

Semko Oy

SUJ- peruspultit  
Käyttöohje

## Sisällysluettelo

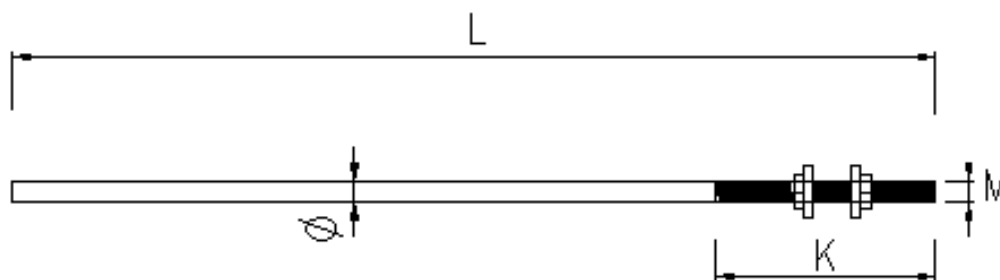
1	TOIMINTATAPA.....	3
2	MITAT JA MATERIAALIT .....	3
3	VALMISTUS .....	5
3.1	VALMISTUSMENETELMÄT.....	5
3.2	VALMISTUSTOLERANSSIT .....	5
3.3	MERKINTÄ.....	5
3.4	LAADUNVALVONTA.....	5
4	KAPASITEETIT .....	5
4.1	MITOITUS .....	5
4.2	KAPASITEETTIARVOT.....	6
4.2.1	Normaalivoimakapasiteetit .....	6
4.2.2	Peruspultin leikkausvoimakapasiteetit asennus- ja lopputilanteessa	6
5	KÄYTTÖ .....	7
5.1	KÄYTTÖKOHTEET .....	7
5.2	RAJOITUKSET.....	7
5.3	Kiinnitysalustalle asetettavat vaatimukset .....	7
5.4	Minimi keskiö- ja reunaetäisyydet.....	7
5.4.1	SUJ/P-PERUSPULTIT .....	7
5.4.2	SUJ/L-PERUSPULTIT.....	8
5.5	Korjauskertoimet .....	9
5.6	Kiinnitysalueen raudoitus .....	9
5.6.1	SUJ/P-PERUSPULTIT .....	9
5.6.2	SUJ/L-PERUSPULTIT.....	10
6	PERUSPULTTIEN ASENNUS.....	13
6.1	LAITTEET JA TARVIKKEET .....	13
6.2	PULTTIEN ASENNUS JA ASENNUSTOLERANSSIT .....	13
6.3	PULTTIEN TAIVUTUS .....	14
6.4	SUJ-PULTTIEN HITSAUS.....	14
7	ASENNUSTÖIDEN VALVONTA.....	14
7.1	PILAREIDEN ASENNUS.....	14
7.2	PULTTIASENNUKSEN VALVONTA .....	15

## 1 TOIMINTATAPA

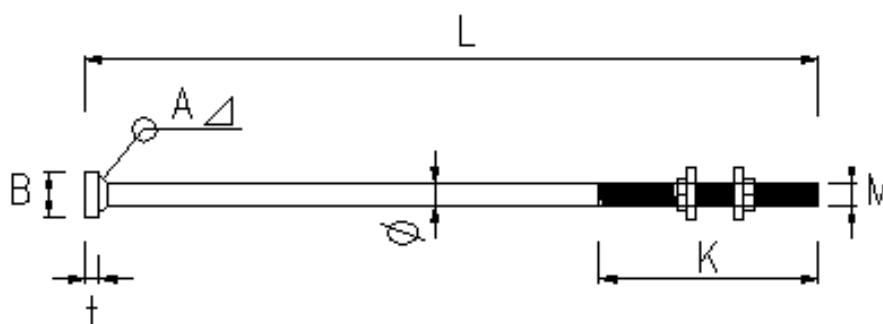
SUJ-peruspultit ovat betonirakenteeseen ennen betonin kovettumista asennettavia teräsosia, jotka siirtävät niihin liittyvistä rakennesista tulevat tangon suuntaiset voimat peruspilariin tai anturaan. Pultin leikkausrasitukset siirretään rakenteeseen betonin reunapuristuksella. Pultit ankkuroituvat harjatangon tartunnalla (SUJ/P) tai harjatangon tartunnan ja ankkurointilevyn avulla (SUJ/L).

## 2 MITAT JA MATERIAALIT

SUJ/P



SUJ/L



Kuva 1. Harjatankopultit SUJ/P ja SUJ/L

**Taulukko 1. SUJ/P-peruspulttien mitat**

M	Ø [mm]	K [mm]	L [mm]
16	16	140	780
20	20	140	950
24	25	170	1080
30	32	190	1320
39	40	200	2000

**Taulukko 2. SUJ/L-peruspulttien mitat**

M	Ø [mm]	K [mm]	B x B [mm x mm]	t [mm]	A [mm]	L [mm]
16	16	140	35 x 35	6	5	280
20	20	140	45 x 45	8	7	350
24	25	170	50 x 50	10	8	430
30	32	190	60 x 60	10	9	500
39	40	200	75 x 75	12	10	700

**Taulukko 3. SUJ-peruspulttien pituudet ja massat**

		PULTIN PITUUS JA MASSA				
		SUJ/P		SUJ/L		
Tunnus	Aluslevyt	L [mm]	kg	L [mm]	kg	Ankkurilevy
SUJ 16	35 x 35 x 6 tai Ø38 x 6	780		280		35 x 35
SUJ 20	45 x 45 x 6 tai Ø46 x 6	950		350		45 x 45
SUJ 24	50 x 50 x 6 tai Ø56 x 6	1080		430		50 x 50
SUJ 30	60 x 60 x 8 tai Ø65 x 8	1320		500		60 x 60
SUJ 39	70 x 70 x 10 tai Ø90 x 10	2000		700		75 x 75

Pulttitoimitus sisältää lisäksi kiinnitysmutterit (2 kpl/pultti).

**Taulukko 4. SUJ-peruspulttien materiaalit ja standardit**

Osa	Materiaali	Standardi
Harjatanko ≤ 32 mm	A 500 HW	SFS 1215
Harjatanko 40 mm	BSt 500 S B500NC	DIN 488 NS 3576-3
Ankkurilevyt	S355J0+N	SFS-EN 10025
Aluslevyt	S235JR+AR	SFS-EN 10025
Mutterit	Lujuusluokka 8	SFS-EN ISO 898-2

## 3 VALMISTUS

### 3.1 VALMISTUSMENETELMÄT

Harjateräkset katkaistaan mittoihinsa mekaanisesti. Kierteitys suoritetaan joko lastuamalla tai valssaamalla. Pohjalevyn hitsaus suoritetaan robottihitsaamalla tai käsin Mig-hitsaamalla.

### 3.2 VALMISTUSTOLERANSSIT

Kokonaispituus:	± 10 mm
Kierrepituus:	+ 5, -0 mm, kierre 6g
Aluslevyn sivut ja reikä	± 1 mm

### 3.3 MERKINTÄ

Toimituserässä on Inspecta Sertifiointi Oy:n tarkkailumerkit, teräsosan tunnus, valmistuspäivämäärä ja valmistajan nimi.

### 3.4 LAADUNVALVONTA

Laadunvalvonnassa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman ja Inspecta Sertifiointi Oy:n laadunvalvonta määräyksiä. SUJ-tuotteilla on BY:n varmentama käyttöseloste.

## 4 KAPASITEETIT

### 4.1 MITOITUS

SUJ-peruspultit siirtävät pultin suuntaiset voimat betoniin harjatangon (SUJ/P) tai harjatangon ja ankkurointilevyn avulla (SUJ/L). Lyhyet peruspultit ankkuroituvat suoraan teräsbetonirakenteeseen. Tällöin mitoittava tekijä on laatan lävistys (Suomen rakentamismääräyskokoelma B4 kohta 2.2.2.7). Pitkien pulttien normaalivoimat siirretään harjaterästen tartunnan avulla kantavan rakenteen pääraudoitukselle.

Kapasiteetit on laskettu teräsbetonille on K30 rakenneluokissa 1 ja 2 tartuntatilassa I.

Pulttien leikkauskapasiteetit on määritetty ETAG 001 Annex C mukaan.

Betoniin valetun pultin normaalivoiman kapasiteetti on vedossa ja puristuksessa sama. Asennusaikaisissa tilanteissa tulee huomioida pultin nurjahdus ja pultille tuleva taivutus. Asennusaikainen tilanne voidaan mitoittaa esim. BY:n julkaisun 30-4 kohdan 4.2.1.1 mukaan.

## 4.2 KAPASITEETTIARVOT

### 4.2.1 Normaalivoimakapasiteetit

Taulukossa 5 on esitetty pulttien normaalivoimakapasiteetin laskenta-arvo rakenneluokissa 1 ja 2 teräsbetonille K30 tartuntatilassa II. Taulukossa 5 esitettyjä normaalivoimakapasiteetin laskenta-arvoja voidaan käyttää sekä asennusvaiheessa että lopputilanteessa.

**Taulukko 5. SUJ-peruspulttien normaalivoimakapasiteetin laskenta-arvot**

Pulttikoko	Rakenneluokka 1	Rakenneluokka 2
	Normaalivoimakapasiteetin laskenta-arvo $N_{ud,RL1}$ [kN]	Normaalivoimakapasiteetin laskenta-arvo $N_{ud,RL2}$ [kN]
SUJ 16	71,4	65,4
SUJ 20	111,4	102,1
SUJ 24	160,5	147,1
SUJ 30	255,0	233,8
SUJ 39	443,6	406,7

### 4.2.2 Peruspultin leikkausvoimakapasiteetit asennus- ja lopputilanteessa

Asennus- ja lopputilanteessa yhden pultin leikkausvoimakapasiteetin laskenta-arvo voidaan laskea kaavalla

$$V_{ud} = V_{ker} \cdot \left( 1 - \frac{N_d}{N_{ud}} \right) \quad (1)$$

jossa

$V_{ud}$  = pultin leikkausvoimakapasiteetin laskenta-arvo

$N_d$  = pulttiin kohdistuva normaalivoiman mitoitusarvo (veto tai puristus) murtorajatilassa

$N_{ud}$  = pultin normaalivoimakapasiteetin laskenta-arvo taulukon 5 mukaan

$V_{ker}$  = taulukon 6 mukainen kerroin

**Taulukko 6. SUJ-peruspulttien asennus- ja lopputilanteen leikkausvoimakapasiteetin laskenta-arvon laskentakertoimet**

Pulttikoko	kerroin $V_{ker}$
SUJ 16	3,52
SUJ 20	6,52
SUJ 24	10,60
SUJ 30	19,76
SUJ 39	34,36

Lopputilanteessa, kun pilarin alusvalut ovat kovettuneet, voidaan pilarilta siirtää leikkausvoimaa perustuksille pulttien leikkausvoimakapasiteetilla ja pilarin ja perustusten välisellä kitkalla. Kitkan käyttäminen leikkausvoiman siirtämiseen edellyttää, että betonirakenne raudoitetaan vaikuttavan leikkausvoiman mukaisesti.

## **5 KÄYTTÖ**

### **5.1 KÄYTTÖKOHTEET**

SUJ/P-peruspultteja käytetään peruspilareissa peruspultteina.

SUJ/L-peruspultteja käytetään peruspilareissa ja anturalaatoissa peruspultteina.

Molempia tyyppisiä voidaan käyttää myös betonipalkkeihin ja betonipilareihin kiinnittyvien rakenneosien pulttiliitoksiin.

### **5.2 RAJOITUKSET**

Pulttien laskentakapasiteetit on laskettu staattisille kuormille. Dynaamisille ja väsyttävälle kuormille on harkinnan mukaan käytettävä suurempia kuorman osavarmuuskertoimia.

### **5.3 Kiinnitysalustalle asetettavat vaatimukset**

SUJ-peruspultit on mitoitettu teräsbetonille K30-1 ja K30-2.

### **5.4 Minimi keskiö- ja reunaetäisyydet**

#### **5.4.1 SUJ/P-PERUSPULTIT**

SUJ/P-peruspulttien minimireunaetäisyyksissä noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman B4 raudoituksen betonipeiteohjeita.

Siirrettäessä leikkausvoimia betonirakenteeseen tulee etäisyyden betonirakenteen reunasta pultin keskelle olla  $R \geq 5,0 \times M$  (M = kierrekoko). Reunaetäisyyden ollessa tätä pienempi on rakenne raudoitettava leikkausvoimalle tai leikkauskapasiteettia on pienennettävä kohdan 5.5 korjauskertoimella.

## 5.4.2 SUJ/L-PERUSPULTIT

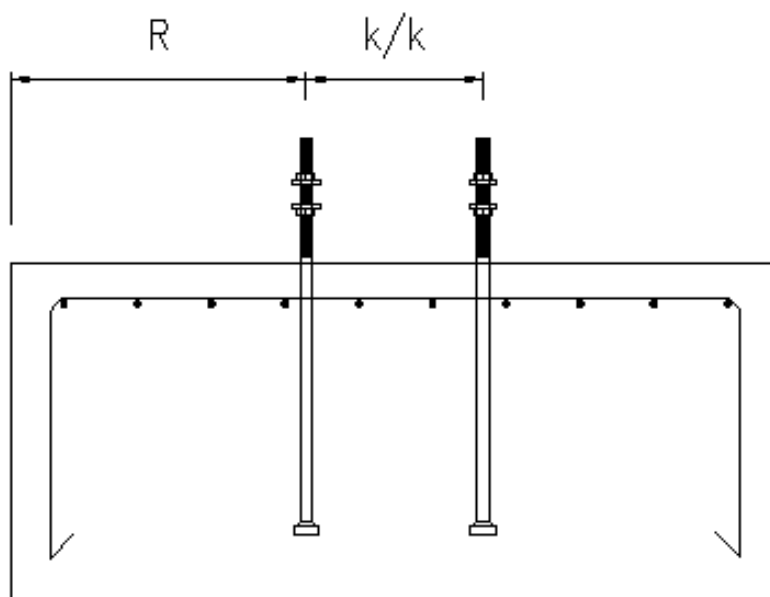
SUJ/L minimietäisyydet:

Pulttityyppi	Minimikeskiöetäisyys pultin täydelle kapasiteetille k/k [mm]
SUJ 16/L	130
SUJ 20/L	160
SUJ 24/L	200
SUJ 30/L	270
SUJ 39/L	350

Jos SUJ/L-peruspultin keskelle reunaetäisyys on  $R \leq 13,0 \times M$  ( $M$  = kierrekoko), tulee rakenne raudoittaa kartiomurtoa vastaan kohdan 5.6.2 mukaisesti.

Siirrettäessä leikkausvoimia betonirakenteeseen tulee reunaetäisyyden olla  $R \geq 5,0 \times M$  ( $M$  = kierrekoko). Reunaetäisyyden ollessa tätä pienempi on rakenne raudoitettava leikkausvoimalle tai leikkauskapasiteettia on pienennettävä kohdan 5.5 korjauskertoimella.

Minimireunaetäisyys kapeissa rakenteissa (esim. peruspilari) ilman halkaisuraudoitusta on  $R_{\min} = 3,2 \times M$  ( $M$  = kierrekoko). Reunaetäisyydessä on otettava huomioon Rakentamismääräyskokoelman osan B4 kohdan 2.5.1.1 määrittelemät betonipeitteen paksuudet. Betonipeitteen paksuus tulee toteutua myös peruspultin ankkurointilevyn kohdalla. Pienillä reunaetäisyyksillä ( $R < 3,2 \times M$ ) käytetään ankkurointilevyn kohdalla vähintään kuvassa 5 ja taulukossa 9 esitettyä halkaisuraudoitusta.



Kuva 2. SUJ/L-peruspulttien reuna- ja keskiöetäisyyksien merkinnät

## 5.5 Korjauskertoimet

Kaavasta (1) ja taulukosta 6 saatava leikkausvoimakapasiteetin laskenta-arvo pätee kun peruspultin reunaetäisyys  $R \geq 5,0 \times M$ .

Reunaetäisyyden ollessa pienempi betonirakenteen reuna raudoitetaan leikkausvoimalle tai laskentakapasiteettiarvoja leikkausvoimalle pienennetään korjauskertoimella:

$$\left(\frac{R}{5,0 \cdot M}\right)^2, \text{ kun } R < 5,0 \times M \quad (2)$$

R = etäisyys betonirakenteen reunasta peruspultin keskelle

M = kierrekoko

## 5.6 Kiinnitysalueen raudoitus

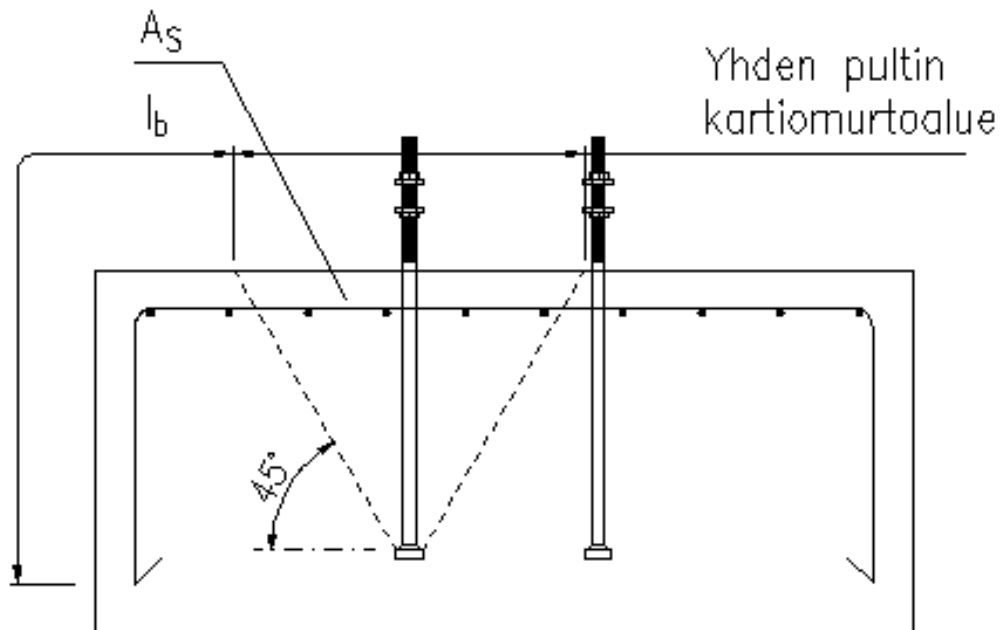
### 5.6.1 SUJ/P-PERUSPULTIT

Peruspulttien vetovoima siirretään peruspilarin raudoituksella kantavan rakenteen pääraudoitukselle. Hakaraudoitus määritetään RakMK:n B4 ohjeet kohdan 2.5.2.4 mukaan.

## 5.6.2 SUJ/L-PERUSPULTIT

### SUJ/L-PERUSPULTIN RAUDOITUS VETOVOIMALLE

Vedetty SUJ/L-peruspultti edellyttää peruspultin murtokartion raudoittamista kuvan 3 ja taulukon 7 mukaisesti. Raudoitus jaetaan tasaisesti murtokartion alueelle ja ankkuroidaan kartion ulkopuolelle (kuva 3).



Kuva 3. SUJ/L-peruspultin raudoitus vetovoimalle

Taulukko 7. SUJ/L-peruspultin raudoitus vetovoimalle

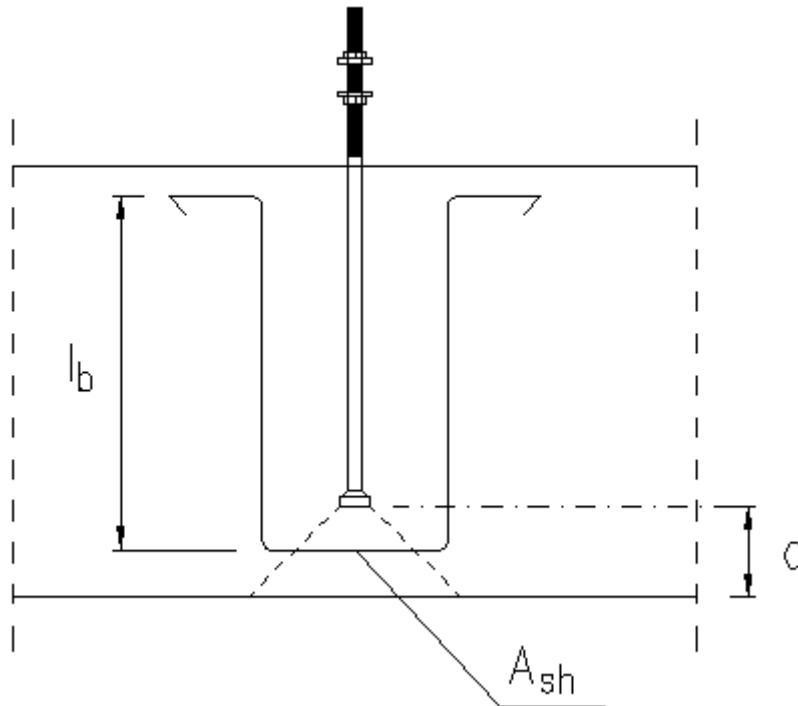
Peruspultti	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]
SUJ16/L	165
SUJ20/L	208
SUJ24/L	261
SUJ30/L	343
SUJ39/L	483

Raudoitusmäärä  $A_s$  (A500HW) sijoitetaan siten, että se lävistää murtokartion molemmissa suunnissa. Raudoitus ankkuroidaan murtokartion ulkopuolelle.

## SUJ/L-PERUSPULTIN RAUDOITUS PURISTUSVOIMALLE

SUJ/L-peruspulttien puristusankkurointi edellyttää pultin ankkurointilevyn alla riittävää etäisyyttä ( $d_{vaad}$ ) laatan alapintaan, jotta puristetun peruspultin alapuolista kartiomurtoa ei synny.

Jos  $d < d_{vaad}$ , tulee peruspultin alapuolinen betonikartio ankkuroida kuvan 4 mukaisilla hakateräksillä. Hakaterästen raudoituspinta-ala  $A_{sh}$  on esitetty taulukossa 8.



Kuva 4. SUJ/L-peruspultin alapuolisen murtokartion raudoittaminen

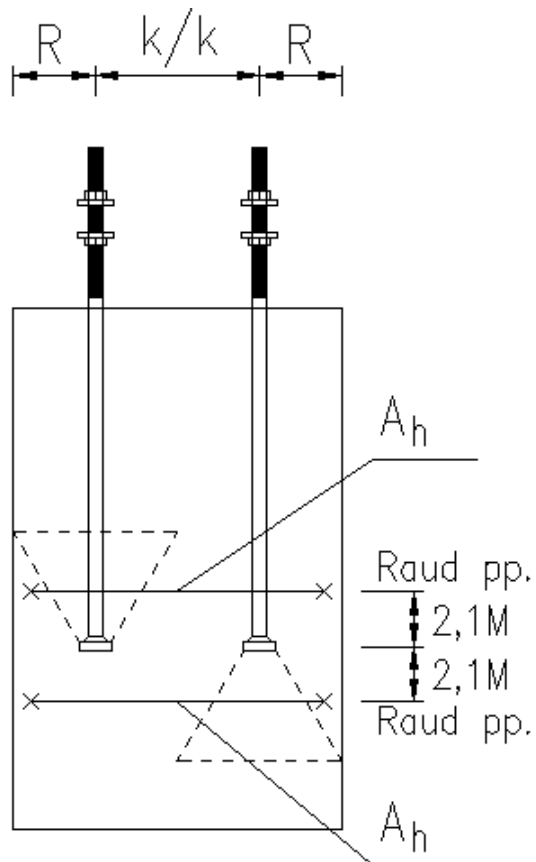
Taulukko 8. Peruspultin alapuolisen murtokartion raudoittaminen

Peruspultti	$d$ [mm]	$A_{sh}$ [mm <sup>2</sup> ]
SUJ16/L	$\geq 120$	94
SUJ20/L	$\geq 150$	164
SUJ24/L	$\geq 175$	203
SUJ30/L	$\geq 225$	282
SUJ39/L	$\geq 275$	470

Kyseiset raudoitusmäärät on laskettu käyttäen terästä A500HW ja B500K.

$A_{sh}$  raudoitusmäärä sijoitetaan siten, että ne lävistävät murtokartion molemmissa suunnissa. Raudoitukset ankkuroidaan murtokartion ulkopuolelle.

## SUJ/L-PERUSPULTTIN RAUDOITUS KAPEISSA RAKENTEISSA



Kuva 5. SUJ/L-peruspulttien halkaisuraudoitus pienillä reunaetäisyyksillä ( $R < 3,2 \times M$ )

Taulukko 9. Peruspulttien halkaisuraudoituksen raudoituskäärät (kuva 3)

Peruspultti	$A_h$ [mm <sup>2</sup> ]	Haat
SUJ16/L	86,1	2+2-Ø8
SUJ20/L	134,5	3+3-Ø8
SUJ24/L	210,2	3+3-Ø10
SUJ30/L	302,7	4+4-Ø10
SUJ39/L	538,3	7+7-Ø10

Kyseiset raudoituskäärät on laskettu käyttäen terästä A500HW.

## 6 PERUSPULTTIEN ASENNUS

### 6.1 LAITTEET JA TARVIKKEET

Pulttien kokoaminen voidaan tehdä joko asennuskehikolla tai pultit voidaan koota ryhmiksi valmistajan toimesta. Asennuskehikolla helpotetaan pulttien työmaakäyttöä ja varastointia sekä kuljetusta.

Asennuskehikot valmistetaan vakiopilareille soveltuvina tai tapauskohtaisesti. Asennuskehikkoa käyttäen varmistetaan pulttien oikea k/k-mitta sekä pulttien asettuminen valuun pystysuoraan. Kehikko kiinnitetään anturan valumuottiin naulaamalla.

### 6.2 PULTTIEN ASENNUS JA ASENNUSTOLERANSSIT

Pultit asennetaan siten, että pilarikengän alle jää alusvalulle tilaa 50 mm (M39:llä 60 mm). Riittävä alusvalutila jää seuraavilla korkeusasemamitoilla raakavalun pinnasta:

Pultti	Alusvalun paksuus [mm]	Semko-pilarikengä:	Pultin yläreunan etäisyys raakavalun pinnasta (alusvalun alapinnasta) eri pilarikengillä [mm]		
			SLK	SELK	OPK
SUJ 16	50		110		100
SUJ 20	50		120		110
SUJ 24	50		135	135	125
SUJ 30	50		145	150	135
SUJ 39	60		165	175	160

Näillä korkeusasemamitoilla peruspulttien pystysuuntainen asennustoleranssi on  $\geq 20$  mm.

Semko Oy:n asennuskehikoiden antama pulttien keskiösjaintitoleranssi on  $\pm 3$  mm.

Käytettäessä OPK-pilarikengkiä on vaadittava SUJ-pulttien keskinäinen sijaintitoleranssi  $\pm 5$  mm.

## 6.3 PULTTIEN TAIVUTUS

SUJ-harjateräspultit on valmistettu A 500 HW-harjateräksestä. Taivutuksessa on noudatettava samoja periaatteita ja menetelmiä kuin harjateräksissä yleensä ja mitkä RakMK B4 määrää. Taivutussäteet määritellään RakMK B4 kohdassa 4.2.3.2. Kylmätaivutuksessa alin sallittu teräksen lämpötila on -5 °C. Jos taivutusta joudutaan tekemään alhaisemmissa lämpötiloissa, on teräs esilämmitettävä n. +50 °C lämpötilaan.

## 6.4 SUJ-PULTTIEN HITSAUS

SUJ-harjateräspultteja voidaan hitsata yleisesti käytetyillä sulahitsausmenetelmillä. Betonirauδοitteisiin tehtävissä rakenteellisissa hitsausliitoksissa on huomioitava RakMK B4 kohdassa 4.2.3.3 ja 6.4.2 määrätty ohjeet. Kaikessa hitsauksessa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- alle -5°C tai yleisesti kosteissa olosuhteissa hitsattava teräs on esilämmitettävä vähintään +50°C lämpötilaan
- hitsaussauman alue on puhdistettu huolellisesti ennen hitsausta
- hitsaustyö on tehtävä ammattitaitoisesti ja hitsaajalla on oltava riittävä pätevyys työn suorittamiseksi oikein riittävällä hitsausvirralla ja oikeilla lisäaineilla.

# 7 ASENNUSTÖIDEN VALVONTA

## 7.1 PILAREIDEN ASENNUS

SUJ-pultit on tarkoitettu lähinnä pilareiden kiinnitykseen perustuksiin. Ennen pilariasennusta pulttien alemmat mutterit ja asennuslevyt säädetään oikeisiin korkoasemiinsa. Pilarit nostetaan aluslevyjen päälle ja yläpuolen aluslevyt ja mutterit kierretään paikoilleen. Lopullinen kiristys tehdään pilarin pystysuoruuden tarkistamisen jälkeen. Tarvittaessa voidaan käyttää teräksisiä asennuslevyjä pilarin alla. Tällöin on huomioitava asennuslevyjen aiheuttama halkaisuvoima.

Lopuksi suoritetaan pilarin sauman ja mutterikolojen juotosvalut suunnitelmien ja ohjeiden mukaisesti.

Pilareita ei saa kuormittaa ennen kuin juotoksen riittävä kovettuminen on tapahtunut.

## 7.2 PULTTIASENNUKSEN VALVONTA

Ennen pulttiryhmän valua on tarkistettava, että:

- \* pultti- ja kehikkokokoko on oikea ja pilarille sopiva
- \* pulttiryhmien asemat rakennuksen päämoduulilinjoin nähden ovat oikein
- \* etteivät kiertteet vahingoitu valun aikana, tarvittaessa kiertteet on suojattava teipillä tai suojaputkella

Valun jälkeen on tarkistettava, että ryhmän sijainti on pysynyt muuttumattomana. Merkittävät poikkeamat on ilmoitettava suunnittelijalle ja sovittava korjaustoimenpiteistä.