

19.5.2016

LIVI/3038/06.04.02/2016

Oy Viacon Ab
Jouko Selkämä
jouko.selkamaa@viacon.fi

Voimassa toistaiseksi

Holvisilta KASI:n perustuselementtien käyttö lupa Liikenneviraston töissä

Liikennevirasto hyväksyy saamansa aineiston perusteella Oy Viacon Ab:n holvisilta KASI:n perustuselementtien piirustukset käytettäväksi Liikenneviraston kohteissa. Hyväksytyt perustuselementtien piirustukset on esitetty liitteessä.

Perustuselementtien piirustukset ja laskelmat ovat salassa pidettäviä asiakirjoja, eikä niitä saa luovuttaa ilman erillislupaa kolmansille osapuolille. Siltakohteessa käytettäviin tyyppiipiirustuksiin on kuitenkin viitattava sillan yleispiirustuksessa.



Markku Nummelin
Johtaja
Tekniikka ja ympäristö -osasto

Minna Torkkeli
Yksikön päällikkö
Taitorakenneyksikkö

Liitteet

Piirustusluettelo 19.5.2016
Hyväksyntäanomus Holvisilta KASIn perustuselementeille 10.5.2016
Teräsholvisillan betonisen perustuselementin tekniset vaatimukset
22.3.2012

Tiedoksi

ELY-keskukset
Väylänpito-toimiala
Projektien toteutus -osasto

Lisätietoja:
Jani Meriläinen
0295 34 3571
Liikennevirasto



Holvisilta Kasi, perustuselementit
Asiakirjaluettelo 19.5.2106

TIESILLAT

Piir. Nro	Muutos	Sisältö	Kuorma	Käyttökä	Rasitusluokat	Peitesyvyys	Jännemitta	Suunnittelija	Hyväksyjä	Pvm.	Muutos A, suunn	Hyväksyjä	Pvm.	Muutos B, suunn	Hyväksyjä	Pvm.
R15/KASI b-1	B	Perustuselementti, Mittapiirustus 1, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-2	B	Perustuselementti, Mittapiirustus 2, H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-3	A	Perustuselementti, ALIKULKUSILLAT, Raudoituspierustus 1, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014			
R15/KASI b-4	A	Perustuselementti, ALIKULKUSILLAT, Raudoituspierustus 2 H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014			
R15/KASI b-5	A	Perustuselementti, ALIKULKUSILLAT, Raudoituspierustus 3, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014			
R15/KASI b-6	A	Perustuselementti, ALIKULKUSILLAT, Raudoituspierustus 4 H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014			
R15/KASI b-7	A	Perustuselementti, VESISTÖSILLAT, Raudoituspierustus 5, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014			
R15/KASI b-8	A	Perustuselementti, VESISTÖSILLAT, Raudoituspierustus 6, H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014			
R15/KASI b-9	B	Siipimuurielementti 1-1, Mitta- ja raudoituspierustus, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-10	B	Siipimuurielementti 1-2, Mitta- ja raudoituspierustus, H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-11	B	Siipimuurielementti 2-1, Mitta- ja raudoituspierustus, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-12	B	Siipimuurielementti 2-2, Mitta- ja raudoituspierustus, H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-13	B	Siipimuurielementti, Mittapiirustus 1, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-14	B	Siipimuurielementti, Mittapiirustus 2, H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-15	B	Siipimuurielementti, Mitta- piirustus 3, H=1000...1300	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-16	B	Siipimuurielementti, Mittapiirustus 4, H=1600...2000	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-17	B	Tukipalkki perustusten välillä	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	26.3.2014	Mikko Hilli	J. Meriläinen	27.11.2014
R15/KASI b-18		Keskiperustuselementti 1-1/Mitta- ja raudoituspierustus	LM1, LM3 / 5.9.2014	100 vuotta	R1	500 - 1300 mm	4600 + 4600 mm	Jari Nyberg	H. Lijja	19.5.2016						
R15/KASI b-19		Keskiperustuselementti 1-2/Mitta- ja raudoituspierustus	LM1, LM3 / 5.9.2014	100 vuotta	R1	500 - 1300 mm	4600 + 4600 mm	Jari Nyberg	H. Lijja	19.5.2016						
R15/KASI b-20		Keskiperustuselementti 1-3/Mitta- ja raudoituspierustus	LM1, LM3 / 5.9.2014	100 vuotta	R1	500 - 1300 mm	4600 + 4600 mm	Jari Nyberg	H. Lijja	19.5.2016						
R15/TIE/KASI/LA-1	A	Laskelmat	LM1, LM3 / 5.9.2014	50 / 100 vuotta	R1 / R2 / R4	500 - 1300 mm	=< 6250 mm	Mikko Hilli	J. Meriläinen	10.12.2012	Mikko Hilli	J. Meriläinen	28.11.2014			
R15/TIE/KASI/LA-2		Keskielementin laskelmat	LM1, LM3 / 5.9.2014	100 vuotta	R1	500 - 1300 mm	4600 + 4600 mm	Jari Nyberg	H. Lijja	19.5.2016						



Holvisilta Kasi, perustuselementit
Asiakirjaluettelo 19.5.2106

RAUTATIESILLAT

Piir. Nro	Muutos	Sisältö	Kuorma	Käyttökä	Rasitusluokat	Peitesyvyys	Jännemitta	Suunnittelija	Hyväksyjä	Pvm.
R15/KASI R-1		Perustuselementti, Mittapiirustus, H=2000	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015
R15/KASI R-2		Perustuselementti, Raudoituspiirustus H=2000	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015
R15/KASI R-3		Siipimuurielementti 1-2, Mitta- ja raudoituspiirustus, H=2000	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015
R15/KASI R-4		Siipimuurielementti 2-2, Mitta- ja raudoituspiirustus, H=2000	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015
R15/KASI R-5		Siipimuurielementti, Mittapiirustus 1, H=2000	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015
R15/KASI R-6		Siipimuurielementti, Mittapiirustus 2, H=2000	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015
R15/KASI R-7		Tukipalkki perustusten välillä	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015
R15/KASI R-8		Maadoituksen mallipiirustus						Risto Parkkila	Juha-Matti Vilppo	1.6.2015
R15/RATA/KASI/LA-1		Laskelmat	LM71-35 / 5.9.2014	100 vuotta	R4	1400 - 2000 mm	=< 4750 mm	Mikko Hilli	Sami Noponen	25.6.2015

Hyväksyntäänomus Holvisilta KASIn perustuselementeille.

Anomme hyväksyntää liitteen ”Asiakirjaluettelo-Rata” sekä kuvien ”R15/KASI b-18, -19 ja 20” mukaisille perustuselementeille käytettäväksi Holvisilta KASI silloille Liikenneviraston kohteissa.

Elementtien käyttökohteet suunnitellaan piirustuksissa olevilla määrityksillä.

Kuvat ovat Oy Viacon Ab:n omaisuutta. Niitä ei voi antaa kolmansille osapuolille ilman Oy Viacon Ab:n lupaa.

Kunnioitavasti

Jouko Selkämaa

Oy Viacon Ab
Vernissakatu 8
01300 Vantaa

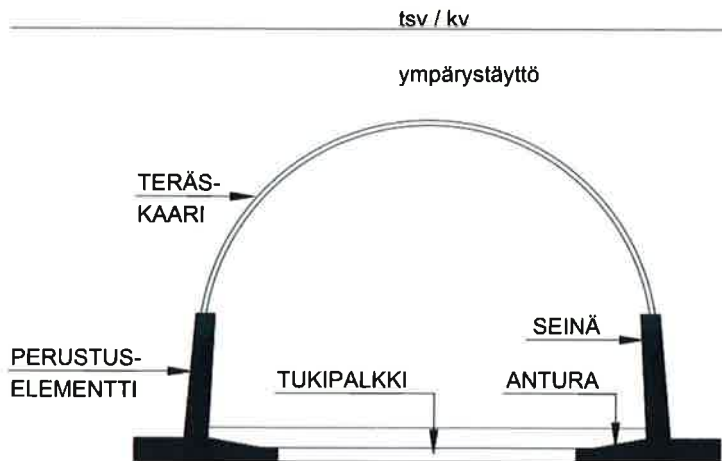
Teräsholvisillan betonisen perustuselementin tekniset vaatimukset

1. Yleistä

Näissä teknisissä vaatimuksissa esitetään Liikenneviraston minimivaatimukset teräksisten holvisiltojen betonisten perustuselementtien suunnittelulle ja valmistukselle.

Näiden teknisten vaatimusten mukaiset valmistajan tyyppisuunnitelmat tulee tarkastaa kolmannen osapuolen toimesta. Liikennevirasto tilaa tyyppisuunnitelmien tarkastuksen ulkopuoliselta konsultilta ja perii tarkastuksesta aiheutuneet kustannukset tyyppisuunnitelmien teettäjältä.

Teräsholvisillan rakenneosina ovat maanvaraiset betoniset perustus- ja siipimuurielementit sekä aallotetusta teräsprofiilista tehty holvi, joka tukeutuu perustuselementtien päälle. Tarvittaessa perustuselementtien välissä käytetään poikkisuuntaista tukipalkkia.



2. Käytettävät standardit ja ohjeet

Tuotteen suunnittelussa ja valmistamisessa noudatetaan Liikenneviraston ohjeluettelon voimassa olevia teknisiä ohjeita ja normeja: www.liikennevirasto.fi/ohjeluettelo.

Teräsholvisillan perustuselementtien suunnittelussa tulee noudattaa Eurokoodeja (etenkin eurokoodi EN 1992 ja EN 1997) sekä toteutuksessa eurooppalaista toteutusstandardia EN 13670 viitestandardeineen ja InfraRYLiä. Suunnittelussa voidaan käyttää apuna Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeita (NCCI-sarja). Lisäksi on otettava huomioon teräsputkisiltojen

suunnitteluohjeen (Liikenneviraston ohjeita 2/2012) vaatimukset. Näiden teknisten vaatimusten kappaleessa 3 esitetään eräitä mitoitussehtoja ja tarkennuksia yllämainittuihin standardeihin ja ohjeisiin.

Teräsholvisillan perustuselementtien toteutusluokka on 3 ja sen valmistuksen on oltava kolmannen osapuolen valvonnassa.

3. Mitoitusehdot teräsholvisillan perustuselementtien suunnitteluun

Kuormitukset:

- Rakenteen omapaino
- Ympäristäytön kitkakulmana käytetään 38° ja tilavuuspainona 21 kN/m^3
- Maanpaineena käytetään lepopainetta, $K_0 = 0.384$
- Liikennekuorma kaariosalla LM1, LM2, LM3 / 1.6.2010 tai LM71-35 / 1.6.2010
- Liikennekuorma penkereellä 20 kN/m^2 tai LM71-35 / 1.6.2010

Materiaalit:

- Teräsosat: myötölujuus $f_{yk} \geq 250 \text{ N/mm}^2$, SFS-EN 10346, kuumasinkittyjä
- Raudoitus: A500HW
- Perustuselementtien kanssa käytettävät teräskaaret ja sallitut peitesyvyyydet esitetään perustuselementtien tyyppiirustuksissa.
- Rakenneosien betonin rasitusluokat ovat eurokoodin soveltamisohjeen NCCI 2:n mukaiset. NCCI 2:sta eroavat vähimmäisvaatimukset on esitetty taulukossa 1 suositeltavassa toleranssiluokassa 2, jolloin betonipeitteen mittapoikkeama $\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm}$.

Mitoitus:

- Teräskaaren mitoitus suoritetaan teräsputkisiltojen suunnitteluohjeen (Liikenneviraston ohjeita 2/2012) luvun 3 mukaisesti.
- Perustuselementit mitoitetaan teräskaaren pysty- ja vaakakireaktioille sekä perustuselementtiin kohdistuvalle maanpaineille NCCI 2:n mukaisesti.
- Geoteknisen mitoituksen voi suorittaa kuormitusyhdistelmille STR/GEO DA2 tai STR/GEO DA2*.
- 50 vuoden suunnittelukäyttöiässä voidaan NCCI 1:n taulukon 7.1 sallitut halkeamaleveydet jakaa luvulla 0,7.
- Käytettäessä toleranssiluokan 1 mittapoikkeamia betonipeitteelle ($\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$), on materiaaleilla käytettävä normaaleja osavarmuuskertoimia ($\gamma_c = 1,50$ ja $\gamma_s = 1,15$) ja taulukon 1 betonipeitteen nimellisarvoja on kasvatettava 5 mm.
- Halkeamamitoituksessa mittapoikkeaman kasvattamisella ei saa suurentaa kerrointa $c/c_{min,dur}$ eli käytetään todelliselle betonipeitteelle aina 5 mm mittapoikkeamaa ($c_{true} = c_{min,dur} + 5 \text{ mm} + \phi_{muuti}$, jossa ϕ_{muuti} on toimivien tankojen ja betonipinnan välissä olevien tankojen halkaisijoiden summa).

Taulukko 1. Teräsholvisillan betonisen perustuselementin vähimmäisvaatimukset.

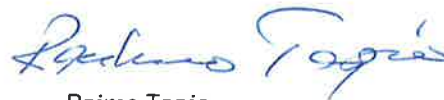
Teräsholvisillan perustuselementin osa	Rasitusluokaryhmä	Suunnittelukäyttöikä	Vaatimukset			Betoni pintojen suojaus
			Lujuusluokka	P-lukuvaatimus	Betonipeitteen nimellisarvo toleranssiluokassa 2 [mm] 3)	
Antura ja tukipalkki	R1	100	C35/45	P50	45	
	R2	100	C30/37	P30	45	
	R4	100	C30/37	P20	40	
	R1	50	C30/37	P40	40	
	R2	50	C30/37	P25	40	
	R4	50	C30/37	P20	30	
Antura ja tukipalkki meressä	R4	100	C35/45	-	55	
	R4	50	C30/37	-	45	
Seinä	R1	100	C30/37	P30	45	
	R2	100	C30/37	P20	40	
	R3	100	C30/37	P30	40	
	R4	100	C30/37	P20	40	
	R1	50	C30/37	P25	40	
	R2	50	C30/37	P20	35	
	R3	50	C30/37	P25	35	
	R4	50	C30/37	P20	35	
Suolasumurasitettu seinä	R1	100	C35/45	P50	45	1)
	R2	100	C30/37	P30	40	1)
	R3	100	C30/37	P30	40	
	R1	50	C30/37	P40	40	
	R2	50	C30/37	P25	35	
	R3	50	C30/37	P25	35	
Seinä vedessä	R4	100	C35/45	P50	50	2)
	R4	50	C30/37	P40	50	2)
Seinä meressä	R4	100	C35/45	P70	60	2)
	R4	50	C35/45	P50	60	2)

1) Suunnittelukäyttöikä edellyttää kloridirasitetujen pintojen suojausta.

2) Suunnittelukäyttöikä edellyttää NCCI 2:n mukaista suojaverhouksen käyttöä.

3) Toleranssiluokassa 1 betonipeitteen nimellisarvoa on kasvatettava 5 mm.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Jani Meriläinen
Liikennevirasto
puh. 020 637 3571

Liikennevirasto
PL 33
00521 Helsinki

puh. 020 637 373
faksi 020 637 3700

kirjaamo@liikennevirasto.fi
etunimi.sukunimi@liikennevirasto.fi

www.liikennevirasto.fi