

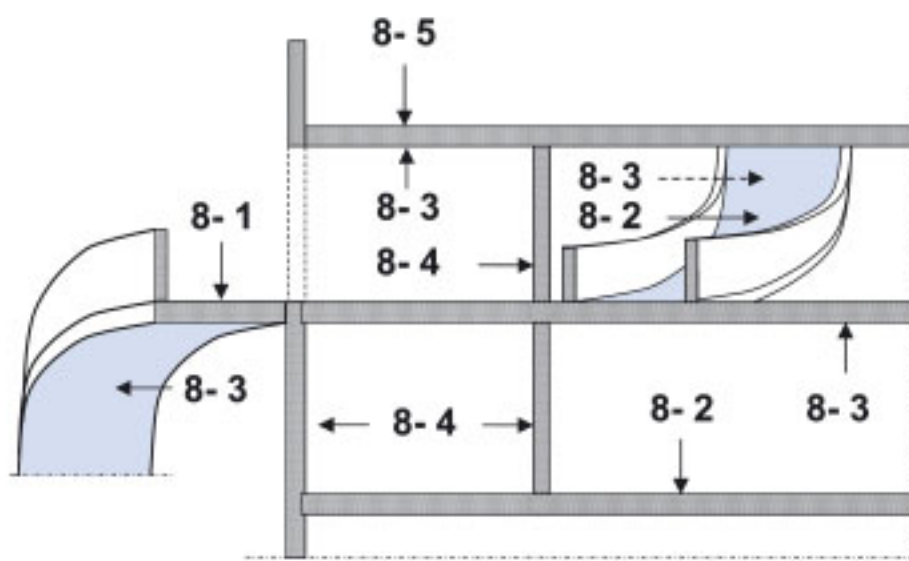
PAIKALLA VALETUT PYSÄKÖINTILAITOKSET

Petri Mannonen, diplomi-insinööri
projekti-insinööri, Betonitieto Oy

Betonirakenteiden käyttöikäsuunnittelu 2007
6 Rakennetyyppien käyttöohje

by 51

6.8 RAKENNE 8: PYSÄKÖINTITALO, KYLMÄ, PALJON LIIKENNETTÄ



Taulukko 6.8a Rakenneosat ja rasitusluokkayhdistelmät.

Rakenne-osa	Rasitusluokkayhdistelmä	Selite
8-1a	XC3,4; XD3; XF4	Sisäänajoramppi ja -taso 30 m sisääntulosta, ei suojausta. Pysäköintitason ja ajorampin yläpinta, joita suolataan, ei suojausta.
8-1b	XC3; XD1, XF2	Sisäänajorampin suojattu pinta
8-2	XC3,4; XD1, XF2	Pysäköintitason ja ajorampin yläpinta, joka ei kuulu luokkaan 8-1a
8-3	XC3; XF1	Pysäköintitason ja ajorampin alapinta
8-4a	XC3; XD1, XF2	Suojaamaton pystypinta 30 m sisääntulosta
8-4b	XC2; XF1	Suojattu pystypinta (vähintään 0,5 m korkeudelle) 30 m sisääntulosta, muu pystypinta
8-5a	XC4; XD3; XF4	Ylin, sateelle altis taso rampeineen, joita suolataan
8-5b	XC4; XD1; XF3	Ylin, sateelle altis taso rampeineen, joita ei suolata

Paikallavalettu betoni on luonteva ja turvallinen pysäköintirakennuksen rakennusmateriaali. Jälkijännitystekniikalla ja kehittyneellä betoniteknikalla voidaan taata rakenteille hyvä pitkäaikaissäilyvyys ja tiiviit vedenpitävät rakenteet.

SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHTIA

Seuraavassa on käyty läpi pysäköintilaitoksen keskeisiä suunnittelun lähtökohtia ja hyväksi todettuja rakenneratkaisuja.

Suunnittelussa tulisi pyrkiä siihen, että laattarakenteessa on mahdollisimman vähän eri kerroksia ja mahdollisimman suuret yhtenäiset pinta-alat (laaja-alainen monoliittinen laatta).

Saumojen lukumäärä kannattaa pyrkiä rajoittamaan mahdollisimman pieneksi kuitenkin muistaen lämpötilojen muutoksille alttiina olevien rakenteiden rajoitukset. Itse saumarakenteina kannattaa suosia yksinkertaisia, hyväksi todettuja ratkaisuja.

Rakenteissa tulee käyttää hyvän vesitiiveyden ja vähän korjausta vaativia betoneita, jotta rakenteista saadaan pitkäikäisiä. Pysäköintitasojen ja ajoluiskien yläpintojen tiiviin rakenteen varmistamiseksi on betonointi tehtävä huolellisesti sekä käyttää tarvittaessa mahdollisia pintaa tiivistäviä pinnoitteita. Näin vähennetään oleellisesti pinnan pölyämistä sekä veden ja kloridien tunkeutumista betoniin. Myös vedenpoistojärjestelmä tulee suunnitella sellaiseksi että se toimii käytännössä, jolloin pysäköintitasojen kosteus-/suolarasitus jää mahdollisimman pieneksi.

JÄNNITTÄMISEN HYÖDYT

Paikallavaletut pysäköintirakennukset tehdään hyvin usein jänneteräksin ja jälkijännittämällä. Jälkijännittämisen avulla päästään pitkiin jänneväleihin ja hoikkiin rakenteisiin. Lisäksi lyhyt- ja pitkäaikaistai-pumat ovat pieniä. Tällä tekniikalla myös halkeamat ovat pieniä tai niitä ei synny lainkaan. Harjateräksket ovat sen ansiosta hyvin suojattu korroosiolta. Näin saavutetaan pidempi käyttöikä, vähäinen huollon sekä korjauksen tarve sekä edulliset käyttökustannukset. Jälkijännityksen eräs etu on se, että rakenne saadaan vesitiiviiksi ja näin ollen välttyään betoniholvin läpi suotautuvalta, autojen päälle tippuvalta vedeltä. Tämä vesi on yleensä emäksistä ja se voi vaurioittaa autojen maalipintaa ja laseja. Jälkijännitettyllä rakenteella on myös erinomainen kestävyys väsytyskuormituksia vastaan.

1
Pysäköintitalon rakenneosat ja rasitusluokkayhdistelmät by51 Betonirakenteiden käyttöikäsuunnittelu 2007 - mukaan.



SÄILYVYSSUUNNITTELU

Betonirakenteiden säilyvyssuunnittelu käsittää suunnittelukäyttöiän sekä rasitusluokkien määrittelyn. Yleensä kylmät pysäköintilaitokset suunnitellaan 50 vuoden käyttöiälle, joissakin tapauksissa voi olla perusteltua käyttää pidempää 100 vuoden käyttöikää. Rasitusluokat määräytyvät ympäristöolosuhteiden mukaisesti. Ympäristöolosuhteet otetaan huomioon ohjeen BY50 Betoninormit taulukko 3.1 ja BY51 Rakenteiden käyttöikäsuunnittelu (2007) mukaan.

Kylmät paikoitustilat on suunniteltava vaativimpaan XD3-luokkaan niiden rakenteiden osalta, joihin kohdistuu voimakas kloridirasitus. Kevyesti kloridirasitetuissa tasoissa rakenteen tulee aina täyttää luokan XD1 vaatimukset ja niissä ei saa käyttää suolausta. Raudoituksen suunnitteluun ja betonipeitteiden vähimmäisarvoille on annettu ohjeita BY 50:ssä.

Kulutuskkestävyyden osalta tasot voidaan jakaa voimakkaan ja kevyen kulutuksen alaisiksi joutuviin tasoihin. Voimakas kulutusrasitus on kyseessä esimerkiksi suurten, vuorokauden aikana paljon liikennöityjen pysäköintilaitosten sisäänajorampeissa. Niiden tulee täyttää julkaisun BY45 kulutuskestävyyden luokan 2 vaatimukset ja tasoon lisätään vähintään 10 mm:n kulutusvara. Kevyen kulutusrasituksen kulutuskestävyyksivaatimus on luokka 3 (esim. varsinaiset pysäköintitasot ja yleensä vähän vuorokauden aikana liikennöidyt pysäköintilaitokset). Laatuvaatimukset tasaisuuden, kulutuskestävyyden ja muiden laatuominaisuuksien osalta on esitetty betonilattioiden luokitusohjeissa (BY45/BLY7 Betonilattiat 2002).

RAKENNEJÄRJESTELMÄ

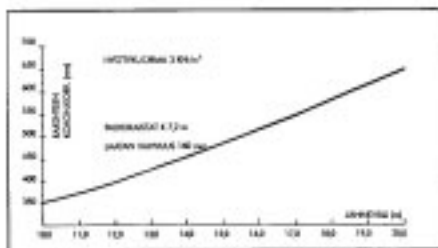
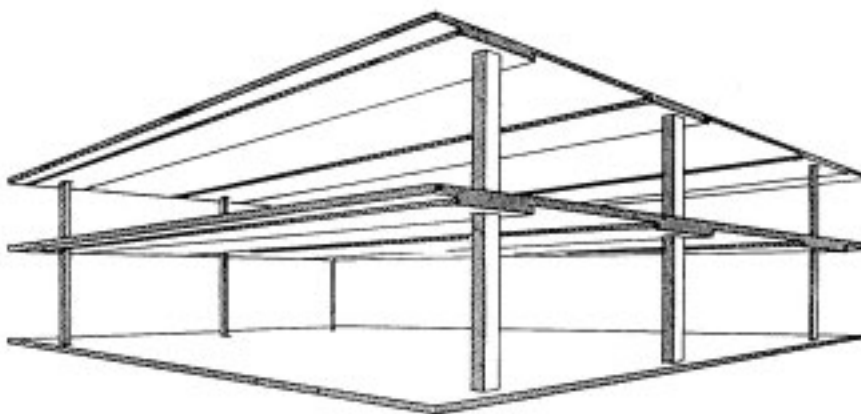
Pysäköintilaitoksen, kuten minkä tahansa muunkin rakennelman tai rakennuksen perustusten koko ja tyyppi määräytyvät kuormituksen ja maapohjan kantavuuden mukaan. Perustukset tehdään yleensä paikallavalettuina teräsbetonirakenteina. Paikallavaletuissa pysäköintilaitoksissa yleisimmin käytetty pystyrakenne on pilarirunko. Vaakarakenne on käytettäessä jälkijännitystä joko tasavahva laatta tai vaihtoehtoisesti palkkikaistoin vahvennettu laatta. Palkkikaistoja käytetään kun jänneväli kasvatetaan yli 10 metrin. Kun pyritään avaraan ja pilaritomaan pysäköintitilaan, rakenne muodostuu siten palkkikaisiksi laattarakenteeksi.

Jännemitta palkkikaistojen suunnassa on tyypillisesti 16,0 metriä runkosyvyyden ollessa 17,0 met-

2

2

Jälkijännitetyillä paikallavalurakenteilla päästään pitkiin jänneväleihin ja siiroihin rakenteisiin.



3

riä. Tällöin pilarit on irrotettu seinälinjasta 0,5 metriä. Toiseen suuntaan pilariväliksi muodostuu pysäköintilaitosten tilamitoitusohjeiden autopaikan leveyttä koskevien suositusten mukaan yleensä joko 5,0 tai 7,5 metriä, eli kahden tai kolmen auton leveys. Myös leveämpää 2,7 metrin mitoitus käytetään. Paikallavalulla on helppo toteuttaa vaihtelevia, vakioratkaisuisia poikkeavia jännevälejä.

MUOTTITEKNIikka

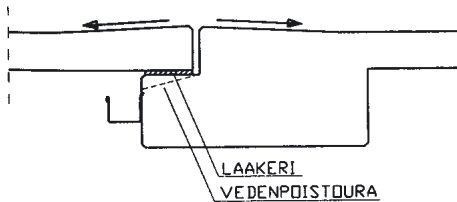
Pysäköintilaitoksissa valettavan laatan muottina käytetään hyvin yleisesti puupalkkeja sekä primääri- että sekundäärikannattajina. Muottipintana toimii joko muottivaneri tai kolmikerroslevy (vahvuus 21 mm).

Tuentakalustona käytetään terästukia, jotka on varustettu tukijaloilla, pudotushaarukoilla ja välitukien kiertoapäillä. Myös palkkien muottitus tehdään yleensä puupalkkeilla. Palkin muottina voidaan käyttää myös puupalkkeista tehtyä pöytämuottia.

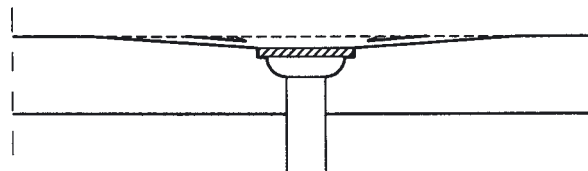
Jokaiselle pysäköintilaitostyypille on sille parhaiten soveltuvat muottijärjestelmät. Muottijärjes-

3

Paikallavaletuissa pysäköintirakennuksissa yleisesti käytetty rakennejärjestelmä on pilarirunko. Vaakarakenne on käytettäessä jälkijännitystä joko tasavahva laatta tai vaihtoehtoisesti palkkikaistoin vahvennettu laatta. Palkkikaistoja käytetään kun jänneväli kasvatetaan yli 10 metrin.



4
Avoin liikuntasäula.



5
Sadevesikaivon sijoitus luiskattuun syvennykseen. Kan-
nen tulee olla poistettavissa kaivon puhdistusta varten.

Betonitieto Oy



6
Palkillinen laattarakenne. Pilaria on vedetty sisäänpäin,
jolloin pilarirauditus ei häiritse palkkiossa sijoittuvien
jänneankureiden sijoitusta.

Betonitieto Oy



7
Pöytämuotin nostohaarukka. Isoissa parkkitaloissa talou-
dellinen vaihtoehto on tehdä muoteista siirrettäviä pöytä-
muotteja.

telmät kannattaa selvittää jo rakennesuunnitelmia
tehtäessä. Seuraavassa on käyty läpi muutamia
kooltaan erilaisia, tyypillisiä vaihtoehtoja.

• Pihakannet

Kokoa pihakansilla on tyypillisesti noin 1000 - 2000
m². Pihakansien rakenteissa on usein poikkeavia
yksityiskohtia, kuten laattavahvistuksia tai toisis-
taan poikkeavia kaatoja. Pihakannen rakennuspro-
jekti on usein yhteydessä muuhun ympäröivään ra-
kentamiseen, jolloin myös pihakannen rakentami-
nen nivoutuu muuhun rakentamiseen. Tämä johtaa
usein hyvin kireään aikatauluun.

Betonointi tehdään tällaisissa rakenteissa
useimmiten kertavaluna. Kalustolle tulee vain yksi
käyttökerta ja suuren muuttimäärän logistiikka työ-
maalla on suunniteltava huolellisesti.

• Pysäköintitalot (pienet parkkitalot)

Kooltaan pienet parkkitalot ovat noin 1 500 - 2 000
taso-m² kerrosta kohti ja yleensä ne ovat 3-5 kerrok-
sisia. Kohteessa käytetään tyypillisesti noin 2,5-
kertaista muottikaluston määrää verrattuna kerta-
valualueeseen. Muoteille tulee 3-4 käyttökertaa
työmaalla. Tällä käyttökertamäärällä muottikalus-
tot käytetään yleensä irtotavaramuottina eli muotit
puretaan valun jälkeen osiksi ja siirretään uuteen
asennuspaikkaan varastokehikoissa.

• Pysäköintilaitokset (isot parkkitalot)

Pysäköintilaitoksissa rakenteiden samanlaisena
toistuminen tekee paikallavalusta teollista tuotan-
toa. Muottikalustolle saadaan useita käyttökertoja,
käytännössä usein yli neljä. Muoteista tehdään
usein kompakteja pöytämuotteja. Pöytämuotteja
käytettäessä niiden sovitukset ja liittymiset pysty-
rakenteisiin on suunniteltava systemaattisiksi. Pöy-
tämuottien kokoa ei kannata kasvattaa liian suurik-
si, sillä suurien pöytien siirto ja uudelleenasennus
oikaisuineen saattaa kasvattaa työmenekkiä.

RAKENTEILLA OLEVIA PYSÄKÖINTILAITOKSIA

Seuraavissa artikkeleissa on esitelty kolme raken-
teilla olevaa tai juuri valmistunutta pysäköintira-
kennusta:

- Viihdekeskus Flamingon seitsemänkerroksinen
pysäköintitalo Vantaalla,
- Kauppakeskus Epstoriin laajennuksen yhtey-
teen kellarikerrokseen rakennettu sadan pysä-
köintipaikan laajennus Seinäjoella ja

- Tampellan alueelle Tampereelle rakennettava
lähes 500 auton pysäköintihalli.

*Lisätietoja paikallavaluttujen pysäköintilaitosten suun-
nittelusta löytyy Suomen Betonitieto Oy:n julkaisusta:
"Paikallavalutettu jälkijännitetty pysäköintirakennus,
Kestävä kivitalo-projekti 2005."*

Julkaisua myy Betonitieto Oy : www.betoni.com

CAST-IN-SITU PARKING GARAGES

*Cast-in-situ concrete is a natural and safe construction
material for parking garages. Prestressing technology and
advanced concrete technology guarantee good long-term
durability for the structures.*

*Cast-in-situ parking garages are often built using pre-
stressing tendons and poststressing, which facilitate
long spans and slender structures. Short and long-term
deflection is also minimised. This technique also
minimises or completely eliminates cracking, and
ensures that ribbed bars are protected against corrosion.
This results in longer service life, reduced need for
maintenance and repairs and low operating costs. The
resistance of poststressed structures to fatigue loads is
also excellent.*

*The durability planning of concrete structures is
based on the determination of the rated service life and
the exposure classes. Unheated parking garages are
usually designed for a service life of 50 years. The
exposure classes are determined on the basis of the
ambient conditions in compliance with BY 50 Concrete
Norms, Table 3.1, and BY 51 Service life design of
structures (2007).*

*The most common vertical structure in cast-in-situ
parking garages is a column frame. When poststressing
is used, the horizontal structure is either a slab of
uniform thickness, or alternatively a slab reinforced with
lanes of beams. Lanes of beams are used when the span
exceeds 10 metres. As parking garages are designed as
open as possible without any columns, the preferred
structure is a slab structure with beams.*

*The typical span in the direction of the lanes of beams
is 16.0 m with a frame depth of 17.0 m. The columns are
then at a distance of 0.5 metres from the wall line. The
spacing of the columns is determined on the basis of the
recommended width of the parking places according to
the dimensioning guidelines for parking garages, and is
typically 5.0 m or 7.0 m, i.e. the width of two or three
cars. Different spans are easy to implement with cast-in-
situ technology.*

*Three parking garages that have been built or are cur-
rently under construction using the cast-in-situ technolo-
gy are presented in this issue: the seven-storey parking
garage of Entertainment Centre Flamingo in Vantaa, the
extension of the parking garage for 100 cars in the base-
ment of Shopping Centre Epstori in Seinäjoki, and the
parking garage for almost 500 cars under construction in
the Tampella area in Tampere.*

EPSTORIN LAAJENNUKSESSA LISÄÄ LIIKE- JA PAIKOITUSTILOJA

Seinäjoen keskustan kauppakeskus Epstoriin laajennustyöt ovat paraikaa käynnissä. Uutta liiketilaa tulee kauppakäytävän lisäksi 6 000 m². Kokonaisuudessaan kauppakeskuksen laajuus tulee olemaan laajennuksen jälkeen noin 10 000 km², autopaikkojen määrä lisääntyy sadalla. Samassa yhteydessä saneerataan myös samassa korttelissa sijaitseva Epstoriin viereinen liikekiinteistö. Uudistuneen kauppakeskuksen avajaisia on tarkoitus viettää syyskuussa 2008.

Kauppakeskuksen laajennukseen tulee kellarikerros ja kaksi maanpäällistä kerrosta.

Kellariin tehdään lisää autopaikkoja. Alun perin autopaikkoja oli noin 70, laajennuksen jälkeen kokonaismäärä kasvaa 171 paikkaan.

Kauppakeskuksen välipohjat ovat paikallavalettuja ja jälkijännitettyjä ja yläpohja teräsristikko- ja peltirakenteinen.

UUSI KULKUYHTEYS

Vanhaan parkkihalliin kuljettiin laajennusosan kautta, joten ensimmäisenä työnä oli rakentaa parkkihalliin uusi kulkuyhteys Maamiehenkadun kautta. Samalla tehtiin myös varaus naapuritonttia varten, tarvittaessa se voi käyttää tulevaisuudessa samaa rampia. Myös pihan alla olevaa väestösuoja- ja paikoitustilaa (yhteensä noin 800 m²) jouduttiin purkamaan laajennusosan tieltä. Uuteen paikoituskeluriin ja Maamiehenkadun alle rakennettiin uudet väestösuojat lisääntyneiden tarpeiden mukaisesti.

KOKENUT PAIKALLAVALU-URAKOITSIJA

Työt kohteessa alkoivat purkutöillä. Perustuksien teko alkoi heinäkuun lopussa, rakennus tehtiin maanvaraisella perustuksella. Rungon pystyttäminen kuluu noin puoli vuotta. Vuodenvaihteessa 1. kerroksen yläpuolisesta välipohjasta oli valettu noin kolmasosa.

Rakennejärjestelmänä on paikallavalettu pilari-palkkijärjestelmä. Osa pystyrakenteista on betonitäytteisiä teräspilareita. Urakoitsijalla oli mahdollisuus vaikuttaa runkojärjestelmän valintaan suun-

1
Seinäjoella sijaitseva kauppakeskus Epstori saa kylkeensä laajennusosan.

2
Parkkihallin uusi ramppi Maamiehenkadulta.

3
Kellarin pysäköintihallin palkkirakenteita.



Petri Mannonen
1



Petri Mannonen
2



Petri Mannonen
3



Petri Mannonen



Petri Mannonen



Petri Mannonen

4

1. ja 2. kerroksen välipohjan raudoitustyö käynnissä.

5

1. ja 2. kerroksen välipohjan muottien tukitorneja.

6

Jälkijännitettävien palkkien jänneteräksät näkyvissä ennen katkaisua.

nitteluvaiheessa. Paikallavaluun päädyttiin muun muassa siksi, että *Konte Oy* on toteuttanut muita parkkihalleja, kuten Vaasan toriparkin, paikallavaluna. Myös tilojen mahdollisimman tehokas käyttö painoi paikallavalun puolesta.

Kauppakeskuksen laajennus on pohja-alaltaan 56,3 x 37,6 m² suuruinen. Jälkijännitettävien palkkien jännevälit ovat toisessa moduulissa 15 830 mm ja toisessa 14 899-15 779 mm. Näiden kahden palkin väliin jää jänneväliltään lyhyempi (4 800mm) moduulilinja, jossa sijaitsee muun muassa uusi väestönsuoja. Jälkijännitetyt palkit sijaitsevat 4 800 mm päässä toisistaan.

Muotti- ja raudoitustyö sekä betonointi tehdään *Konte Oy:n* omana työnä. Pintabetonityöt (kellarin Mastertop sirote sekä 1. kerroksen tasaustyö) tehtiin ulkopuolisella urakoitsijalla. Välipohjan palkit ja holvit ovat jälkijännitettäviä rakenteita, niiden jännitystöistä vastasi *Oy Alfred A. Palmberg Ab*. Holvit on jännitetty yhteen suuntaan, poikittain palkkeihin nähden.

Muottijärjestelmänä on käytetty vakiopalkkijärjestelmää. Palkkeja on ollut sekä puisia että metallisia. Holvimuottien tuennassa on käytetty teräspystytukia. 1. ja 2. kerroksessa on suuremman kerroskorkeuden vuoksi käytetty tuennassa metallisia tukitorneja. Muottitoimittajana kohteessa on *Ramirent Finland Oy*.

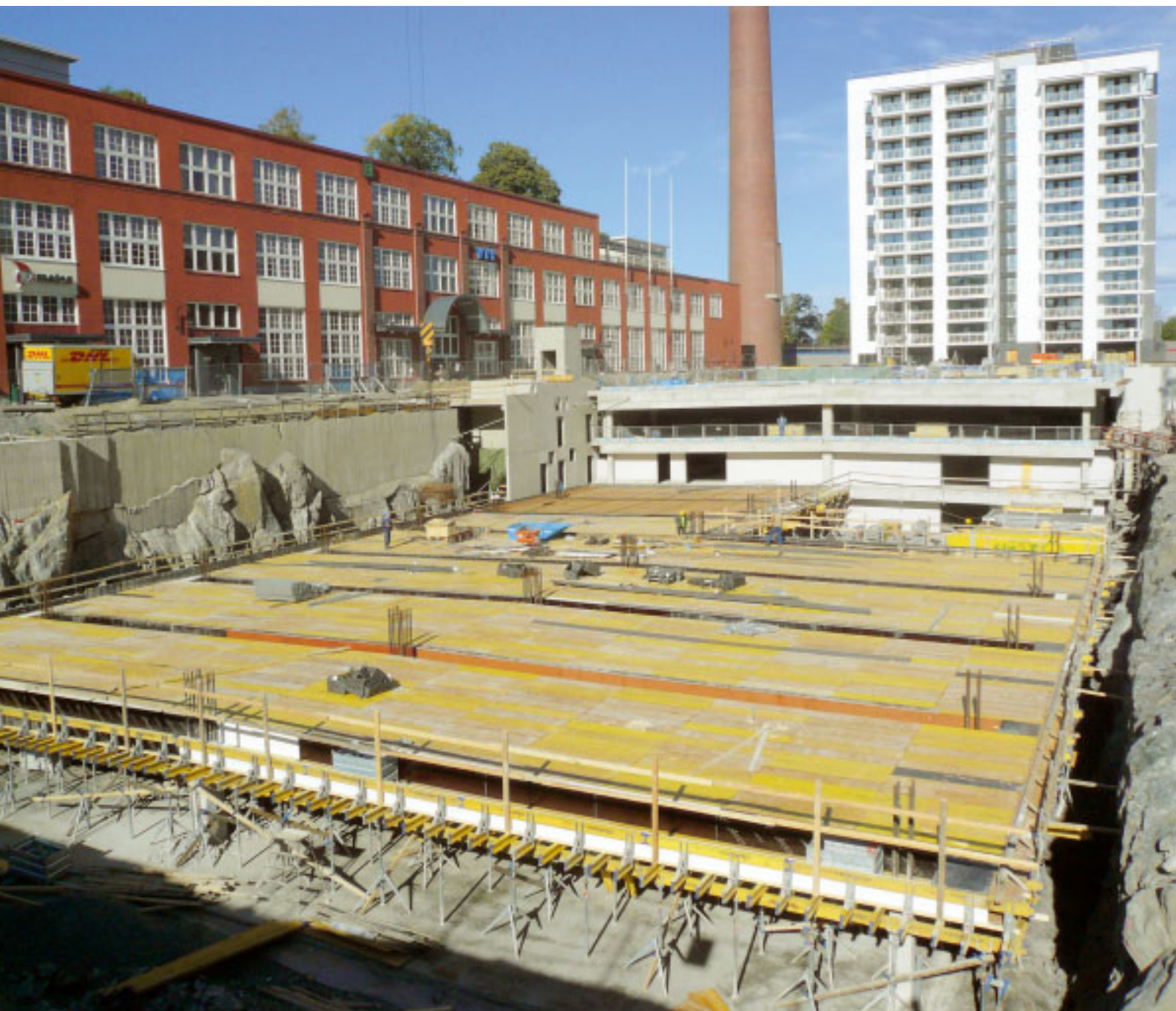
VALUT KAHDEN VIIKON VÄLEIN

Jännitys- ja punostyöt ovat vastaavan mestarin *Kalle Ahon* mukaan tahdistaneet rungon nousua. Valut on tehty noin kahden viikon välein. Valukiertoon päästiin lämmittämällä valuja, jolloin saavutettiin jälkijännityksen vaatimat lujuudet nopeammin, aika lyhentyi alun yhdeksästä päivästä neljään. Lämmitys tehtiin pressuttamalla holvi alapuolelta ja käyttämällä öljylämmittimiä. Lisäksi käytettiin lämpömattoja ja pressuja yläpuolella. Betonin lujuudenkehitystä on seurattu *Betoplus-ohjelman* avulla.

Kellarin holvi valettiin neljässä osassa, 1. kerros kolmessa. Kerralla valettu osa on ollut noin 600 m². Valupäivinä työt on aloitettu kuudelta aamulla ja valu on kestänyt kokonaisuudessaan noin 12 tuntia.

Betonointia on tehty sekä pumpaamalla että valuastialla. Betonin lujuusluokka on pilareissa C35/K40-2 ja välipohjissa sekä palkeissa C35/K40-1. Maanvaraisen lattia lujuusluokka on C25/K30-2.

Betonin kohteeseen toimittaa *Rudus Oy*, joka toimii myös 1. luokan betonityön valvojana.



1

Juha Knuutinen, YIT

TAMPELLAN ALUEELLE PAIKALLAVALURUNKOINEN PYSÄKÖINTIHALLI

Tampereen keskustan tuntumaan, Tampellan alueelle on valmistumassa pysäköintihalli Kiinteistö Oy Keskusparkki, Tampellan Esplanadi. Sen runko toteutetaan paikallavaluratkaisuna. Tampellan aluetta on rakennettu viimeisen kymmenen vuoden aikana. Alueella oli alun perin konepajateollisuuden halli- ja verastilaa, josta on säilytetty arviolta kolmannes.

Nyt rakennettava pysäköintihalli tulee palvelemaan yhteensä kuutta asunto-osakeyhtiötä. Pysäköintihalliin tulee tilaa myös työpaikka- ja asioimispysäköinnille. Pysäköintihalliin tulee 483 autopaikkaa. Kohde on omaperusteinen, kuten viereiset rakennettavat asuinkerrostalotkin ja sen toteuttaa YIT Rakennus Oy.

Pysäköintihallissa on kolme maanalaista kerrosta ja se on louhittu kallioon. Pohjapinta-alaltaan halli on 132 x 35 metriä.

TOTEUTUS KAHDESSA VAIHEESSA

Työt kohteessa aloitettiin huhtikuun alussa 2006 ja louhintatyöt valmistuivat 1-vaiheen osalta lokamarraskuun vaihteessa samana vuonna, koko hankkeen osalta helmikuussa 2007. Halli tehdään kahdessa vaiheessa ja molemmat vaiheet on jaettu kahteen lohkoon. Päätöstä toisen vaiheen toteuttamisesta ei vielä rakennustyön alkaessa oltu tehty. 1. vaiheen oli tarkoitus valmistua helmikuun 2008 loppuun mennessä. Aikataulun saneli viereinen valmistuva asuinkerrostalo.

PAIKALLAVALLETTU PILARIPALKKIRUNKO

Runkorakenteena pysäköintihallissa on pilaripalkkirunko. Pysäköintihallin alin kerros on maanvarainen ja sen yläpuoliset kaksi välitasoa ovat 160 millimetriä paksuja, molempiin suuntiin jälkijännitettyjä laattoja. Jännityksessä on käytetty rasvapunoksia.

1

Taustalla näkyy jo harjakorkeuteen noussut 1-vaihe pysäköintihallista. Kuvasta näkyy palkkien pitkä jänneväli, kaksiaukkaisen rakenteen palkkien jänneväli on noin 17 metriä. Etualalla on käynnissä 2-vaiheen välipohjan muotityö. Holvin muotissa taka-alalla näkyvä aukko on kerrostaloa varten tehty varaus.



Juha Knuutinen, YIT

2



3

Juha Knuutinen, YIT

Välitasojen mitoituskuormana on $2,5 \text{ kN/m}^2$ ajoneuvokuorma. Rakennuksessa ei ole maanpaineellisia seiniä, näin ollen sivusuuntaiset kuormitukset ovat vähäisiä.

Palkkien etäisyys toisistaan on noin 7800 mm eli palkkien välissä on kolme parkkiruutua. Palkkien jänneväli on 17 000 mm ja halli on kaksiaukkoinen.

Parkkihallin yläpohjan päälle rakennetaan pihalue istutuksineen palvelemaan ympäröiviä asuintaloja. Kansi toimii myös pelastustienä ja tämän vuoksi kannen mitoituskuormana on 16 tonnin akseli-kuorma. Tästä johtuen myös kannen mitoitus on järeämpi, se on paksuudeltaan 250 mm ja kannen palkit tehdään injektoitavilla jännteillä. Osa kannesta tullaan tekemään kuorilaattarakenteisena paikalle rakennettavan kerrostalon vuoksi. Koska kerrostalon suunnitelmat eivät parkkihallin rakentamisen käynnistyessä vielä olleet valmiina, päädyttiin osittain erilaiseen runkoratkaisuun.

Porrashuoneet sekä ajoluiskien seinät tehtiin elementtirakenteisena.

BETONIA MINUUTTIAIKATAULULLA

Kohteeseen kuluu betonia noin $5\,000 \text{ m}^3$. Marraskuun lopussa 2007 oli vielä kaksi lohkoa valamatta. Betoni on lujuusluokaltaan pääosin K40. Alimmasessa kerroksessa on pilareissa käytetty lujuusluokaltaan myös K50 betonia. Valmisbetonin kohteeseen toimittaa *Lujabetoni Oy*.

Kesäkuussa 2007 työmaalla tehtiin suurimmat kertavalut, yhteensä 600 m^3 betonia. Tällöin pysäköintihallin kannesta valettiin kerrallaan 1500 m^2

osuus. Tätä varten suunniteltiin etukäteen betonin toimituksen minuuttiaikataulu. Valu saatiin tehtyä suunnitelmien mukaisesti kolmessatoista tunnissa.

Muuttityöt YIT Rakennus Oy tekee omilla miehillään. Raudoituksen tekee alirakojitsijana *Celsa Steel Service Oy*. Jännitystyöt urakoi *Oy Alfred A. Palmberg Ab* ja betonoinnin *Suomen Betonilattiat Oy*.

Kohteessa päädyttiin kappalemuottijärjestelmään eli vakiopalkkeihin, koska yläkansi erosi muodoltaan alemmista kansista. Tällöin pöytämuottille ei olisi saatu tarvittavia toistokertoja. Muottijärjestelmään valintaan vaikutti osaltaan myös se, ettei 2-vaiheen toteuttamisesta rakentamisen käynnistyessä ollut vielä varmuutta. Muottitoimittajana kohteessa on *Doka Finland Oy* ja siellä yhteyshenkilönä *Ari Sakala*.

PITKÄT JÄNNEVÄLIT PUOLSIVAT PAIKALLAVALUA

Pitkät jänneväli olivat vastaavan mestarin YIT Rakennuksen *Pasi Jokisen* mukaan yksi syy siihen, että päädyttiin paikallavaluvaihtoehtoon. Elementtiratkaisuissa jänneväli olisi ollut suuruusluokaltaan puolet toteutuneesta. Myös ohut kansirakenne ja rakenteen vesitiiviys puolsivat paikallavalua.

Betonoitaessa alle $+0^\circ\text{C}$ lämpötilassa holvi lämmön-eristettiin huputtamalla se alapuolelta ennen valua ja valettavaa holvia lämmitettiin alapuolelta. Lämmitystä tarvittiin myös, jotta holvin jännitystyö voitiin aloittaa suunnitellussa aikataulussa. Myös palkkien päälle levitettiin peitteet lämpötilaerojen minimoimiseksi. Valut jälkihoidettiin ruiskutettavalla jälkihoitoaineella.

2

Holvin muuttityö käynnissä.

3

Kuvassa näkyy työmaalla käytetty metallinen palkkisolki, jota käytettäessä vältytään palkkien läpipulttaukselta.



FLAMINGON VAPAA-AJANKESKUKSEN YHTEYTEEN RAKENNETAAN SEITSEMÄNKERROKSIINEN PYSÄKÖINTITALO

Vantaalle, Kehä III varrelle rakennettava vapaa-ajankeskus Flamingo sijoittuu Jumbon liikekeskuksen viereen. Flamingo pitää sisällään 10 000 neliön vesipuiston, 309 huoneen hotellin, keilahallin, elokuvakeskuksen, lukuisia ravintoloita sekä 8 000 neliötä erikoismyymälöitä. Keskuksessa on pinta-alaa yhteensä 87 000 neliötä. Kylpylää varten rakennetaan myös seitsemäkerroksinen pysäköintitalo.

Autopaikkoja Flamingon pysäköintitalossa on yhteensä 765 kappaletta. Yhden kerroksen pinta-ala on 3150 m² ja pinta-alaa pysäköintitalossa on yhteensä noin 20 000 m². Muodoltaan pysäköintitalo on suorakaiteen muotoinen ja ajo tapahtuu keskeltä. Jäykistävät seinät ovat keskellä rakennusrunkoa.

JÄNNITETTYJÄ RAKENTEITA

Pysäköintitalon rakennustyöt alkoivat keväällä 2007 ja runko saatiin valmiiksi lokakuun lopussa. Pysäköintitalon holvit ovat jälkijännitettviä rakenteita. Laatta on jännitetty kahteen suuntaan ja palkit yhteen. Palkkien jänneväli on 16 000 mm. Pysäköintitalon betoni oli lujuusluokaltaan K45-1 ja rasisluokkayhdistelmä XC3,4 XD1 ja XF2.

Suunniteltaessa kohdetta myös rungon tekeminen elementtirakenteisena oli yksi vaihtoehto. Elementtivaihtoehdosta pyydettiin myös tarjouksia. Taloudellisemmaksi tässä kohteessa tuli kuitenkin SRV Viitokset Oy:n työmaapäällikön Jukka Nikkolan ja projektipäällikön Markku Muhosen mukaan pai-

Anu Sairanen, SRV



1
Betonoinnissa käytettiin pumppuautoja.

2
Kohteen harjannostajaispäivänä otettu kuva pysäköintitalosta. Taka-alalla muotittu käynnissä.



Petri Manninen

3

4



Anu Saarinen, SRV

kallavaihtoehto. Myös kestävyys- ja säilyvyys-asiat olivat yksi syy paikallavaluun päädyttyä.

Pysäköintitalon holvin suojabetonipintaa on kasvatettu, jotta saatiin lisää kuluspintaa. Holvin paksuus on 240 mm. Holvissa ei siten tarvinnut käyttää sirotepintaa.

Holvi on jaettu kolmeen lohko. Valut tehtiin lohkojaon mukaisesti ja valutahtina oli valu yhdessä lohossa per viikko. Yhdellä kertaa valettu alue oli suuruudeltaan noin 1 000 m². Käytetty muottijärjestelmä oli *Peri Suomen vakioalkkijärjestelmä ja tukitomit*. Holvimuotit purettiin osiin ja koottiin uudelleen seuraavassa valupaikassa.

Rakennusliike Sierak Oy toteutti pysäköintitalon runkotyöt. Betonit sekä vapaa-ajankohteeseen että pysäköintilaitokseen on toimittanut Rudus Oy.

3

Pysäköintitalo harjakorkeudessaan.

4

Flamingon vapaa-ajankeskus rakennetaan kauppakeskus Jumbon viereen.