peikko®

HPM JA PPM PULTIT

SERTIFIOITU inspecta ORGANISAATIO
ISO 9001
ISO 14001

Betoniyhdistyksen käyttöseloste nro 244
Korvaa esitteen 8/2002 • Väli 2, 9/2007

HPM JA PPM PULTIT

HPM ja PPM pulttien etuja

- Pulttiliitos, ei työmaahitsauksia
  - HPM L -pultit ETA-hyväksytty
  - CE-merkinnän käyttöoikeus
- Tuotteen vapaa käyttö ilman kaupallisia rajoitteita ja esteitä
- Vakioidut tuotteet
  - Esilasketut suunnitteluparametrit käytettävissä
  - lyhyt toimitusaika

peikko®

CONCRETE CONNECTIONS

Peikkoetuja

- luotettava: läpäissyt vaativan testiohjelman
- kilpailukykyinen hinta ja toimitusaika
- taloudellinen ja yksinkertainen käyttää niin suunnittelussa, elementtien valmistuksessa kuin elementtien asennuksessa

SISÄLLYSLUETTELO

1. TOIMINTATAPA 4

2. MITAT JA MATERIAALIT 5

3. VALMISTUS.....6

3.1 Valmistustapa 6

3.2 Valmistustoleranssit 6

3.3 Valmistusmerkinnät 6

3.4 Laadunvalvonta 6

4. KAPASITEETIT 6

5. KÄYTTÖ 7

5.1 Käytön rajoitukset 7

5.2 Suunnitteluohjeita 7

5.2.1 Käyttöperiaate 7

5.2.2 Mitoitusperiaatteet 7

5.2.3 Kiinnitysalustalle asetettavat vaatimukset 7

5.2.4 Pitkien pulttien minimi reuna- ja keskiöetäisyydet ja kiinnitysalustan raudoitus 8

5.2.5 Lyhyiden pulttien minimi reuna- ja keskiöetäisyydet ja kiinnitysalustan raudoitus 8

5.2.6 Kapasiteettiarvojen korjauskertoimet 10

5.2.7 Liittyminen perustuksiin ja pilarijatkos 11

6. ASENTAMINEN 11

6.1 Laitteet ja tarvikkeet 11

6.2 Pulttien asennus ja asennustoleranssit 12

6.3 Tartuntojen taivutus 13

6.4 Pulttien hitsaus 13

6.5 Pilareiden asennus 13

7. ASENNUKSEN VALVONTA 14

7.1 Pulttien asennuksen valvontaohje 14

7.2 Pilariasennuksen valvontaohje 14

HPM JA PPM PULTIT

1. TOIMINTATAPA

Peikko® HPM- ja PPM-pulteilla siirretään veto-, puristus- ja leikkausvoimat teräsbetoniseen alusrakenteeseen.

HPM- ja PPM-pultteja on kahta mallia:

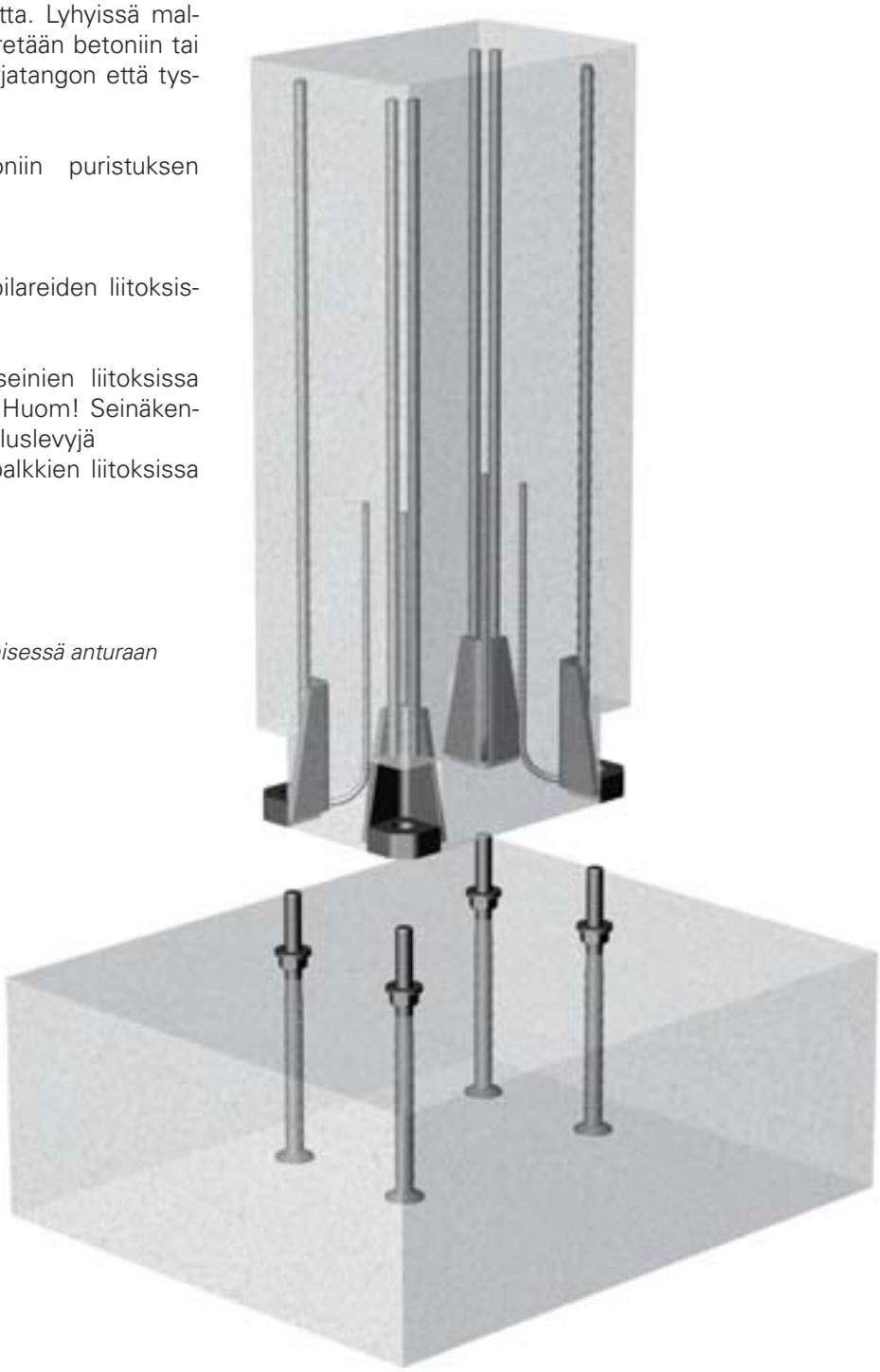
- pitkät pultit (HPM P ja PPM P) jatkoksiin
- lyhyet pultit (HPM L ja PPM L) ankkurointeihin

Pitkissä malleissa veto- ja puristusvoimat siirretään pultin harjatangon tartunnan kautta. Lyhyissä malleissa veto- ja puristusvoimat siirretään betoniin tai alusrakenteeseen sekä pultin harjatangon että tyssätyn ankkurointipään kautta.

Leikkausvoimat siirretään betoniin puristuksen kautta.

Pulttien käyttöalueita:

- teräsbetonisten elementtipilareiden liitoksissa pilarikenkien kanssa
- teräspilareiden liitoksissa
- teräsbetonisten elementtiseinien liitoksissa PSK seinäkenkien kanssa. Huom! Seinäkenkien kanssa käytettävä AL-aluslevyjä
- teräsbetonisten elementtipalkkien liitoksissa palkkikenkien kanssa
- kone- ja laitekiinnityksissä



Kuva 1. Pultit teräsbetonipilarin liittymisessä anturaan

2. MITAT JA MATERIAALIT

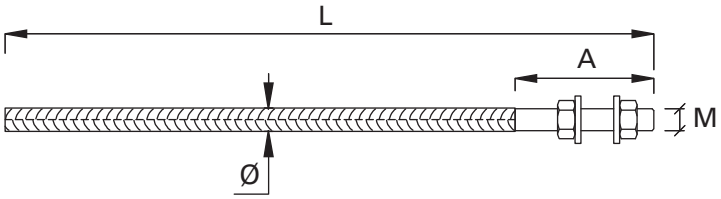
Osien valmistuksessa käytettävät materiaalit ja standardit:

Harjatangot	A500HW	SFS 1215
	B500B	SFS-EN 10080-1:2005
Kierretangot	Imacro M	fyk ≥ 770 MPa (t < 35 mm)
		fyk ≥ 700 MPa (t > 35 mm)
Aluslevyt	S355J2 + N	SFS-EN 10025 / DIN 7349
Mutterit	lujuusluokka 8	SFS-EN ISO 4032 / SFS-EN 24032 / DIN 934

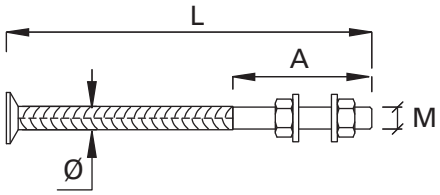
Taulukko 1. HPM pulttien mitat [mm], painot [kg], värimerkinnät ja kierteen jännityspinta-ala [mm²]

	M	A	kierteen jännityspinta-ala	harjateräs Ø	aluslevy Ø	HPM P		HPM L		väri
						L	paino	L	paino	
HPM 16	16	140	157	16	ø 38-6	810	1.7	280	0.9	keltainen
HPM 20	20	140	245	20	ø 46-6	1000	2.9	350	1.4	sininen
HPM 24	24	170	352	25	ø 56-6	1160	4.9	430	2.2	harmaa
HPM 30	30	190	561	32	ø 65-8	1420	9.8	500	4.1	vihreä
HPM 39	39	200	976	40	ø 90-10	2000	21.8	700	9.2	oranssi

HPM P



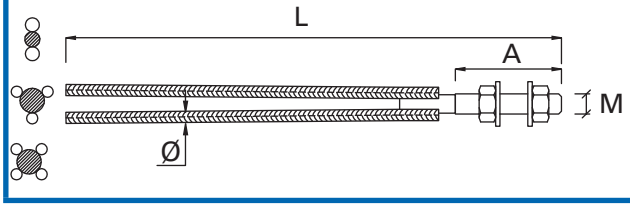
HPM L



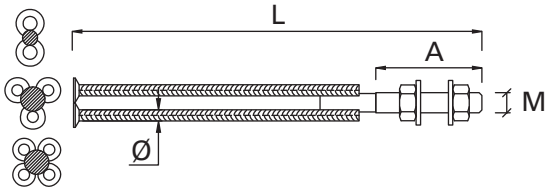
Taulukko 2. PPM pulttien mitat [mm], painot [kg], värimerkinnät ja kierteen jännityspinta-ala [mm²]

	M	A	kierteen jännityspinta-ala	harjateräs Ø	aluslevy Ø	PPM P		PPM L		väri
						L	paino	L	paino	
PPM 22	22	160	303	2ø20	ø 56-6	1190	6.2	510	2.9	vaal. sin.
PPM 27	27	170	459	2ø25	ø 65-8	1415	11.5	650	5.7	musta
PPM 30	30	190	561	2ø25	ø 65-8	1705	14.1	670	6.2	-
PPM 36	36	190	817	4ø20	ø 80-8	1450	16.0	740	9.4	punainen
PPM 39	39	190	976	3ø25	ø 90-10	1815	23.5	880	12.7	ruskea
PPM 45	45	220	1306	4ø25	ø 100-10	1825	31.4	980	18.6	violetti
PPM 52	52	250	1758	4ø32	ø 100-12	1930	52.1	1140	32.6	valkoinen
PPM 60	60	310	2362	4ø32	ø 115-15	2490	71.0	1330	42.0	-

PPM P



PPM L



3. VALMISTUS

3.1 Valmistustapa

Harjatangot	Mekaaninen katkaisu
Kierteytys	Rullavalssaus
Hitsaus	MAG käsin tai robotilla
Tyssäys	Kuumatyssäys tai vastaava päätyankkuri
Hitsausluokka	C (SFS-EN 25817)

3.2 Valmistustoleranssit

Kokonaispituus	±10 mm
Kierrepituus	+5, -0 mm

3.3 Valmistusmerkinnät

Pulttiin merkitään Inspectan sertifiointimerkki ja Peikko Groupin tunnus. Kierteen pää merkitään pilarikenkää vastaavalla värillä. Tyssätyissä ankkurointipäissä on Peikko Groupin tunnus "PG" tai Peikko® -logo, lisäksi HPM L -pulteissa on CE-merkki.

3.4 Laadunvalvonta

Laadunvalvonnassa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman RakMK:n vaatimuksia. Peikko Finland Oy on Inspectan laadunvalvonnassa.

HPM- ja PPM-pulteilla on Suomen Betoniyhdistyksen varmentama käyttöseloste. HPM L -pulteilla on myös ETA-hyväksyntä ja CE-merkin käyttöoikeus.

4. KAPASITEETIT

*Taulukko 3. Pulttien laskenta-arvot veto- (N_{Rd}) ja leikkaus-kapasiteeteille (V_{Rd}) [kN]; betoni K30-2**

Pultti	RakMK (betoni K30-2)		ETA
	N_{Rd}	V_{Rd}	N_{Rd}
HPM 16	65.4	14.7	61.7
HPM 20	102.1	22.9	96.3
HPM 24	147.1	33.0	138.7
HPM 30	233.8	52.4	220.4
HPM 39*	406.7	91.1	383.4
PPM 22	194.4	35.1	161.6
PPM 27	294.5	53.2	244.8
PPM 30	360.0	65.0	299.2
PPM 36	476.6	90.2	435.7
PPM 39	569.3	107.8	520.5
PPM 45	761.8	144.3	696.5
PPM 52	1025.5	194.2	937.6
PPM 60	1377.8	260.9	1259.7

*Pulttien pituudet on mitoitettu betoniluokalle K30-2 paitsi HPM 39, joka on mitoitettu teräsbetonille C30/37 EN 1992-1-1 / Eurocode 2 kohdan 8.4.2 mukaisesti hyvän tartunnan tapauksessa.

Sallitut veto- ja leikkauskestävyydet saadaan jakamalla laskentakapasiteetit luvulla 1,6.

Kun veto- ja leikkausvoima rasittavat pulttia yhtä aikaa, pitää voimien yhteisvaikutus tarkistaa kaavalla (Huom! RakMK:n mukaan):

$$\left(\frac{N_d}{N_{Rd}}\right)^{4/3} + \left(\frac{V_d}{V_{Rd}}\right)^{4/3} \leq 1$$

N_d	on vetovoiman laskenta-arvo
N_{Rd}	on vetovoiman laskentakapasiteetti
V_d	on leikkausvoiman laskenta-arvo
V_{Rd}	on leikkausvoiman laskentakapasiteetti

Betoniin valetun pultin normaalivoimakapasiteetti on vedossa ja puristuksessa sama. Asennuksen aikana tulee ottaa huomioon pultin nurjahdus ja taivutus. Asennusaikainen tilanne voidaan mitoittaan esim. Betonirakenteiden suunnittelu ja mitoitus By 210, kohdan 7.3.6 mukaan tai PeikCol mitoitusohjelmalla, joka löytyy Peikon Internet-sivuilta www.peikko.com.

5. KÄYTTÖ

5.1 Käytön rajoitukset

Pulttien laskentakapasiteetit on laskettu staattisille kuormille. Dynaamisille ja väsyttäville kuormille on tapauskohtaisesti käytettävä suurempia kuorman osavarmuuskertoimia.

5.2 Suunnitteluohjeita

5.2.1 Käyttöperiaate

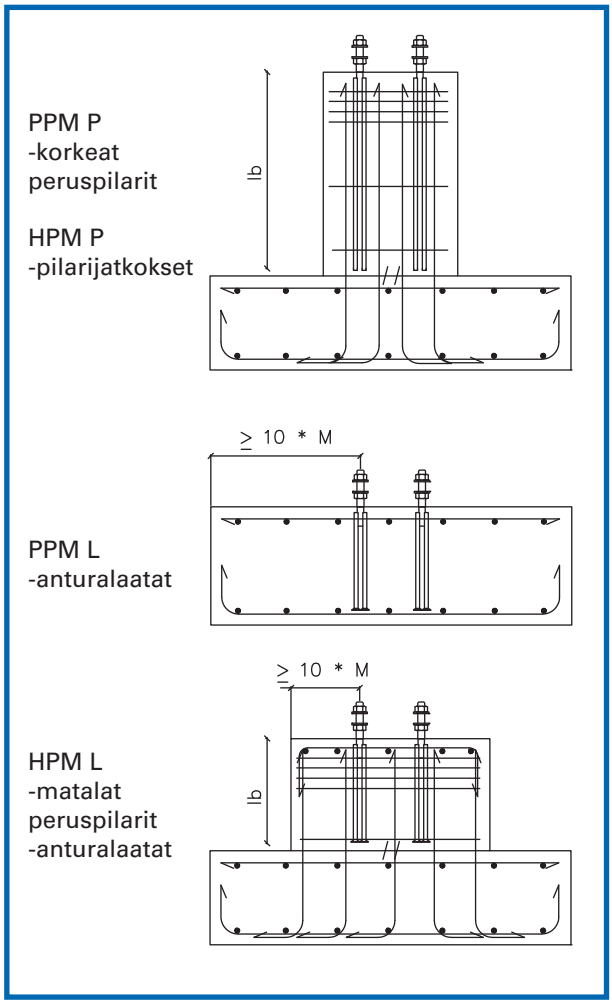
HPM P -pultteja käytetään elementtipilareiden jatkospultteina sekä myös peruspultteina.

HPM L -pultteja käytetään ankkurointipultteina anturalaatoissa. Lisäksi ne soveltuvat pulttiliitoksiin betonipalkkien päältä tai pilarien kyljestä.

PPM P -pultteja käytetään peruspilarissa peruspultteina. Peruspilarin pääraudoitus jatketaan peruspultin tartuntojen kanssa limijatkoksella.

PPM L -pultteja käytetään peruspultteina anturalaatoissa.

Kuva 2. Pulttien käyttö



5.2.2 Mitoitusperiaatteet

Lyhyillä pulttimalleilla veto- ja puristusvoimat pyrkivät muodostamaan murtotilanteessa teräsbetonirakenteeseen murtokartion. Jotta saadaan varmistettua riittävä murtokapasiteetti, on käyttöohjeen kohdassa 5.2.4 ja 5.2.5 ilmoitettu minimivaatimukset keskiö- ja reunaetäisyyksille, betonipeitepaksuudelle ja raudoituksille.

Pitkien pulttien (HPM P ja PPM P) normaalivoimat siirretään harjatankojen limijatkosten kautta rakenteen pääraudoitukselle.

Taulukko 4. Pitkien pulttien jatkoskertoimet

pulttityyppi	RakMK B4 kj	Eurocode 2 α6
HPM P	1.5	1.5
PPM P	2.0	1.5

Kapasiteettiarvot on laskettu käyttäen teräsbetonia K30-2 tartuntatilassa I.

Pulttien leikkauskapasiteetit on määritelty Suomen Betoniyhdistys ry:n julkaisun By 30-4 (Betonirakenteiden yksityiskohtien ja raudoituksen suunnitteluohjeet 1989, osa 4: Elementit) kohdan 4.2.12.2 mukaan ja Valtion Teknillisen Tutkimuskeskuksen julkaisun 316 (Betonielementtien liitokset ja saumat, 1984) kohdan 1.3.1 mukaan. Sekä pitkille että lyhyille pulttimalleille on leikkauskapasiteettiarvolle reunaetäisyysvaatimus.

Pulttien korkeusasema valun pinnasta tulee olla korkeintaan kohdan 6.2 mukainen.

Laskentakaavoissa on huomioitu stabiloivien voimien vaikutus vähennyskertoimella 0,8.

5.2.3 Kiinnitysalustalle asetettavat vaatimukset

PPM- ja HPM-pultit on mitoitettu teräsbetonille K30-2, paitsi HPM 39, joka on mitoitettu teräsbetonille C30/37. Alemmissa lujuusluokissa rajoitetaan kapasiteetteja kohdan 5.2.6 mukaan. Rakenneluokassa 1 voidaan kapasiteettiarvoja lisätä kohdan 5.2.6 mukaan.

5.2.4 Pitkien pulttien minimi reuna- ja keskiöetäisyydet ja kiinnitysalustan raudoitus

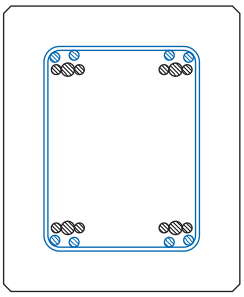
HPM P ja PPM P -pulttien suojabetonin paksuutta määritettäessä on noudatettava Betoninormien 2004 by50 ohjeita vaadittavan palonkestävyyden, ympäristön rasitusluokan sekä suunnittelukäyttöiän mukaan. Pulttien keskiöetäisyyksiä määritettäessä sovelletaan Betoninormien 2004 by50 sekä RakMK B4 kohdan 4.2.3.2 ohjeita.

Kiinnitysalustan raudoitus
HPM P ja PPM P -pultteja käytettäessä peruspilari raudoitetaan pulttien tartuntoja vastaavalla raudoitusmäärällä. Hakaraudoitus valitaan RakMK B4 ohjeiden mukaan, (pilarihaat kohta 2.5.2.4).

Raudoitustöiden osalta tulee noudattaa Betoninormien 2005 by50 sekä RakMK B4 kohdan 4.2.3 ohjeita

Taulukko 5. Peruspilarin raudoitus PPM P -pulteilla.

PPM P



	pultin harjatangot
PPM 22P	2ø20
PPM 27P	2ø25
PPM 30P	2ø25
PPM 36P	4ø20
PPM 39P	3ø25
PPM 45P	4ø25
PPM 52P	4ø32
PPM 60P	4ø32

Taulukko 6. Pulttipituuksien määrittelyperusteet

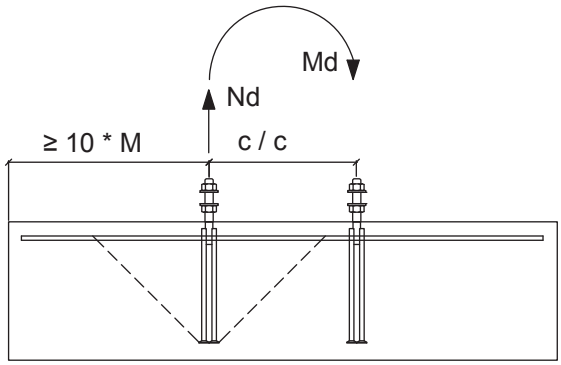
	HPM P	HPM P	PPM P
betoni	K30-2	K40-1	K30-2
tartuntatila	I	II	I
jatkoskerroin	1.5	1.5	2

Leikkausvoimat
Siirrettäessä leikkausvoimia tulee reunaetäisyyden olla 10 x M, muussa tapauksessa tulee reuna raudoittaa leikkausvoimien mukaisesti tai pienentää kapasiteetteja kohdan 5.2.6 mukaan.

5.2.5 Lyhyiden pulttien minimi reuna- ja keskiöetäisyydet ja kiinnitysalustan raudoitus

Lyhyiden HPM L ja PPM L -pulttien minimireunaetäisyys anturalaatan reunasta on 10 x M.

Taulukko 7. Lyhyiden pulttien reunaetäisyys anturalaatassa ja pulttien minimikeskiöetäisyydet [mm] kun liitoksessa on 4 pulttia.



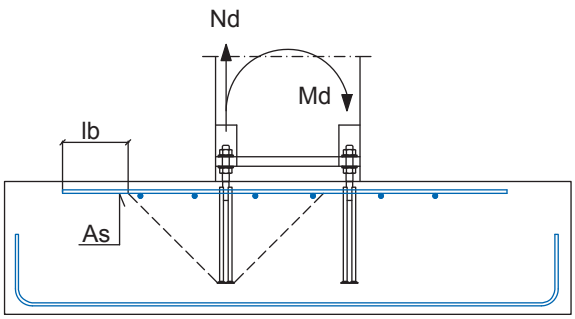
	c/c
HPM 16L	80
HPM 20L	110
HPM 24L	120
HPM 30L	180
HPM 39L	280
PPM 22L	100
PPM 27L	100
PPM 30L	200
PPM 36L	280
PPM 39L	280
PPM 45L	280
PPM 52L	280
PPM 60L	280

Jos vedettyjä pultteja on enemmän kuin 2 kpl, pitää pulttien keskiöetäisyydet tarkistaa erikoistapauksena.

Vedetyt pultit
Yksittäinen pultti kestää laatassa läpileikkautumatta ilman erillistä raudoitusta.

Vedetty pulttipari edellyttää rakenteen raudoittamista betoninormien mukaisella laatan minimiraudoituksella molempiin suuntiin. Raudoitus jaetaan tasaisesti lävistyskartion alueelle.

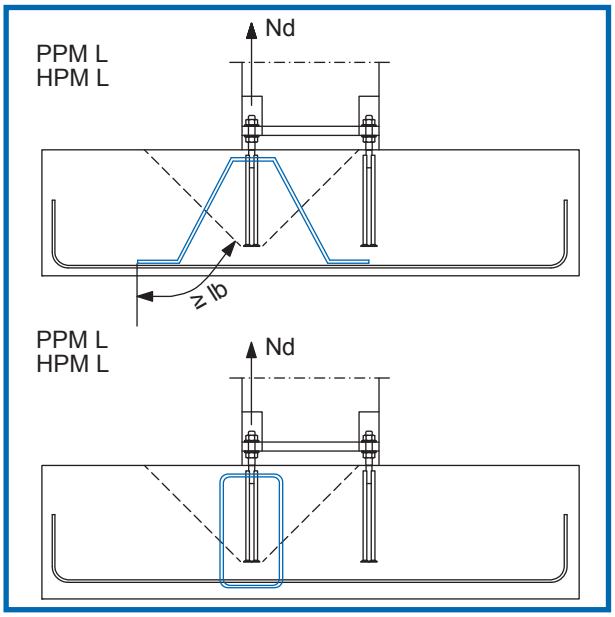
Taulukko 8. Anturalaatan raudoitus.



	As [mm²/m]	verkko
HPM 16L	167	Ø8 #200
HPM 20L	225	Ø8 #200
HPM 24L	288	Ø8 #150
HPM 30L	336	Ø8 #150
HPM 39L	500	Ø10 #150
PPM 22L	355	Ø8 #150
PPM 27L	470	Ø10 #150
PPM 30L	490	Ø10 #150
PPM 36L	539	Ø10 #150
PPM 39L	663	Ø12 #150
PPM 45L	745	Ø12 #150
PPM 52L	869	Ø12 #100
PPM 60L	1019	Ø12 #100

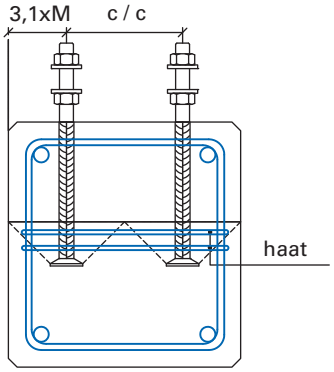
Tarvittaessa voidaan käyttää taulukossa 7 ilmoitettuja reunaetäisyyksiä pienempiä arvoja, mikäli murtokartio ankkuroidaan pulttivoimalle esimerkiksi seuraavilla periaatteilla.

Kuva 3. Vaihtoehtoisia raudoituksia lävistysraudoitukselle



HPM L -pultti voidaan sijoittaa tarvittaessa myös lähemmäksi rakenteen reunaa, jos betonirakenne raudoitetaan pulttivoimien mukaisesti. Tällöin HPM L -pultilla voidaan käyttää betonin paikallisen puristusmurron perusteella laskettua minimireunaetäisyyttä 3,1 x M. Tämän minimireunaetäisyyden käyttö tulee kyseeseen lähinnä palkeissa ja pilareissa sekä muiden voimakkaasti raudoitettujen rakenteiden reunoilla.

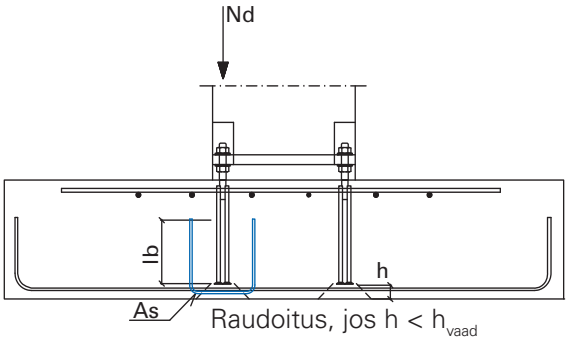
Taulukko 9. HPM L -pultin minimireunaetäisyys betonin paikallisen puristusmurron mukaan. Rakenteen raudoituksella estetään kartiomurto.



	Ash [mm²]	haat
HPM 16L	52	1ø8
HPM 20L	82	2ø8
HPM 24L	118	3ø8
HPM 30L	187	4ø8
HPM 39L	325	5ø10

Puristetut pultit
Lyhyiden peruspulttien puristusankkurointi edellyttää pultin ankkurikappaleen alla riittävää betonipeitettä (h), jotta ankkurikappale ei aiheuta laatan alapuolista kartiomurtoa. Mikäli rakenteessa h on pienempi kuin h_{vaad}, on rakenne raudoitettava.

Taulukko 10.
Pultin alapuolisen murtokartion raudoittaminen



	h_{vaad} [mm]	As [mm²]
HPM 16L	80	96
HPM 20L	100	141
HPM 24L	115	186
HPM 30L	145	311
HPM 39L	190	508
PPM 22L	90	149
PPM 27L	105	152
PPM 30L	120	298
PPM 36L	170	588
PPM 39L	195	720
PPM 45L	205	961
PPM 52L	220	1024
PPM 60L	280	1510

Leikkausvoimat
Siirrettäessä leikkausvoimia tulee reunaetäisyyden olla vähintään 10 x M. Jos reunaetäisyys on pienempi kuin 10 x M, tulee reuna raudoittaa leikkausvoimien mukaisesti tai pienentää kapasiteetteja kohdan 5.2.6 mukaan.

5.2.6 Kapasiteettiarvojen korjauskertoimet

Korjauskertoimet:

a) RakMK:n mukaan:

Rakenneluokka	1	2
vetokapasiteetti	1.09	1.00
leikkauskapasiteetti	1.04	1.00
Betonin lujuusluokka	K25-2	K30-2
korjauskerroin betonille	0.83	1.00

b) Eurocode 2:n mukaan (pitkät P-pultit)

	Vetokapasiteetit		
Betonin lujuusluokka	C20/25	C25/30	C30/37
tangon halk. d_s ≤ 32	0.86	1.00	-
tangon halk. d_s > 32	0.76	0.89	1.00

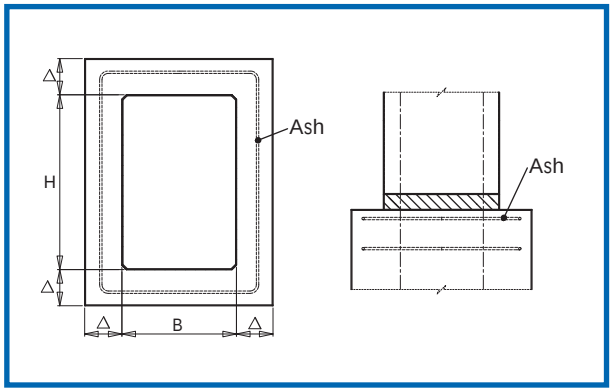
Reunaetäisyydet leikkausvoimalle
Leikkausvoimakapasiteetti edellyttää reunaetäisyyttä 10 x M. Ellei mitta täyty, tulee raudoituksella varmistaa, ettei betonirakenteen reuna murru. Vaihtoehtoisesti kapasiteetteja voidaan pienentää reunaetäisyyksien suhteessa.

$$\text{korjauskerroin} = \left(\frac{C}{10 \times M}\right)^2$$

C = etäisyys rakenneosan reunasta pultin keskelle

5.2.7 Liittyminen perustuksiin ja pilarijatkos

Kuva 4. Pilariliitos muuttuvalla poikkileikkauksella.



Taulukko 11.
Peruspilarin laajennus ja halkaisuraudoitukset

betoni (pilari)	K40-1	K50-1	K60-1	K60-1	K80-1
betoni (perustus)	K30-2	K30-2	K30-2	K40-2	K40-2
vetopuolen pultit myötäävät Δ [mm]	0.13 x H	0.26 x H	0.38 x H	0.20 x H	0.38 x H
poikkileikkaus puristettu Δ [mm]	0.24 x H	0.43 x H	0.61 x H	0.33 x H	0.61 x H
halkaisuraudoitus (A500HW) kahdelle leikkeelle Ash > A [mm²]	A = B x H / 430	A = B x H / 240	A = B x H / 170	A = B x H / 278	A = B x H / 153

Pilarijatkoksessa alapuolisen pilarin betoniluokan on oltava vähintään sama kuin ylemmässä pilarissa.

6. ASENTAMINEN

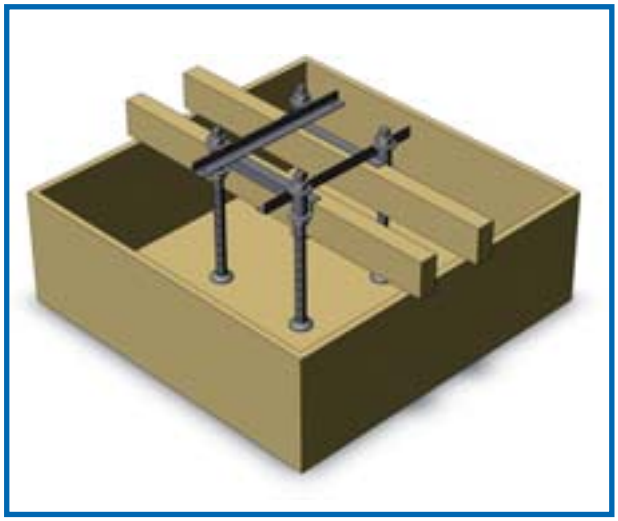
6.1 Laitteet ja tarvikkeet

Pulttien asentaminen pulttiryhmiksi tehdään PPK -asennuskehikolla.

Käyttämällä asennuskehikkoa varmistetaan pulttien oikea keskiöetäisyys c/c ja pulttien pystysuoruus. Pulttiryhmän paikalleen mittausta moduulilinjan suhteen helpottaa asennuskehikkoon merkityt keskiviivat. Asennuskehikon avulla voidaan pulttiryhmä muodostaa irtopulteista yhtenäiseksi pulttikoriksi ja sijoittaa raudoituksen lomaan. Irtopultit helpottavat työmaalla pulttien käsittelyä ja varastointia. Asennuskehikon avulla voidaan vähentää painavien pulttikorien käsittelyä. Asennuskehikkoa voi käyttää uudelleen, jos käytetään samoja pulttien keskiöetäisyyksiä ja kierrekokoa.

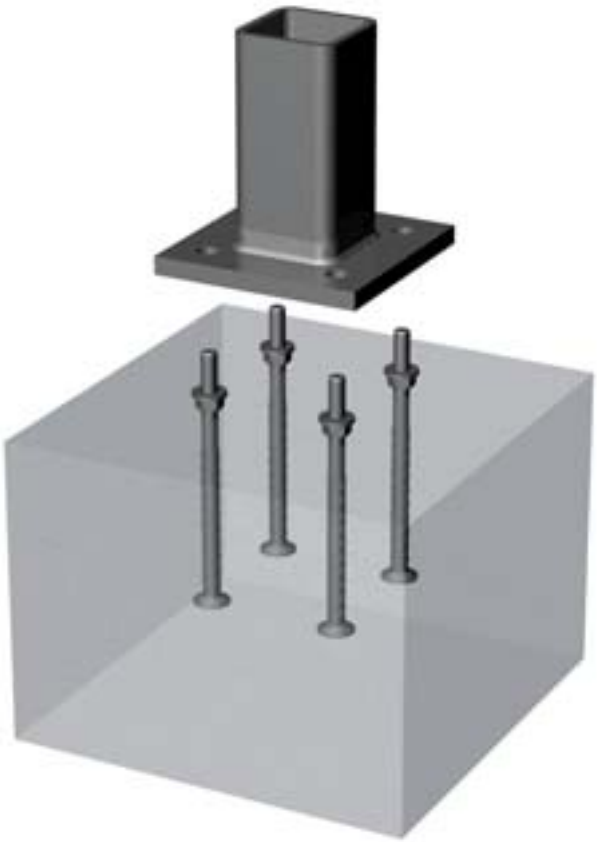
Pultit kiinnitetään kehikkoon muttereiden avulla. Valun aikana kehikko suojaa kierteitä. Kierteiden rasvaaminen ennen valua helpottaa kehikon poistamista. Asennuskehikko kiinnitetään naulaamalla se tukipuiden avulla muottiin ja sitomalla pulttiryhmä raudoitukseen. Avoin kehikko helpottaa betonin valutyötä ja tiivistämistä. Valun jälkeen kehikko irrotetaan ja siirretään seuraavaan valukohteeseen.

Kuva 5. PPK-asennuskehikon käyttö



Taulukko 12. Muttereiden avainkoot [mm]

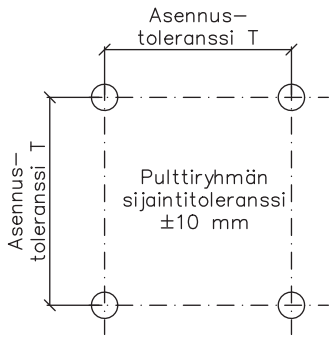
kierrekoko	avainväli
M16	24
M20	30
M22	34
M24	36
M27	41
M30	46
M36	55
M39	60
M45	70
M52	80
M60	90



6.2 Pulttien asennus ja asennustoleranssit

Pultit asennetaan taulukon 13 mukaiseen korkeusasemaan valun pinnasta. Korkeusaseman toleranssi on ±20 mm.

Taulukko 13. Asennustoleranssit ja ankkurointipultin korkeusasema [mm] valun pinnasta käytettäessä HPKM, PPKM ja PEC pilarikenkiä



	liittyvä kenkä	alusvalu	pultin korko valun pinnasta	pultin asennustoleranssi T
HPM 16	HPKM 16	50	105	± 3
HPM 20	HPKM 20	50	115	± 3
HPM 24	HPKM 24	50	130	± 3
HPM 30	HPKM 30	50	150	± 3
HPM 39	HPKM 39	60	180	± 3
PPM 22	PEC 24	50	130	± 3
PPM 27	PEC 30	50	160	± 3
PPM 30		50	150	± 3
PPM 36	PPKM 36	55	170	± 4
PPM 39	PPKM 39	60	180	± 4
PPM 45	PPKM 45	65	195	± 4
PPM 52	PPKM 52	70	225	± 5
PPM 60		80	260	± 5

Muodostettaessa pulttiryhmä PPK-asennuskehikolla päästään pulttien keskinäiseen sijaintitoleranssiin ±3 mm. Pulttiryhmän keskiön sijaintitoleranssi betonielementtiasennuksessa tulee olla ±10 mm.

6.3 Tartuntojen taivutus

HPM- ja PPM-pulttien tartunnat on valmistettu harjateräksestä A500HW / BSt500S. Niiden taivutuksissa noudatetaan RakMK B4 ohjeita. Taivutuksessa käytettävät taivutussäteet on annettu RakMK B4 taulukossa 4.1 sekä Betoninormeissa 2004 by50 taulukossa 4.13. Kylmätaivutuksessa teräksen alin sallittu lämpötila on –5 °C. Tätä alhaisemmissa lämpötiloissa on teräs lämmitettävä n. +50 °C lämpötilaan. Taivutustyö on tehtävä hitaasti ja tasaisesti, taivuttaminen hakkaamalla tai iskemällä ei ole sallittua. Harjaterästä ei saa lämmittää punahehkuiseksi, koska se aiheuttaa huomattavan suuren lujuuden alenemisen (fyk = 500 –> 230 N/mm^2). Jäähdytys on tehtävä ilmassa, ja työkappaleet on suojattava tuulelta.

6.4 Pulttien hitsaus

HPM-pultteja voidaan hitsata kaikilla yleisesti käytetyillä sulahitsausmenetelmillä. Teräsbetonirakenteiden raudoituksiin tehtävissä rakenteellisissa liitoksissa on otettava huomioon RakMK B4 kohdissa 4.2.3.3 ja 6.4.2 sekä standardissa EN 17660-1 annetut ohjeet. Sekä rakenteellisten hitsausliitosten että asennushitsien tekemisessä on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Alhaisissa lämpötiloissa (< –5 °C) tai kosteissa olosuhteissa on hitsattava teräs esilämmitettävä vähintään +50 °C lämpötilaan. Esilämmitys on haurasmurtumavaaran vuoksi sitä tarpeellisempi, mitä järeämpiä tankoja hitsataan.
- Hitsattava teräs on puhdistettava jäästä, lumesta, kosteudesta, ruosteesta, maalista, rasvasta ja muusta liasta.
- On käytettävä riittävää hitsaustehoa ja puikkohitsauksessa puikon halkaisijan on oltava riittävän suuri tankokokoon nähden.
- Hitsaajalla on oltava asianmukainen pätevyys.

PPM-pulttien pulttiosaan tehtävissä hitsauksissa on otettava huomioon materiaalin asettamat vaatimukset. Imacroa voidaan hitsata tavanomaisilla hitsausmenetelmillä ja lisäaineilla. Puikkohitsauksessa käytetään seostamattomia puikkoja esim. OK 48.00. Vaativissa olosuhteissa suositellaan korotettua työlämpötilaa. Imacrolle on ominaista pieni tunkeuma. Tasainen tunkeuma saavutetaan kallistamalla puikkoa niin, että suurin lämpövaikutus kohdistuu Imacroon ja käyttämällä puikkosuosituksia suurempia virta-arvoja.

6.5 Pilareiden asennus

Pilarin asennus tehdään joko oikeaan tasoon säädettyjen alusmuttereiden ja aluslevyjen päälle tai käyttämällä lisäksi pilarin alla asennuspaloja. Pilarin pystysuoruus tarkastetaan ja mutterit kiristetään tiukalle esim. iskulenkkiavaimella. Juotosvalut tehdään ennen yläpuolisten rakenteiden asennuksia.

7. ASENNUKSEN VALVONTA

7.1 Pulttien asennuksen valvontaohje

Ennen valua

- Tarkistetaan, että oikea kehikko on käytössä (c/c -mitta, kierrekoko). HPKM ja PPKM pilarikenkiä käytettäessä on pilarin sivumitta yleensä 100 mm (M16 – M36) tai 120 mm (M39 – M52) pulttien c/c -mittaa suurempi.
- Tarkistetaan pulttiryhmän sijainti moduulilinjoihin nähden
- Tarkistetaan, että pulttien edellyttämä raudoitus on asennettu
- Tarkistetaan suunnittelijan antama pultin korkeusasema
- Tarkistetaan, että kehikko on suorassa

Valun jälkeen

- Tarkistetaan pulttiryhmän sijainti (betonielementtien pilariliitoksen toleranssit on esitetty kohdassa 6.2). Suuremmat poikkeamat ilmoitetaan rakennesuunnittelijalle.
- Suojataan kierre pilarin asennukseen asti (teippi, muoviputki, tms.)

7.2 Pilariasennuksen valvontaohje

Kiinnitykset tulee suorittaa suunnittelijan laatiman asennussuunnitelman mukaan (RakMK B4; 4.2.5.2).

Erityisesti tulee tarkastaa:

- Asennusjärjestys
- Asennuksen aikainen tuenta
- Muttereiden kiristämisohjeet
- Alusvalua koskevat ohjeet

Peikko Group • www.peikko.com