

Betonilattioiden suunnittelusta

Martti Matsinen, dipl.ins, tekninen johtaja
Bermanto Oy
martti.matsinen@bermanto.fi

Edellisessä artikkelissani kirjoitin design-lattioiden suunnittelusta. Tällä kertaa keskityn betonilattioiden suunnitteluun. Ensimmäinen teekkarikesätyöpaikkani oli Ruduksen betonitilauskeskus Ruoholahdessa kesällä 1974. Tämän lehden ilmestyessä olen eri tehtävissä touhunnut betonin kanssa jo 45 vuotta. Ajattelin käsitellä näkökulmia, jotka ovat tulleet esiin toimiessani niin betonilattioiden suunnittelijana, materiaalitöimittäjänä kuin urakoitsijana.

Betonilattioiden paksuus

Suomessa, kuten tiettävästi myös Ruotsissa, maanvaraiset betonilattiat ovat ohuempia kuin muualla Euroopassa tai verrattuna laajemminkin kansainvälisesti.

Yrityksemme tuo betonilattiamateriaaleja useista Euroopan maista ja yhteistyötahomme kysyvät syitä Suomen ohuista lattiarakenteista. Muun muassa kaksi kuitutoimittajaamme ovat muokanneet suunnitteluohjelmiaan, jotta niillä voidaan mitoittaa kuitubetoni myös Suomessa käytettäville laattapaksuuksille.

Tällä hetkellä Suomessa pyydetään tarjouksia ja tarjotaan ohuita lattiarakenteita, joita yritetään vielä kilpailutilanteessakin ohentaa! Mitä tässä säästetään? Laatan ohentaminen esimerkiksi 20 mm:llä tuo materiaalisäästöjä noin promillen koko rakennuksen rakennuskustannuksista. Olisi hyvä viimeistään nyt taas muistaa, että lattioiden korjaaminen kiinteistön käyttöaikana on kallista ja häiritsee aina osaltaan kiinteistön varsinaista toimintaa.

Lattioiden ohentaminen lisää myös kuormitusten aiheuttamia riskejä. Työvaiheessa raudoituksen sijoittaminen ohueen lattiaan tuo lisäksi haasteita erityisesti verkkojen ris-teyskohdissa. Ohuet lattiat toteutetaan yleensä keskeistä verkkoa käyttäen, ellei päädytä kuitubetoniratkaisuun. Tarpeen olisi joskus verrata lattian kuormituksen kannalta kuitubetonirakennetta ja keskeisen verkon mitoituslaskelmaa. Näitä vertailuja pyytävät yleensä tilaaja tai suunnittelija ja niitä harvoin tehdään tai saadaan.

Ensimmäinen askel onnistuneisiin, kes-täviin lattioihin on oikean ja taloudellisen lattiapaksuuden valitseminen tinkimättä sen teknisistä ominaisuuksista ja ottamalla huomioon mahdolliset tulevaisuuden tarpeet – esimerkiksi suuremmat hyllykuormat tai hyllyjen sijoitusten muuttuminen sekä muut tilojen käyttötarkoituksen muutokset.

Pysäköintihallien lattioiden betoni

Toinen asia, johon tarvitaan ohjeistusta on pysäköintihallien lattioiden betonilaatu. Käyttöikätaavoitteiden pohjalta rakennukset suunnitellaan 50 tai 100 vuotta kestäviksi – ja tämä määrittäminen tarkoittaa myös lattiabetoneita.

Säänkestävyyttä saadaan lisäämällä betoniin huokostinta, mutta toisaalta paremman kulutuskestävyyden saavuttaminen lujia runkoaineita sisältävien kuivasirotteiden avulla on ongelmallista huokostetuilla betoneilla.

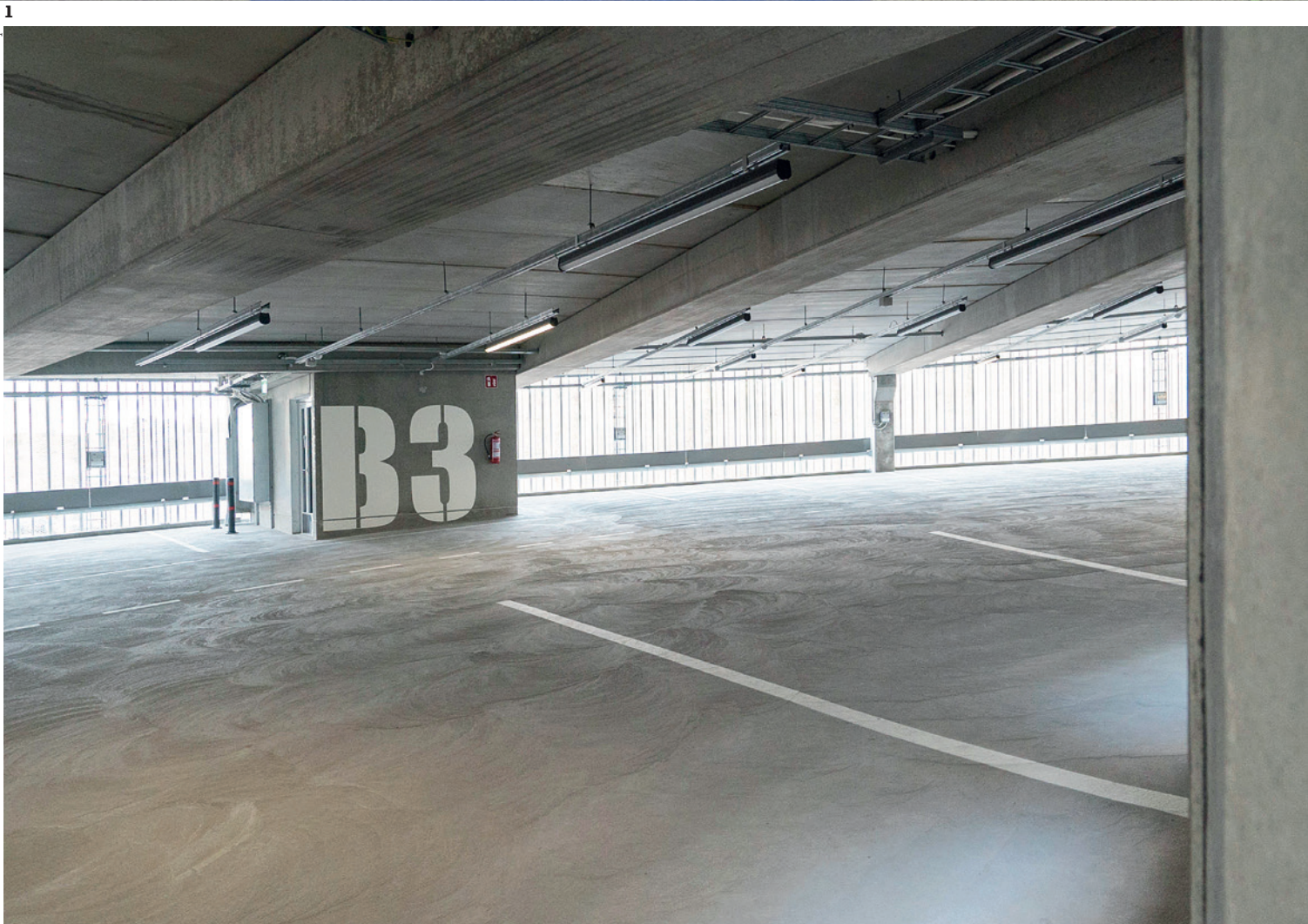
Useiden betonilattioiden kuntotutkijoiden kanssa keskusteltuani aiheesta: onko parkki-

hallin lattian ongelmana pakkasrapautuminen vai pinnan kulumisen nastarengasrasituksesta? – Vastauksena on ollut käytännössä aina ongelmana kulutuskestävyys. Sirotteen ja huokostetun betonin ongelma on aiheuttanut sen, että sirotteiden käyttö on merkittävästi vähentynyt ja luotetaan esimerkiksi pinnan silikaattikäsitteilyyn kulutuskestävyyttä parantavana tekijänä. Sellainen se toki onkin, mutta huomattavasti pienemmässä merkityksessä kuin kuivasirote.

Miksi maanvaraiset betonilattiat parkki-halleissa suunnitellaan kestäväksi 50 tai 100 vuotta, kun ne nastarengaskulutuksen alla kuluvat puhki jopa alle 10 vuodessa – rampeissa ja mutkissa nopeamminkin? Otetaan tässäkin asiassa tosiasiat huomioon ja unohdetaan suuret ilmamäärät maanvaraisissa lattioissa ja käytetään pinnassa kuivasirotteita – ehkäpä vielä niin, että ankarammin rasitetut alueet, kuten rampit, toteutetaan kovabetonipintauksella. Näin saamme merkittävästi lisää kulu-

1 Helsinki-Vantaan lentokentän juna-aseman betonilattioissa on käytetty kovabetonia.

2 Helsingin Kruunuvuorenrannan Kruunuparkki 5:n pysäköintilaitoksen paikallavaletut betonilattiat ovat kevyesti hiottu ja pinta käsitelty kovetinaineella, joka estää lian ja kosteuden pääsyn betoniin.





3

tuskestävyyttä ja säästämme parkkihallien lattioiden ylläpito- ja korjauskuluissa.

Betonilattioiden saumat

Olen usein puhunut ns. kutistumissaumatomien lattioiden puolesta. Tässä asiassa olen valmis tarkistamaan mielipidettäni – en kääntämään takkiani – ehkä paidan. Saumaton lattia on mielestäni edelleen ykkösratkaisu kohteisiin, joissa on suuret pistekuormat ja/tai raskasta (trukki)liikennettä, joka vaurioittaa sahasaumoja. Sen sijaan kevyemmin kuormitetuissa kohteissa sahasaumarakaisu puoltaa paikkaansa.

Saumojen osalta on tärkeää hyvissä ajoin päättää, kummalla ratkaisulla edetään. Saumaratkaisu vaikuttaa lattian alusrakenteisiin ja erityisesti mitoitukseen. Samalla pistekuormalla sahasaumattu ratkaisu on noin 30–35 % paksumpi kuin saumaton ratkaisu, mikä johtuu sauman reunakuorman määräävästä mitoituksesta. Kevyillä kuormilla tämä ei juurikaan vaikuta, mutta suuremmilla pistekuormilla vaikutus on merkittävä.

Saumaratkaisun osalta suosittelen suunnittelijoita jo projektin alkuvaiheessa käymään tilaajan kanssa läpi tavoitteet ja päättämän kummalla ratkaisulla edetään, sillä valittava

saumaratkaisu vaikuttaa merkittävästi sekä lattian suunnitteluun että toteutukseen – ja myös sen ylläpitoon käytön aikana.

Pintabetonit

Pintabetonin osalta on tärkeää päättää suunnitellaanko se alusbetoniin kiinnitettynä vai siitä täysin irrotettuna – välimuoto on kaikkein huonoin vaihtoehto. Usein näkee kiinnitettyjä pintabetoneita, joihin on suunniteltu liikunta-sauma. Jos pintabetoni on kiinnitetty, ei sen pidä myöskään liikkua muuten kuin alusbetonin tahdissa eli saumat silloin samoihin kohtiin kuin alusbetonissa.

Kiinnitetty pintabetoni toteutetaan yleensä keskeisellä rauditusverkolla, jonka päätarkoituksena on halkeilun hallinta alusbetonin kantaessa kuormitukset. Betonilattiayhdistys BLY:ssä on parhaillaan käynnissä projekti, jossa laaditaan suunnitteluohje kiinnitetyn pintabetonin suunnitteluun kuitubetoniratkaisuna. Tämä tuo merkittävästi etuja erityisesti työvaiheessa massan tartunnan, levittämisen ja tiivistämisen kannalta ja lisäksi vältetään riskit liian ohuista raudituksen suojakerroksista.

Kelluvat, kuten esimerkiksi ääneneristeen päälle valettavat pintabetonit tulisi mitoittaa samaan tyyliin kuin maanvaraiset laatat.

Tällaisia pintabetoneja käytetään yleensä vain kohteissa, joissa on kevyet kuormat ja ne raudoitetaan keskeisesti. On muistettava, että esimerkiksi toimistotiloissa saattaa tulla isoja pistekuormia arkistohyllyistä, mikä kannattaa huomioida mitoituksessa. Tällöin usein tulee kannattavaksi toteuttaa kohde kuitubetoniratkaisuna, sillä tuplaverkko ohuessa pintabetonissa tuo omat ongelmansa sekä valutilanteessa että raudoituksen sijainnin suhteen.

Kuitubetonit

Kuitubetonin käyttö erityyppisissä lattiakohdeissa lisääntyy koko ajan. Valitettavasti suunnittelijoiden tieto aiheesta ei lisääntynyt samaan tahtiin – useimmiten luotetaan kuitutoimitajiin. BLY:ssä tämä on huomioitu ja olemme laatineet suunnittelijoille ohjeen siitä, mihin asioihin kannattaa kiinnittää huomioita eri toimittajien laskelmia tarkistettaessa. Tähän samaan teemaan liittyy edellä mainittu BLY:n ohje pintabetonien toteuttamisesta kuitubetonilla.

Myös Betoniyhdistys ry on laatinut ohjeen *By66 - Teräskuitubetonirakenteiden suunnitteluohje 2018*, jonka pohjalta voidaan suunnitella myös kantavia rakenteita kuitubetoniratkai-



4

suna. Nyt kuitubetoniin liittyviä ohjeita on saatavissa suunnittelijoille – tietoa löytyy.

Lopuksi

Toistan vanhan fraasin: – lattia on rakennuksen tärkein rakenneos, joka pätee nimenomaan rakenteen ja rakennuksen toiminnan kannalta. Seiniä ja kattoja voidaan korjata pienillä häiriöillä tilojen varsinaiseen toimintaan, mutta lattiakorjaukset aiheuttavat aina sekä haittaa toimintaan että sivukustannuksia.

Pääsääntönä pitäisi siis olla – kerralla kuntoon. Suunnitellaan ja toteutetaan lattiat aina laadukkaasti. Rakennusvaiheessa tuntuu siltä, että kyseessä on vain toisarvoinen rakenneos, jota tarvitaan alustana muuhun rakentamiseen ja toimintaan.

Panostetaan kuitenkin lattiaan – se kantaa ja kantaa.

3.4 Hub Logistics Oy:n logistiikkakeskuksen hallien lattioihin perusratkaisuksi valittiin kutistumissaumaton kuitubetonilattia. Lattioiden pintamateriaalin vaihtoehtoehdoksi valittiin kulutuskestovaatimusten pohjalta kiiltohiottu silikaattikäsitelty lattia. Toteutusratkaisu haettiin optimoimalla lattian paksuus, käytettävä kuitutyyppi- ja kuitumäärä sekä käytetty saumaraudoitetyyppi ja saumajako. Saumaton, kulutuskestävä, lattiaratkaisu logistiikkahalleihin yms. on myös kustannustehokas. Hallin laatan paksuus on 180 mm, Hendix 1/50 kuitu / JSC Severstal ArmourJoint saumatraudoitteet / Isedio Ltd.

On the design of concrete floors

Technical Manager Martti Matsinen has long experience in concrete floors as a designer, material supplier, and contractor. He has written articles for the Concrete Journal - Betoni on e.g. the design of design floors. This time his text studies the design of concrete floors: the thickness of concrete floors, concrete used in floors of parking garages, concrete floor joints, topping concrete, and fibre concrete.

The old saying, "the floor is the most important structural part of a building" is according to Matsinen true specifically in terms of the structure and the functionality of the building. Floors and roofs can be repaired with very little impact on any functions in the building. Floor repairs, on the other hand, always cause both inconvenience and side costs. So the main rule should be to have everything completed in one go. Floors shall always be designed and implemented to a high standard. At the construction stage, floors appear to be secondary structural parts needed as a base for other construction activities and functions. However, the floor should be a focal point – it will be worth the while and bear the loads.