

ITSETIIVISTYVÄN BETONIN SUHTEITUS

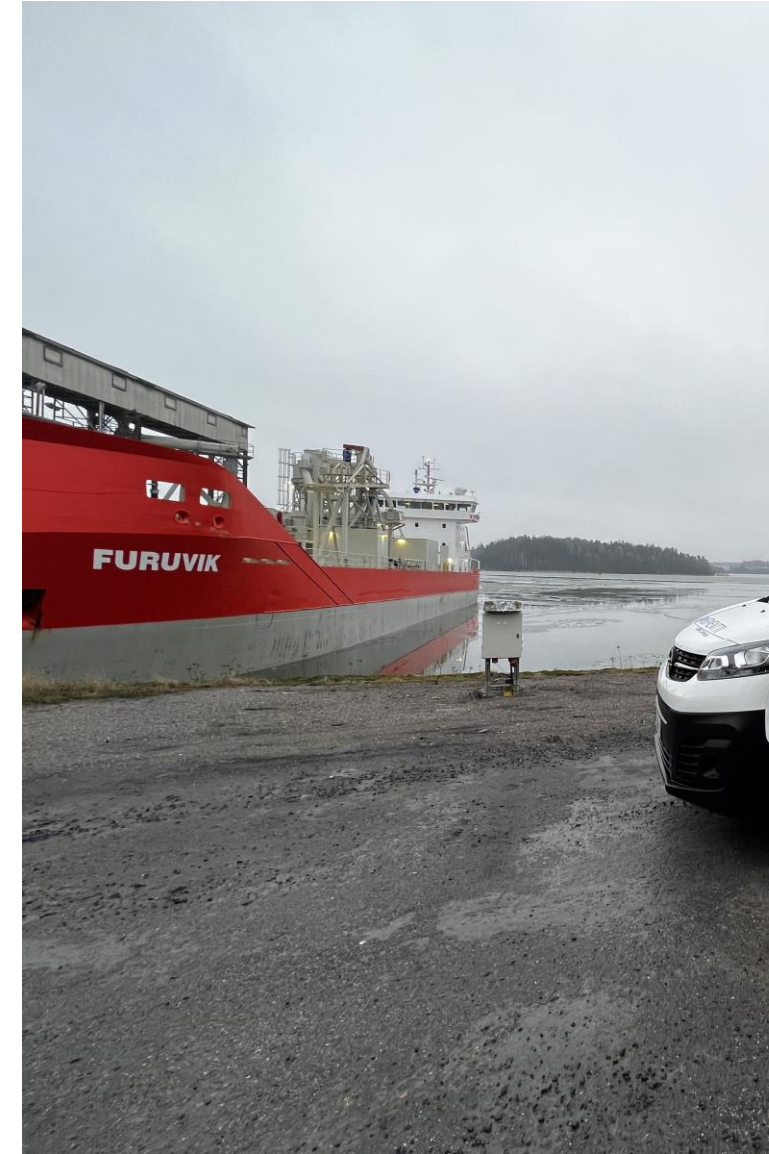
Jukka Tuohino

14.2.2024



Itsetiivistyväbetoni

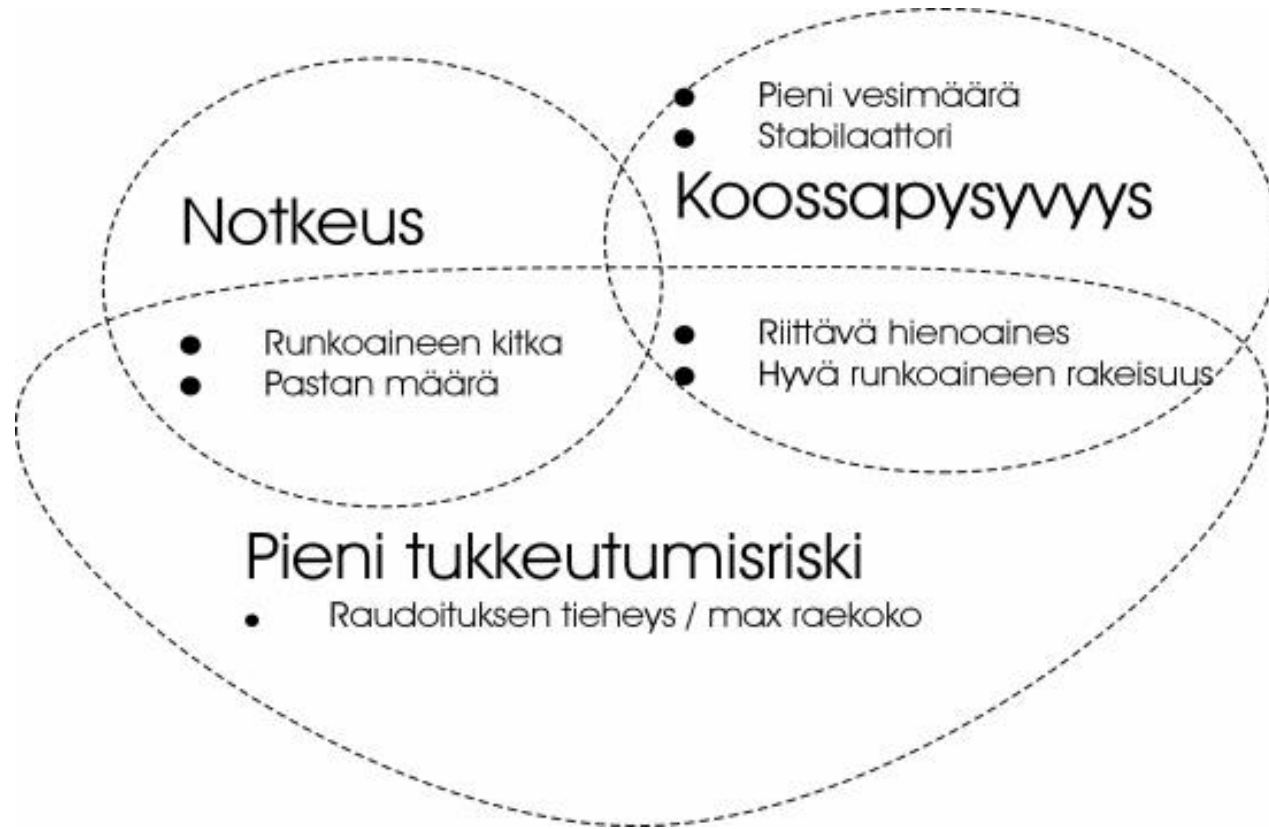
- Japanissa 1980-luvun loppupuolella kehitetty betonilaatu. Suomessa itsetiivistyvää betonia alettiin käyttämään yleisemmin 2000-luvulla
 - Lisäaineteknologian kehittyminen
 - Betonivalujen helpottaminen
 - Haastavien rakenteiden valaminen
- Itsetiivistyvä betoni on
 - Notkeaa
 - Hyvin valuvaa ja leviävää
 - Tiivistyy oman painonsa avulla ilman täryttämistä
 - Betonia voidaan käyttää pysty- ja vaakarakenteiden valamiseen



Itsetiivistyväbetoni

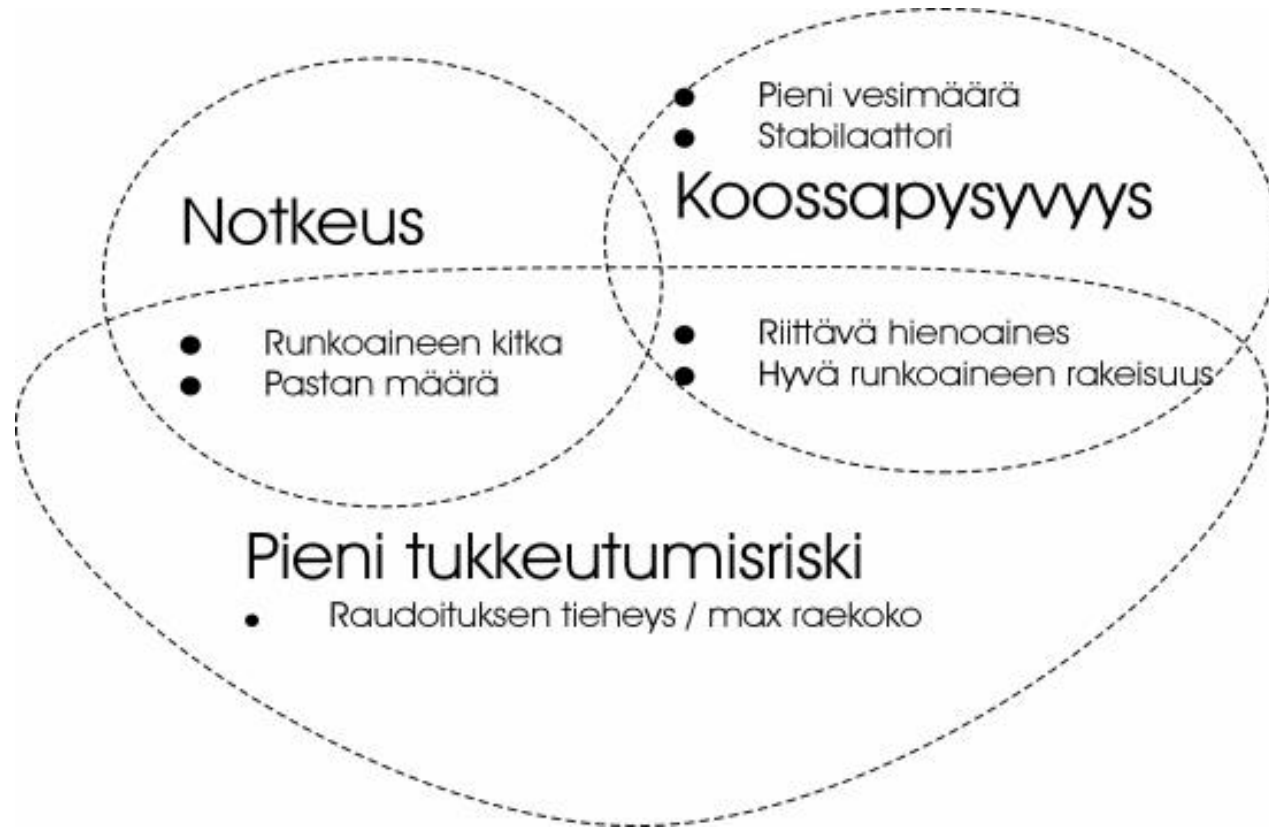
Itsetiivistyvän betonin käyttökohteita paikallavalurakenteissa ovat muun muassa:

- vaikeasti valettavat rakenteet, joissa on ahtaat, monimuotoiset muotit
- tiheästi raudoitettut rakenteet
- paljon varauksia sisältävät rakenteet
- mantteloinnit esimerkiksi pilari- tai palkkirakenteiden ympärille
- muut korjausrakentamisen betonoinnit
- painevalut, joissa betoni pumpataan muotin alapäässä olevan liittymän kautta muottiin
- puhdasvalupinnat
- pintalattiabetonoinnit



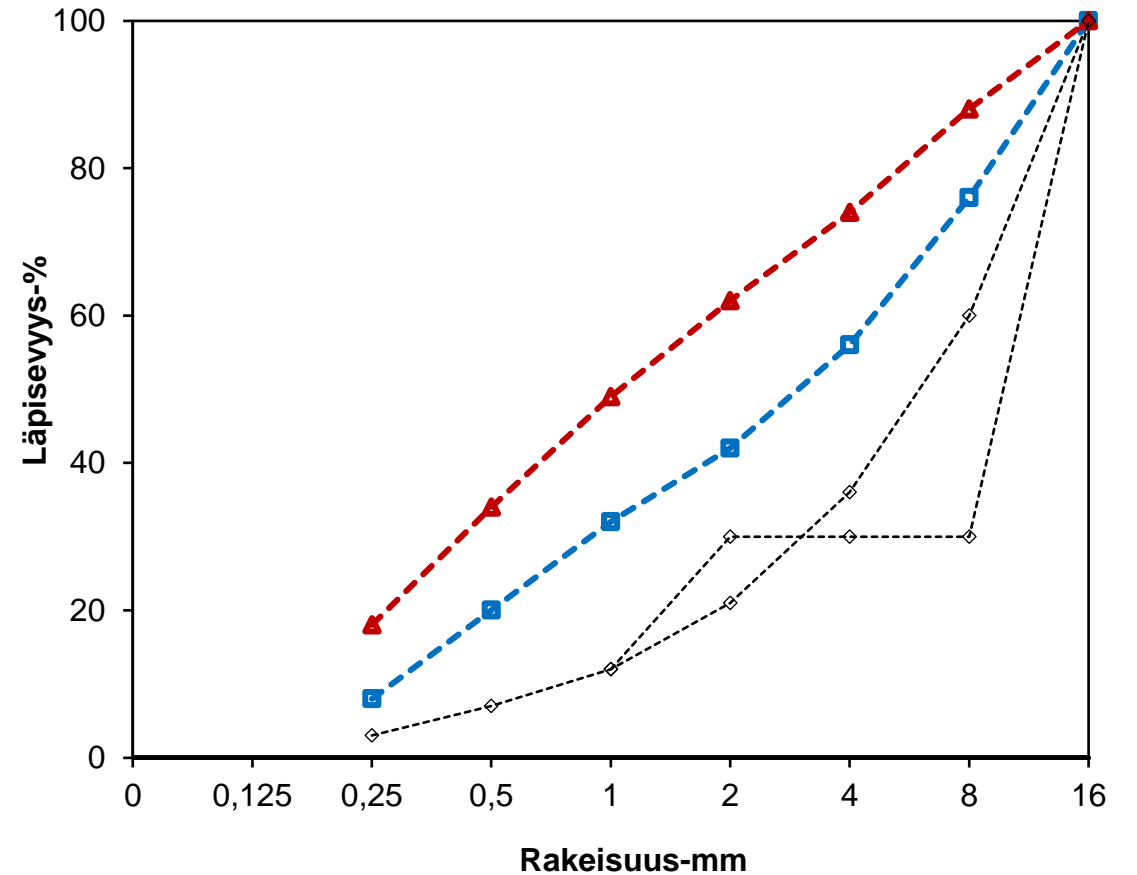
Itsetiivistyvän betonin suhteitus

1. Vaadittavat ominaisuudet
 2. Raaka-aineet
 3. Suhteituksen tekeminen
 4. Todetaan ja säädetään toiminnalliset ominaisuudet
 5. Viedään betoni tuotantoon
- Itsetiivistyvän betonin notkeus saadaan aikaan
 - Käyttämällä korkeampaa hienoainemäärää
 - Käyttämällä notkistimia
 - Lähes kaikki polykarboksylaattipohjaiset notkistimet soveltuvat ITB:n valmistukseen



Itsetiivistyvän betonin suhteitus

- Sopiva karkean kiviaineksen osuus
 - Tapauskohtainen
- Korkea pasta määrä
- Matala vesi-sideainesuhde
- Normaalia korkeampi notkistin annostelu
- Muita betonin lisäaineita tarpeen mukaan
 - Mm. Stabilaattori



Itsetiivistyvän betonin suhteitus

- Sopiva hienoaines määrä (0,250 mm + sideaineet tai 0,125 mm + sideaineet)
 - Valmistuspaikkakohtainen
- Sopiva karkean kiviaineksen määrä
 - Valmistuspaikkakohtainen
- Vaihtoehtoisia tapoja notkeuden saavuttamiseen
 - Notkistimella, pienellä vesisementti suhteella
 - Vedellä, hieman suuremmalla vesi-sementtisuhteella
 - Riippuu rakenteen vaatimuksista



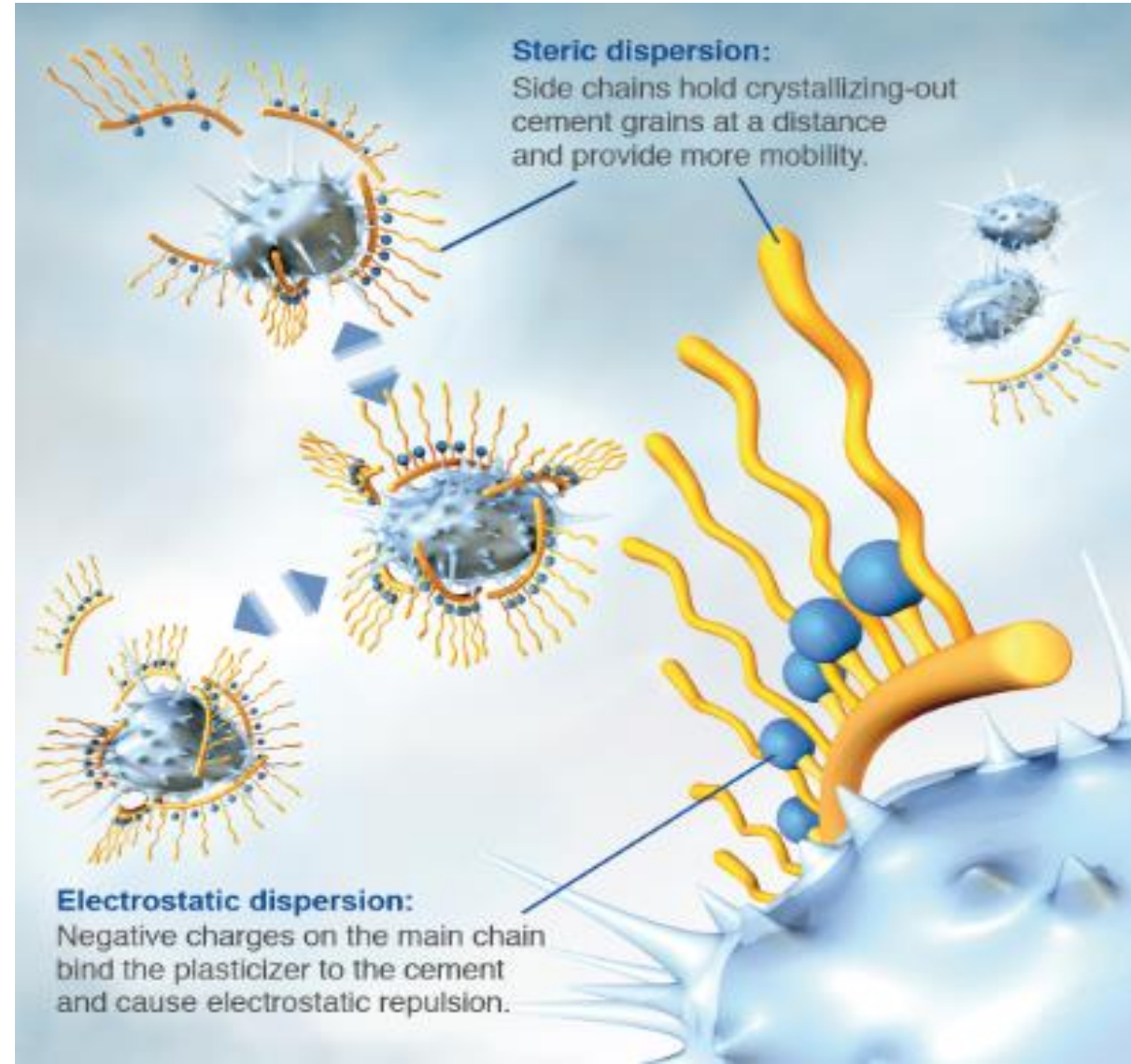
Itsetiivistyvän betonin suhteitus

- Sideaineet
 - Sementti
 - Lähtökohtaisesti kaikki sementit soveltuvat IT-betonin valmistukseen
 - Sementin hienous (blaine)
 - Seosaineiden käyttö
 - Masuunikuona
 - Silika
 - Kalkkifilleri, hienoaineksena
 - Koossa pysyvyyden parantaminen lisäainein



Itsetiivistyvän betonin suhteitus

- Betonin lisäaineet
 - Notkistavat lisäaineet
 - Polykarboksylaattipohjaiset notkistimet
 - Huokostavat lisäaineet
 - Ilmamäärä parantaa koossapysyvyyttä
 - Stabilaattori
 - Koossapysyvyys



Valutyö IT-betonilla

Itsetiivistyvän betonin valun muotit tulee rakentaa mahdollisimman tukeviksi ja tiiviiksi, sillä notkea ja valuva massa karkaa helposti raoista ja rei'istä.

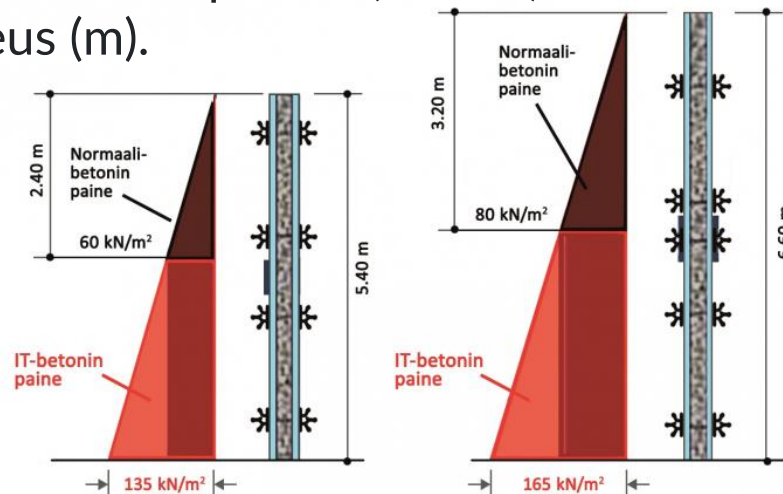
Valupaineen suuruus on suoraan riippuvainen valun korkeudesta. Valupaine muotin alapäässä lasketaan kaavalla

$$p = 25 \text{ kN/m}^3 \times H$$

missä

p on valupaine muotin alapäässä (kN/m²)

H on valun korkeus (m).



Itsetiivistyvän betonin valun muotit tulee rakentaa mahdollisimman tukeviksi ja tiiviiksi, sillä notkea ja valuva massa karkaa helposti raoista ja rei'istä.

Massaa ei saa valuttaa tarpeettomasti pitkiä matkoja.

Suosittelava valutusmatka on korkeintaan 3-5 m muotista ja rakenteesta riippuen.

Betonin pudottamista muottiin tulee välttää, ja korkeissa valuissa on suositeltavaa käyttää valusukkaa tai -putkea tai painaa pumpun purkuputki muottiin mahdollisimman lähelle betonoinnin yläpintaa.

Ahtaissa ja korkeissa rakenteissa kannattaa muottiin jo sen rakennusvaiheessa asentaa mahdollisesti tarvittavat valuputket tai painevalun mahdollistavat valuventtiilit.

Betonimassan korkealta pudottamisen on havaittu lisäävän pintahuokosten määrää.

Painuma-leviämä

Todetaan miten massa ohittaa esteet (raidoitus)

Kuinka paljon IT-betoni leviää

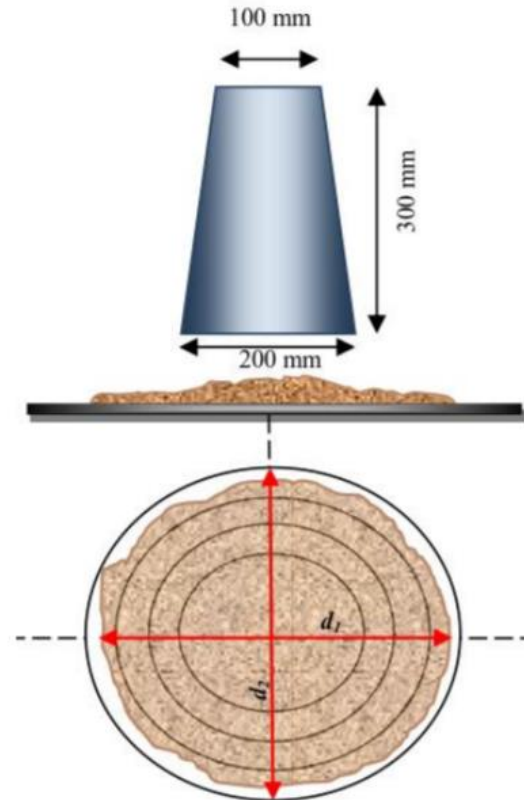
Kauan aikaa menee jotta 500 mm leviämä saavutetaan

Mahdollinen erottuminen voidaan havainnoida visuaalisesti

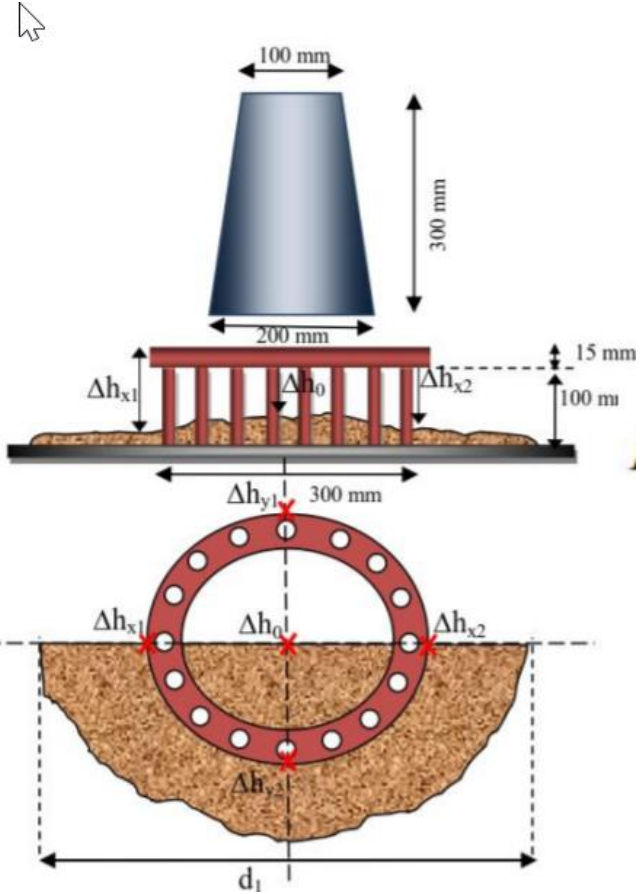
SF1 (550 - 650 mm) Vähän raudoitettut rakenteen

SF2 (660 - 750 mm) Seinät, pilarit

SF3 (760 – 850 mm) Tiheästi raudoitettut rakenteet, joissa joudutaan käyttämään alle 16 mm kiviainesta



J-rengas, L-box, V-kartio



[Betontieto - notkeuden määrittäminen](#)

[V-kartio](#)