

12.



VUNDAMENT JA SOKKEL PARANDAMINE JA PARENDAMINE

Vundamendiks e. alusmüüriks nimetatakse ehitise maa-alust osa, mille ülesanne on hoone raskuse ülekandmine tugevamale aluspinnasele. Vundament peab olema vastupidav, kuna lisaks ehitise koormusele tuleb sel taluda ka pinnaseniiskust ja külgsurvet, huumushappeid jms.

Sokliks nimetatakse alusmüüri maapinnast väljaulatuvat osa. Enamasti on soklis tarvitatud kas spetsiaalselt valitud, klombitud või puhtalt raiutud pae- või graniitkive. Sokli levinuim kõrgus on 50–60 cm. Kuna sokkel asub otseselt ilmastiku meelevaldas, on oluline, et seal kasutatakse võimalikult vastupidavat, st. hea külmakindluse ja survetugevusega kivi ning müüri segu.

Sõna „vundament“ toob ilmselt enamikule silme ette midagi tugevat, stabiilset ja igipüsivat. Nii see siiski ilmtingimata ei ole — ka vundamendil on omad nõrgad kohad, ning nagu kõik teisedki hooneosad, vajab seegi pidevat hoolt ja jälgimist.



Vundamendile ja soklile mõjuvad hoone vertikaalkoormus, horisontaalne mullasurve, aluspinnase kaudu edasikanduv vibratsioon, niiskus, vesi, perioodiline külmumine ja sulamine ning sise- ja välistemperatuuri koostoime.

Ohtlik mõra soklis. (Foto: M. Loit)

Erinevalt tänapäevast teadsid vanad ehitajad hästi, millised kohad sobivad maja ehitamiseks ja millised mitte. Kui võimalik, püüti hoone rajada alati kõrgemale ja kuivemale kohale, vältides nii juba eos võimalikke niiskusest tingitud probleeme.

AJALOOLISED VUNDAMENTIDE TÜÜBID

Vundamendi ja sokli arhitektuur on aegade jooksul muutunud. Ühtlasi on see varieerunud sõltuvalt hoone funktsioonist, konstruktsioonist ja pinnase iseloomust.

Rõhtpalkidest taluhoonetel süvistati pinnast vundamendi tarbeks väga vähe või üldse mitte. Iga nurga ja seinte liitumiskoha alla pandi **nurgakivi e. plint**. Vahepealne osa võidi jätta tühjaks või täita kividega, mille vahed tihendati kas savi või lubjaseguga, mõnikord laoti kivid ka ilma sideaineta. Selline tihendatud vundament, mis pakkus kaitset külma, tuule ja kahjurloomade eest, ehitati tavaliselt elumajadele ja tallidele. Ait, kuur ja laut toetusid sageli vaid nurgakividele.

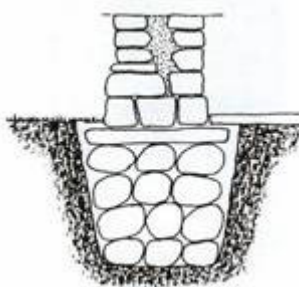
Mõnel pool asetati plintide vahele kivide asemel horisontaalne palk, nn. **muldhirs**, ning vahed tihendati sambla või takuga. Elamu soojapidavuse tõstmiseks rajati sageli välisseina äärde 20-30 cm kõrgune muldvall. Et muld laiali ei vajuks, asetati maapinnale seinast umbes 50-70 cm kaugusele palk, nn. **muldpink**, mille tagune täideti mullaga. Põhja- ja Lääne-Eestis ning saartel ehitati samal eesmärgil nn. **kivipingid**, kus palki asendas paeplaatidest madal müür.



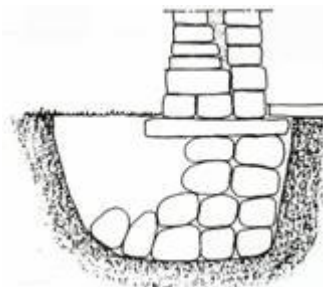
Kui ilmneb, et seintealused kivid on ära vajunud või suisa välja veerenud, ei ole tõsiseks muretsemiseks siiski veel põhjust — kuni nurgakivid püsivad kindlalt omal kohal, on hoone väljaspool ohtu.

Veidi vajunud taluhoone vundament. (Foto: M. Loit)

Kõige vanemad **kivimajade** vundamendid kujutasid endast enamasti **erisuguste kividega täidetud lihtsat kraavi**. Selline vundament püsib kindlana vaid väga stabiilses pinnases. Kui maapinnas leiavad aset mingisugused muudatused, hakkab vundament suure tõenäosusega vajuma.



Heas korras vundament.

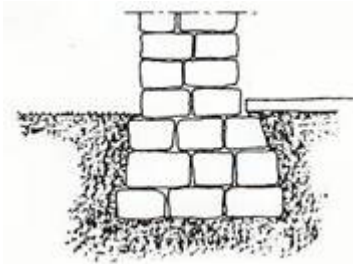


Vajunud vundament.

(Joonised: I. Holmström, C. Sandström „Maintenance of old buildings. Preservation from the technical and antiquarian standpoint.“)

Eelmainitust stabiilsem vundament saadi **sarnase kuju ja suurusega kivisid korrapäraselt üksteise peale ladudes**. Lahendus muutus veelgi tõhusamaks kui kivide ühendamiseks hakati kasutama **lubimörty**. Nii rajatud vundamenti mõjutasid ümbritseva pinnase survejõud palju vähem. Uhkematel hoonetel olid lisaks ka maa- või paekivist soklid ning põrandate all suured keldrid.

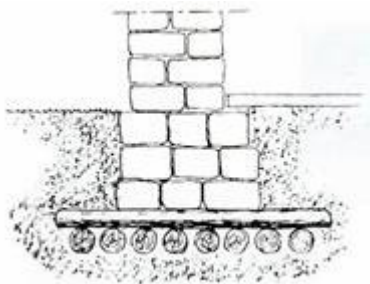
Üllatuslikult probleemseteks on aga osutunud paljude **19. saj. lõpus ja 20. saj. alguses** rajatud puithoonete vundamendid, mis on sageli liiga madalad ning rajatud nõrkadele ja ebahühtlastele aluspinnastele.



Korrapärasest kividest vundament.

(Joonis: I. Holmström, C. Sandström „Maintenance ...“)

Vundamente on rajatud ka päris **ebastabiilsele aluspinnasele** (savi, muda), kus need toetuvad siis kas **puidust „parvele“** või **maasse rammitud vaiadele**. Puidust toed nõuavad aga pinnasevee ühtlast taset. Ühtlases veekeskkonnas olev puit ei kõdune. Kui aga vettinud puit satub kontakti õhuga, algab kiire lagunemisprotsess ning puidule toetuv vundament hakkab vajuma.



Parvele toetuv vundament.

(Joonis: I. Holmström, C. Sandström „Maintenance ...“)

MILLEST SÕLTUB VUNDAMENDI JA SOKLI OLUKORD?

Vundamenti ja sokli „tervis“ sõltub mitmetest erinevatest faktoritest:

- **Aluspinnasest, millele ta on rajatud.**
Kuna aluseid ja koormusi on väga erinevaid, tuleb ka igale probleemsele vundamendile individuaalselt läheneda.
- **Ehituskvaliteedist.**
Hooletult laotud vundament kujutab endast ohtu kogu hoone püsimisele.
- **Kivi ja segu kvaliteedist.**
Ebakvaliteetne kivi ja müürisegu lagunevad ilmastiku meelevaldas kiiresti.
- **Materjalide omavahelisest sobivusest.**
Soklit ja vundamenti lõhub tihti valest materjalikasutusest tingitud niiskuse ja soolade liikumine. Sagedased on juhud, mil lubikrohvi pudenedes kaetakse sokkel tsementkrohviga. Tsement on aga tihe materjal, mis hoiab niiskust ning ei lase sellel

seintest välja kuivada. Tsementkrohvi pudenedes irdub koos sellega seinast ka osakesi pehmemast alusmaterjalist (lubikrohvi ja -mört, pae- ja telliskivi pealispind). Sama kehtib ka kileja pinna moodustavate plastvärvide kohta. Kui niiskus ei saa välja aurustuda, tõuseb see sobivat võimalust otsides ülespoole, tekitades seintele ning alumise korruse põrandale niiskuskahjustusi. Samas — kui ehituses on juba algselt kasutatud nt. lubi-tsementkrohvi või tsementkrohvi, on ka paranduste tegemisel õige kasutada sama koostisega materjale.

- **Hoone konstruktsioonist ja massist.**

Ettevaatlik peab olema ehituslike muudatuste osas (juurde- ja pealeehitamine, kandvate seinte eemaldamine või neisse uute läbivate avade rajamine).

- **Välistest mõjutustest.**

Vundamendi ebahühtlast vajumist võivad põhjustada külmakerked, vibratsioon, muutused pinnasevee tasemes (põhjuseks nt. liiga maja ligidal kasvavad suured puud, mis imevad kuivemal perioodil suure osa maa niiskusest endasse või teisalt aiamaa ülekastmine), lekkiv torustik (uhub pinnast), inimkäsi (nt. kaevetööd).



Eenduva sokli ülaserb peab olema sademete eest kaitstud töökorras **veelaua või plekiga**. Vastasel korral tungib vesi ülaltpoolt soklisse ning hakkab seda külmudes lagundama.

Veelaua puudumisest põhjustatud soklikahjustus. (Foto: M. Loit)

Samavõrra oluline on, et **vihmaveetorud** ulatuksid maapinnani ja vesi juhitakse hoonest eemale. Kahjuks võib üsna sageli kohata sokli kõrgusel lõppevat toru ning sellest otse aluskonstruktsioonidele langevat veejuga.

Erilist tähelepanu tuleks pöörata sokli ja vundamendi nurkade seisundile, kuna need on tavaliselt kõige enam ilmastiku meelevaldas.

VAATLE JA UURI!

Igal majaomanikul on kohustus hoonet regulaarselt inspekteerida. Märkates näiteks pragusid korstnal, kõverdunud räästajoont, kinnikiilunud aknaid ja uksi, kaldus põrandaid ja lagesid, mõrasid krohvipinnas ning kivimaja avade ümbruses, võib küllaltki suure tõenäosusega kahtlustada, et põhjus peitub vundamendis.

Vundamendi ja sokli olukorda tuleks mõistagi aeg-ajalt kontrollida ka siis, kui põrandad on otse ning seinad pragudeta.

Kõigepealt tuleb välja selgitada kahjustuste tekkepõhjus. Samavõrra oluline on kindlaks teha, kas kahjustused on vanad või protsess alles kestab. Selleks tuleb mõõdistada ja dokumenteerida hoone hetkeolukord ning korrata mõõtmisi nt. aasta pärast. Saadud andmete omavaheline võrdlus toob selgelt esile toimunud liikumiste ulatuse ja määra.

Tõsisemate parandustööde teostamiseks tuleb kindlasti ühendust võtta vastava ala spetsialistiga, kes annaks tehnilise seisundi hinnangu ja pakuks välja võimaliku stabiliseerimislahenduse. Vajaduse korral tuleb läbi viia ka aluspinnase geoloogilised uuringud.

PARANDUSTÖÖD

Vundamentide parandamine on keeruline ettevõtmine ning vajab enamasti spetsialisti nõu ja abi. Sageli võib aga vundamenti olukord paista halvem, kui see tegelikult on. Näiteks vajavad palkmaja külmakergete tagajärjel paigast nihkunud nurgakivid vahel üksnes vähest kohendamist ja õigele kohale nihutamist. Olukord ei ole kriitiline ka veel siis, kui vundamendist on välja vajunud kivid, millele konstruktsioonid otseselt ei toetu. Tekkinud tühemikud on aga siiski ohtlikud, kuna nende kaudu satuvad sadeveed hõlpsasti konstruktsiooni.

Lihtsamad palkmaja vundamenti parandusvõtted:
<ul style="list-style-type: none">• Kergita kahe tungraua abil hoone nurka nii palju, et ära vajunud nurgakivi oleks võimalik õigele kohale tagasi nihutada.• Paiguta vundamendist välja kukkunud kivid võimalikult kiiresti oma kohale tagasi.• Kivide fikseerimiseks kiilu pragudesse sobivas suuruses kivikilde.• Asenda katkised kivid olemasolevatele võimalikult ligilähedastega.• Taasta puuduv vuugitäide ja krohv.

Vuukimine

Niiskus ja külm lagundavad vundamenti- ja soklikivide vuugimörti. Vältida tuleb mördi lõplikku kivide vahelt välja pudenemist, kuna siis võib konstruktsioon vajuma hakata. Seega — **kui märkad pudenemist, täida koheselt kivide vahed uuesti mördiga.**

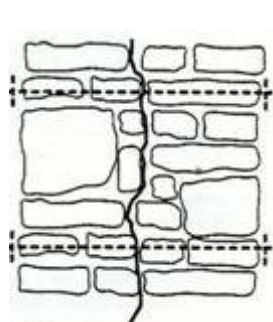
Mõistagi püsib mört kauem vuukides, kui soklit katab krohvikihht. **Kui aga sokkel ei ole ajalooliselt olnud krohvitud, ei tohiks seda ka nüüd teha.**

Ankrute paigaldamine

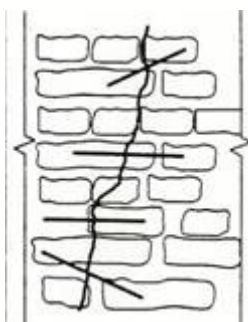
Vundamendi ja sokli fikseerimisel on sageli abi metallankrutest. Lubi- ja lubi-tsementmörtide puhul on soovitatav kasutada roostevabast terasest ankruid või erandjuhtudel kuumtsingitud terasankruid. Kui vundamendis ja soklis esinevad pikipraod, on otstarbekas kasutada **läbivaid ankruid** ning praod täita sama seguga, mida on kasutatud müüride ladumisel. Läbivaid ankruid on vaja vähemalt üks ankur ühele ruutmeeetrile. Suurte kahjustuste puhul tuleb ankrute arv ja paigutus lasta määrata spetsialistil.

Põikpragude puhul tuleb uurida nende ulatust, iseloomu ja tekkepõhjusi ning teha kindlaks edasiste kahjustuste oht.

Lokaalse iseloomuga vajumispragude puhul saab kasutada **klamberankruid**, mida ei tohi aga paigaldada paralleelselt.



Täidetav pragu ja läbivad ankrud.



Õigesti paigaldatud klamberankrud.

(Allikas ja joonised: H. Uuetalu „Vundamendid ja keldrid“ — Ehitaja nr. 12, 2003)

Vundamendi tugevdamine

Kui maapinna liikumine (vajumine, külmakerked) on muutunud sedavõrd intensiivseks, et hoone turvalisus satub ohtu, tuleks kaaluda vundamendi tugevdamise võimalusi. Neid on mitmeid: nt. olemasoleva vundamendi alla lisaks toetava betoonvundamendi valamine; vundamendialusesse pinnasesse vedela tsemendi pumpamine; tugivaiade paigaldamine (eelistada tuleks puuritavaid vaiu, kuna need ei tekita vibratsiooni).

Vältida tuleb osalist tugevdamist, kuna sellisel juhul suureneb taas ebaühtlase vajumise tõenäosus.

Vundamendi tugevdamiseks puudub vajadus, kui aluspinnase liikumine on peatunud (peatatud) ning on ebatõenäoline, et see kordub. Siis piisab vaid kahjustunud kohtade parandamisest.

PARENDUSTÖÖD

Niiskusprobleemide vältimine

Tõkestamiseks pinnase- ning vihma- ja lumesulamisvee sissetungimist vundamenti, peab olema:

- hoonega külgnev maapind kaldega väljapoole;
- vihmavesi juhitud töökorras sadevetesüsteemi kaudu hoonest eemale (vt. infovoldik „8. Sadevetesüsteem ja selle korrashoid“);

- töökorras dreanaažisüsteem;
- keldrites asuvate kogumiskaevude tühjendamine korraldatud turvaliselt.

Kui hoonele rajatakse uus vundament, tuleks paigaldada:

- vundamendi alus- ja pealispinnale isolatsioonikiht;
- välispinnale hüdroisolatsiooni kiht.

Oluline on põrandaaluse ruumi või keldri **tuulutamine**. Tuulutusavad võib sulgeda üksnes talvel soojakadude vältimise eesmärgil. Vanasti kasutati selleks nt. õlgi.

Dreanaaži paigaldamine.

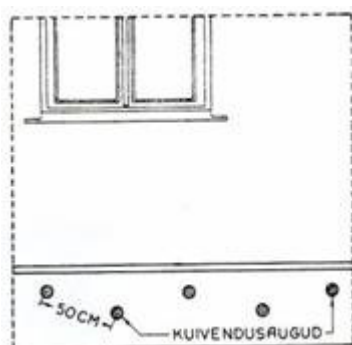
Dreanaaži paigaldamisel tuleb jälgida, et dreniv torustik paikneks õigel kõrgusel ning oleks õige kaldega. Vastasel korral võib efekt olla hoopis soovitud vastupidine.

Väljastpoolt tuleks dreanaažitoru katta geotekstiiliga — filterriidega, mis takistab mullaosakeste sattumist pooridesse ja nende ummistumist. Sellisel juhul puudub ka vajadus süsteemi perioodiliselt puhastada.

Peale torudreanaaži aitab niiskust vundamendist eemal hoida ka killustikust või kergkruusast dreanaažikiht.

Sokli kuivatamine

Kui mingil põhjusel on pinnas sedavõrd niiske, et isegi dreanaažisüsteem ei suuda tagada vundamendi ja sokli piisavat kuivusastet, võib proovida alljärgnevat moodust.



Sokliseina tuleb puurida seina paksusest umbes 2/3 sügavuseni ulatuvad, veidi väljapoole kaldu augud (kalle aitab niiskel raskemal õhul kergemini välja voolata) ning paigaldada neisse keraamilised kuivendustorud. Torus tekkiva õhuvoolu toimel aurustub vesi välisõhku. Iga toru kuivatab seina 20-30 cm raadiuses. Torude kaugus olgu seetõttu 50-60 cm. Väljast tuleb toru kaitsta värvitud või tsingitud metallvõrguga.

Siinjuures tuleb arvestada, et selline „augustamine“ muudab mõistagi sokli välimust!

(Joonis: L. Jürgenson „Elamu soojapidavus“. Tartu, 1942.)

Hüdrosoleerimine

Isegi hästi kuivendatud pinnases leidub niiskust, mis vundamenti ja soklisse imbub, niisutab keldrit ning kapillaarjõudude toimel mööda seina üles tungib. Märgunud konstruktsioon hakkab külmumis-sulamistsüklitega kiiresti lagunema. Seetõttu prooviti juba vanasti keldriseinu väljastpoolt hüdrosoleerida. Üks võimalus oli „savisärk“ — vundamendi väliskülge kaeti saviga. Teine levinud moodus oli vundamendi välispinna **tõrvamine**. Tõrvamiseks tuleb vundament vähemalt 60 cm laiuse kaevikuga lahti kaevata, seinapind võimalikult puhtaks ja tasaseks teha, põhjalikult kuivada lasta ning siis sooja ilmaga (märjale või niiskele pinnale tõrv ei nakku) kuuma tõrvaga üle võõbata. Kui esimene tõrvakiht on kuivanud (protsess toimub kiiremini, kui ühe ämbri tõrva kohta lisada labidatäis kustutatud lupja), võib peale kanda teise kihi seda tugevalt nühhkides, et kõik urbed ja praod saaksid korralikult täidetud.

Selline isoleerimine on aga tulemusrikas eelkõige siis, kui ka vundamendi all eksisteerib horisontaalne vetthülgav kiht. Vastasel korral tungib niiskus ikkagi maapinnast vundamenti ning saamata sealt korralikult välja kuivada, võib hoopis lisaprobleeme tekitada.

Vundamendi taldmiku alla on horisontaalset hüdroisolatsiooni kerge paigaldada juhul, kui rajatakse täiesti uus vundament. Juba olemasolevale vundamendile on seda aga üsna keeruline ja kulukas lisada (vt. Piirfeld, A. „Soklite saneerimine“, lk. 39).

Seega — ajaloolise hoone vundamendi puhul, kus varasem hüdroisoleerimise kogemus puudub, on kindlam vundamenti mitte vertikaalselt tihendada, vaid proovida niiskust sellest võimalikult eemale juhtida.

Soojustamine

Soojustamise eesmärgiks on takistada soojakadusid läbi vundamendi ja sokli ning tõkestada pinnase külmumist vundamenditalla all.

Vanasti vähendati soojakadusid läbi seinte õige lihtsal moel. Külmal aastaajal kaeti keldriaknad nt. pilliroomati, papi või laudadest luugiga ning vastu seina laoti küttepuid või muud käepärast materjali. Miks mitte ka tänapäeval neid nippe kasutada? Kui siiski soovitakse (nt. keldriruumide kasutamise tõttu) paremat soojustust, tuleb meeles pidada, et keldriseina seestpoolt soojustamine ükskõik millise soojustusmaterjaliga ei ole õige, kuna siis liigub külmumispunkt müüri sisse. See omakorda põhjustab niiskus- ja külmumisprobleeme. Nii vundamenti kui soklit on õigem soojustada välispidiselt. Samas **muudab sokli välispidine soojustamine oluliselt vana maja välimust!**

Sobiva lahenduse leidmiseks tuleks igal juhul kasutada spetsialisti abi.

MEELESPEA

Vundament on tähtis ehituskonstruksioon. Kui see „ei tööta“, pole mõtet kulutada suuri summasid ülejäänud hooneosade remontimisele. Kõiki vundamendi ja sokliga seonduvaid probleeme ei saa mõistagi ette näha ja ennetada. Suurt osa aga siiski.

- Inspekteeri regulaarselt vundamendi ja sokli olukorda.
- Ära muuda hoone konstruktsiooni ilma spetsialistiga konsulteerimata.
- Vajadusel raja drenaažisüsteem.
- Välti kõrghaljastust maja vahetus läheduses.
- Eemalda aja jooksul kerkinud pinnas. Ära raja hoone äärde peenraid.
- Paranda kiiresti purunenud vihmaveetorud ja lekkiv torustik.
- Ära viivita välja vajunud kivide tagasipaigutamise ega pudenenud vuugitäite või krohvi taastamisega.
- Lepi väikeste mörade ja vajumistega, kui need mõjutavad üksnes hoone esteetilist välimust.

KUI TEGEMIST ON MÄLESTISEGA VÕI MUINSUSKAITSEALAL PAIKNEVA EHITISEGA, KONSULTEERI KINDLASTI ENNE TÖÖDE ALUSTAMIST MUINSUSKAITSEAMETI SPETSIALISTIGA!

Lisamaterjalid:

- Piirfeld, A. „Soklite saneerimine.“ — Keskkonnatehnika 2005, nr. 1. Lk. 37 – 40.
- Uuetalu, H. „Vundamendid ja keldrid.“ — Ehitaja, nr. 12, 2003. Lk. 28 – 30.

Koostaja: Mari Loit