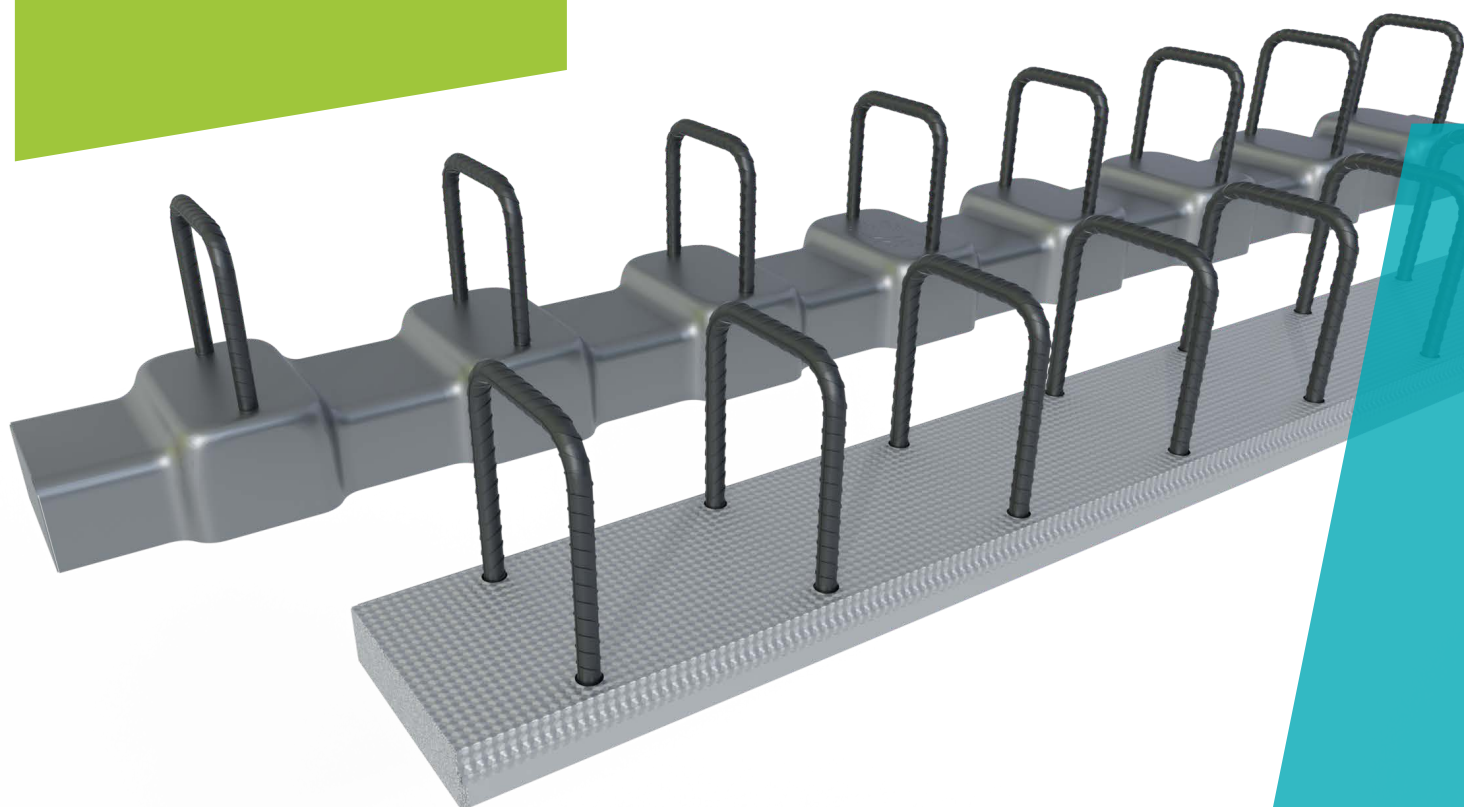


TEKNINEN KÄYTTÖOHJE



ARBOX® Plus- ja ARBOX® Strong -työsaumaraudoitteet

Tehokas työsaumaraudoite betonirakenteille



Versio

FI 04/2024

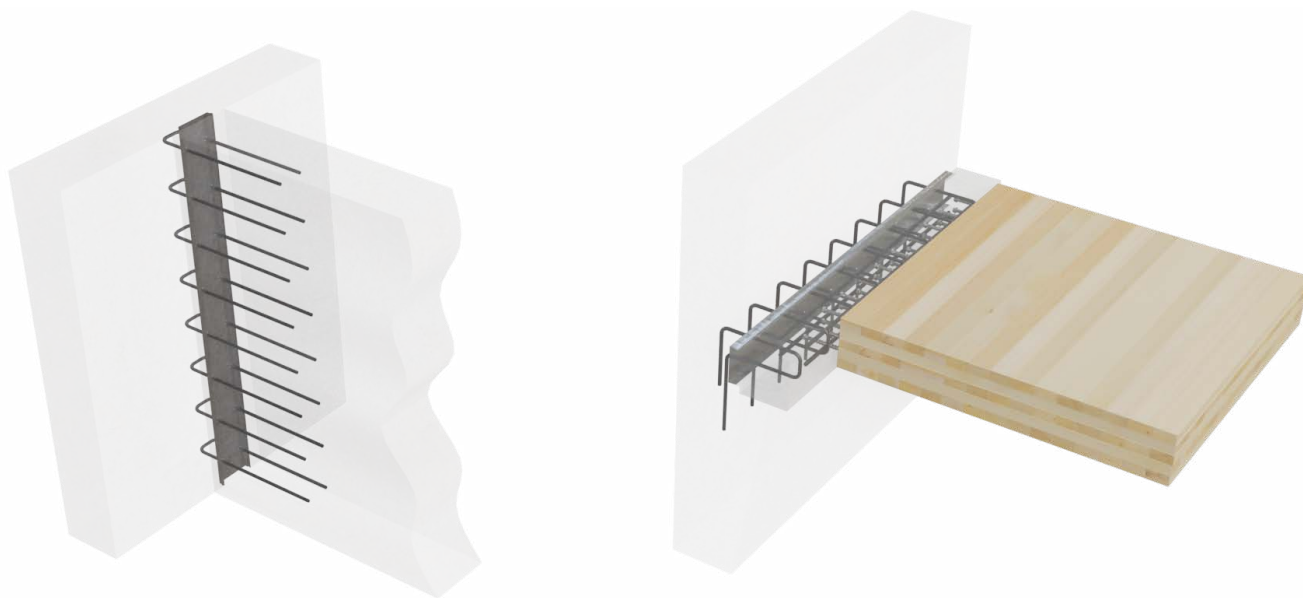
ARBOX®-työsaumaraudoite

Tehokas työsaumaraudoite betonirakenteille

- Taloudellinen ja nopea asennus muottiin.
- Varmistaa raudoituksen jatkuvuuden betonirakenteiden liitoksissa.
- Helppo muottien ja liitosten suunnittelu.
- Leikkausvoimien siirto sekä sauman pituus- että poikkisuunnassa.
- Korkein mahdollinen kestävyys karheille ja vaarnatuille saumoille Eurokoodin SFS-EN 1992-1-1 kohdan 6.2.5 mukaisesti.

ARBOX®-työsaumaraudoitejärjestelmän avulla voidaan toteuttaa betonirakenteiden liitokset työsaumoissa muotitustyötä helpottaen. Esitaivutetut betoniteräkset on asennettu sinkityn kotelon sisään niin, että työsaumaraudoite voidaan kiinnittää muottiin ilman reikien poraamista tai muita lisätöitä. Esitaivutetut betoniteräkset taivutetaan suoraksi ja niillä muodostetaan limijatkokset liittyvän betonirakenteen pääterästen kanssa. Tämä järjestelmä tekee mahdolliseksi paikallavalu- ja elementtirakenteiden sekä betonin ja CLT:n yhdistelmä rakenteiden liitosten nopean ja laadukkaan toteutuksen.

ARBOX® on saatavissa kahdella eri kotelon karheudella: **karhealla pinnalla** varustetulla **ARBOX® Plus** -tyypillä ja **vaarnatulla pinnalla** varustetulla **ARBOX® Strong** -tyypillä. Koteloiden leveyksiä on tarjolla useita, alkaen 45 mm:stä 225 mm:iin asti. Useat erilaiset harjaterästen taivutusmuodot ja tankokoot 8 mm, 10 mm ja 12 mm tekevät tuotteesta hyvin monipuolisen. Soveltuva ARBOX®-tyyppi voidaan helposti valita tämän käyttöohjeen kestävyystaulukoista vaaditun kestävyuden, betoniluokan ja mittojen mukaisesti.



www.peikko.fi

SISÄLLYS

Tietoa ARBOX®-työsaumaraudoitteesta	4
1. Tuotteen ominaisuudet	4
1.1 Rakenteellinen toiminta	7
1.2 Käyttöolosuhteet	8
1.2.1 Kuormitus- ja ympäristöolosuhteet	8
1.2.2 ARBOX®-työsaumaraudoitteen sijoittaminen	8
1.3 Materiaalit ja mitat	9
2. Kestävyydet.....	15
2.1 ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteen kuormansiirto ja tarkistukset standardin SFS-EN 1992-1-1 mukaan	16
2.1.1 Sauman pituussuuntainen leikkauskestävyys.....	16
2.1.2 Sauman poikkisuuntainen leikkauskestävyys.....	16
2.1.3 Sauman poikkisuuntainen taivutuskestävyys	17
2.1.4 Leikkausvoiman V_{Ed} ja taivutusmomentin M_{Ed} yhteisvaikutus	17
2.2 Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla.....	18
2.3 Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla.....	20
2.3.1 Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla ilman laatan leikkausraudoitusta	20
2.3.2 Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla laatan leikkausraudoituksen kanssa	22
2.4 Sauman taivutuskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla	23
2.5 ARBOX® Strong -työsaumaraudoitteen kuormansiirto ja tarkistukset standardin SFS-EN 1992-1-1 mukaan	23
2.5.1 Sauman pituussuuntainen leikkauskestävyys.....	23
2.6 Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Strong -työsaumaraudoitteilla	24
ARBOX®-työsaumaraudoitteen valinta.....	25
LIITE A — ARBOX®-työsaumaraudoite MODIX®-raudoitusjatkoksen kanssa	27
ARBOX® -työsaumaraudoitteen asennus	28

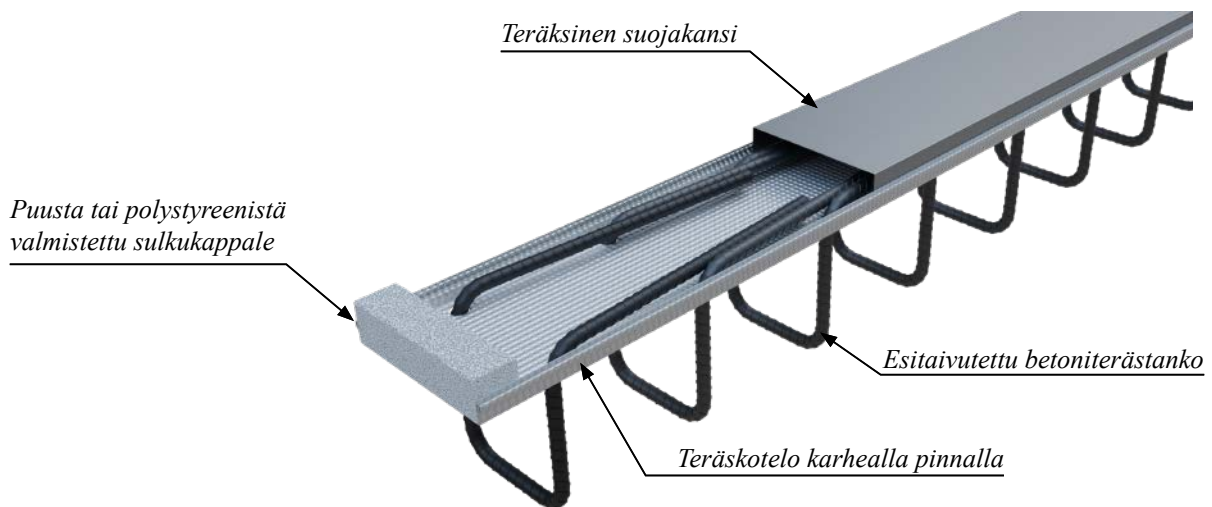
Tietoa ARBOX®-työsaumaraudoitteesta

1. Tuotteen ominaisuudet

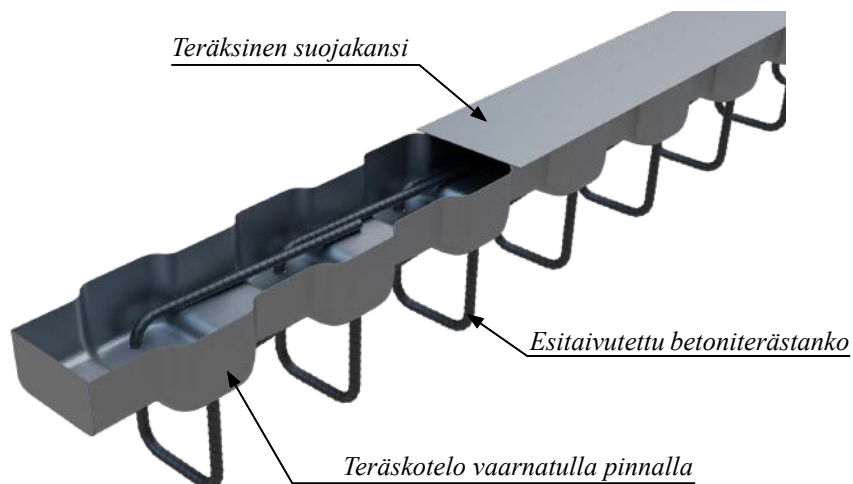
ARBOX®-työsaumaraudoitetta on saatavilla kahta tyyppiä: ARBOX® Plus, jolla on ETA-arviointi, sekä ARBOX® Strong. Molempiin tyypeihin on saatavilla tankokoot 8 mm, 10 mm ja 12 mm.

ARBOX®-työsaumaraudoitteella liitetään jouhevasti yhteen betonirakenteet, jotka on valettu eri työvaiheissa. Työsaumaraudoite koostuu sinkitystä teräskotelosta, jonka sisään on asennettu esitaivutetut betoniterästangot ja joka on suljettu suojakannella. Raudoittekotelon päät on suljettu puusta tai polystyreenistä valmistetuilla kappaleilla, joilla estetään betonin tunkeutuminen kotelon sisään. ARBOX®-työsaumaraudoite on saatavilla kahdessa eri kestävyysluokassa pinnan käsittelyn mukaan – karheana tai vaarnattuna. Karheasta luokasta löytyy kuusi vakiomallia ja vaarnatusta versiosta yksi vakiomalli eri koteloleveyksillä (katso taulukot 1 – 3).

ARBOX® Plus -työsaumaraudoite (ETA-arvioitu)

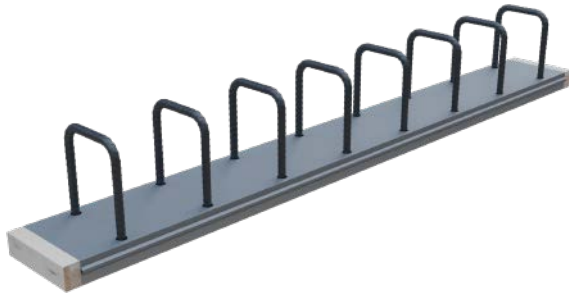


ARBOX® Strong -työsaumaraudoite



ARBOX® Plus -mallit raudoituksen muodon mukaan

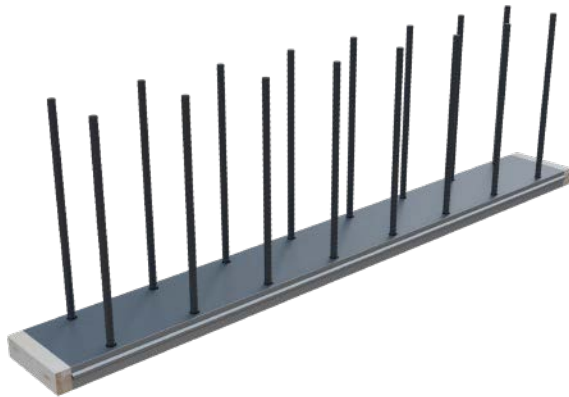
ETA-arvioitu



Malli A

Kaksirivinen malli, jossa betoniterästankojen suora osuus on taivutettu kotelon sisään.

ETA-arvioitu



Malli K

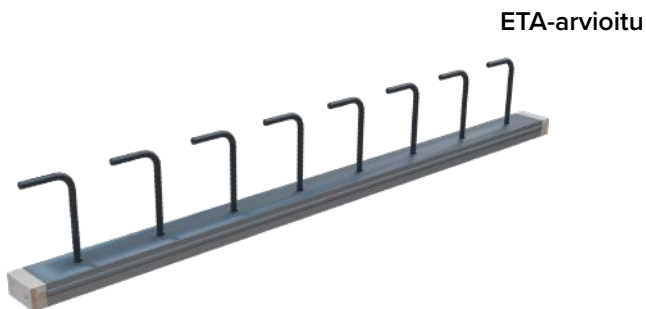
Kaksirivinen malli, jossa betoniterästankojen U-lenkit on taivutettu kotelon sisään.

ETA-arvioitu



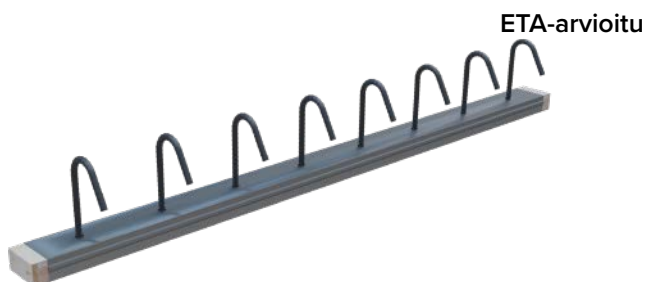
Malli C

Mallissa on kaksi riviä esitaivutettuja betoniterästankoja ja U-lenkit on taivutettu kotelon sisään. Suunniteltu ensisijaisesti lyhyille ulokkeille.



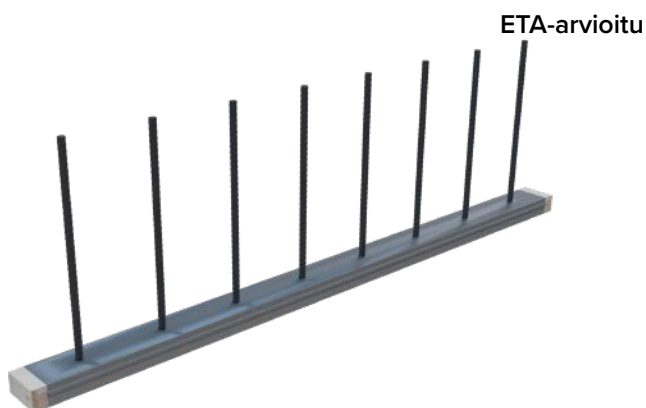
Malli L

Yksirivinen malli, jossa esitaivutetut koukut ovat kotelon suuntaisesti ja betoniterästankojen suora osuus on taivutettu kotelon sisään.



Malli J

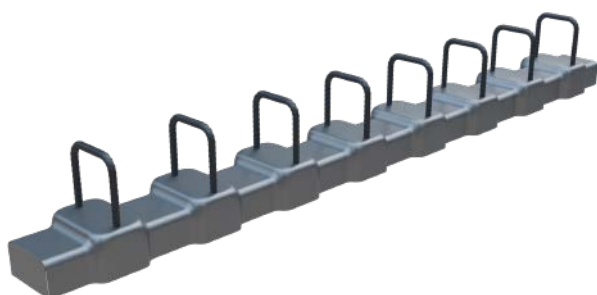
Yksirivinen malli, jossa esitaivutetut koukut ovat kohtisuoraan kotelon sivua vastaan ja betoniterästankojen suora osuus on taivutettu kotelon sisään.



Malli I

Malli, jossa on yksi rivi suoria betoniterästankoja joiden toinen pää on taivutettu kotelon sisään.

ARBOX® Strong – malli vaarnatulla kotelolla



Malli A

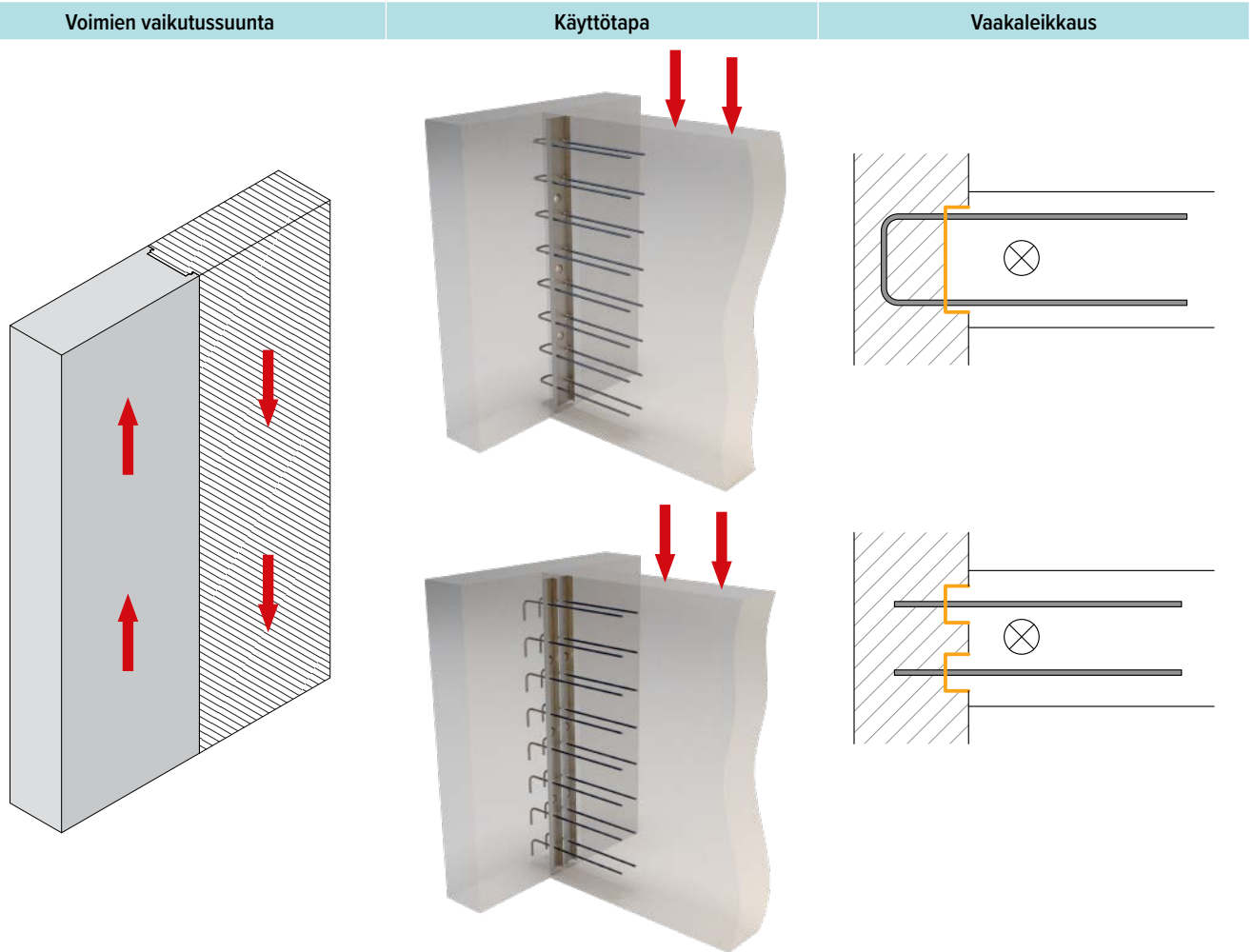
Kaksirivinen malli, jossa betoniterästankojen suora osuus on taivutettu kotelon sisään.

1.1 Rakenteellinen toiminta

ARBOX®-työsaumaraudoite siirtää saumassa vaikuttavat pituus- ja poikkisuuntaiset leikkausvoimat betonirakenteelle. Betonirakenteiden välissä vaikuttava leikkausvoima siirretään kitkan avulla liitoksen rajapintoihin. Liitoksessa poikittain sijaitsevat betoniterästagot lisäävät liitoksen leikkauskestävyyttä.

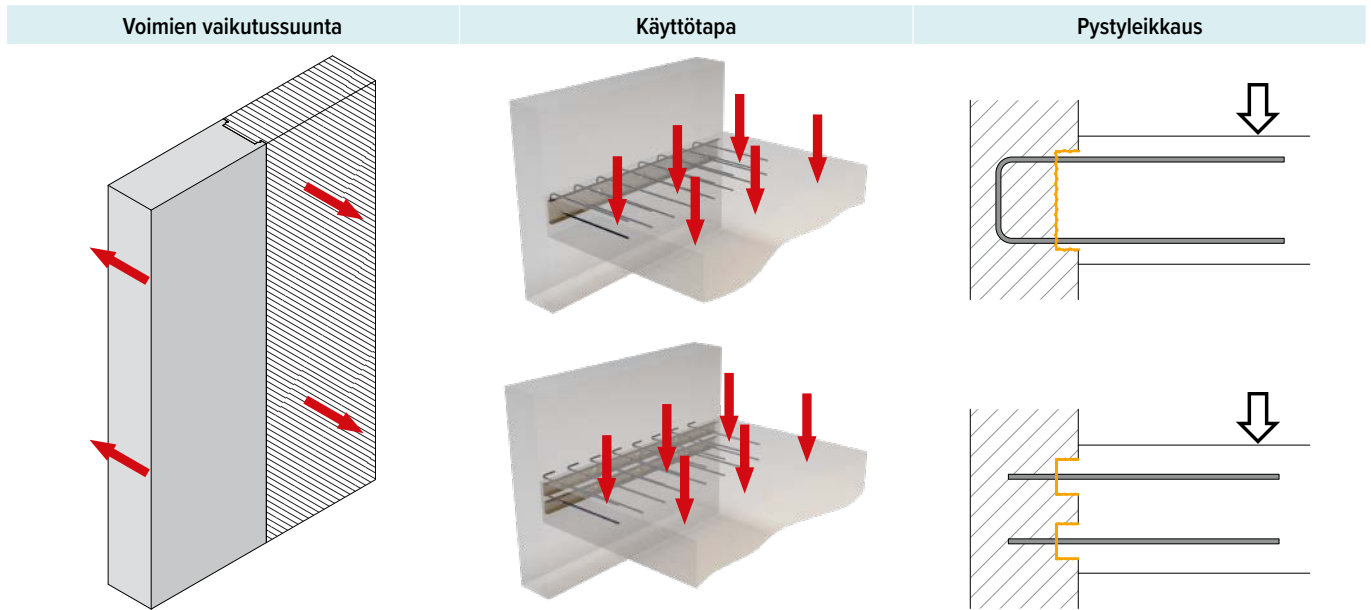
SAUMAN PITUUSSUUNTAINEN LEIKKAUSVOIMA

Esimerkki: Seinien välinen pystysauma



SAUMAN POIKKISUUNTAINEN LEIKKAUSVOIMA

Esimerkki: Seinän ja laatan välinen liitos



1.2 Käyttöolosuhteet

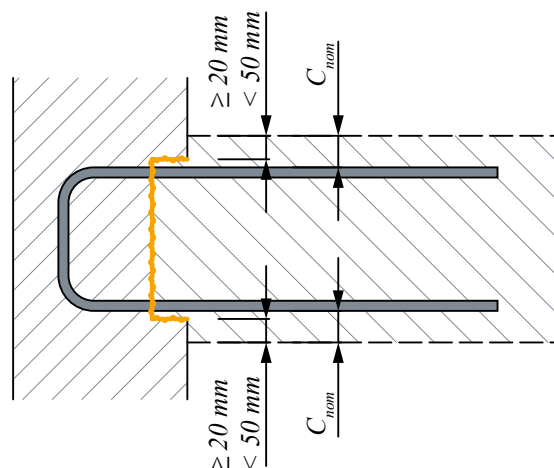
ARBOX®-työsaumaraudoite on suunniteltu käytettäväksi tässä kappaleessa kuvatuissa olosuhteissa. Mikäli esitettyjä käyttöolosuhteiden vaatimuksia ei voida täyttää, olkaa hyvä ja ottakaa yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun ratkaisun suunnittelua varten.

1.2.1 Kuormitus- ja ympäristöolosuhteet

ARBOX®-työsaumaraudoite on suunniteltu staattisille kuormille ja käytettäväksi kuivissa sisätiloissa. Kun työsaumaraudoitetta käytetään muissa olosuhteissa, pintakäsittelyn, betonipeitteen ja materiaalin täytyy täyttää kyseisen ympäristöraitusluokan ja suunnittelukäyttöön asettamat vaatimukset.

1.2.2 ARBOX®-työsaumaraudoitteen sijoittaminen

ARBOX®-työsaumaraudoitteen tarkka paikka esitetään piirustuksissa. Työsaumaraudoite on kiinnitettävä muottiin naulaamalla tai sitomalla se raudoituksiin sidelangoilla niin, ettei se pääse siirtymään pois paikaltaan valutyön aikana. ARBOX®-työsaumaraudoite on asennettava paikalleen niin, että suunniteltu betonipeitteen vähimmäispaksuus toteutuu. ARBOX®-työsaumaraudoitteen betonipeitteen vähimmäispaksuus c_{nom} on 30 mm.



Kuva 1. Betonipeitteen vähimmäispaksuus.

1.3 Materiaalit ja mitat

ARBOX®-työsaumaraudoitteen ominaisuudet taataan teräsbetonirakenteissa, kun betonin lujuusluokka on vähintään C20/25. ARBOX®-työsaumaraudoite on valmistettu betoniterästangoista ja sinkityistä teräslevyistä seuraavilla ominaisuuksilla:

Betoniterästangot

Materiaali B500B SFS 1300, SFS-EN 10080
Halkaisija 8, 10, 12 mm

Kotelo

Materiaali Sinkitty teräsohutlevy
Pituus L = 1250 mm

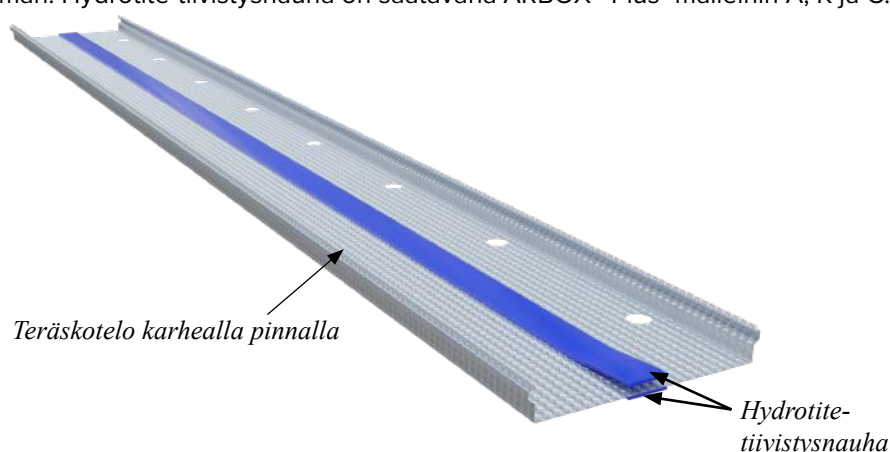
Malli	Pinnan tyyppi	Materiaali		
		Harjateräs		Kotelo
ARBOX® Plus	Karhea	B500B	SFS 1300 SFS-EN 10080	HDG
ARBOX® Strong	Vaarnattu	B500B	SFS 1300 SFS-EN 10080	HDG

Hydrotite-tiivistysnauha

Materiaali Hydrofiilinen kumivalmisteinen paisuva työsaumanauha
Mitat paksuus 2 mm, leveys 20 mm

Ominaisuus	Yksikkö	Vertailuarvo
Kovuus	JIS	50 ±5
Vetolujuus	MPa	min. 2,45
Venymä	%	min. 600
Laajeneminen	%	min. 500

Vedenpaineelle alttiit ARBOX® Plus -työsaumat voidaan varustaa tehokkaalla tiivistysnauhalla kotelon molemmin puolin. Laadukkaalla Hydrotite-tiivisteellä on ainutlaatuiset ominaisuudet, kumivalmisteinen nauha imee vettä ja turpoaa tiivistäen sauman. Hydrotite-tiivistysnauha on saatavana ARBOX® Plus -malleihin A, K ja C.

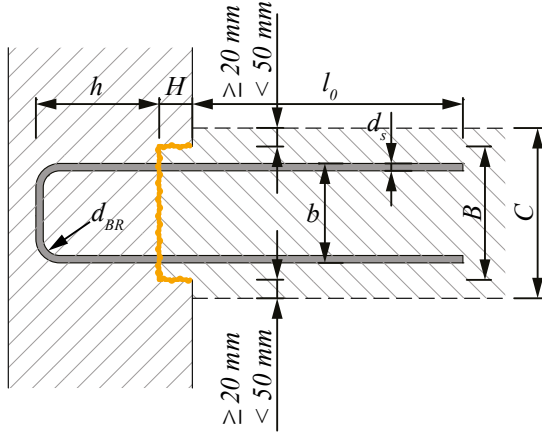


Kuva 2. ARBOX® Plus Hydrotite-tiivistysnauhalla varustettuna.

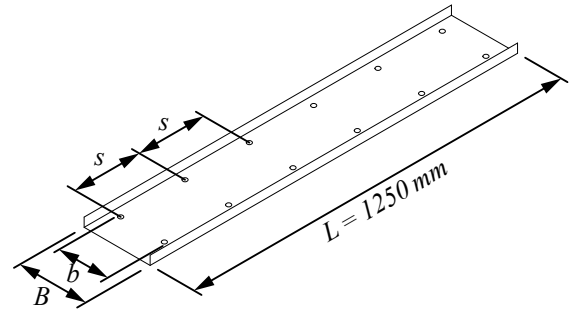
Peikko Groupin tuotantoyksiköt ovat ulkoisen laadunvalvonnan alaisia ja ne auditoidaan määrääjain riippumattomien tarkastuslaitosten toimesta tuotanto- ja tuotehyväksyntöjen mukaan.

ARBOX®-työsaumaraudoitteet on merkitty sertifiointimerkillä, Peikko Groupin tunnuksella, tuotteen tyyppitunnuksella ja valmistusajankohdalla (valmistusvuosi ja -viikko).

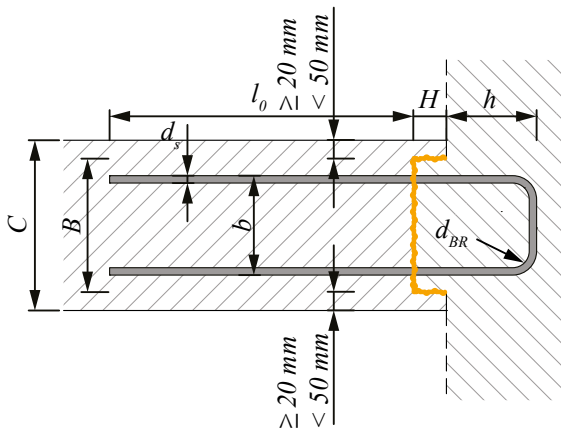
ARBOX® Plus (ETA-arvioitu)



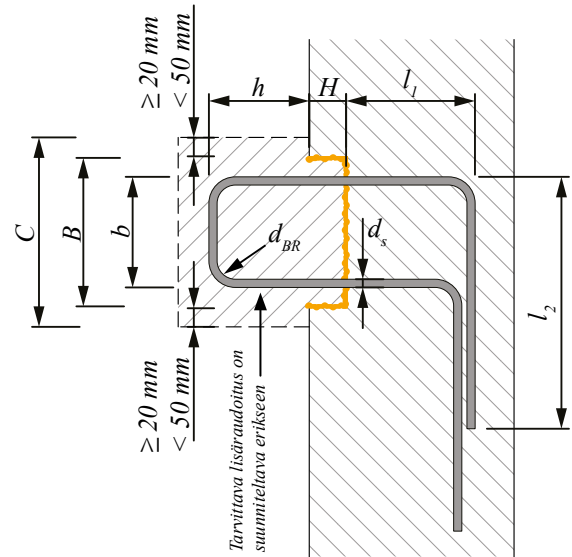
Kuva 3. ARBOX® Plus A -mallin mitat.



Kuva 4. Teräskotelon mitat.



Kuva 5. ARBOX® Plus K -mallin mitat.



Kuva 6. ARBOX® Plus C -mallin mitat.
($l_1 = 100\text{ mm}$ vakiomittana).

Huomautus: Kotelon mitta L on vakio kaikissa malleissa, $L = 1250\text{ mm}$.

Kuvissa esitetty taivutustelan vähimmäishalkaisija d_{BR} on määritetty standardin SFS-EN 1992-1-1 osan 8 ja Suomen kansallisen liitteen mukaisesti ($d_{BR} \geq 4,5d_s$).



Rakennesuunnittelijan tulee suunnitella betonikonsolin tarvittavat vaaka- ja pystyraudoitukset standardin SFS-EN 1992-1-1 luvun 6.5.3 mukaisesti. Tuen läheltä kuormitettu konsolirakenne raudoituksineen suunnitellaan kokonaisuudessaan standardin SFS-EN 1992-1-1 luvun 6.5.4 mukaan. Rakennesuunnittelija arvioi ARBOX® Plus C -mallin soveltuvuuden suunniteltavaan rakenteeseen.

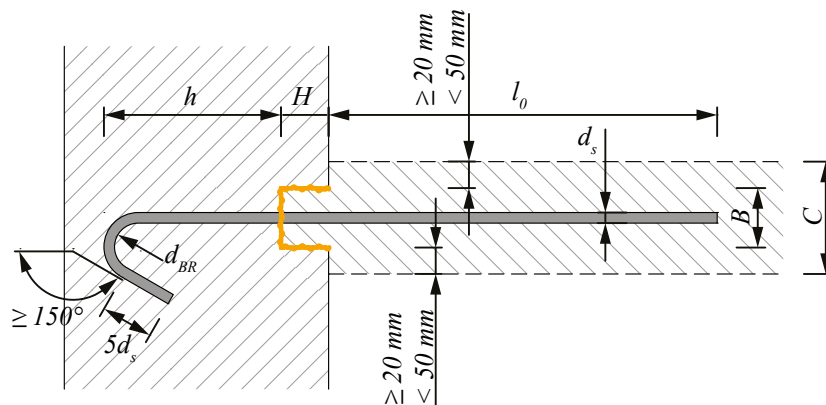
Taulukko 1. Mallien ARBOX® Plus A, ARBOX® Plus K ja ARBOX® Plus C mitat.

Tyyppi X = A, K tai C	Halkaisija d_s [mm]	Tankojen jako s [mm]	Kotelon leveys B [mm]	Lenkin leveys b [mm]	Kotelon korkeus H [mm]	Jatkospituus l_o [mm]	Lenkin pituus h [mm]	Ankkurointipituus l_2 [mm]	Rakennepaksaus C [mm]
ARBOX® Plus X- 8-150-85	8	150	85	60	36	330	134	220	≥ 125
ARBOX® Plus X- 8-200-85	8	200	85	60	36	330	134	220	≥ 125
ARBOX® Plus X- 8-300-85	8	300	85	60	36	330	134	220	≥ 125
ARBOX® Plus X- 8-150-115	8	150	115	90	36	330	134	220	≥ 155
ARBOX® Plus X- 8-200-115	8	200	115	90	36	330	134	220	≥ 155
ARBOX® Plus X- 8-300-115	8	300	115	90	36	330	134	220	≥ 155
ARBOX® Plus X- 8-150-145	8	150	145	120	36	330	134	220	≥ 185
ARBOX® Plus X- 8-200-145	8	200	145	120	36	330	134	220	≥ 185
ARBOX® Plus X- 8-300-145	8	300	145	120	36	330	134	220	≥ 185
ARBOX® Plus X- 8-150-175	8	150	175	150	36	330	134	220	≥ 215
ARBOX® Plus X- 8-200-175	8	200	175	150	36	330	134	220	≥ 215
ARBOX® Plus X- 8-300-175	8	300	175	150	36	330	134	220	≥ 215
ARBOX® Plus X- 8-150-205	8	150	205	180	36	330	134	220	≥ 245
ARBOX® Plus X- 8-200-205	8	200	205	180	36	330	134	220	≥ 245
ARBOX® Plus X- 8-300-205	8	300	205	180	36	330	134	220	≥ 245
ARBOX® Plus X- 8-150-225	8	150	225	200	36	330	134	220	≥ 265
ARBOX® Plus X- 8-200-225	8	200	225	200	36	330	134	220	≥ 265
ARBOX® Plus X- 8-300-225	8	300	225	200	36	330	134	220	≥ 265
ARBOX® Plus X- 10-150-85	10	150	85	60	50	410	134	280	≥ 125
ARBOX® Plus X- 10-200-85	10	200	85	60	50	410	134	280	≥ 125
ARBOX® Plus X- 10-300-85	10	300	85	60	50	410	134	280	≥ 125
ARBOX® Plus X- 10-150-115	10	150	115	90	36	410	134	280	≥ 155
ARBOX® Plus X- 10-200-115	10	200	115	90	36	410	134	280	≥ 155
ARBOX® Plus X- 10-300-115	10	300	115	90	36	410	134	280	≥ 155
ARBOX® Plus X- 10-150-145	10	150	145	120	36	410	134	280	≥ 185
ARBOX® Plus X- 10-200-145	10	200	145	120	36	410	134	280	≥ 185
ARBOX® Plus X- 10-300-145	10	300	145	120	36	410	134	280	≥ 185
ARBOX® Plus X- 10-150-175	10	150	175	150	36	410	134	280	≥ 215
ARBOX® Plus X- 10-200-175	10	200	175	150	36	410	134	280	≥ 215
ARBOX® Plus X- 10-300-175	10	300	175	150	36	410	134	280	≥ 215
ARBOX® Plus X- 10-150-205	10	150	205	180	36	410	134	280	≥ 245
ARBOX® Plus X- 10-200-205	10	200	205	180	36	410	134	280	≥ 245
ARBOX® Plus X- 10-300-205	10	300	205	180	36	410	134	280	≥ 245
ARBOX® Plus X- 10-150-225	10	150	225	200	36	410	134	280	≥ 265
ARBOX® Plus X- 10-200-225	10	200	225	200	36	410	134	280	≥ 265
ARBOX® Plus X- 10-300-225	10	300	225	200	36	410	134	280	≥ 265
ARBOX® Plus X- 12-150-115	12	150	115	90	50	490	134	360	≥ 155
ARBOX® Plus X- 12-200-115	12	200	115	90	50	490	134	360	≥ 155
ARBOX® Plus X- 12-300-115	12	300	115	90	50	490	134	360	≥ 155
ARBOX® Plus X- 12-150-145	12	150	145	120	36	490	134	360	≥ 185
ARBOX® Plus X- 12-200-145	12	200	145	120	36	490	134	360	≥ 185
ARBOX® Plus X- 12-300-145	12	300	145	120	36	490	134	360	≥ 185

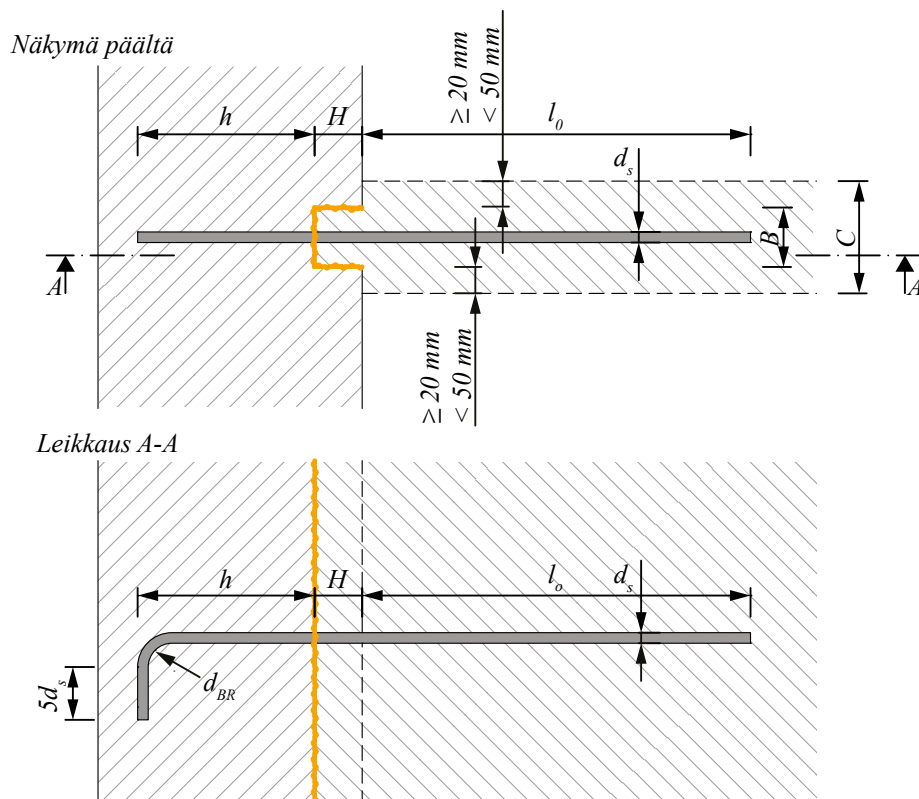
ARBOX® Plus X- 12-150-175	12	150	175	150	36	490	134	360	≥ 215
ARBOX® Plus X- 12-200-175	12	200	175	150	36	490	134	360	≥ 215
ARBOX® Plus X- 12-300-175	12	300	175	150	36	490	134	360	≥ 215
ARBOX® Plus X- 12-150-205	12	150	205	180	36	490	134	360	≥ 245
ARBOX® Plus X- 12-200-205	12	200	205	180	36	490	134	360	≥ 245
ARBOX® Plus X- 12-300-205	12	300	205	180	36	490	134	360	≥ 245
ARBOX® Plus X- 12-150-225	12	150	225	200	36	490	134	360	≥ 265
ARBOX® Plus X- 12-200-225	12	200	225	200	36	490	134	360	≥ 265
ARBOX® Plus X- 12-300-225	12	300	225	200	36	490	134	360	≥ 265

Huomautus 1: Tilauksessa kirjain X korvataan valitun ARBOX® Plus -mallin mukaan (A, K tai C), esim. ARBOX Plus K-8-150-85.

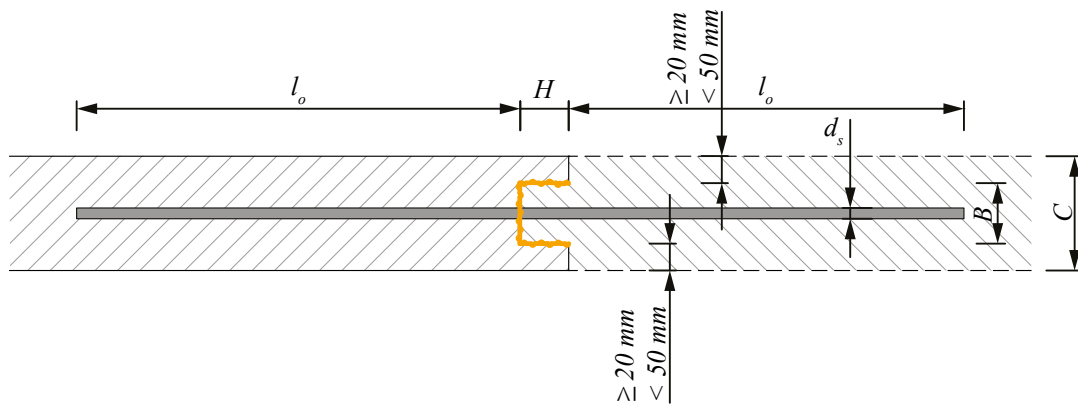
Huomautus 2: Mallissa ARBOX® Plus C (Kuva 6) mitta l_1 on 100 mm vakiona. Jos tarvitaan muuta arvoa mitalle l_1 , ota yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun. Mitta l_2 lasketaan taulukon 1 ankkurointipituuden l_{bd} mukaan.



Kuva 7. ARBOX® Plus J -mallin mitat.



Kuva 8. ARBOX® Plus L -mallin mitat.



Kuva 9. ARBOX® Plus I -mallin mitat.

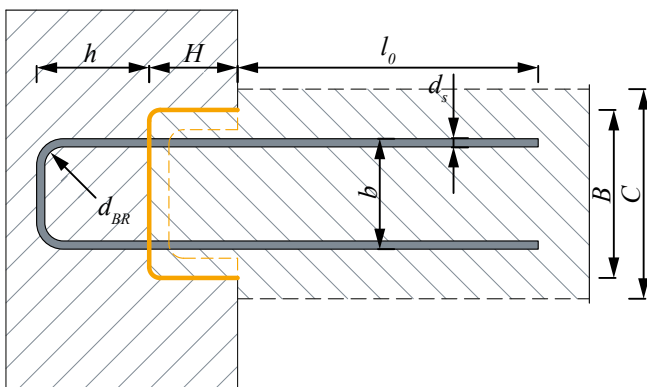
Kuvissa esitetty taivutustelan vähimmäishalkaisija d_{BR} on määritetty standardin SFS-EN 1992-1-1 osan 8 ja Suomen kansallisen liitteen mukaisesti ($d_{BR} \geq 4,5d_s$).

Taulukko 2. Mallien ARBOX® Plus L, ARBOX® Plus J ja ARBOX® Plus I mitat.

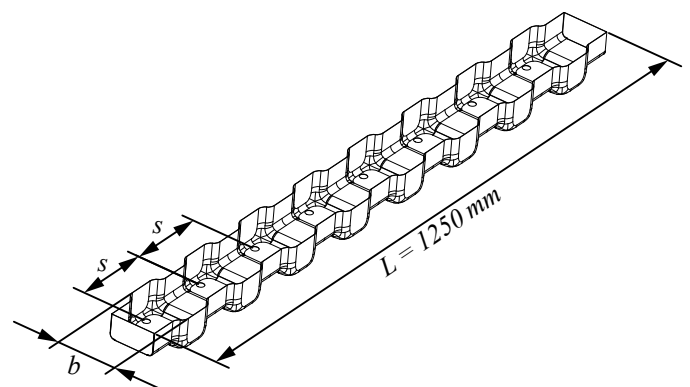
Tyyppi X = L, J tai I	Halkaisija d_s [mm]	Tankojen jako s [mm]	Kotelon leveys B [mm]	Jatkospituus l_o [mm]	Lenkin pituus h [mm]	Kotelon korkeus H [mm]	Rakennepaksaus C [mm]
ARBOX® Plus X-8-150-45	8	150	45	330	134	36	≥ 85
ARBOX® Plus X-8-300-45	8	300	45	330	134	36	≥ 85
ARBOX® Plus X-10-150-60	10	150	60	410	134	36	≥ 100
ARBOX® Plus X-10-300-60	10	300	60	410	134	36	≥ 100
ARBOX® Plus X-12-150-75	12	150	75	490	134	36	≥ 115
ARBOX® Plus X-12-300-75	12	300	75	490	134	36	≥ 115

Huomautus: Tilauksessa kirjain X korvataan valitun ARBOX® Plus -mallin mukaan (L, J tai I), esim. ARBOX® Plus J-8-150-45.

ARBOX® Strong



Kuva 10. ARBOX® Strong A -mallin mitat.

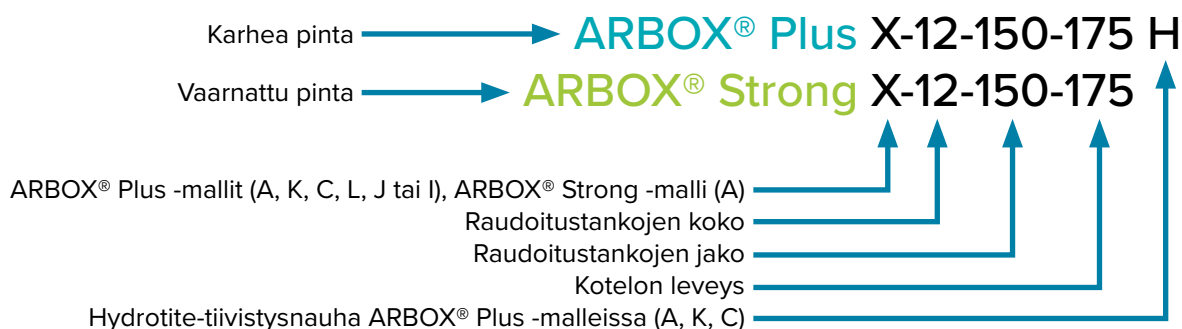


Kuva 11. Teräskotelon mitat.

Taulukko 3. ARBOX® Strong A -työsaumaraudoitteen mitat.

Tyyppi	Halkaisija d_s [mm]	Tankojen jako s [mm]	Kotelon leveys B [mm]	Lenkin leveys b [mm]	Kotelon korkeus H [mm]	Jatkospituus l_o [mm]	Lenkin pituus h [mm]	Ankkurointipituus l_{ad} [mm]	Rakennepaksaus C [mm]
ARBOX® Strong A- 8-150-115	8	150	115	90	60.5	330	130	220	≥ 155
ARBOX® Strong A- 8-300-115	8	300	115	90	60.5	330	130	220	≥ 155
ARBOX® Strong A-8-150-145	8	150	145	120	60.5	330	130	220	≥ 185
ARBOX® Strong A-8-300-145	8	300	145	120	60.5	330	130	220	≥ 185
ARBOX® Strong A-8-150-175	8	150	175	150	50.5	330	130	220	≥ 215
ARBOX® Strong A-8-300-175	8	300	175	150	50.5	330	130	220	≥ 215
ARBOX® Strong A-8-150-215	8	150	215	200	50.5	330	130	220	≥ 255
ARBOX® Strong A-8-300-215	8	300	215	200	50.5	330	130	220	≥ 255
ARBOX® Strong A- 10-150-115	10	150	115	90	60.5	410	130	280	≥ 155
ARBOX® Strong A-10-300-115	10	300	115	90	60.5	410	130	280	≥ 155
ARBOX® Strong A-10-150-145	10	150	145	120	60.5	410	130	280	≥ 185
ARBOX® Strong A-10-300-145	10	300	145	120	60.5	410	130	280	≥ 185
ARBOX® Strong A-10-150-175	10	150	175	150	50.5	410	130	280	≥ 215
ARBOX® Strong A-10-300-175	10	300	175	150	50.5	410	130	280	≥ 215
ARBOX® Strong A-10-150-215	10	150	215	200	50.5	410	130	280	≥ 255
ARBOX® Strong A- 10-300-215	10	300	215	200	50.5	410	130	280	≥ 255
ARBOX® Strong A-12-150-115	12	150	115	90	60.5	490	130	360	≥ 155
ARBOX® Strong A-12-300-115	12	300	115	90	60.5	490	130	360	≥ 155
ARBOX® Strong A-12-150-145	12	150	145	120	60.5	490	130	360	≥ 185
ARBOX® Strong A-12-300-145	12	300	145	120	60.5	490	130	360	≥ 185
ARBOX® Strong A-12-150-175	12	150	175	150	50.5	490	130	360	≥ 215
ARBOX® Strong A-12-300-175	12	300	175	150	50.5	490	130	360	≥ 215
ARBOX® Strong A-12-150-215	12	150	215	200	50.5	490	130	360	≥ 255
ARBOX® Strong A-12-300-215	12	300	215	200	50.5	490	130	360	≥ 255

Tuotekoodien yleiset periaatteet



Huomautus 1: ARBOX® Plus C -mallia tilatessasi lisää mitta l_f tuotekoodin perään, esim. ARBOX® Plus C-12-200-175 $l_f = 200$ ($l_f = 100$ mm vakiomittana).

Huomautus 2: Jos on tarvetta erikoismittaisille ARBOX®-työsaumaraudoitteille, ota yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

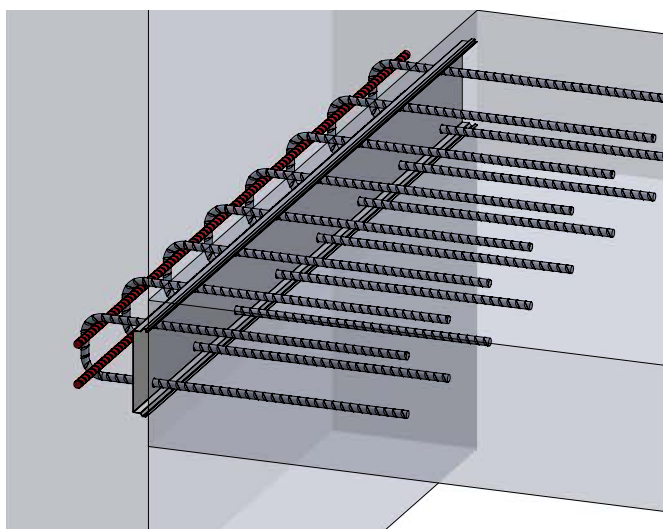
2. Kestävyydet

ARBOX®-työsaumaraudoitteen leikkauskestävyyksien mitoitusarvot on laskettu seuraavien standardien mukaisesti:

1. **DBV:n ohje (01/2011):** *Rebending of reinforcing steel and requirements of protective boxes according to Eurocode 2.*
2. **SFS-EN 1992-1-1/NA (2019):** *Betonirakenteiden suunnittelu - Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt.*
3. **ETA 23/0895 (19.12.2023):** ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteiden eurooppalainen tekninen arviointi.

Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet on esitetty ARBOX® Plus -malleille *taulukossa 4 – 6* ja ARBOX® Strong -malleille *taulukossa 11*. ARBOX® Plus -mallien poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet on esitetty *taulukossa 7 – 9* ja taivutuskestävyydet *taulukossa 10*.

ARBOX®-työsaumaraudoitteen tankojen jatkospituudet l_o on määritetty standardin SFS-EN 1992-1-1 kappaleen 8.7.3 "Limityspituus" ja sen *taulukon 8.3* mukaan niin, että kertoimen α_6 arvona on käytetty arvoa 1,5 ja betonin lujuusluokkana C20/25. Mikäli on käytettävä Suomen kansallisen liitteen mukaista jatkoskertoimen α_6 arvoa 2,0, betonin lujuusluokan on oltava suurempi kuin C20/25, jotta kertoimen edellyttämä jatkospituus täyttyy.



Ankkurointiesimerkki

Taivutetut betoniteräslenkit ankkuroidaan betoniin standardin SFS-EN 1992-1-1 kohdan 8.3 (3) poikittaistankoja koskevia ohjeita noudattaen.

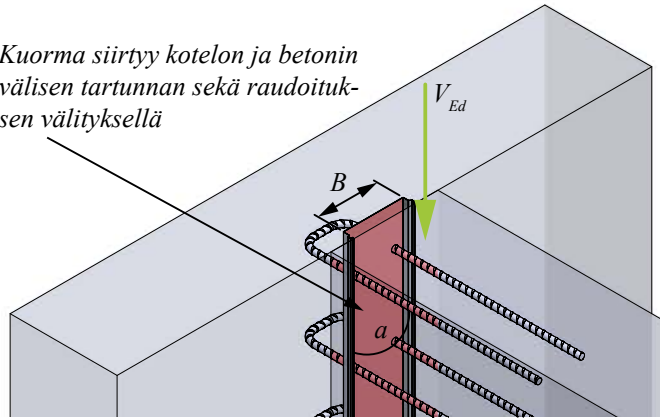
2.1 ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteen kuormansiirto ja tarkistukset standardin SFS-EN 1992-1-1 mukaan

2.1.1 Sauman pituussuuntainen leikkauskestävyys

Sauman pituussuuntainen leikkauskestävyys:

$$V_{Rd,\parallel} = c \times f_{ctd} + \rho \times f_{yd,red} \times (\mu \times \sin a) \quad V_{Ed} \leq V_{Rd,\parallel}$$

Kuorma siirtyy kotelon ja betonin välisen tartunnan sekä raudoituksen välityksellä



missä:

c = 0.4 - kerroin (karhea pinta)

μ = 0.7 - kerroin

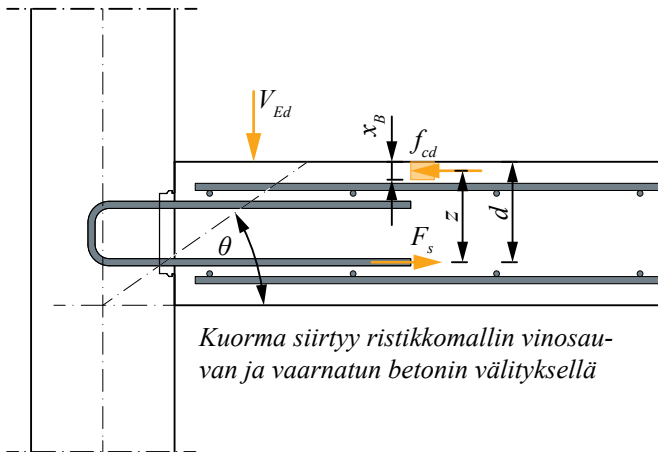
f_{ctd} = betonin vetolujuuden mitoitusarvo

ρ = raudoitussuhde

$f_{yd,red}$ = raudoituksen myötölujuuden mitoitusarvo (redusoitu 80 %:iin takaisintaivutuksen takia)

2.1.2 Sauman poikisuuntainen leikkauskestävyys

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,\perp}$$

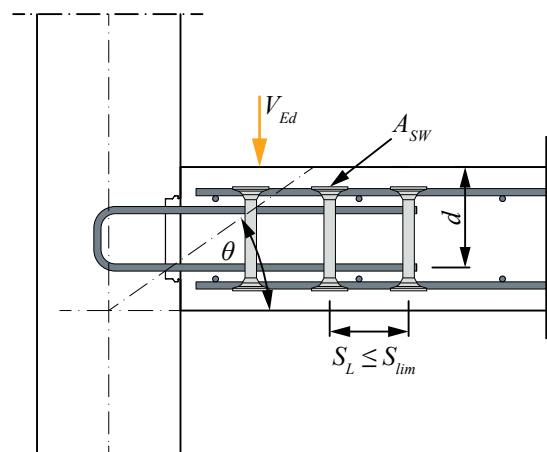


Kuorma siirtyy ristikkomallin vinosauvan ja vaarnatun betonin välityksellä

Sauman poikittaissuuntainen leikkauskestävyys:

$$V_{Rd,\perp} = \frac{c}{0.5} \times \left[\frac{0.18}{\gamma_c} \times k \times (100 \times \rho_l \times f_{ck})^{1/3} \right] \times b_w \times d$$

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,\perp,PSB}$$



Sauman poikittaissuuntainen leikkauskestävyys PSB®- tai PSB®-S-leikkausraudoitusten kanssa (SFS-EN 1992-1-1, 6.2.3):

$$V_{Rd,\perp,s} = \frac{A_{sw}}{s_L} \times z \times f_{yw} \times \cot \theta$$

$$V_{Rd,\perp,max} = 0,3 \times \frac{\alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_l \times f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta}$$

$$V_{Rd,\perp,PSB} = \min(V_{Rd,\perp,s}; V_{Rd,\perp,max})$$

missä:

c = 0.5 - kerroin (vaarnattu pinta)

γ_c = osavarmuuskerroin

$$k = \min \left(1 + \left(\frac{200}{d} \right)^{0.5}; 2 \right)$$

ρ_l = raudoitussuhde

f_{ck} = betonin puristuslujuuden ominaisarvo

b_w = laatan leveys, 1 m

d = poikkileikkauksen tehollinen korkeus

θ = $1 \leq \cot(\theta) \leq 2,5$ (SFS-EN 1992-1-1, 6.2.3, kaava 6.7 N)

A_{sw} = PSB®-tyssäankkureiden poikkipinta-ala yhdessä rivissä

z = $\min(0,9 \cdot d; d - c_{nom} \cdot 2; d - c_{nom} - 30 \text{ mm})$

s_L = PSB®-tyssäankkuririvien välinen keskiöetäisyys, SFS-EN 1992-1-1:n kohdan 9.3.2 mukaan

f_{ywd} = PSB®-tyssäankkureiden myötölujuuden mitoitusarvo

f_{cd} = betonin puristuslujuuden mitoitusarvo

α_{cw} = betonin puristusjännitystilän vaikutuksen kerroin

v_l = halkeilleen betonin lujuuden pienennyskerroin, $v_l = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$

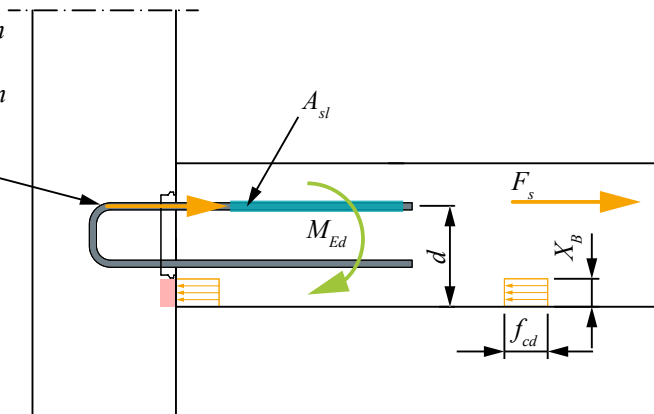
s_{lim} = PSB®-tyssäankkureiden enimmäikeskiöetäisyys, SFS-EN 1992-1-1:n kohdan 9.3.2 mukaan

Leikkausraudoitus voidaan jakaa porrastetusti, kuten standardin SFS-EN 1992-1-1:n kohdassa 6.2.5 (kuva 6.10) on esitetty.

Jos PSB®- tai PSB®-S-tyssäankkureita käytetään laatan leikkausraudoituksena, tulee noudattaa PSB®-tyssäankkureiden teknisessä käyttöohjeessa annettuja asennusohjeita ja -ehtoja tai ottaa yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

2.1.3 Sauman poikkisuuntainen taivutuskestävyys

Vetovoima siirtyy raudoituksen avulla ja puristusvoima seinäpinnan puristetun betonin välityksellä



Sauman taivutuskestävyys:

$$M_{Rd} = x_B \times b_w \times f_{cd} \times \left(d - \frac{x_B}{2} \right) \quad M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

missä:

x_B = puristusalueen korkeus

$$x_B = \frac{A_{sl} \times f_{yd,red}}{b_w \times f_{cd}}$$

A_{sl} = vedetyn raudoituksen poikkipinta-ala

Raudoituksen myötölujuuden 20 %:n pieneminen uudelleentaivutuksen johdosta tulee ottaa huomioon.

2.1.4 Leikkausvoiman V_{Ed} ja taivutusmomentin M_{Ed} yhteisvaikutus

Kun leikkausvoima ja taivutusmomentti vaikuttavat samaan aikaan liitoksessa, kummatkin kestävyys tulee tarkistaa erikseen. Liitos on suunniteltu oikein, kun molemmat lukujen 2.1.2 ja 2.1.3 kestävyystarkistukset täyttyvät.



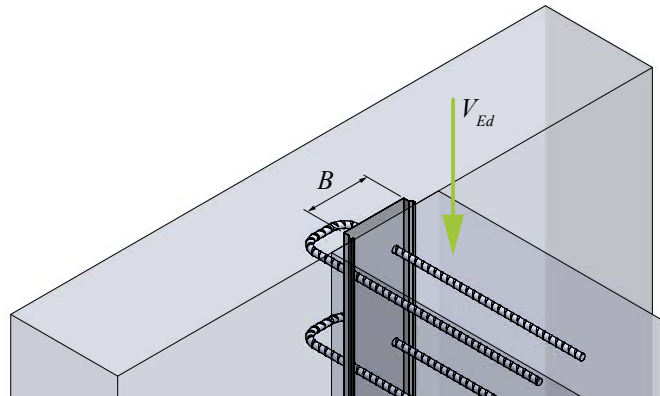
HUOMAA:

Ylimääräinen vetovoima ΔF_{td} pitkittäisessä raudoituksessa tulee ottaa huomioon SFS-EN 1992-1-1:n kohdan 6.2.3 (6.18) mukaisesti. Tämä voima otetaan huomioon taivutuskestävyyden tarkistuksessa

$$(M_{Ed,max} = M_{Ed} + \Delta F_{td} \cdot z).$$

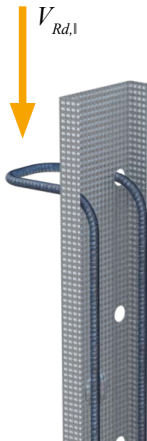
Jos liitoksessa vaikuttaa samanaikaisesti sauman pituus- ja poikkisuuntainen leikkausvoima sekä taivutusmomentti, ota yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

2.2 Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla

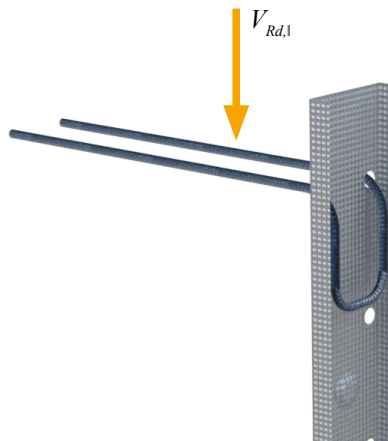


Kuva 12. Sauman pituussuunnassa vaikuttava voima.

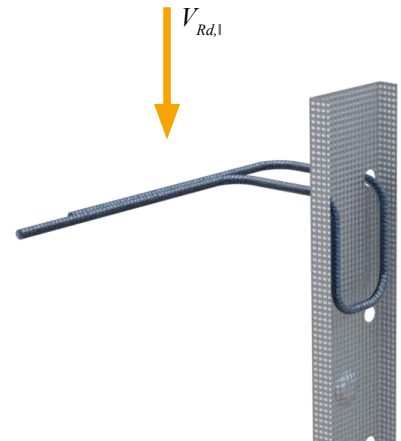
ARBOX® Plus A



ARBOX® Plus K



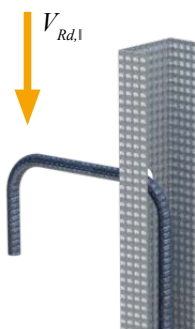
ARBOX® Plus C



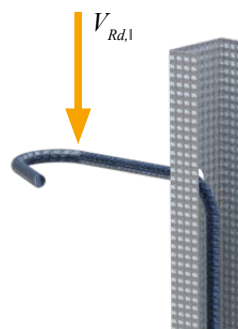
Taulukko 4. Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet: ARBOX® Plus A, ARBOX® Plus K ja ARBOX® Plus C.

Halkaisija/jako [mm/mm]	Leikkauskestävyys $V_{Rd,1}$ [kN/m]																	
	Kotelon leveys B [mm]																	
	85			115			145			175			205			225		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	115,6	122,4	126,9	127,6	136,8	142,9	139,6	151,2	158,9	151,6	165,6	174,9	163,6	180,0	190,9	171,6	189,6	201,6
8/200	156,4	163,2	167,7	168,4	177,6	183,7	180,4	192,0	199,7	192,4	206,4	215,7	204,4	220,8	231,7	212,4	230,4	242,4
8/150	197,2	204,0	208,5	209,2	218,4	224,5	221,2	232,8	240,5	233,2	247,2	256,5	245,2	261,6	272,5	253,2	271,2	283,2
10/300	161,5	168,3	172,8	173,5	182,7	188,8	185,5	197,1	204,8	197,5	211,5	220,8	209,5	225,9	236,8	217,5	235,5	247,5
10/200	225,2	232,0	236,6	237,2	246,4	252,6	249,2	260,8	268,6	261,2	275,2	284,6	273,2	289,6	300,6	281,2	299,2	311,2
10/150	265,9	295,8	300,3	301,0	310,2	316,3	313,0	324,6	332,3	325,0	339,0	348,3	337,0	353,4	364,3	345,0	363,0	375,0
12/300	-	-	-	212,8	222,0	228,2	224,8	236,4	244,2	236,8	250,8	260,2	248,8	265,2	276,2	256,8	274,8	286,8
12/200	-	-	-	296,3	305,5	311,6	308,3	319,9	327,6	320,3	334,3	343,6	332,3	348,7	359,6	340,3	358,3	370,3
12/150	-	-	-	359,7	388,9	395,0	391,7	403,3	411,0	403,7	417,7	427,0	415,7	432,1	443,0	423,7	441,7	453,7

ARBOX® Plus L



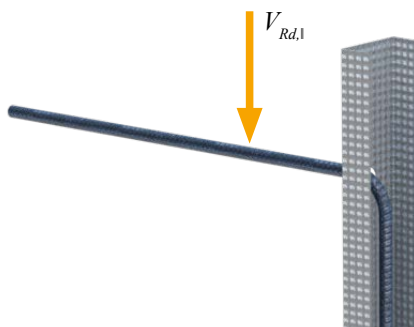
ARBOX® Plus J



Taulukko 5. Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet: ARBOX® Plus L ja ARBOX® Plus J.

Halkaisija/jako [mm/mm]	Leikkauskestävyys $V_{Rd,1}$ [kN/m]								
	Kotelon leveys B [mm]								
	45			60			75		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	54,1	62,4	64,8	-	-	-	-	-	-
8/150	90,2	90,2	105,6	-	-	-	-	-	-
10/300	-	-	-	69,1	82,9	92,1	-	-	-
10/150	-	-	-	114,2	137,1	152,3	-	-	-
12/300	-	-	-	-	-	-	78,9	94,7	105,2
12/150	-	-	-	-	-	-	127,8	153,3	170,4

ARBOX® Plus I

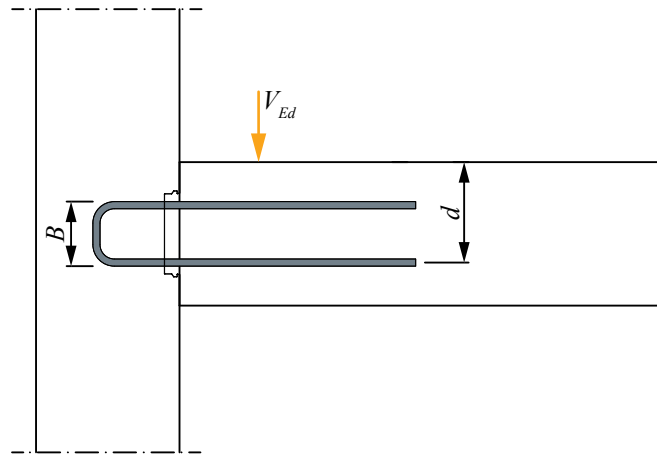


Taulukko 6. Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet: ARBOX® Plus I.

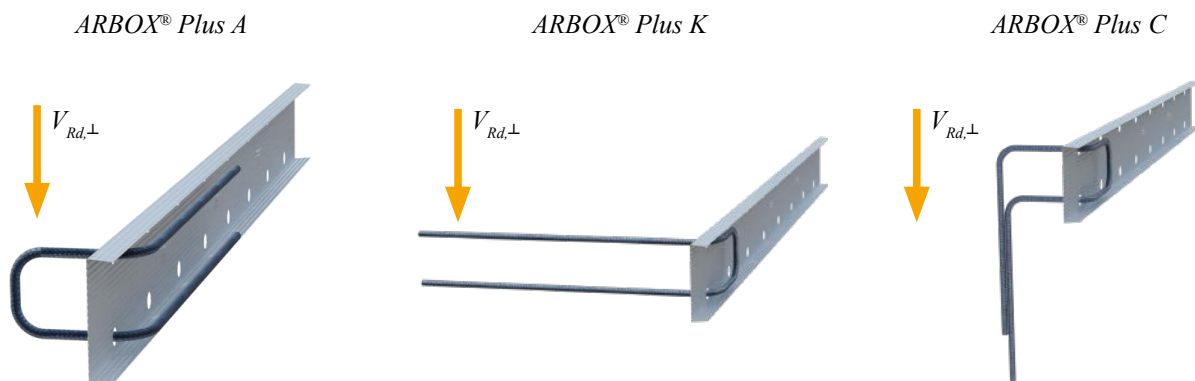
Halkaisija/jako [mm/mm]	Leikkauskestävyys $V_{Rd,1}$ [kN/m]								
	Kotelon leveys B [mm]								
	45			60			75		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	58,8	62,4	64,8	-	-	-	-	-	-
8/150	99,6	103,2	105,6	-	-	-	-	-	-
10/300	-	-	-	87,7	92,5	95,7	-	-	-
10/150	-	-	-	151,5	156,3	159,5	-	-	-
12/300	-	-	-	-	-	-	113,4	127,8	131,8
12/150	-	-	-	-	-	-	196,8	219,6	223,6

2.3 Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla

2.3.1 Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla ilman laatan leikkausraudoitusta



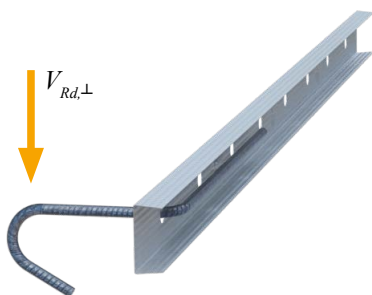
Kuva 13. Sauman poikkisuunnassa vaikuttava voima.



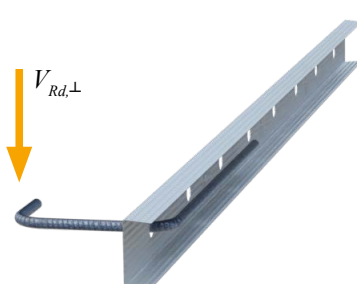
Taulukko 7. Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ilman leikkausraudoitusta: ARBOX® Plus A, ARBOX® Plus K ja ARBOX® Plus C.

Halkaisija/jako [mm/mm]	Leikkauskestävyys $V_{Rd,\perp}$ [kN/m]																	
	d [mm]																	
	90			120			150			180			210			230		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	33,5	36,1	38,3	40,6	43,7	46,4	47,1	50,7	53,9	53,1	57,2	60,8	58,2	62,7	66,6	60,5	65,1	69,2
8/200	38,3	41,3	43,9	46,4	50,0	53,1	53,9	58,0	61,7	60,8	65,5	69,6	66,6	71,7	76,2	69,2	74,6	79,2
8/150	42,2	45,4	48,3	51,1	55,0	58,5	59,3	63,9	67,9	67,0	72,1	76,6	73,3	79,0	83,9	76,2	82,1	87,2
10/300	38,8	41,8	44,5	47,1	50,7	53,9	54,6	58,8	62,5	61,7	66,4	70,6	67,5	72,7	77,3	70,2	75,6	80,3
10/200	44,5	47,9	50,9	53,9	58,0	61,7	62,5	67,3	71,6	70,6	76,0	80,8	77,3	83,3	88,5	80,3	86,5	91,9
10/150	48,9	52,7	56,0	59,3	63,9	67,9	68,8	74,1	78,8	77,7	83,7	88,9	85,1	91,6	97,4	88,4	95,2	101,2
12/300	-	-	-	53,1	57,2	60,8	61,7	66,4	70,6	69,6	75,0	79,7	76,2	82,1	87,3	79,2	85,4	90,7
12/200	-	-	-	60,8	65,5	69,6	70,6	76,0	80,8	79,7	85,9	91,3	87,3	94,0	99,9	90,7	97,7	103,8
12/150	-	-	-	67,0	72,1	76,6	77,7	83,7	88,9	87,7	94,5	100,4	96,1	103,5	110,0	99,8	107,5	114,3

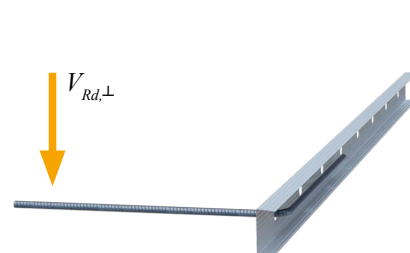
ARBOX® J



ARBOX® L



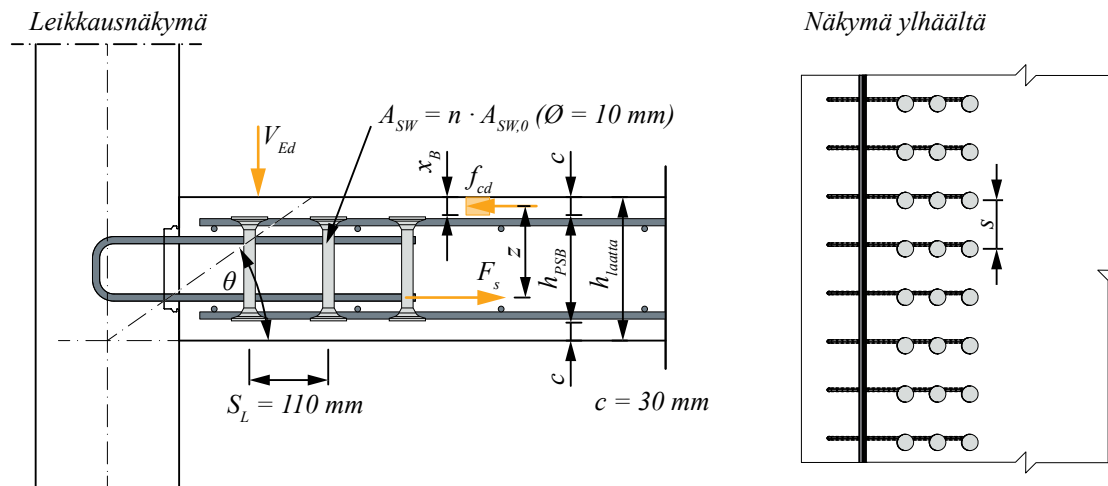
ARBOX® I



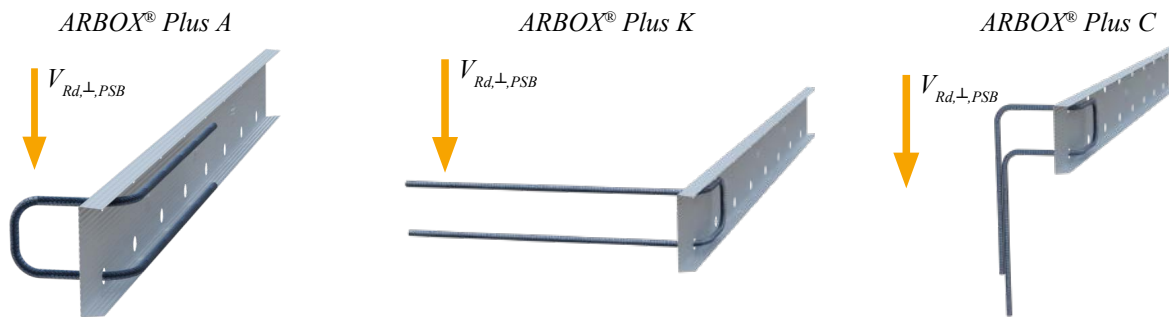
Taulukko 8. Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ilman leikkausraudoitusta: ARBOX® Plus L, ARBOX® Plus J ja ARBOX® Plus I.

Halkaisija/jako [mm/mm]	Leikkauskestävyys $V_{Rd,\perp}$ [kN/m]								
	d [mm]								
	46.5			55			63.5		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	21,6	23,2	24,7	-	-	-	-	-	-
8/150	27,2	29,3	31,1	-	-	-	-	-	-
10/300	-	-	-	28,0	30,1	32,0	-	-	-
10/150	-	-	-	35,2	38,0	40,3	-	-	-
12/300	-	-	-	-	-	-	34,8	37,5	39,8
12/150	-	-	-	-	-	-	43,8	47,2	50,1

2.3.2 Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla laatan leikkausraudoituksen kanssa



Kuva 14. Sauman poikkisuunnassa vaikuttava voima PSB®-leikkausraudoituksen kanssa.



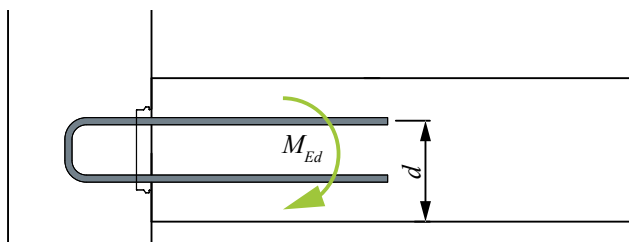
Taulukko 9. Sauman poikkisuuntaiset leikkauskestävyydet kuvan 14 mukaisen PSB®-leikkausraudoituksen kanssa: ARBOX® Plus A, ARBOX® Plus K ja ARBOX® Plus C.

Leikkauskestävyys PSB®-leikkausraudoituksen kanssa $V_{Rd,\perp,PSB}$ [kN/m]												
Halkaisija/jako [mm/mm]	z [mm]											
	90			120			150			170		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	83,2	101,7	110,0	110,9	135,6	148,0	138,6	169,5	185,0	157,1	192,1	209,6
8/200			119,3			159,1			198,9			225,4
8/150			111,0			148,0			185,0			209,6
10/300			119,3			159,1			198,9			225,4
10/200			111,0			148,0			185,0			209,6
10/150			119,3			159,1			198,9			225,4
12/300			110,0			148,0			185,0			209,6
12/200			119,3			159,1			198,9			225,4
12/150			110,0			148,0			185,0			209,6

Huomautus 1: Taulukossa 9 esitetyt leikkauskestävyydet on määritetty yhtä PSB®-tyssäankkuririviä kohden yhden metrin matkalla, kun tyssäankkureiden halkaisija on 10 mm. PSB®-tyssäankkureiden sauman suuntainen jakoväli s määritetty ARBOX®-työsaumaraudoitteen tankojen jaon mukaan. Tyssäankkuririvien jakoväli on $s_L = 110$ mm, $\theta = 40^\circ$.

Huomautus 2: Jos PSB®-tyssäankkureita hyödynnetään vaihtelevilla asetelmilla ja halkaisijoilla tai jos tehollisessa korkeudessa on eroja, on noudatettava PSB®-tyssäankkureiden teknisessä käyttöohjeessa annettuja asennusohjeita tai otettava yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

2.4 Sauman taivutuskestävyydet ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteilla



Kuva 15. Saumassa vaikuttava taivutusmomentti.

Taulukko 10. Sauman taivutuskestävyys (betoniluokka vähintään C20/25)

Taivutuskestävyys M_{Rd} [kNm/m]						
C20/25	d [mm]					
Halkaisija/jako [mm/mm]	90	120	150	180	210	230
8/300	5,1	6,8	8,6	10,3	12,1	13,3
8/200	7,5	10,2	12,8	15,4	18,0	19,8
8/150	9,9	13,4	16,9	20,4	23,9	26,2
10/300	7,8	10,6	13,3	16,0	18,8	20,6
10/200	11,5	15,6	19,7	23,8	27,9	30,6
10/150	14,9	20,4	25,9	31,3	36,8	40,4
12/300	-	15,0	18,9	22,8	26,8	29,4
12/200	-	21,9	27,8	33,7	39,6	43,5
12/150	-	28,4	36,3	44,2	52,0	57,3

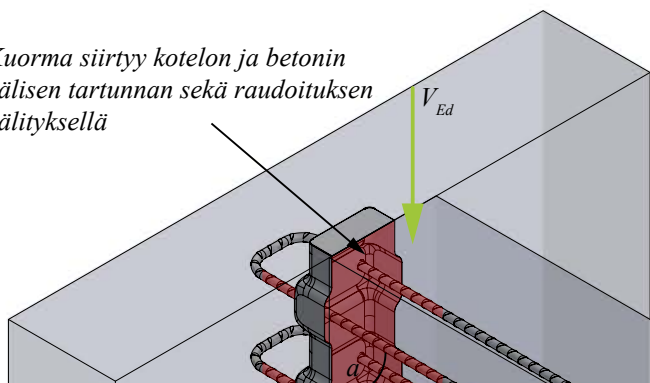
2.5 ARBOX® Strong -työsaumaraudoitteen kuormansiirto ja tarkistukset standardin SFS-EN 1992-1-1 mukaan

2.5.1 Sauman pituussuuntainen leikkauskestävyys

Sauman pituussuuntainen leikkauskestävyys:

$$V_{Rd||} = c \times f_{ctd} + \rho \times f_{yd,red} \times (\mu \times \sin \alpha) \quad V_{Ed} \leq V_{Rd||}$$

Kuorma siirtyy kotelon ja betonin välisen tartunnan sekä raudoituksen välityksellä



missä:

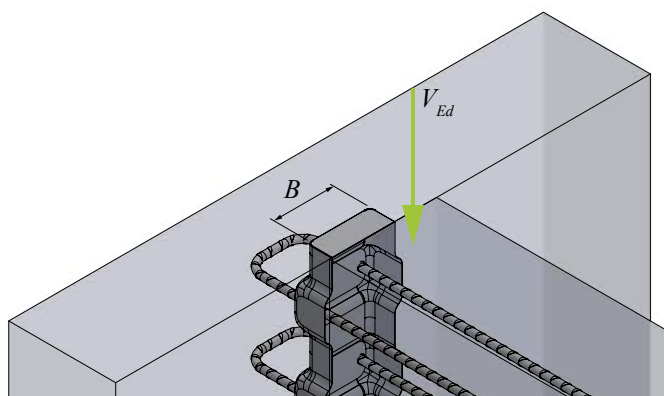
- c = 0,5 kerroin (vaarnattu pinta)
- μ = 0,9 kerroin
- f_{ctd} = betonin vetolujuuden mitoitusarvo
- ρ = raudoitussuhde
- $f_{yd,red}$ = raudoituksen myötölujuuden mitoitusarvo (redusoitu 80 %:iin takaisintaivutuksen takia)

Poikkisuuntaiseen leikkauskuormitukseen suositellaan käyttämään ARBOX® Plus -mallia. Jos ARBOX® Strong -työsaumaraudoitteella varustettuun saumaan kohdistuu poikkisuuntaista leikkauskuormaa, ota yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

Taivutuskestävyys lasketaan luvussa 2.1.3 määritetyllä tavalla.

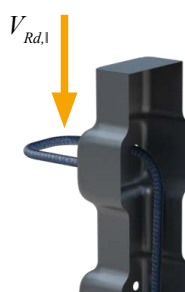
Taivutetut betoniteräslenkit ankkuroidaan betoniin standardin SFS-EN 1992-1-1 kohdan 8.3 (3) poikittaistankoja koskevia ohjeita noudattaen.

2.6 Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet ARBOX® Strong -työsaumaraudoitteilla



Kuva 16. Sauman pituussuunnassa vaikuttava voima.

ARBOX® Strong A



Taulukko 11. Sauman pituussuuntaiset leikkauskestävyydet: ARBOX® Strong A.

Halkaisija/jako [mm/mm]	Leikkauskestävyys $V_{Rd,1}$ [kN/m]											
	Kotelon leveys B [mm]											
	115			145			175			215		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	162,4	173,9	181,6	177,4	191,9	201,6	192,4	209,9	221,6	212,4	233,9	248,2
8/150	267,3	278,8	286,5	282,3	296,8	306,5	297,3	314,8	326,5	317,3	338,8	353,1
10/300	221,4	232,9	240,6	236,4	250,9	260,6	251,4	268,9	280,6	271,4	292,9	307,2
10/150	359,7	396,8	404,5	400,3	414,8	424,5	415,3	432,8	444,5	435,3	456,8	471,2
12/300	272,0	283,5	291,2	287,0	301,5	311,2	302,0	319,5	331,2	322,0	343,5	357,9
12/150	359,7	439,9	505,7	453,6	516,0	525,7	516,5	534,0	545,7	536,5	558,0	572,4

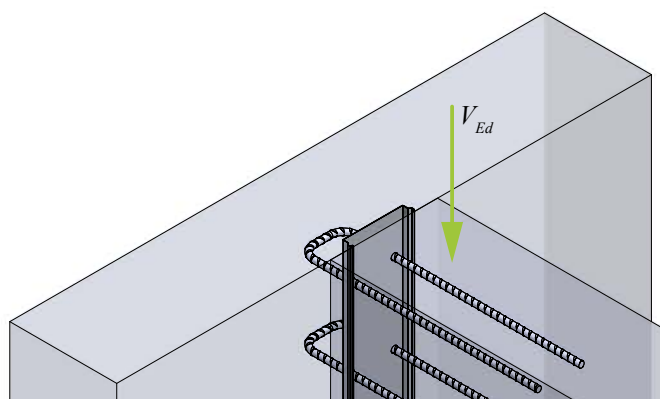
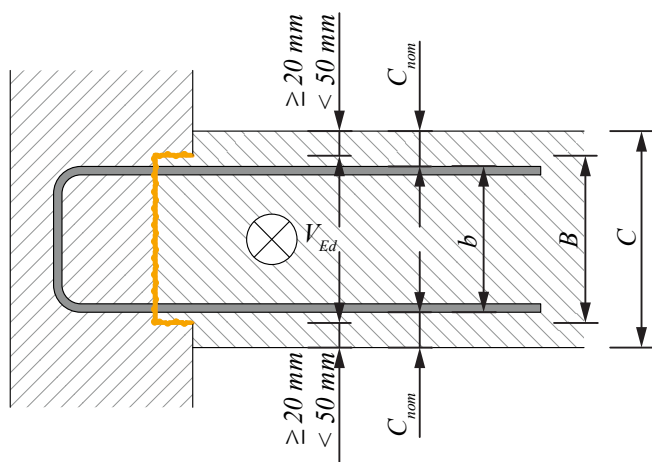
ARBOX®-työsaumaraudoitteen valinta

Seuraavat tekijät on otettava huomioon, kun valitaan käyttötarkoitukseen soveltuva ARBOX®-työsaumaraudoitteen tyyppi:

- kuormien vaikutussuunnat – sauman pituussuuntaan/poikkisuuntaan
- betoniseinän ja/tai -laatan mitat
- raudoituksen jako
- kotelon mitat
- betonin lujuusluokka.

Esimerkki

Yllä olevat näkökohdat sekä liitoksen ominaisuudet ja mitat huomioon ottaen todetaan, että ARBOX® Plus A on sopivin kyseiseen kohteeseen.



Lähtötiedot suunnittelua varten:

Leikkausvoiman mitoitusarvo, vaikutus sauman pituussuunnassa	$V_{Ed} = 186,3 \text{ kN/m}$
Seinän paksuus	$C = 200 \text{ mm}$
Raudoituksen jako	$s = 200 \text{ mm}$
Betonin lujuusluokka	C25/30
Betonipeitteen vähimmäispaksuus	$c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Valintaprosessi:

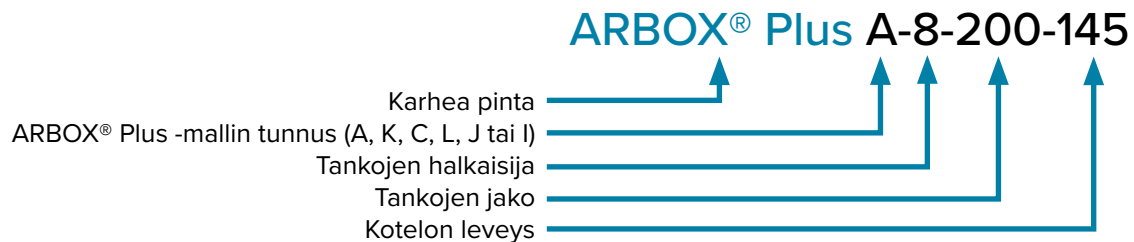
$$\begin{aligned} \text{Lenkin leveys} \quad b &\leq C - 2c_{nom} = 140 \text{ mm} \\ b &= 120 \text{ mm} < 140 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad B = 145 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tyyppi X = A, K tai C	Halkaisija d_s [mm]	Tankojen jako s [mm]	Kotelon leveys B [mm]	Lenkin leveys b [mm]	Kotelon korkeus H [mm]	Jatkos- pituus l_o [mm]	Lenkin pituus h [mm]	Ankkurointi- pituus l_{bd} [mm]	Rakenne- paksuus C [mm]
ARBOX® Plus X- 8-150-85	8	150	85	60	36	330	134	220	≥ 125
ARBOX® Plus X- 8-200-85	8	200	85	60	36	330	134	220	≥ 125
ARBOX® Plus X- 8-300-85	8	300	85	60	36	330	134	220	≥ 125
ARBOX® Plus X- 8-150-115	8	150	115	90	36	330	134	220	≥ 155
ARBOX® Plus X- 8-200-115	8	200	115	90	36	330	134	220	≥ 155
ARBOX® Plus X- 8-300-115	8	300	115	90	36	330	134	220	≥ 155
ARBOX® Plus X- 8-150-145	8	150	145	120	36	330	134	220	≥ 185
ARBOX® Plus X- 8-200-145	8	200	145	120	36	330	134	220	≥ 185
ARBOX® Plus X- 8-300-145	8	300	145	120	36	330	134	220	≥ 185
ARBOX® Plus X- 8-150-175	8	150	175	150	36	330	134	220	≥ 215
ARBOX® Plus X- 8-200-175	8	200	175	150	36	330	134	220	≥ 215
ARBOX® Plus X- 8-300-175	8	300	175	150	36	330	134	220	≥ 215
ARBOX® Plus X- 8-150-205	8	150	205	180	36	330	134	220	≥ 245
ARBOX® Plus X- 8-200-205	8	200	205	180	36	330	134	220	≥ 245
ARBOX® Plus X- 8-300-205	8	300	205	180	36	330	134	220	≥ 245
ARBOX® Plus X- 8-150-225	8	150	225	200	36	330	134	220	≥ 265
ARBOX® Plus X- 8-200-225	8	200	225	200	36	330	134	220	≥ 265
ARBOX® Plus X- 8-300-225	8	300	225	200	36	330	134	220	≥ 265

Kotelon leveys [mm/mm]	Leikkauskestävyys $V_{Rd,1}$ [kN/m]																	
	Kotelon leveys B [mm]																	
	85			115			145			175			205			225		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
8/300	115,6	122,4	126,9	127,6	136,8	142,9	139,6	151,2	158,9	151,6	165,6	174,9	163,6	180,0	190,9	171,6	189,6	201,6
8/200	156,4	163,2	167,7	168,4	177,6	183,7	180,4	192,0	199,7	192,4	206,4	215,7	204,4	220,8	231,7	212,4	230,4	242,4
8/150	197,2	204,0	208,5	209,2	218,4	224,5	221,2	232,8	240,5	233,2	247,2	256,5	245,2	261,6	272,5	253,2	271,2	283,2
10/300	161,5	168,3	172,8	173,5	182,7	188,8	185,5	197,1	204,8	197,5	211,5	220,8	209,5	225,9	236,8	217,5	235,5	247,5
10/200	225,2	232,0	236,6	237,2	246,4	252,6	249,2	260,8	268,6	261,2	275,2	284,6	273,2	289,6	300,6	281,2	299,2	311,2
10/150	265,9	295,8	300,3	301,0	310,2	316,3	313,0	324,6	332,3	325,0	339,0	348,3	337,0	353,4	364,3	345,0	363,0	375,0
12/300	-	-	-	212,8	222,0	228,2	224,8	236,4	244,2	236,8	250,8	260,2	248,8	265,2	276,2	256,8	274,8	286,8
12/200	-	-	-	296,3	305,5	311,6	308,3	319,9	327,6	320,3	334,3	343,6	332,3	348,7	359,6	340,3	358,3	370,3
12/150	-	-	-	359,7	388,9	395,0	391,7	403,3	411,0	403,7	417,7	427,0	415,7	432,1	443,0	423,7	441,7	453,7

$$\begin{aligned}
 \text{Leikkauskestävyys } V_{Rd,1} &= 192,0 \text{ kN/m} \\
 V_{Ed} &\leq V_{Rd,1} \\
 186,3 \text{ kN/m} &< 192,0 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Valitaan tuote:



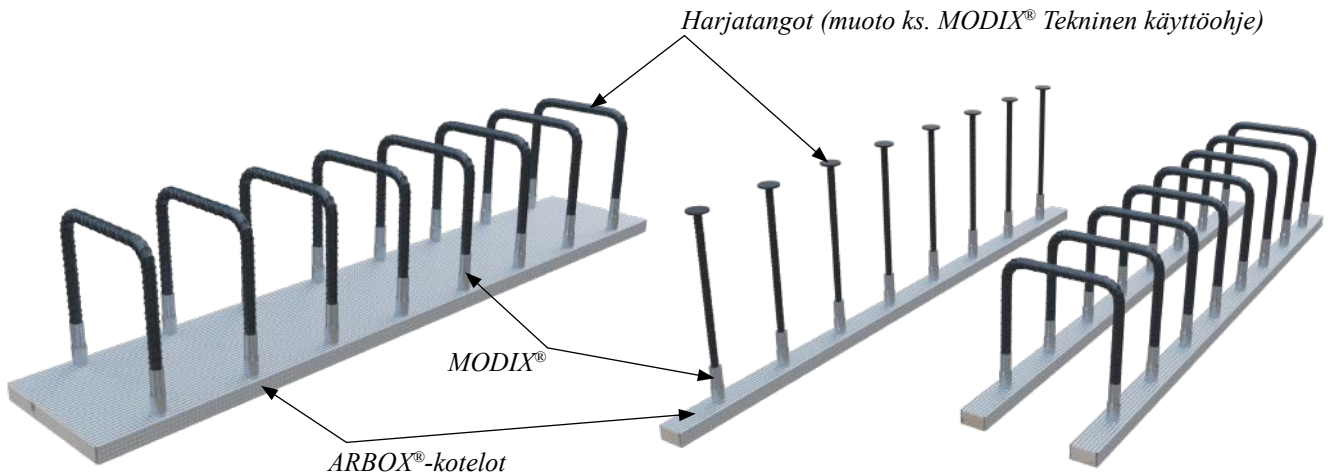
Huomautus 1: ARBOX® C -mallia tilatessasi lisää mitta l_f tuotekoodin perään, esim. ARBOX® C-10-150-200 $l_f = 200$ ($l_f = 100$ mm vakiomittana).

Huomautus 2: Jos on tarvetta erikoismittaisille ARBOX®-työsaumaraudoitteille, ota yhteyttä Peikon tekniseen asiakaspalveluun.

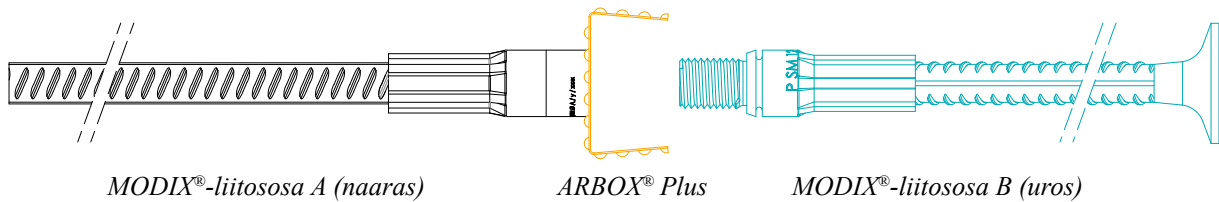
LIITE A — ARBOX®-työsaumaraudoite MODIX®-raudoitusjatkoksen kanssa

ARBOX® ja ARBOX® Plus -työsaumaraudoitteita voi käyttää yhdessä MODIX®-raudoitusjatkosten kanssa hyödyntäen molempien ominaisuuksia:

- ei harjatangon takaisintaivutuksen aiheuttamaa vähennystä liitoksen kestävydessä.
- useita harjatangon muodon vaihtoehtoja mukaan lukien tyssäankkurit (ks. MODIX®-raudoitusjatkosten tekninen käyttöohje).
- leikkauskestävyys MODIX®-raudoitusjatkoksille.



ARBOX®-työsaumaraudoitteen tilaaminen MODIX®-raudoitusjatkoksilla



Kotelo

Valuun sennettävä osa

ARBOX®-koteloon liitettävän
MODIX®-naarasosan tyyppi
(ks. MODIX®-käyttöohje)

ARBOX® Plus-mitat

Harjatangot

Erilliset osat

MODIX®-urososan tyyppi
(ks. MODIX®-käyttöohje)

SM16A-P-500 + ARBOX® Plus-150-205 + SM16B-L-300

Tankojen jako (s)
Kotelon leveys (B)

- Noudata tämän käyttöohjeen taulukoiden 1 – 2 mukaisia koteloiden mittoja.
- MODIX®-käyttöohjeen taulukon 5 mukaiset harjojen taivutusmuodot ovat mahdollisia.
- Noudata MODIX®-käyttöohjeen taulukon 7 mukaisia vähimmäismittoja harjojen taivutuksille.

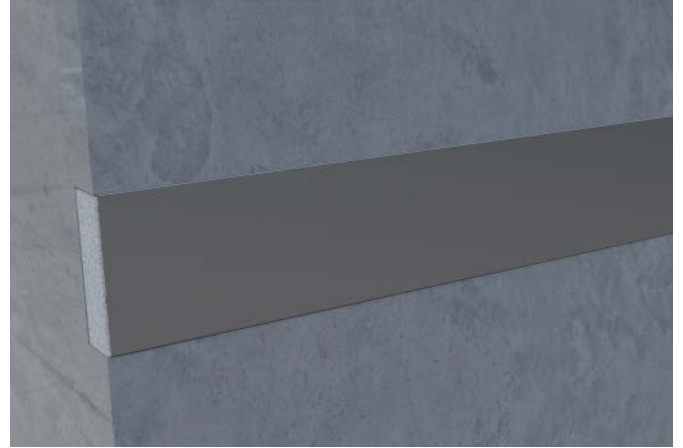
ARBOX®-työsauman leikkauskestävyys MODIX®-raudoitusjatkoksilla voidaan laskea käyttämällä harjateräksen täyttä lujuutta 500 MPa.

ARBOX® -työsaumaraudoitteen asennus

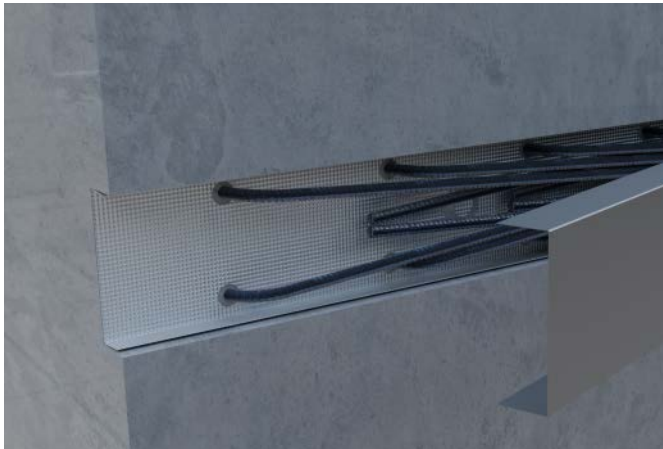
Ennen betonivalua: ARBOX®-työsaumaraudoite kiinnitetään suunnitelmien mukaiselle paikalle naulaamalla se puumuottiin tai sitomalla se raudoitukseen.



Vala betoni muottiin. Kun valumuotti on poistettu, ARBOX®-työsaumaraudoitteen kotelon suojakansi tulee näkyviin.



Poista ARBOX®-työsaumaraudoitteen suojakansi leikkaamalla kiinnitysteipit poikki. Tämän jälkeen käännä kotelo auki esimerkiksi vasaran sorkkapuolta apuna käyttäen, jolloin esitaivutetut tangot saadaan näkyviin.



Tankojen päät taivutetaan suoraksi tähän tarkoitukseen soveltuvalla työkalulla (esim. taivutusputkella, jonka halkaisija ei ole suurempi kuin 2× tangon nimellishalkaisija). **Tangot saa suoristaa taivuttamalla ne vain yhden kerran.**



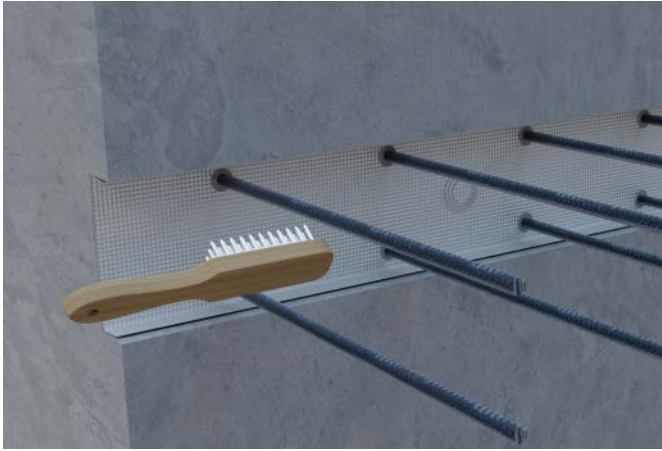
Polystyreenipala on poistettava raudituslenkkien suoristamisen jälkeen (ARBOX® Plus K ja C). Lenkkien suoristamiseen voidaan käyttää oikaisutyökalua.



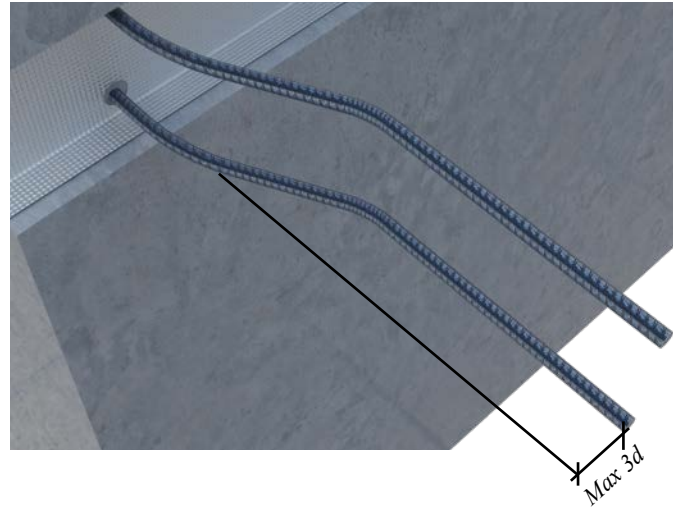
Oikaisutyökalun voi tilata lisätarvikkeena toimituksen mukaan. Lisätietoa saa Peikon myynnistä.



Poista betonipurseet ja sementtiliima kotelosta. Kun tangot on suoristettu ja ne on tasattu samaan linjaan, ne ovat valmiina yhdistettäväksi pääraudoituksen kanssa limijatkoksella. Jatkospituus on l_0 .

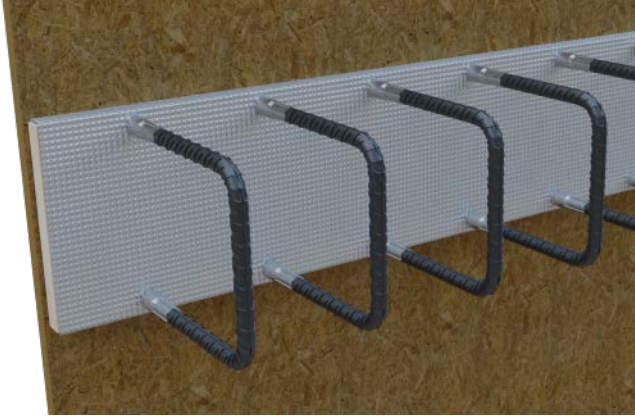


Harjatankojen poikkeama alkuperäisestä linjasta saa olla suorituksen jälkeen enintään $3 \times d$.

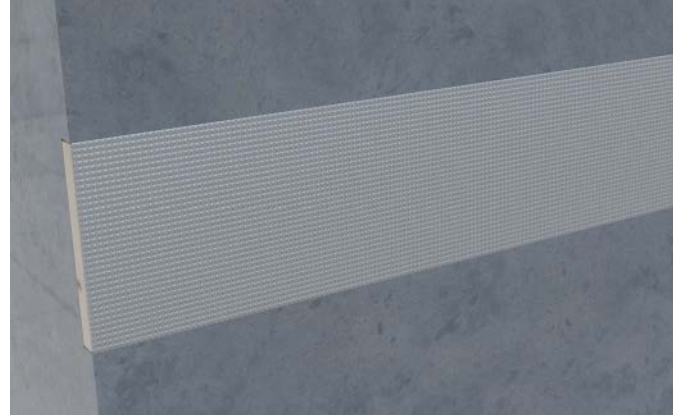


ARBOX®-työsaumaraudoitteen asennus MODIX®-raudoitusjatkosten kanssa

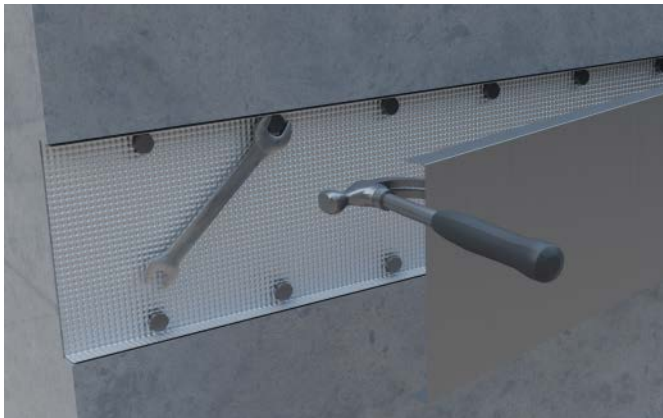
Ennen betonivalua: ARBOX®-työsaumaraudoite kiinnitetään suunnitelmien mukaiselle paikalle naulaamalla se puumuottiin tai sitomalla se raudoitukseen.



Vala betoni muottiin. Kun valumuotti on poistettu, ARBOX®-työsaumaraudoitteen kotelon suojakansi tulee näkyviin.



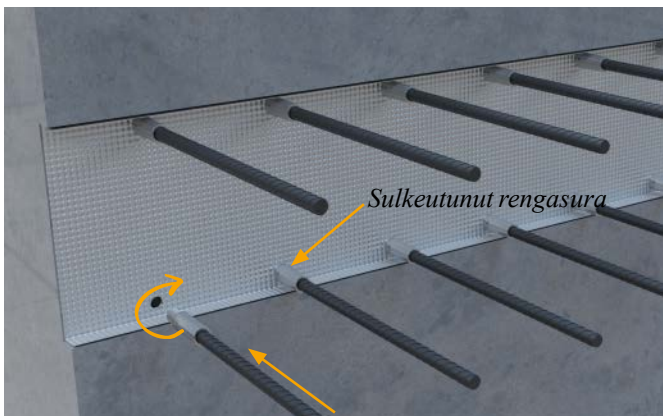
Poista ARBOX®-työsaumaraudoitteen suojakansi leikkaamalla kiinnitysteipit poikki. Tämän jälkeen käännä kotelo auki esimerkiksi vasaran sorkkapuolta apuna käyttäen. Poista kotelon sisällä olevat pultit ruuviväännintä käyttäen.



Poista betonipurseet ja sementtiliima kotelosta.



Asenna MODIX®-raudoitusjatkosten urososat. MODIX®-raudoitusjatkokset on oikein kiristetty, kun urososan rengasura on sulkeutunut. Harjatangot ovat tämän jälkeen valmiina limitettäväksi valettavan rakenneosan raudoituksen kanssa. Jatkospituus l_0 .



Versiohistoria

Versio: FI 04/2024. Revisio: 05

- Sileäpintainen ARBOX®-malli poistettu.
- ARBOX® Plus -mallin ETA-arviointi sisällytetty.
- Leikkauskestävyydet PSB®-tyssäankkureiden kanssa lisätty.
- Tietoa oikaisutyökalusta lisätty.
- Arvot päivitetty taulukoihin 4 – 11.

Versio: FI 06/2022. Revisio: 04

- Päivityksiä Taulukoihin 1, 2, 3, 4, 5 ja taulukoiden huomautuksiin tilaamisen selkeyttämiseksi.

Versio: FI 06/2021. Revisio: 03

- Tuotevalikoima on laajennettu.
- Sisältää ARBOX®, ARBOX® Plus ja ARBOX® Strong -mallit.

Versio: FI 04/2019. Revisio: 02

- Lisätty tuotteen eri vaihtoehdot ominaisuuksineen.
- Käyttöohjeen ulkoasu päivitetty.

Versio: FI 06/2018. Revisio: 01*

- Kannen layout uudistettu vuodelle 2018.

Resurssit

SUUNNITTELUTYÖKALUT

Suunnittelutyökalujemme käyttö tekee päivittäisestä työstäsi nopeampaa, helpompaa ja tehokkaampaa. Peikon suunnittelutyökalut sisältävät ohjelmiston, 3D-komponentit mallinnusohjelmiin, asennusohjeet, tekniset manuaalit sekä Peikon tuotteiden tuotehyväksynät.

peikko.fi/suunnittelutyokalut

TEKNINEN TUKI

Teknisen tuen tiimimme ovat maailmanlaajuisesti palveluksessasi kaikissa suunnittelua, asennusta jne. koskevissa kysymyksissä.

peikko.fi/ota-yhteytta

HYVÄKSYNNÄT

Hyväksynät, sertifikaatit ja CE-merkintään liittyvät asiakirjat (DoP, DoC) löydät verkkosivuiltamme kunkin tuotteen tuotesivulta.

peikko.fi/tuotteet

YMPÄRISTÖSELOSTEET JA LAATUJÄRJESTELMÄT

Ympäristöselosteet ja laatu järjestelmien sertifikaatit löydät verkkosivuiltamme laatuosiosta.

peikko.fi/qehs