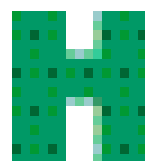


# PENTAFLEX®

Tekniset tiedot





# Sisällysluettelo

Esipuhe		PENTAFLEX®		Suunnittelu ja toteutus	46
Synergiaa rakentamiseen - PohlCon	4	KB	8		
H-BAU Technik GmbH	6	Agro	14		
		FBA	20		
		ABS	24		
		OBS	26		
		FTS	30		
		STK	34		
		Putkiläpivienti	38		
		OPTI-välikeputki	44		

# Synergiaa - yksinkertaisempaa rakentamista



## Kolme brändiä, yksi yhteys.

Kolme brändiä saman katon alta. Yksi kontakti auttaa sinua suunnittelussa, toteutuksessa ja tuotteen valinnassa.

"Mahdotonta" on meille tuntematon käsite. Me mahdollistamme, oli projektisi millainen tahansa. Oli kokoluokka kuinka suuri tai kohde miten epätavallinen tahansa, me toimitamme tarvitsemasi tuotteet, jopa räätälöitynä.

## Haluamme tehdä rakentamisesta mukavampaa.

Tehdään yhdessä rakennuksia, jotka ovat turvallisempia sekä yksinkertaisempia rakentaa ja käyttää. Olemme mukanasi projektissasi aina suunnitteluvaiheesta käyttöönottoon asti.

Laaja valikoima tuotteita – laaja osaaminen – kaiken kaikkiaan yli 200 vuoden kokemuksella.



**PUK Group GmbH & Co. KG**  
Kaapelihylly- ja lattiakanava-  
järjestelmien asiantuntijamme  
varustaa rakennukset tehok-  
kaasti teknisesti ja mukauttaa  
ne tulevaisuuteen.



**JORDAHL GmbH**  
Kiinnityskiskojen keksijä  
ja luotettavien rauditus-,  
kiinnitys- ja liitosratkaisujen  
asiantuntija.



**H-BAU Technik GmbH**  
Yhteistyökumppani  
vesitiivistys-, lämmöneristys-,  
muotti-, äänieristys- ja  
raudoitusratkaisuille.

## 7 KÄYTTÖALUETTA

Kokonaisvaltaiset ratkaisut

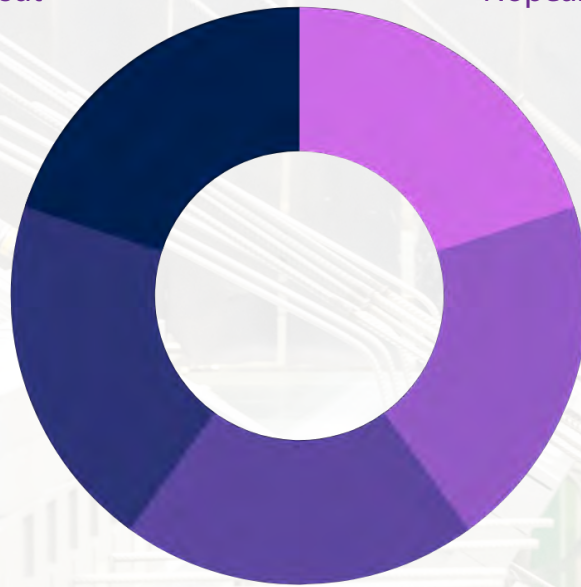
## 10 TUOTEKATEGORIAA

Nopeammin löydettyvät tuotteet

## DIGITAALISET RATKAISUT

Mitoitusohjelmat

CAD- ja BIM-tiedostot



## YKSILÖLLISET

## ERIKOISRATKAISUT

Vakio- ja tilaustuotteet

## TÄYDEN PALVELUN NEUVONTA

Tekninen tuki suunnitteluun

ja asennukseen



H-BAU Technik on jo 40 vuoden ajan ollut oman alansa asiantuntija tarjoten asiakkaan tarvitsemia erikoisratkaisuja.

# H-BAU Technik - Tulevaisuuden ratkaisuja jo tänään



H-BAU Technik monipuolistaa PohlConin tuotevalikoimaa. Synergiakonsepti yhdistää saman katon alle tuotteet koskien vesitiivistystä, lämmöneristystä, muotteja, äänieristystä, raudoitusta, liitoksia sekä tarvikkeet betoni- ja elementtirakentamiseen. H-BAU Technik asettaa alalle uudet rakennustekniikan ja -kehityksen standardit luoden innovatiivisia ratkaisuja. Painopiste on kuitenkin aina asiakkaan yksilöllisissä vaatimuksissa ja tavoitteissa.

H-BAU Technik on osoittanut vahvuutensa rakentamisen tuotteiden toimittajana jo vuodesta 1977 lähtien. Asiantuntijamme varmistavat asiakkaidemme menestyksen käytännön kokemusten ja innovatiivisten ratkaisujen viitoittamalla tiellä.



Mukautettu yksilöllisiin tarpeisiin:  
H-BAU Technikin vahvuus on yksilöllisten  
ratkaisujen kehityksessä ja tuotannossa.



# PENTAFLEX® KB

## Vesitiiviit työsaumat

### Tuote

PENTAFLEX® KB -elementeissä on molemmilla puolilla erikoispinnoite. Erikoispinnoitteen liitos tuoreeseen betoniin estää luotettavasti veden pääsyn sauman läpi. 30 mm:n upotussyvyys riittää kestämään 5,0\* baarin vedenpaineen. Pinnoitteen hyvä joustavuus takaa betonirakenneseosien kutistuessa varman tiiviyyden. Yksittäiselementit ovat 2 m pitkiä ja 167 mm tai 80 mm korkeita. Ne on päällystetty molemmilta puolilta jaetulla suojakalvolla, joka poistetaan vasta juuri ennen betonointia.

### Käyttökohteet

PENTAFLEX®-tiivistettä voidaan käyttää kaikissa työsaumoissa, sekä pysty- että vaakatasossa, paineisen ja paineettoman veden yhteydessä.

- Työsaumat seinä-/antura- tai seinä-/kattoalueella paineisen ja paineettoman veden yhteydessä
- Työsaumat seinä-/seinä- tai lattia-/lattia-alueella paineisen ja paineettoman veden yhteydessä

PENTAFLEX® tiivistejärjestelmä soveltuu rakenteisiin, jotka kuuluvat WU-ohjeiden mukaan rasitusluokka 1:een ja vesitiiviiden rakenteiden standardin käyttöluokka A:han.

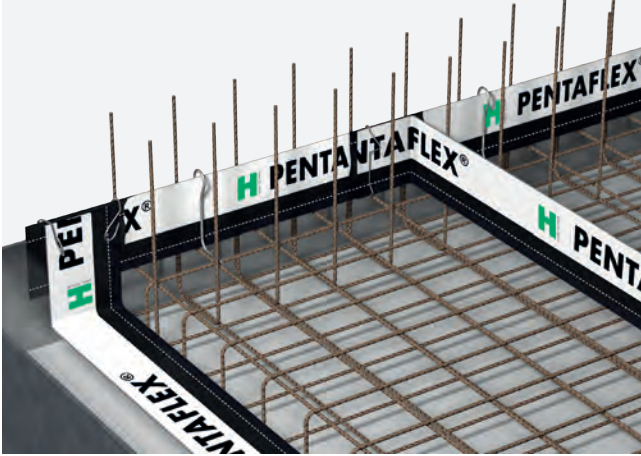


### Edut

- Eurooppalainen hyväksyntä ETA-15/0003
- Saksalainen "Yleinen rakennustarkastuksen testaus-todistus" P-5120/231/09 MPA-BS
- CE-merkitty
- Vesitiivis 5,0\* baariin asti
- Jatkuva asennuksen ohjaus
- Yksittäiselementtien tai risteyskohtien helpot ja tiiviit liitokset
- Erikoistyökaluja tai liimaa ei tarvita

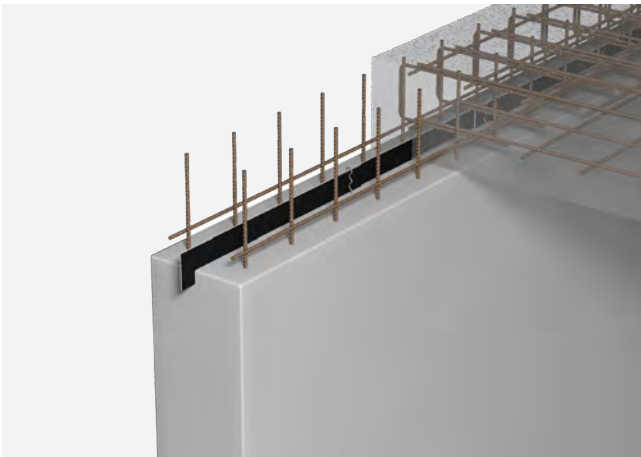


## Tekniset tiedot



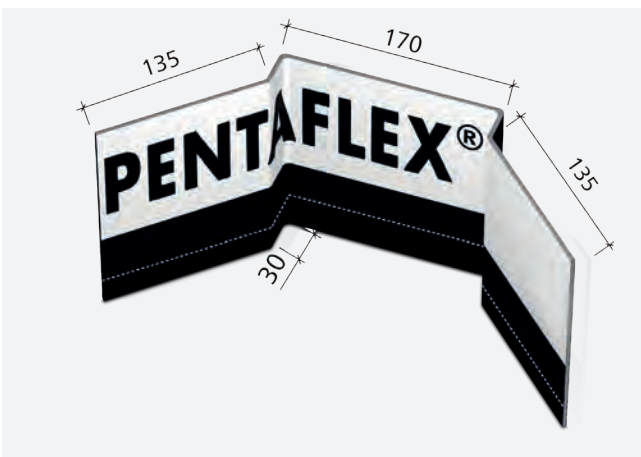
### PENTAFLEX® KB 167

- Yksittäiselementit sinkittyä teräspeltiä, kokonaan pinnoitettu
- Mitat:
  - $p = 2,0$  m
  - $l = 167$  mm
  - $k = 1,2$  mm
- Kiinnitetään raudoitukseen yhdellä kiinnikkeellä aina yhden metrin matkalta (katso sivu 12)
- Upotussyvyys:  $\geq 30$  mm
- Testattu 5,0\* baariin asti
- Käyttökohteet: Työsaumat seinä-/antura-, seinä-/seinä tai lattia-/lattia -alueella



### PENTAFLEX® KB 80

- Yksittäiselementit sinkittyä teräspeltiä, kokonaan pinnoitettu
- Mitat:
  - $p = 2,0$  m
  - $l = 80$  mm
  - $k = 1,2$  mm
- Kiinnitetään seinäraudoitukseen yhdellä kiinnikkeellä aina yhden metrin matkalta (katso sivu 12)
- Upotussyvyys:  $\geq 30$  mm
- Testattu 5,0\*\* baariin asti
- Käyttökohteet: Työsaumat seinä-/katto -alueella



### PENTAFLEX® KB/FTS NURKKA

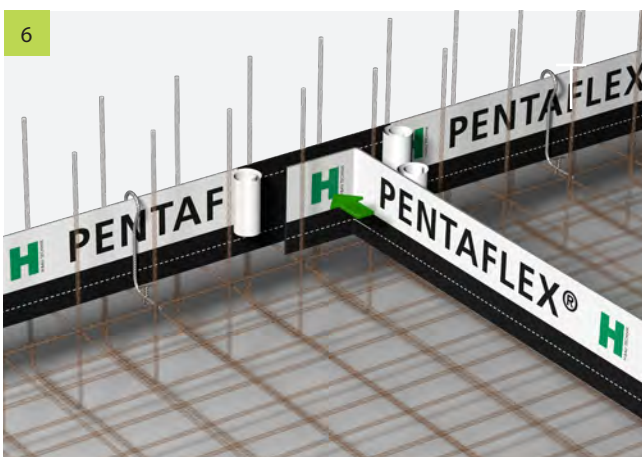
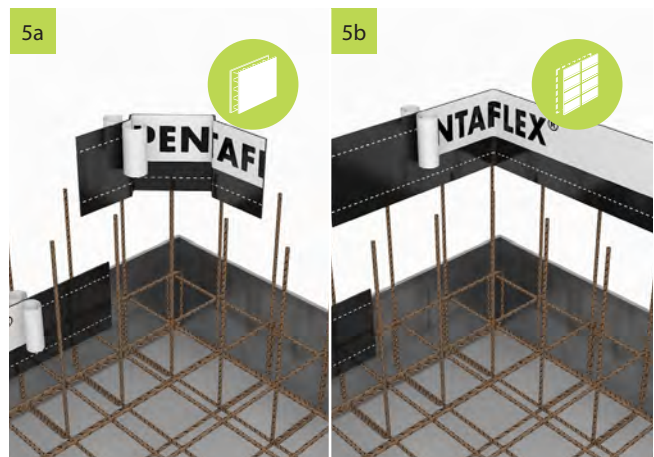
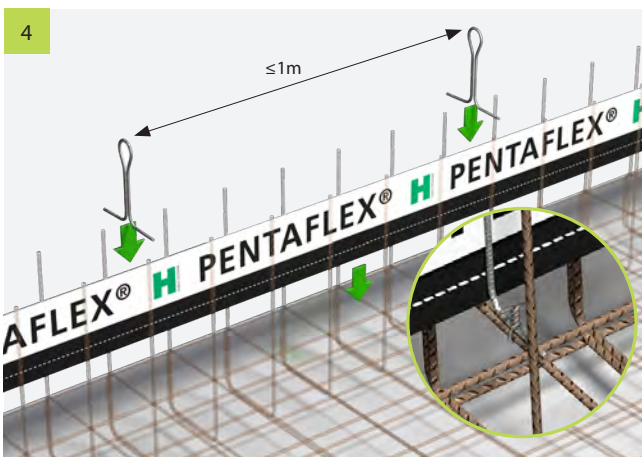
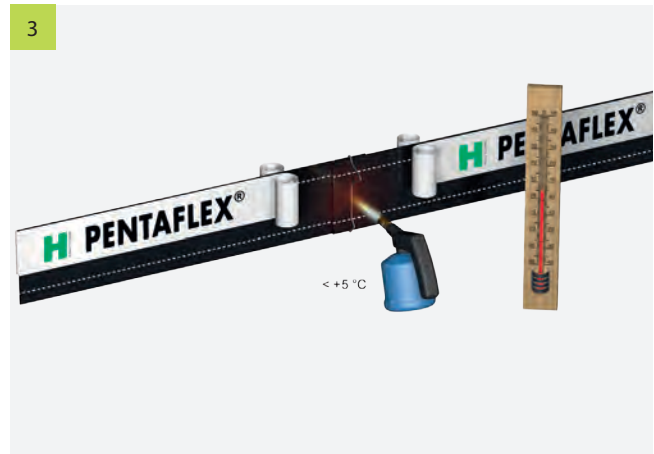
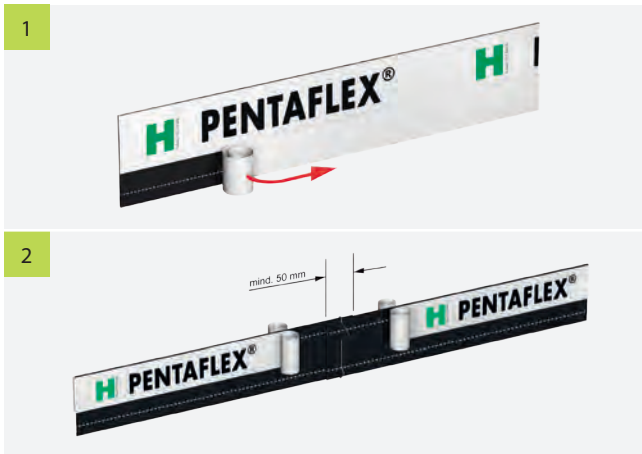
- Yksittäiselementit sinkittyä teräspeltiä, kokonaan pinnoitettu
- Kiinnitetään liitoskiinnikkeillä PENTAFLEX® KB:hen
- Paineistettu vesi 5,0\* baariin asti
- Käyttökohteet: Työsaumat - PENTAFLEX® KB ja PENTAFLEX® KB/FTS-NURKKA -kulmaliitoksissa

\* testattu 5,0 baarin paineeseen asti; suunnitteluarvoksi sallittu abP:n mukaan 2,0 bar (vastaa 2,5 kertaista koepainetta).

\*\* Testattu 5,0 baariin asti; Rakennekorkeudesta < 120 mm johtuen vain 1,0 baarin vedenpaine on sallittu abP:n mukaan.

# Asennusohjeet

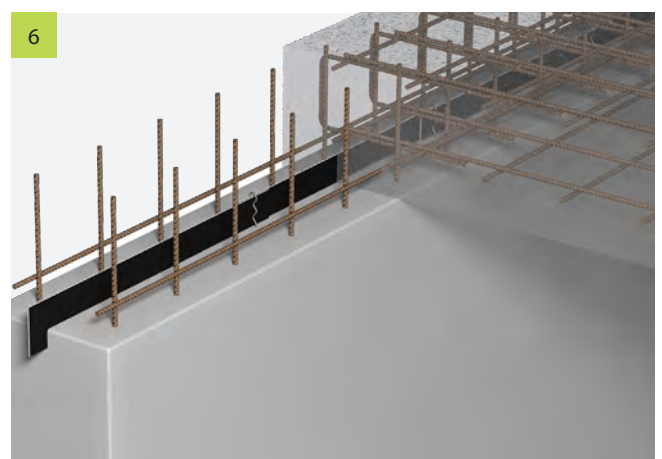
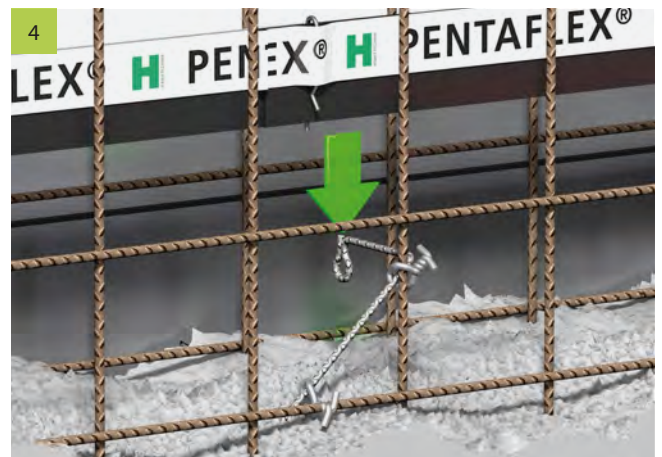
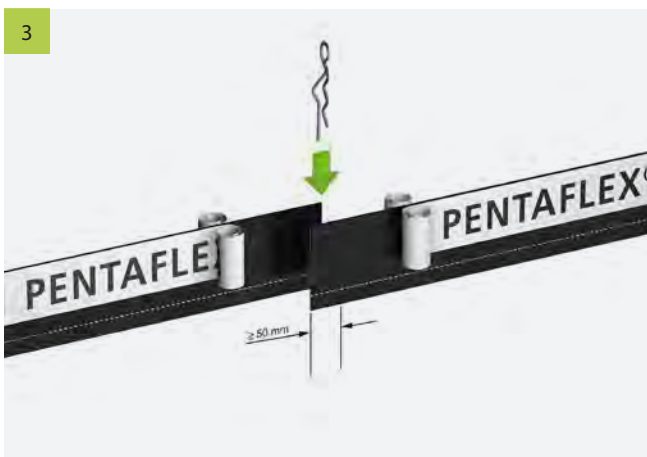
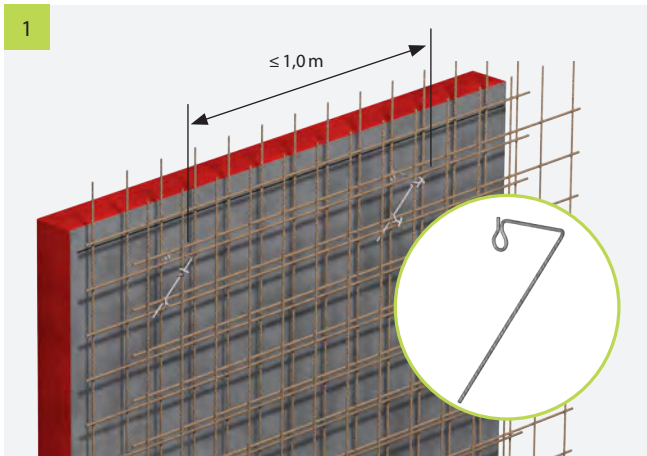
## KB 167



Ohje kuva 4:  
PENTAFLEX® KB on kiinnitettävä raudoitteeseen vähintään yhdellä kiinnikkeellä metriä kohti.  
Huolehdi ettei PENTAFLEX® KB siirry tai nouse ylös betonoinnin aikana.

Ohje kuva 5a:  
Kaksoiskuorielementtiseiniä tiivistettäessä PENTAFLEX® KB NURKKA -osan käyttö on pakollista.

## KB 80



Nämä asennus- ja käyttöohjeet pätevät kaikkiin PENTAFLEX® KB80 -käyttösovelluksiin.

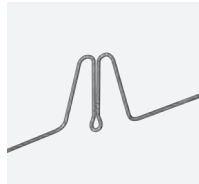
## Tarvikkeet

### PENTAFLEX® -kiinnikkeet



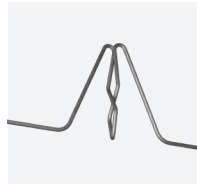
#### Omega-kiinnike

Omega-kiinnike sopii käytettäväksi aina. Sen avulla PENTAFLEX® voidaan kiinnittää laatan yläpinnan raudoitukseen.



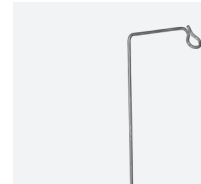
#### M-kiinnike

M-kiinnikkeen avulla avulla PENTAFLEX® KB voidaan kiinnittää laatan yläpinnan raudoitukseen yksinkertaisesti ja nopeasti.



#### Kiinnike

Jousiteräksiset kiinnikkeet jännittyvät itsestään PENTAFLEX®-elementtien kanssa. Saumajärjestelmä on irrallaan raudoituksen päällä, ja se kiinnitetään pistemäisesti.



#### KB 80-kiinnike

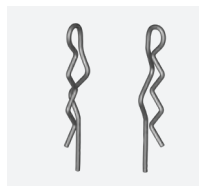
KB80-kiinnike on suunniteltu PENTAFLEX®KB80-elementtien kiinnitykseen seinän/katon liitosalueella. Se on sidottu kiinni sisempään rauditusverkkoon.

### PENTAFLEX® -kiinnikkeet



#### Liitoskiinnike 167

Liitoskiinnikkeitä on riittävä määrä jokaisessa PENTAFLEX®-laatikossa. Niillä voi varmistaa helposti ja nopeasti kaikki PENTAFLEX® KB-elementtien suorat liitokset.



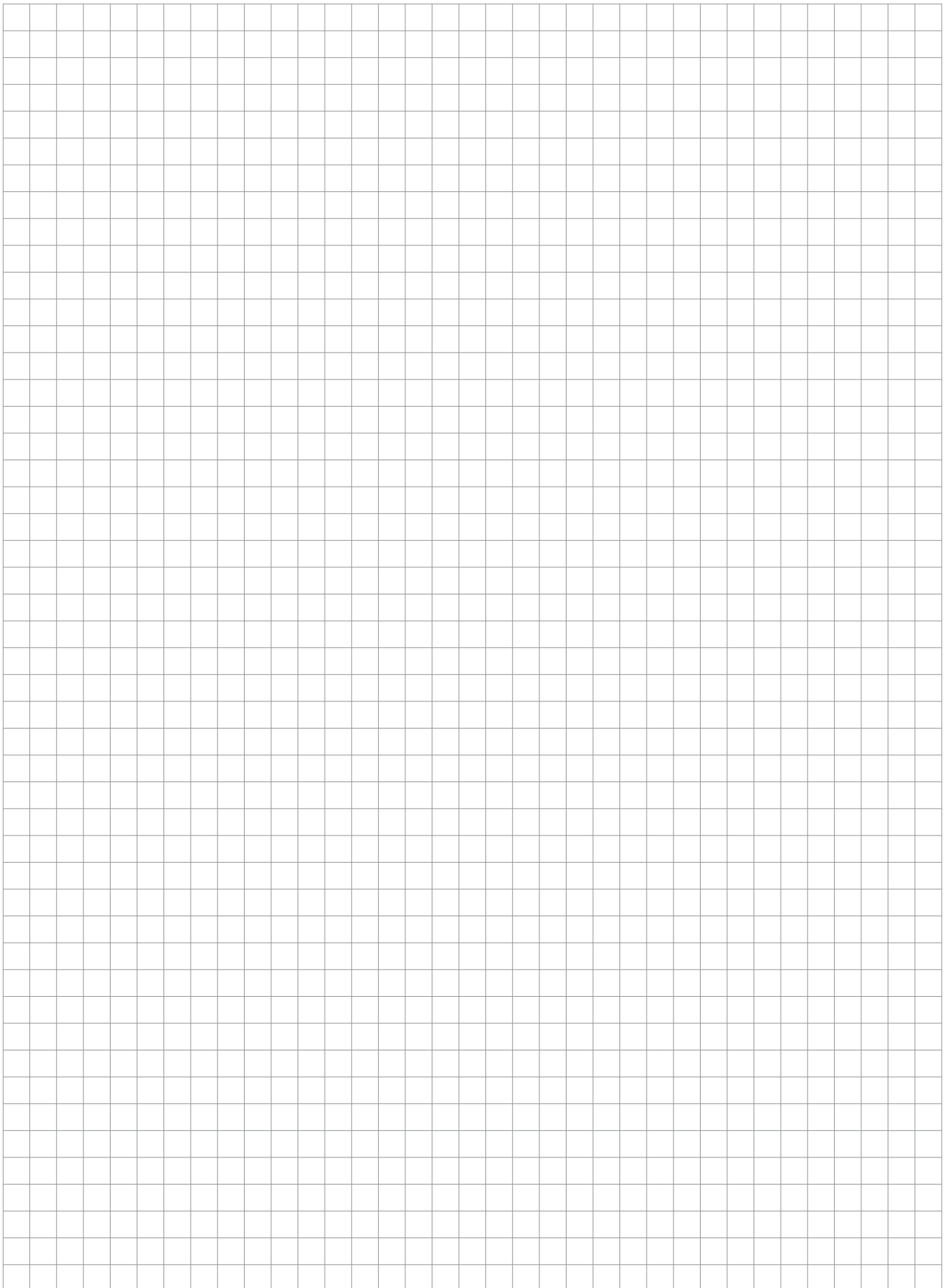
#### Liitoskiinnike 80

Liitoskiinnikkeitä on riittävä määrä jokaisessa PENTAFLEX®-laatikossa. Niillä voi varmistaa helposti ja nopeasti kaikki PENTAFLEX® KB 80-elementtien suorat liitokset.



#### Ristikiinnike

Ristikiinnikkeellä kiinnitetään kaikki risteyskohdat mekaanisesti.





# PENTAFLEX® Agro

Vesitiivis työsauma maatalousrakenteisiin

## Tuote

PENTAFLEX® KB 167 Agron molemmilla puolilla on erikoispinnoite. Erikoispinnoitteen liitos tuoreeseen betoniin estää luotettavasti veden tai muiden aineiden pääsyn sauman läpi. 40 mm:n upotussyvyys riittää kestämään 2,0\* baarin vedenpaineen. Pinnoitteen korkea elastisuus takaa varman tiivistyksen betonin kutistessa. Elementit on päällystetty molemmilta puolilta jaetulla suojakalvolla, joka poistetaan vasta juuri ennen betonointia.

## Käyttökohteet

PENTAFLEX® Agroa voidaan käyttää kaikissa vaaka- ja pystymallisissa työsaumoissa, jotka ovat alttiita paineiselle vedelle, lannalle lietelannalle ja säilörehusuotovedelle.

PENTAFLEX® Agron käyttökohteet:

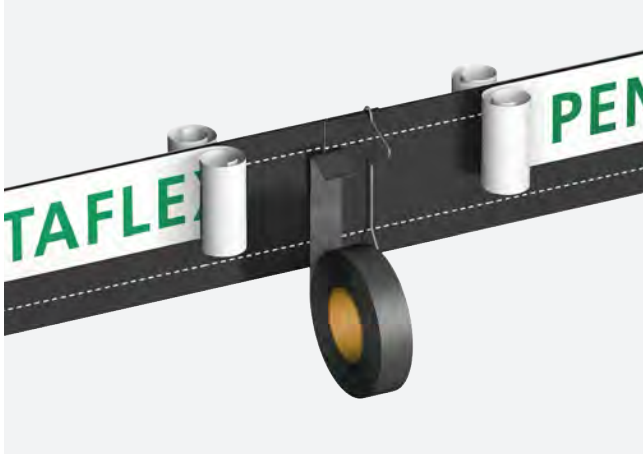
- Keräilykaivot
- Siilot
- Lietesäiliöt ja lantakourut
- Lantalat



## Edut

- DIBt-hyväksyntä Z-74.101-175 käyttö biokaasun ja maatalouden varastointi- ja täyttöjärjestelmissä
- Vesitiivis 2,0\* baariin asti
- Jatkuva asennuksen ohjaus
- Yksittäiselementtien tai risteyskohtien helpot ja tiiviit liitokset
- Erikoistyoäkaluja tai liimaa ei tarvita

## Tekniset tiedot



### PENTAFLEX® Agro

- Sinkittyä teräspeltiä
- Kokonaan pinnoitettu
- Työsaumojen tiivistämiseen
- Mitat:
  - p = 10,0 m
  - l = 167 mm
  - k = 1,2 mm

### PENTAFLEX® Tiivistysnauha

- Teippi
- Limitettyjen liitosten tiivistämiseen
- Mitat:
  - p = 200 mm
  - l = 38 mm
  - k = 1,0 mm

## Suunnitteluohjeet

- Käyttö biokaasun ja maatalouden varastointi- ja täyttäjärjestelmissä
- Varastointi hyväksynnän Z-74.101-175 kohdan 1 mukaisesti
- Säiliön täyttökorkeus: 8,0 m
- Työsaumat, joissa halkeaman leveys on  $\leq 0,2$  mm
- Lyhennettyjen PENTAFLEX® Agro -kappaleiden limitysliitokset on dokumentoitava
- Suositellaan asiantuntijan hyväksyntää

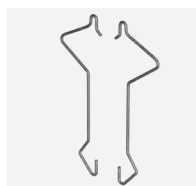
## Asennusohjeet

- Toteutus tulee dokumentoida asianmukaisesti (Saksassa AwSV (§62) mukaan)
- Asennus valmistajan ohjeiden mukaan
- Asennuslämpötila:  $-5$  °C /  $+45$  °C
- Kiinnitetään raudoitukseen yhdellä kiinnikkeellä aina yhden metrin matkalta
- Uputussyvyys  $\geq 40$  mm
- Limityspituus  $\geq 80$  mm
- Lyhennetyn PENTAFLEX® Agron limityksissä leikatut reunat sijoitetaan valusta pois päin. Teippaa PENTAFLEX®-teipillä ja dokumentoi suoritus
- Asennus tulee olla dokumentoitu (Liite 7, hyväksyntä Z-74.101-175) ja pätevän asiantuntijan hyväksymä ennen betonointia.

## Tarvikkeet



**Omega-kiinnike**  
Omega-kiinnikkeen avulla PENTAFLEX® voidaan kiinnittää laatan yläpinnan raudoitukseen.

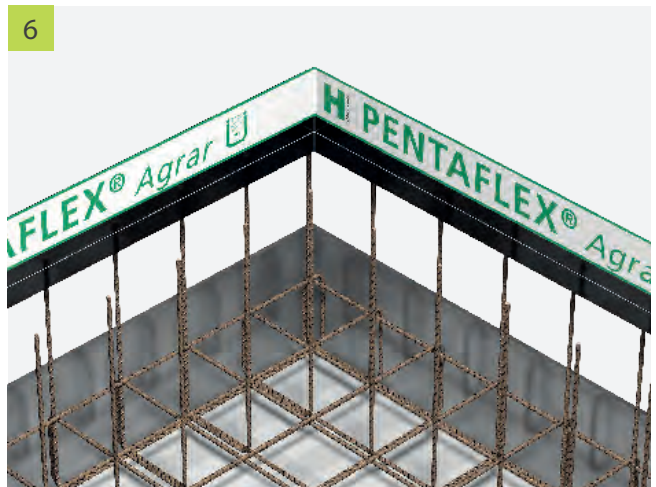
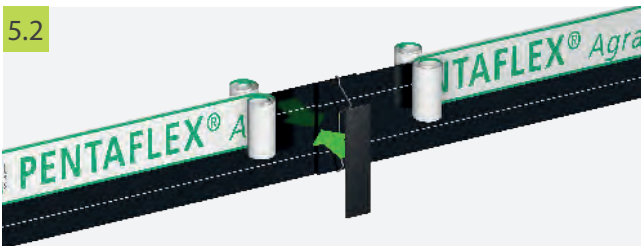
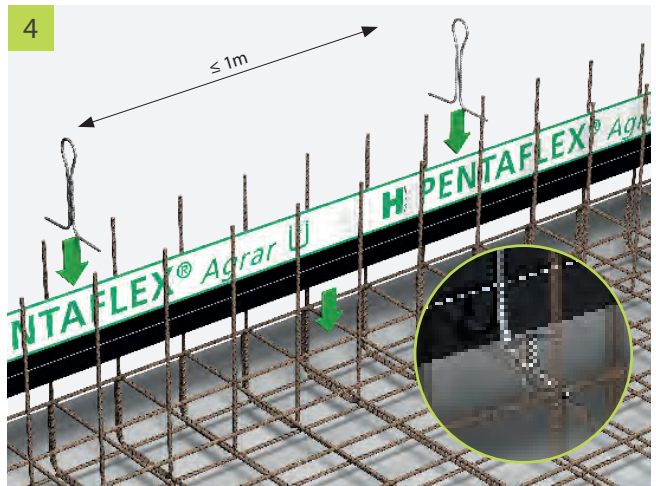
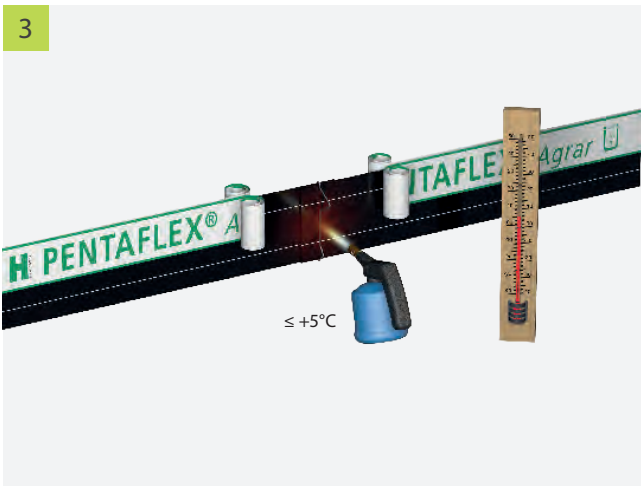
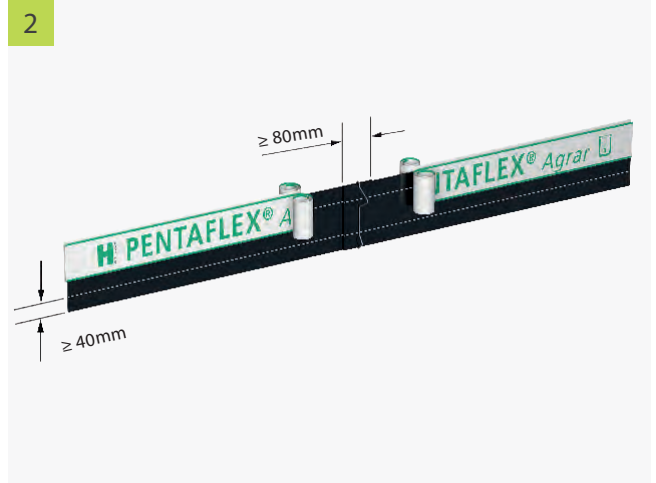


**Liitoskiinnike 167**  
Liitoskiinnike 167 varmistaa liitoskohdat mekaanisesti.

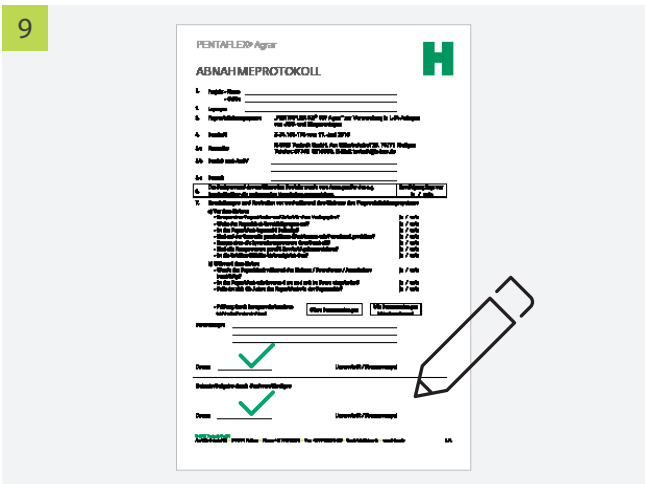
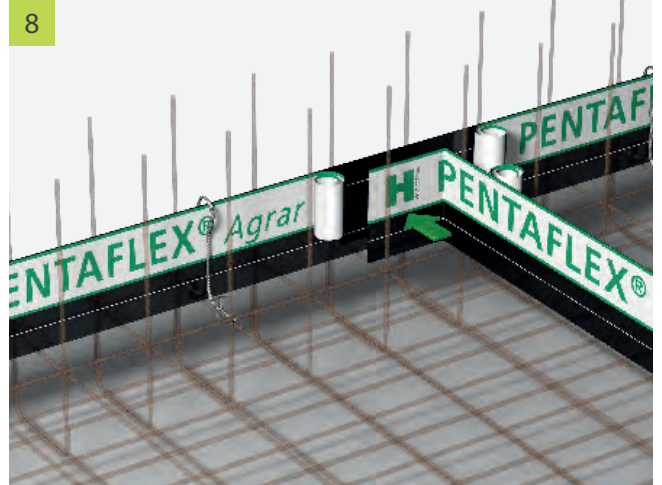
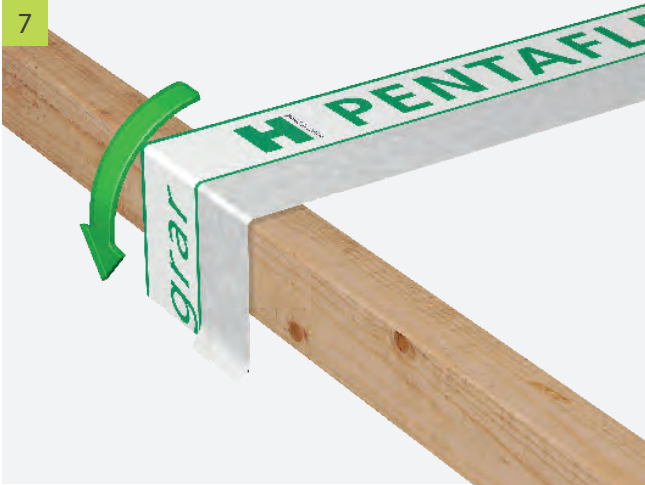


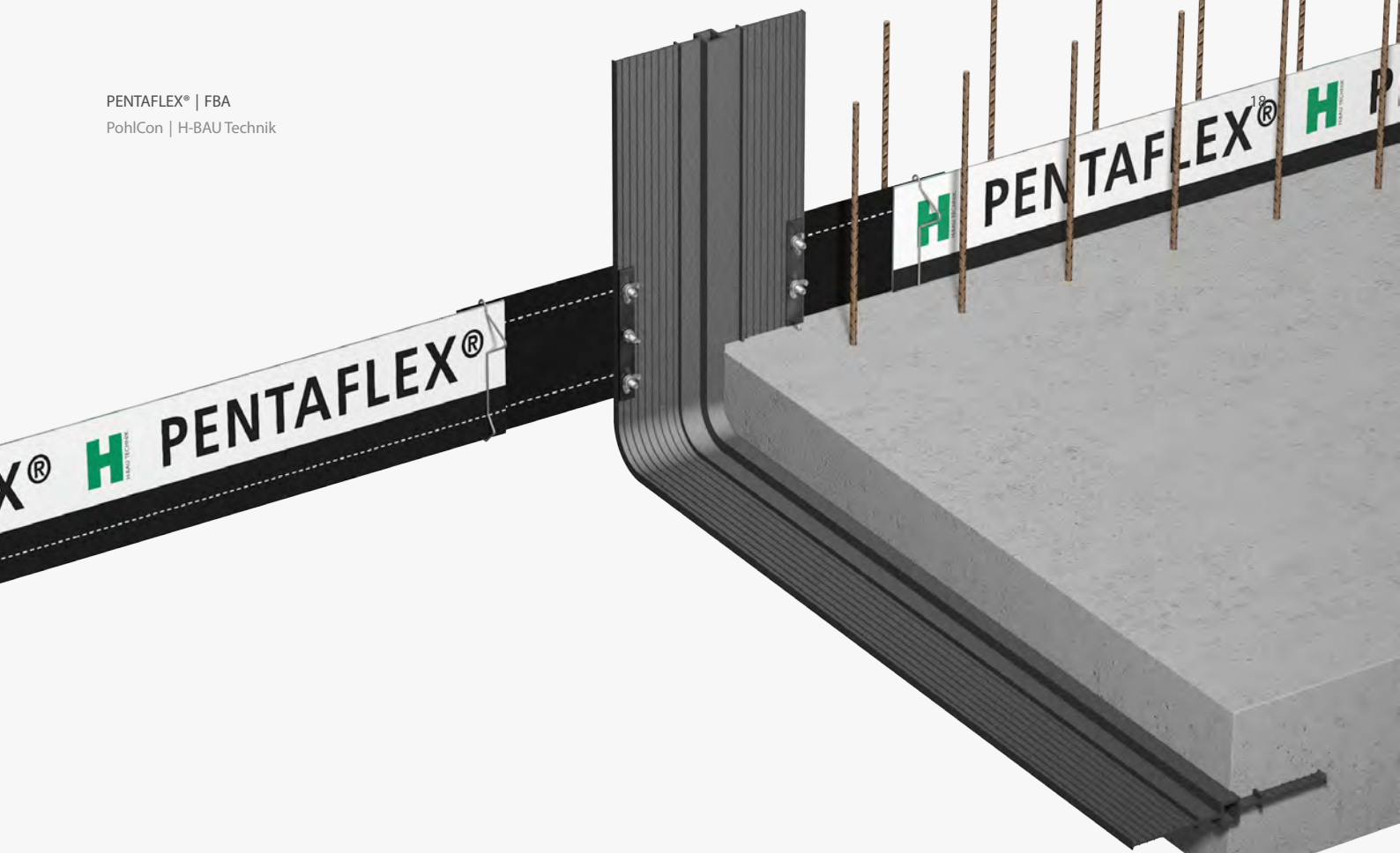
**Ristikiinnike**  
Ristikiinnikkeellä kiinnitetään kaikki risteyskohdat mekaanisesti.

# Asennusohjeet









# PENTAFLEX® FBA

Tiiviit liitokset saumanauhoihin

## Tuote

PENTAFLEX® FBA -saumanauhaliitos koostuu puristuslatasta, paisuvasta nauhasta, PENTAFLEX® KB -liitososasta ja kiinnitysruuveista. PENTAFLEX® FBA:lla KUNEX®-saumanauhat voidaan liittää PENTAFLEX® KB -elementteihin vesitiiviisti.

## Käyttökohteet

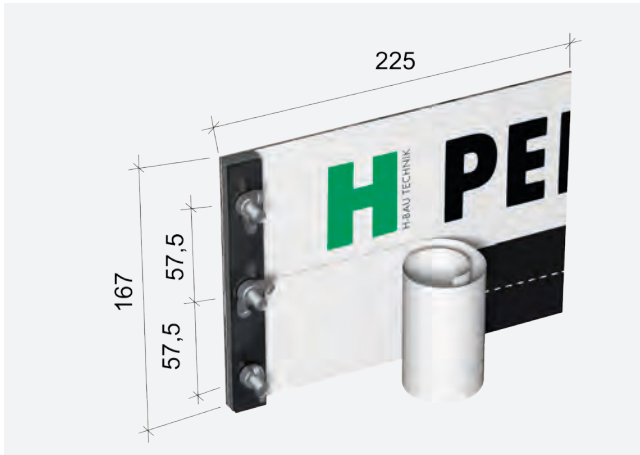
PENTAFLEX® FBA -saumanauhaliitoksella KUNEX®-saumanauhat yhdistetään muuhun vesitiivistysjärjestelmään. Siirtyminen PENTAFLEX®-työsaumatiivisteestä KUNEX®-saumanauhaan voidaan tehdä nopeasti ja helposti.



## Edut

- Tiivis liitos PENTAFLEXR:in ja KUNEXR-saumanauhan välillä
- Vesitiivis 5,0 baariin asti
- Yksinkertainen asennus
- Erikoistyökaluja tai liimaa ei tarvita

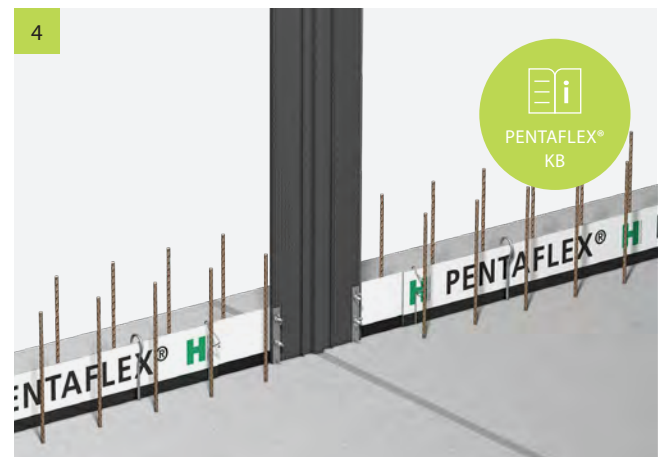
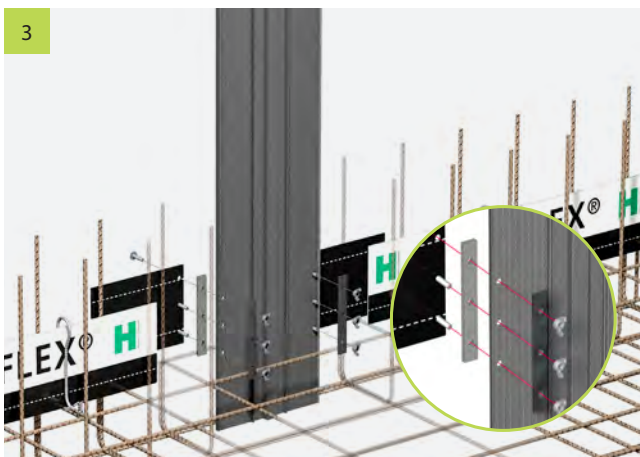
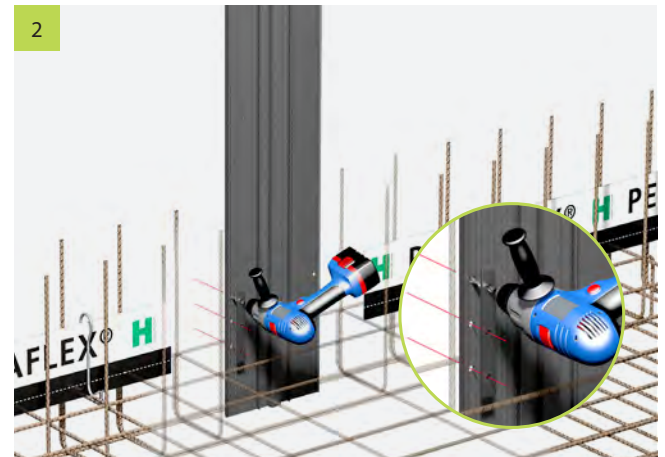
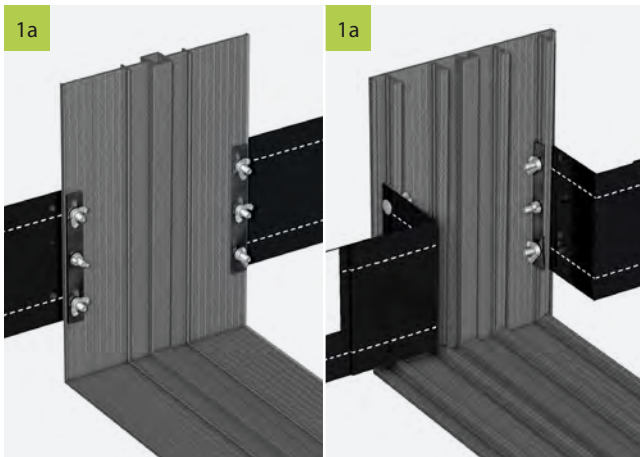
## Tekniset tiedot

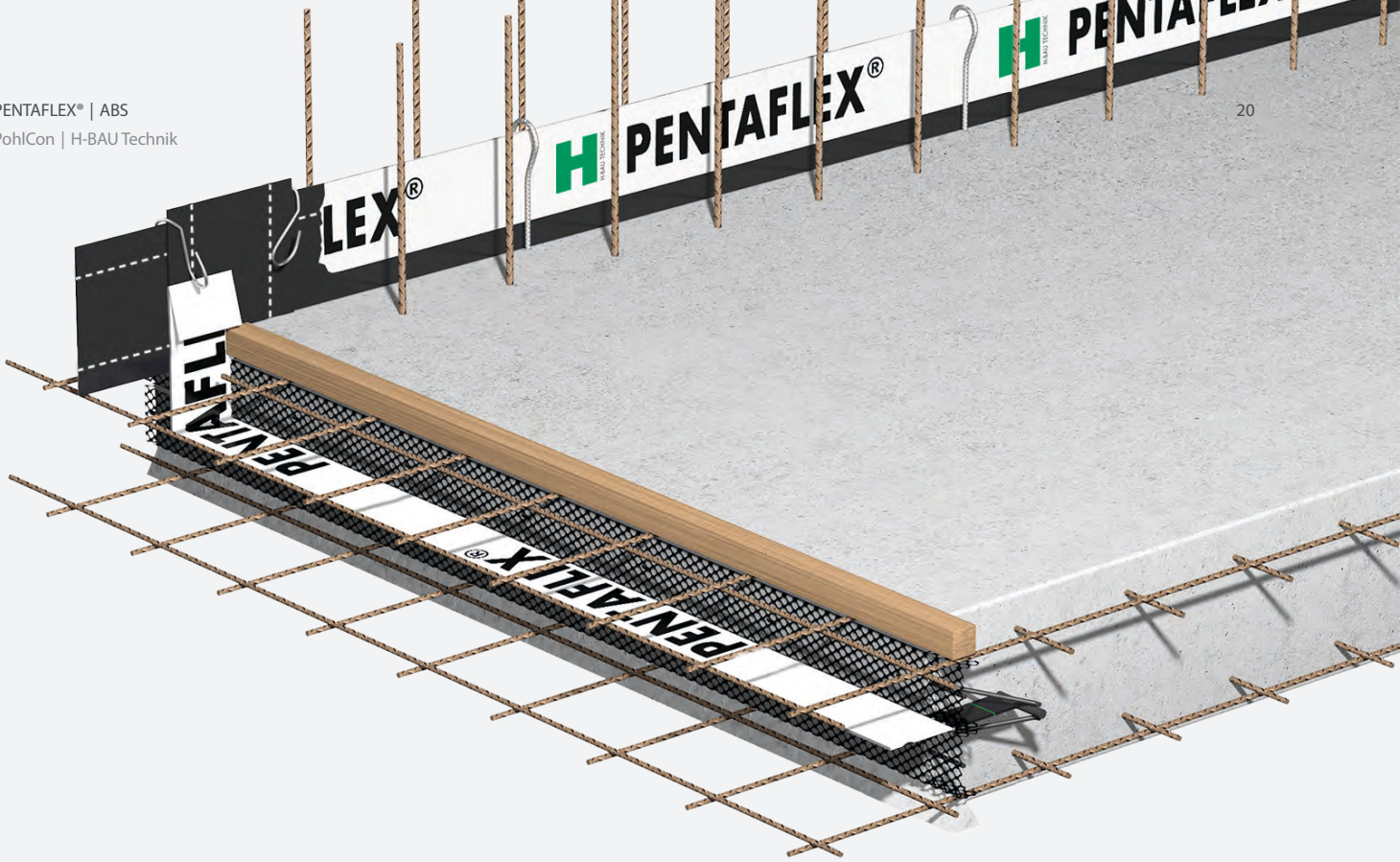


### PERUSTIEDOT

- Yksittäiselementit sinkittyä teräspeltiä, kokonaan PENTAFLEX®-pinnoitettu
- Mitat:
  - p = 225 mm
  - l = 167 mm
  - k = 1,2 mm
- Upotussyvyys:  $\geq 30$  mm
- FBA sisältää puristuslatan, paisuvan nauhan, PENTAFLEX® KB -liitososan ja kiinnitysruuvit.
- Toimituspakkaus (2 kappaletta)
- Tarvikkeet (ei sisälly toimitukseen):  
Välikkeet A-CV ja AS-CV

## Asennusohjeet





# PENTAFLEX® ABS

## Työsaumaverkkoelementti

### Tuote

PENTAFLEX® ABS -työsaumaverkkoelementti on Pentaflex KB -tiivisteiden ja profiloitujen työsaumaverkon yhdistelmä. Työsaumaverkkoelementtiin asennetaan tiivisteeksi Pentaflex KB. Muotoon taivutetut työsaumaverkot ja niiden kiinnityshakaset muodostavat jäykän reunamuotin. ABS-elementtiä on saatavana karhealle työsaumalle tai vaarnaprofilina (ABS-R, ABS-V).

### Käyttökohteet

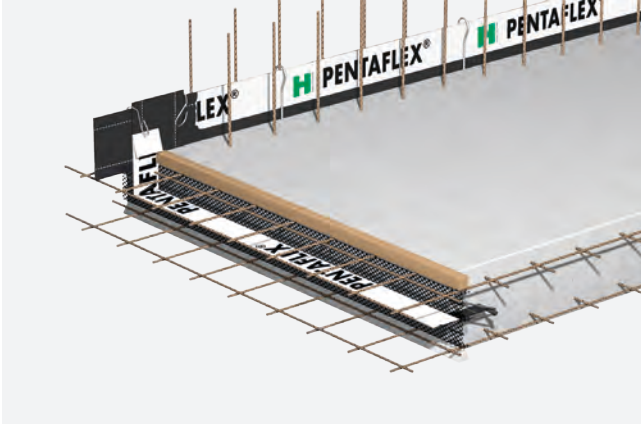
PENTAFLEX® ABS -työsaumaverkkoelementtejä voidaan käyttää vedenpaineella kuormitettujen teräsbetonirakenteiden (lattiat, seinät ja katot) työsaumoissa, erityisesti kun liitokselta vaaditaan korkeaa leikkauslujuutta.



### Edut

- Eurooppalainen hyväksyntä ETA-15/0003
- Saksalainen "Yleinen rakennustarkastuksen testaustodistus" P-5120/231/09 MPA-BS
- CE-merkitty
- Erinomainen liitossaumojen leikkauslujuus
- Vesitiivis 5,0\* baariin asti
- Liitoksia ei tarvitse hitsata
- Raudoitus jatkuu työsauman läpi
- PENTAFLEX®-erikoispinnoite kestää orgaanisia jätevesiä
- Helppo ja varma liitos PENTAFLEX® KB -liitoselementeillä lattia-/seinäliitoksissa

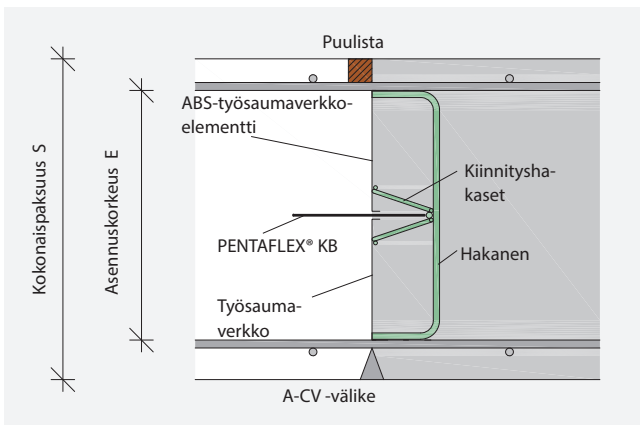
## Tekniset tiedot



### PERUSTIEDOT

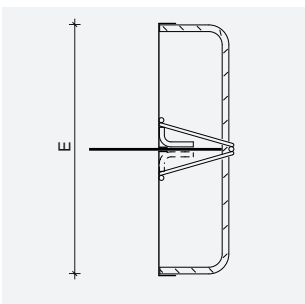
- Työsaumaelementti E10-metalliverkosta/laadukasta kylmävalssattua terästä DC04 jäykistävällä ristikkopalkilla harjateräslaataa B500B
- PENTAFLEX® KB -tiivistelevy
- Käyttöalue: lattia/lattia, katto/katto, seinä/seinä
- Vakiopituus: p=2,40 m
- Erikoismitat ja -valmisteet mahdollisia
- Työsaumaverkkoelementit elementtiseisiin tilauksesta

### ABS-järjestelmän poikkileikkaus



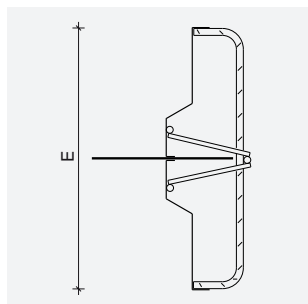
A-CV-välike vähentää luotettavasti betonin tihtumista ja minimoi siihen liittyvän hienoainehävikin. A-CV-elementissä on pidike tangoille, joiden halkaisija on 6-14 mm, ja sitä voidaan käyttää 20 - 60 mm betonipeitekerrokselle.

## Mallit



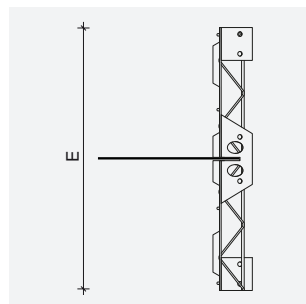
### ABS R (karhea työsauma EC2:n mukaan)

- Lattia/lattia, katto/katto
- Seinä/seinä lyhennetyllä ristikkopalkilla
- Asennusmitta: 80 – 590 mm



### ABS V (vaarnaprofiili EC2:n mukaan)

- Lattia/lattia, katto/katto
- Seinä/seinä lyhennetyllä ristikkopalkilla
- Asennusmitta: 140 – 590 mm



### ABS V-S (vaarnaprofiili EC2:n mukaan)

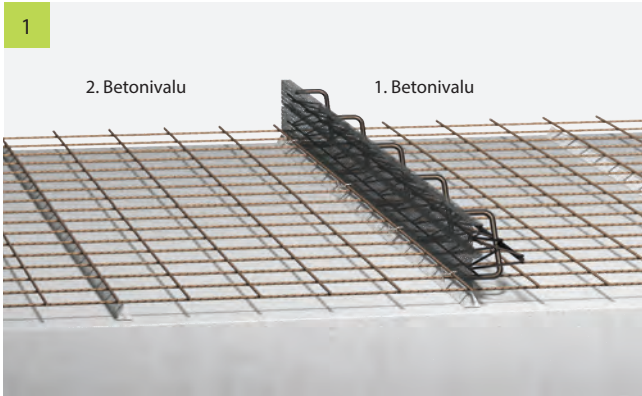
- Vahvistettu rakenne
- Lattia/lattia, katto/katto, seinä/seinä
- Asennusmitta: 600 – 1990 mm



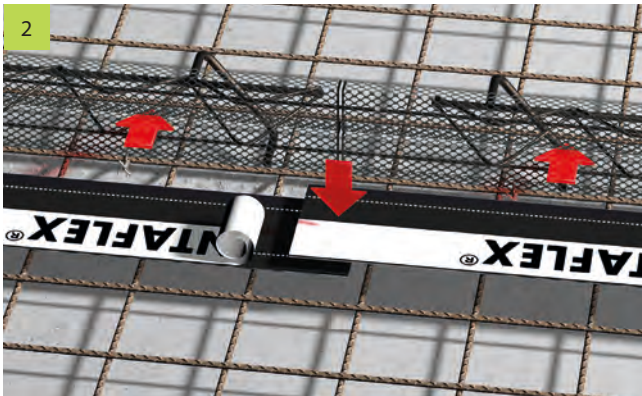
Tarkan tarjouksen tekemistä varten tarvitsemme täsmälliset tiedot käyttötarkoituksesta, työsauman pituudesta, asennuskorkeudesta ja tarvittavista työsaumaverkon liitoksista.

# Asennusohjeet

## Lattia/lattia, katto/katto



Asenna alusrakenteen/muotin päälle työsauman kohdalle vaadittua betonipeitettä vastaava välike. ABS-elementit asennetaan alemman raudoituskerroksen päälle. Asennussuunta on valittava siten, että ABS-elementin tartunnat ulottuvat ensimmäiseen betonointilohkoon. Kiinnitys tapahtuu sidelangalla alempaan raudoitukseen. Elementti voidaan myös valinnaisesti hitsata yhteen raudoituksen kanssa.

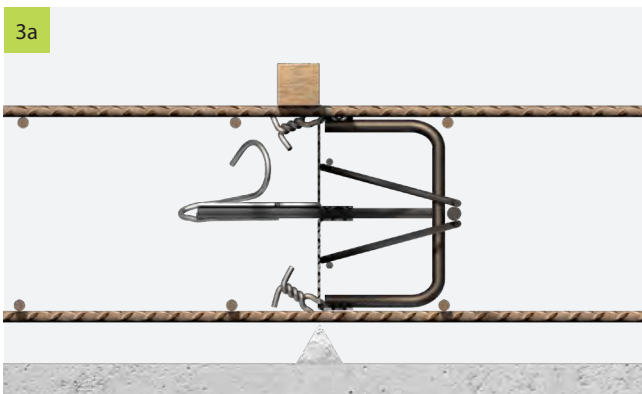


ABS-elementtejä voidaan jatkaa kahden elementin puskuliitoksella. Irrota kalvo yhdeltä reunalta ylhäältä ja alhaalta PENTAFLEX KB-tiivistelevystä ja työnnä työsaumaverkkojen väliin pohjaan saakka. Liitoskohdassa levyjen tulee liittyä 50 mm, ne tulee puristaa tiukasti yhteen ja liitos on varmistettava ristikiinnikkeillä. Alle +5 °C:n lämpötilassa saumapintoja on lämmitettävä.



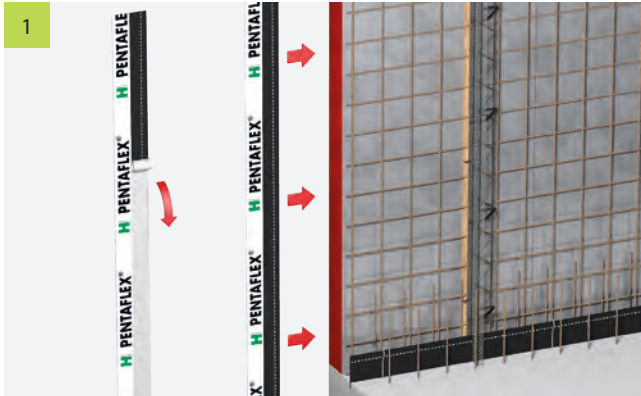
Ylemmän raudoituksen asettaminen ja yläpinnan betonipeitekerroksen rajaus. Kiinnitä ABS-elementti ylempään raudoitukseen sidelangalla. Elementti voidaan valinnaisesti myös hitsata yhteen raudoituksen kanssa.

Irrota tiivistelevyn ylä- ja alapuoliset suojakalvot ennen toisen osan betonointia.



Poikkileikkaus asennustilanteesta

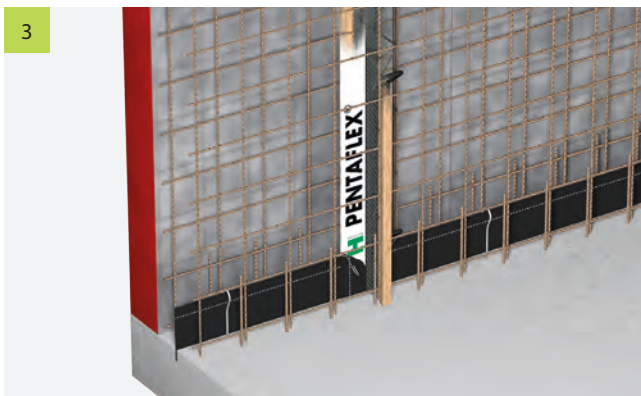
## Seinä/seinä



Tee ulompi muotti ja asenna työsauman kohdalle puolisuunnikasrima. Tee ulkopinnan raudoitus ja sido raudoitus yhteen seinän tartuntateräksen kanssa. Käytä vesitiiviitä väliskeitä! Aseta ABS-elementin hahlo PENTAFLEX KB:n päälle lattia-/seinäsaumaan ja sido hakasista kiinni raudoituksen kanssa. Elementti voidaan valinnaisesti hitsata yhteen myös raudoituksen kanssa. Irrota PENTAFLEX KB:n toisen reunan ulompi ja sisempi suojapaperi ja työnnä muottiin vasteeseen asti.



Tiivistelevyjien on limityttävä 50 mm. Alle +5 °C:n lämpötilassa liitântäkohtaa on lämmitettävä. Varmista liitântä ristikiinnikkein.



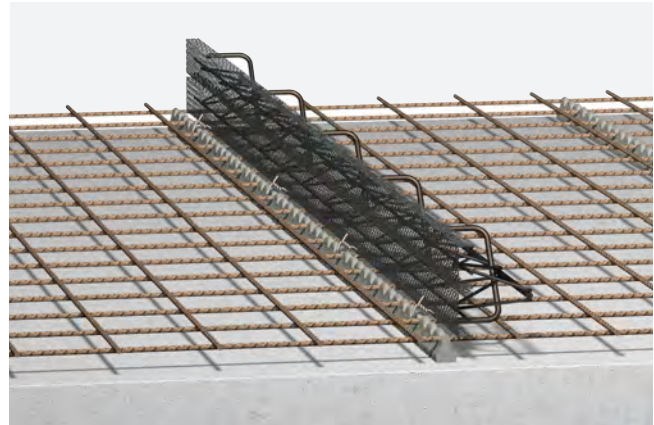
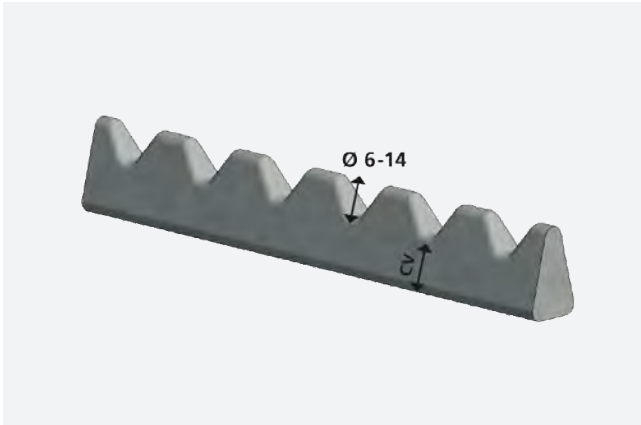
Raudoita seinän sisäpintaraudoitus ja liitä ABS-elementtiin (sidoslanka, hitsaus). Kiinnitä sisämuottiin puolisuunnikasrima ja sulje muotti. Käytä vesitiiviitä kiinnikkeitä.



Ennen toisen betonointikerroksen tekemistä, poista jäljellä oleva suojakalvo PENTAFLEX® KB:sta, varmista jatkoskohdat ja sulje muotti.

# Tarvikkeet

## Kuitubetonivälike A-CV



### Tuote

Kuitubetonista valmistettu välike, jossa on 50 mm:n välein raudoitteiden paikat. A-CV on ihanteellinen lisätuote PENTAFLEX® ABS -elementille karheaan työsaumaan tai vaarnaprofiiliin. A-CV -välike estää betonin hienoaineksen ja sementtiliiman valumisen työsauman verkon alitse.

A-CV -elementissä on kolot raudoitteille, joiden halkaisija on 6-14 mm, ja sitä voidaan käyttää 20-60 mm betonipeitekerroksille. Siksi se sopii erinomaisesti myös asennusavuksi harjateräsraudoituksissa.

### Käyttökohteet

Harjaterästen asennuksessa A-CV toimii myös mittausapuna, jolloin terästen sijainnin mittaaminen ei välttämättä ole enää tarpeen. A-CV-välikemalli valitaan betonipeitekerroksen suuruuden mukaan.

### A-CV-malli

Betonipeite  
mm

Korkeus/Pituus  
mm

A-CV-malli	Betonipeite mm	Korkeus/Pituus mm
A-CV 20	20	40/1000
A-CV 25	25	45/1000
A-CV 30	30	50/1000
A-CV 35	35	55/1000
A-CV 40	40	60/1000
A-CV 45	45	65/1000
A-CV 50	50	70/1000
A-CV 60	60	80/1000

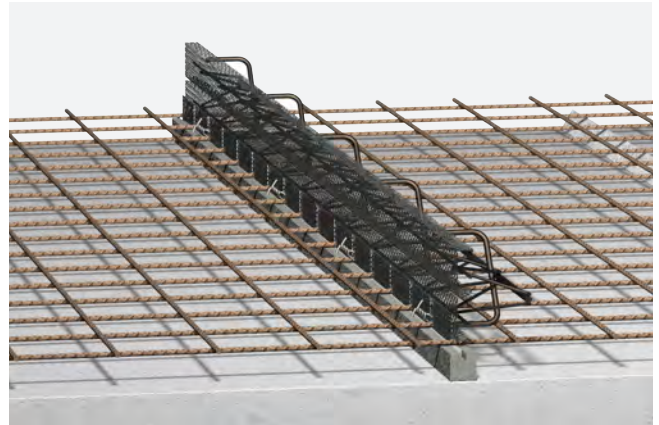
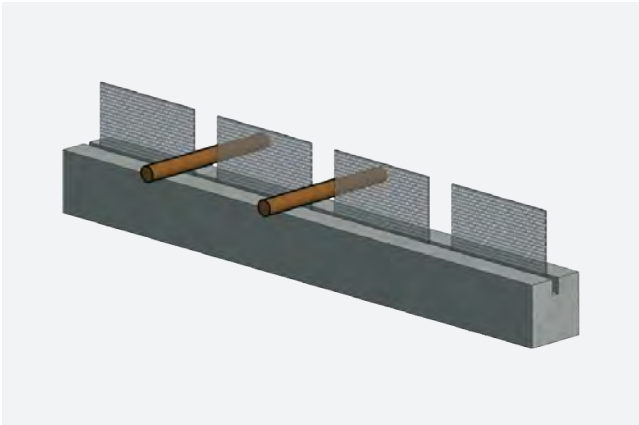


### Edut

- Työsauma ei vuoda
- Säästää aikaa
- Parantaa laatua
- Monikäyttöinen
- Helpottaa raudoituksen tarkastusta



## Kuitubetonivälilike AS-CV



### Tuote

Välilikeet varmistavat raudoituksen betonipeitekerroksen, kun taas muottielementit mahdollistavat vesitiiviiden työsaumojen yksinkertaisen ja taloudellisen toteutuksen. Työsauman lävistävät harjateräkset muodostavat heikennyksen työsauman valun aikaiseen tiiveyteen. Betonin hienoaines ja sementtiliima pääsevät valumaan muottipinnan läpi, jos terästen välit eivät ole tiiviitä ja lopputulos voi olla epätasainen pinta. Kun betonijäämiä joudutaan huuhtelemaan pois, voi työsauman betonin vedenpitävyys kärsiä. Samalla se heikentää myös toisen betonointikerroksen laatua.



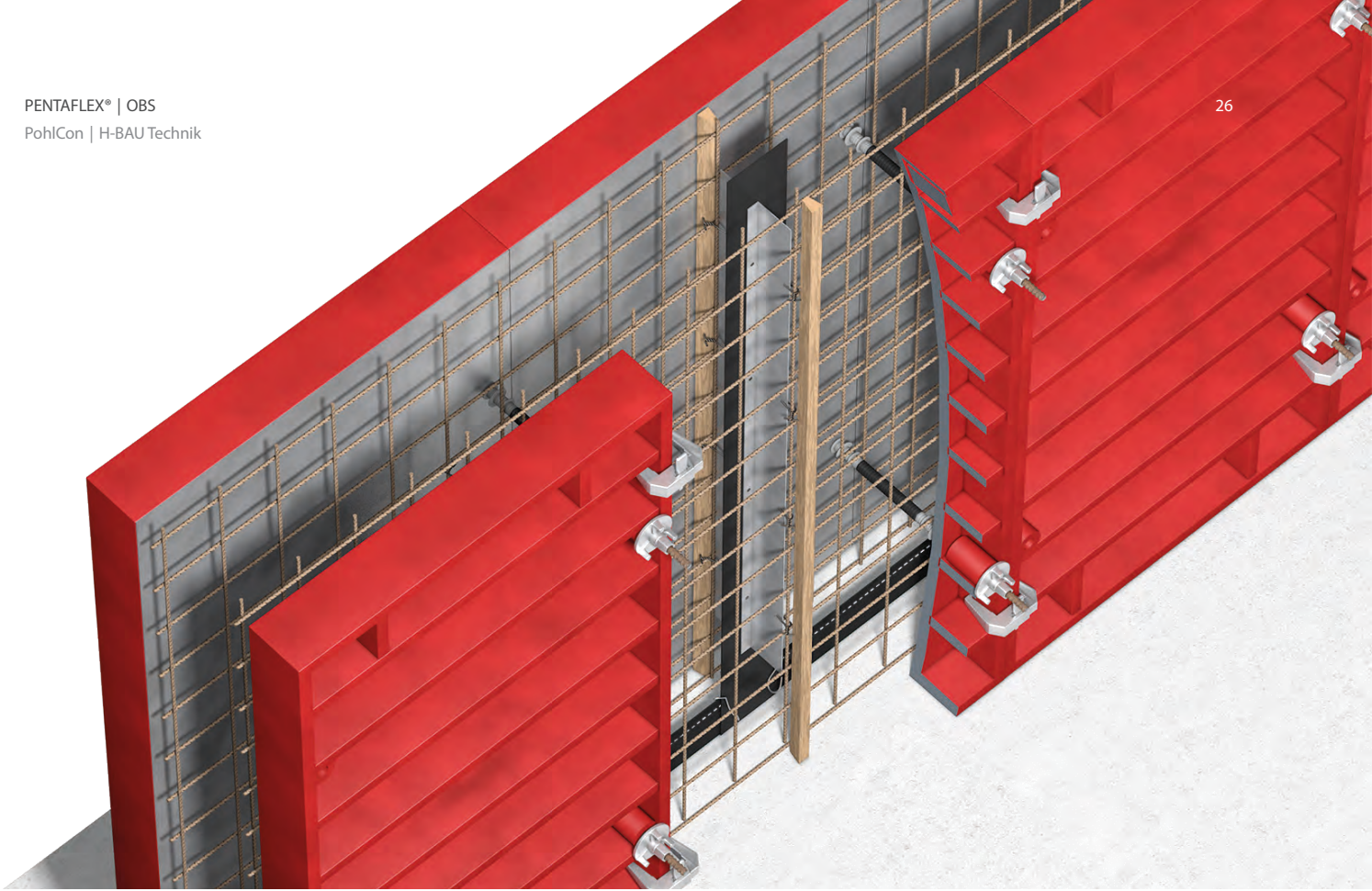
### Edut

- Ei valun aikaisia vuotokohtia työsaamaan
- Tasalaatuisuuden varmistaminen
- Vesitiiviin betonin laatu paranee
- Tasalaatuinen työsauma toisessa betonointilohkossa koko laatan paksuudella
- Tarkka raudoitteiden jako/sijainti ilman mittaustyötä

### AS-CV-malli

AS-CV-malli	Betonipeite mm	Korkeus/Pituus mm
30/100	30	100
30/150	30	150
30/200	30	200
35/100	35	100
35/150	35	150
35/200	35	200
40/100	40	100
40/150	40	150
40/200	40	200
50/100	50	100
50/150	50	150
50/200	50	200

Käytettävän raudoituksen halkaisija on ilmoitettava.



# PENTAFLEX® OBS

Halkeamanohjauselementti paikallavaluseinille ja -laatoille

## Tuote

PENTAFLEX® OBS -halkeamanohjauselementti paikallavaluseinille koostuu saumaelementistä, luotettavasta PENTAFLEX® erikoispinnoitteisesta saumapelistä sekä sinkitystä teräspelistä valmistetuista siivekkeistä, jotka tekevät betonin poikkipintaan heikennyksen, johon halkeamat keskittyvät.

Lattiaelementtien vakiomitta on 2,50 metriä. Halkeamanohjauselementtejä toimitetaan kaikille seinäpaksuuksille, vakioelementit 2,50, 2,75 tai 3,00 m pituuksille ovat varastotuotteita. Elementit toimitetaan asennusvalmiina.

## Käyttökohteet

PENTAFLEX® OBS -halkeamanohjauselementtiä käytetään halkeamien luomiseen paikallavaluseinissä. Syntyvä halkeama on varmistettu tiivistuselementillä sekä paineista että paineetonta vettä vastaan. Kutistumishalkeamia ei synny enää sattumanvaraisesti, vaan suunniteltuihin kohtiin, jotka tiivistetään samanaikaisesti.



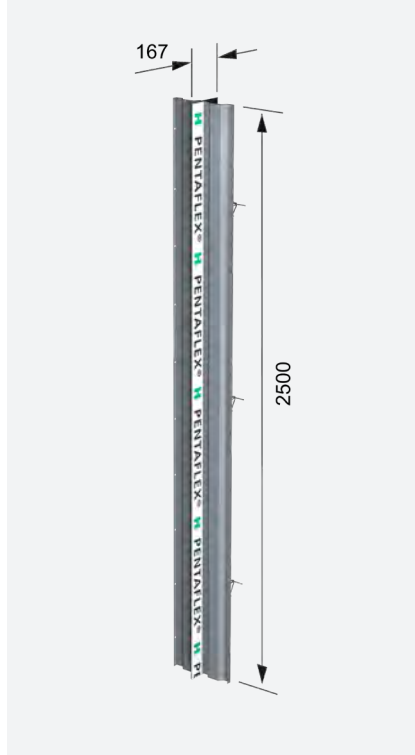
## Edut

- Eurooppalainen hyväksyntä ETA-15/0003
- Saksalainen "Yleinen rakennustarkastuksen testaustodistus" P-5120/231/09 MPA-BS
- CE-merkitty
- Elementtien nopea ja helppo asennus
- Hallittu vesitiiviiden kutistumasaumojen muodostaminen
- Vesitiivis 5,0\* baariin asti
- Helppo ja varma kutistumasauma PENTAFLEX® KBR:n avulla

## Tekniset tiedot



OBS Seinä



OBS Laatta

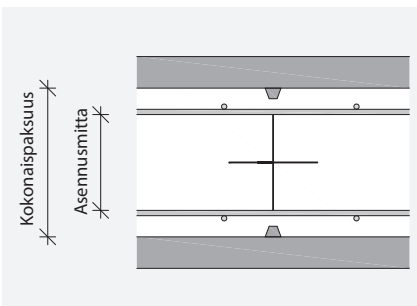
### Käyttö seinissä

- Tiivistelevy PENTAFLEX® KB
- Elementtipituus:  $p = 2,50; 2,75; 3,00$  m
- Erikoismitat pyynnöstä
- Vakioasennusmitta:  
 $E = 140$  ja  $180$  mm seinäpaksuuksille  
 $240 - 250$  ja  $300$  mm
- Tiivistelevyssä limitysvara ylhäällä ja alhaalla PENTAFLEX® KB:hen liitäntää varten

### Käyttö laatoissa

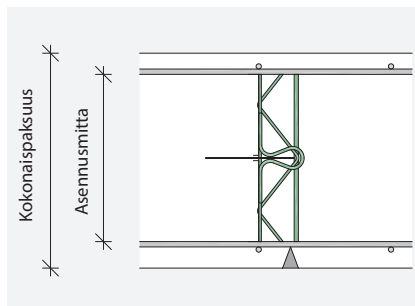
- Tiivistelevy PENTAFLEX® KB
- Elementtipituus:  $p = 2,50$
- Asennusmitta:  $E \geq 80$  mm (OBS G-S)
- Asennusmitta:  $E \geq 140$  mm (OBS V-S)
- Vaarnaprofili EC 2:n mukaan

### Periaatepoikkileikkaus



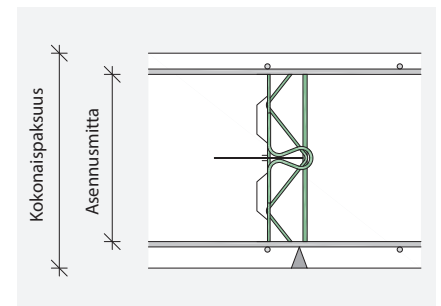
OBS Seinä

Asennusmitta:  $140$  ja  $180$  mm seinäpaksuudelle  $240 - 250$  ja  $300$  mm



OBS G-S Laatta

Asennusmitta:  $80 - 1000$  mm



OBS V-S Laatta

Asennusmitta:  $140 - 1000$  mm



### OBS Seinä

Puolisuunnikasriman kohdalla on noudatettava betonipeitevaatimusta.



Erikoismitat tilauksesta:

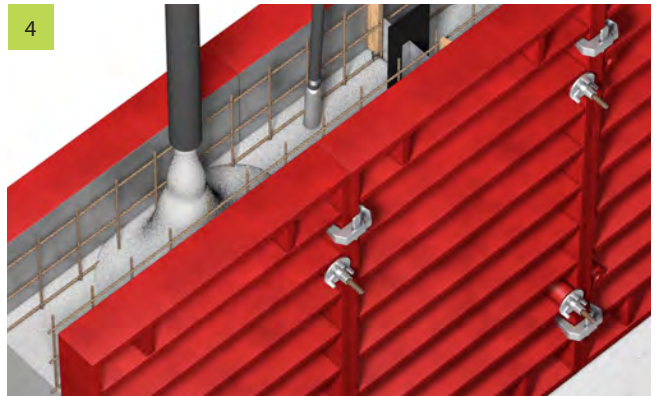
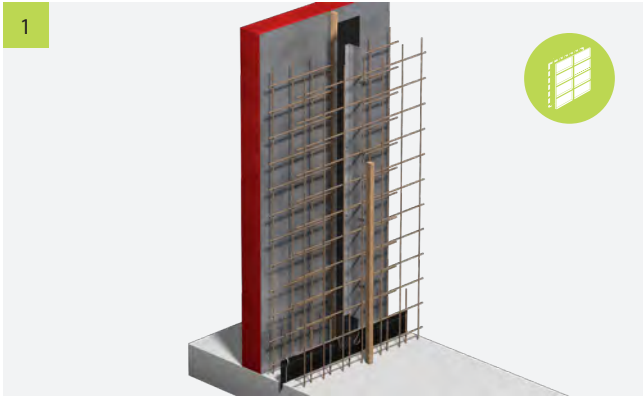
Semtu Oy

Puh: 09 2747 950

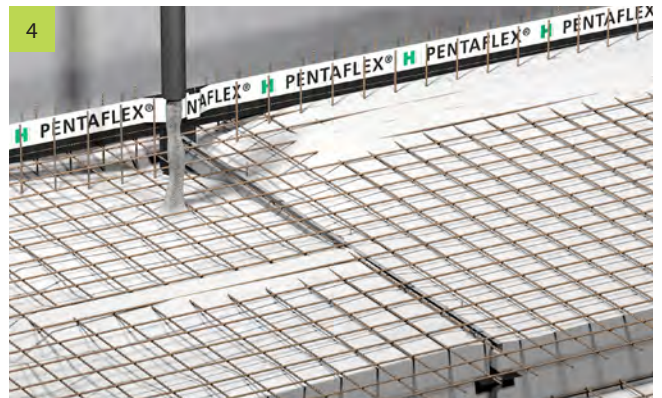
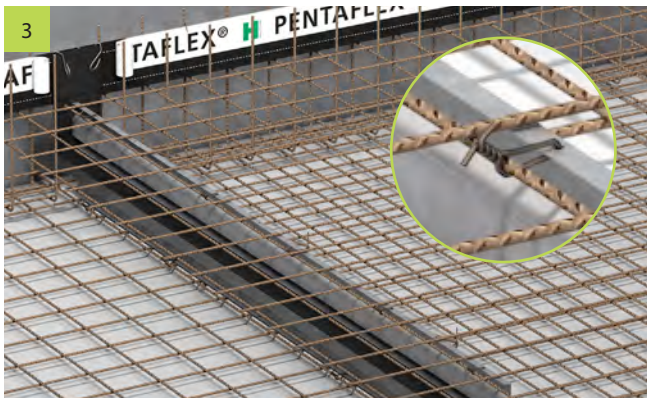
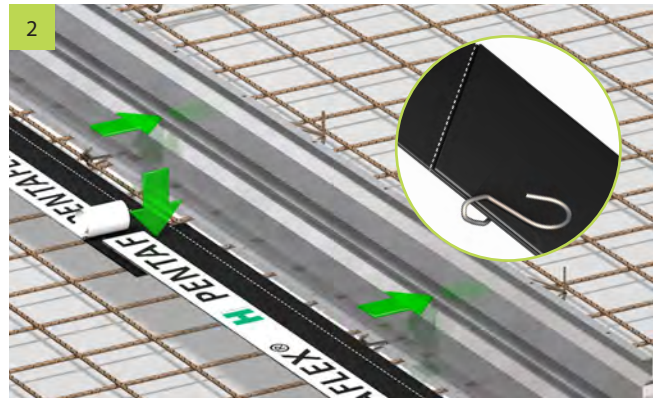
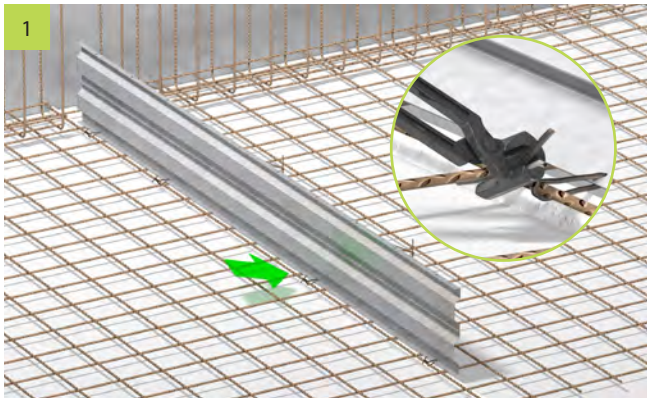
E-Mail: mailbox@semtu.fi

# Asennusohjeet

## Seinä



## Laatta





# PENTAFLEX® FTS

## Halkeamanohjauselementti kaksoiskuorielementtiseiniin

### Tuote

PENTAFLEX® FTS -halkeamanohjauselementti kaksoiskuorielementtiseinille koostuu saumaelementistä, luotettavasta PENTAFLEX® erikoispinnoitteesta sekä sinkitystä teräspellistä valmistetuista siivekkeistä, jotka tekevät betonin poikkipintaan heikennyksen, johon halkeamat keskittyvät.

Elementit valmistetaan vakiopituuksina 2,50, 2,75 ja 3,00 m. PENTAFLEX® FTS -liitoselementti voidaan toimittaa mille tahansa seinäpaksuudelle. Vakioelementit 240 - 250 tai 300 mm paksuille seinille ovat varastotuotteita. Elementit toimitetaan asennusvalmiina.

### Käyttökohteet

PENTAFLEX® FTS -halkeamanohjauselementtiä käytetään halkeamien luomiseen kaksoiskuorielementtiseinissä. Syntyvä halkeama on varmistettu tiivistyslementillä sekä paineista että paineetonta vettä vastaan. FTS-elementit on suunniteltu pystysaumojen tiivistämiseen kaksoiskuoriseinäelementtirakenteessa. Saumatiiviste sovitetaan myös kaksoiskuoriseinäarakenteeseen nurkkaliitoksissa.

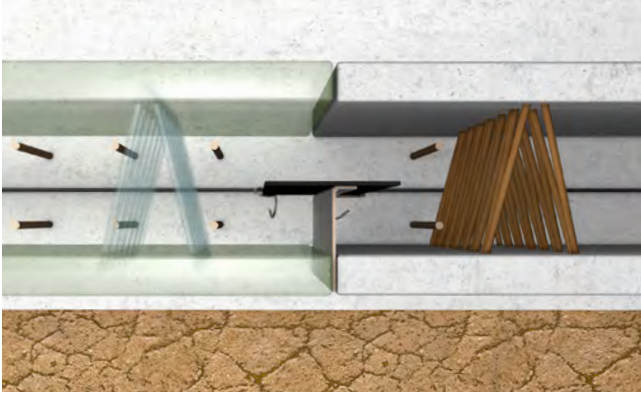


### Edut

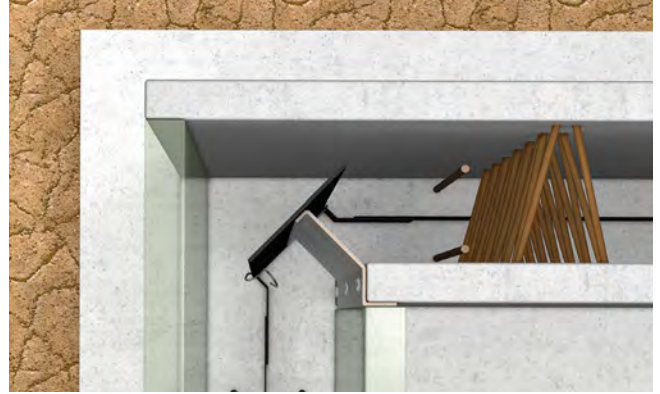
- Eurooppalainen hyväksyntä ETA-15/0003
- Saksalainen "Yleinen rakennustarkastuksen testaustodistus" P-5120/231/09 MPA-BS
- CE-merkitty
- Nopea ja yksinkertainen asennus
- Odotusajat lyhenevät
- Luotettava kutistushalkeamien luominen betoniin
- Vestitiivis 5,0\* baariin asti
- PENTAFLEX® erikoispinnoite kestää orgaanisia jättevesiä
- Helppo ja varma liitos PENTAFLEX® KB:n avulla

\* testattu 5,0 baarin paineeseen asti; suunnitteluarvoksi sallittu ETA:n ja abP:n mukaan 2,0 bar (varmuuskerroin 2,5).

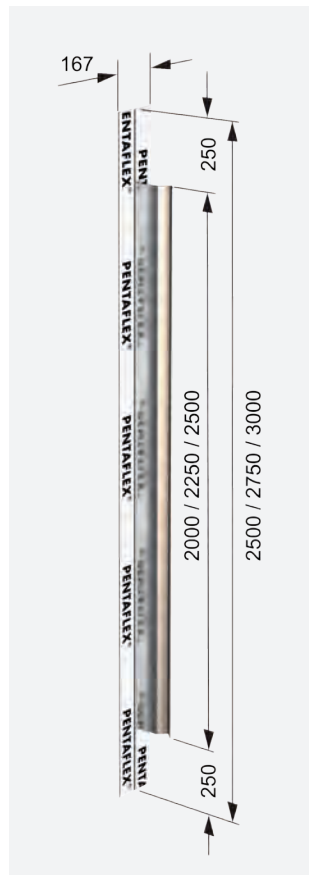
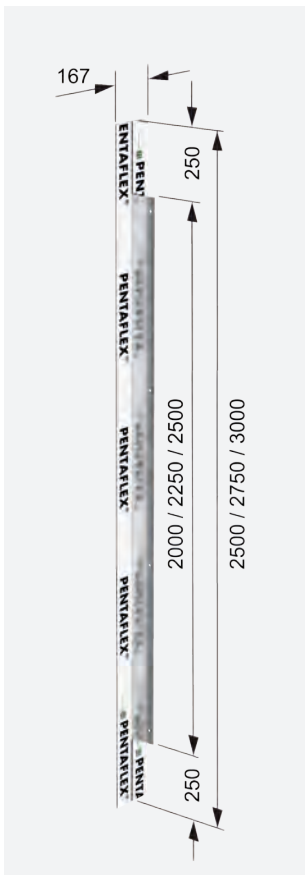
## Tekniset tiedot



Kuva 1: FTS suorassa rakenteessa



Kuva 2: FTS nurkkarakenteessa



### PERUSTIEDOT

- Tiivistelevy PENTAFLEX® KB
- Elementtipituus: p = 2,50; 2,75; 3,00 m
- Vaihtoehto suorassa rakenteessa (Kuva 1)
- Vaihtoehto nurkkarakenteelle (Kuva 2)
- Elementit 240/250 ja 300 mm seinäpaksuuksille ovat varastotuotteita
- Tiivistelevyn limitysvara ylhäällä ja alhaalla PENTAFLEX® KB:hen liittämistä varten
- Erikoismitat pyynnöstä

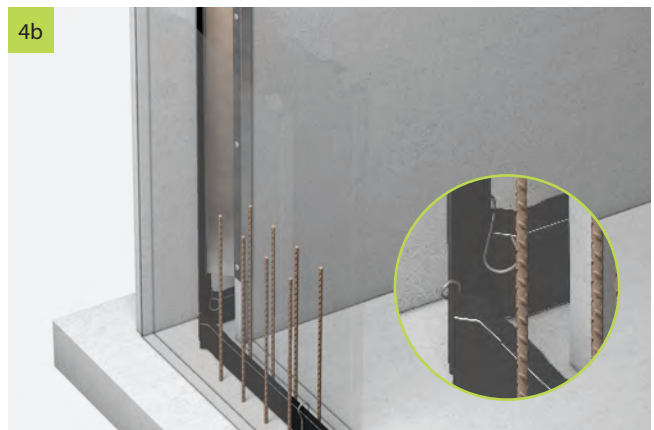
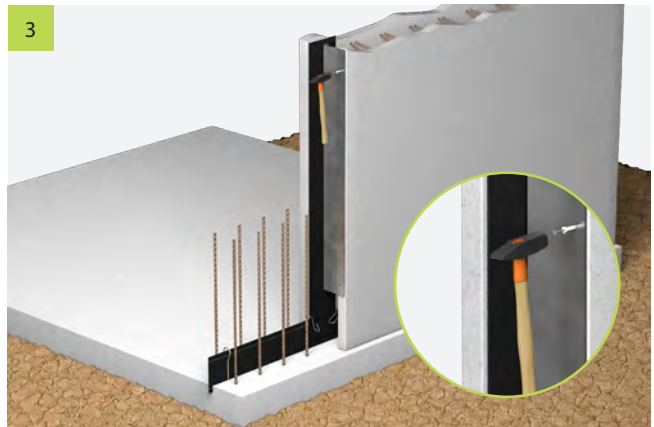
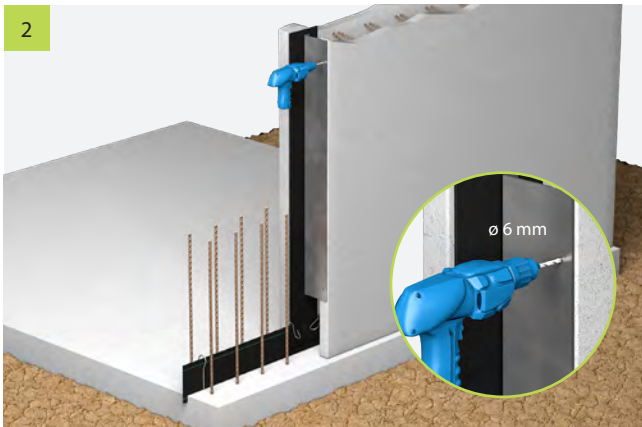
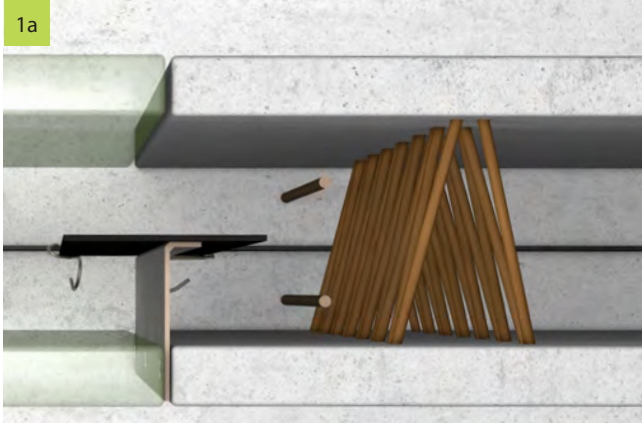


PENTAFLEX® FTS -nurkkaelementtejä käytettäessä lattialaattaan tulee asentaa PENTAFLEX® KB/FTS -nurkkaelementit.

### Huomio:

Jos valun pudotuskorkeus on yli 1 m, on yli 300 mm:n korkeudelle saakka käytettävä betonimassaa, jonka maksimirakoko on  $\leq 8$  mm. Näin varmistetaan betonin virheetön valu.

## Asennusohjeet



Kaksoiskuorielementtiseinien nurkkaliitoksissa PENTAFLEX® KB/FTS NURKKA -osan käyttö on pakollista.



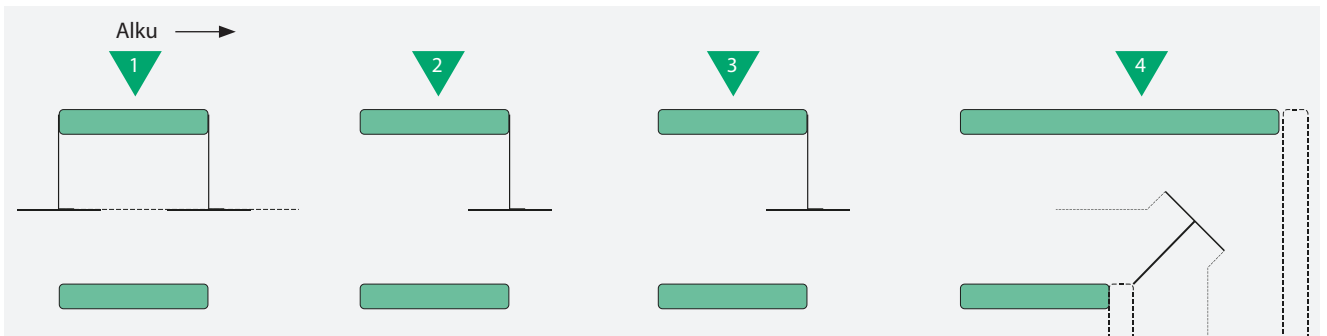
# Asennus

## Esimerkki

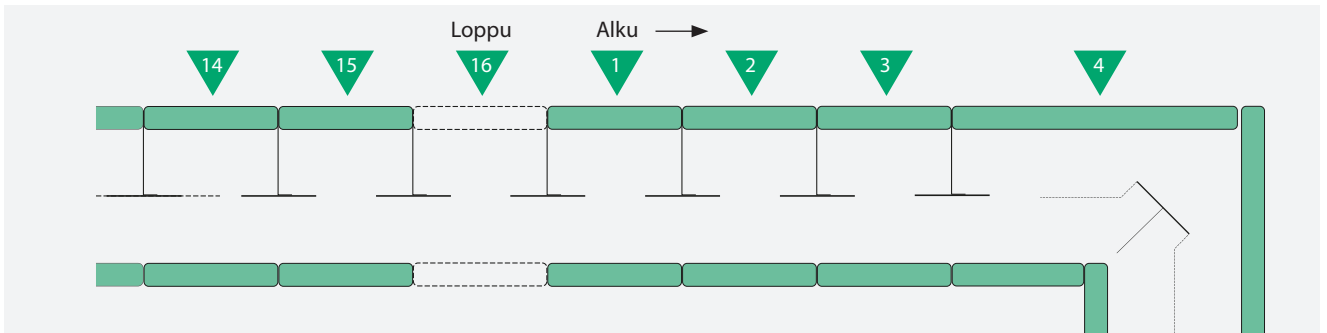
**A** Määritä kaksoiskuorielementti-seinien asennussuunta.

**B** Aseta ensimmäinen kaksoiskuorielementtiseinä. Kiinnitä PENTAFLEX® FTS -elementit seinäelementin molemmille etusivuille. Yhdistä PENTAFLEX® FTS lattialaatan metalliseen PENTAFLEX® KB -elementtiin.

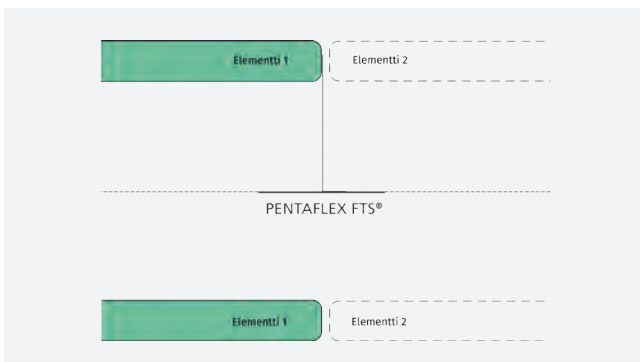
**C** Aseta seuraava seinäelementti. Kiinnitä PENTAFLEX® FTS seinäelementin etuosaan ja liitä PENTAFLEX® KB lattialaataan.



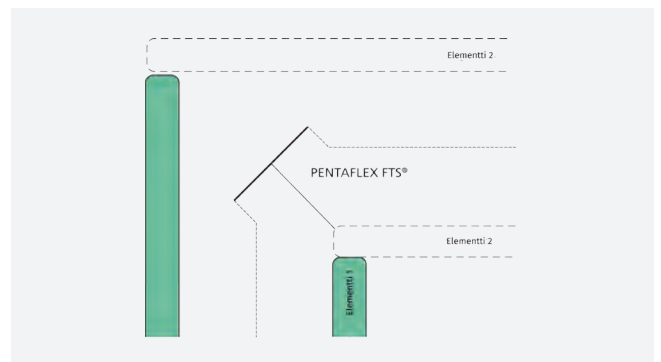
**D** Viimeinen seinäelementti asetetaan varovasti PENTAFLEX® FTS -elementeillä varustettujen seinäelementtien väliin.



### PENTAFLEX® FTS suorassa liitoksessa



### PENTAFLEX® FTS nurkkaliitoksessa





# PENTAFLEX® STK

Äänieristyslementti kaksoiskuorielementti- ja paikallavaluseinille

## Tuote

PENTAFLEX® STK on kaksiosainen saumarakenne kaksoiskuorielementtiseinille, joka koostuu sinkitystä teräksestä ja vettä hylkivästä kuitulevystä. Se katkaisee betonirakenteen ja palvelee siten akustista suunnittelua. Integroidut kiinnikkeet ohjaavat saumanauhaa, estävät sitä taittumasta valun aikana ja varmistavat sauman tiiveyden.

PENTAFLEX® SFB on elastinen äänieristyslementtilevy, jonka alustan tartunta-alue on käsitelty luotettavalla PENTAFLEXR -erikoispinnoitteella. Se myös sisältää valmiin liitoksen PENTAFLEXR KB:ta varten lattia- ja seinäliitoksissa.

## Käyttökohteet

PENTAFLEX® STK -äänieristyslementtejä käytetään pääasiassa rivi- ja paritaloissa. Niitä voidaan käyttää sekä kaksoiskuorielementti- että paikallavaluseinissä. PENTAFLEX® STK-äänieristyslementit katkaisevat äänien siirtymisen seinärakenteen kautta ja seinän äänieristetty liitos on tiivistetty myös paineistettua ja paineistamatonta vettä vastaan. Lopputulos on vesitiiviiden rakenteiden vaatimusten mukainen rakenne.



## Edut

- Testattu ja tehokas äänieristys
- Nopea ja yksinkertainen asennus
- Liitoksen vesitiiviyys
- Helppo ja varma liitos PENTAFLEX® KB:n kanssa



Parantaa iskuäänieristystä  
 $\Delta K_{ij} = 17,2 \text{ dB}$

## Tekniset tiedot



### PERUSTIEDOT

PENTAFLEX®-äänieristys-elementin kolme tärkeintä ominaisuutta:

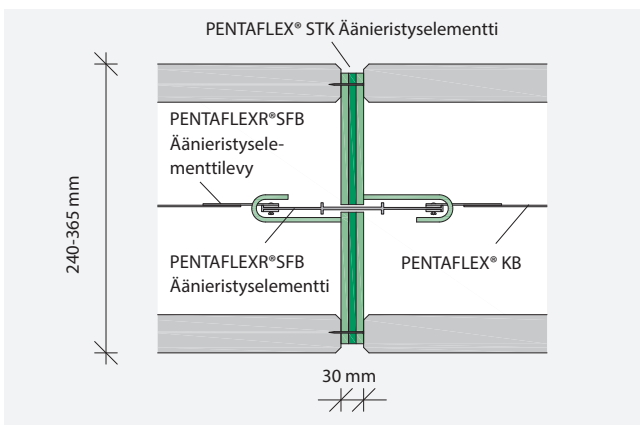
- Tiivistää rakenneliitoksen
- Sisältää PENTAFLEX®-äänieristys-elementtinauhan kiinnitykseen tarvittavat hakaset
- Katkaisee äänen siirtymisen seinärakenteen kautta

Liitokseen ei tarvita erillistä muottia. Varmista betonoinnin aikana, että kaksoiskuorielementtiseinät tai seinämuotit on täytetty tasaisesti molemmin puolin.

### Tärkeää

On suositeltavaa suojata sauman ulompi ääneneristyslevy niin, että sauman ääneneristyskyky säilyy myös pitkällä aikavälillä. Pohjalaatan ja väliseinien ääneneristykseen tulee myös kiinnittää huomioita. Jos tilojen välillä on erilliset pohjalaatat, voidaan äänieristys-elementit asentaa myös vaakasuoraan niiden saumaan.

### Järjestelmän poikkileikkaus

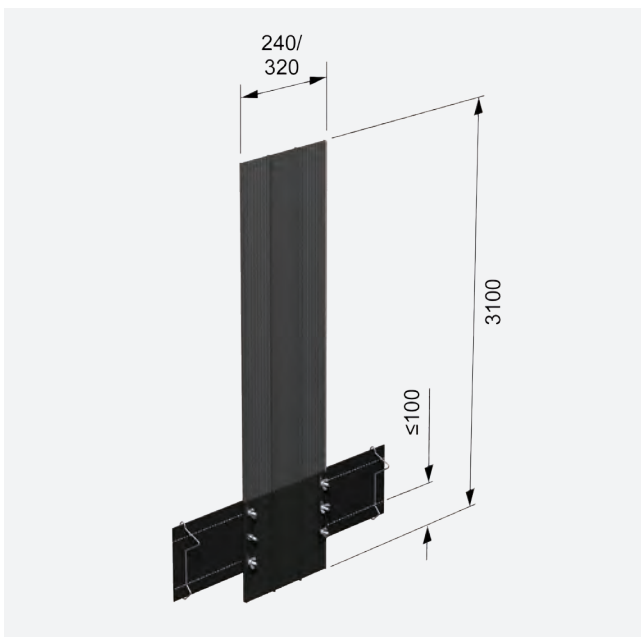


## Valikoima



### PENTAFLEX® STK -äänieristyslementti

- Kaksiosainenäänieristyslementti
- Elementin pituus:  $p = 3,00$  m
- Toimitetaan asennusvalmiina
- Seinäkorkeus  $\leq 2,80$  m
- Seinäpaksuus 240–365 mm
- Elementin paksuus 30 mm
- Liitoksen suunnittelumitta 40 mm



### PENTAFLEX® SFB -äänieristyslevy

- PVC-nauha, sisäpuolinen
- Elementin pituus:  $p = 3,10$  m
- Esiasennettu PENTAFLEX®-liitos
- PENTAFLEX® erikoispinnoite (noin 300 mm) alustan tartunta-alueella
- Mukana omega- ja liitoskiinnikkeet
- Seinäkorkeus  $\leq 2,80$  m
- Seinäpaksuus  $\geq 240$  mm
- Leveys: 240 tai 320 mm



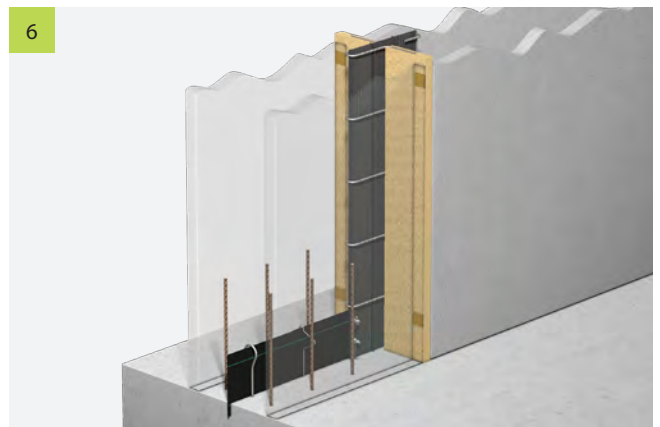
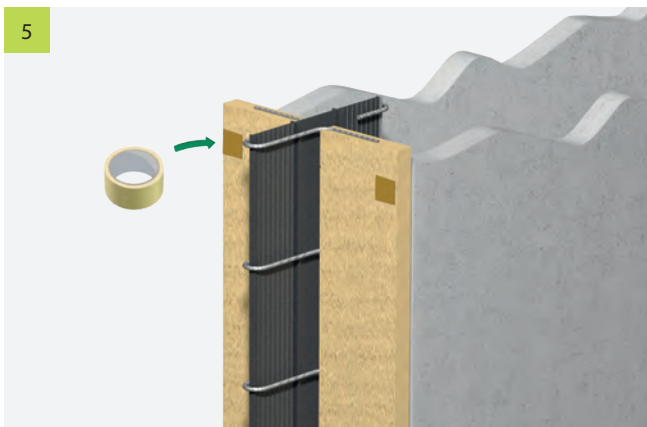
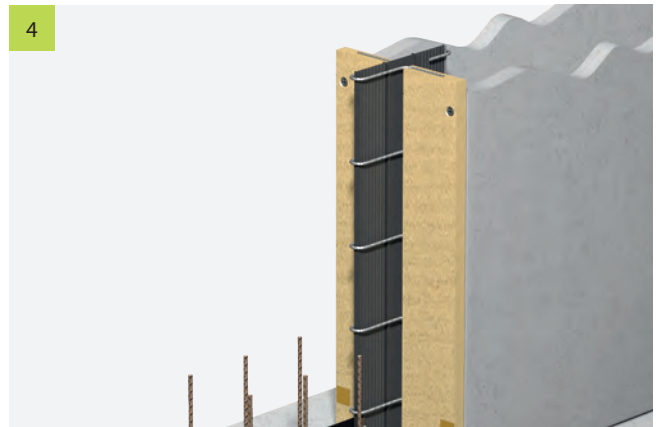
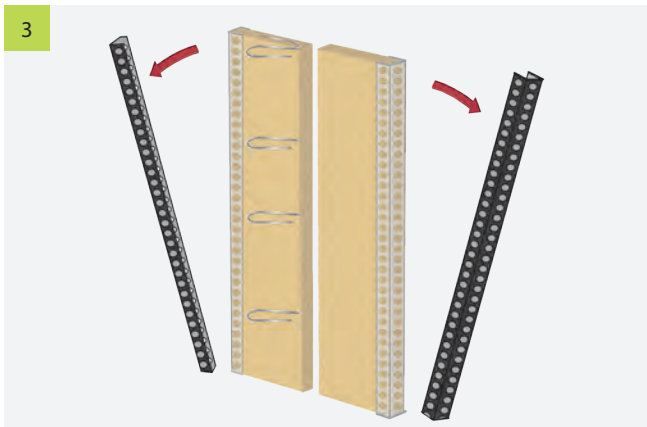
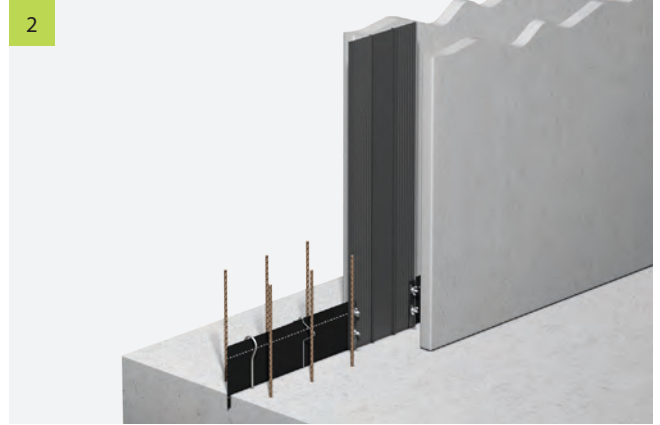
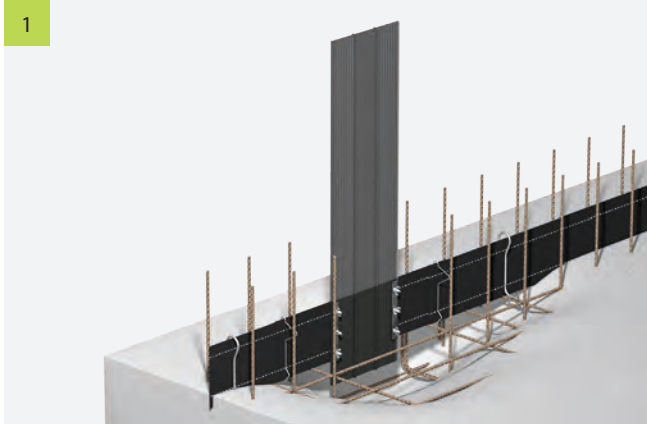
Kehämäisten jatkuvien saumojen suunnittelu pyynnöstä:

Semtu Oy

Puh: 09 2747 950

E-Mail: mailbox@semtu.fi

# Asennusohjeet





# PENTAFLEX® Putkiläpivienti

## Vesitiivis läpivienti

### Tuote

PENTAFLEX®-putkiläpivientejä on saatavana useina materiaali- vaihtoehtoina. Läpivienti on varustettu vesitiiviillä, PENTAFLEX® erikoispinnoitteella käsitellyllä tiivistyslaipalla, joka varmistaa ettei läpiviennin kohdalta tihku kosteutta läpi. Putkiläpivientiin voidaan liittää erilaisia putkia tai sitä voidaan käyttää suojaputkena kaapeleille tai pienemmille putkille.

### Käyttökohteet

PENTAFLEX®-putkiläpivientejä käytetään kaikkialla, missä edellytyksenä on ehdottoman vesitiiviit putkien läpiviennit.

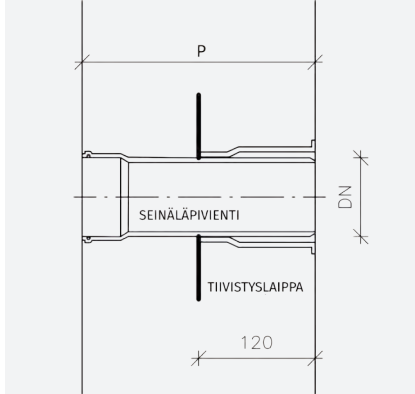
PENTAFLEX®-putkiläpivientejä voidaan käyttää sekä paikallavalurakenteissa että betonielementeissä. Monipuolisia ja luotettavia PENTAFLEX®-putkiläpivientejä voidaan käyttää jopa eristetyissä seinissä.



### Edut

- Helppo asentaa
- Saatavilla useita materiaalivaihtoehtoja
- Erittäin taloudellinen ja tehokas

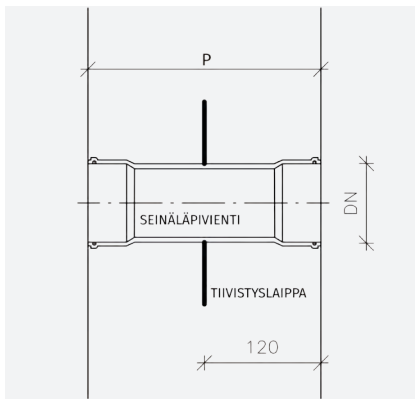
## Tekniset tiedot



### Malli ylivetomuhvi

Putkimuhvien liitokset

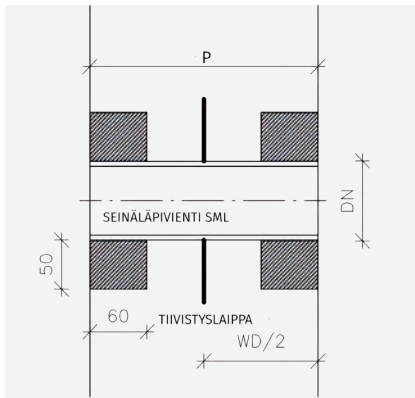
- Materiaali: PVC
- DN 110 – 160
- PENTAFLEX®-tiivistyslaippa
- Seinäpaksuus  
Vakiokoot: 240, 250, 300 mm



### Malli kaksoismuhvi

Kaksoismuhvi

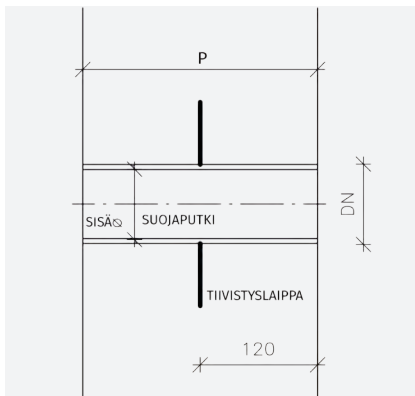
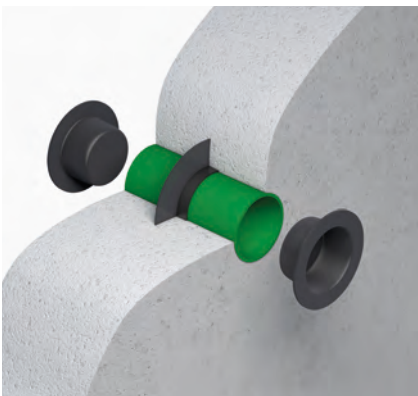
- Materiaali: PVC/PP
- DN 110 – 160
- PENTAFLEX®-tiivistyslaippa
- Seinäpaksuus  
Vakiokoot: 240, 250, 300 mm  
Huomio: DN 160 seinän vähimmäispaksuus  
300 mm



### Malli SML

SML-putkien läpivienti

- Materiaali: Valettu teräs
- Styroksihokit
- DN 100 – 200
- PENTAFLEX®-tiivistyslaippa
- Seinäpaksuus  
Vakiokoot: 240, 250, 300 mm



### Suojaputki

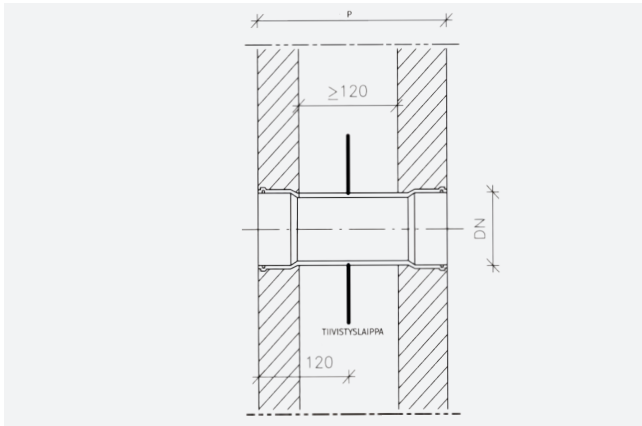
Kaapeleiden ja pienempien putkien läpivientiin käytettävä suojaputki

- Materiaali: PVC/PP
- DN 110 – 160
- PENTAFLEX® -tiivistyslaippa
- Seinäpaksuus  
Vakiokoot: 240, 250, 300 mm

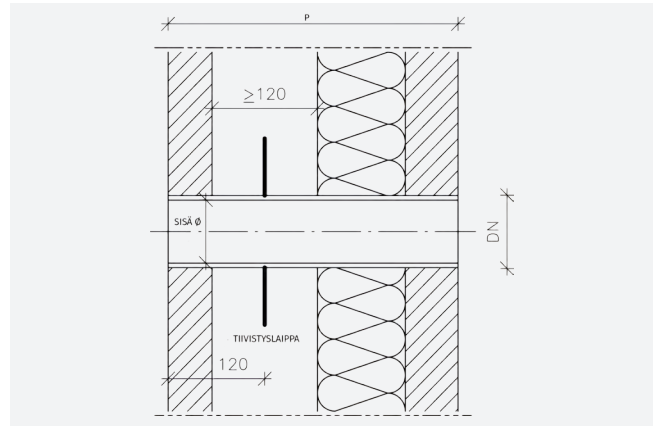
# Seinäläpivienti/Suojaputki

## Tekniset tiedot

### Lämpöeristettyjen seinien läpivienti



Kaksoismuhvi-läpivienti kaksoiskuorielementtiseinäessä



Suojaputki lämpöeristetyssä kaksoiskuorielementtiseinäessä

## Putken mitat

DN mm	100		110		125		150		160		200	
Ø	sisä	ulko	sisä	ulko	sisä	ulko	sisä	ulko	sisä	ulko	sisä	ulko
Materiaali PP	–	–	103,2	110,0	117,2	125,0	–	–	150,2	160,0	187,6	200,0
Materiaali PVC	–	–	103,6	110,0	118,6	125,0	–	–	152,0	160,0	190,2	200,0
Materiaali SML	103	110	–	–	127	135	152	160	–	–	200	210

### Asennusohjeet

- Irrota merkitty kansi
- Kiinnitä kansi tarkasti ulkomuotin sisäpuolelle (huomioi putkien suunta)
- Työnnä putki kiinnitettyyn kanteen
- Kiinnitä putki tarvittaessa lisäksi sidoslangalla
- Poista suojakalvo tiivistyslaipasta
- Suljettaessa, paina sisämuotti läpiviennin toista kantta vasten
- Liittäaksesi paikan päällä olevat putket, poista kansi molemmilta puolilta ja käytä mukana toimitettua tiivisterengasta



Muut materiaalit ja mitat tilauksesta



# PENTAFLEX® Lattiakaivo

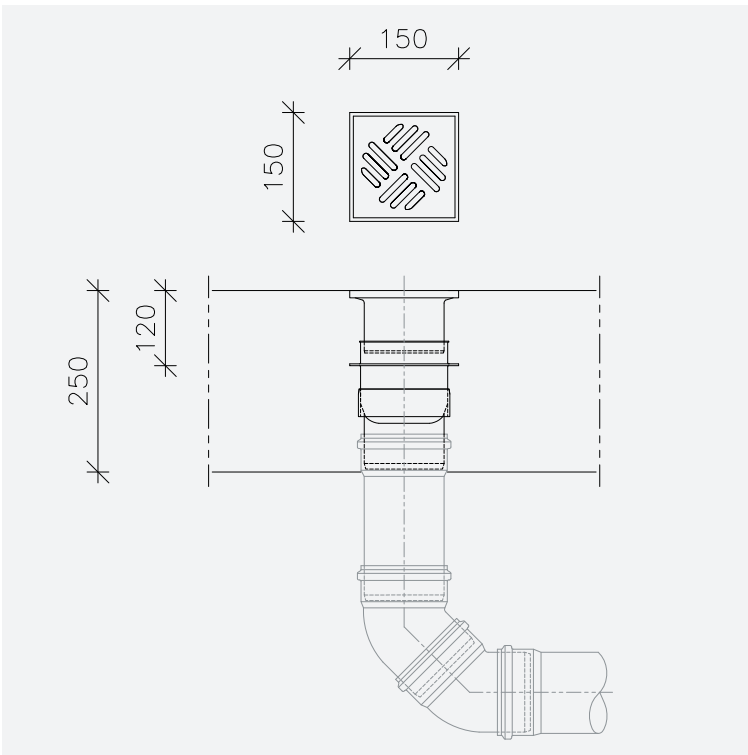
## Tekniset tiedot



### Lattiakaivo

#### Putkiliitokset

- Materiaali: PP
- DN 110
- PENTAFLEX® tiivistyslaippa
- Kansiosa 150×150 mm, korkeus säädettävissä 50 mm
- Irrotettava hajulukko
- Korokerengas
- Uritettu ritilä 138×138 mm, materiaalivaihtoehdot ABS-muovi, ruostumaton teräs tai voidaan laatoittaa
- Enimmäiskuormitus mallista riippuen alkaen 0,3 t
- Helppo asentaa

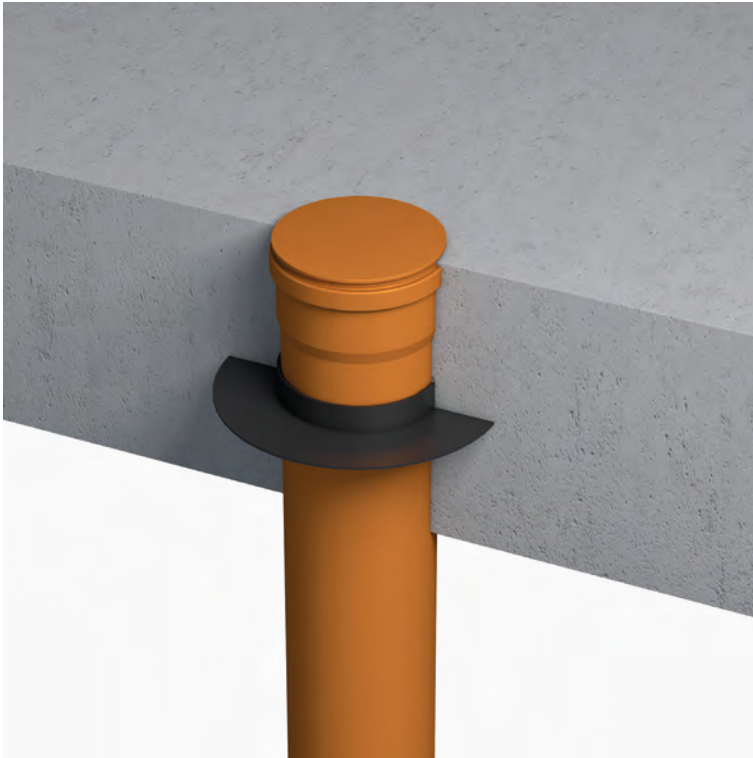


### Asennusohjeet

1. Mittaa lattiakaivon sijainti
2. Aseta viemäriputki niin, että putken yläpää on täysin pystysuoraan ylöspäin
3. Nosta viemäriputki halutulle korkeudelle
4. Aseta lattiakaivo viemäriputkeen ja kiinnitä se tiivisterengasta käyttäen
5. Poista tiivistyslaipan suojakalvo
6. Betonoi lattialaatta ja tarkista kaivon asento
7. Lattiarakenteesta riippuen lattiakaivon korkeutta voidaan säätää korokerengaan avulla jopa 50 mm

# PENTAFLEX® Lattialäpivihti

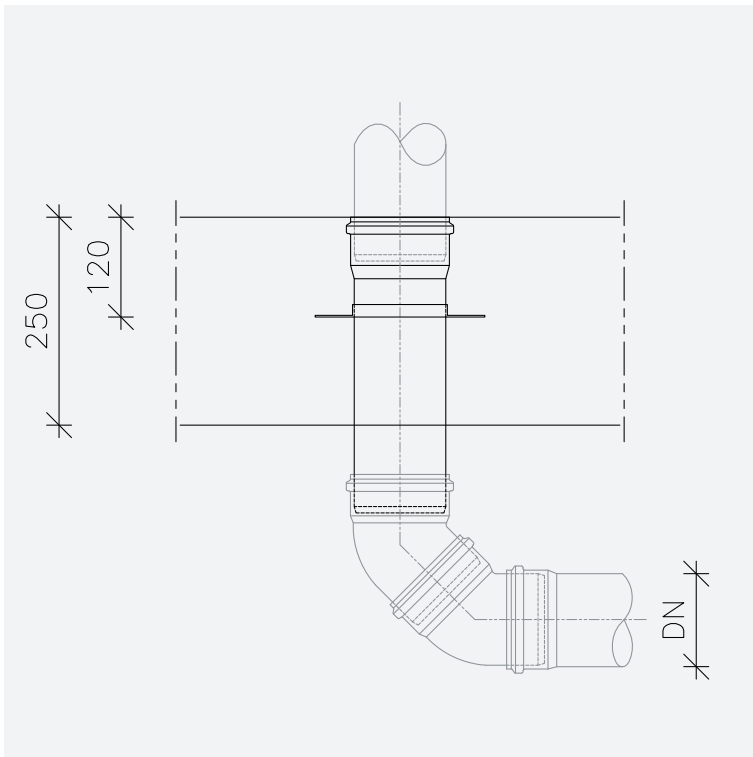
## Tekniset tiedot



### Lattialäpivihti

#### Putkiliitokset

- Materiaali: PVC, PP
- DN 110–160
- PENTAFLEX® tiivistyslaippa
- Putken pituus: 500 mm



### Asennusohjeet

1. Mittaa lattialäpiviennin sijainti
2. Aseta viemäriputki niin, että putken yläpää on täysin pystysuoraan ylöspäin
3. Nosta lattialäpivihti halutulle korkeudelle
4. Lyhennä ja aseta lattialäpivihti viemäriputkeen ja kiinnitä se tiivisterengasta käyttäen
5. Aseta kansi läpiviennin päälle. Huomioi kontaminaatiovaara

## PENTAFLEX® Kattokaivo

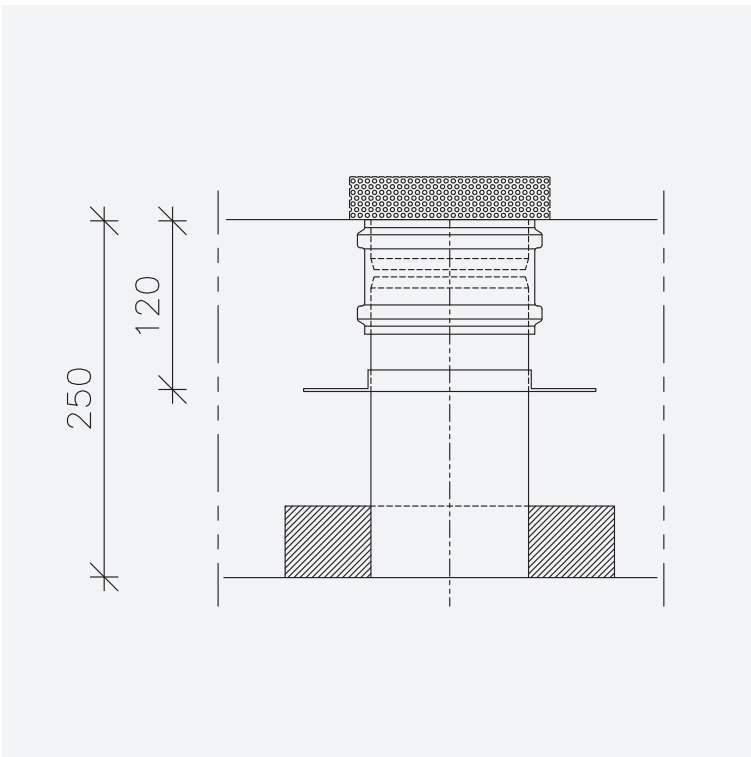
### Tekniset tiedot



#### Kattokaivo

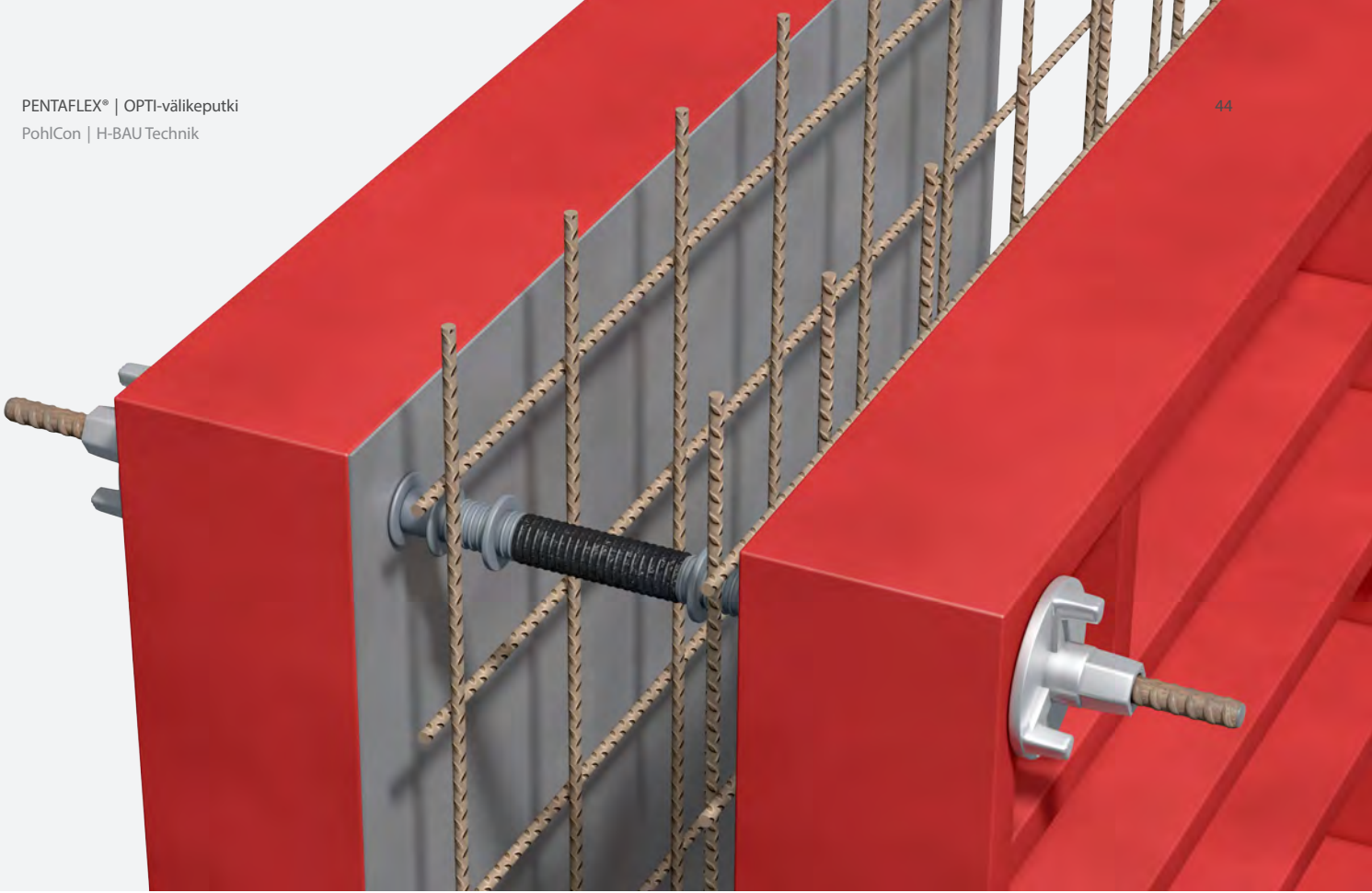
##### Putkiliitokset

- Materiaali: PVC
- DN 110
- PENTAFLEX® tiivistyslaippa
- Metallinen siiviläkoppa



#### Asennusohjeet

1. Irrota styroksikansi
2. Kiinnitä kansi tarkasti kattomuottiin
3. Kiinnitä kattokaivo muottiin kiinnitettyyn kanteen
4. Kiinnitä kattokaivo tarvittaessa sidelangalla
5. Poista tiivistyslaipan suojakalvo
6. Betonoi kattolaatta ja tarkista kaivon asento
7. Liitä putkistot, poista kattoläpiviennin kansi ja tiivistä liitokset tiivisterenkaita käyttämällä



# PENTAFLEX® OPTI-välikeputki

## Vesitiiviit välikeputket

### Tuote

PENTAFLEX® OPTI -välikeputki on muoviputki, jonka sisähalkaisija on 22 mm. Lisäksi putken ulkopuolella on vesitiivyyttä parantavat laipat.

Välikeputki on varustettu PENTAFLEX® erikoispinnoitteella, joka takaa muottivälikkeen kiinnityskohdan vesitiivyyden. Tiiviste- sekä OPTI-tulpat tekevät PENTAFLEX® OPTI -välikeputkesta helposti asennettavan, paineistetun veden kestävästä muottivälikkeen läpiviennin.

### Käyttökohteet

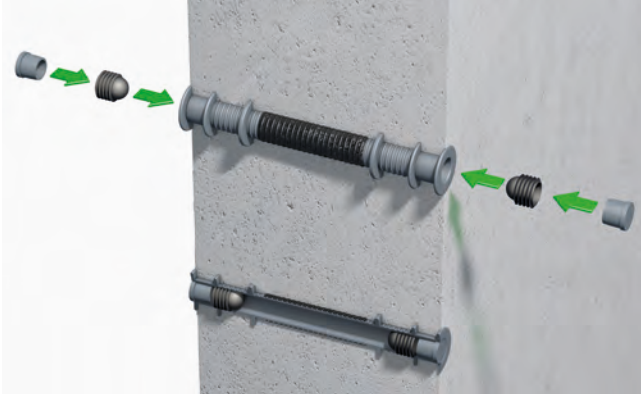
PENTAFLEX® OPTI -välikeputket on suunniteltu käytettäväksi vesitiivissä betonirakenteissa muottivälikkeiden kiinnityskohdissa. Niitä on saatavana useina eri pituuksina.



### Edut

- Vesitiiviyys on testattu:
  - Tulppien lyöntisuuntaan 5 baarin paineeseen asti
- Lisäturvaa antaa PENTAFLEX® erikoispinnoite
- Voidaan tulpata heti muotin poiston jälkeen
- Asennus ja tulppaus säästä riippumaton

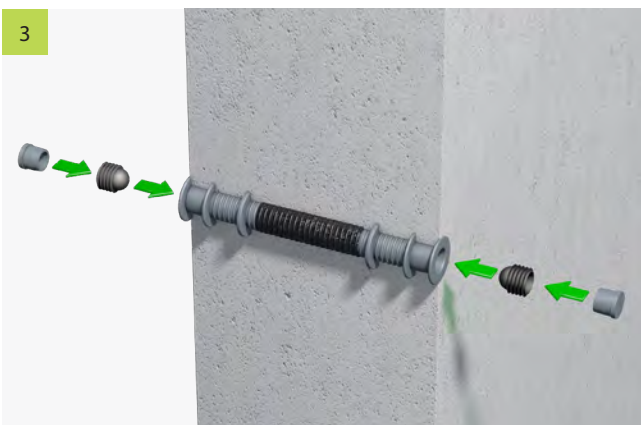
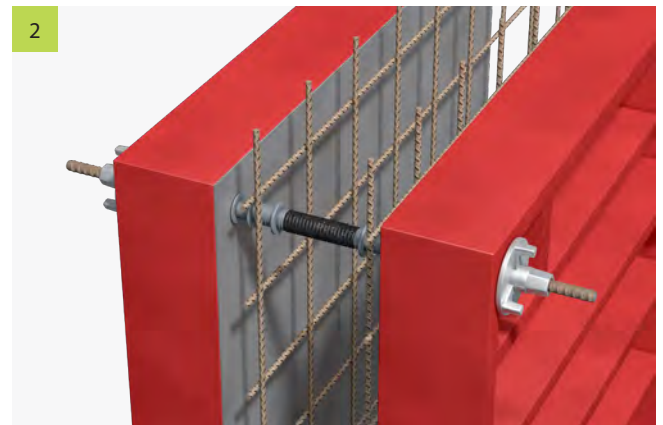
## Tekniset tiedot



### PERUSTIEDOT

- Muoviset välikeputket on varustettu integroiduilla tiivistyslaipoilla
- Vakiopituudet 240, 250, 300, 350, 365 ja 400 mm
- Sisähalkaisija 22 mm
- Tiivistetulpat sisältyvät pakkaukseen
- Erikoismitat tilauksesta

## Asennusohjeet



# Suunnittelu ja toteutus

Vesitiiviistä betonirakenteista\*

## Perusasiat

Saksassa on rakennettu vesitiiviitä teräsbetonirakenteita nk. "Weisse Wannen" yli 30 vuoden ajan. Vuosien käytännön kokemuksen myötä tämäntyyppinen rakentaminen edustaa taloudellista rakentamista paineellista vettä vastaan. Vesitiivisbetoni-ohje sisältää yleisesti hyvänä pidetyn tekniikan säännöt tämän tyyppistä rakentamista varten.

Vesitiiviille betonirakenteille on tunnusomaista että ne estävät tai rajoittavat veden tunkeutumista sekä rakenteen itsensä, että sen halkeamien tai työ- ja liikuntasauvojen läpi.

**Tämä tarkoittaa sitä että:**

- Kaikki liitokset ja saumat tulee tiivistää
- Betonin tulee täyttää kaikki sille kohdistetut vaatimukset
- Rakenteen tulee olla minimipaksuusvaatimusten mukainen
- Halkeamia tulee välttää
- Rakenteen halkeamaleveyksiä tulee rajoittaa
- Puristusvyöhykkeellä tulee olla minimikorkeus
- Työsaumat, kutistumasaumat ja liikuntasauvat tulee toteuttaa suunnitelmien mukaisesti

## Sovellukset

- Vesitiivisbetoni-ohje koskee alapohjalaattoja, betoniseiniä, välipohjalaattoja ja kattolaattoja
- Vesitiivisbetoni-ohje koskee vastaavasti altaita, tukiseiniä ja maanalaisia rakenteita
- Vesitiivisbetoni-ohje ei koske ZTV-Ing:n mukaisia rakennuksia, ZTV-W:n mukaisia rakennuksia, esivalmistettuja betoniautotalleja ja kontteja

## Suunnittelun tehtävät

Suunnittelussa tulee määritellä ja toteuttaa käytön vaatimukset ja rakennuksen käytettävyyden ja kestävyysedellyttämät määräykset. Kohteen suunnittelija on vastuussa tästä.

**Tähän osallistuvat**

- Projektisuunnittelija/arkkitehti (koordinaattori)
- Geoteknikko/pohjatutkija
- Rakennesuunnittelija
- Urakoitsija (työnjohto)
- Rakennuttaja
- Rakennusfysiikan asiantuntija
- Erikoissuunnittelija

**Suoraavat tehtävät ja toimenpiteet on otettava huomioon:**

- Suunnitelmatarpeet
- Maanpaineiden tyyppi (maaperätutkimukset)
- Toteutustapa ja toteutuksen aloitus
- Rakenneosien suunnitteluperiaatteet
- Rakenteelliset, betonitekniset ja toteutukseen liittyvät toimenpiteet suunnitteluperiaatteiden mukaisesti
- Rakenneosien mitoitus
- Saumojen tiivistysten suunnittelu
- Rakenneosien ja läpivientien suunnittelu
- Vesitiivisbetoni-konsepti
- Kaikkien päätösten dokumentointi

## Määritelmät

Vesitiivisbetoni-ohjeen mukaan veden pääsyä betonin, saumojen, rakenneosien ja halkeamien läpi tulee rajoittaa.

### Rasitusluokat

Rasitusluokkia on kaksi. Ne eroavat toisistaan siinä, onko rakenteessa vettä vai onko odotettavissa vain maaperän kosteutta ja mahdollisesti seinää pitkin valuvaa vettä.

### Käyttöluokat

Vesitiivisbetoni-ohjeessa erotetaan kaksi käyttöluokkaa, jotka johtuvat suunnitellusta käytöstä sekä sisäilmastoa ja komponenttipinnan kosteustasoa koskevista vaatimuksista.

Rasitusluokka 1	Rasitusluokka 2	Käyttöluokka A	Käyttöluokka B
<ul style="list-style-type: none"><li>· Pysyvä tai ajoittainen vedenpaine</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Kapillaarikosteutta tai valumavesiä</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Ilman puoleisella pinnalla ei sallita kosteutta</li><li>· Ei halkeamia tai saumoja joista vesi pääsee läpi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Kosteus on sallittu ilman puoleisella pinnalla</li><li>· Halkeamat, joista vesi pääsee läpi, ovat sallittuja väliaikaisesti kunnes ne korjaantuvat itsestään</li><li>· Vettä ei kerry rakenteen pinnalle</li></ul>
		<p>Sovellusesimerkkejä:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Asuin- ja toimistorakennukset</li><li>· Korkean vaatimustason varastotilat</li></ul>	<p>Sovellusesimerkkejä:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Yksittäiset autotallit, maanalaiset autotallit</li><li>· Asennus- ja huoltotunnelit</li><li>· Tekniset tilat</li><li>· Matalan vaatimustason varastotilat</li></ul>

# Suunnitteluperiaatteet

## Halkeamien välttäminen

Betonin kutistumajännitykset, jotka voivat johtaa vettä kuljettaviin halkeamiin, vältetään asianmukaisilla rakenteellisilla betoniin liittyvillä ja teknisillä toimenpiteillä.

## Halkeamien leveyden määrittely

Betonirakenteen halkeamaleveyksiä voidaan säätää muuttamalla raudoitusta. Veden tunkeutumista rajoittaa betonin itsestään paraneminen.

## Halkeamien leveyden määrittely yhdessä tiivistystoimenpiteiden kanssa

Suunnittelussa käytetään DIN EN 1992-1-1 mukaisia laskennallisen halkeamaleveyden vähimmäisvaatimuksia. Halkeamia joihin vesi pääsee tunkeutumaan, tiivistetään ajoitetuilla tiivistystoimenpiteillä.

## Vaatimukset betonille ja rakentamiselle

Sopivan betonin valinnassa tulee huomioida DIN EN 1992-1-1/NA:n mukaisen rakenteen altistusluokasta johtuvat vaatimukset. Toisaalta on myös otettava huomioon DIN EN 206-1 ja DIN 104-2 mukaiset vaatimukset betonille, jolla on korkea vedenläpäisykyky.

Riittävä työstettävyyttä voidaan taata määrittämällä leviämäluokaksi F3 tai notkeampi. Vesitiiviiden betonisten rakenteosien toteutuksessa rakenteiden minimipaksuuksilla on käytettävä vastaavaa vesisementtiarvoa  $\leq 0,55$  ja seinien maksimiraekokoa  $\leq 16$  mm rasitusluokassa 1. Yli 1 metrin pudotuskorkeuksille tai kaksoiskuorielementtiseinille, joiden seinämän paksuus on pieni, alareunasta  $\geq 300$  mm:n korkeudella tulee käyttää juotosbetonia (maksimiraekoko  $\leq 8$  mm) varmistaaksesi betonin virheettömän valun.

## Rakennepaksuus

Monien vuosien kokemuksella paikalla valetuista betonirakenteista ja esivalmistetuista osista, on Vesitiivisbetoni-ohjeen taulukossa esitetty rakenteosien vähimmäispaksuudet.

Rakenteiden vähimmäispaksuudet ja rakenne tulee valita siten, että betonirakenteet voidaan betonoida asianmukaisesti ottaen huomioon betonipeite, tarvittavat raudoituserrokset, saumatiivisteet ja sisäänrakennetut osat. Kantavuuden ja tiiviyyden lisäksi kaikkien muiden vaadittujen ominaisuuksien tulee täyttyä. Suositeltujen vähimmäismittojen lisäksi sisämitalle  $b_{w,i}$  on omat vaatimuksensa, jotta betonointi voidaan suorittaa ja saumatiiviste asentaa. Tämä koskee paikalla valettuja betoniseiniä ja kaksoiskuorielementtiseiniä, joissa ei ole raudoitusta pintojen välissä.

Sisämitan vähimmäisarvo:

- Suurin sallittu raekoko 8 mm  $b_{w,i} \geq 120$  mm
- Suurin sallittu raekoko 16 mm  $b_{w,i} \geq 140$  mm
- Suurin sallittu raekoko 32 mm  $b_{w,i} \geq 180$  mm

Jos nämä johtavat suurempiin rakennepaksuuksiin kuin alla olevan taulukon minimimitat, ovat ne määrääviä.

Rakenne	Rasitusluokka	Minimipaksuus [mm]		
		Paikallavalu	Kaksoiskuorielementtiseinä	Valmisosa
Seinä	1	240	240 (120 <sup>b)</sup>	200
	2	200	240 <sup>a</sup> (120 <sup>b)</sup>	100
Pohjalaatta	1	250	–	200
	2	150	–	100
Kattolaatta ilman lämmöneristystä	1	200	240 (180 <sup>b)</sup>	180
Lämpöeristetty kattolaatta	1	180	220 (160 <sup>b)</sup>	160

<sup>a)</sup> Pienennys 200 mm:iin on mahdollista, jos erityiset betoni- ja toteutustoimenpiteet huomioidaan.

<sup>b)</sup> Vähimmäisarvot kaksoiskuoren paikalla valettavalle osuudelle. Vesitiiviseen betoniin sovelletaan Vesitiivisbetoni-ohjeen 7.1 (2) kohtaa. Lisäraudoitusten ja saumatiivisteiden yhteydessä voidaan myös joutua huomioimaan Vesitiivisbetoni-ohjeen kohdan 7.2 (3) mukaiset sisämittojen lisävaatimukset.



# Laskenta ja mitoitus

## Rasitukset

- Suorat rasitukset (kuormat)
- Epäsuorat rasitukset (lämpötila, kutistuminen, viruminen)
- Kemialliset ja fysikaaliset rasitukset (luokitus altistumisluokkiin)

## Alustakerrosten huomiointi

- Pohjamaa, täyttö, eriste, alusbetoni, liukukerrokset

## Vaatimukset

- Osittain tai kokonaan estetyt muodonmuutokset
- Sään vaikutukset

## Soveltuvuus

- Veden läpäisemättömyysvaatimusten täyttyminen DIN 1045-1:n kohdan 5.4.1 kohdan 2 mukaan on osoitus soveltuvuudesta.

## Perusasiat

Osoitus suunnitteluperiaatteesta riippuen. Kuormien ja rajoitusten aiheuttamissa taivutushalkeamissa on käyttöluokan A rasitusluokan 1 osalta varmistettava, että puristusvyöhykkeen korkeus  $x$  täyttää ehdot  $x \geq 30 \text{ mm}$  ja  $x \geq 1,5 \cdot D_{\text{max}}$ , jossa  $D_{\text{max}}$  on kiviaineksen suurin halkaisija. Vaihtoehtoisesti: taivutushalkeaman leveyden rajoitus ( $w_k$  taulukon 2 mukaan)

## Suunnitteluperiaate A

Betonin keskeinen vetojännitys ei saa ylittää sille ominaista vetokestävyyttä.

## Suunnitteluperiaate B

Katso taulukko: halkeamien leveyksille lasketut arvot käyttöluokassa B ja suunnitteluperiaatteella B, jos veden tunkeutumista halutaan rajoittaa halkeamien itsestään paranemisella.

## Käyttöluokka A

Vaaditut tarkastukset perustuvat valittuihin käyttöluokan A suunnitteluperiaatteisiin. Tätä varten on varmistettava, että vaatimukset eivät johda siihen että betoniin syntyy halkeamia. Poikkeuksena ovat suunnitellut ja tiivistetyt liitokset. Näitä ovat työ- ja liikunta-saumat, joiden sijoittelulla voidaan pienentää pakkovoimia. Syntyviä halkeamien leveyksiä rajoitetaan suunnittelemalla kutistuma- ja työsaumoja ja/tai raudoituksen järjestely. Esimerkki käyttöluokasta A: vaatimustaso laadukkaille asuinrakennuksille ja huoneistoille.

## Käyttöluokka B

Vaaditut tarkastukset perustuvat valittuihin käyttöluokan B suunnitteluperiaatteisiin. Niiden vaatimukset täytetään rajoittamalla halkeamien leveyttä olettaen, että halkeamat paranevat itsestään. Syntyviä halkeamien leveyksiä rajoitetaan suunnittelemalla suunnitellut halkeamat ja työsaumat ja/tai raudoituksen järjestely. Esimerkki käyttöluokasta B: yksittäiset autotallit, maanalaiset autotallit ja varastotilat, joissa vaatimukset ovat alhaiset.

Painekorkeus $h_w/h_b^*$	Suurin painekorkeus $h_w^a$	Sallittu halkeamaleveys $w_k^b$
10	3,0 m	0,20 mm
> 10 - ≤ 15	6,0 m	0,15 mm
> 15 - ≤ 25	10,0 m	0,10 mm

<sup>a</sup>  $h_w$  = Vesipatsaan korkeus [m], rakennekaksuus [m]

<sup>b</sup> Aggressiiviselle vedelle, jonka CO<sub>2</sub> on > 40 mg/l (kalkkia liuottava hiilihappo) tai jonka pH on < 5,5, halkeamien itsestään paranemista ei saa ottaa huomioon

## Suunnitteluperiaate C

Laskettu halkeaman leveys  $w_k = 0,30 \text{ mm}$  XC2/XC3:lle.

## Raudoitus ja rakentamis- määräykset

Rakenneosan raudoitus tulee suunnitella siten, että betoni voidaan valaa ja tiivistää ilman ongelmia. Rasitusluokan 1 WU-komponentit valmistetaan kaksikerroksisella raudoitusverkostolla, joka koostuu pitkittäis- ja poikkitausraudoituksesta. Poikkeuksena ovat esivalmistetut osat, joiden rasitusluokka on 2. Työsaumat määritellään suunnittelijan toimesta ja esitetään suunnitelmissa. Kaikki WU-komponenttien saumat on varmistettava pysyvästi vesitiiviillä ja yhtenäisellä liitostiivistejärjestelmällä määritellyn rasitus- ja käyttöluokan mukaisesti.

Halkeama syntyy heikentämällä betonin poikkileikkausta riittävästi (vähintään 1/3 komponentin paksuudesta) ja se on tiivistettävä vastaavasti.

Erityiset halkeamia aiheuttavat elementit täyttävät molemmat vaatimukset ja sopivat siksi A-käyttöluokan rakennuksiin. Elementtien seinäliitokset suunnitellaan yleensä halkeamia aiheuttaviksi poikkileikkauksiksi.

## Saumojen tiivistys

Vesitiiviistä betonista tehtyjen rakenneosien saumojen tiivistämiseen saa käyttää vain tuotteita, joiden käyttötarkoitus on todistettu soveltuvuustodistuksella. Kaikki betoniin asennettavat saumatiivisteet tulee asentaa ennen betonointia täsmällisesti suunniteltuun asentoon, liittää saumoista ja kiinnittää pysyvästi paikoilleen.

Tiivistysjärjestelmä	WU:n ohjeiden mukaan
Saumanauhut DIN 7865 ja DIN 18541 mukaisesti	Käyttö DIN 18197 mukaan
Päällystämättömät saumapellit DIN EN 10051 mukaan	Käyttö Vesitiivisbetoni-ohjeen luvun 10.2 mukaisesti
Säätelämättömät rakennustuotteet: <ul style="list-style-type: none"><li>• Saumanauhut tehdasstandardien mukaisesti</li><li>• Yhdistelmärakennesaumanauhut</li><li>• Ulkoiset nauhamaiset tiivisteet</li><li>• Pinnoitetut saumapellit</li><li>• Tiivistysputket (vrt. KUNEX tähtiputki)</li><li>• Injektioletkut</li><li>• Turpoavat saumanauhut</li></ul>	Soveltuvuudesta vaaditaan todistus ETA - European Technical Assessment AbP - Yleinen rakennusviranomaisen testaustodistus

## Toteutus

### Yleistä

Raudoitus- ja betonityöt, jälkikäsitteily ja rakennusvalvonta perustuvat standardiin DIN EN 13670 ja DIN 1014-3.

### Raudoitus- ja muottivälkkeet

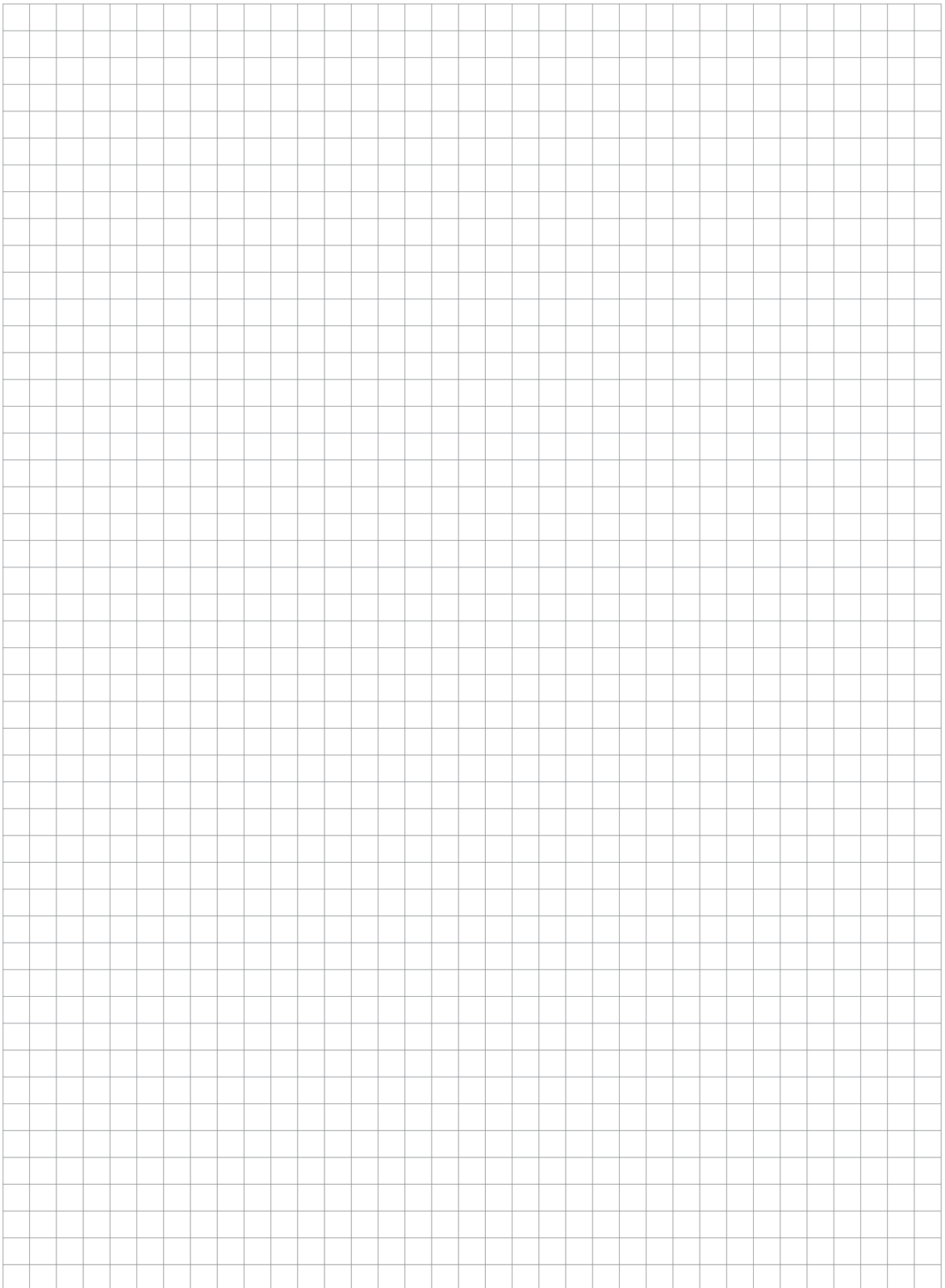
Tulee käyttää välkkeitä, jotka eivät paikallisesti heikennä rakenteen vesitiivyyttä (katso DBV:n tietolehtiä "Abstandshalter / Untertütungen nach EC 2").

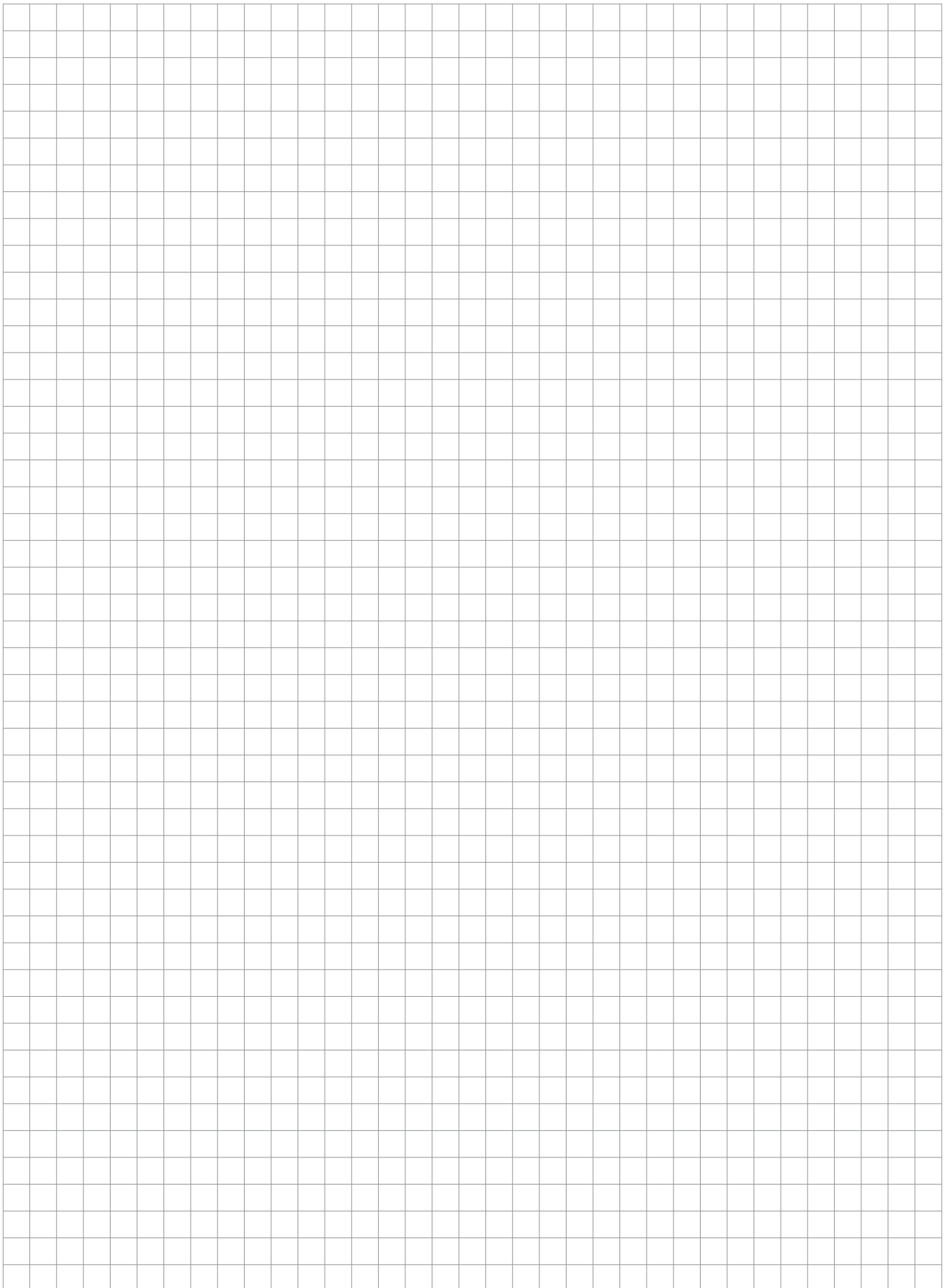
### Elementtien ja puolivalmisteiden valmistus, toimitus ja koonpano sekä paikallavalettava betoni

- Paikalla valetun betonin yläpinnan tulee olla sellainen että voidaan varmistaa liitosalueen huokosettomuus
- Tämä edellyttää karheutta koko liitospinnan alueella
- Pinnan keskimääräisen ylä- ja alaosan välinen korkeus on oltava vähintään 1,5 mm
- Asennuksen asianmukaisuus tulee varmistaa
- Epäpuhtaudet on poistettava rakennusaumoista ennen asennusta
- Kaksoiskuorielementin seinäpaneelit on nostettava vähintään 30 mm korkeaksi
- Sisäpintojen tulee olla riittävästi esikostutettuja ennen ydinbetonin betonointia
- Elementin seinämän pintalämpötilan tulee olla yli 0 °C
- Ydinbetonin valu kerroksittain, yleensä 500 mm:n kerroksina
- Huomioi valmistajan betonointinopeus
- Huolellinen tiivistys on varmistettava
- Kaikki toimenpiteet on dokumentoitava

## Kunnostus ja vikojen korjaus

Betonirakenteen halkeamien, vuotavien liitosten ja vuotavien saumojen tapahtuu DAfStb-ohjeen mukaan: "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen".





## Synergiakonseptimme edut sinulle

Kumppaninamme hyödyt kolmen valmistajan kattavasta valikoimasta, asiantuntemuksesta ja kokemuksesta. Tätä tarkoittaa PohlConin synergiakonsepti.



### Täyden palvelun neuvonta

Laaja asiantuntijaverkostomme on käytettävissäsi vastaamaan kaikkiin tuotteisiimme liittyviin kysymyksiin. Suunnittelusta toteutukseen voit nauttia pätevien työntekijöidemme henkilökohtaisesta tuesta.



### Digitaaliset ratkaisut

Digitaaliset materiaalimme tarjoavat suunnitteluusi kohdennetun tuen tuotteitamme käyttäen. Määrittelytekstejä, CAD- ja BIM-tiedostoja, sekä nykyaikaisia ohjelmistoratkaisuja, näiden avulla tarjoamme sinulle räätälöidyn tuen suunnittelutyöhösi.



### 7 käyttöaluetta

Ajattelemme kokonaisvaltaisia ratkaisuja. Siksi olemme koonneet puolestasi tuotteemme seitsemään käyttöalueeseen, joissa voit hyötyä PohlCon-tuoteportfolion synergiasta.



### 10 tuotekategoriaa

Jotta laajasta valikoimastamme löytyisi oikea tuote entistä nopeammin, tuotteet on jaettu kymmeneen tuotekategoriaan. Voit siis navigoida erehtymättä tuotteidemme välillä.



### Yksilölliset erikoisratkaisut

Mikään markkinoilla oleva vakiotuote ei sovellu projektiisi? Hallitsemme poikkeukselliset haasteet kolmen valmistajabrändin monen vuoden asiantuntemuksella yksilöllisten ratkaisujen alalla. Näin toteutamme yhdessä ainutlaatuisia ratkaisuita rakennusprojekteissa.



SEMTU OY

Puh: 09 2747 950

E-Mail: [mailbox@semtu.fi](mailto:mailbox@semtu.fi)