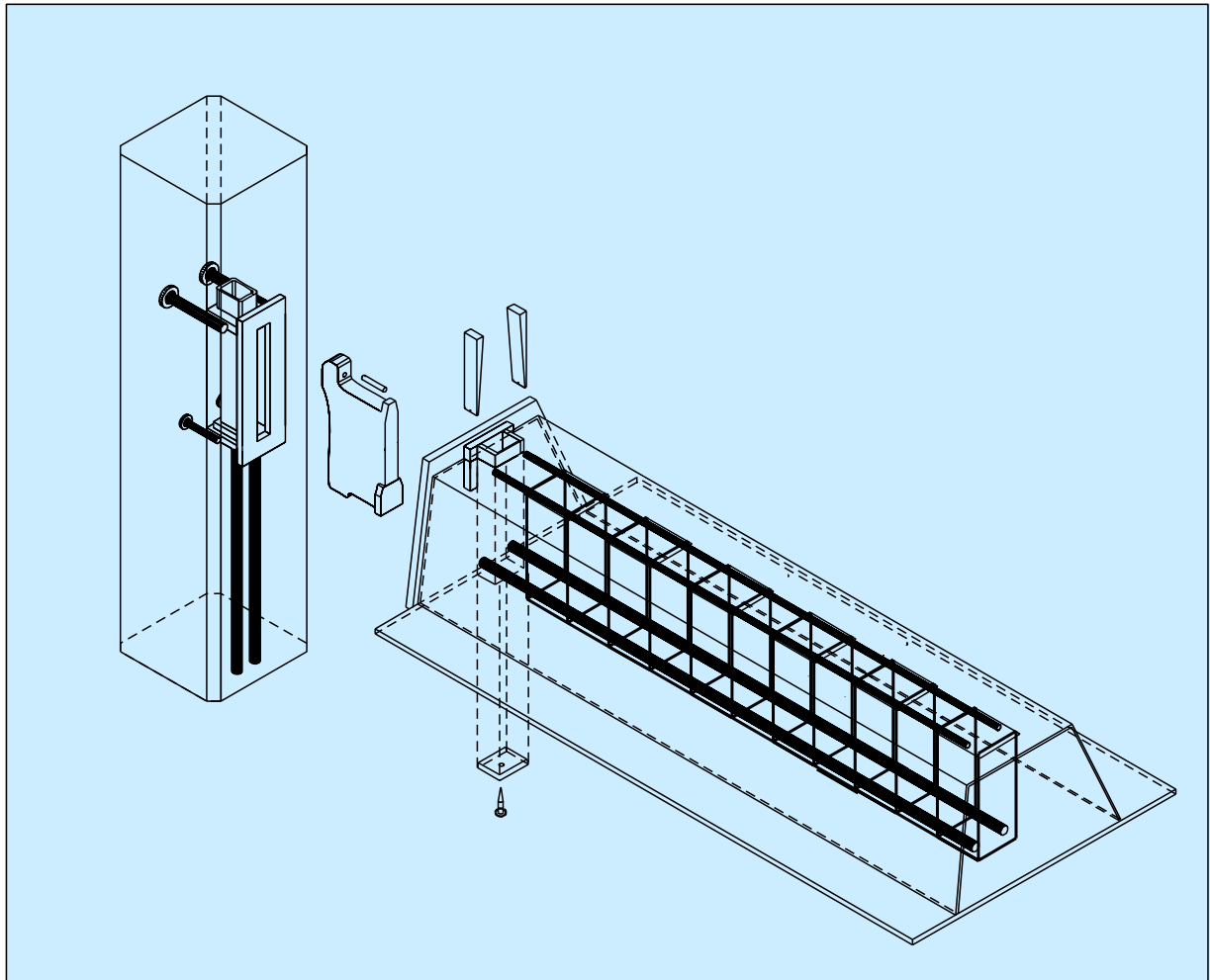




A-PALKKI KÄYTTÖOHJE

A-PALKIT

A200	A370
A265	A400
A320	A500



Suomen Betoniyhdistyksen käyttöselosteet
no 341 (BY 5B) RakMK
no 23 (BY 5B-EC2) Eurokoodi

Sisällysluettelo

1.	A-PALKIN TOIMINTATAPA.....	3
2.	A-PALKIN MATERIAALIT JA RAKENNE.....	3
2.1	A-palkin valmistusohjelma	3
2.2	A-palkin materiaalit	3
2.3	Valmistustapa.....	3
2.4	A-Palkin käyttö	4
2.4.1	A-palkin käyttö rakennuksen runkojärjestelmässä	4
2.4.2	A-palkin käyttö ontelolaattatason palkkina	5
2.4.3	A-palkin käytöllä saatavat hyödyt	5
2.5	A-palkin mitat	6
2.5.1	Keskipalkki	6
2.5.2	Reunapalkki	7
3.	A-PALKIN VALMISTUSMERKINNÄT.....	8
4.	A-PALKIN MITOITUSPERUSTEET	8
4.1	Suunnittelunormit.....	8
4.2	A-palkin suunnitteluohje päärakennesuunnittelijalle	8
4.2.1	A-palkin käyttökohteet	8
4.2.2	A-palkin valinta rakennuksen tasopalkiksi	9
4.3	A-palkin rakenteellinen toimintatapa	9
4.3.1	A-palkin toimiva poikkileikkaus	9
4.3.2	A-Palkin alustava suunnittelu	10
5.	A-PALKIN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖ.....	11
5.1	Käytön rajoitukset.....	11
5.2	A-palkin suunnittelu.....	11
5.2.1	Palkin suunnittelun vaiheet.....	11
5.2.2	Palkkisuunnittelun tarvitsemat lähtötiedot.....	12
5.2.3	A-palkin alustava mitoitus.....	12
5.3	Ontelolaattatason suunnittelu	13
5.3.1	Ontelolaatan suunnittelua koskevat ohjeet.....	13
5.3.2	A-palkin ja ontelolaatan lisäteräksset	14
5.3.3	Ontelolaatan sauma- ja pintavalut	14
5.4	A-palkin liitosten suunnittelu	16
5.4.1	Yleistä.....	16
5.4.2	Piilokonsoliliitos pilariin	16
5.4.3	Jatkuvan A-palkin liitos.....	17
5.4.4	A-palkin liitos toisen A-palkin kylkeen.....	17
5.4.5	A-palkin liitos pilarin ja seinän päälle	18
5.5	Palosuojaus suunnittelu	18
5.6	A-palkin käyttöikä ja säilyvyys	19
6.	ASENNUSOHJEET	20
6.1	Palkkien toimitus ja varastointi	20
6.2	Palkkien nosto ja kiinnitys	20
6.3	Palkin tuenta ja ontelolaattojen asennus.....	20
6.4	Ontelolaattojen lisäraudoitus.....	21
6.5	Ontelolaatan jälkivalu	21
6.6	Palosuojaus	21
6.6.1	Konsoliliitoksen palosuojaus mineraalivillalevyllä	22
6.6.2	Konsoliliitoksen palosuojaus Siporex juotosvalulla	23
6.7	A-palkin asennustoleranssit	24
6.8	Toimenpiteet asennustoleranssien ylityksessä	24
6.9	Turvallisuustoimenpiteet.....	25
7.	LAADUNVALVONTA	25
8.	ASENNUKSEN VALVONTAOHJE	25

Revisio D. 8.8.2010

A-palkkia voi käyttää sekä kansallisten RakMK-normien sekä Euronormien (SFS-EN) mukaisessa mitoituksessa.

1. A-PALKIN TOIMINTATAPA

A-palkki on teräs-betoninen liittopalkki, joka toimii ontelolaattatason kantavana palkkina. Palkki valmistetaan teräslevystä kotelorakenteeksi ja palkin taivutuskapasiteettia säädetään harjateräsraudoituksella. Kotelo valetaan tehtaalla täyteen betonia ja betoni toimii liittorakenteena teräskotelon kanssa. A-palkin jäykkyys riittää ontelolaattojen asennusaikaisille kuormille, jolloin palkkia ei tarvitse tukea ontelolaattoja asennettaessa. Käyttötilanteessa palkki toimii myös liittorakenteena ontelolaattojen ja laatan pintavalun kanssa. Palkkia voidaan käyttää sekä yksiaukkoisena että jatkuvana rakenteena. Palkki on suunniteltu käytettäväksi ilman erillistä palosuojausta paloluokkaan R180 asti.

A-palkki liitetään teräsbetonipilariin Anstar Oy:n AEP-piilokonsolilla sekä liittopilariin AL-piilokonsolilla.

2. A-PALKIN MATERIAALIT JA RAKENNE

2.1 A-palkin valmistusohjelma

A-palkin valmistusohjelmaan kuuluvat seuraavat palkkityypit, joita käytetään palkkia vastaavien ontelolaattojen kanssa.

A-palkki	Ontelolaatta/vaihtoehtoinen laatta
A200	OL200
A265	OL265 / OL200
A320	OL320 / OL265
A370	OL370 / OL320
A400	OL400 / OL370
A500	OL500 / OL400

2.2 A-palkin materiaalit

Palkit valmistetaan SFS-EN standardien mukaisista materiaaleista.

- Uumalevy	SFS-EN 10025	S355J2+N
- Laippalevy	SFS-EN 10025	S355J2+N
- Raudoitus SFS 1215	A500HW	
- Palkin sisäpuolen betonivalu	C30/37 tai K40	

2.3 Valmistustapa

Palkin valmistus:

- Palkit valmistetaan vakioitoimituksessa SFS-EN 1090-2 mukaan toteutusluokassa EXC2 ja esikäsitteilyaste on P1.
- Hitsausluokka on C SFS-EN ISO 5817 mukaan.

Palkin pintakäsittely:

- Palkin betonivalusta näkyviin jäävät levyosat sekä päätylevy maalataan. Maalaus käsittely on SFS-EN ISO 12944-5 A60 pohjamaalaus - FeSa2.5
- Palkit kuumasinkitään tilauksesta SFS-EN-ISO 1461 mukaan.

Palkin valmistus- ja asennustoleranssit:

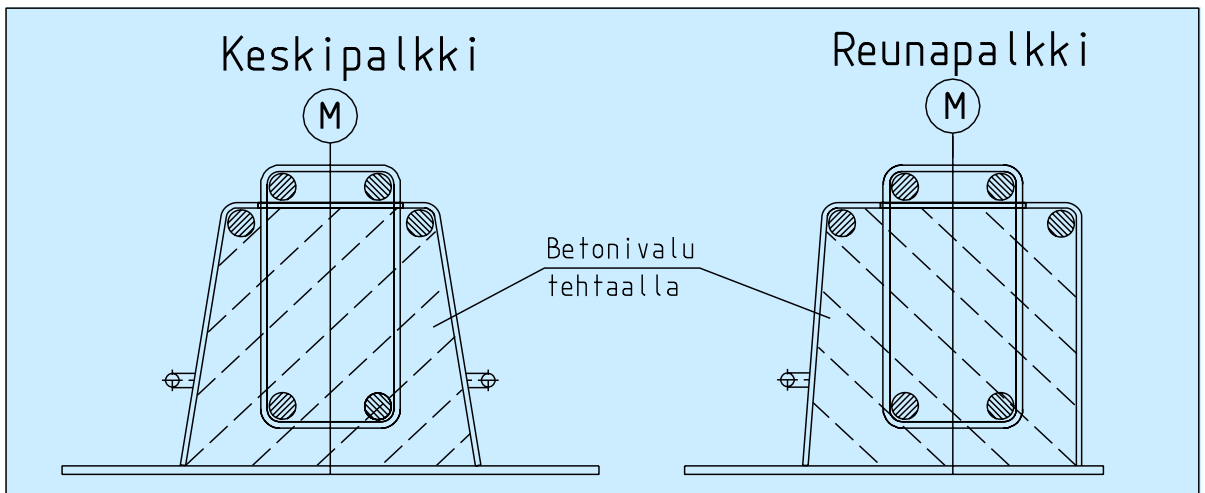
- Olennaiset valmistustoleranssit SFS-EN 1090-2, Liite D (kohdat D1.1, D1.3, D1.5)
- Toiminnalliset valmistustoleranssit SFS-EN 1090-2, Liite D (kohdat D2.1, D2.3, D2.5) luokka 1
- Toiminnalliset asennustoleranssit SFS-EN 1090-2, Liite D (kohdat D2.26, D2.3, D2.5) luokka 1

2.4 A-palkin käyttö

2.4.1 A-palkin käyttö rakennuksen runkojärjestelmässä

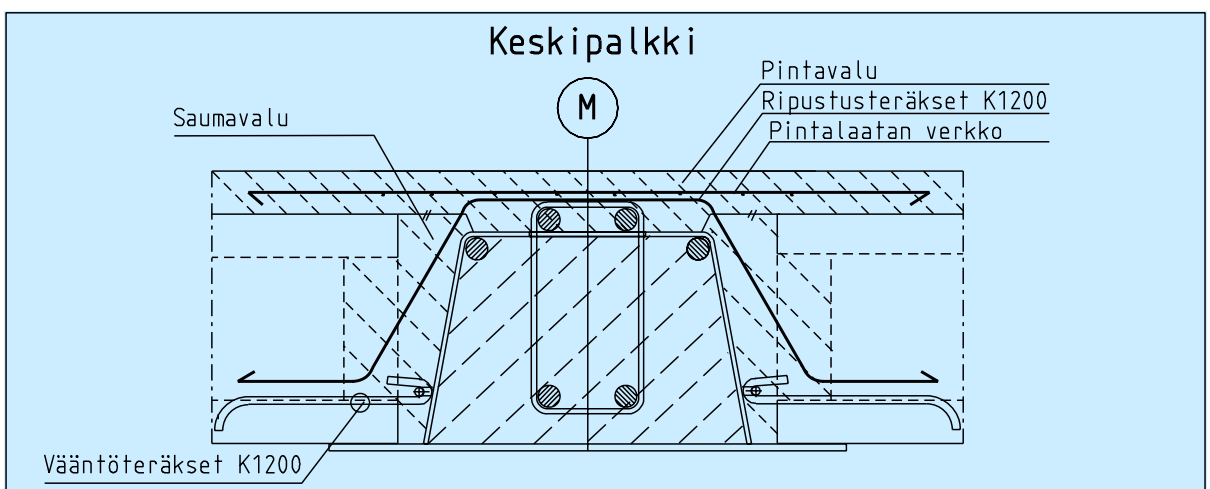
A-palkki valmistetaan teräslevystä koteloprofiiliksi, joka valetaan tehtaalla täyteen betonilla. A-palkin poikkileikkaus muodostaa teräsbetonisen liittorakenteen, jonka taivutuskapasiteettia säädetään palkin harjaterästen avulla. Ylälaippaan hitsatuilla tangoilla varmistetaan palkin sisä- ja ulkopuolisen betonin liittorakennetoiminta teräskotelon kanssa. Palkin alapinnan tangot toimivat palotilanteen taivutuskapasiteetin mitoituksessa. Palkin sisäpuolinen valu toimii jo laattojen asennuksessa lisäten siten merkittävästi palkin asennusaikaista taivutus- ja vääntökestävyyttä. Kuvassa 1 on palkin rakenne toimitustilassa.

A-palkki voidaan liittää yksiaukkoisena teräsbetoni- ja liittopilariin sekä betoniseinään tai toisen A-palkin kylkeen joko AEP- tai AL-piilokonsoleilla tai tuen päälle tavanomaisilla liitosmenetelmillä. A-palkki voidaan käyttää myös moniaukkoisena tukien yli kulkevana rakenteena, jolloin palkin jatkos sijaitsee kentässä.



Kuva 1. A-palkin rakenne toimitus- ja asennustilanteessa

Lopullisessa käyttötilanteessa A-palkki toimii liittorakenteena ontelolaattojen sekä laatan yläpuolisen pintabetonin kanssa. Kuva 2.



Kuva 2. A-palkin rakenne pintalaatallisessa välitasossa

2.4.2 A-palkin käyttö ontelolaattatason palkkina

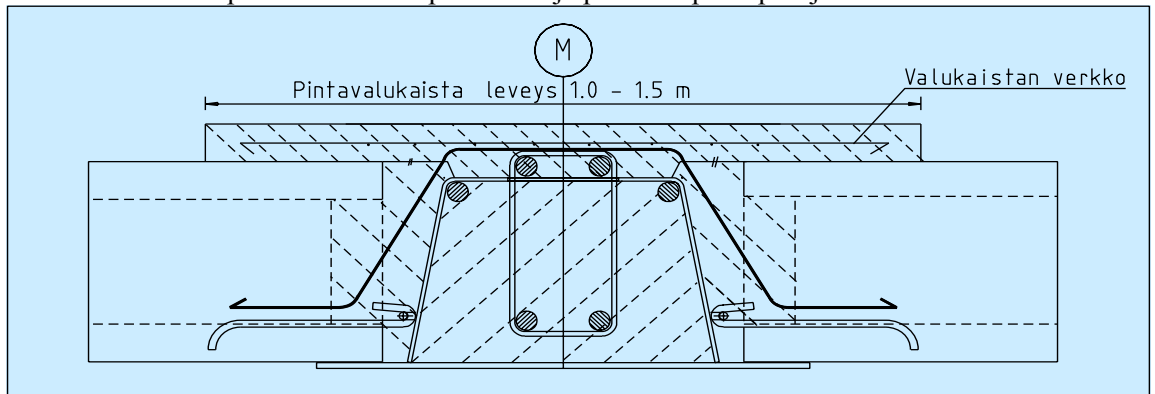
A-palkilla voidaan toteuttaa tasorakenne, jossa palkista ei tule ontelolaatan alapuolelle LVIS tekniikkaa haittaavia rakenteita. Palkki ei tarvitse erillistä palosuojausta R180 paloluokkaan asti. A-palkki liitetään pilarin kylkeen piilokonsoliteknikalla, jolloin liitos sijoittuu piiloon palkin pään sisään. Palkki voidaan suunnitella toimimaan liittorakenteena tason pintalaatan kanssa, jolloin päästään pidempiin jänneväleihin. Liittorakenteena toimivan raudoitetun pintavalun minimipaksuus on 40 mm.

1. A-palkilla toteutettu välitasorakenne

A-palkkia käytetään välitasoissa ontelolaattoja kantavana palkkirakenteena. Tason päällä voidaan valaa rakenteellinen raudoitettu pintabetoni, jolloin A-palkki toimii liittovaikutuksessa yhdessä pintalaatan kanssa. Ohuilla pintatasoiteilla käytetään madallettua palkkia. Kuvassa 2 on A-palkin sijoitus välitasorakenteessa pintalaattavaihtoehdolla.

2. A-palkilla toteutettu yläpohjarakenne

Yläpohjissa käytetään matalaa A-palkkityyppiä, kun ontelolaatan päällä ei ole rakenteellista pintabetonia kuvan 3 mukaisesti. Tällöin laataston saumavalu muodostaa palkin yläpintaan tarvittavan minimi betonipeitteen. Vaihtoehtoisesti voidaan yläpohjassa käyttää normaalikorkuista palkkityyppiä valamalla palkin päälle eristetilaan sijoittuva betonikaista. Raudoitettu betonikaista lisää merkittävästi palkin taivutuskapasiteettia ja päästään pitempiin jänneväleihin.



Kuva 3. A-palkin rakenne yläpohjatasoissa valukaistan kanssa

3. A-palkilla toteutettu erikorkuinen ontelolaattataso

Erikorkuiset ontelolaattatasot voidaan toteuttaa vakiopalkilla, johon sijoitetaan koroke alalaipan päällä. Palkin alalaipan päällä olevalla korokkeen avulla voidaan käyttää seuraavaa suurempaa vakiopalkkia. Koroke ei muuta palkin palonkestävyysarvoja.

2.4.3 A-palkin käytöllä saatavat hyödyt

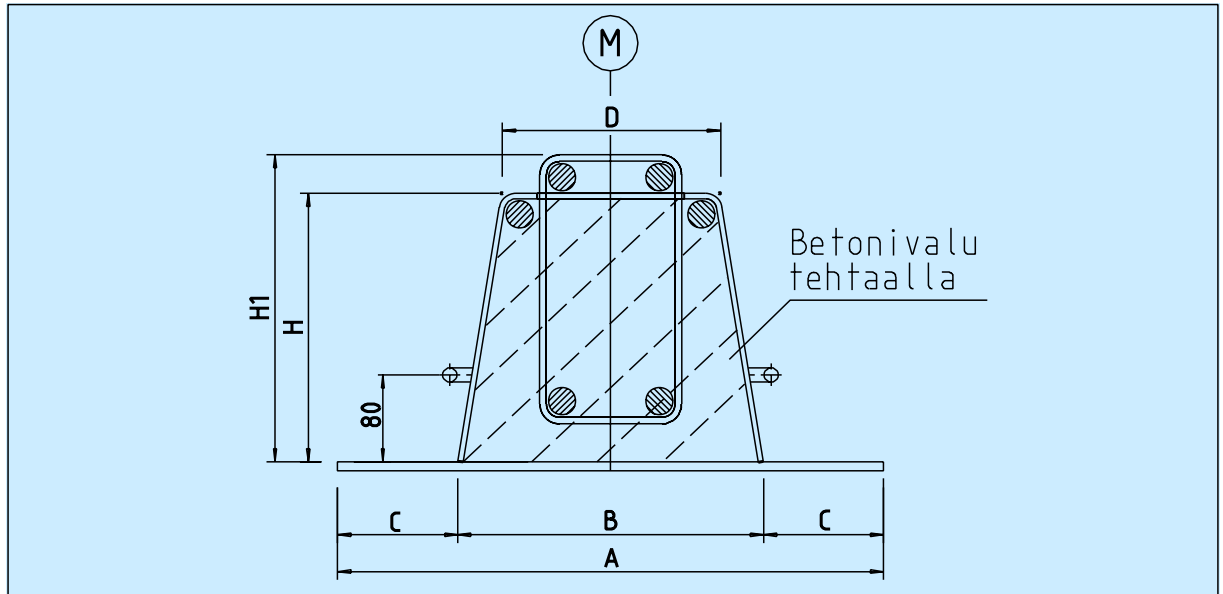
A-palkilla saavutetaan seuraavia etuja ontelolaattatason kantavana rakenteena:

- Palkista ei tule ontelolaatan alapuolelle LVIS asennuksia tai huonejakoa haittaavia rakenteita.
- Palkki soveltuu paloluokkaan R180 asti ilman erillistä palosuojausta.
- Palkki valetaan jo tehtaalla täyteen betonia, jolloin vältetään työmaalla usein huonoissa olosuhteissa tehtävältä kantavan rakenteen vaativilta valuilta.
- Palkin rakenteellinen toiminta ei edellytä ontelolaattatason saumavalun suoritusta heti asennuksen jälkeen. Palkilla on riittävä kantokyky asennusaikaisille kuormille.
- Palkin vääntöjäykkyys riittää ontelolaattojen toispuoleiselle asennukselle ilman palkin työaikaista tuentaa piilokonsolin vääntökestävyyteen asti.
- Palkin rakenne mahdollistaa poikkileikkauksen taivutuskapasiteetin määrittämisen ja säädön lähes portaattomasti, jolloin saadaan taloudellisin rakenne kutakin käyttökohdetta varten.
- Palkin rakenteellinen lujuus tarkistetaan yhdessä ontelolaattojen tukikannasten leikkauskestävyyden kanssa betoninormikortin nro. 18 mukaan.

2.5 A-palkin mitat

2.5.1 Keskipalkki

Keskipalkki soveltuu palkkilinjalle, joissa on ontelolaatta palkin molemmilla puolilla. Palkkityyppi valitaan yleensä pilarin leveyden ja ontelolaatan korkeuden mukaan. Vakiopalkin alalaippaa voidaan tarvittaessa korottaa U-teräsprofiililla. Palkin leveyttä ja korkeutta voidaan tarvittaessa muuttaa erikoiskohteita varten. Normaalikorkuista palkkia käytetään ontelolaattasoissa, joissa laatan päälle tulee vähintään 40 mm pintavalu. Matala palkki sopii tasoihin, joissa ei ole pintavalua tai laatan päällä on vain ohut tasoite.



Kuva 4. Keskipalkin rakenne

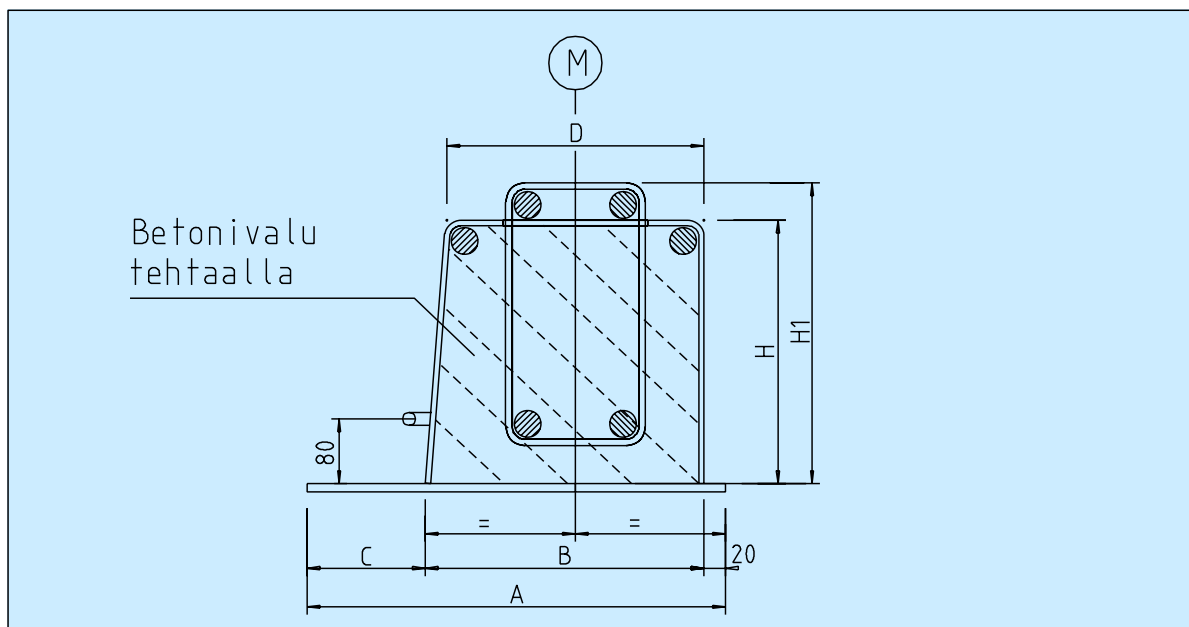
Taulukko 1. Keskipalkin mitat

Tyyppi	A	B	C	D	H	H1
Normaali/matala	mm	mm	mm	mm	mm	mm
A200-200m	400	200	100	160	160	190
A200-280 / A200-280m	500	280	110	220 / 210	180 / 150	210 / 185
A200-380 / A200-380m	600	380	110	320 / 310	180 / 150	210 / 185
A265-280 / A265-280m	500	280	110	195 / 225	240 / 220	275 / 255
A265-380 / A265-380m	600	380	110	275 / 320	240 / 220	275 / 255
A320-280 / A320-280m	500	280	110	225 / 225	295 / 270	330 / 305
A320-380 / A320-380m	600	380	110	290 / 300	295 / 270	330 / 305
A320-480 / A320-480m	750	480	135	390 / 400	295 / 270	330 / 305
A370-380 / A370-380m	600	380	110	295 / 280	335 / 315	380 / 355
A370-480 / A370-480m	750	480	135	350 / 380	330 / 315	375 / 355
A400-380 / A400-380m	650	380	135	310/295	370/335	410/380
A400-480 / A400-480m	750	480	135	375/350	370/330	410/375
A400-580	850	580	135	475	370	410
A500-480 / A500-480m	750	480	135	380 / 370	465 / 440	505 / 480
A500-580 / A500-580m	850	580	135	435 / 475	465 / 440	505 / 480

Merkinnät: A = Alalaipan leveys
B = Uuman leveys alhaalla
C = Laipan ulokeleveys
D = Uuman leveys ylhäällä
H = Palkin kotelon korkeus
H1 = Kokonaiskorkeus vakioraudoituksella

2.5.2 Reunapalkki

Reunapalkki soveltuu palkkilinjalle, jossa ontelolaatta sijoitetaan vain palkin toiselle puolelle. Palkkityyppi valitaan leveydeltään yleensä käytettävän pilarin mukaiseksi ja korkeudeltaan ontelolaatan mukaiseksi. Normaalikorkuista palkkia käytetään ontelolaattasoissa, joissa laatan päälle tulee vähintään 40 mm pintavalu. Matala palkki sopii tasoihin, joissa ei ole pintavalua tai laatan päällä on vain ohut tasoite. Palkin alalaippaa voidaan tarvittaessa korottaa U-teräsprofiililla.



Kuva 5. Reunapalkin rakenne

Taulukko 2. Reunapalkin mitat

Tyyppi	A	B	C	D	H	H1
normaali / matala	mm	mm	mm	mm	mm	mm
A200-200Rm	300	180	100	160	160	190
A200-280R / A200-280Rm	400	260	120	240	180 / 155	210 / 185
A200-380R / A200-380Rm	500	360	120	340	180 / 155	210 / 185
A265-280R / A265-280Rm	400	260	120	240	240 / 220	275 / 255
A265-380R / A265-380Rm	500	360	120	340	240 / 220	275 / 255
A320-280R / A320-280Rm	400	260	120	240	290 / 265	325 / 300
A320-380R / A320-380Rm	500	360	120	340	290 / 270	325 / 305
A320-480R / A320-480Rm	615	460	135	440	290 / 270	325 / 305
A370-380R / A370-380Rm	500	360	120	340	340 / 315	380 / 355
A370-480R / A370-480Rm	615	460	135	440	340 / 315	380 / 355
A400-380R / A400-380Rm	515	360	135	340	370/340	410/380
A400-480R / A400-480Rm	615	460	135	440	370/340	410/380
A400-580R	715	560	135	540	370	410
A500-480R / A500-480Rm	615	460	135	440	465 / 440	505 / 480
A500-580R / A500-580Rm	715	560	135	540	465 / 440	505 / 480

Merkinnät: A = Alalaipan leveys
B = Uuman leveys alhaalla
C = Laipan ulokeleveys
D = Uuman leveys ylhäällä
H = Palkin kotelon korkeus
H1 = Kokonaiskorkeus vakioraudoituksella

3. A-PALKIN VALMISTUSMERKINNÄT

A-palkissa on seuraavat valmistusmerkinnät:

- Inspecta Sertifiointi Oy:n tarkkailumerkki
- ANSTAR Oy:n tunnus
- Palkin tunnus ja paino

4. A-PALKIN MITOITUSPERUSTEET

4.1 Suunnittelunormit

A-palkkia käytetään seuraavien normien mukaan suunniteltavissa kohteissa:

1. Suomen kansalliset normit:

RakMK B4 sekä BY50 Betoninormit v. 2004

2. Suomen euronormit:

SFS-EN 1992-1-1, 2005 (+NA 2007) Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu

SFS-EN 1993-1-1, 2005 (+NA 2007) Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu

SFS-EN 1090-2 Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset

3. Muut euronormialueen maat:

EN 1992-1-1:2005 Eurocode 2: Design of Concrete structures

EN 1993-1-1:2005 Eurocode 3: Design of Steel structures

EN 1090-2 Technical requirements for steel structures

Tarvittaessa palkit voidaan suunnitella myös kunkin EN-alueen maan kansallisen liitteen (NA) mukaan.

4.2 A-palkin suunnitteluohje päärakennesuunnittelijalle

4.2.1 A-palkin käyttökohteet

A-palkkia käytetään toimisto-, liike- ja julkisten rakennusten sekä teollisuusrakennusten ja paikoitustalojen rungoissa ontelolaattatason kantavana palkkina. A-palkin liitos pystyrakenteisiin tehdään Anstar Oy:n AEP- ja AL-piilokonsoleilla. A-palkin käyttökohteita ovat seuraavat runkojärjestelmät:

1. Betonielementti- ja sekarunkojärjestelmät

Pilarit ovat monikerroksisia teräsbetonipilareita ja A-palkki on ontelolaattatason kantava palkki. Palkki suunnitellaan yksiaukkoisena liittopalkkina ja liitetään AEP-konsolilla betonipilariin. Palkki voidaan tehdä myös moniaukkoisena pilarin ylittävänä jatkuvana palkkina, jolloin palkin jatkos on kentässä ja pilarit ovat yksikerroksisia.

2. Liittorunkojärjestelmät

Pilarit ovat monikerroksisia teräsbetonitäytteisiä liittopilareita ja A-palkkia käytetään ontelolaattatason kantavana palkkina. A-palkki on yksiaukkoisena liittopalkki ja se liitetään AL-konsolilla liittopilariin.

A-palkki sopii ontelolaatoille OL200-OL500. Ontelolaatan päällä voi olla rakenteellisesti raudoitettu pintavalu tai tason voi tehdä myös ilman pintavalua. A-palkin taivutuskestävyyttä voidaan oleellisesti lisätä mitoittamalla pintalaatta toimimaan liittovaikutuksessa osana palkin kantavaa rakennetta.

4.2.2 A-palkin valinta rakennuksen tasopalkiksi

A-palkki valitaan rakennuksen ontelolaattatason kantavaksi palkiksi seuraavasti:

1. Ontelolaatan valinta

Mitoidetaan ontelolaatta tason kuormien ja laatan jännevälän mukaan huomioimalla myös, että ontelolaatta tuetaan joustavan palkin alalaidan päälle.

2. Palkin poikkileikkauksen valinta

A-palkin mitat valitaan ontelolaatan korkeuden ja pilarin leveyden mukaan. A-palkin alustava mitoitus suoritetaan pikamitoitusohjelmalla, joka on saatavissa Anstarin kotisivulta www.anstar.fi. Ohjelma suorittaa palkin alustavan mitoituksen valitun ontelolaattavaihtoehdon mukaan. Ohjelma suorittaa myös ontelolaatan kannasten leikkauskestävyyden tarkistuksen normikortin no. 18 mukaan.

3. Palkkiin sopivan piilokonsolin valinta

A-palkki liitetään betonipilariin AEP-piilokonsolilla sekä betonitäytteeseen putkiliittopilariin AL-piilokonsolilla. A-palkin pikamitoitusohjelma suorittaa myös palkkiin sopivan piilokonsolin valinnan.

4. Tuoteosakauppa-asiakirjojen laadinta

Laaditaan tuoteosakaupan urakkakyselyaineisto. Anstar suorittaa palkin lopullisen suunnittelun.

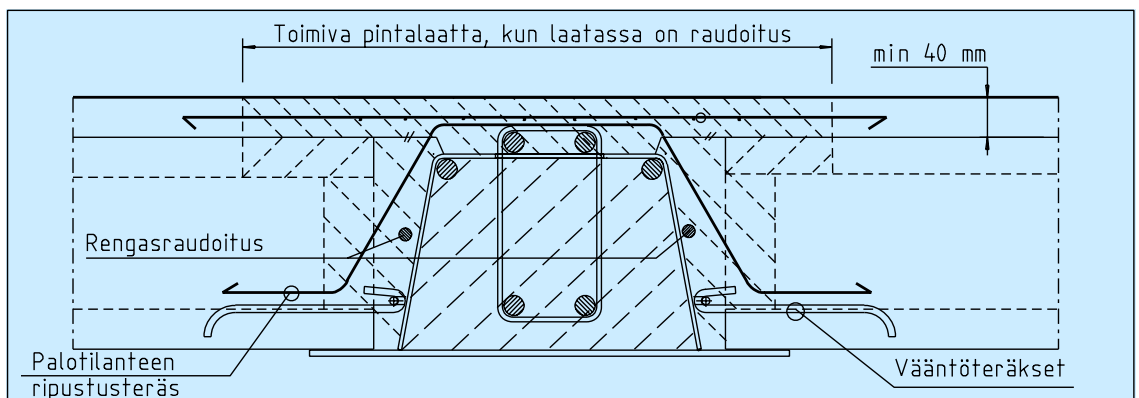
4.3 A-palkin rakenteellinen toimintatapa

4.3.1 A-palkin toimiva poikkileikkaus

A-palkki on rakenteeltaan teräs/betoninen liittopalkki, joka toimii liittovaikutuksessa palkin sisä- ja ulkopuolisen betonin, pintalaatan ja ontelolaatan yläkannasten betonin kanssa. Palkin rakenteellisesti toimiva poikkileikkaus on esitetty kuvassa 6. Toimiva poikkileikkaus muodostuu seuraavasti erilaisissa tasorakenteissa:

1. Pintalaatassa on riittävä poikittaisraudoitus.

Palkin toimivaan poikkileikkaukseen kuuluvat kuvan 6 viivoitetulla alueella olevat betonirakenteet, kun pintalaatassa on riittävä raudoitus. Ontelotäyttöä ei lasketa mukaan toimivaan poikkileikkaukseen. Se tarvitaan vain ontelolaatan kannasten leikkauskestävyyden laskennassa.



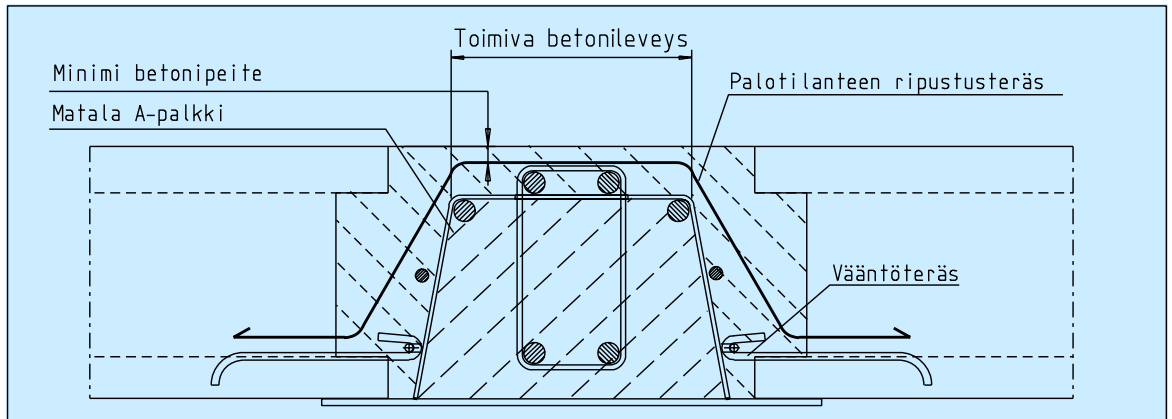
Kuva 6. A-palkin toimiva poikkileikkaus raudoitetulla pintalaatalla

2. Pintalaatassa ei ole poikittaisraudoitusta

Kun pintalaatassa ei ole poikittaisraudoitusta, palkin toimivaan poikkileikkaukseen kuuluu vain ylälaipan levyinen alue pintalaatan betonista. Tällöin on huomioitava, että ontelolaattojen taipuma saattaa aiheuttaa halkeamia pintalaattaan ontelolaatan pään tai palkin uuman väliselle alueelle.

3. Ontelolaattatasossa ei ole pintalaattaa

Kun tasossa ei ole pintavalua, niin palkin toimivaan poikkileikkaukseen kuuluu vain ylälaipan levyinen alue palkin päällä olevasta saumabetonista palkin sisäpuolisen betonin lisäksi. Tällöin on huomioitava, että ontelolaattojen taipuma saattaa aiheuttaa halkeamia saumavalun ja ontelolaatan pään tai palkin uuman väliselle alueelle. Kuva 7.



Kuva 7. A-palkin toimiva poikkileikkaus ilman pintalaattaa matalalla palkilla

4.3.2 A-palkin alustava suunnittelu

A-palkin alustava suunnittelu tehdään Anstarin kotisivulta saatavalla pikamitoitusohjelmalla. Palkin ja ontelolaattataso suunnittelussa on huomioitava seuraavaa:

1. A-palkin asennusaikaiset kuormat

A-palkki mitoitetaan asennustilanteessa ontelolaatan painolle sekä hyötykuormalle 0.5 kN/m^2 ennen laatan saumavalua. Myös suurempi asennusaikainen kuormitus on mahdollista ja tiedot siitä on esitettävä tasopiirustuksissa.

2. A-palkin asennusaikainen tuenta

Palkki ei tarvitse asennusaikaista tuentaa ontelolaattojen epäkeskeisestä kuormasta. Palkin taivutus- ja vääntökestävyys riittää tavanomaisille asennuskuormille. Palkin asennustuenta tarvitaan vain seuraavissa tapauksissa:

- Palkin vääntömomentti ylittää AEP- ja AL-piilokonsolien vääntökestävyyden. Tuentatarpeesta on annettava ohjeet rungon asennusohjeessa.
- Palkin vääntömomentti ylittää liittyvien rakenteiden kestävyys tai niissä ei ole riittävää tuentaa palkin asennusaikaiselle väännölle. Tämä on huomioitava rungon asennusohjeessa.

3. Ontelotäyttö

A-palkin kestävyys ei edellytä onteloiden lisätäyttöä muuten kuin normikortin 18 edellyttämän minimiarvon pituudelta. Onteloiden lisätäyttö tarvitaan vain ontelolaatan kannasten leikkauskestävyyden lisäämiseksi, joista ontelolaattojen suunnittelija antaa ohjeet.

4. Rengasraudoitus

Ontelolaattataso jäykistetään toimivaksi levyrakenteeksi rengasraudoituksella. Raudoitus sijoitetaan palkin uuman ja laatan pään väliseen saumaan. Raudoitus siirtää tason levyjäykistyksen kuormat pystyjäykisteille. A-palkki ja AEP-piilokonsolin liitos on mitoitettu palkin asennusaikaiselle pituussuuntaiselle vaakakuormalle. Tämä pituussuuntainen kapasiteetti on tarkoitettu asennustilanteen poikkeuksellista kuormaa varten, kun rengasraudoitus ei vielä toimi.

5. Pintalaatan raudoitus

Pintalaatan raudoittaminen lisää oleellisesti A-palkin taivutuskestävyyttä. Kun pintalaatan paksuus on vähintään 40 mm, mitoitetaan pintalaatta toimimaan liitovaikutuksessa A-palkin kanssa. Pintalaattaan sijoitetaan poikittaisraudoitus palkin kohdalle, joka samalla tasaa pintalaatan

halkeamia ja varmistaa liittovaikutuksen. Pintalaatan raudoitus parantaa myös merkittävästi ontelolaatan kannasten leikkauskestävyyttä.

6. Palomitoitus ja ontelolaatan ripustusteräksiset ja vääntöraudoitus

A-palkkia voidaan käyttää R180 paloluokkaan asti ilman alalaipan palosuojauksia. Ontelolaatta ripustetaan palotilannetta varten palkin yläpintaan laatan sauman ripustusteräksillä. Keskipalkeilla teräksiset sijoitetaan palkin yli ja reunapalkilla teräs ankkuroidaan palkin yläpinnan valuun. Vääntöteräksillä sidotaan ontelolaattojen epäkeskeisestä kuormasta syntyvä palkin vääntö.

7. Ontelolaatan kannasten kestävyys betoninormikortin no 18 mukaan

Pikamitoitusohjelma suorittaa myös ontelolaatan kannasten leikkauskestävyyden alustavan mitoituksen normikortin mukaan. Ontelolaatan lopullinen suunnittelu kuuluu laattatoimittajalle.

Anstar suorittaa A-palkin lopullisen lujuuslaskennan palkkia varten laaditulla tietokoneohjelmalla. Palkin kestävyysarvot määritetään huomioimalla kuormitushistorian kehittyminen asennuksesta lopulliseen käyttötilaan. Samalla huomioidaan palkin rakennekomponenttien eriaikainen liittyminen kantavaan poikkileikkaukseen.

5. A-PALKIN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖ

5.1 Käytön rajoitukset

A-palkki on suunniteltu staattisille kuormille. Dynaamisilla kuormilla on käytettävä suurempia kuormien osavarmuuskertoimia ja palkkirakenteen toiminta on tarkastettava tapauskohtaisesti. A-palkkia ei voi käyttää yhdessä AEP- ja AL-konsolien kanssa palkin pään kiinnitysmomenttia siirtävissä liitoksissa. Rakenteellisesti ei myöskään saa luoda tilannetta, jossa piilokonsoliliitos siirtää kiinnitysmomenttia. Piilokonsoliliitoksen pitää sallia palkin pystysuuntainen kulmanmuutos myös sauma- ja pintavalujen jälkeen siten, että liitoksen kiertopisteinä on konsolin kielen yläpinta.

Palkin sisäpuolista betonivalua ei voi suorittaa palkin asennuksen jälkeen, vaan palkki on valettava aina tuettuna tasaiselle alustalle joko konepajalla tai tilaajan tehdasmaisissa olosuhteissa. Palkin liitosalueen rakennetta ei ole suunniteltu muille kuin Anstarin konsolityypeille, jolloin palkkia ei saa käyttää muiden konsolien kanssa.

5.2 A-palkin suunnittelu

5.2.1 Palkin suunnittelun vaiheet

Anstar Oy vastaa palkkien suunnittelusta ja valmistuksesta tuoteosakaupan periaatteella. Anstar Oy:n tekninen neuvonta avustaa kaikissa suunnittelun osavaiheissa esiin tulevilla ongelmilla. Tuoteosakaupparakassa A-palkin suunnitteluun kuuluvat tehtävät jakaantuvat seuraavasti:

1. Rakennuksen rungon tarjousvaiheen suunnittelun tehtäväjako

Päärakennesuunnittelija	Anstar Oy
- Runkovaihtoehtojen vertailu	- Pikamitoitusohjelma
- Tasorakenteiden alustava mitoitus	- Anstar Oy:n tekninen neuvonta
- Palkkityypin alustava mitoitus	- Tekninen apu palkin mitoitukseen
- Piilokonsolityypin alustava mitoitus	- Tyypidetallit liitoksista
- Alustava detaljisuunnittelu	- Tarjouslaskenta ja tason yhteistoiminnan alustava tarkistus
- Tuoteosakaupan kyselyaineisto	

2. Rakennuksen toteutusvaiheen suunnittelun tehtäväjako

Päärakennesuunnittelija	Anstar Oy
- Mittapiirustusten päivitys	- Palkkien suunnittelu ja lujuuslaskenta
- Laatan rengasraudoitus	- Palkkien valmistuspiirustukset
- Detaljipiirustusten päivitys	- Palkkitiedot ontelolaattasuunnittelijalle

4. Rakentamisen valmistelu ja rakentaminen

Päärakennesuunnittelija	Anstar Oy
- A-palkin suunnitelmien hyväksyt- täminen rakennusvalvonnassa	- Palkkien valmistus ja toimitus
- Asennussuunnitelma	- Palkkien asennusohjeet

5.2.2 Palkkisuunnittelun tarvitsemat lähtötiedot

Anstar tarvitsee A-palkin suunnittelua varten seuraavat tiedot päärakennesuunnittelijalta:

- Mitoitettut tasopiirustukset palkin tunnuksin.
- Tason kuormat, varaukset ja paloluokkatiedot.
- Tasojen rakennetyypit ja reunapalkeilla seinän liityntätiedot.
- Pilareiden sijainti, materiaalit ja dimensiot.
- Palkkiluettelo, josta on palkkityyppi ja palkin tunnus.
- Palkin liitosdetaljit kantaviin pystyrakenteisiin.

5.2.3 A-palkin alustava mitoitus

Päärakennesuunnittelija suorittaa A-palkin poikkileikkauksen valinnan tuoteosakauppakyselyä varten. Palkin mitoitus voidaan tehdä Anstarin kotisivulta www.anstar.fi saatavalla pikamitoitusohjelmalla.

Ohjelmalla voidaan suorittaa A-palkin poikkileikkauksen alustava mitoitus seuraavasti.

1. Lähtötietojen antaminen pikamitoitusohjelmalle

- Ohjelmalle annetaan lähtötietoina palkin ja ontelolaataston geometriatiedot sekä kuormina annetaan tason pysyvä- ja muuttuva tasainen hyötykuorma. Ohjelma laskee palkin ja ontelolaatan sekä pintabetonin/tasoitteen oman painon, joten niitä ei anneta kuormina. Palkki voidaan mitoittaa paloluokkiin 0-180 min. Ohjelmalle annetaan myös käytettävä ontelolaatta ja siihen on valittavana kolme erilaista punostusta.
- A-palkin uumaleveys voidaan valita pilarin leveyden mukaan, jolloin ontelolaatta sopii pilarin ohi ilman laatan pituuden muuttamista.

2. Palkin ja laatan rakenteen valinta

- Ohjelma käyttää vakioituja A-palkkiprofiileja, joille on määritetty kolme kestävyysluokkaa kutakin palkkityyppiä kohden (kevyt, normaali ja raskas poikkileikkaus).
- Jokaisesta palkkityypistä on lisäksi kaksi korkeusvaihtoehtoa. Kun ontelolaatan pintabetonin paksuus on ≥ 40 mm, käytetään normaalikorkuista A-palkkia. Matalaa A-palkkia käytetään tasoissa, joissa ei ole pintabetonia tai on vain ohut 10-30 mm tasoite.
- A-palkin korkeutta voidaan muuttaa lisäämällä alalaipan päälle vakiokorokkeet, jolloin seuraava A-palkin vakioprofiilikoko on käytettävissä.
- Pintalaatan raudoitusta ja sen rakenteellista toimintaa voidaan muuttaa.
- Yläpohjarakenteissa voidaan käyttää valukaistaa lisäämään palkin kapasiteettia.

3. Palkin poikkileikkauksen mitoitus

- Ohjelma suorittaa A-palkin mitoituksen asennus-, käyttö- ja palotilanteessa laskien kestävyudet ja taipumat valitulle poikkileikkaukselle. Laskenta voidaan suorittaa RakMK B4:n tai Euronormien mukaan.
- Ohjelma suorittaa myös AEP-piilokonsolin mitoituksen valiten annettujen kuormien mukaan pienimmän Anstarin AEP-piilokonsolin, jonka kapasiteetti riittää palkille ja konsoli sopii palkkiin. Ohjelma arvioi myös palkin asennusaikaisen tuentatarpeen ontelolaatan asennustietojen pohjalta.
- Ohjelma suorittaa myös ontelolaatan pään kannaksen leikkauskestävyyden alustavan tarkistuksen normikortin no. 18 mukaan. Ohjelma ei laske ontelolaatan taivutuskestävyyttä.

5.3 Ontelolaattatason suunnittelu

5.3.1 Ontelolaatan suunnittelua koskevat ohjeet

A-palkin ja ontelolaatan välisen liitoksen suunnittelussa on huomioitava seuraavaa:

1. Ontelolaatan sijoitus palkin alalapaan päälle

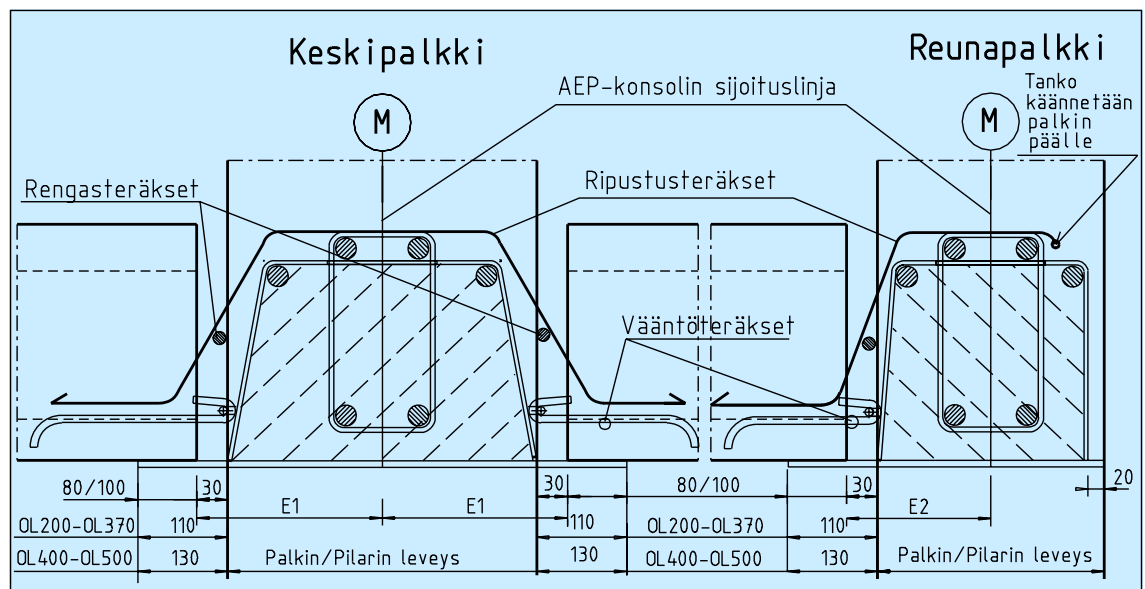
Ontelolaatan teoreettinen välys A-palkin uumasta on 30 mm. Tällöin laatan tukipinnaksi tulevat seuraavat arvot:

- Ontelolaatat OL200-OL370, tukipinta on 80 mm, minimiarvo on 65 mm.
- Ontelolaatat OL400-OL500, tukipinta on 105 mm, minimiarvo on 100 mm.

Tukipinnan leveyttä suunniteltaessa pitää ontelolaatan pituuden valmistustoleranssit huomioida tukipintaa pienentävänä tekijänä. Kuvassa 8 on esitetty ontelolaatan sijoittuminen A-palkin alalapalle.

2. Onteloiden betonitäyttö

A-palkin lujuustekninen toiminta ei edellytä ontelolaatan pään betonitäyttöä perusarvoa pidemmältä. Ontelolaatan pään lisätäyttöä tarvitaan silloin, kun palkkiin tukeutuvan ontelolaatan betonikannaksen leikkauskestävyys ei riitä betoninormikortin nro. 18 mukaisessa yhteistoimintatarkastelussa. Ontelolaatan suunnittelija antaa ohjeet betonitäytöistä.



Kuva 8. Ontelolaatan ja A-palkin sijoitusmitat

3. Ontelolaatan kannaksen leikkauskestävyys

Ontelolaatan kannaksen leikkauskestävyyden alustava tarkistus voidaan suorittaa A-palkin pikamitoitusohjelmalla betoninormikortin nro. 18 mukaan. Anstar Oy suorittaa palkin lopullisen mitoituksen yhteydessä laatan leikkauskestävyyden tarkistuksen, jolloin varmistetaan palkin ja laatan hyväksyttävä yhteistoiminta. Lopullinen vastuu laatan mitoituksesta jää sen toimittajalla, joka

suorittaa laskelmat ontelolaatan lopullisilla rakennearvoilla.

4. Erikorkuiset ja eri tasolla olevat ontelolaatat

A-palkin pikamitoitusohjelmalla voidaan mitoittaa myös erikorkuiset ontelolaatat, joiden yläpinnat eivät ole samalla korkeudella. Mitoitus voidaan tehdä sekä saumavalettaville että pintalaaattaisille rakenteille.

5.3.2 A-palkin ja ontelolaatan lisäteräkset

A-palkin ja ontelolaatan yhteistoimintaa varten palkin ympärille sijoitetaan kuvan 8 mukaiset ripustus- ja vääntöteräkset.

1. Ripustusteräkset

Palotilanteessa ontelolaatat ripustetaan palkin päälle laatan saumaan asennettavilla ripustusteräksillä. Keskipalkeilla teräkset sijoitetaan palkin yli ja reunapalkilla teräs viedään joko palkin taakse betonikaistaan tai ankkuroidaan palkin päälle palkin suuntaisella taivutuksella. Anstar mitoittaa ripustusteräksen, mutta ne eivät kuulu palkkitoimitukseen.

2. Vääntöteräkset

Vääntöteräksillä sidotaan ontelolaatan epäkeskeisestä kuormituksesta tuleva vääntömomentti palkkiin. Vakiotoimitukseen kuuluvat T12 vääntöhaat. Vääntöhaan koukku pujotetaan palkin kylkeen hitsatun taivutetun harjatangon muodostaman lenkin alta ja pudotetaan laatan saumaan, jolloin tanko lukittuu palkin kylkeen. Tanko asettuu ontelolaatan saumaan oikealle korkeudelle haan päässä olevan taivutuksen ansiosta. Anstar suunnittelee ja toimittaa nämä vääntöhaat.

Suurilla vääntökuormilla viedään harjateräs suoraan palkin läpi varausputkessa. Reunapalkeilla käytetään ARJ-L raudoitusjatkosta aluslevyllä ja kiristysmutterilla varustettuna, jolloin vääntöteräs kiristetään palkin pystyuumaa vasten saumabetonin kovettumisen jälkeen.

3. Ontelolaataston rengasteräkset.

Ontelolaatan ja palkin saumavaluun sijoitetaan rengasteräkset, jotka mitoitetetaan yhdistämään ontelolaattataso ja palkit rakennuksen jäykistäväksi levyksi ja siirtäen vaakakuormat pystyjäykistykselle. A-palkkia ei voi käyttää rengasteräksiä korvaavana rakenteena. Piilokonsoliliitos siirtää vaakavoimaa ennen saumavalujen kovettumista vaakavoimakapasiteettinsa verran ja sitä voi käyttää rungon asennusaikaisen stabiliteetin varmistamiseen. Rengasteräkset suunnittelee kohteen pääarakennesuunnittelija.

5.3.3 Ontelolaatan sauma- ja pintavalut

A-palkki alkaa toimia liittorakenteena ontelolaattatason kanssa, kun laatan saumavalu on kovettunut. A-palkin ja ontelolaatan rakenteelliseen yhteistoimintaan liittorakenteena vaikuttavat seuraavat betonivalut:

1. A-palkin kotelon sisäpuolinen valu

Palkin kotelo valetaan jo konepajalla täyteen betonia ja valu toimii osana palkin kantavaa rakennetta. Kotelobetonin pitää saavuttaa 7 vrk lujuus ennen palkin asennusta. Betonivalu yhdessä teräskotelon kanssa muodostaa palkkiin riittävä taivutus- ja vääntöjäykkyyden tason asennusaikaisille kuormille. Asennusaikainen vääntötuenta A-palkille tarvitaan vain, mikäli piilokonsolin vääntökestävyys ylitetään.

2. Ontelolaatan saumavalu

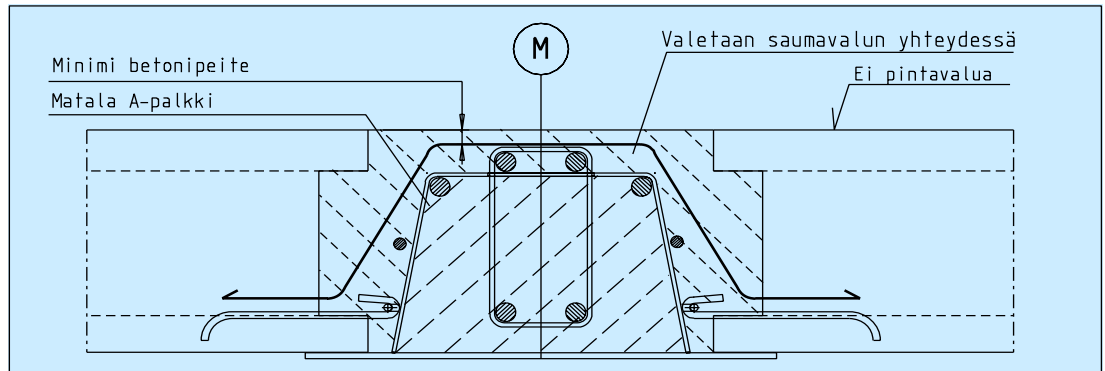
Ontelolaatan saumavalu tehdään, kun lisäteräkset on asennettu paikoilleen. Jälkivalu suoritetaan valamalla ontelolaatan saumat, palkin ja laatan välinen sauma sekä palkin päällä oleva tankotila laatan yläpinnan tasoon asti. Pintabetonoitavissa tasoissa palkin yläpinnan tankoja ei peitetä vielä saumabetonilla, jotta palkin ja pintabetonin välinen tartunta saadaan varmistettua.

3. Ontelolaatan pintavalu

Ontelolaatan pintavalu voidaan tehdä rakenteellisesti kolmella eri tavalla ja se vaikuttaa myös A-palkin rakenteelliseen toimintaan.

A. Ontelolaatalla ei ole pintavalua

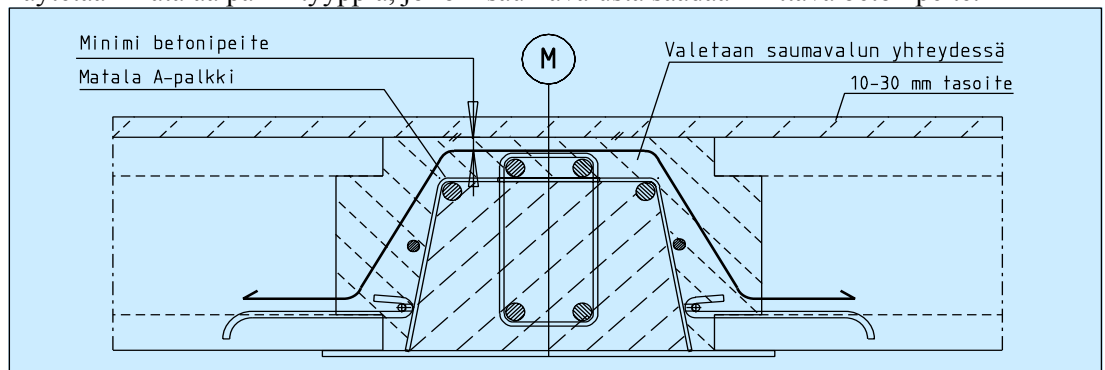
Tällaisia rakenteita ovat esimerkiksi yläpohjalaatat ja paikoitustasojen katot, joissa laatan päälle sijoittuu vesi- ja lämpöeristekerrokset. Palkkina käytetään matalaa A-palkkityyppiä, jolloin palkin ripustusterästen yläpuolella saadaan ympäristöluokan mukainen minimi betonipeite.



Kuva 9. Matala A-palkki ilman pintavalua olevassa laatussa

B. Ontelolaatalla on 10-30 mm tasoite.

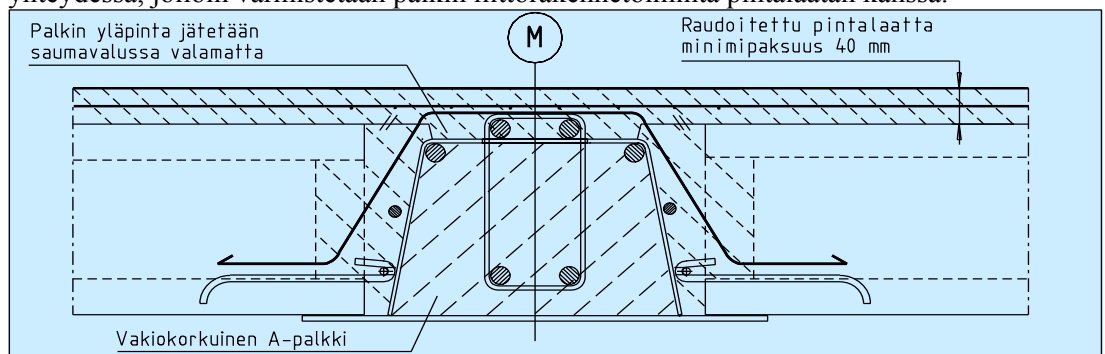
Tällaisia rakenteita ovat esimerkiksi asuinrakennusten välipohjat pienillä jänneväleillä. Palkkina käytetään matalaa palkkityyppiä, jolloin saumavalusta saadaan riittävä betonipeite.



Kuva 10. A-palkin sijoitus pintatasoitteisessa laatussa

C. Ontelolaatalla on yli 40 mm paksuinen raudoitettu pintabetoni

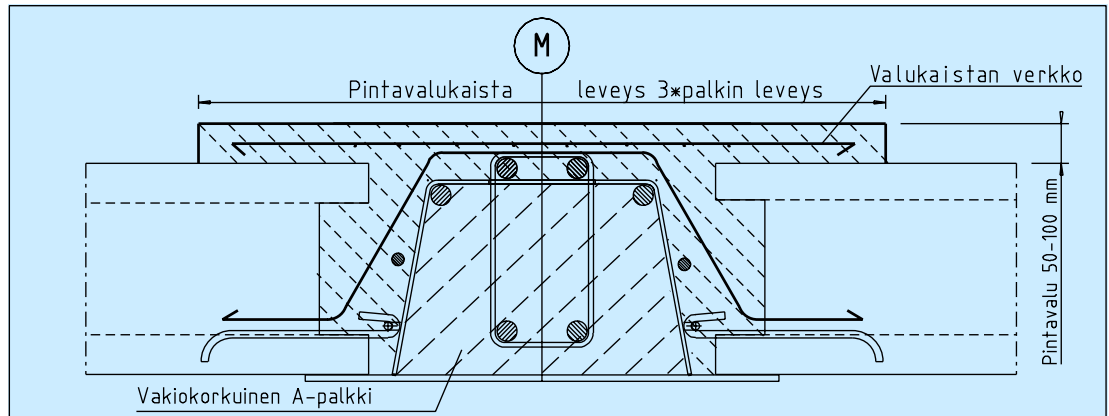
Tällaisia rakenteita ovat toimisto- ja julkisten rakennusten välipohjalaatat, joissa on pitkät jännevälit ja laatta tarvitsee pintavalun. Pintavaluun sijoitetaan rauditusverkko palkkilinjoille tasaamaan ontelolaatan taipumien aiheuttamat halkeamat. A-palkin mitoituksessa hyödynnetään pintalaatan ja rauditusverkon liittovaikutuskapasiteetti normikortin no 18 mukaisesti. Laatan saumavalun yhteydessä ei A-palkin yläpintaa vielä valeta. Tämä valu tehdään pintalaatan yhteydessä, jolloin varmistetaan palkin liittorakennetoiminta pintalaatan kanssa.



Kuva 11. Vakiokorkuisen A-palkin sijoitus pintalaatalliseen tasoon

D. Valukaista palkin päällä

Rakennusten yläpohjissa voidaan käyttää vaihtoehtoisesti vakiokorkuista A-palkkia. Tällöin palkin kohdalle valetaan raudoitettu pintabetonikaista, jolla palkin kapasiteettia voidaan nostaa oleellisesti. Rakenteellisen betonikaistan leveys tulee olla 3*keskipalkin leveys ja 2*reunapalkin leveys.



Kuva 12. A-palkin sijoitus yläpohjaan pintavalukaistan kanssa

5.4 A-palkin liitosten suunnittelu

5.4.1 Yleistä

A-palkin liitoksissa pilarin kylkeen käytetään tyyppihyväksytyjä Anstarin AEP-piilokonsoleita. A-palkki voidaan liittää myös muilla tavanomaisilla menetelmillä kantaviin rakenteisiin. Liitostavoista on laadittu detaljikirjasto, jolla voidaan toteuttaa yleisimmät esiin tulevat liitokset. Liitosedetaljikirjasto on saatavissa Anstarin kotisivuilta Autocad muodossa.

5.4.2 Piilokonsoliliitos pilariin

A-palkin vakioliitos pilarin tai kantavan betoniseinän kylkeen on AEP-piilokonsoli. Teräspilariliitoksissa käytetään hitsattavaa AL-piilokonsolia. Konsolien kestävyysarvot ja tarkemmat suunnitteluohjeet on esitetty AEP-piilokonsolin käyttöohjeessa.

1. A-palkin ja AEP-piilokonsolin sijoitusmitoitus betonipilarissa

Palkin leveys on keski- ja reunapalkilla valittu siten, että konsoli sijoittuu aina pilarin keskilinjalle. Mikäli pilarin leveys poikkeaa palkin leveydestä, pitää konsolin sijainti pilarissa tarkastella palkin sijoittumisen mukaan siten, että konsoli sijaitsee aina palkin ylälaipan keskellä.

AEP konsolin pilariosan korkeusasema pilarissa määräytyy siten, että konsolin etulevyn alapinta on ontelolaatan alapinnan (=alalaipan yläpinta) kanssa samassa tasossa. Mikäli käytetään korotettua palkkia, sijoitetaan konsolin pilariosa palkin alalaipan yläpinnan tasoon.

2. A-palkin ja AL-piilokonsolin sijoitusmitoitus liittopilarissa

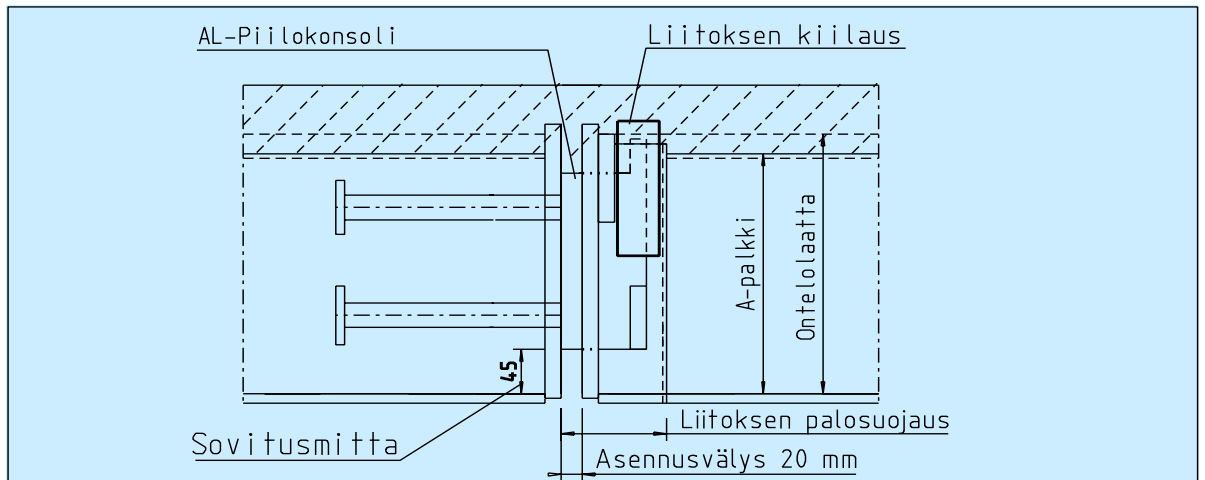
Konsoli sijoitetaan teräspilarin kylkeen siten, että liitos on palkissa keskeisesti. AL konsolin pilariosan alapinnan korkeusasema on +45 mm ontelolaatan alapinnasta (=alalaipan yläpinnasta). Mikäli käytetään korotettua palkkia, sijoitetaan konsolin pilariosa +45 mm korkeudelle palkin alalaipan yläpinnan tasosta

Anstar Oy valmistaa ja toimittaa AL-konsolit liittopilarin valmistavalle konepajalle, jossa konsoli hitsataan kiinni liittopilarin pintaan. AL-piilokonsoli on suunniteltu R60 paloluokkaan ja konsolissa on kaksi tyssäkantaista vaarnatappia jotka sijoittuvat liittopilarin putken läpi sisäpuoliseen

betoniyttimeen. Liittopilarit on valettava ja raudoitettava vaadittuun paloluokkaan.

5.4.3 Jatkuvan A-palkin liitos

A-palkki voidaan tehdä myös jatkuvana palkkirakenteena, jolloin palkin jatkosliitos on kentässä sijoitettuna lähelle taivutusmomentin nollakohtaa. Palkin jatkosliitos tehdään AL-piilokonsolilla, jonka kestävyysarvot vastaavat AEP-piilokonsolia. Palkin päiden välys on 20 mm ja liitos tarvitsee normaalin palosuojaus kohdan 5.5 mukaan. Anstar suunnittelee ja toimittaa liitoksen kuvassa 13 esitettyjen periaatteiden mukaan. Liitos asennetaan kuten piilokonsoliliitos ja se on kiilauskiinnityksen jälkeen valmis kuormitettavaksi.

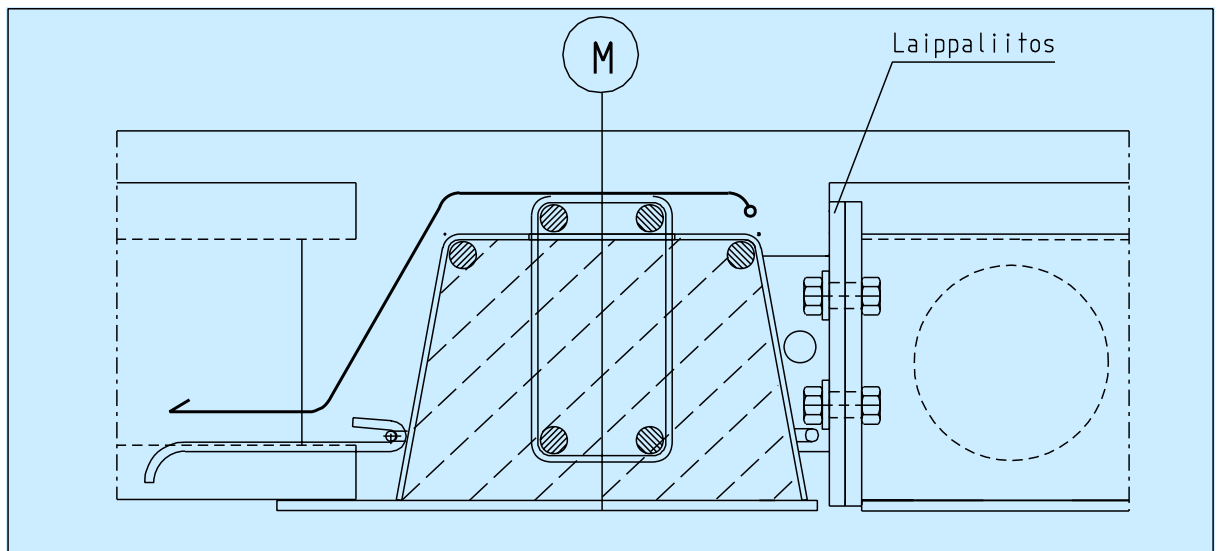


Kuva 13. Jatkuvan palkin liitos pilarin ulkopuolella

5.4.4 A-palkin liitos toisen A-palkin kylkeen

Ontelolaatan kantosuunnan vaihtuessa viereisissä kentissä voidaan A-palkkia käyttää sekundäärisenä palkkina kiinnittämällä se toisen palkin kylkeen päätylevyliitoksella. Vaihtoehtoisena liitostapana voidaan käyttää kuvan 13 sovellutusta AL-konsolista. Liitos on kiinnityksen jälkeen valmis kuormitettavaksi. Anstar suunnittelee ja toimittaa nämä liitokset. Kuvassa 14 on liitoksen periaate.

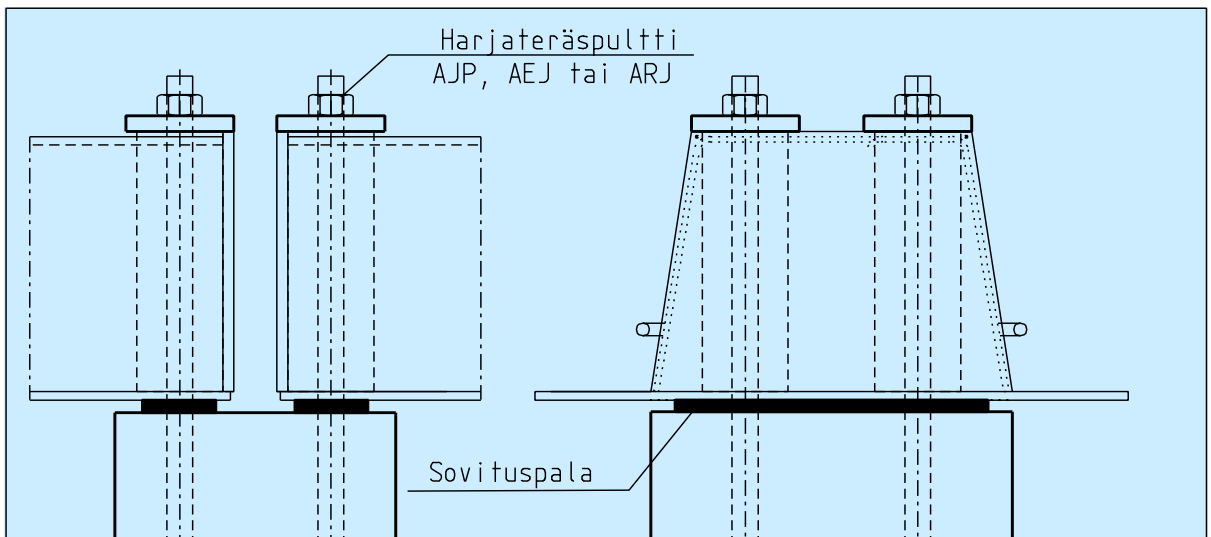
A-palkkia voidaan käyttää myös pelkästään sekundäärisenä palkkirakenteena liitoksissa toisen palkin kylkeen, jolloin primääripalkki muodostuu esim. betonipalkista. Tällainen liitos voidaan toteuttaa myös AEP-konsolilla, joka asennetaan betonipalkin kylkeen.



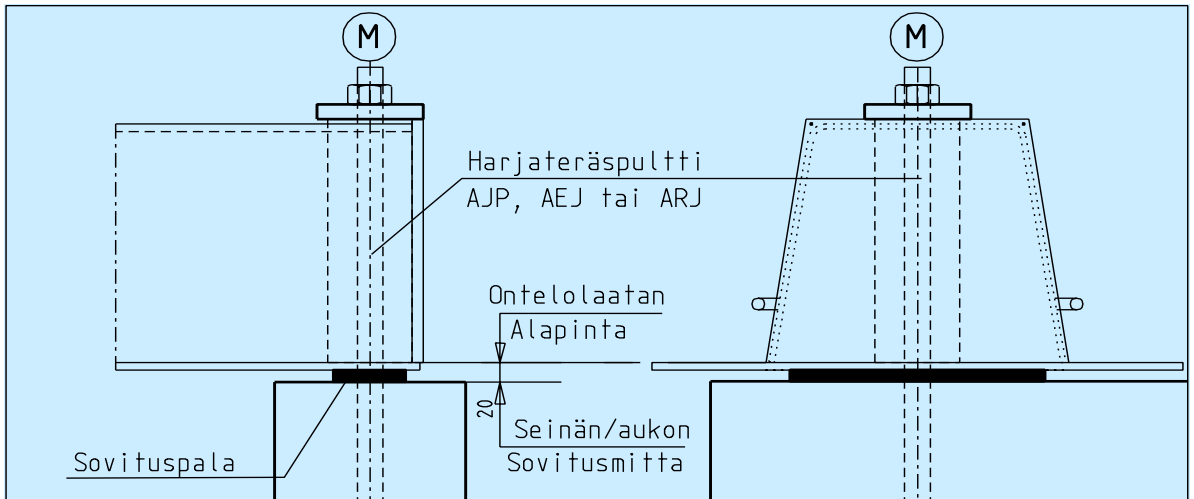
Kuva 14. A-palkin liitos toisen palkin kylkeen

5.4.5 A-palkin liitos pilarin ja seinän päälle

A-palkki liitetään pilarin tai seinän päälle tavanomaisella tartuntapulttiliitoksella ja sovitepaloilla. Käytettävä liitosratkaisu valitaan kantavan pystyrakenteen dimensioiden ja käytettävissä olevan tilan mukaan. Kuvan 15 mukaisella kahden pultin liitoksella voidaan A-palkin asennusaikainen vääntö siirtää ilman palkin asennustuentaa. Kuvan 16 mukaisessa yhden pultin liitoksessa väännön siirtoa pitää rajoitettua liitoksen kestävyysvuoksi.



Kuva 15. A-palkin liitos pilarin tai seinän päällä kahdella tartuntapultilla



Kuva 16. A-palkin liitos pilarin tai seinän päällä yhdellä tartuntapultilla

5.5 Palosuojauksen suunnittelu

A-palkki ja sen liitokset suunnitellaan rakennuksen rungon palosuojausluokkaan. A-palkki on mitoitettu rakenteellisesti R0-R180 paloluokkaan ilman palkin alalaipan ulkopuolista palosuojauksia. Palotilanteessa palkin kantavana rakenteena on kotelobetoni yhdessä hakojen ja alapinnan harjatankojen kanssa. Palotilanteessa ripustusteräksät siirtävät ontelolaatan kuormat palkin yläpintaan.

AEP-konsolit sijaitsevat rakenteellisen muotonsa vuoksi riittävän suojassa betonipilarin sisällä. Piilokonsolin pilariosan tartuntojen suojabetonikerros on 45 mm, joka vastaa vähintään R120 paloluokkavaatimusta ja konsolin pilariosa ei vaadi muita suojoimenpiteitä. Erikoistilauksesta AEP-konsolin pilariosan tartuntoja voidaan siirtää sisemmäksi R180 palonkestovaatimusta varten. Piilokonsolin kieliosa tarvitsee palosuojauksen, joka voidaan toteuttaa joko mineraalivillalla tai Siporex juotomassalla.

kappaleen 6.6 mukaisesti. Palkin pään kiertymää ei saa estää valamalla koko liitosalue täyteen betonilla.

AL-konsoli hitsataan liittopilarin putkeen kiinni. Pilariosa ei tarvitse erillistä palosuojausta sillä tartunnat siirtävät palkin palotilanteen kuormat pilarin raudoitettulle betoniytimelle. AL-konsolin palkkiosan kielikotelon palosuojaus tehdään samalla tavalla kuin AEP-piilokonsolilla.

5.6 A-palkin käyttöikä ja säilyvyys

A-palkin käyttöikä ja säilyvyys betonirakenteiden osalta suunnitellaan BY 50 kappaleen 3 tai EC2 kappaleen 4 mukaan. Ympäristöolosuhteen määräämä rasitusluokka valitaan samaksi A-palkilla kuin mihin rakennuksen runko kyseisessä tilassa kuuluu, ellei erityisistä syistä rasitusluokkaa nosteta vielä korkeammaksi. Palkin rasitusluokat määräytyvät eri ympäristöluokkien mukaan taulukossa 3 esitetyllä tavalla.

1. A-palkin yläpinnan harjaterästen ja lisäraudoituksen betonipeite

Palkin yläpinnan harjatangot ja haat sijoittuvat osittain laatan pintavalun alueelle. Suojabetonikerros tankoihin pitää suunnitella rasitusluokan vaatimuksen mukaan. Palkin yläpinnan tartuntojen betonipeite pitää lujuusteknisten vaatimusten mukaan olla vähintään 25 mm.

Taulukko 3. A-palkin rasitusluokat betoninormien mukaan

Ympäristöluokka	Y 1...Y 3	Y 1	Y 2	Y 3
Rasitusluokka	X 0			X 0
	XC 1...4		XC 3...4	XC 1...2
	XD 1...3	XD 3	XD 1...2	
	XS 1...3	XS 3	XS 1...2	

2. A-palkin teräsosien suojaus

A-palkin teräsosien pintakäsittelyssä noudatetaan standardin SFS-EN 12944-2, -5 ohjeita soveltamalla ne betoninormien mukaisiin rasitusluokkiin. Standardin SFS-EN 12944-2 mukainen ilmastorasitusluokka ja pintakäsittelyvaatimus huomioidaan palkin näkyvien osien pintakäsittelyssä.

Rasitusluokka X0

Kuivissa ja lämpimissä tiloissa (ilmastorasitusluokka C1) palkin näkyvien pintojen käsittely on pohjamaalaus SFS-EN ISO 12944-5 A60/1 mukaan. Palkista maalataan alalaippa ja 20 mm uumasta. Työmaalla suoritetaan tarvittaessa alalaipan näkyvän osan pintamaalaus, mikäli ympäristöolosuhteet niin vaativat.

Rasitusluokat XC 1..4

Lämmittämättömissä rakennuksissa (ilmastorasitusluokka C2) palkin pintakäsittely on näkyvien osien pohjamaalaus SFS-EN ISO 12944-5 E60/1 mukaan. Palkista maalataan alalaippa ja 20 mm uumasta. Työmaalla suoritetaan palkin alalaipan näkyvän osan pintamaalaus. Vaihtoehtoisesti koko palkki kuumasinkittään SFS-EN ISO 1461 mukaan. Palkin käyttö näissä rasitusluokissa edellyttää, että pintalaatta palkin ja konsolin alueella raudoitetaan ja veden pääsy estetään pilarin ja laatan saumasta konsolin sisään.

Rasitusluokat XD 1..3, XS 1..3

Näissä rasitusluokissa (ilmastorasitusluokka C3) palkkia voidaan käyttää tapauskohtaisesti harkiten. Palkin teräsosat on kuitenkin aina kuumasinkittävä SFS-EN ISO 1461 mukaan. Rakenteellisilla ratkaisulla pitää lisäksi estää veden pääsy palkin sisään.

3. A-palkin teräsosien esikäsittelyaste

Palkin teräsosien esikäsittelyaste on vakiona P1 standardin SFS-EN 1090-2 mukainen. Tarvittaessa näkyvien pintojen esikäsittely on erikoistilauksesta P2.

6. ASENNUSOHJEET

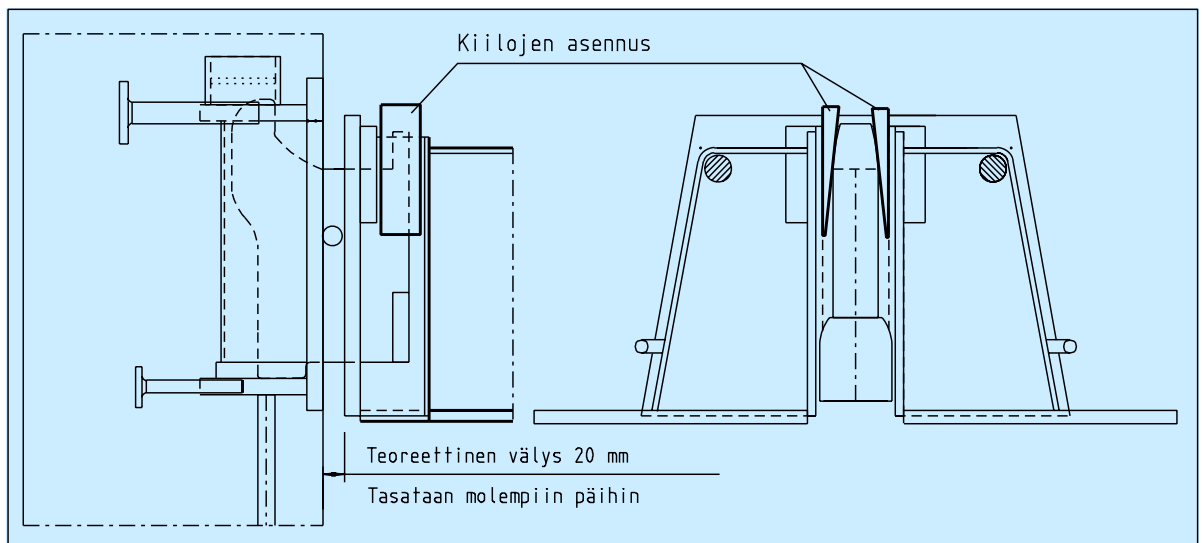
6.1 Palkkien toimitus ja varastointi

Palkit lähetetään työmaalle toimitussuunnitelman mukaisesti kuitenkin siten, että ne ovat kuormassa pituutensa mukaisessa järjestyksessä. Palkit on merkitty piirustuksien mukaisilla tunnuksilla. Palkit voidaan asentaa suoraan autosta paikoilleen, jolloin välivarastointia ei normaalisti tarvita. Mikäli palkkeja joudutaan varastoimaan työmaalle, sijoitetaan ne tasaiselle alustalle tukipuiden päälle. Pitempiaikainen varastointi edellyttää palkkien suojausta sateelta.

6.2 Palkkien nosto ja kiinnitys

Palkkeihin on valettu nostoa varten vaijerilenkit, joilla nosto pitää tehdä. Palkki kiinnitetään suunnitelmien mukaisesti paikoilleen. Palkin toiseen päähän on merkitty rakennuksen linjanumero, jotta palkki voidaan sijoittaa oikeaan suuntaan. Asentamisen jälkeen vaijerilenkit taivutetaan hakaterästen alle tai ne poistetaan.

Palkki nostetaan pilarissa olevan konsolin yläpuolelle ja lasketaan alas konsolin varaan. Palkin pään ja pilarin välinen teoreettinen välyys on 20 mm ja asennettaessa tämä välyys tasataan molemmissa päissä yhtä suureksi. Palkki lukitaan paikoilleen konsolin kielikoteloon asennettavilla kiiloilla. Kiiloja lyödään vain kevyesti vuorotellen siten, että palkin kiertymä säädetään haluttuun asentoon. Kiilaus lukitsee palkin paikoilleen vääntöä kestäväksi ja ontelolaattojen asennus voi alkaa. Kiilat katkaistaan, mikäli ne tulevat esiin pintavalusta.



Kuva 17. Piilokonsoliliitoksen kiilaus

Palkin asentamisessa muihin liitoksiin noudatetaan kohdekohtaisia asennussuunnitelmia. Mikäli liitos on suunniteltu siirtämään palkin asennusaikainen vääntö ilman asennustukia, tulee asennuspalojen sijoittelu ja palkin kiinnittäminen suorittaa erityisen tarkasti asennusdetaljien mukaan.

6.3 Palkin tuenta ja ontelolaattojen asennus

A-palkit on mitoitettu aina asennusaikaiselle väännölle ja vain liitoksen vääntökestävyys määrää tuentatarpeen. Palkkien tuentatarve ja tuentakohdat on esittävä asennussuunnitelmissa. Asennustukia käytetäänkin vain A-palkin päissä ja tuki sijoitetaan kuormitetun alalaipan alle uuman kohdalle. Palkin jännevälin keskelle tukia ei saa sijoittaa. Keskipalkeilla ontelolaattojen asennusjärjestyksellä voidaan merkittävästi vaikuttaa tuentatarpeeseen, joten suunnitelmien mukaisesta asennusjärjestyksestä ei saa poiketa.

A-palkkien asennusaikaisessa mitoituksessa on huomioitu ontelolaattojen oma paino sekä asennuksen aikainen hyötykuorma 0.5 kN/m^2 , ellei kuormitustiedoissa ole toisin mainittu. Ennen saumavalujen kovettumista tason muu kuormittaminen esimerkiksi rakennustarvikkeiden väliavarastona on kielletty.

Ontelolaatan teoreettinen vällys palkin uumasta on 30 mm, jolloin laatan tukipinnat ovat seuraavat:

- Laatat OL200 – OL370, vakio tukipinta on 80 mm.
- Laatat OL400 – OL500, vakio tukipinta on 105 mm.

6.4 Ontelolaattojen lisäraudoitus

Ontelolaatan ja palkin väliseen saumaan asennetaan ontelolaattatason rengasteräkkeet. Näiden lisäksi A-palkkia varten asennetaan vääntö- ja ripustuseräkkeet ontelolaatan saumoihin. Katso myös kuva 8.

Vääntöeräkkeet

- Jokaisen ontelolaatan saumaan asennetaan T12 vääntöeräkkeet 1 kpl/sauma. Tanko on taivutettu koukuksi ja se pujotetaan palkin kylkeen hitsatun harjatangon muodostaman lenkin alta ja käännetään laatan saumaan, jolloin tanko lukittuu kiinni palkin kylkeen. Tangon vapaan pään taivutus tukeutuu ontelon sauman pohjaan ja tanko asettuu oikealle korkeudelle. Vääntöeräkkeet kuuluvat palkkitoimitukseen.
- Suuremmat vääntöeräkkeet viedään varausputkessa palkin läpi kohdekohtaisen suunnitelman mukaisesti. Vääntöeräs viedään reunapalkin läpi ja lukitaan mutterilla saumabetonin kovettumisen jälkeen ennen asennustukien poistamista.

Ripustuseräkkeet

- Palotilanteen ripustuseräkkeet asennetaan palkin yli jokaiseen ontelolaatan saumaan ja sidotaan palkin yläpinnan tankoihin. Reunapalkissa tanko ankkuroidaan joko palkin taakse betonivalukaistaan tai käännetään palkin päälle taivutettuna palkin suuntaiseksi.

6.5 Ontelolaatan jälkivalu

Ontelolaatan saumavalu voidaan tehdä, kun lisäteräkkeet on asennettu. Palkin yläpinnan valun suoritus riippuu siitä, tehdäänkö laattaa raudoitettu pintavalu vai ainoastaan tasoitevalu. Katso myös kuvat 11-13.

- Kun ontelolaatan päälle ei tule valua tai käytetään vain raudoittamatonta tasoitetta. Ontelolaattojen saumavalu suoritetaan valamalla laatan saumat sekä palkin ja laatan välinen sauma ja palkin yläpuoli ontelolaatan yläpinnan tasoon asti.
- Kun ontelolaatan päälle tulee toimiva yli 40 mm raudoitettu pintavalu. Ontelolaattojen saumavalu suoritetaan valamalla laatan saumat sekä palkin ja laatan välinen sauma palkin ylälaipan reunaan asti. A-palkin päällä olevat tangot jätetään valamatta. Palkin yläpinnan valu suoritetaan vasta pintavalun yhteydessä. Kuva 11.

Saumavalulla ontelolaatat saadaan toimimaan jäykkänä levynä ja tasoa voidaan kuormittaa rakennusaikaisilla kuormilla. Palkin asennustuet saa poistaa saumabetonin saavutettua suunnittelulujuutensa. Ontelolaatan pintavalu voidaan tehdä myöhemmin aikataulun mukaisesti.

6.6 Palosuojaus

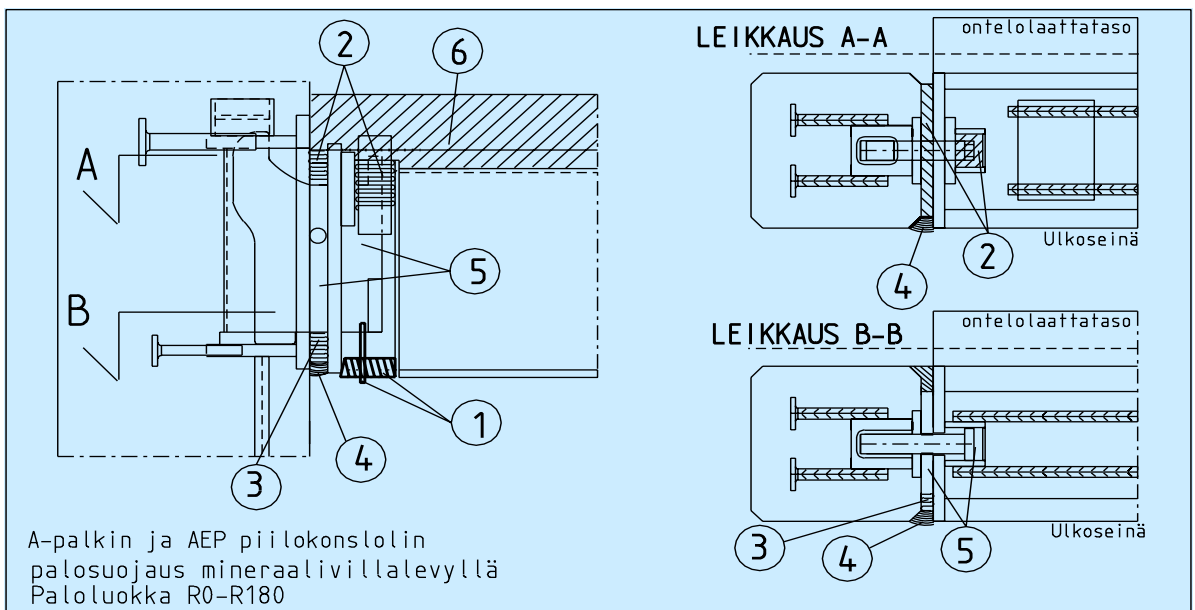
A-palkki mitoitetaan paloluokkiin R0-R180 ilman erillistä palosuojausta, jolloin palosuojaukseen ei tarvita muita toimenpiteitä. Palkin ja pilarin välinen AEP- ja AL-piilokonsoliliitos palosuojataan kahdella vaihtoehtoisella tavalla:

1. Suojaus tehdään mineraalivillalevyllä
2. Suojaus tehdään Siporex juotosmassalla

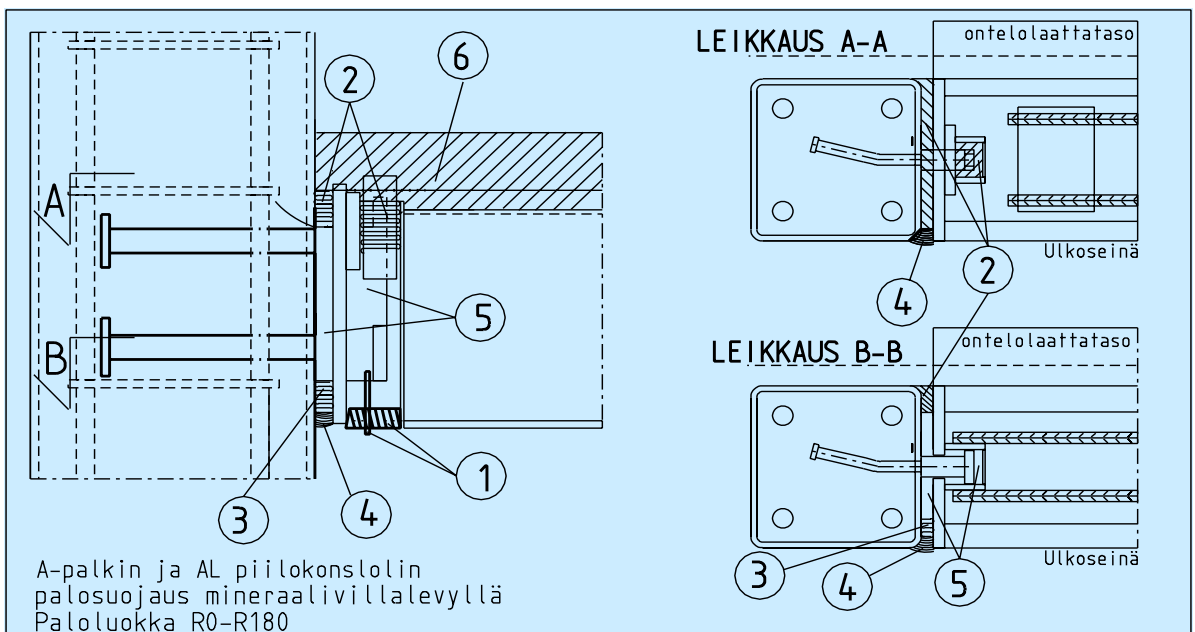
6.6.1 Konsoliliitoksen palosuojaus mineraalivillalevyllä

Piilokonsolin ja A-palkin liitos palosuojataan mineraalivillalevyllä seuraavasti: Ks. kuvat 18 ja 19.

1. Konsolin kielen asennuskotelo palkin alapinnassa suljetaan palkkien mukana toimitettavalla AEP-PS palosuojauslevyllä, joka kiinnitetään ruuvi/aluslevyllä kielen alapintaan.
2. Palkin päätysauman yläreunaan ja kiilaukoteloon sekä palkin ontelolaatan puoleiseen pystysaumaan asennetaan saumavaahto estämään saumavalun pääsy palkin päätysaumaan ja kielikoteloon.
3. Palkin alareunaan päätylevyn ja pilarin väliin asennetaan paloa kestävä mineraalivillakaista, siten, että se ulottuu konsolin kieleen asti. Samoin reunapalkilla asennetaan ulkoseinää vasten palonkestävä mineraalivillakaista palkin pystyreunan ja pilarin väliin.
4. Mineraalivillan päälle asennetaan solumuovitiivistemauha ja sen päälle saumatiivistemassa palkin alapinnassa ja ulkoseinää vasten olevassa sivupinnassa.
5. Palkin kielikotelo ja päätylevyn keskialue jää tyhjäksi.
6. Ontelolaattojen sauma- ja pintavalut voidaan suorittaa.



Kuva 18. A-palkin ja AEP-piilokonsolin palosuojaus mineraalivillalevyllä

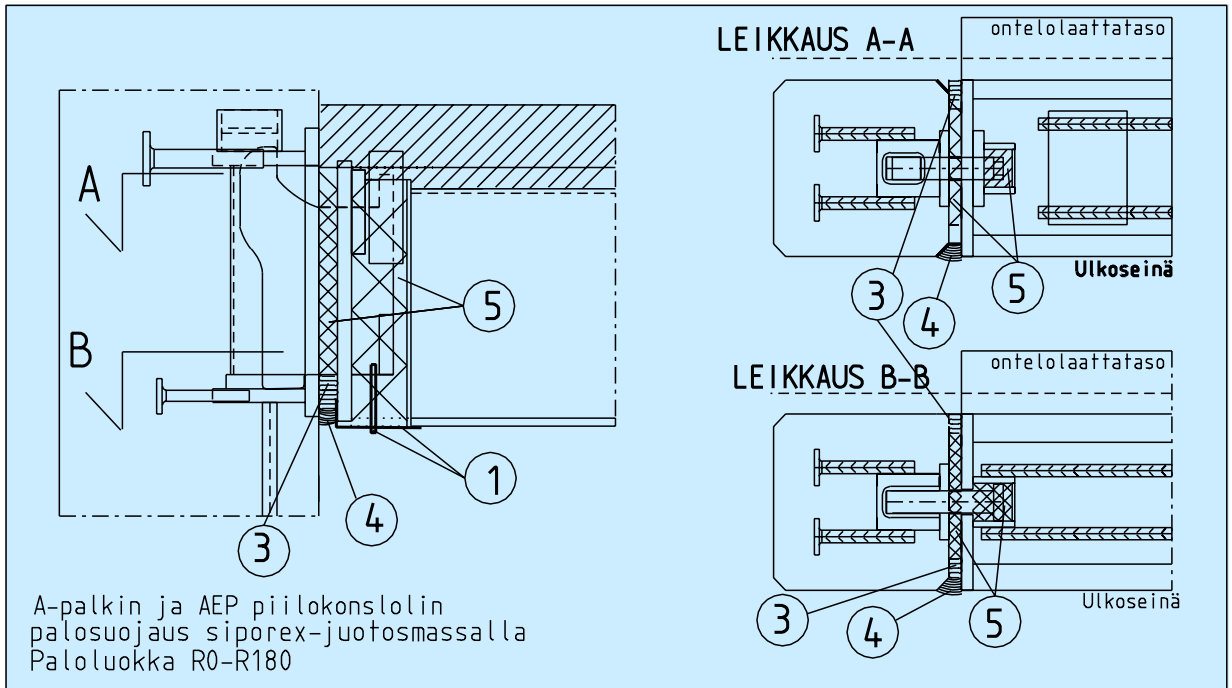


Kuva 19. A-palkin ja AL-piilokonsolin palosuojaus mineraalivillalevyllä

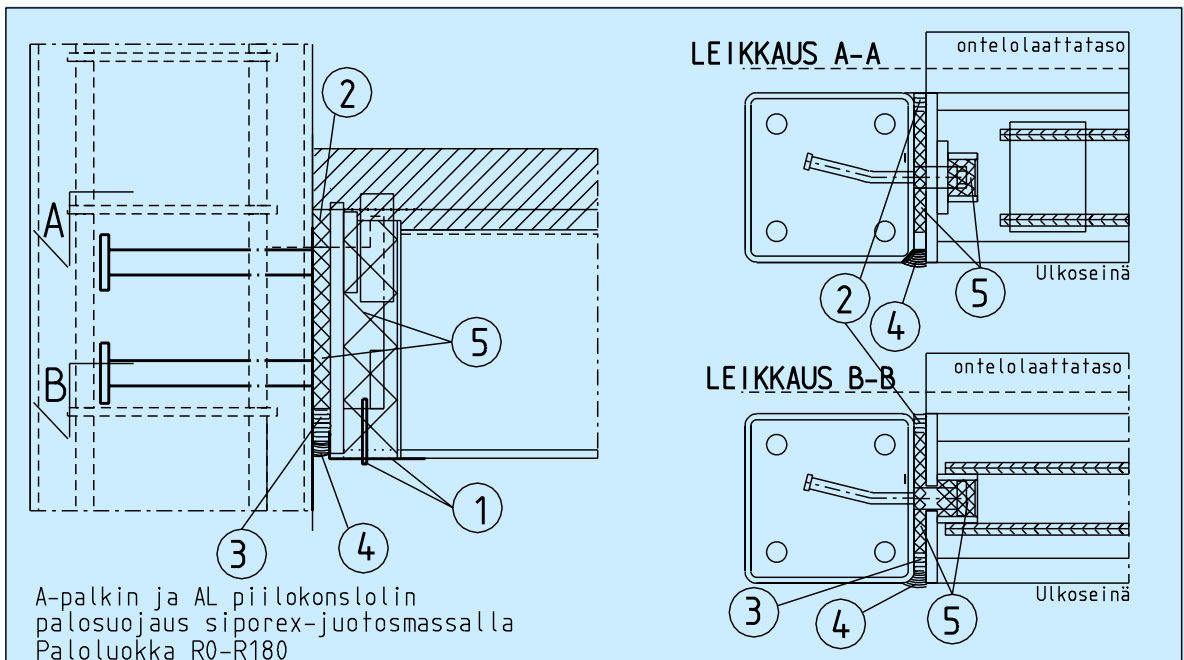
6.6.2 Konsoliliitoksen palosuojaus Siporex juotosmassalla

Konsolin kielikotelo ja päätysauma valetaan täyteen Siporex juotosmassalla. Siporex massa toimii palosuojana ja sallii konsolin kieleen tarvittavan liikevaran nivelliitoksessa.

Piilokonsolin ja A-palkin liitos voidaan palosuojata lämpimissä sääoloissa myös Siporex juotosmassalla seuraavasti: Ks. kuvat 20 ja 21.



Kuva 20. A-palkin ja AEP-piilokonsolin palosuojaus Siporex juotosmassalla



Kuva 21. A-palkin ja AL-piilokonsolin palosuojaus Siporex juotosmassalla

1. Palkin alapinnassa oleva kielen asennuskotelo suljetaan erikseen toimitettavalla peltilevyllä, joka kiinnitetään ruuvilla ja aluslevyllä kielen alapintaan.
2. Palkin päätylevyn ja pilarin väliseen ontelolaatan puoleiseen pystysaumaan asennetaan saumanauha.
3. Palkin alareunaan päätylevyn ja pilaria väliin vasten asennetaan paloa kestävä mineraalivillakaista, siten, että se ulottuu konsolin kieleen asti. Samoin reunapalkilla asennetaan mineraalivillakaista palkin

- pystyreunan ja pilarin väliin.
4. Mineraalivillan päälle asennetaan solumuovitiivistenauha ja sen päälle saumatiivistemassa palkin alapinnassa ja ulkoseinää vasten olevassa sivupinnassa.
 5. Palkin kielikotelo ja päätylevyn ja pilarin välinen sauma juotetaan täyteen Siporex massalla.
 6. Ontelolaattojen sauma- ja pintavalut voidaan suorittaa
Jatkuvan A-palkin jatkosliitos suojataan kielikotelon alta ja palkin päätylevyn sivuilta.

6.7 A-palkin asennustoleranssit

A-palkin toiminnalliset asennustoleranssit on suunniteltu SFS-EN 1090-2 liitteen D kohtien D2.22 ja D2.26 mukaan täyttämään rakennuksen rungolle sallittavat poikkeamat. Rungon poikkeamia voidaan korjata A-palkin ja AEP-konsolin liitoksessa seuraavilla tavoilla:

1. Pilareiden keskinäinen vaakasuuntainen välimitta

A-palkin päätylevyn ja pilarin välinen teoreettinen välys on 20 mm. AEP- ja AL-konsoliliitos sallii palkin pituussuunnassa ± 15 mm siirtymän, jolloin pilarin ja palkin pään vapaa väli voi vaihdella +5,+35 mm rajoissa. Palkkeja asennettaessa tämä välys pitää tasata samaksi palkin molemmissa päissä ja välyksiä ei saa päästää kerääntymään pitkien palkkilinjojen päihin. Pilareiden suoruuden pitää myös noudattaa asennussuunnitelman mukaisia toleransseja kuitenkin vähintään BES-suosituksen mukaisesti. Konsoliliitoksessa oleva pituusvälys lukitaan alustavasti palkin kiilauksella ja lopullinen lukitus tapahtuu palkin saumavalujen ja rengasraudoituksen avulla.

2. Palkin korkeusasema

Palkin korkeusasema noudattaa pilarin asennustoleransseja ja konsolin pilariosan sijaintitoleransseja AEP-piilokonsolin käyttöohjeen mukaan.

3. Palkin kiertymä pituusakselinsa suhteen

Konsoliliitos sallii palkin pituusakselin suhteen ± 1.5 asteen kiertymän, kun palkki- ja pilariosien sijainti elementeissä vastaa teoreettista asemaansa. Kiertymätoleranssi vastaa SBK:n suosituksia palkkielementin sallituista vinouksista. Palkki voidaan asennuksen yhteydessä kiilata tämän toleranssin sallimaan kiertymäasentoon, jolloin muiden rakenteiden asennus- tai valmistusvirheitä voidaan korjata palkin asennuksen yhteydessä. Kiertymätoleranssi lukitaan lopullisesti palkin kiilauksella.

4. Palkin esikorotus

A-palkille tehdään ontelolaattojen ja pintabetonin muodostamalle pysyvälle kuormalle esikorotus, jonka arvoa vielä korotetaan 5-10 mm takaamaan palkin sijoittuminen perustason yläpuolelle. Palkin taipumaraja hyötykuormalle on $L/400$.

Toleranssiarvojen ylittyessä on työmaalta otettava yhteyttä kohteen rakennesuunnittelijaan, joka toimittaa tapausta koskevan korjaussuunnitelman.

6.8 Toimenpiteet asennustoleranssien ylityksessä

Rungon asennustoleranssien ylityksiä voidaan korjata piilokonsoliliitoksen kohdalla seuraavilla menetelmillä:

1. Palkin pituussuuntainen toleranssiylitys

Palkin pituussuuntaisia asennustoleransseja ei konsoliliitoksen kielen rakenteen vuoksi voida ylittää muuten kuin valmistamalla tätä varten erikoiskieli. Kieliosaa voidaan pidentää palkin suuntaan, mutta liitoksen kapasiteettiarvot pitää tarkistaa ennen uuden kielen käyttöä. Kapasiteettiarvoja joudutaan tällöin rajoittamaan.

2. Palkin korkeussuuntainen säätö

Palkin korkeussuuntaista sijaintia voidaan korjata seuraavalla menetelmällä. Mikäli piilokonsoli on pilarissa liian korkealla, voidaan kieliosan yläpinnasta poistaa maksimissaan 25 mm. Mikäli kieliosa

pilarissa on liian alhaalla, pitää valmistaa erikoiskieli, jolla palkin korkeutta voidaan nostaa. Piilokonsolin vääntökapasiteettia pitää tällöin rajoittaa ja palkki pitää asentaa tuettuna. Anstar suorittaa tarvittavat korjaustoimenpiteet.

3. Palkin kiertymä

Palkin kiertymä konsolin pilariosan valuvirheen vuoksi voidaan korjata vain rajoitetusti. Korjaus tehdään siten, että konsolin kieliosan alatukilevyn reunasta leikataan pois 5 mm. Samoin leikataan palkkiosan etulevyn alareunasta vastaava osuus pois. Korjauksella ei ole vaikutusta liitoksen kapasiteettiarvoihin, mutta palkki on asennettava leuan alta tuettuna, koska liitoksen kiertymä ei voi enää kiilaamalla lukita.

6.9 Turvallisuustoimenpiteet

Palkkien asennuksessa on noudatettava elementtiasennussuunnitelman mukaista työjärjestystä ja rungon asennusaikaisen stabiliteetin vaatimuksia sekä seuraavia ohjeita. Mikäli piilokonsolin kieliosa pitää irrottaa pilarista, se tehdään nostokalustolla kieliosassa olevaa nostoreikää käyttäen. Käsien nostoa ei suositella kieliosan painon ja putoamisvaaran vuoksi.

A-palkin putoaminen ja ontelolaattataso virheellinen kuormitus asennusvaiheessa on estettävä seuraavilla toimenpiteillä:

- Palkkia nostetaan aina nostolenkkejä käyttäen.
- Nostolaite irrotetaan nostolenkeistä vasta sitten, kun palkki on paikallaan kiinnitettynä siten, että putoaminen ei ole mahdollista.
- Palkkia ei saa koskaan jättää kiinnittämättä tukiensa varaan.
- Ontelolaattojen asennusta ei saa aloittaa ennen kuin palkki on kiinnitetty lopulliseen asemaansa.
- Ontelolaattojen asennusjärjestystä ei saa muuttaa ilman rakennesuunnittelijan lupaa.
- Ontelolaatan tukipinnan minimileveyttä palkin alalaipalla ei saa alittaa.

Ontelolaattatasoa ei saa käyttää rakennusmateriaalien varastopaikkana, ennen kuin laataston saumavalu on kovettunut. Varastointi voidaan tehdä tason mitoituskuormien mukaan sen jälkeen, kun tason kantava rakenne pintavaluineen on valmis.

7. LAADUNVALVONTA

A-palkin teräsosien ja sisäpuolisen betonivalun valmistuksen laadunvalvonnassa noudatetaan Suomen Rakentamismääräyskokoelman vaatimuksia. ANSTAR Oy on tehnyt palkkien teräsosien valmistuksesta laadunvalvontasopimuksen Inspecta-Sertifiointi Oy:n kanssa.

Palkin sisäpuolisessa betonivalun laadunvalvonnassa noudatetaan RakMK B4:n määräyksiä ja palkin valun tapahtuessa ulkopuolisella betonielementtitehtaalla, noudatetaan ko. tehtaan laadunvalvontajärjestelmää.

8. ASENNUKSEN VALVONTAOHJE

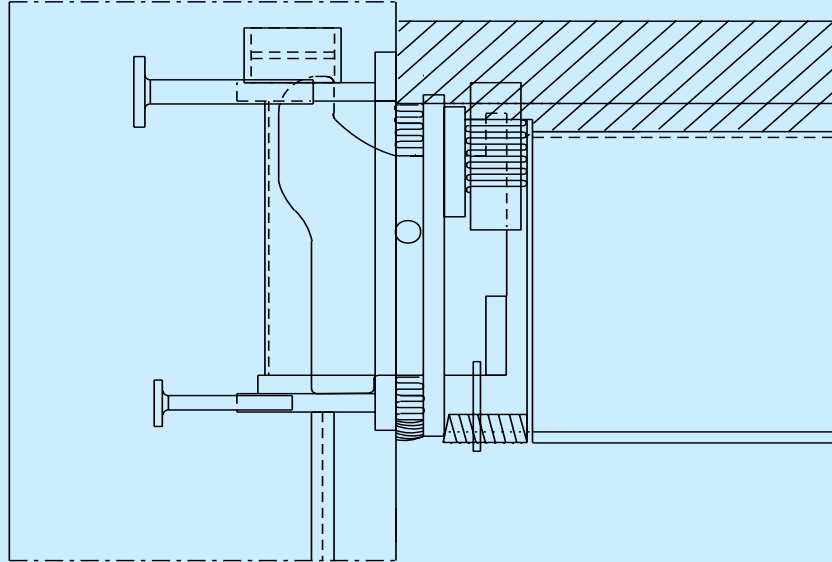
1. Toimenpiteet ennen palkkielementin asennusta:

- Tarkistetaan, että suunnitelman mukainen palkki on käytössä, (tyyppi, tunnus ja mitat) ja ettei palkki ole kuljetuksen aikana vaurioitunut.
- Varmistetaan, että palkki asennetaan oikein päin pilariväliin (linjamerkintä palkissa)
- Tarkistetaan, että pilarissa on suunnitelmien mukainen liitososa oikein sijoitettuna.
- Varmistetaan, että palkin tuki- ja kiinnityskohdat on puhdistettu lumesta ja jäästä.

-
- 2. Toimenpiteet palkin asennuksen jälkeen ennen saumavaluja:**
 - Tarkistetaan että ontelolaatan saumoihin on asennettu vääntöteräkset ja ripustusteräkset.
 - Tarkistetaan että piilokonsoliin on asennettu valusuojukset ennen ontelolaatan saumausta.
 - Varmistetaan, että tasolle ei varastoida ylimääräistä kuormaa.

 - 3. Toimenpiteet laatan saumavalujen jälkeen**
 - Tarkistetaan, että palkin konsoliliitos on valettu asianmukaisesti.
 - Varmistetaan, että pintavaluun asennetaan palkin edellyttämät rauditusverkko suunnitelmien mukaisesti.

A-PALKKI AEP-PIILOKONSOLILIITOS BETONIPILARIIN



A-PALKKI AL-PIILOKONSOLILIITOS LIITTOPILARIIN

