

31300 Vesijohdot

31300.3.7 Vesijohtoputken kulmatuen rakentaminen

Vaatus

Vesijohtoputket tuetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Putkikoot $DN \geq 225$ tuetaan aina, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole muuta määritetty. Tukivoima siirretään yleensä maahan. Kalliokaivannossa tukivoima voidaan siirtää siderautojen kautta ankkuroiduilla pulteilla kallioon. Vesijohtoa ei saa tukea viemärikaivoihin eikä -putkiin.

Jos suunnitelma-asiakirjoissa ei ole esitetty putkien tukemistapaa, noudatetaan tämän kohdan vaatimuksia ja ohjeita.

Ohje

Vesijohtoputkien tukien sijoituksia on esitetty *kuvassa 31300:K11*. Laippaliitoksia, muhvilukkoja tai muita vetoa kestäviä liitostapoja käyttäen tehdyn johtolinjan samoin kuin hitsaamalla liitetyn putken kulmia ei tarvitse tukea, jos putken ja liitoksen kestävyys voidaan osoittaa laskelmin. Lukitusmatkojen ja menetelmien soveltuvuus on tarvittaessa varmistettava valmistajalta.

Muovisia pusku- tai sähkömuhvihitsaamalla liitettjä putkia ja tehdasvalmisteisia, kuten ruiskupuristettuja, osia käytettäessä tuennat voidaan jättää pois putken koon ollessa $DN < 225$.

Muovisten putkistojen tuenta voidaan toteuttaa julkaisun Muistio polyeteenipaineputkistojen tukilohkojen tarpeesta taulukon 5 suositusten mukaisesti, kun asennus toteutetaan julkaisun RIL 77-2013 Maahan ja veteen asennettavat kestomuoviputket, asennusohjeet mukaisesti.

Vaatus

Lohkohaiteamalla valmistetut muoviset kulmayhteet tuetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Ohje

Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan maan tukivoiman riittävyyden ohella huomioida kulmayhteen valmistajan antama standardin *SFS-EN 12201-3 liitteen B* mukainen osoitus yhteen paineenkestävyyden siten, että tuentaa ei putkilinjan paineenkestävyyden takia tarvita.

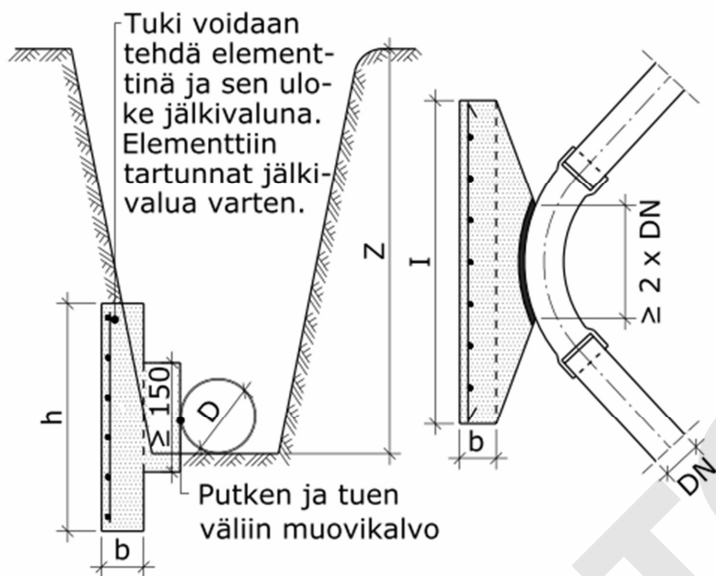
Vaatus

~~Jos suunnitelma-asiakirjoissa ei ole esitetty putkien tukemistapaa, noudatetaan tämän kohdan vaatimuksia ja ohjeita.~~

Kulmatuen perusmuoto esitetään *kuvassa 31300:K10*. Lisäksi noudatetaan putken valmistajan erityisohjeita.

Kulmatuet mitoitetaan 1,5-kertaisesta käyttöpainesta, kuitenkin vähintään koepainesta 1,3 kertaa vesijohtolinjan nimellispaine aiheutuville tukivoimille. Tuen tukipinta ja pohjapinta-ala ovat sellaisia, että normien mukaisia, sallittuja maan murtolujuuden ja pohjapaineen tai betonin lujuusarvoja ei ylitetä.

Kommentoinut [SL1]: Tämä virke on jo ensimmäisessä vaatimuskohdassa, joten poistetaan toisto tästä.



Ohje

Heikosti kantavilla pohjamaa-alueilla suunnitellaan myös betonisen kulmatuen perustaminen.

Taulukoissa [31300:T6](#)...[31300:T9](#) esitetään kuvaa [31300:K10](#) vastaavat kulmatuen mitat, kun tukien mitoituksen perusteena käytetään painetta 1000 kPa. Muille mitoituspainuille tukipinta-ala tehdään paineiden suhteessa suurempana tai pienempänä. Taulukoissa esitettyjä putkikoja suuremmille putkille tukirakenteet mitoitetaan tapauskohtaisesti.

Taulukko 1: Taulukko 31300:T6. Tuen mitat kun maalaji on silttiä tai hiekkaa.

Putkikoko (DN)	Laatan pituus (l), mm										Laatan rauditus	
	Putken kulma								h, mm	b, mm		
	11°	22°	30°	45°	60°	68°	90°			Teräksset: A500HW		
100	200	200	200	300	400	400	500	300	150	d 8	k 200	
150	200	200	300	500	600	600	800	450	150	d 8	k 200	
200	200	300	400	600	700	800	1000	600	200	d 8	k 200	
250	300	400	500	800	1000	1100	1400	700	200	d 10	k 200	
300	400	500	700	1000	1200	1400	1800	800	250	d 10	k 180	

Putkikoko (DN)	Laatan pituus (l), mm									Laatan rauditus	
	Putken kulma							h, mm	b, mm		
	11°	22°	30°	45°	60°	68°	90°			Teräksset: A500HW	
400	400	800	900	1400	1800	2000	2500	1000	300	d 10	k 150
500	1000	1000	1100	1600	2100	2400	3000	1300	350	d 12	k 200
600	1200	1200	1300	1900	2400	2700	3400	1600	400	d 12	k 190
800	1300	1300	1550	2300	3000	3400	4200	2000	500	d 12	k 150

Taulukko 2: Taulukko 31300:T7. Tuen mitat kun maalaaji on savea tai hienoa silttiä, jonka leikkauslujuus on >15 kN/m².

Putkikoko (DN)	Laatan pituus (l), mm									Laatan rauditus	
	Putken kulma							h, mm	b, mm		
	11°	22°	30°	45°	60°	68°	90°			Teräksset: A500HW	
100	200	200	200	350	450	450	600	400	150	d 8	k 200
150	200	300	400	550	650	700	900	600	200	d 8	k 200
200	200	300	400	600	700	850	1000	900	250	d 8	k 180
250	300	450	500	800	1000	1200	1500	1000	250	d 10	k 200
300	400	600	850	1200	1500	1700	2150	1000	300	d 10	k 180
400	500	950	1050	1650	2100	2350	2900	1300	350	d 10	k 150
500	1250	1250	1350	1950	2600	2950	3700	1600	400	d 12	k 200

Taulukko 3: Taulukko 31300:T8. Tuen mitat kun maalaaji on savea tai hienoa silttiä, jonka leikkauslujuus on < 15 kN/m².

Putkikoko (DN)	Laatan pituus (l), mm									Laatan rauditus	
	Putken kulma							h, mm	b, mm		
	11°	22°	30°	45°	60°	68°	90°			Teräksset: A500HW	
100	200	200	200	350	500	500	600	500	150	d 8	k 200
150	200	300	450	650	800	850	1000	700	200	d 8	k 200
200	200	300	550	800	950	1100	1300	900	200	d 8	k 180
250	300	600	700	1100	1400	1600	2000	1000	300	d 10	k 180
300	500	700	950	1300	1600	1900	2400	1200	300	d 12	k 200
400	650	1250	1400	2150	2800	3100	3850	1300	350	d 10	k 150
500	1650	1650	1800	2600	3450	3900	4900	1600	400	d 12	k 200

Taulukko 4: Taulukko 31300:T9. Tuen mitat kun maalaaji on soraa tai moreenia.

Putkikoko (DN)	Laatan pituus (l), mm									Laatan rauditus	
	Putken kulma							h, mm	b, mm		
	11°	22°	30°	45°	60°	68°	90°			Teräksset: A500HW	
100	200	200	200	300	400	400	500	300	150	d 8	k 200
150	200	200	300	400	500	600	700	400	150	d 8	k 200
200	200	200	350	500	600	700	1000	500	200	d 8	k 200
250	300	350	400	650	800	900	1100	600	250	d 8	k 200
300	400	600	700	900	1100	1300	1700	600	250	d 10	k 200
400	350	700	800	1250	1600	1750	2200	800	250	d 10	k 180

Putkikoko (DN)	Laatan pituus (l), mm							h, mm		b, mm	Laatan rauditus	
	Putken kulma											
	11°	22°	30°	45°	60°	68°	90°				Teräket: A500HW	
500	700	700	800	1250	1500	1700	2100	1300	350	d 12	k 200	
600	850	850	950	1350	1700	1900	2400	1600	400	d 12	k 190	
800	900	900	1200	1750	2300	2500	3200	2000	500	d 12	k 150	

Vaatus

Putken päässä, T-haarassa ja venttiilin kohdalla tuki on tukipinta-alaltaan samankokoinen kuin 60 asteen kulmassa. Putken supistuksen kohdalla tuen pinta-ala on suuremman ja pienemmän putken päätytukien pinta-alojen erotus.

Ohje

Liitokset voidaan ankkuroida myös muhvilukoilla, joiden lukumäärä perustuu putkipituuteen, putken peittosyvyyteen ja putkikokoon. *Taulukossa 31300:T10* on lukittavan liitoksen lisäksi muhvilukkojen ohjeellinen määrä, kun putkipituus on 6 m, maan tilavuuspaino 1,8 t/m³ ja putken käyttöpaine 1000 kPa (10 bar). Jos maa-aines on huonosti tiivistyvää tai putkilinja on ajoittaisesti pohjaveden alapuolella, lukittavien liitosten määrää lisätään.

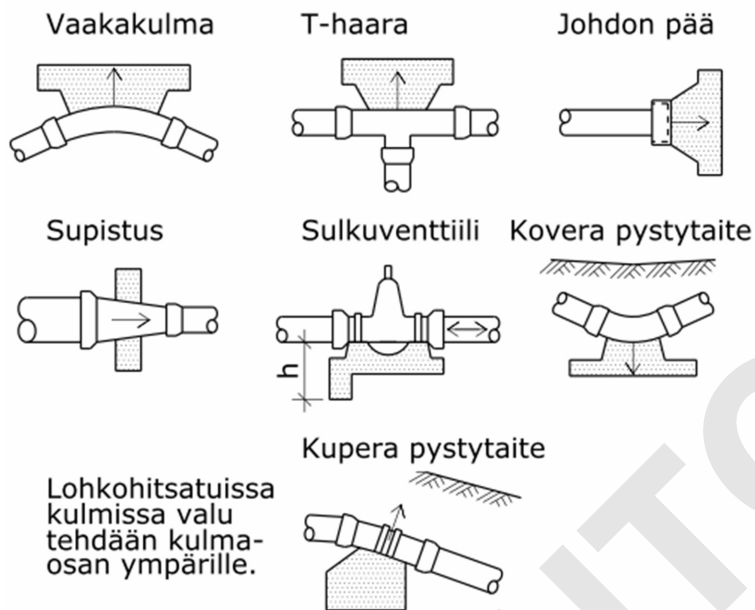
Taulukko 5: Taulukko 31300:T10. Muhvilukkojen määrä PVC-paineputkissa eri putkikoolla ja peittosyvyyksillä.

Peittosyvyys, m	Putkikoko						
	90	110	160	225	280	315	400
alle 2	—	—	1	1	2	2	3
2...3	—	—	—	1	1	1	2
3...4	—	—	—	—	—	1	1
yli 4	—	—	—	—	—	—	—

Lukuarvot tarkoittavat muutokohdan kummallekin puolelle tulevia muhvilukkoja.

Vaatus

Kuva 31300:K11. Vesijohdon tukien sijoitus.



Jos tukea ei voida putken alla olevien rakenteiden tai kaivannon perustamistavan takia tehdä niin paljon putken alapuolelle kuin kuvassa [31300:K10](#) on esitetty, tuki tehdään vastaavasti pitempänä, jotta saadaan sama tukipinta-ala. Tällöin terästen lukumäärää lisätään pituuden muutoksen suhteessa.

Kun kaivannossa on perustamistapana arina, vesijohdon kulmatuki perustetaan tälle arinalle.

Vesijohdon asennussyvyys otetaan huomioon kertomalla tuen pinta-ala korjauskertoimella $2 : Z$, jossa Z on putken keskikohdan etäisyys maanpintaan metreinä.

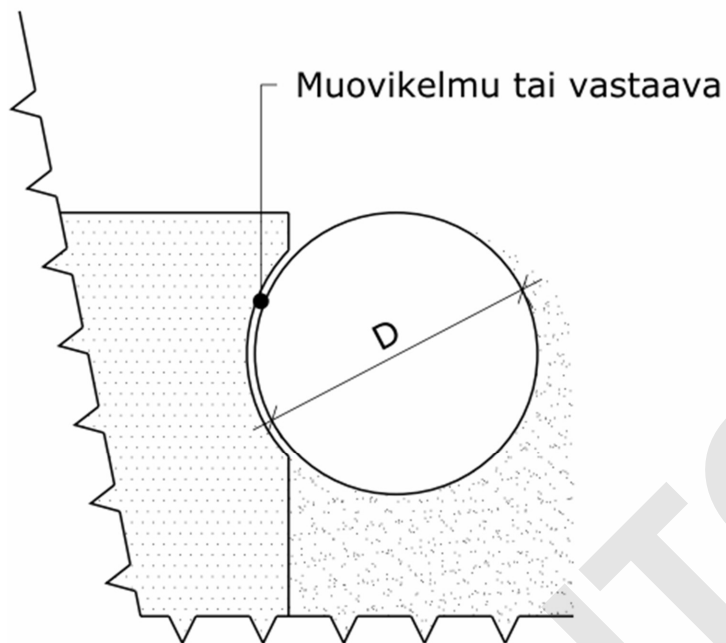
Ohje

Teräsponsittiseinää tai muuta erikoisrakennetta voidaan käyttää kulmatukena suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Vaatus

Kallioseinämää vasten kulmatuki tehdään kuvan [31300:K12](#) mukaisesti.

Kuva 31300:K12. Vesijohdon kulmatuki kalliokaivannossa.



Betonituen tukipinta pyritään valamaan suoraan kivetöntä ja häiriintymätöntä maata vasten. Jos tuen taustaa joudutaan täyttämään ja tiivistämään, tulee täytön tiiviyn täyttää seuraavat tiiviysvaatimukset:

- tiiviysaste (parannettu Proctor) $\geq 95 \%$ tai
- tiiviyssuhde (kannettava pudotuspainolaite) $\leq 2,5$.

Putkea vasten asennetaan muovikalvo tai vastaava, joka kestää vallitsevat olosuhteet, siten, että tuen betoni ei kosketa putkeen.

Viitteet

SFS-EN 12201-3 + A1 Muoviputkijärjestelmät veden johtamiseen ja paineviemäröintiin. Polyeteeni (PE). Osa 3: Putkikyhteet

[Muistio polyteenipaineputkistojen tukilohkojen tarpeesta \(suomenos\). Alkuperäinen muistio PM angående behovet av stödblock för tryckledning av polyeten, Jan Molin, JM Geokonsult AB. Suomenos julkaistu Muoviteollisuus ry:n putkijaoston nettisivuilla](#)

[RIL 77-2013 Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket. Asennusohjeet, RIL ry.](#)