

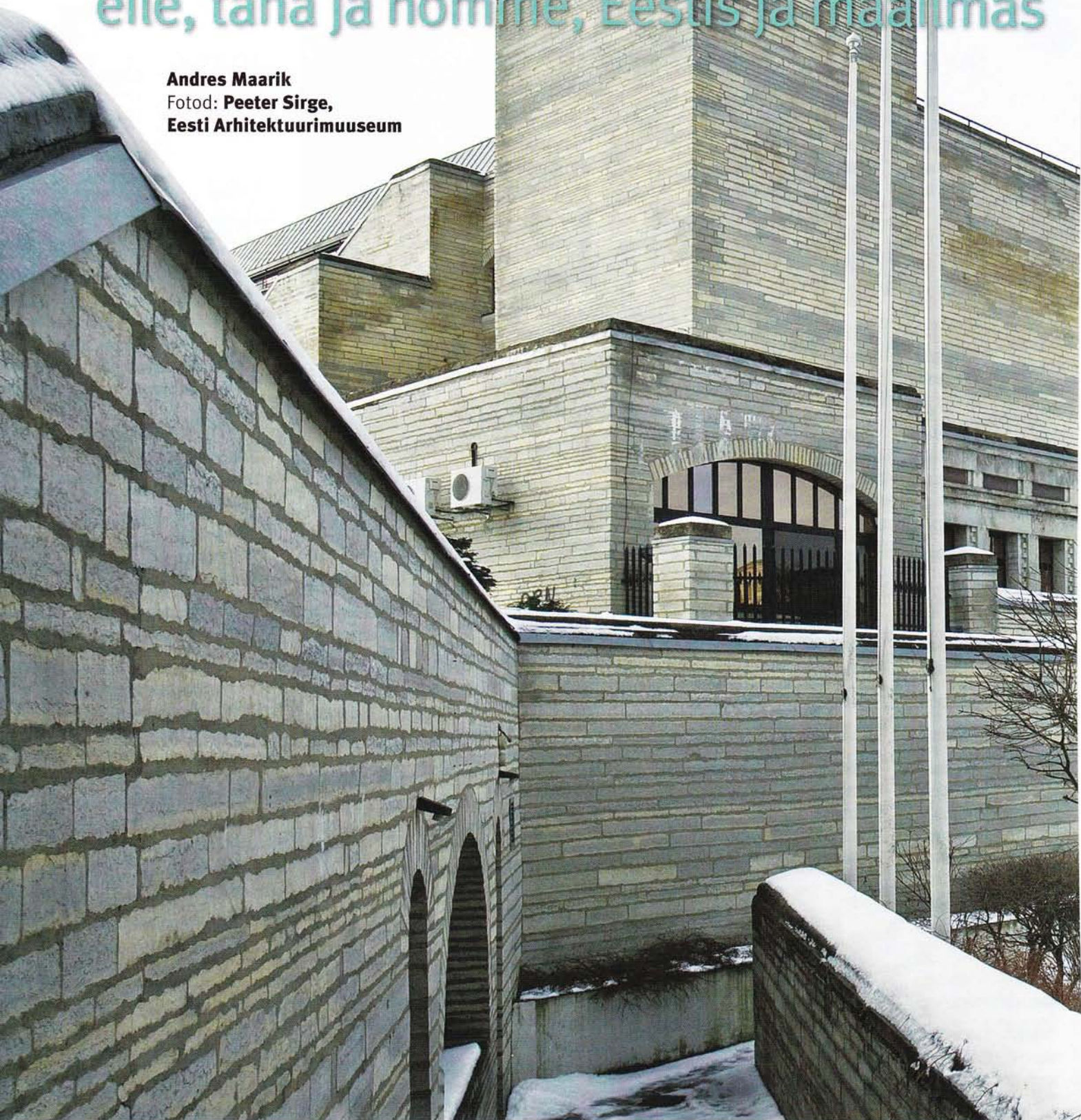
BETOON

eile, täna ja homme, Eestis ja maailmas

Andres Maarik

Fotod: **Peeter Sirge,**

Eesti Arhitektuurimuseum





Eesti Rahvusraamatukogu (1985-1993) ja palju poleemikat tekitav Linnahall (1980), mõlema arhitekt Raine Karp.



Mis on betoon?

- Betoon on tsemendi, kivimaterjali ja vee segu, milles toimuva reaktsiooni tulemusena tekib kivilaadne materjal. Betoon on maailmas kõige rohkem kasutatud ehitusmaterjal.
- Betooni kvaliteeti hinnatakse enamasti tugevuse järgi, maksimaalne survetugevus on kuni 200 MPae. Muud kvaliteedikriteeriumid on betoonisegu töödeldavus, kivistunud betooni säilivus.

Kui vana on betoon?

Betooni hakati valmistama umbes 500 aastat eKr. Esimesed teadaolevad betoonkonstruktsioonid on leitud Roomast. Panteoni, Colosseumi ja akveduktide ehitamisel kasutati vulkaanituha, vee ja paekivi segu ehituskivide ühendamisel.

Koos Vana-Rooma hukuga vajus tsemendivalmistuskunst unustusse. Uuesti ilmus see ehitusmaterjal kasutusse alles 18. sajandi keskpaiku.

Tänapäeval kasutatavaga sarnase portlandtsemendi leiutas juhuslikult inglase Isaac Johnsson 1844. aastal tänu liiga kõrgel temperatuuril hukkaläinud toodangupartiile. Nime sai portlandtsement Inglismaa rannikul Portlandis esineva kivimi järgi, mida seal laialdaselt ehitusmaterjalina kasutati ja millega uuest tsemendist valatud betoon välimuselt sarnanes.

Betoon Eestis

● Eestis võiks betoonitootmise alguseks pidada 1860. aastate lõppu, kui Kunda mõisa omanik John Girard de Soucanton huvitus võimalusest valmistada kohapealsest merglist ja sinisavist tsementi. Aastal 1870 toodeti juba esimesed tonnid tsementi. 1895. aastaks oli Kundas välja kujunenud kaasaegne tehas oma hüdroelektrijaama, tünnivabriku ja saeveskiga. Sajandivahetuseks oli tsemenditoodang tõusnud 51 000 tonnini, millest kaks kolmandikku eksporditi. Enne Teist maailmasõda jõuti tehas üle viia põlevkivikütusele.

● Pärast sõda otsustati Kundas rajada uus tsemenditehas, mille ehitus kuulutati 1960. aastal üleliiduliseks komsomoli löökehituseks. Samal aastal alustati vanas tehases põlevkivituht-portlandtsemendi tootmist.

● Umbes sadakond aastat on tegeldud Eestis ka raudbetooniga, algul koguni üpris silmapaistvate tulemustega. Suurepärast (raud) betoonitundmist eeldas Tallinna merekindluste kaasajastamine möödunud sajandivahetuse paiku. Paljud neist ehitistest on küll õhitud, kuid säilinud osised annavad ettekujutuse teostuse kvaliteedist.

● Eesti ajalooliselt põnevaim betoonrajatis on Tallinnas Patarei vangla taga asuv vesilennukite angaar, teadaolevalt esimene raudbetoonist kuppelkoorikehitus maailmas.

● 1904 valmis 308 m pikk ja 7 m lai Kasari sild, mis oli tollal maailma pikim.

● 1936–37 rajati huvitava lahendusega Kadrioru staadioni tribüün (arhitekt Elmar Lohk, insener A. Komendant).

● Nõukogude ajal sai Eestis valdavaks monteeritav raudbetoonkonstruktsioon, millest ehitati Tallinna „mäed“ (Mustamäe, Lasnamäe, Õismäe) samuti teistegi linnade paneeleraamurajoonid. Samal ajal vähenes monoliitse raudbetooni osa tsiviilehituses, vaid esinduslikumate hoonete puhul said arhitektid loa selle kasutamiseks.

● „Mägede“ kõrval loodi siiski ka mitmeid eksperimentaalseid struktuure: Tallinna laululaeva kaar ja sellest inspireerituna mitmed hüperboolsed paraboolkoorikud nn hüparid – näiteks EKP KK hoone (praegune välisministeeriumi

Mis on mis?

● **BETON** (*concrete*) – materjal, mis saadakse omavahel segatud tsemendist, jäme- ja peentäitematerjalist ja veest ning millele võib lisada keemilisi ja peenlisandeid, kusjuures betooni omadused kujunevad tsemendi hüdratatsiooni tulemusena.

● **NORMAALBETON** (*normal-weight concrete*) – kuivtihedus on 2000 kg/m³ kuni 2600 kg/m³.

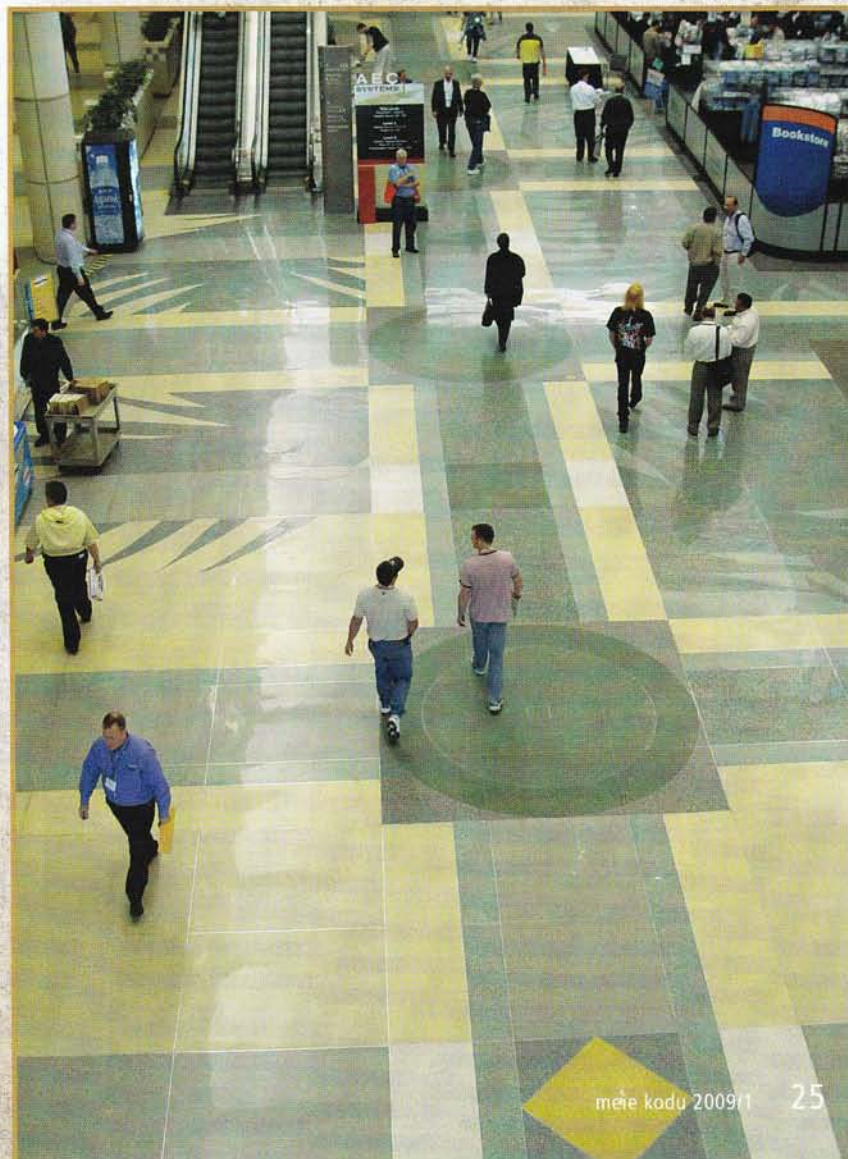
● **KERGBETON** (*light-weight concrete*) – kuivtihedus on 800 kg/m³ kuni 2000 kg/m³, valmistamisel on kasutatud kas täies ulatuses või osaliselt kergtäitematerjale.

● **RASKEBETON** (*heavy-weight concrete*) – kuivtihedus ületab 2600 kg/m³.

● **KÕRGTUGEVBETON** (*high strength concrete*) – survetugevuse klass on normaal- ja raskebetooni puhul kõrgem kui C 50/60 ja kergbetooni puhul kõrgem kui LC 50/55.

● **TSEMENT** ehk hüdrauliline sideaine (*cement = hydraulic binder*) – peenjahvatatud mineraalne materjal, mis veega segatult moodustab taigna, mis hüdratatsiooni tulemusena tardub ja kivistub ning kivistunult säilitab tugevuse ja püsivuse ka vees.

Allikad: Eesti Betooniühing, Rudus Eesti



BETOONITÖÖD ÕUES

- Betooni tuleb alati hoolikalt tihendada.
- Väljas tuleks kasutada ilmastikukindlat betooni. Tavalise betooni suurtes poorides olev vesi külmub ja paisub külma, mille tagajärjel võib konstruktsioonis tekkida külmakahjustusi. Ilmastikukindlas betoonis on paisumisruumi, mistõttu see peab temperatuurikõikumistele paremini vastu. Ilmastiku suhtes on eriti tundlikud tugimüürid, kõrgete soklite maapealsed osad, basseinid, aiad ja aiapostid, trepid, õuekõikide põrandad jne.
- Betooniauto telli ehitusplatsile alles siis, kui vormid on toestatult valmis, sarrused paika seatud ning tellingud ja käruteed korras. Siis ei pea betooniauto ootama ja pole vaja maksta seisuaaja eest. Ka sõidutee peab olema kandev ja sõidukõlblik – betooniauto kaalub kuni 32 tonni. Talvel peavad vormid olema lumest ja jääst puhtad.

- Betooni paigaldamiseks on mitu võimalust, pumpamine on neist kõige mugavam.

Betooni pumpamine valamiskohta võib lõpptulemusena ka kõige odavamaks osutuda, sest see vähendab tööjõukulu ja kiirendab valamist. See on otstarbekas ka siis, kui valamiskohta on raske ligi pääseda. Pumbautode ulatuvus on sõltuvalt auto tüübist vertikaalsuunas 20-36 m ning horisontaalsuunas 17-32 m. Transportöör on otstarbekas seal, kus auto pääseb valamiskohast 10 m kaugusele.

Betoon telli päev enne valamist.

Tellides küsitakse kasutatava betooni tugevusklassi, konsistentsi ja maksimaalset teralist koostist. Näiteks vundamendi valamiseks kasutatakse betooni maksimaalse teralise koostisega 16 või 32 mm ja konsistentsiga 2-3 sVB.