

Semtun VEMO-valuankkurit
Käyttöohje 06.09.2021

BY käyttöseloste:
BY 5B – EC2 nro 132



VEMO 995-G



VEMO 1140



VEMO 1036-G



VEMO 1130

1	YLEISTÄ	2
1.1	VALUANKKURIN TOIMINTATAPA	2
2	VALUANKKURIN RAKENNE	2
2.1	ANKKURIEN OSAT JA MATERIAALIT	2
2.2	VEMOJEN VALMISTUSMATERIAALIT	2
2.2.1	VEMOJEN MITAT	3
2.3	VALMISTUSTAPA	6
3	VALMISTUSMERKINNÄT	6
4	KESTÄVYYDET JA SALLITUT KUORMAT	7
4.1	MITOITUSPERIAATE	7
4.2	KESTÄVYYDET JA SALLITUT KUORMAT	8
5	VALUANKKURIN KÄYTTÖ	10
5.1	KÄYTTÖPERIAATE	10
5.2	KÄYTÖN RAJOITUKSET	10
5.3	VALUANKKUREIDEN ASENNUS	10
5.4	KIINNITYSALUSTALLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET	10
5.5	MENETELMÄN VAATIMAT PIENIMMÄT REUNA- JA KESKIKÖETÄISYYDET	11
6	VALUANKKUREIDEN ASENNUS	12
6.1	VEMO-VALUANKKUREIDEN MINIMIRUUVAUSSYVYYS, MAKSIMIRUUVAUSSYVYYS JA MAKSIMI KIRISTYSMOMENTTI	13
7	LAADUNVALVONTA	14
8	ASENNUKSEN VALVONTA	14
9	SUUNNITTELUOHJE	14
9.1	VALUANKKUREIDEN VALINTA	14

1 YLEISTÄ

Vemo –valuankkurit ovat betoniin ennen kovettumista asennettavia teräskiinnikkeitä, joihin voidaan betonin kovettumisen jälkeen tehdä erilaisia kiinnityksiä. Vemon metristä sisäkierrettä hyödyntäen.

1.1 VALUANKKURIN TOIMINTATAPA

Vemo siirtää siihen kohdistuvan kuormituksen rungossaan olevalla tartunnalla ympäröivään betoniin. Tartunta voi olla kavennus tai vino taite vemon varren lopussa. Vemon kuormituskestävyys on suurelta osin riippuvainen tämän tartuntaosan syvyydestä betonin pinnasta (= tartuntasyyvyys).

Vemojen kantokykyä määritettäessä havaittiin seuraava yleissääntö: Matalilla vemojen tartuntasyyvyksillä on betonin lujuus ratkaisevaa, kun taas suurilla tartuntasyyvyksillä on teräksen lujuus ratkaiseva.

2 VALUANKKURIN RAKENNE

2.1 ANKKURIEN OSAT JA MATERIAALIT

Vemojen pintakäsittely on sähkösinkitys tai vaihtoehtoisesti haponkestävä teräs.

2.2 VEMOJEN VALMISTUSMATERIAALIT

			
1140	1130	995-G	1036-G

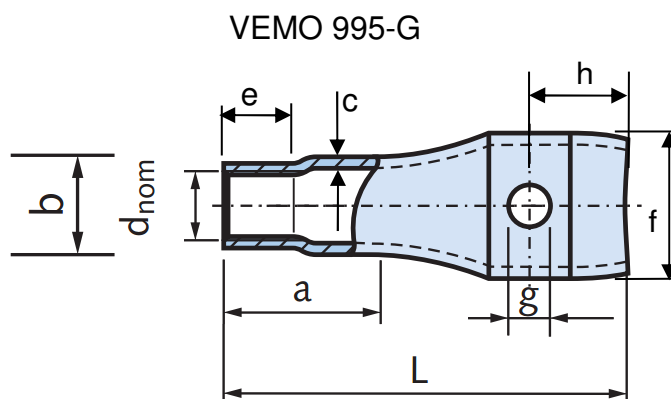
Sähkösinkityt valuankkurit VEMO 1140, 1130, 995-G, 1036-G:

- kierrekoko <M12: S205G2T DIN 2394
- kierrekoko >M16: S235JR0 EN 10025-2
- naulauslevyt; S205G2T, DIN 2394

Haponkestävät valuankkurit VEMO 1140, 995-G, 1036-G:

- haponkestävä AISI 316Ti: W1.4571, 10088-2
 - o naulauslevy; haponkestävä AISI 316: 1.4401, 100088-2

2.2.1 VEMOJEN MITAT



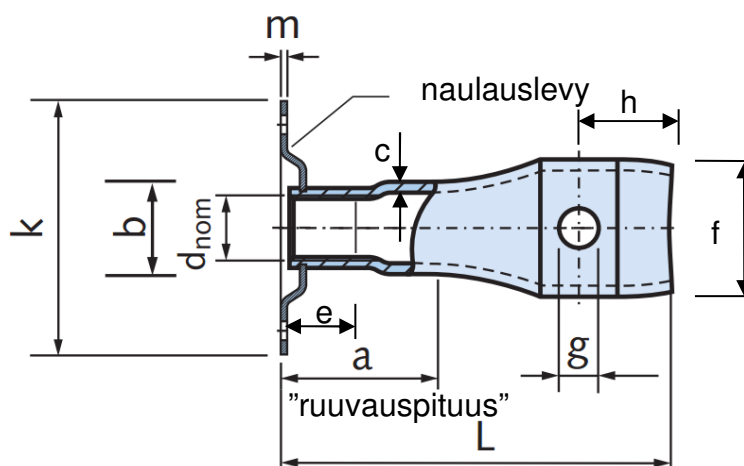
Keltakromattujen valuankkureiden "VEMO 995-G ..." mitat

koko: Vemo 995-G...	L	a	b	c	e	f	g	h	sähkö- sink.
M12x60	60	23	17	2	12	25	7,2	15	x
M16x70	70	25	21,3	3,2	16	30	9,2	17	x
M20x100	100	40	26,9	2,6	20	39	12,2	22	x
M24x120	120	50	33,7	4	24	48	14,2	25	x

Haponkestävien (AISI316) valuankkureiden "VEMO 995-G ..." mitat

koko: Vemo 995-G...	L	a	b	c	e	f	g	h	AISI 316
M12x60	60	25	16	1,5	12	25	9,2	13	x
M16x80	80	25	21,3	2,6	16	31	12,2	20	x
M20x100	100	40	26,9	2,6	20	39	14,2	23	x
M24x120	120	50	33,7	3,2	24	49	14,2	28	x

VEMO 1036-G



Keltakromattujen valuankkureiden "VEMO 1036-G..." mitat

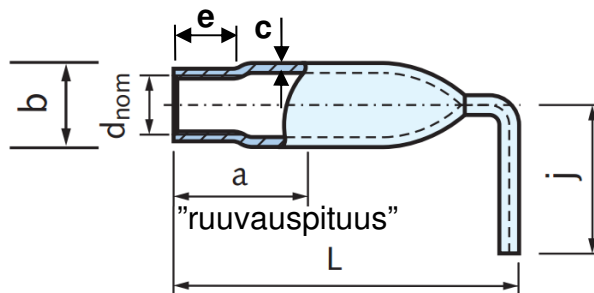
koko: Vemo 1036-G...	L	a	b	c	e	f	g	h	k	m	kelta- krom.
M12x70	70	30	17	2	12	25	7,2	17	40	1	x
M16x80	80	25	21,3	3,2	16	30	12,2	22	44	1,5	x
M20x100	100	40	26,9	2,6	20	39	12,2	22	48	1,5	x
M24x120	120	50	33,7	4	24	48	14,2	25	57	1,5	x

Haponkestävien (AISI316) valuankkureiden "VEMO 1036-G..." mitat

koko: Vemo 1036-G...	L	a	b	c	e	f	g	h	k	m	AISI 316
M12x60	60	25	17	2	12	25	9,2	13	40	1	x *)
M16x80	80	25	21,3	2,6	16	31	12,2	20	48	1,5	x *)
M20x100	100	40	26,9	2,6	20	39	14,2	23	48	1,5	x *)

*) Valmistetaan tilauksesta

VEMO 1140



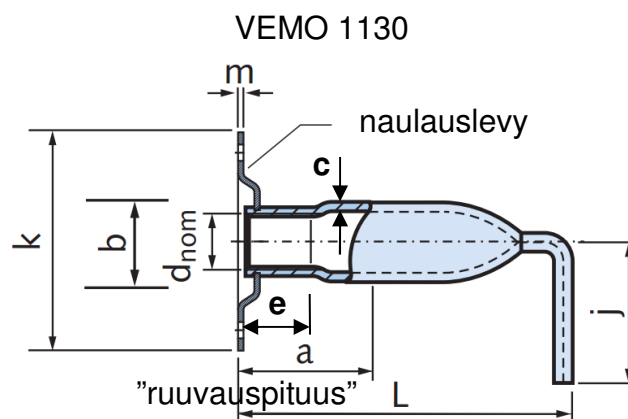
Keltakromattujen valuankkureiden "VEMO 1140..." mitat

koko: Vemo 1140...	L	a	b	c	e	j	kelta- krom.
M10x60	60	35	13,5	1,5	10	25	x
M12x45	45	18	17	2	12	25	x
M12x70	70	40	17	2	12	30	x
M16x60	60	24	21,3	2,6	16	30	x
M16x100	100	32	21,3	2,6	16	35	x
M20x70	70	30	26,9	2,6	20	30	x
M20x100	100	40	26,9	2,6	20	35	x
M24x80	80	24	33,7	4	24	35	x

Haponkestävien (AISI316) valuankkureiden "VEMO 1140..." mitat

koko: Vemo 1140...	L	a	b	c	e	j	AISI 316
M10	60	35	13,5	1,5	10	25	x *)
M12	70	40	17	2	12	30	x *)
M16	100	32	21,3	2,6	16	35	x *)

*) Valmistetaan tilauksesta



Keltakromattujen valuankkureiden "VEMO 1130..." mitat

koko: Vemo 1130...	L	a	b	c	e	j	k	m	kelta- krom.
M10x60	60	35	13,5	1,5	10	25	34	1	x
M12x70	70	40	17	2	12	30	40	1	x
M16x100	100	32	21,3	2,6	16	35	44	1,5	x
M20x100	100	40	26,9	2,6	20	35	48	1,5	x

2.3 VALMISTUSTAPA

Putkivemot katkaistaan pitkittäishitsatusta teräsputkesta, muotoillaan prässillä ja kierteitetään. Teräksiset etulevyt valmistetaan epäkeskopuristimella ja niitataan valuankkuriin. Tämän jälkeen vemot sähkösinkitään ja keltapassivoidaan.

3 VALMISTUSMERKINNÄT

Etulevyllä varustetut vemot on tunnistettavissa levyssä olevissa prässätyistä leimoista, joissa kerrotaan valmistaja ja vemon koko sekä jaloteräksisissä vemoissa teräslaatu. Etulevyttömät vemot tunnistaa kierrekoosta ja pituudesta.

4 KESTÄVYYDET JA SALLITUT KUORMAT

4.1 MITOITUSPERIAATE

Vemo –valuankkureiden ominaiskestävyydet on määritetty kokeiden perusteella. Annetut laskentakestävyydet ja sallitut kuormat koskevat ainoastaan staattisia kuormituksia. Dynaamisille kuormille on mitoitus selvitettävä erikseen.

Laskentakestävyydet määritetään vemojen ominaiskestävyydestä.

Kiinnike tulee mitoittaa siten, että laskentakuorma ei ylitä laskentakestävyyttä.

Vetorasituksissa: $FR_d \geq N_d$

Leikkausrasituksissa: $FV_d \geq V_d$

Yhdistetyissä veto- ja leikkausrasituksissa:

$$F'_{Rd} \geq N_d, \text{ ja } F'_{Vd} \geq V_d$$

N_d = vetorasituksesta aiheutuvan kuorman laskenta-arvo

V_d = leikkausrasituksesta aiheutuvan kuorman laskenta-arvo

FR_d = vetokestävyys

F'_{Rd} = vetokestävyys, kun samanaikaisesti vaikuttaa leikkaus

FV_d = leikkauskestävyys

F'_{Vd} = leikkauskestävyys, kun samanaikaisesti vaikuttaa veto

Laskentakestävyydet saadaan ominaiskestävyyksistä jakamalla ne osavarmuuskertoimella 2.


4.2 KESTÄVYYDET JA SALLITUT KUORMAT

Vemo-valuankkureiden laskentavetokestävydet F_{Rd} ja sallitut kuormat F_{sall} betonissa C25/30. Sallitut kuormat on saatu laskentakuormista jakamalla ne 1.6:lla.

Tyyppi	Koko	Materiaalivaihtoehdot		FRd [kN]	Fsall [kN]
		keltakromattu	AISI316		
 VEMO 995-G	M12x60	x	x	8,0	5,0
	M16x70	x		11,2	7,0
	M16x80		x		
	M20x100	x	x	19,2	12,0
	M24x120	x	x	24,4	15,2

Tyyppi	Koko	Materiaalivaihtoehdot		FRd [kN]	Fsall [kN]
		keltakromattu	AISI316		
 VEMO 1036-G	M12x60		x *)	8,0	5,0
	M12x70	x			
	M16x80	x	x *)	11,2	7,0
	M20x100	x	x *)	19,2	12,0
	M24x120	x		24,4	15,2

*) Valmistetaan tilauksesta

Tyyppi	Koko	Materiaalivaihtoehdot		FRd [kN]	Fsall [kN]
		keltakromattu	AISI316		
 VEMO 1140	M10x60	x	x *)	5,3	3,3
	M12x45	x		5,8	3,6
	M12x70	x	x *)	8,4	5,3
	M16x60	x		8,8	5,5
	M16x100	x	x *)	15,9	9,9
	M20x70	x		11,9	7,4
	M20x100	x		19,8	12,4
	M24x80	x		15,0	9,4

Tyyppi	Koko	keltakromattu	FRd [kN]	Fsall [kN]
 VEMO 1130	M10x60	x	5,3	3,3
	M12x70	x	8,4	5,3
	M16x100	x	15,9	9,9
	M20x100	x	19,8	12,4

Vemojen leikkauskestävyys on riippuvainen vemon etäisyydestä betonin reunasta.

Oheisessa taulukossa on esitetty M12, M16, M20, M24:n vemon laskentaleikkauskestävyydet reunaetäisyydellä 175 mm.

Jos vemo sijoitetaan lähemmäksi reunaa kuin annettu minimimita on käytettävä apurautoitusta tai tarkistettava raudoittamattoman betonin lohkeamakestävyys, joka antaa kyseisen laskentaleikkauslujuuden.

Vemo-tyyppi	Laskentaleikkauskestävyys F_{Vd} (kN)	Sallittu kuorma (kN)
M12	9,7	6,1
M16	14,9	9,3
M20	20,8	13,0
M24	20,8	13,0

Vemoa M10 ei käytetä leikkausrasitukseen. Minimi koko M12.

Yhdistetyt rasitukset:

Kun valuankkuriin vaikuttaa samanaikaisesti sekä veto, että leikkaus, saadaan laskentakestävyydet seuraavasti:

Laskentavetokestävyys: $F'_{Rd} = F_{Rd} (1 - V_d / F_{Vd})$

Laskentaleikkauskestävyys: $F'_{Vd} = F_{Vd} (1 - N_d / F_{Rd})$

N_d = vetorasituksesta aiheutuvan kuorman laskenta-arvo

V_d = leikkausrasituksesta aiheutuvan kuorman laskenta-arvo

F_{Rd} = vetokestävyys

F'_{Rd} = vetokestävyys, kun samanaikaisesti vaikuttaa leikkausrasitus

F_{Vd} = leikkauskestävyys

F'_{Vd} = leikkauskestävyys, kun samanaikaisesti vaikuttaa vetorasitus

5 VALUANKKURIN KÄYTTÖ

5.1 KÄYTTÖPERIAATE

Vemo -valuankkureita käytetään betonirakenteiden kuormia siirtävinä metalliosina. Kiinnitykset on suunniteltava siten, että yhden kiinnikkeen peittäessä ei kokonainen rakenneosia tai laite saa irrota. Tällöin muille valuankkureille tuleva kuorma ei saa ylittää kaksinkertaista kiinnikkeen laskentakestävyyttä.

5.2 KÄYTÖN RAJOITUKSET

Valuankkureille annetut kuormitusarvot eivät päde kevytbetonissa. Pintakäsittelemätöntä ja sähkösinkittyä valuankkuria saa käyttää rasitusluokassa X0 ja XC1. Vaativissa rasitusluokissa tulee käyttää ruostumattomia tai haponkestäviä vemoja. Erityiskohteissa, esim. uimahallit yms. tulee materiaalin sopivuus tarkastaa erikseen. Valuankkureiden runkoon ei saa hitsata lisätartuntoja.

5.3 VALUANKKUREIDEN ASENNUS

Asennuksessa tulee huolehtia siitä, että valuankkuri sijoitetaan suunniteltuun paikkaan huomioiden vaaditut asennustoleranssit. Valuankkuri on asennettava niin syväälle, ettei mikään ankkurin osa jää kiinnitysalustan pinnan yläpuolelle, vaan korkeintaan sen kanssa tasan.

5.4 KIINNITYSALUSTALLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Kiinnitysalustana toimii raudoittamaton betoni.

Vemo –valuankkureiden kiinnitysalustana olevan betonin lujuusluokka on C25/30. Mikäli käytetään lujempaa betonia, pätevät silti annetut kuormitusarvot. Jos käytetään alempilujuuksista betonia, ei kuitenkaan alle C16/20, on kuormitusarvoja pienennettävä betonien vetolujuuksien suhteessa. Betonin tulee olla Kiviainesohjeiden by 43 vaatimukset täyttävää.

5.5 MENETELMÄN VAATIMAT PIENIMMÄT REUNA- JA KESKIKÖETÄISYYDET

Vemo –valuankkureiden asennuksessa tulee ankkurin etäisyys lähimpään vapaaseen reunaan olla vähintään:

$$e = 1.5 \times \text{upotussyvyys}$$

Leikkausrasitetuissa valuankkureissa tulee reunaetäisyyden olla vähintään 175 mm.

Vastaavasti vemojen keskiövälin tulee olla vähintään:

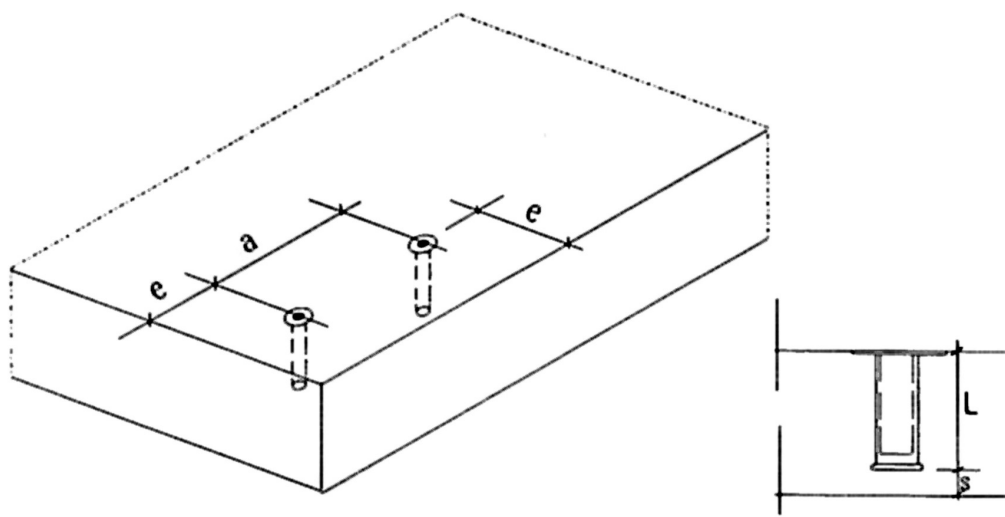
$$a = 3 \times \text{upotussyvyys}$$

Upotussyvyys = valuankkurin pituus (L)

Kiinnitysalustan minimivahvuus määräytyy seuraavasti:

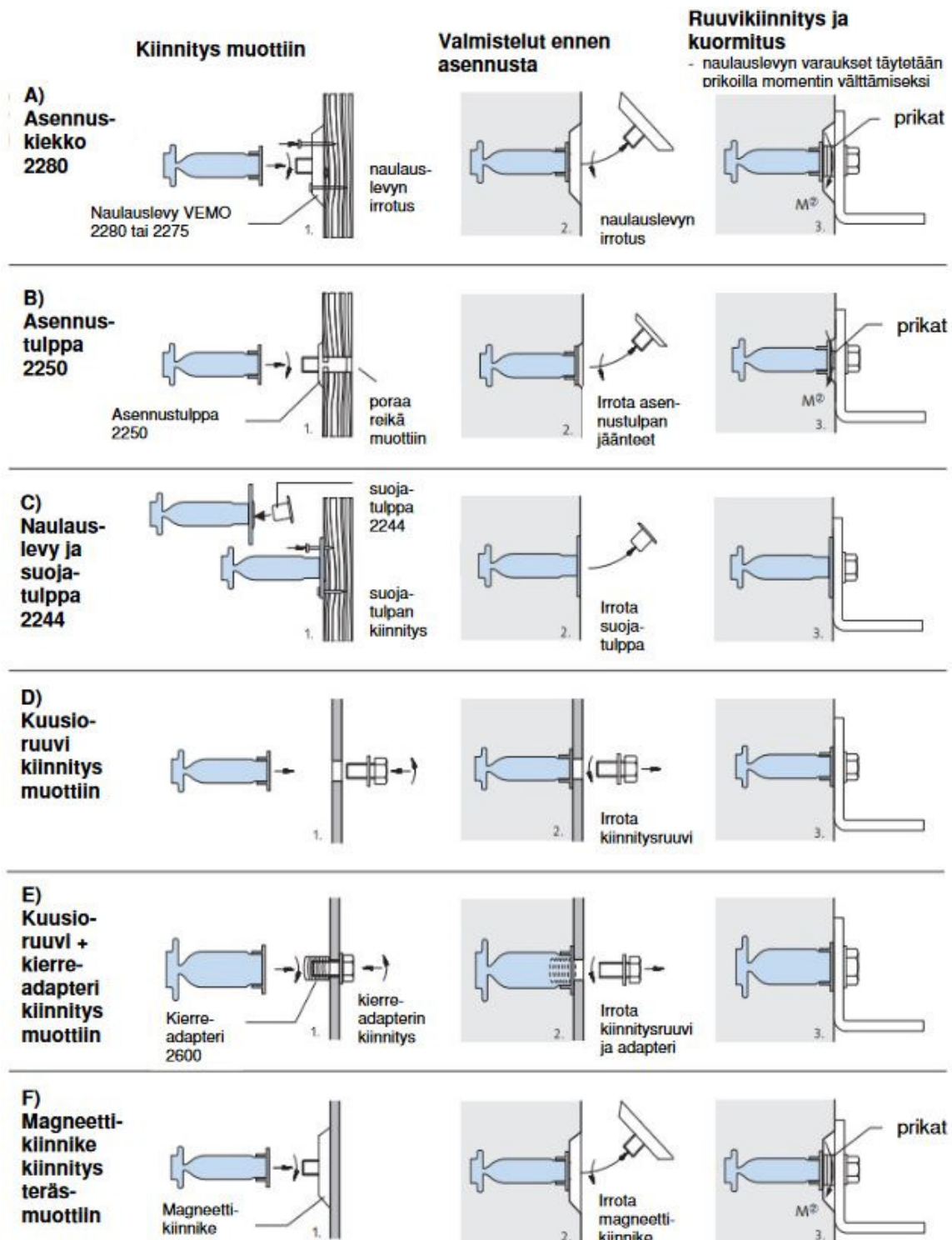
Valuankkurin pituus (L) + suojabetoni (s) = betonin paksuus (d)

$$L + s = d$$



6 VALUANKKUREIDEN ASENNUS

Vemo –valuankkureiden asennuksessa suositetaan käytettäväksi oheisia apuvälineitä ja ohjeita. Asennuksessa on erityisesti huomioitava se, että ankkurin kierreosa asettuu kohtisuoraan valun pinnan tasoon nähden.



6.1 VEMO-valuankkureiden minimiruuvaussyvyys, maksimiruuvaussyvyys ja maksimi kiristysmomentti

Alla olevassa taulukossa on esitetty tämän ohjeen mukaisille VEMO-valuankkureille minimiruuvaussyvyys, joka tarvitaan kuorman siirtoon ja maksimi kiristysmomentti, jolla ankkuriin kiinnitettävän kuusioruuvien saa kiristää vaurioittamatta VEMO:a tai sen tartuntaa betoniin.

VEMO 995-G, 1036-G, 1130 ja 1140 kiristysmomentit		
Kierrekoko	Minimiruuvaussyvyys s [mm]	Maksimi kiristysmomentti [Nm]
M12	14,4	≤ 8
M16	19,2	≤ 17
M20	24,0	≤ 25
M24	28,8	≤ 53

VEMO-valuankkureihin tehtäviin kiinnityksiin käytettävien kuusioruuvien minimi- ja maksimipituudet lasketaan seuraavasti.

Tarvittavan kuusioruuvien pituuden ala- ja ylärajat:

Kuusioruuvien pituus (Ls)

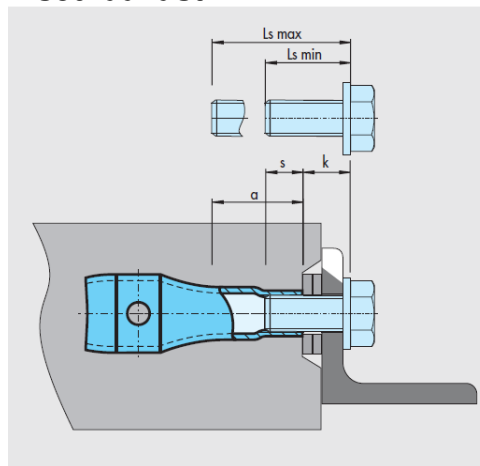
$Ls, \min = s + k$ (ruuvien minimi pituus)

$Ls, \max = a + k$ (ruuvien minimi pituus)

k = kiinnityspaksuus

s = minimiruuvaussyvyys, kts. yläpuolella oleva taulukko

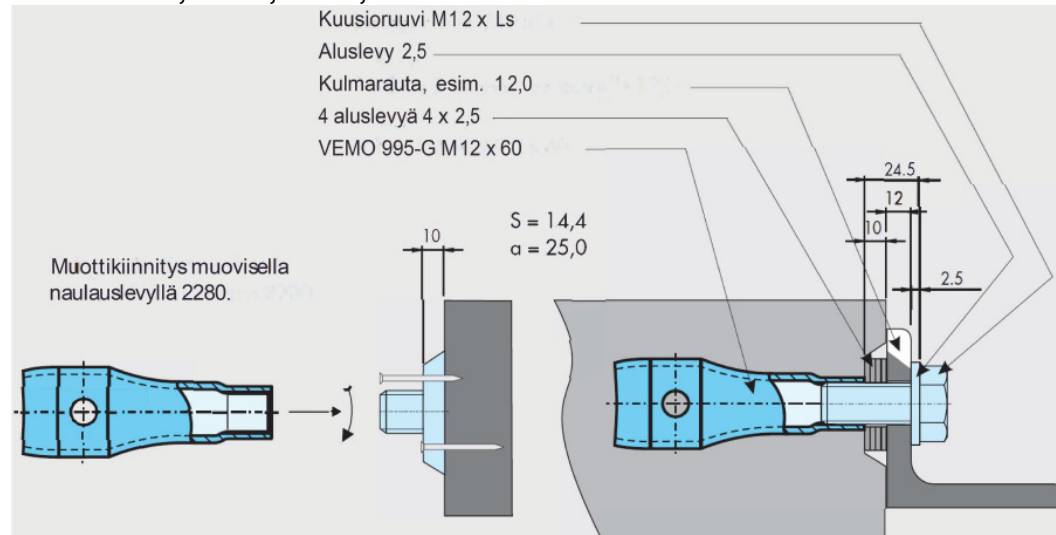
a = maksimiruuvaussyvyys, kts. sivujen 3-6 taulukot tuotekohtaisesti



Esim. VEMO 995-G M12x60, kiinnitettynä muottiin VEMO 2280 naulauslevyllä.

$Ls, \min = 14,4 + 24,5 = 38,9 \text{ mm}$

$Ls, \max = 25,0 + 24,5 = 49,5 \text{ mm}$



7 LAADUNVALVONTA

Vemo –valuankkureiden laadunvalvonta suoritetaan valmistustehtaalla ISO 9001 mukaisesti. Suomeen tuotavien ankkureiden laatua valvoo Kiwa Inspecta.

8 ASENNUKSEN VALVONTA

Työmaalla tulee työnjohdon valvoa, että asennuksessa käytetään suunnitelman mukaisia kiinnikkeitä, asennettuna tämän käyttöohjeen mukaisesti ja huomioiden vaaditut asennustoleranssit. Jos jo valettu kiinnike vahingoittuu asennuksessa, ei sitä tule käsitellä rakenteellisena kiinnikkeenä. Työmaalla tapahtuvan betonoinnin yhteydessä tulee valvoa, ettei valuankkuria väännellä betonin kovettuessa ja että betoni on tiivistynyt hyvin ankkurin ympärillä.

9 SUUNNITTELUOHJE

9.1 VALUANKKUREIDEN VALINTA

Valuankkureiden valinnassa on huomioitava seuraavaa:

Väliaikaisissa kiinnityksissä (tönärit yms.) on yleensä suuremmat ja ennalta arvaamattomat rasitukset kuin pysyvissä kiinnityksissä. Näihin kiinnityksiin suositellaan käytettäväksi sorvattuja valuankkureita. Valuankkureita ei ole testattu dynaamisille kuormille. Liitoksen sitkeyden varmistamiseksi on hyvä raudoittaa valuankkurin tartunta-ala liitoksessa esiintyvien voimien suunnat huomioiden.