

SEMKO OY

PBOK-ONTELOLAATTAKANNAKE

Käyttö- ja suunnitteluohjeet
Eurokoodien mukainen suunnittelu

Sisällysluettelo:

1	TOIMINTATAPA	3
2	MATERIAALIT JA MITAT.....	3
2.1	MATERIAALIT	3
2.2	TILAUSTUNNUS	3
2.3	MITAT.....	4
3	VALMISTUS.....	5
3.1	VALMISTUSTAPA	5
3.2	VALMISTUSTOLERANSSIT.....	5
3.3	PINTAKÄSITTELY	5
3.4	VALMISTUSMERKINNÄT	5
4	KESTÄVYYDET	5
4.1	LASKENTAPERIAATTEET.....	5
4.2	ONTELOLAATAN PÄÄN MAKSIMITUKIREAKTIO	6
4.3	MITOITUSKÄYRÄSTÖT	8
5	KÄYTTÖ.....	17
5.1	KÄYTÖN RAJOITUKSET	17
5.2	KIINNITYSALUSTALLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET	17
6	AENNUS.....	18
6.1	KANNAKKEEN AENNUS	18
6.2	TURVALLISUUSTOIMENPITEET	18
7	LAADUNVALVONTA	18
8	AENNUKSEN VALVONTA	19
9	ERIKOISTAPAUKSET	19

1 TOIMINTATAPA

PBOK-ontelolaattakannakkeella aukkoon päättyvä ontelolaatta tuetaan viereisistä ontelolaatoista tai muista kantavista rakenteista. PBOK-ontelolaattakannakkeet koostuvat teräslevyistä ja niihin hitsatusta harjateräksestä.

2 MATERIAALIT JA MITAT

2.1 MATERIAALIT

Taulukko 1. PBOK-ontelolaattakannakkeiden materiaalit

Osa	Materiaali	Standardi
Teräslevyt	S355J2+N	SFS-EN 10025
Harjateräs	A500HW	SFS 1215

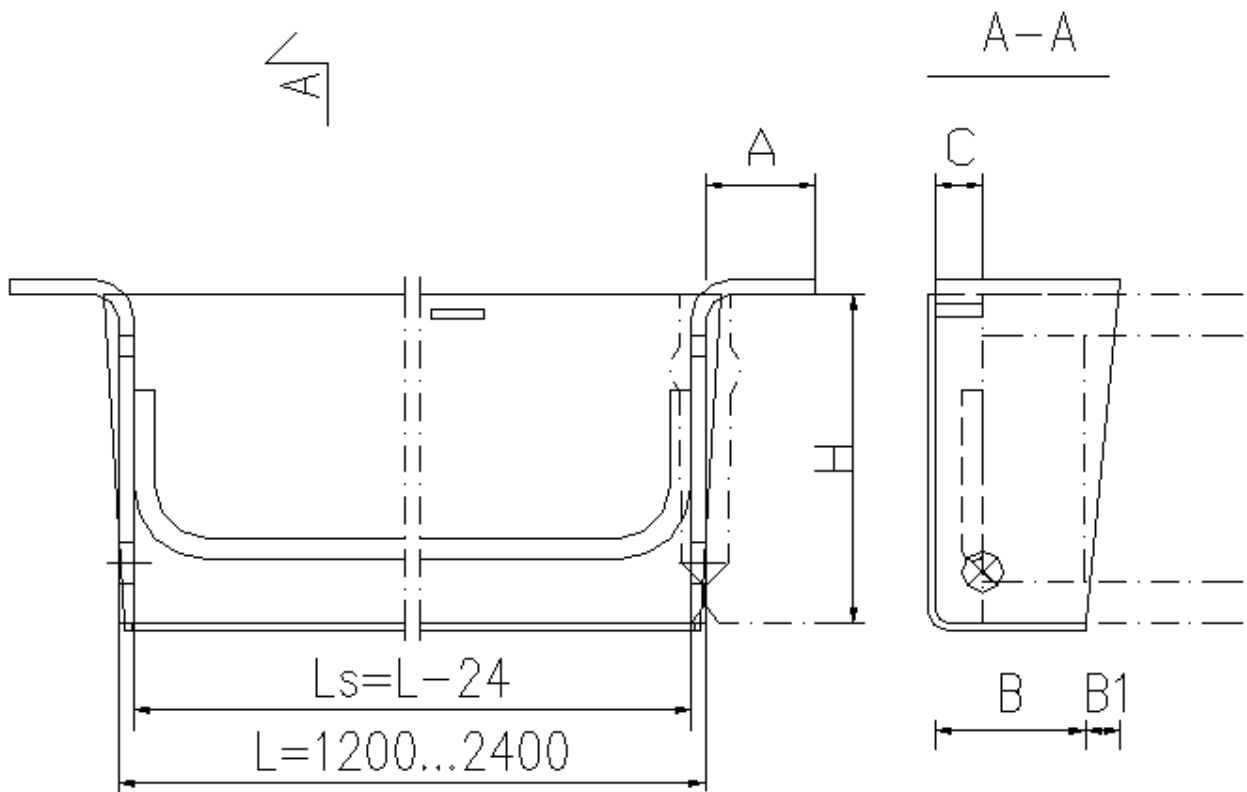
2.2 TILAUSTUNNUS

Tilaustunnus muodostuu ontelolaattakannakkeen tunnuksesta (PBOK), ontelolaatan korkeudesta ja aukon leveydestä.

Esim. Ontelolaatta OL200, aukon leveys 1200mm -> tilaustunnus PBOK20-1200

Esim. Ontelolaatta OL400, aukon leveys 1800mm -> tilaustunnus PBOK40-1800

2.3 MITAT



Kuva 1. PBOK-ontelolaattakannakkeen mitat

Taulukko 2. PBOK-ontelolaattakannakkeen mitat

Tilaustunnus	A x B x B1 x C x H [mm]	Tilaustunnus	A x B x B1 x C x H [mm]
PBOK15-1200	90 x 120 x 30 x 45 x 150	PBOK15-L>1200...2400	90 x 120 x 30 x 45 x 150
PBOK20-1200	90 x 120 x 30 x 45 x 200	PBOK20-L>1200...2400	90 x 120 x 30 x 45 x 200
PBOK27-1200	88 x 120 x 30 x 50 x 265	PBOK27-L>1200...2400	88 x 120 x 40 x 50 x 265
PBOK32-1200	88 x 150 x 40 x 50 x 320	PBOK32-L>1200...2400	88 x 150 x 50 x 50 x 320
PBOK37-1200	88 x 150 x 50 x 50 x 370	PBOK37-L>1200...2400	88 x 200 x 50 x 50 x 370
PBOK40-1200	88 x 150 x 50 x 50 x 400	PBOK40-L>1200...2400	88 x 200 x 50 x 50 x 400
PBOK50-1200	85 x 150 x 50 x 50 x 500	PBOK50-L>1200...2400	85 x 200 x 50 x 50 x 500

3 VALMISTUS

3.1 VALMISTUSTAPA

Levyt ja tangot leikataan ja katkaistaan mekaanisesti tai polttamalla. Reiät tehdään pistämällä. Rakenteiden liitokset tehdään hitsaamalla käsin tai robotilla. Liitosten hitsausluokka on C SFS-EN ISO 5817 mukaisesti.

3.2 VALMISTUSTOLERANSSIT

Hyllyosan mitat	±1,0 mm
Ripustusosan pituus	±2,0 mm
Lattateräksen pituus	±5,0 mm
Harjateräksen pituus	±10,0 mm
Harjateräksen sijainti	±1,5 mm

3.3 PINTAKÄSITTELY

PBOK-ontelolaattakannakkeet hiekkapuhalletaan ja pohjamaalataan alkydimaalilla, kalvon paksuus 40µm ja värisävy harmaa.

3.4 VALMISTUSMERKINNÄT

Kannakkeeseen merkitään tuotteen tyyppitunnus, valmistajan nimi, päivämäärä ja Inspecta Sertifiointi Oy:n laadunvalvontamerkki.

4 KESTÄVYYDET

4.1 LASKENTAPERIAATTEET

PBOK-ontelolaattakannakkeiden kestävyys on laskettu *SFS-EN1992-1-1: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu.*, *SFS-EN1993-1-1: Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt* ja *SFS-EN1993-1-8: Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-8: Liitosten mitoitus* mukaisesti betonin lujuuden C25/30 mukaan.

Kestävyysmitoitukset on laskettu staattisille kuormille rajatilassa. Mitoitus dynaamisille kuormille tulee tehdä erikseen.

PBOK-ontelolaattakannake on mitoitettu leikkausvoimalle, vääntö- ja taivutusmomentille sekä taipumalle. Mitoituslaskelmissa taipumarajana on käytetty L/500.

4.2 ONTELOLAATAN PÄÄN MAKSIMITUKIREAKTIO

PBOK-ontelolaattakannake mitoitetaan erikseen asennus-, käyttö- ja palotilanteen kuormille. PBOK-ontelolaattakannakkeella tuettavan ontelolaatan pään osavarmuuskertoimilla kerrottu tukireaktio ei saa ylittää taulukoissa 3...5 annettuja kestävyysarvoja.

Taulukko 3. PBOK-ontelolaattakannakkeiden kestävyysarvojen mitoitusarvot asennusaikana

Kannakkeen korkeus [mm]	PBOK:in max. kestävyysarvo asennustilanteessa $V_{Rd,asennus}$ [kN]		
	Kannakkeen pituus		
	1200	1800	2400
150	21	37	31
200	24	42	42
270	48	74	74
320	67	95	95
370	73	82	82
400	76	86	86
500	87	97	97

Taulukko 4. PBOK-ontelolaattakannakkeiden kestävyysarvojen mitoitusarvot lopputilanteessa

Kannakkeen korkeus [mm]	PBOK:in max. kestävyysarvo lopputilanteessa $V_{Rd,loppu}$ [kN]		
	Kannakkeen pituus		
	1200	1800	2400
150	46	56	31
200	56	96	66
270	117	176	174
320	143	202	202
370	159	158	158
400	169	166	166
500	200	195	195

Taulukko 5. PBOK-ontelolaattakannakkeiden kestävyysarvojen mitoitusarvot palotilanteessa R60

Kannakkeen korkeus [mm]	PBOK:in max. kestävyysarvo palotilanteessa R60 $V_{Rd,palo}$ [kN]		
	Kannakkeen pituus		
	1200	1800	2400
150	17	15	11
200	36	37	28
270	99	94	70
320	99	155	136
370	99	155	155
400	99	155	155
500	99	155	155

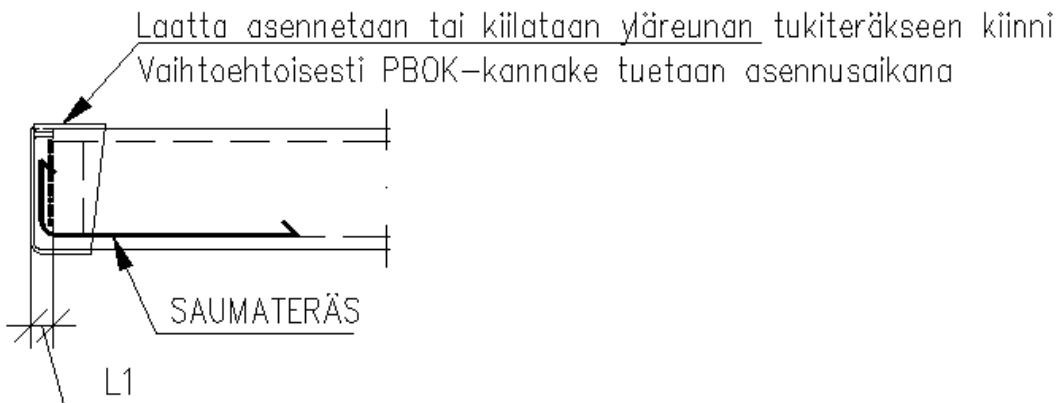
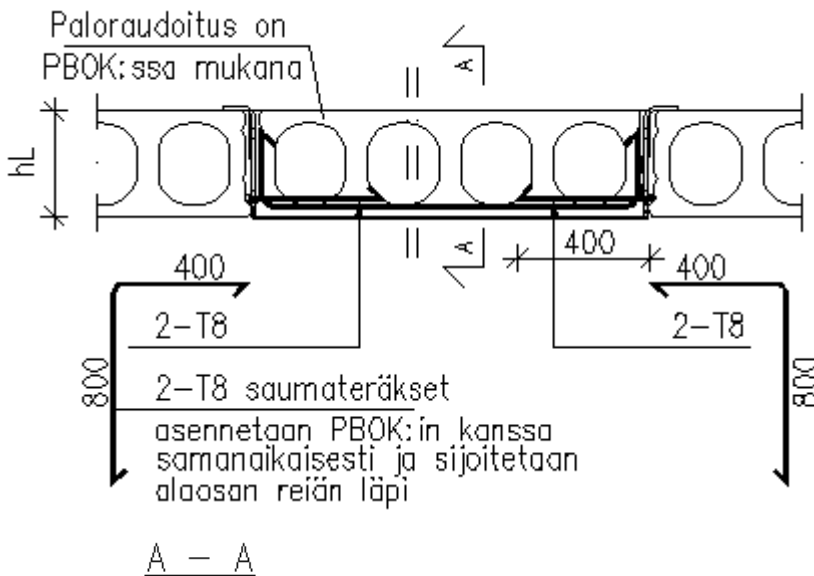
Mahdollinen hyötykuorman siirto viereisille laatoille pienentää PBOK-ontelolaattakannakkeelle lopputilanteessa tulevaa kuormitusta. Tuettavalta ontelolaatalta PBOK-ontelolaattakannakkeelle tulevan tukireaktion laskennassa noudatetaan ontelolaattojen suunnitteluohjeita.

Ontelolaatan tukireaktio aiheuttaa asennusaikana kannakkeelle väännön, joka on otettu annetuissa kestävyyksissä huomioon. Kannakkeen yläreunaan on mitoitettu lattaterästappi, joka toimii vääntötukena ja estää kannakkeen asennusaikaisen lommahtamisen.

Saumavalujen jälkeen tuleva vääntö otetaan kannakkeen alaosaan sijoitettavien harjaterästen avulla. Harjateräkset sijoitetaan ontelolaattojen saumaan jatkospituuden verran ks. kuva 2.

Taulukko 6. Ontelolaatan etäisyys aukon reunasta L1

Tilaustunnus	Ontelolaatan etäisyys aukon reunasta [mm] L1	Tilaustunnus	Ontelolaatan etäisyys aukon reunasta [mm] L1
PBOK15-1200	50	PBOK15-L>1200...2400	55
PBOK20-1200	50	PBOK20-L>1200...2400	55
PBOK27-1200	60	PBOK27-L>1200...2400	60
PBOK32-1200	60	PBOK32-L>1200...2400	60
PBOK37-1200	60	PBOK37-L>1200...2400	60
PBOK40-1200	60	PBOK40-L>1200...2400	60
PBOK50-1200	60	PBOK50-L>1200...2400	60



Kuva 2. Mitta L1 ja saumateräkset

4.3 MITOITUSKÄYRÄSTÖT

Seuraavissa mitoituskäyrästöissä on esitetty ontelolaatan oman painon lisäksi tuleva tasainen kuorma q_{Ed} [kN/m²] ja kannatettavan ontelolaatan jänneväli L [m]. Käyrät on esitetty murtorajatilassa ja palotilanteessa R60. Käyrästä käytettäessä kuormat kerrotaan eurokoodien mukaisilla osavarmuuskertoimilla.

Ontelolaataston kuormitus on käyrästöissä oletettu tasan jakautuneeksi kuormaksi. Mahdollinen hyötykuorman siirto viereisille laatoille pienentää PBOK-ontelolaattakannakkeelle lopputilanteessa tulevaa kuormitusta.

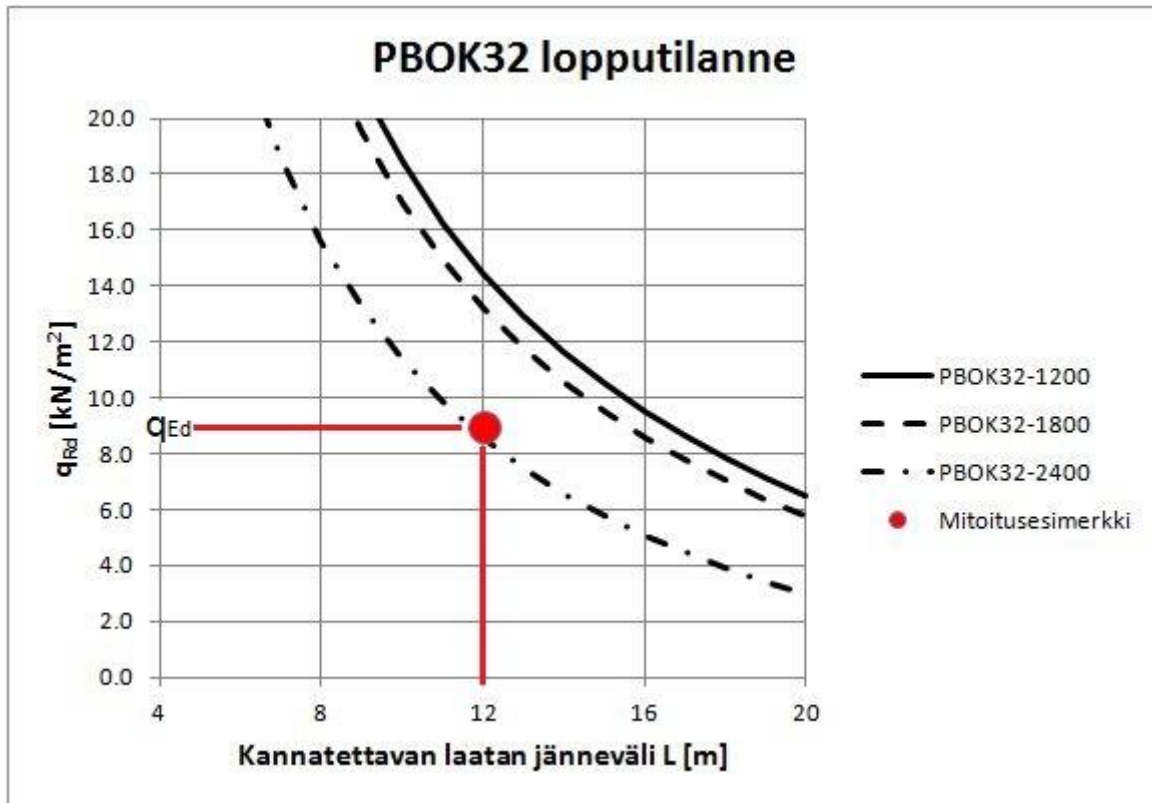
Käyrästöjen käyttö

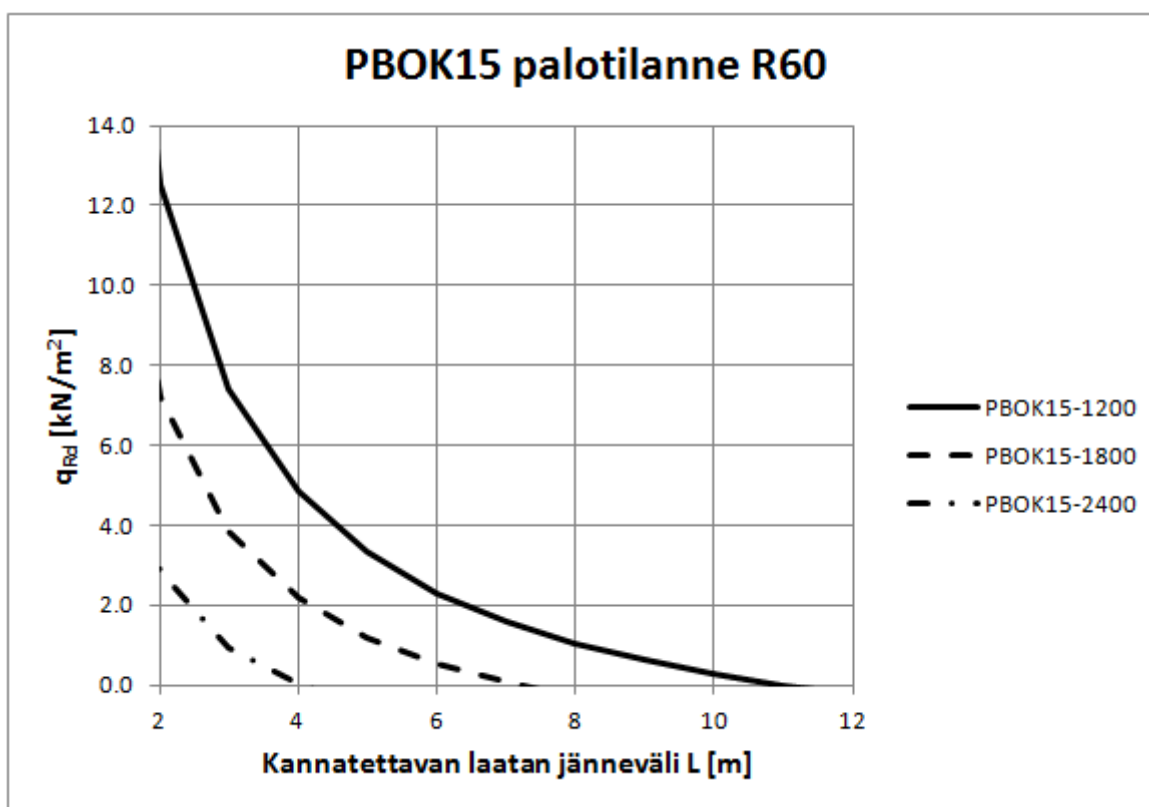
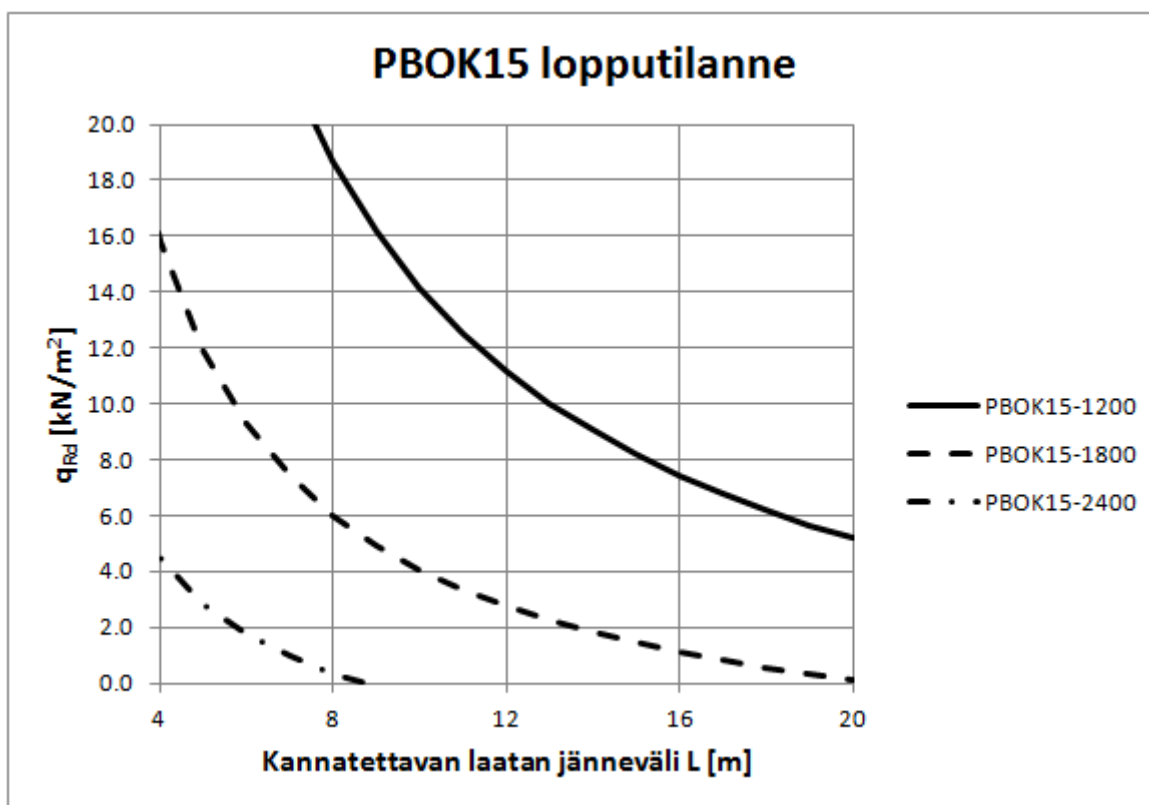
Esim. Kannatettavan ontelolaatan OL320 pituus on 12 m, aukon leveys 1200 mm, pysyvä kuorma ontelolaatan oman painon lisäksi on 2,5 kN/m² ja muuttuva kuormitus 4,0 kN/m².

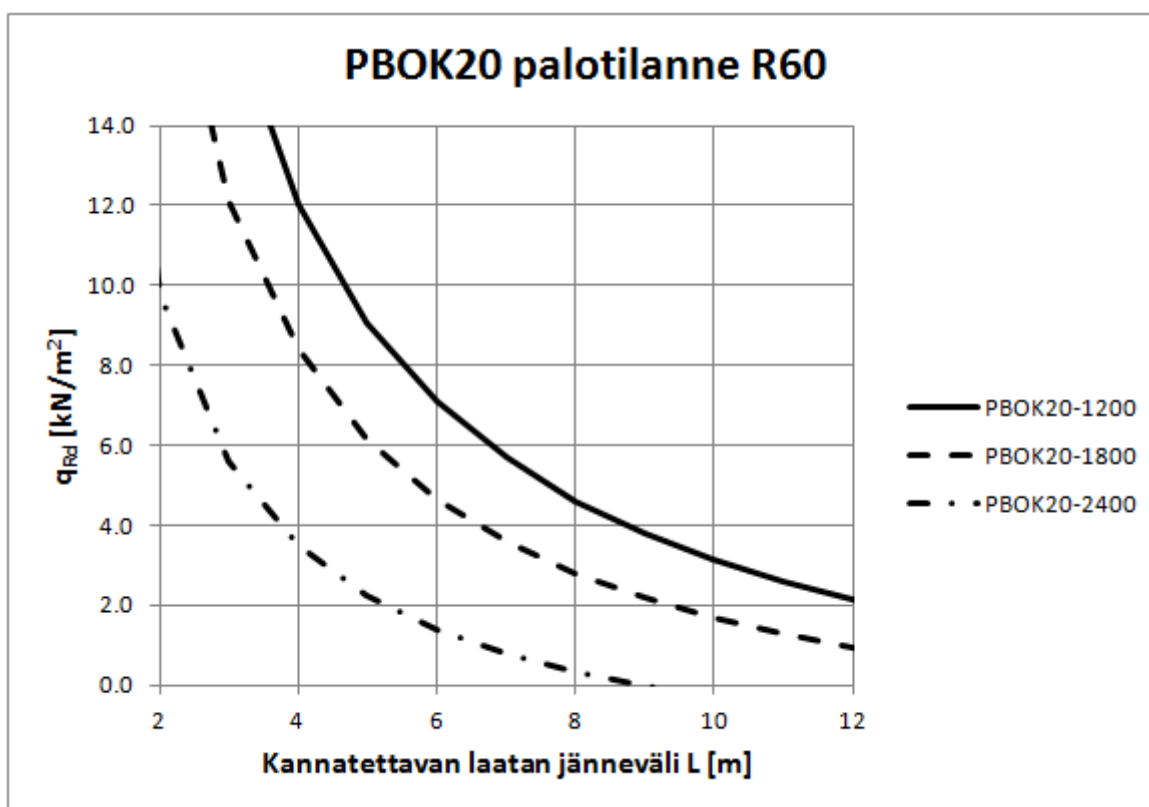
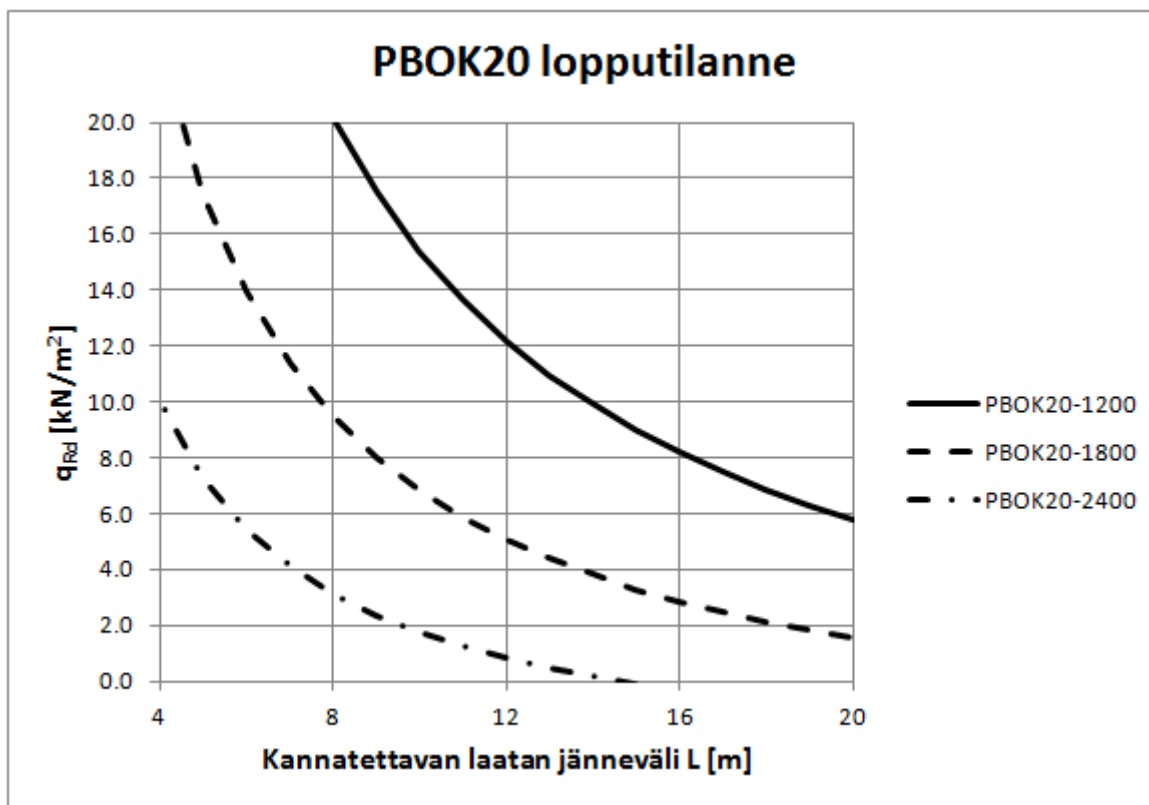
Lasketaan kuorman mitoitussarvo murtorajatilassa:

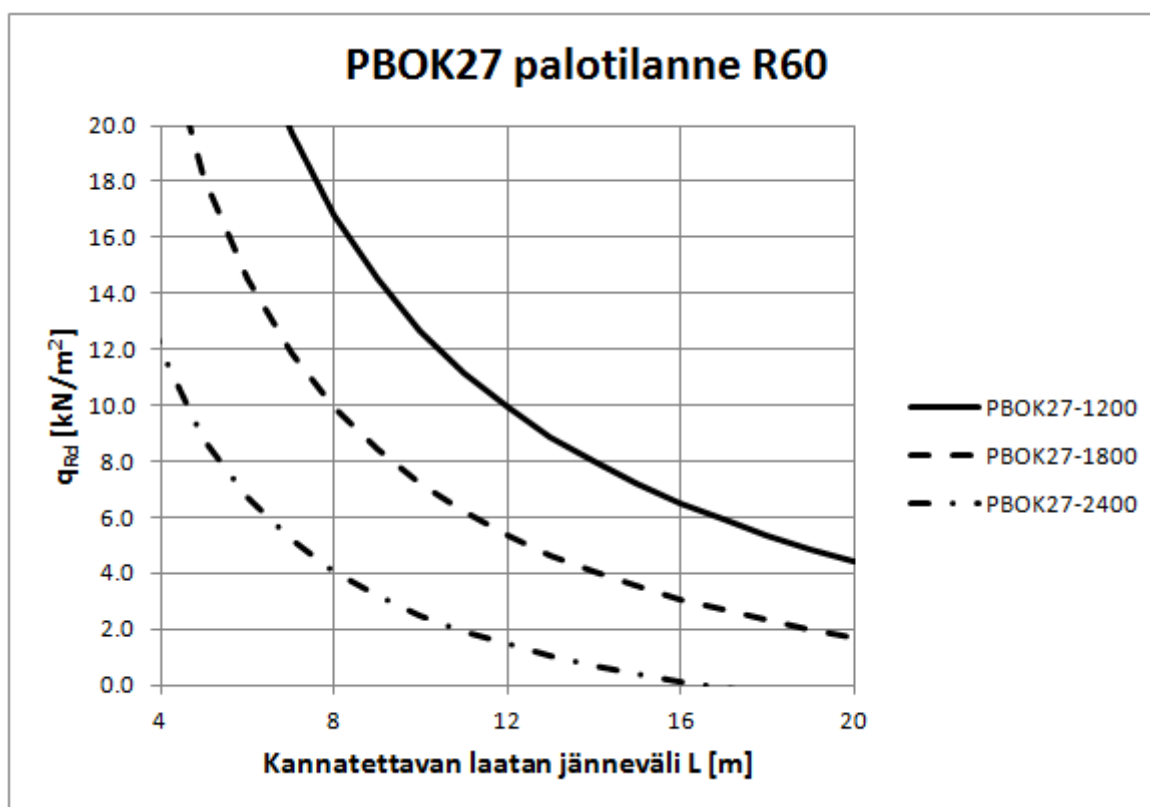
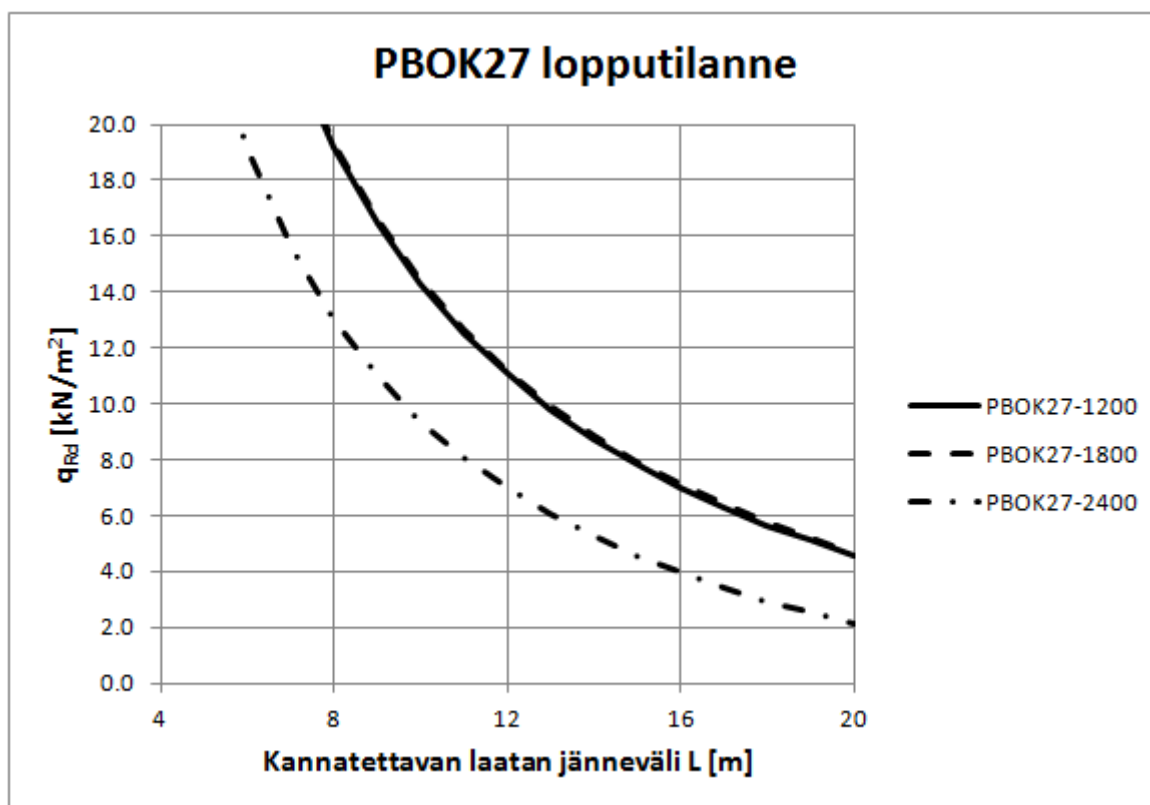
$$q_{Ed} = 1,15 \times 2,5 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \times 4,0 \text{ kN/m}^2 = 8,875 \text{ kN/m}^2 \approx 9 \text{ kN/m}^2$$

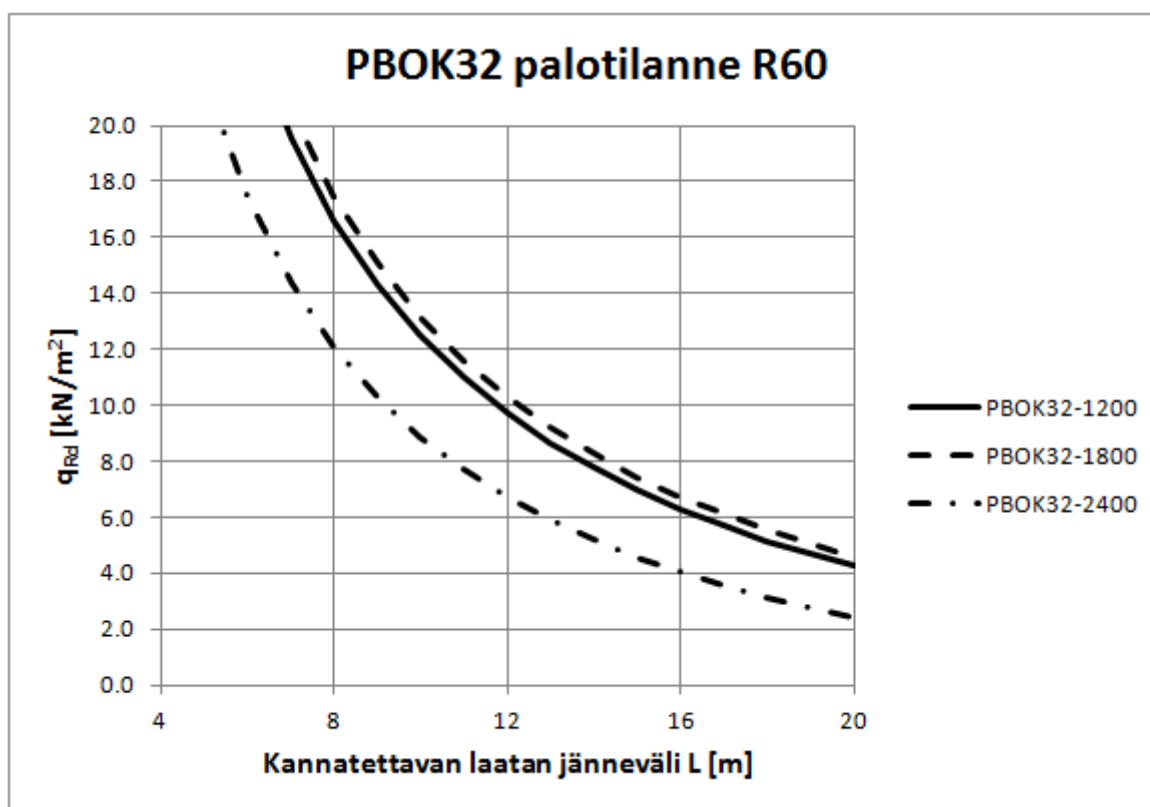
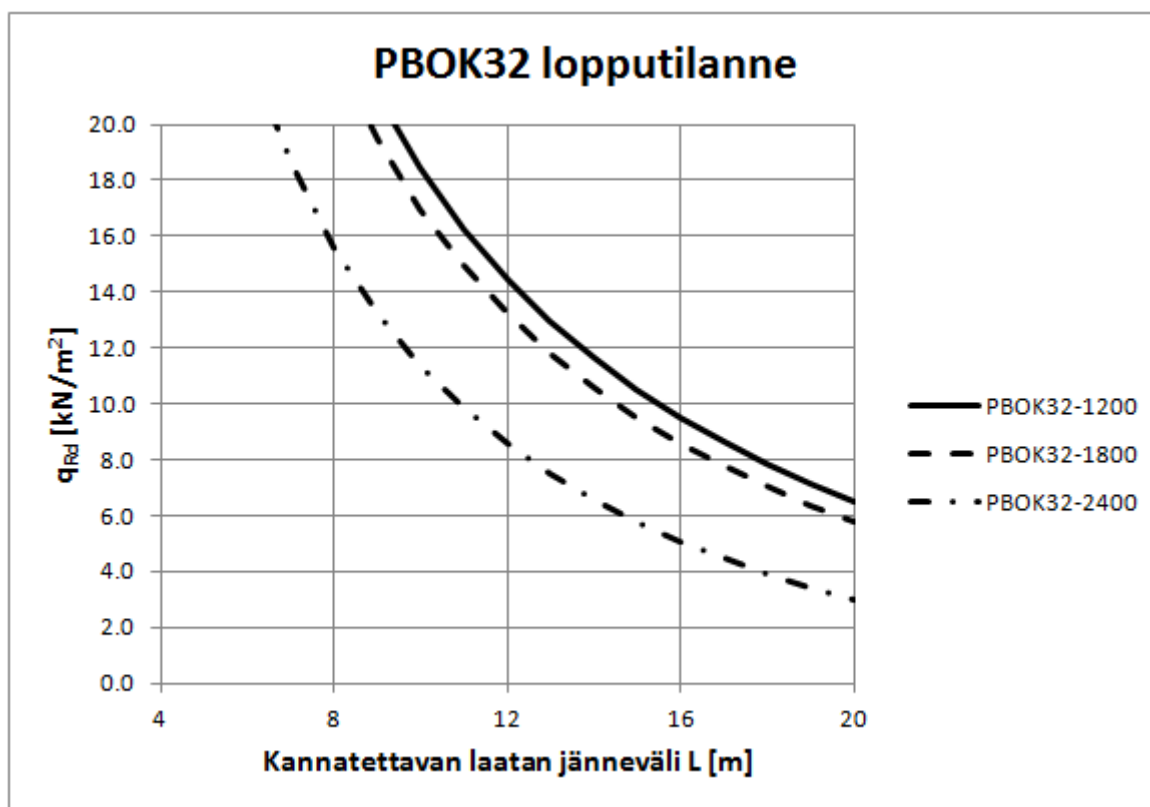
Tarkistetaan PBOK32-1200 käyrästä ontelolaattakannakkeen kestävyys annetuille kuormille. Käyrästä nähdään että PBOK32-1200 kestää annetun kuormituksen lopputilanteessa.

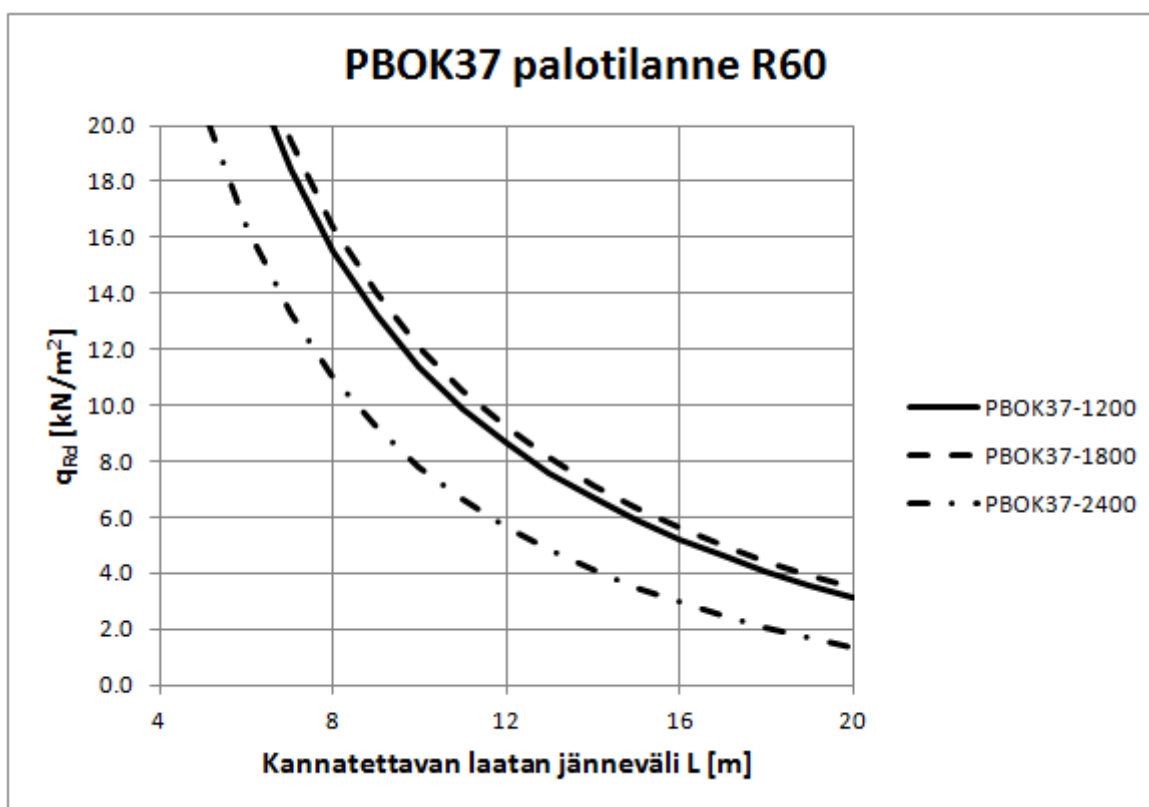
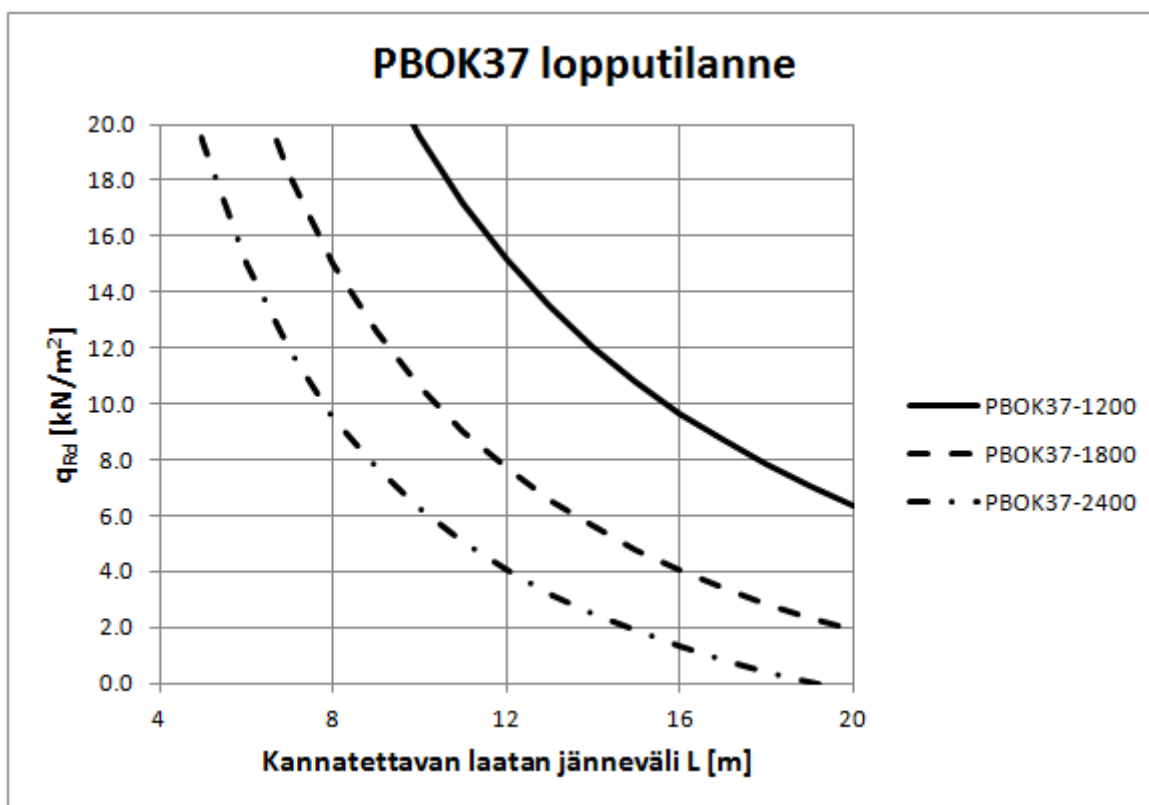


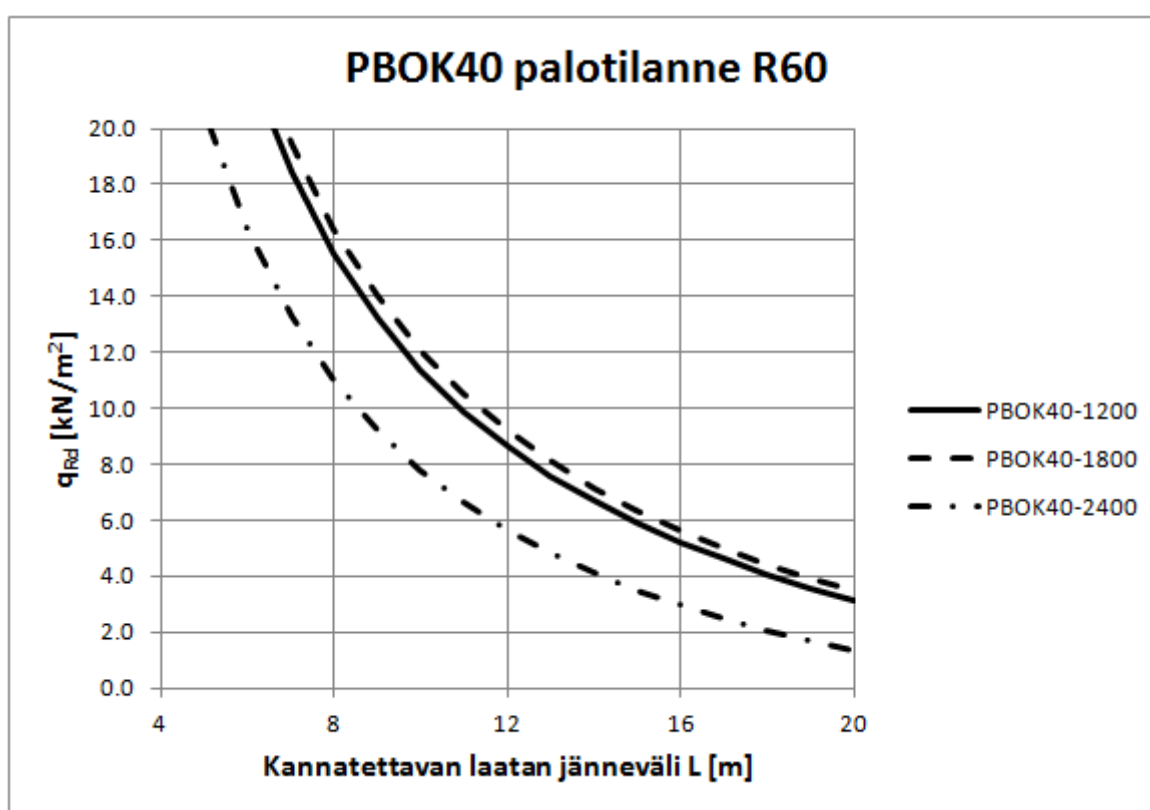
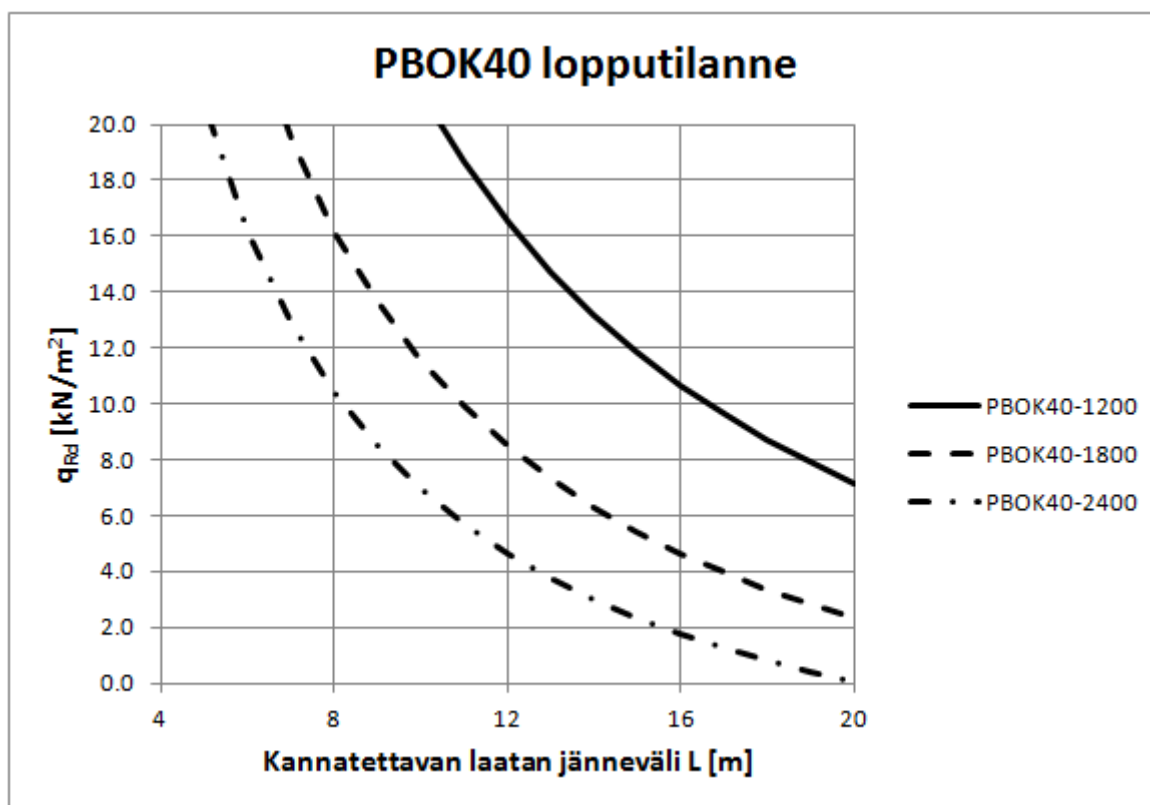


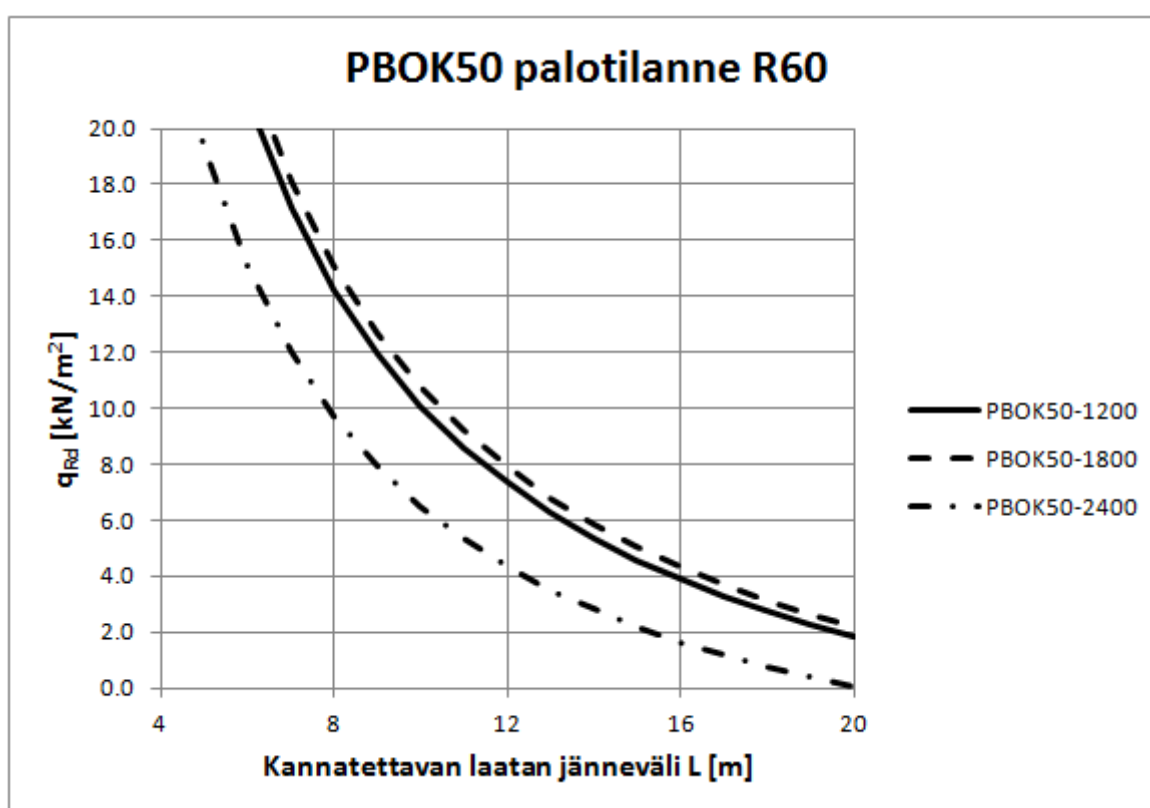
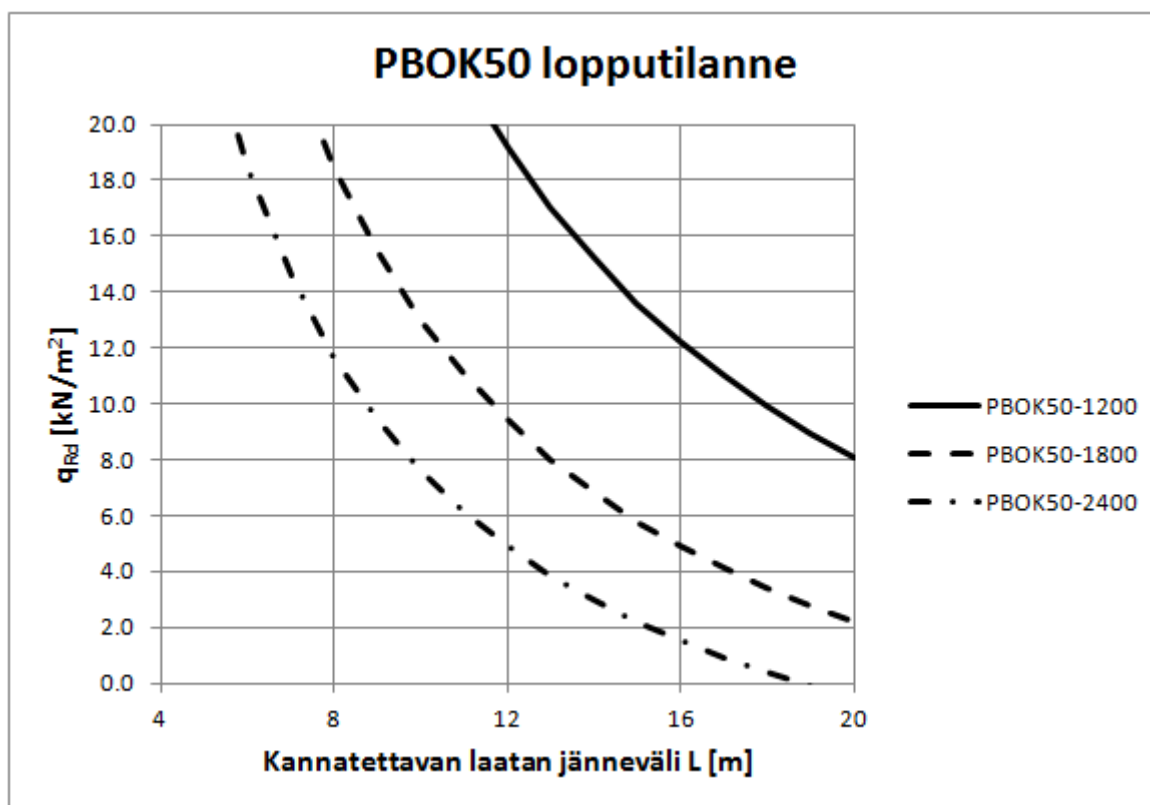












5 KÄYTTÖ

5.1 KÄYTÖN RAJOITUKSET

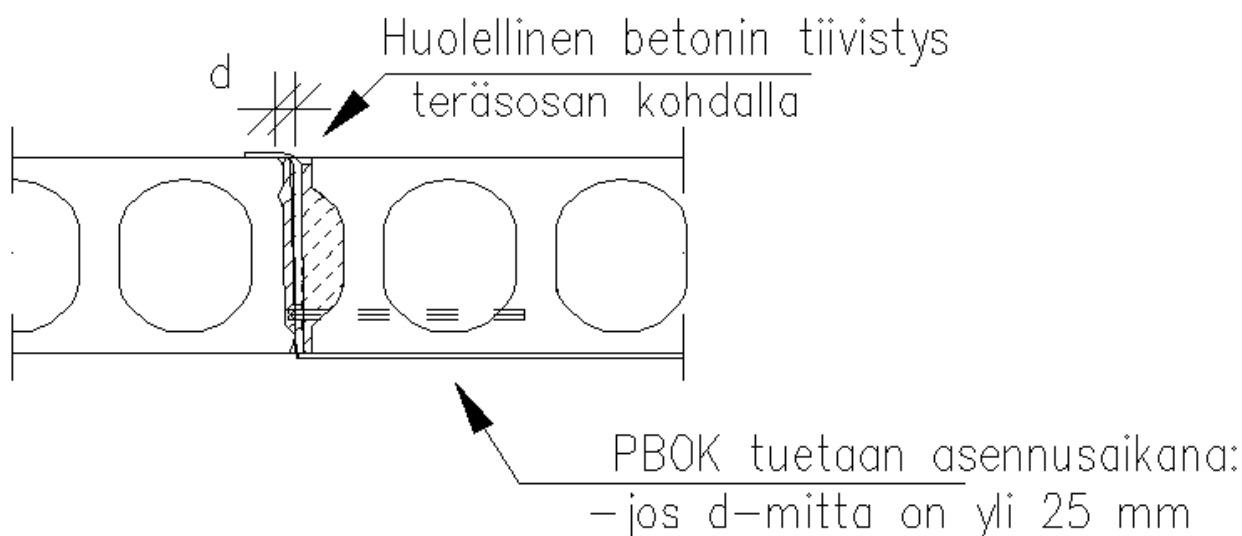
PBOK-ontelolaattakannakkeiden kestävyysmitoitukset on laskettu staattisille kuormille. PBOK-ontelolaattakannakkeiden kestävyysmitoitukset dynaamisille ja väsyttävillä kuormilla tulee tarkistaa erikseen.

PBOK-ontelolaattakannaketta käytettäessä tarkastetaan, että ontelolaatan kuorma on ontelolaatan käyttöohjeen mukainen. Myös viereisten ontelolaattojen ja niiden kannasten kantokyky tarkistetaan aukon kohdalta tuleville lisäkuormille ontelolaatan suunnitteluohjeen mukaisesti. Tarvittaessa rakennetta vahvistetaan esim. raudoittamalla ja valamalla ontelo umpeen.

Tässä käyttöohjeessa annetut kestävyysmitoitukset koskevat PBOK-ontelolaattakannaketta. Ontelolaatan kestävyystarkastelut on tehtävä erikseen ontelolaattojen suunnitteluohjeiden mukaan.

Ontelolaatan asennuksessa noudatetaan ontelolaatan valmistajan laatimia asennusohjeita. Asennusohjeiden mukaisia ontelolaatan minimitukipituuksia ei saa alittaa.

PBOK-ontelolaattakannake tuetaan asennusaikana jos asennusvaiheen tukireaktio ylittää taulukossa 3 annetun asennusaikaisen kestävyysmitoituksen tai jos tuki on yli 25 mm etäisyydellä kannakkeen reunasta.



Kuva 3. PBOK-ontelolaattakannakkeen tuenta ontelolaatan reunasta

d = kannakkeen ja tuen vapaa väli

5.2 KIINNITYSALUSTALLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Taulukossa 4 esitetyt PBOK-ontelolaattakannakkeiden kestävyysmitoitukset on laskettu betonin lujuudelle C25/30.

PBOK-ontelolaattakannakkeen betonipeite ja reunaetäisyydet suunnitellaan rakenteen rasitusluokan mukaisesti.

6 ASENNUS

6.1 KANNAKKEEN ASENNUS

PBOK-ontelolaattakannake asennetaan aukon viereisten ontelolaattojen ehjien kannasten tai muiden kantavien rakenteiden varaan. Kannakkeelle tulevasta ontelolaatasta poistetaan tarvittaessa alareunan viiste kannakkeen matkalla.

Laatta asennetaan kannakkeen päälle siten, että ontelolaatta tulee kannakkeen yläreunassa olevaan lattateräkseen kiinni (ks. kuva 2) tai ontelolaatan ja kannakkeen yläreunan väliin asennetaan kiila. Kannakkeen yläreunassa oleva lattateräs estää kannaketta lommahtamasta asennusaikana. Kannakkeen lommahtaminen voidaan estää myös PBOK:in asennusaikaisella tuennalla.

6.2 TURVALLISUUSTOIMENPITEET

Työmaalla on oltava rakennesuunnittelijan hyväksymä asennussuunnitelma.

7 LAADUNVALVONTA

Semko Oy:n Seinäjoen tehtaalla valmistettavien betonirakenteisiin tulevien teräsosien laadunvalvonta tapahtuu Inspecta Sertifiointi Oy:n ohjeiden mukaisesti. Inspecta Sertifiointi Oy:n toimii Suomessa Ympäristöministeriön hyväksymänä betonteollisuuden tuotteiden laadunvalvojana. Tuotteilla on Suomen Betoniyhdistyksen (By) myöntämä käyttöseloste.

8 ASENNUKSEN VALVONTA

Työnjohdon tulee valvoa, että käytettävät PBOK-ontelolaattakannakkeet ovat suunnitelman mukaisia. Ennen asennusta tarkastetaan, että PBOK-ontelolaattakannakkeet eivät ole viallisia.

Asennuksessa valvotaan, että PBOK-ontelolaattakannakkeet sijoitetaan käyttöohjeiden mukaisesti suunnitelmien mukaisiin kohtiin asennustarkkuuden toleranssin puitteissa.

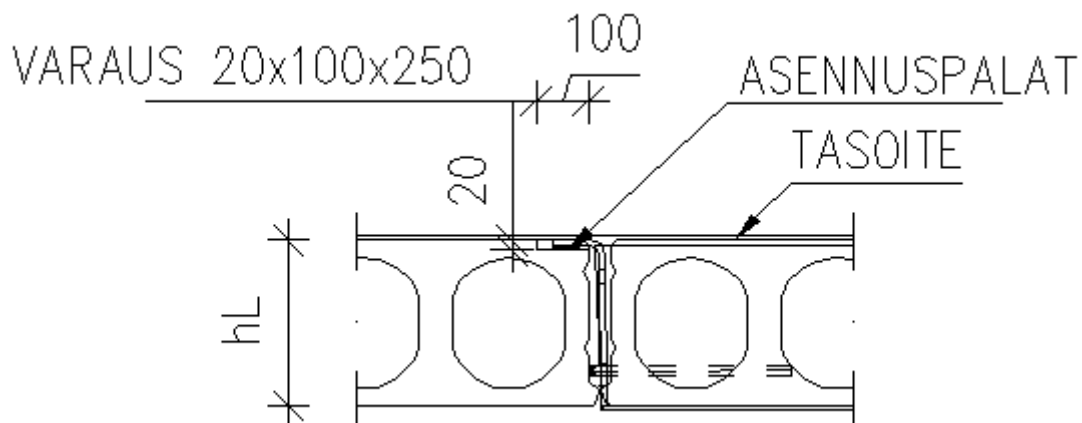
Betonoinnin aikana valvotaan, että:

- kaikki PBOK-ontelolaattakannakkeet on asennettu ohjeiden ja suunnitelmien mukaisille paikoilleen
- betoni tiivistetään huolellisesti PBOK-ontelolaattakannakkeiden ympäristössä
- PBOK-ontelolaattakannakkeet eivät liiku tiivistämisen jälkeen
- PBOK-ontelolaattakannakkeet ovat asennustoleranssin puitteissa suunnitelluilla paikoilla sekä ohjeiden ja suunnitelmien mukaisissa asennoissa betonoinnin jälkeen

9 ERIKOISTAPAUKSET

Erikoistapauksista tehdään kuormitus- ja mittakuva, jonka perusteella kannake voidaan mitoittaa ja valmistaa.

Jos ontelolaatan päälle tulee ainoastaan tasoite, pitää ontelolaatan yläpintaan tehdä varaus (20x100x250) kannakkeen tukiosalle.



Kuva 4. PBOK-ontelolaattakannake madalletulla tukiosalla

Esim. kuvan 4 mukaisen PBOK-ontelolaattakannakkeen tilaustunnus on PBOK27-1200-20, jolloin viimeinen mitta kertoo paljonko kannakkeen ripustusta madalletaan.