	14	30	40				ARR7, ARR14
ARQ20	M20	18	35	45				ARR24
ARAK16					15	48	78	ARQ16
ARAK20					19	53	80	ARQ20

### Materiaalit:

Levyt	1.4301, SFS-EN 10088
Pyörö- ja kierretanko	1.4301, SFS-EN 10088
Harjatangot	B600KX, SFS 1259
Mutteri, matala	A2-70, DIN 439

### 2.1.6 ARN nostoankkuri

Erillistä ARN nostoankkuriä käytetään seinäelementtien nostamiseen tai tappiliitoksen muodostamiseen kun elementin yläpinnassa ei ole ARR osaan liittyvää nostoelintä.



Kuva 8: ARN nostoankkuri

Taulukko 6: ARN nostoankkurien mitat, metrinen kierre

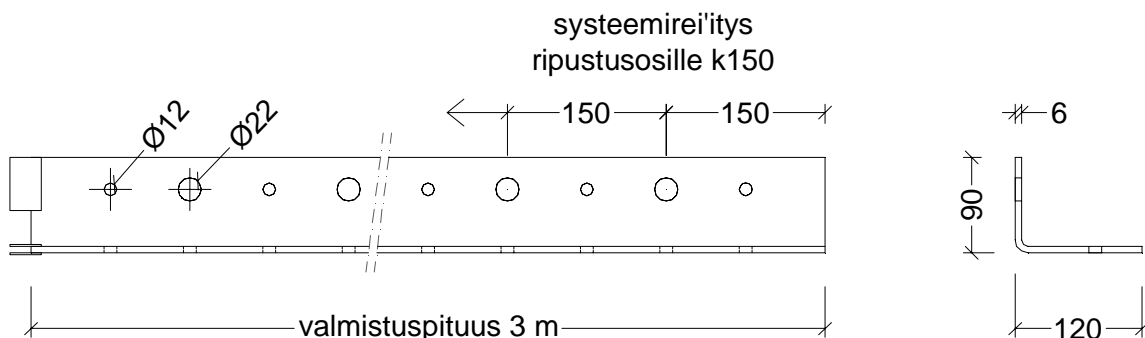
Tyyppi	H [mm]	Ø [mm]	Muhvi
ARN14	350	10	M16
ARN24	485	12	M20

Materiaalit:

Pyörötanko	1.4301	SFS-EN 10088
Harjatangot	B600KX	SFS 1259

### 2.1.7 ARMK muurauskannake

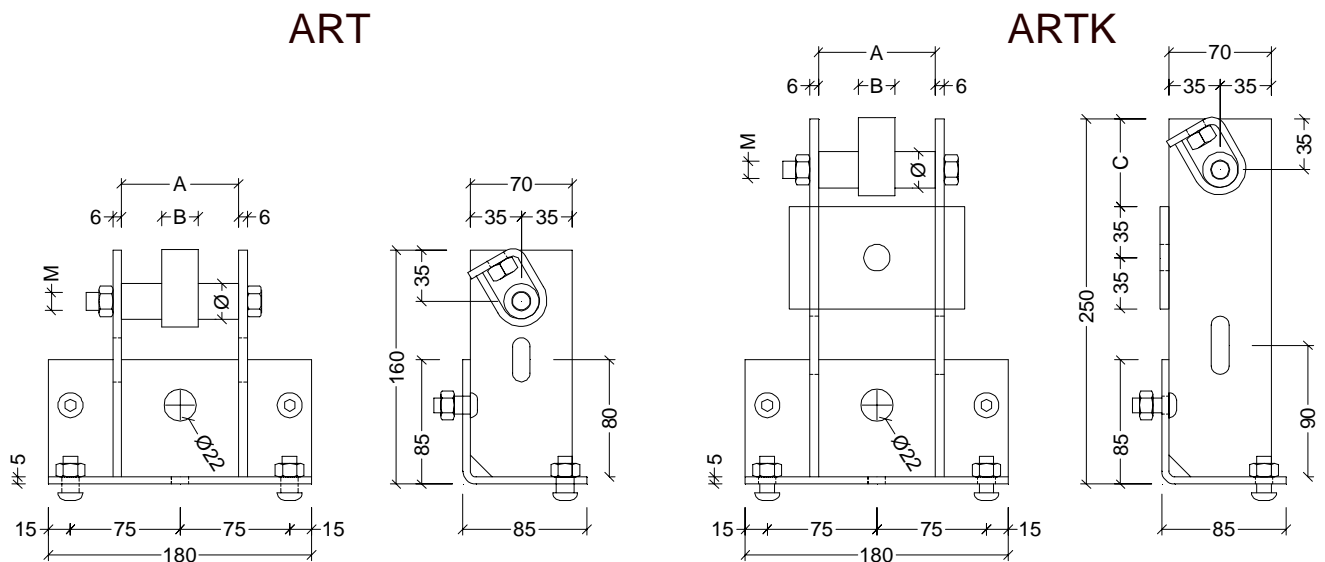
Särmätty ARMK kulmaprofiili kannattaa tiilimuurausta ja siirtää painon takana olevaan kantavaan rakenteeseen, kun perinteinen muurauspalkki siirtää tukireaktionsa aukon reunoille. Kannake liitetään ruuveilla ripustusosaan ART tai ARTK. Systemi-rei'itys mahdollistaa ripustusosien sijoittelun 150 mm jaollisesti. Muurauskannaketta valmistetaan vakiopituudella 3 metriä.



Kuva 9: ARMK muurauskannake

## 2.1.8 ART ja ARTK muurauskannakkeen kiskokiinnike

Käytetään systeemi-rei'itetyn muurauskannakkeen liittämiseen ARS ripustusosaan. Pyörötangon nivelliitos standardisoljella mahdollistaa liitoksen sivusuuntaisen säätövaran (vrt. vastaava kuorielementin osa ARR). Korkea ARTK tyyppi on tarkoitettu aukkoihin, joissa puristusside vakiomallilla tulisi liian lähelle kantavan rakenteen reunaa. Yksi raudoitustanko pujotetaan pystylaippojen reiän läpi sitomaan tiiliseinä ja kannake toisiinsa.



Kuva 10: ART ja ARTK kiskokiinnike

Taulukko 7: ART ja ARTK kiskokiinnikkeiden mitat

Tyyppi	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø [mm]	Ruuvi M
ART7, ARTK7	80	20	60	25	M12
ART14, ARTK14	85	25	60	30	M16
ART24, ARTK24	90	30	50	35	M20

### Materiaalit:

Levyt, putki	1.4301, SFS-EN 10088
Ruuvit	A2-70, DIN 933
Mutterit	A2-70, DIN 934

## 2.2 Valmistustapa

Ruostumattomat teräslevyt leikataan, rei'itetään ja taivutetaan. Tangot katkaistaan mekaanisesti. Ruostumattomat harjatangot ja tyssätartunnat hitsataan MAG- käsin tai robotilla. Hitsausluokka C, SFS-EN-ISO 5817. Hitsit, jotka jäävät betonivalun ulkopuolelle peitataan.

## 2.3 Valmistustoleranssit

Levyjen sivumitat		Harjatankojen pituus	± 10 mm
ARKL, ARMK	± 4 mm	Tyssätartuntojen pituus	± 5 mm
muut	± 2 mm	Tyssätartuntojen sijainti	± 5 mm
Pulttireiän koko	± 1,5 mm	Tyssätartuntojen kaltevuus	± 5°
Pulttireiän sijainti	± 2 mm		
Kannakkeen pituus	± 10 mm		
Kannakkeen suoruus (kaari)	<10 mm		

### 3 METALLIOSAN VALMISTUSMERKINNÄT

Metalliosaan merkitään valmistaja Anstar Oy, tyyppitunnus sekä Inspecta Sertifiointi Oy:n tarkkailumerkki.

### 4 RIPUSTUSLIITOKSEN KAPASITEETIT JA KESTÄVYYDET

#### 4.1 Mitoitusperiaate

##### 4.1.1 RakMK mitoitus

Ripustusliitos on mitoitettu seuraavien ohjeiden mukaan.

RakMK B1: Rakenteiden varmuus ja kuormitukset, määräykset 1998

RakMK B4: Betonirakenteet, ohjeet 2005

RakMK B7: Teräsrakenteet, ohjeet 1996

RakMK B8: Tiilirakenteet, ohjeet 2007

SFS 2373: Hitsaus. Staattisesti kuormitettujen teräsrakenteiden hitsausliitosten mitoitus ja lujuuslaskenta, standardi 1980.

Teräsrakenteet on mitoitettu kuorman osavarmuuskertoimella 1,6. Kiinnityslevyjen ankkurointi betoniin on laskettu omapainon osalta kuorman osavarmuuskertoimella 1,2. Nosto-osat on mitoitettu nelinkertaisella varmuudella murtoon nähden (Valtioneuvoston päätös 13.8.1981/578).

##### 4.1.2 Eurocode mitoitus

Ripustusliitos on mitoitettu seuraavien ohjeiden mukaan.

SFS-EN 1990 (1990 + muutos A1:2005 + korjaus AC:2008)  
Eurocode – Rakenteiden suunnitteluperusteet

SFS-EN 1992-1-1 (2004 + korjaus AC:2010) Eurocode 2: Betonirakenteiden suunnittelu  
Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt

SFS-EN 1993-1 (2005) Eurocode 3: Teräsrakenteiden suunnittelu  
Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt  
Osa 1-8: Liitosten suunnittelu

SFS-EN 1996-1-1 (1996 + korjaus AC:2005)  
Eurocode 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu  
Osa 1-1: Raudoitettuja ja raudoittamattomia muurattuja rakenteita koskevat yleiset säännöt

Ympäristöministeriön asetus Eurocode standardien soveltamisesta talonrakentamisessa (SLS)

RIL 202-2011/by61 Betonirakenteiden suunnitteluohje. Käyttörajatilat (SLS)

CEN/TS 1992-4-2 (2009) Design of fastenings for use in concrete  
Part 4-2: Headed fasteners

Design Manual for structural Stainless Steel – third edition  
Euro Inox and the Steel Construction Institute, 2006

Nosto-osat on mitoitettu nelinkertaisella varmuudella murtoon nähden (Valtioneuvoston päätös 13.8.1981/578).

Laskelmat on tehty luotettavuusluokassa RC2 kuormakertoimella  $K_{FI} = 1,0$ . Kantava betoniseinä on mitoitettu puristettuna betonirakenteena.



## 4.2 Kapasiteetti- ja kestävyysarvot

### 4.2.1 RakMK mitoitus

ARKL, ARS, ARR, ARM, ART ripustusosien kapasiteetit ja sallitut kuormat, kun annetut kuormat vaikuttavat samanaikaisesti ja julkisivun sisäpinnan ja rungon välinen mitta  $U \leq 200$  mm (kts. kuva 1). Betoni C25/30, rakenneluokka 2.

Taulukko 8: ARKL, ARS, ARR, ARM, ART ja ARTK osien laskentakapasiteetit ja sallitut kuormat

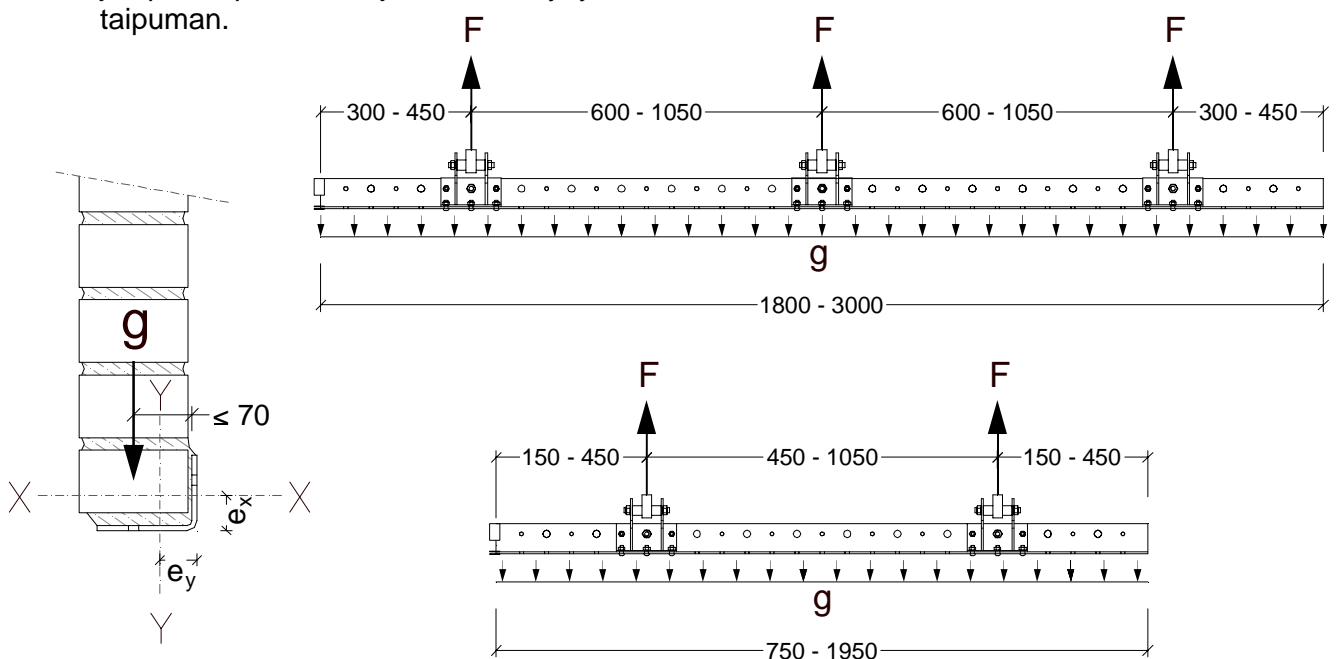
RakMK	Tyyppi	Laskentakapasiteetit		Sallitut kuormat	
		Pysty-kuorma	Vaaka-kuorma	Pysty-kuorma	Vaaka-kuorma
		$F_d$	$V_d$	$F_{sall}$	$V_{sall}$
	ARKL7, ARS7, ARR7, ART7	8,4 kN	13,8 kN	7 kN	8,6 kN
	ARKL14, ARS14, ARR14, ARM16, ART14	16,8 kN	14,4 kN	14 kN	9,0 kN
	ARKL24, ARS24, ARR24, ARM20, ART24	28,8 kN	20,7 kN	24 kN	12,9 kN

Keskeinen pystykuorma on mitoitettu betonille C12/15. Vaakakuorma (tappiliitos tuulikuormalle) on mitoitettu rakenneluokassa 2 betonirakenteelle C25/30, jonka paksuus on vähintään 70 mm ja elementtien välinen sauma 15...20 mm.

Taulukko 9: ARN, ARQ ja ARAK osien kapasiteetit ja sallitut kuormat.

RakMK	Tyyppi	Laskentakapasiteetit		Sallitut kuormat	
		Pystykuorma	Vaakakuorma	Pystykuorma	Vaakakuorma
		$F_d$	$V_d$	$F_{sall}$	$V_{sall}$
	ARN14	16,8 kN	4,3 kN	14 kN	2,7 kN
	ARN24	28,8 kN	4,7 kN	24 kN	2,9 kN
	ARQ16, ARAK16	-	4,3 kN	-	2,7 kN
	ARQ20, ARAK20	-	4,7 kN	-	2,9 kN

Muurauskannakkeen ARMK kuormankestävyys on esitetty taulukossa 10, kun kuvan 11 mitat ja ripustusasteiden sijaintiehdot täyttyvät. Sallittu maksimikuorma aiheuttaa luokkaa 1 mm:n taipuman.



Kuva 11: ARMK muurauskannakkeen ripustusasteiden maksimimitat, joilla kapasiteetit ja sallitut kuormat on laskettu [mm].

**Taulukko 10: ARMK muurauskannakkeiden kuormankestävyys**

RakMK	Tyyppi	Viivakuorma	
		Laskentakapasiteetit $g_d$	Sallitut kuormat $g_{sall}$
	ART7, ARTK7	7,0 kN/m	5,8 kN/m
	ART14, ARTK14	14,0 kN/m	11,6 kN/m
	ART24, ARTK24	24,0 kN/m	20,0 kN/m

**Taulukko 11: ARMK muurauskannakkeen jäykkyyssarvot**

Tyyppi	$e_x$ [mm]	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$W_x$ [mm <sup>3</sup> ]	$e_y$ [mm]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$W_y$ [mm <sup>3</sup> ]
ARMK	21,9	768500	11280	37,2	1636400	19760

Vakiokannakkeelle  $L=3000$  suositellaan tukipisteet 450+1050+1050+450. Kun  $L \leq 1950$  voidaan käyttää kahta tukipistettä.

#### 4.2.2 Eurocode mitoitus

ARKL, ARS, ARR, ARM, ART ripustusosien kestävyys on annettu luotettavuusluokassa RC2. Kun annetut kuormat vaikuttavat samanaikaisesti ja julkisivun sisäpinnan ja rungon välinen mitta  $U \leq 270$  mm (kts. kuva 1). Betoni C25/30.

**Taulukko 12: ARKL, ARS, ARR, ARM, ART ja ARTK osien kestävyys**

Eurocode	Tyyppi	Murtorajatila		Käyttörajatila	
		Pysty- kuorma	Vaaka- kuorma	Pysty- kuorma	Vaaka- kuorma
		$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	N	V
	ARKL7, ARS7, ARR7, ART7	9,5 kN	13,8 kN	7 kN	9,2 kN
	ARKL14, ARS14, ARR14, ARM16, ART14	18,9 kN	14,4 kN	14 kN	9,6 kN
	ARKL24, ARS24, ARR24, ARM20, ART24	32,4 kN	20,7 kN	24 kN	13,8 kN

Keskeinen pystykuorma on mitoitettu betonille C12/15. Vaakakuorma (tappiliitos tuulikuormalle) on mitoitettu rakenneluokassa 2 betonirakenteelle C25/30, jonka paksuus on vähintään 70 mm ja elementtien välinen sauma 15...20 mm.

**Taulukko 13: ARN, ARQ ja ARAK osien kestävyys luotettavuusluokassa RC2**

Eurocode	Tyyppi	Murtorajatila		Käyttörajatila	
		Pystykuorma	Vaakakuorma	Pystykuorma	Vaakakuorma
		$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	N	V
	ARN14	18,9 kN	4,3 kN	14 kN	2,8 kN
	ARN24	32,4 kN	4,7 kN	24 kN	3,1 kN
	ARQ16, ARAK16	-	4,3 kN	-	2,8 kN
	ARQ20, ARAK20	-	4,7 kN	-	3,1 kN

**Taulukko 14: ARMK muurauskannakkeiden kuormankestävyys luotettavuusluokassa RC2**

Eurocode	Tyyppi	Viivakuorma [kN/m]	
		Murtorajatila $g_{Rd}$	Käyttörajatila g
	ART7, ARTK7	7,8 kN/m	5,8 kN/m
	ART14, ARTK14	15,6 kN/m	11,6 kN/m
	ART24, ARTK24	27,0 kN/m	20,0 kN/m

Palkin jäykkyyssarvot on esitetty edellisessä kappaleessa.

### 4.2.3 Kapasiteetti- ja kestävyysarvojen korjaaminen

### 4.2.4 Runkokiinnitys

Ripustusosat ARKL, ARS, ARR, ART, ARTK ja ARM on mitoitettu betonille C25/30. Jos betonin lujuus on asennushetkellä tätä pienempi, tulee ripustusosien ankkurointikestävyksiä pienentää betonin laskentalujuuksien suhteessa ( $f_{ctd,tod} / f_{ctd,C25/30} < 1,0$ ).

Eurocode mitoitus on tehty luotettavuusluokassa RC2. Luotettavuusluokassa RC3 kestävyyskorjataan kertoimella 0,9 (1/1,1).

### 4.2.5 Kuorielementti

Kuorielementtien ARN nosto-osat on mitoitettu betonille C12/15. Jos betonin lujuus on nostohetkellä tätä pienempi, tulee kappaleen 4.2. arvoja pienentää betonin ominaisvetolujuuksien suhteessa ( $f_{ctd,tod} / f_{ctd,C12/15} < 1,0$ ).

Eurocode mitoitus on tehty luotettavuusluokassa RC2. Luotettavuusluokassa RC3 kestävyyskorjataan kertoimella 0,9 (1/1,1).

Kuorielementtien välinen tappiliitos on mitoitettu betonirakenteelle C25/30 ja rakenteen minimipaksuudelle 70 mm. Tappi on mitoitettu saumamitalle 15..20 mm. Kasvattamalla kuoren paksuutta ja käyttämällä lujempaa betonia voidaan betonin kestävyyttä reunan lohkeamisen suhteen kasvattaa. Vastaavasti saumakoon kasvattaminen pienentää tapin taiputuskestävyyttä. Tappiliitos suunnitellaan niin että julkisivupuolelle syntyvät käyttötilan vetovoimat huomioidaan myös betonikuoren valmistustekniikan ja asennuksen osalta.

*Taulukko 15: Tappiliitoksen korjauskertoimet vaakakuormalle.*

Betonikuoren paksuus [mm]	Betonirakenne C25/30		Betonirakenne $\geq$ C35/45	
	ARQ16	ARQ20	ARQ16	ARQ20
70	1,00	1,00	1,14	1,21
80	1,14	1,22	1,14	1,47
90	1,14	1,46	1,14	1,77
100	1,14	1,72	1,14	2,08

### 4.2.6 Muurauskannake

Jos tiilirakenteen kuormaresultantin etäisyys ARMK kannakkeen pystylaipasta ylittää 70 mm (kuva 11) pienennetään kannakkeen maksimikuormaa seuraavasti

$$70 * g_{max}/e$$

jossa  $e > 70$  mm on kuormaresultantin etäisyys kannakkeen pystylaipasta  
 $g_{max}$  on taulukon arvo  $g_d$  tai  $g_{sall}$

Kuvan maksimimitoilla (uloke, k/k-mitta) maksimikuorma antaa luokkaa 1 mm olevan taipuman käyttörajatilassa. Tarvittaessa taipumaa voidaan rajoittaa pienentämällä kuormaa.

$$f * g_{max}$$

jossa  $f < 1$  mm on haluttu kannakkeen taipuma käyttökuormalla

## 5 KÄYTTÖ

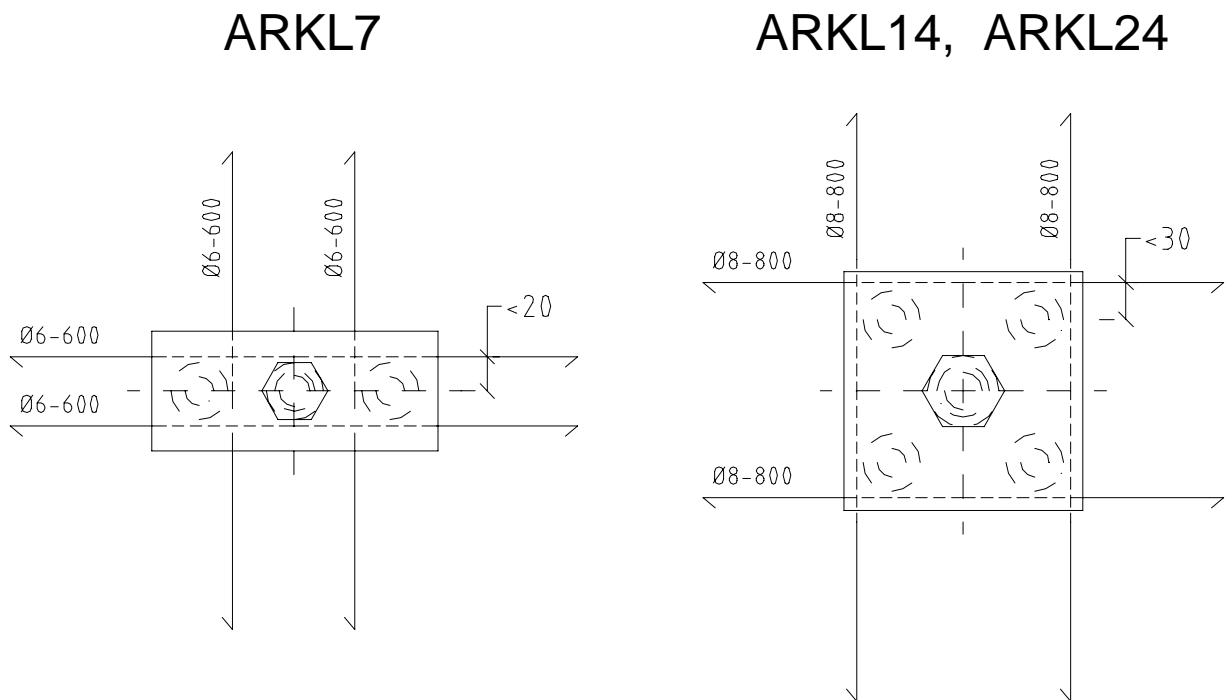
### 5.1 Käyttöperiaate ja käytön rajoitukset

#### 5.1.1 Yleiset ohjeet

Ripustusosat siirtävät pysty- ja vaakavoimia. Nämä voimat pitää huomioida kantavan rakenteen suunnittelussa. Tämä käyttöohje on laadittu kahdelle ripustuskohdalle kuorielementtiä kohden ja 2-3:lle ripustuskohdalle muurauskannaketta kohden. Käytön kannalta osat pyritään sijoittamaan niin että osiin muodostuu yhtä suuri rasitus. Korkeussäätö tapahtuu kierretangon avulla, ennen asennusta tulee varmistaa että vedetty vino kierretanko on varustettu lukitusmutterilla.

Ripustusosat on mitoitettu kannatettavan rakenteen omapainolle ja tuulikuormille. Mikäli ripustusosia kuormittaa myös pystysuuntaiset hyötykuormat, tulee tämä huomioida erikseen ankkurointiosien mitoituksessa. Kiinnityslevyjä ARKL voidaan käyttää muuhun kuin elementin omapainon siirtämiseen vain rakennesuunnittelijan erillisellä selvityksellä, pystysuuntaiset hyötykuormat pienentävät tyssätartuntojen varmuutta betonin murtokartioon nähden.

ARKL levyjen kiinnitysalusta mitoitetaan rasituksia vastaavasti betoninormien ohjeiden mukaan. Kiinnitysalustassa tulee olla kuvan 12 mukainen vähimmäisraudoitus sijoitettuna riittävän lähelle kiinnityslevyn tartuntoja. Tarvittaessa tankojen ankkurointi varmistetaan taivuttamalla niiden päät. Kiinnityslevyn reunaetäisyydet on esitetty taulukossa 13.



Kuva 12: ARKL kiinnitysalustan vähimmäisraudoitus B500K, A500HW tai B600KX. Raudotustankojen tulee sijaita annetun alueen sisäpuolella.



### 5.1.2 Kuorielementin ripustuksen erityisohjeet

Ripustusjärjestelmän vakio-osia voidaan käyttää teräsbetonisissa kuorielementeissä, joiden paksuus on 70..120 mm.

Muita ripustusosia kuin nostomuhveja ei saa käyttää elementin nostamiseen. Jos kuorielementin korkeusasemaa joudutaan säätämään ylöspäin, nostetaan elementtiä nostoankkureista eikä muttereita kääntämällä.

Nosto-osien kestävyys on annettu pystysuoraan nostamiseen. Järjestelmä ei huomioi vaakakuormia, jotka syntyvät esimerkiksi kuorielementin muotista irrottamisen yhteydessä. Nosto-osien sisäkierteisiin kiinnitetään metrisellä normaalikierteellä varustettu nostolenkki ko. tuotteen käyttöohjeiden mukaisesti.

Tappiliitos on tarkoitettu siirtämään vain vaakasuuntaisia kuormia. Pystykuormien siirtäminen elementtien välillä on ehdottomasti kielletty, ellei alemman elementin ripustusta ole suunniteltu kantamaan molempien elementtien rasituksia. Tappiliitoksen käytössä tulee varmistaa ettei julkisivupintaan käyttötilassa synny esteettisyyteen vaikuttavia halkeamia. Tarvittaessa lisää kestävyyttä tappiliitokselle, lisätään elementtien vaakasaumaan liitos ARN+ARQ+ARAK.

Ripustusosat on suunniteltu raudoitetuille betonikuorille ja raudoituksen tulee täyttää rakentamismääräyskokoelman RakMK B4 ja/tai Eurocode vaatimukset. ARR ankkurointitangot sijoitetaan julkisivukuoren vaakaraudoitustankojen ulkopuolelle (kts. kuva 1).

### 5.1.3 Muurauskannakkeen ripustuksen erityisohjeet

Muurauskannake voi olla

- tilapäinen tuki, jolloin tiilirakenne raudoitetaan (esim. ikkuna-aukko)
- pysyvä tuki, jolloin muurauskannake kantaa koko tiilikuoren painon (esim. saneeraus-kohde jossa uutta julkisivua varten ei tehdä erillistä sokkelirakennetta).

Muuraustukena AR ripustusjärjestelmä asennetaan aukkoon ja säädetään oikeaan korkoon. Muurauspalkki kantaa vain raudoitettavan rakenteen painon ja aukkorakenne suunnitellaan normiohjeiden mukaisesti.

Pysyvänä tukena rakenteen koko paino siirretään muurauskannakkeen avulla. Aukkojen kohdalla kaarivaikutus voidaan huomioida ohjeiden RakMK B8: 3.2.3 tai SFS-EN845-2: liite A mukaan. Kuorimuurin mitoitus tuulikuormille tehdään ohjeiden RakMK B8: 3.3-3.4 tai EC6: 6.5 & 8.5 mukaan. Tiiliseinän liikuntasauvojen sijoittelussa tulee huomioida myös muurauskannakkeiden kestävyudet.

ART24 osan taulukon 10 mukainen maksimikuorma edellyttää, että ARMM20 puristusside toimii myös ripustusosan ja palkin välisessä leikkausliitoksessa. ARTK24 osassa on käytettävä erillistä M20 (rton A2-50) ruuvia kyseisessä leikkausliitoksessa.

Jos ruuviliitokset eivät esteettisesti sovi rakenteeseen, voidaan kannakkeet peittää pellityksellä tai soveltaa vakiorakennetta hitsaamalla ripustusosan ART/ARTK pystylaipat suoraan muurauspalkkiin ARMK. Erikoisosista neuvotellaan aina valmistajan kanssa (rakennekuvat, aika-tila).

Katkaistussakin kannakkeessa pitää olla vähintään 2 ripustuspistettä.

Kuoriseinän ulkokulmissa tulisi erisuuntaiset palkkiosat hitsata yhteen suuremman jäykkyyden aikaansaamiseksi. Peräkkäisiä muurauskannakkeita ei tulisi kuitenkaan hitsata kahta vakio-kannaketta pidemmäksi yhtenäiseksi kiskoksi (6 m), koska ruostumattoman kannakkeen lämpöpitenevä on yli kaksinkertainen tiilirakenteeseen verrattuna.

## 5.2 Liitoksen sijoittaminen

### 5.2.1 Ripustusosien sijoitus kantavaan rakenteeseen

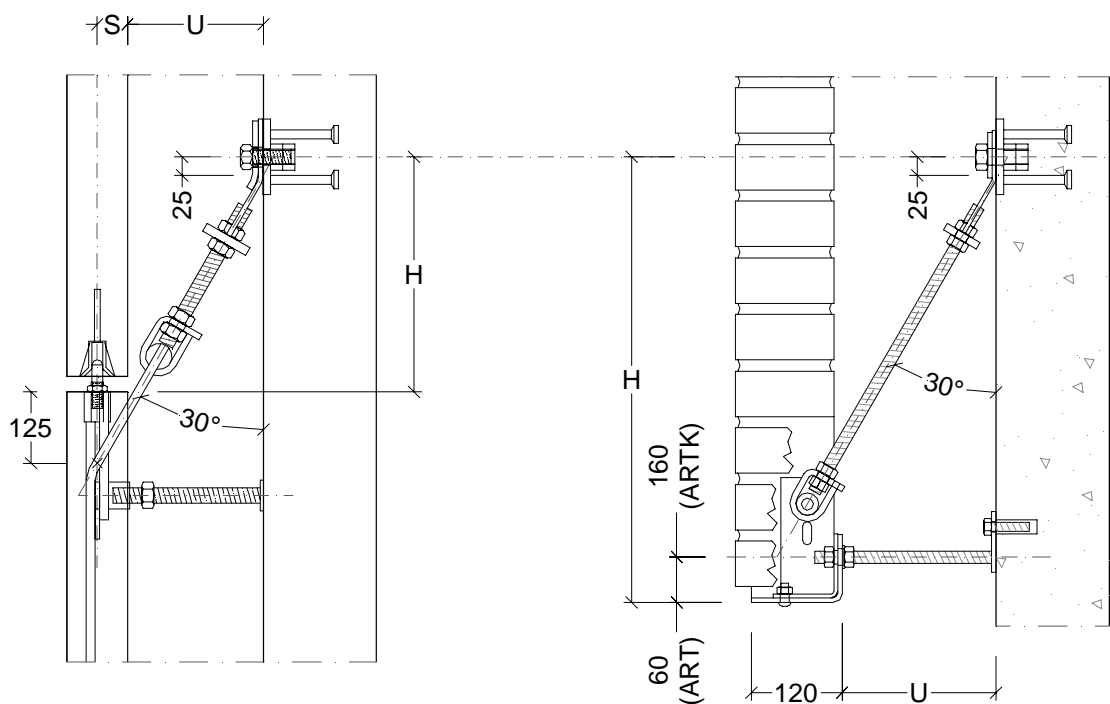
Kiinnityslevyt ARKL tulee sijoittaa rakennuksen runkoon niin, että seuraavat reunaetäisyydet täyttyvät.

*Taulukko 13: ARKL kiinnityslevyjen minimireunaetäisyydet E kiinnityslevyn reunasta rakenteen reunaan nähden. (kts. kuva 14)*

ARKL 7	100 mm
ARKL 14	150 mm
ARKL 24	150 mm

Mikäli taulukon 13 reunaetäisyydet eivät täyty tai kiinnityslevy sijoitetaan rakenteen vedetylle puolelle, pitää kaikki kuormat siirtää lisäraudoituksella riittävän kauas tartuntojen murtokartiosta.

Kiinnityslevyn korkeusasema ripustettavaan rakenteeseen nähden määritetään kuvan 13 mukaan. Jälkikiinnityksissä on huomioitava rakenteen pintaan kiinnitettävän osan paksuus mittaa U määrittäessä.



$$H = (S+U)/\tan 30^\circ - 100 \text{ [mm]}$$

H kiinnityslevyn ruuvien etäisyys kuorielementin yläpinnasta

S on ripustusosan keskilinjan ja elementin sisäpinnan väli

U on kuorielementin sisäpinnan ja kiinnityslevyn pinnan väli

$$H = U/\tan 30^\circ + 235 \text{ [mm]} \quad \text{ART}$$

$$H = U/\tan 30^\circ + 325 \text{ [mm]} \quad \text{ARTK}$$

H on kiinnityslevyn ruuvien etäisyys vaakalaipan alapinnasta

U on muurauskannakkeen takapinnan ja kantavan rakenteen väli

*Kuva 13: Kiinnityslevyn korkeusasema AR ripustusjärjestelmässä*

## 5.2.2 Ripustusosien sijoitus kuorielementtiin

ARR, ARN ja ARAK osat sijoitetaan rakennesuunnittelijan osoittamaan paikkaan kuitenkin niin, että minimietäisyys kuorielementin kulmasta on alla olevan taulukon 14. Osat tulisi sijoittaa elementin paksuussuunnassa keskeisesti painopistelinjalle, mikä auttaa asentamista elementin riippuessa pystysuorassa (huom. elementin uritus, laatoitus, yms).

*Taulukko 14: Minimietäisyys sisäkierteen keskeltä kuorielementin pystyreunaan*

ARR7, ARAK16	100 mm
ARR14, ARN14, ARAK16	200 mm
ARR24, ARN24, ARAK20	420 mm

## 5.3 Ripustukseen liittyviä detaljeja

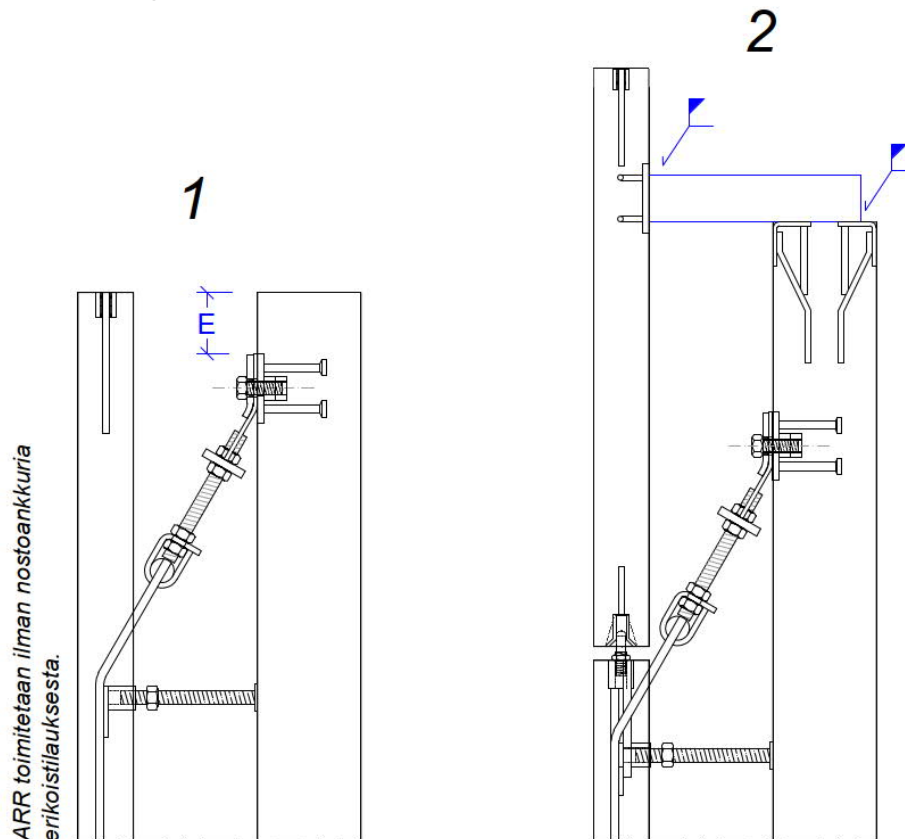
### 5.3.1 Uudisrakennus

Suunnittelijan tulee kohdekohtaisesti ratkaista rakenteelliset liittymäkohdat, kuten

- ylä- ja alareunat
- kulmat
- tappiliitos elementtien pystysaumassa

#### Ylin elementti

Reunoilla tulee huomioida teräsosille annetut sijaintimitat (kts. kohta 5.2). Yläreunadetalji voidaan suunnitella kuvan 14 mukaisesti. Tapauksessa 1 tulee huomioida kuoren uloke ja mahdollinen lisätuentatarve. Tapauksessa 2 suositellaan ylin elementti asennettavaksi tapauskohtaisesti suunnitellulla "puukko" -tuennalla.

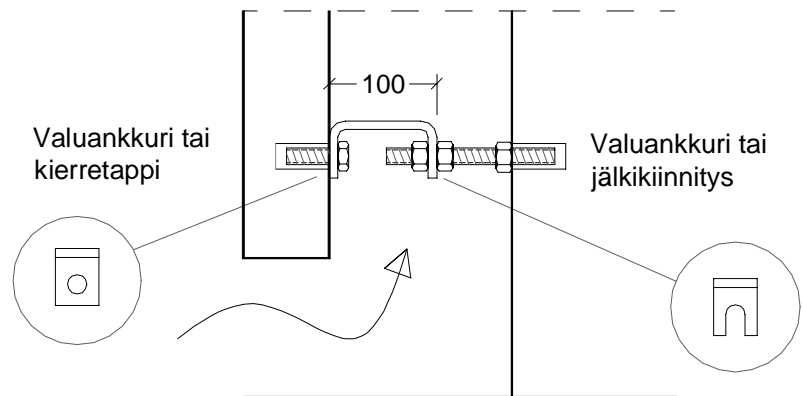


Kuva 14: Rakennedetaljeita ylimmän elementin kohdalla.

Mikäli ylin elementti kuitenkin tuetaan alemman elementin päälle, täytyy nämä lisärasitukset huomioida alemman elementin ripustusliitosta mitoitettaessa. Huom. tappiliitoksen kautta ei saa siirtää pystykuormia.

### Alin elementti

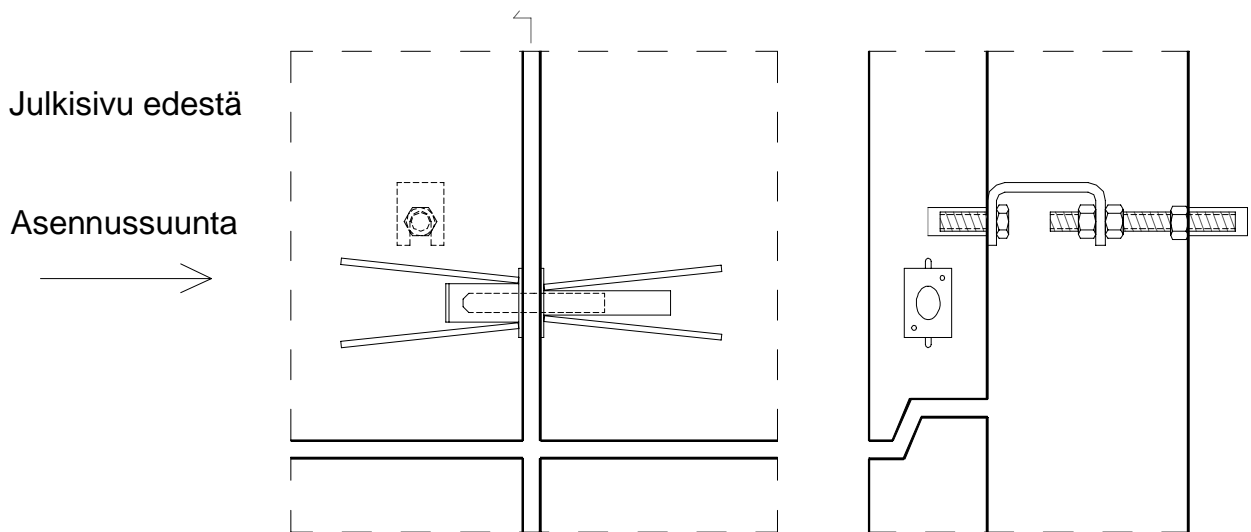
Kun alimman kuorielementin alla on sokkeli tehdään kiinnitys sokkeliin perinteiseen tapaan. Ellei sokkeli ole, voidaan kiinnitys tehdä kuvan 15 mukaisesti. Koska elementtiä asennettaessa vain toinen reuna on normaalisti vapaa täytyy mutterikiinnitys tehdä alakautta. U-teräs kiinnitetään kuorielementtiin ja kierretanko lukitaan kantavaan seinään ennen elementin paikalleen asentamista. Vaakasäädön jälkeen lukitusmutteri kiristetään. Liitosalue eristetään asennustyön jälkeen.



*Kuva 15:  
Rakennedetalji alimman elementin kohdalla.*

### Tappiliitos elementtien pystysaumassa

Kuorielementtien pontattu vaakasauma on yleensä liian ahdas tappiliitoksen käyttämiseksi. Tällöin vaakavoimien siirtäminen tulee ratkaista muutoin. Esimerkiksi elementin alareuna, joka on asennettaessa vapaana, sidotaan runkoon kiinni kuvan 15 mukaisesti. Vastakkainen reuna sidotaan viereiseen elementtiin kuvan 16 mukaisella pystysaumaan sijoitettavalla tappiliitoksella. Toinen tappikoteloista on väljä antaen liitokselle toleranssia. Väljä kotelo täytetään riittävän lujalla juotosmassalla asennuksen yhteydessä. Elementin pysyminen paikallaan tulee varmistaa massan kuivumisen aikana esim. kiilojen avulla.



*Kuva 16: Rakennedetalji pontatulla vaakasaumalla, jossa tappiliitos on siirretty pystysaumaan*



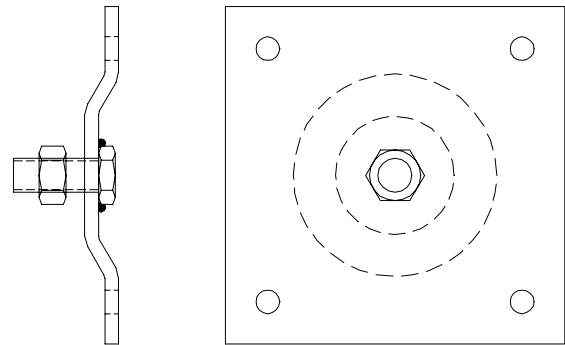
### 5.3.2 Jälkikiinnitys

Kohteissa joissa kiinnityspisteitä ei voida valaa rungon betonirakenteeseen kiinnityslevyillä, joudutaan käyttämään jälkikiinnitysankkureita. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon:

- runkobetonin lujuus
- raudoituksen sijainti kiinnikkeiden alustassa
- betonirakenteen paksuus
- käytettävän ruostumattoman kiinnikkeen ominaisuudet (lujuus, reuna- ja keskiöetäisyydet, vaatimukset kiinnikkeiden määrästä, uuden reiän porausetäisyydet jne)

Muuttuvista olosuhteista johtuen kuvan 17 mukaisia jälkikiinnitysosia ei voida täysin vaikioida vaan rakennesuunnittelija varmistaa mitat kohdekohtaisesti.

*Kuva 17:  
Jälkikiinnitettävä teräsosa runkokiinnitykseen.*

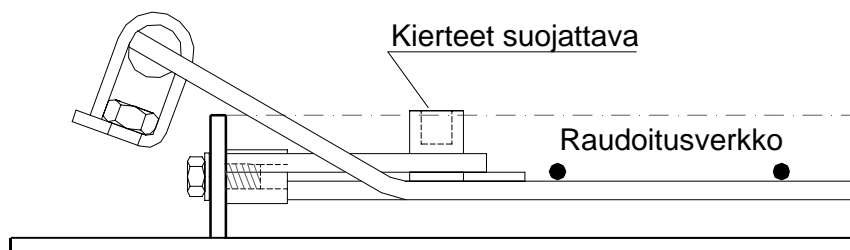


## 6 METALLIOSAN ASENNUS

### 6.1 Teräsosien asennus valumuottiin

Teräsosat tulee kiinnittää valumuottiin mittatarkasti ja niin että osat ovat oikeassa asennossa. Ripustusosat voidaan kiinnittää valumuottiin sisäkierreosia käyttäen. Ripustusosan ARR yhteydessä tulee etenkin pystymuoteilla valettaessa huomioida puristusiteen muhvin pinta, joka ohuilla kuorilla 70 mm ja 80 mm tulee pinnasta ulos ja paksuilla kuorilla jää valupintaa syvemmälle. Sisäkierreet ja ARR osan sarana-akseli on suojattava valuroiskeilta.

Ripustusosa ARR ja kiinnityslevy ARKL tulee ruuvi kiinnityksen lisäksi sitoa raudoitukseen valun aikaisen kiertymisen estämiseksi. Sijoitettaessa kiinnityslevyjä paikallavalurakenteisiin tulee noudattaa erityistä huolellisuutta, jotta toleranssiarvoja ei ylitettäisi.



*Kuva 18: ARR ripustusosan asentaminen vaakamuottiin.*

## 6.2 Kuorielementin asennus

Asennustyö aloitetaan säätämällä ARM puristusside mahdollisimman lähelle lopullista mitaansa ja kiinnittämällä eriste runkoon. Vino- ja puristussiteen kohdalta eristeet kiinnitetään vasta elementin kiinnittämisen jälkeen.

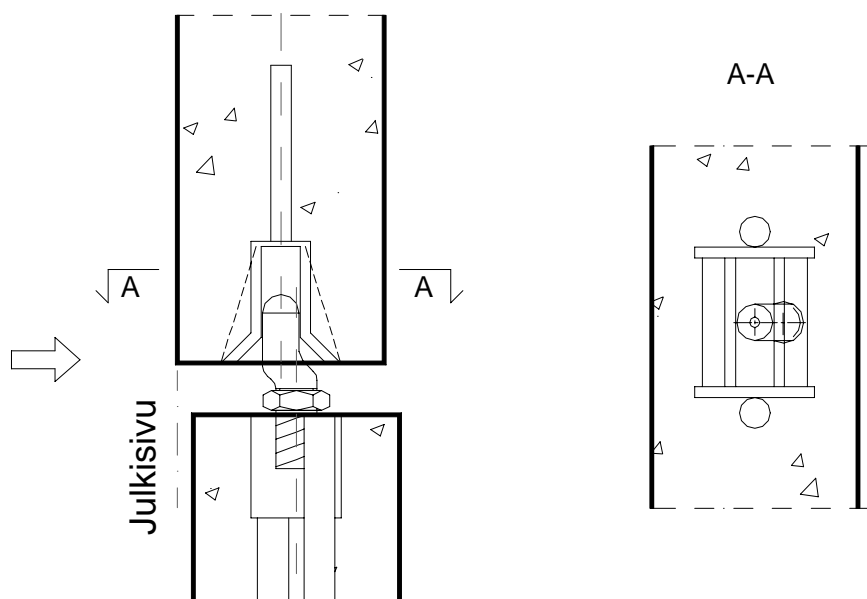
Alemman elementin nostomuhviin kierretään matalalla lukitusmutterilla varustettu ARQ epäkeskotappi. Mutterin ollessa pohjaan asti käännettynä kierretään tappi nostomuhviin noin puolta kierrosta vaille loppuun, jolloin tappi pääsee vielä vapaasti liikkumaan. Tapin epäkeskisyyttä jätetään seinälinjan suuntaiseksi. Näin toleranssi tappikoteloon nähden on mahdollisimman suuri ja asennettava elementti on helppo laskea kohdalleen.

Ennen elementin nostamista paikalleen voidaan ARS osan kierretanko kiertää ARR osaan kiinni aina akselitankoon asti. Kierretanko lukitaan vastakkaisella mutterilla ja liitoksen säätäminen tehdään tangon toisesta päästä. Myös ARS osa voidaan kiinnittää valmiiksi suunnitelmien mukaiseen kohtaan kierretankoa.

Elementti nostetaan nostomuhveja käyttäen aluksi hieman lopullista korkoa ylemmäs (5-10 mm) ja liitetään rungossa olevaan ARKL kiinnityslevyyn taulukon 2 mukaista ruostumatonta ruuvia käyttäen. Elementtiä laskettaessa on sen alapäätä ohjattava tarkasti tappiliitokseen, jotta ARQ tappi ei pääsisi lohkaisemaan kuorielementin reunaa rikki. Tarvittava korkeussäätö alaspäin tapahtuu kierretangon ylintä mutteria avaamalla, mutta elementtiä ylöspäin nostettaessa käytetään aina nosturia. Kun elementin korkeusasema on oikea lukitaan kierretanko mutterein.

Elementin alapäätä siirretään tahattoman porrastuksen poistamiseksi, jonka jälkeen ARQ tappin lukitusmutteri kiristetään tiukasti muhvia vasten. Elementin yläpään vaakasäätö suoritetaan ARM tappia vääntämällä.

Työturvallisuuden vuoksi tulee kaikki ripustusosiin liittyvä säätäminen suorittaa elementin ollessa vielä kiinnitettynä nosturiin.



Kuva 19: Elementtien säädettävä tappiliitos tuulikuormaa vastaan.

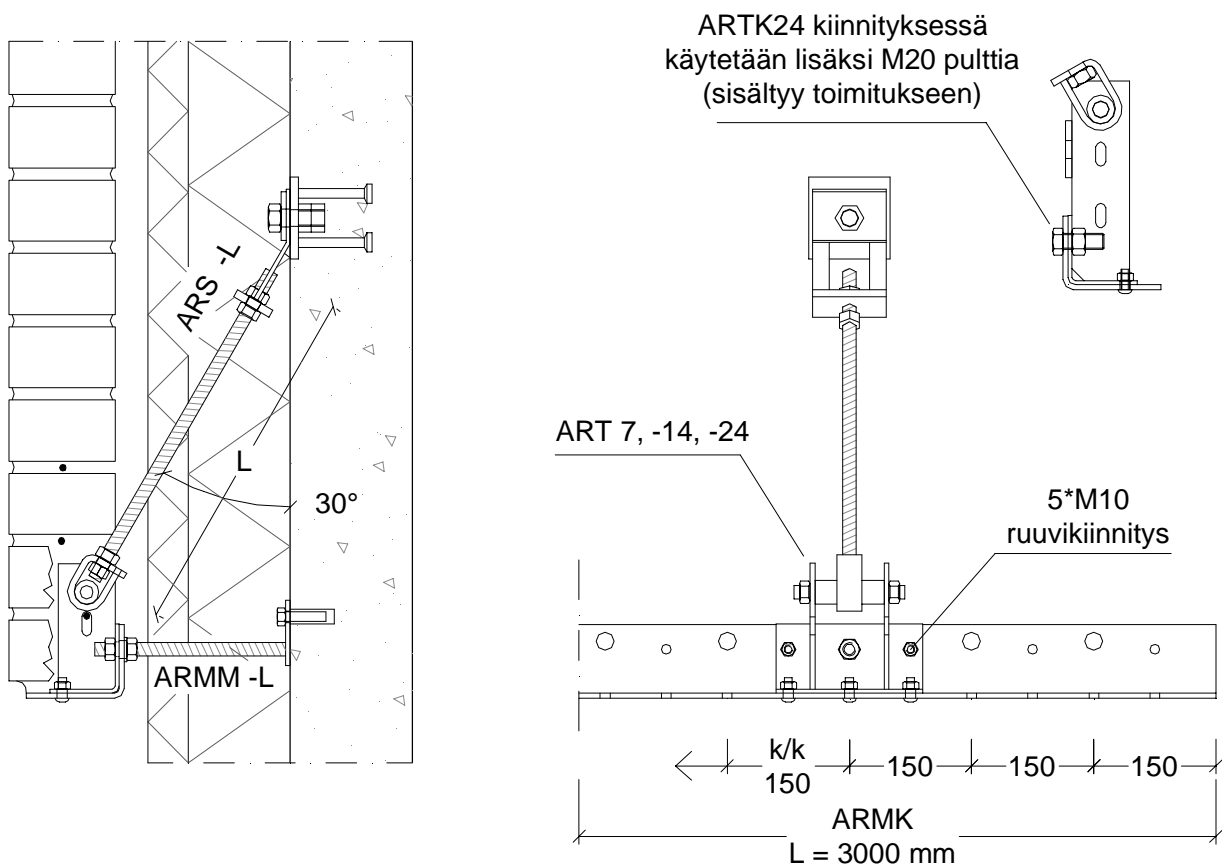
### 6.3 Muurauskannakkeen asennus

Tiilimuuraus tuetaan ARMK kulmateräskannakkeella, joka ripustetaan kantavasta rungosta normaalilla AR -tekniikalla. Syvyys säätö tehdään mittalangalla niin että palkin suoruustoleranssi tulee huomioitua. Ripustusosa ART tai ARTK ruuvataan systeemiäritettyyn palkkiin suunnittelijan määräämin mitoin niin, että kuorma jakaantuu mahdollisimman tasan eri ripustusosille. Kiinnitysruuvit kuuluvat toimitukseen.

ARMK kannakeprofiili toimitetaan vakiopituudella 3 m, joka tarvittaessa katkaistaan työmaalla kohteen suunnitelmien mukaisesti. Katkaistu kannake pitää ripustaa vähintään kahdesta pisteestä kuvan 11 mukaisia maksimietäisyyksiä noudattaen. Mikäli muurauskannaketta joudutaan jatkamaan lyhyellä palalla yhtä ripustuspistettä käyttäen, täytyy ARMK kulmateräsket hitsata toisiinsa jatkuvaksi ainevahvuisella V-railolla. Kannakkeet tulee hitsata toisiinsa myös rakennuksen ulkokulmissa jiriliitoksella.

ARMK muurauskannakkeen vaakasiteen kiinnittämiseen käytetään kiila-ankkuria.

Ripustusosien pystylaippojen kohdalla tiilet muotoillaan tai käytetään valmiita tiililaattoja (kuva 20). Vajaiden tiilien tausta täytetään huolellisesti laastilla esim. taustalevyä muottina käyttäen. Muuraussaumat raudoitetaan suunnittelijan ohjeiden mukaisesti. ART osan pystylaippoissa olevien reikien läpi viedään aina vähintään yksi ruostumaton saumateräs.



Kuva 20: Tiilimuurauksen kannatus AR ripustusosin

## 6.4 Asennustoleranssit

Ripustusosat mahdollistavat seuraavat toleranssit

- ripustuskulma  $30^{\circ} \pm 5^{\circ}$
- vetositeen sijainti vaakasuunnassa  $\pm 30$  mm
- runkokiinnityspisteen pystysijainti  $\pm 20$  mm
- puristussiteen sijainti pituussuunnassa  $\pm 10$  mm

kuorielementin tappiliitos:

- sijainti elementin paksuussuunnassa  $\pm 5$  mm
- sijainti elementin pituussuunnassa  $\pm 15$  mm

Jos puristussiteen vaakatoleranssi ei riitä, tulee kierretanko vaihtaa sopivan mittaiseksi.  
Valmistus EN 1090-2:2008 mukaisesti.

## 7 LAADUNVALVONTA

Anstar Oy on tehnyt laadunvalvontasopimuksen Inspecta Sertifiointi Oy:n kanssa.

## 8 ASENNUKSEN VALVONTA

### 8.1 Teräsosien asennuksen valvonta

Ennen kuorielementin valua tarkastetaan että

- käytettävissä on oikean kokoiset osat
- osat on kiinnitetty oikeaan kohtaan ja oikeaan pintaan
- kierreosien ja valusta ulos tulevien terästen asianmukainen suojaus

Valun jälkeen tarkastetaan

- liitososien sijainti
- kierreosien ja valusta ulos tulevien terästen puhtaus ja toimivuus
- suojataan kierreosat varastointia ja kuljetusta silmällä pitäen

### 8.2 Kuorielementin asennuksen valvonta

Asennus tulee suorittaa rakennesuunnittelijan laatiman asennussuunnitelman mukaan. Erityisesti tulee huomioida:

- kiinnityspisteiden suunnitelman mukainen sijainti rakennuksen rungossa
- ripustusosien mitat (kuorielementin sisäpinnan ja rungon ulkopinnan välinen mitta)
- muuraukannakkeen ripustusosat on ruuvein kiinnitetty suunnittelijan määrittämiin kohtiin.





## LIITOSRATKAISUJA RAKENTAMISEEN

Anstar Oy on vuodesta 1981 toiminut suomalainen perheyritys. Tarjoamme Suomessa valmistettuja betonirakenteiden liitoksia ja liittorakenteita asiakkaillemme maailmanlaajuisesti. Innovatiivisella kehitystyöllä ja modernilla tuotantotekniikalla

syntynyt kattava tuotevalikoimamme nopeuttaa rakentamista ja säästää kustannuksia.

Laadukkaat tuotteet ja nopeat toimitukset ovat meille kunniasia. Tuotteillamme on viranomaishyväksynät ja ulkoista

laadunvalvontaa hoitaa Inspecta Sertifiointi Oy. Toiminnallemme on myönnetty laatu- ja ympäristösertifikaatit ISO 9001 ja ISO 14001. Tuotantomme on sertifioitu EN 1090-1 ja EN 3834-2 mukaisesti.