



# MÕÕTMINE JA JONISED

# Mõõtmine

Mõõtmine on ehituses kõige olulisem töö, sest kogu ehitamine põhineb vajalikes mõõtmistes detailide kokkupanemisel. Nendest kokkupandud osadest tekib tervik, mida võib nimetada näiteks eluhooneks. Ka pinnasetööl on mõõtmised väga olulised, sest kaevamisel on asukoht ja kõrgus väga tähtsad.

Mõõtevahendeid tuleb regulaarselt kalibreerida ja hooldada. See tagab, et mõõtevahendi näit on alati õige. Kalibreerimine tehakse tavaliselt volitatud hooldusettevõttes.

Mõõteseadmed tuleb alati valida vastavalt töö nõudlikkusele ehk selle järgi, kui täpseid mõõtmisi vaja on. Ka tavalise ehitustöö tegemisel on enamasti vaja mitmeid mõõtevahendeid, et töö saaks tehtud täpselt.

## Peamised mõõtevahendid ja nende kasutuskohad

**MÕÕDULINDID** on ehitaja peamised mõõtevahendid. Tänu väikestele mõõtmetele on neid lihtne näiteks töövesti taskus kaasas kanda. Mõõdulinte kasutatakse väiksematel lokaalselt tehtavatel mõõtmistel. Tavaliselt kasutatakse mõõdulinte pikkusega 5 m ja 8 m.

Ehitustööl kasutatavatest mõõtevahenditest on mõõdulint kindlalt levinuim ja soodsaim. Selle hinnad algavad mõnest eurost. Enamasti on mõõdulint ise metallist ja korpus plastist. Mõnikord võib mõõdulint korrosiooni vältimiseks olla kaetud plastkilega. Mõõdulint on keritud rulli ja paigutatud plastkorpusesse.



Mõõdulint



Mõõdulindid võivad olla ka kuni 30 m pikkused. Neid saab kasutada näiteks aedade asukoha ja pikeemate valuvormide mõõtmiseks. Pikkade mõõdulintide puhul on oluline need korralikult pingule tõmmata, muidu võib mõõtmine tulla mitu sentimeetrit pikem. Ka pikemad mõõdulindid on metallist või ka plastist ja need on keritud rulli.

**VESILOOD** ehk vaaderpass on abivahend horisontaal- ja vertikaalsuunaliseks loodimiseks. Mõõteseadme kallutamisel liigub mittekülmuva vedeliku täidetud torus asuv õhumull raskusjõu mõjul. Kui mull jääb joonte vahele, on mõõdetav objekt loodis. Vesiloodil on ka digitaalne versioon (kaldemõõtur), millega saab mõõta veelgi täpsemalt.



Vesilood

**KAUGSMÕÕDIK** asendab mõõdulinte. See on umbes sama suur kui mobiiltelefon. Mõõtmiseks kasutatakse laserkiirt, mis suunatakse soovitud alguspunktist (nt koridori ots) soovitud lõpp-punkti (nt koridori lõpp). See mõõtevahend on täiesti digitaalne. Peale kauguse saab seadme kasutusjuhiseid järgides mõõta ka pindala ja mahtu.



**Kaugsmõõdik**

**NIVELLIIR** on kõrguspositsiooni määramiseks mõeldud seade, mille abil määratakse teatud algpunktist teiste punktide kõrgused. Seadme kasutamiseks on vaja kahte inimest, üks hoiab mõõdulatti ja teine loeb läbi läätse mõõtmeid. Seade tuleb esmalt ise loodi panna. Selle abil saab võrrelda eri detailide kõrguspositsioone samast lähtepunktist näiteks elementide paigaldamisel, et kõik elemendid saaks samale kõrgusele.



**Nivelliir**

**JOON- JA PUNKTLASEREID (LASERNIVELLIIRE)** kasutatakse kõrguspositsioonide võrdlemiseks. Seadme kiire saab panna pöörlema, nii et näiteks ruumi seinale tekib pidev joon. Pikemate vahemaa puhul, kui laserikiirt enam näha ei ole, võib kasutada vastuvõtjat, mis tuvastab laserjoone asukoha. Seadet saab lihtsasti kasutada ka üksi. Seade reguleerib end ise loodi, mis teeb töö alustamise lihtsaks. Kasutatakse ka kolm- ja viispunktlasereid, mis tekitavad laserjooni eri suundades.



**Punktlaser**

© Leica Geosystems



**Joonlaser**

© Leica Geosystems



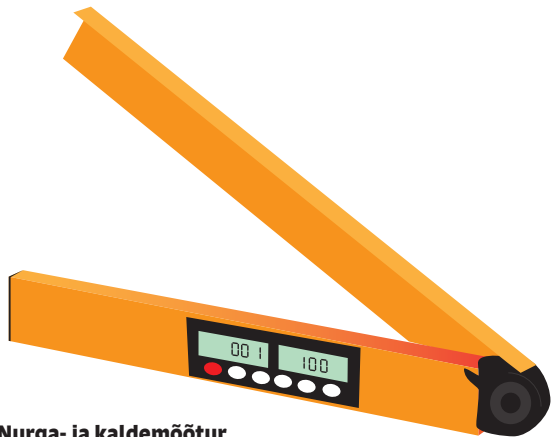
**Joonlaseri vastuvõtja**

© Leica Geosystems

© Leica Geosystems

**NURGA- JA KALDEMÕÕTUR** lihtsustab näiteks nurga ülekandmist konstruktsioonides ja kallete mõõtmist. Seadme näidud esitatakse kraadides või kujul mm/m, mis teeb lugemise lihtsaks.

Sellist seadet kasutatakse harva, kuid teatud olukordades on see asendamatu. Teine võimalus on teha mõõtmised käsitsi ja kasutada metallist nurgamõõturit. Täpsust nõudvatel töödel saab nurga- ja kaldemõõturiga asendada tavapärase vesiloodi.



**Nurga- ja kaldemõõtur**

**DETEKTORI** ülesanne on teha kindlaks pinna all asuvaid konstruktsioone, mis ei ole palja silmaga näha, nt betoonis armatuuri paiknemine või hoone seinas juhtmete või torude asukoht.

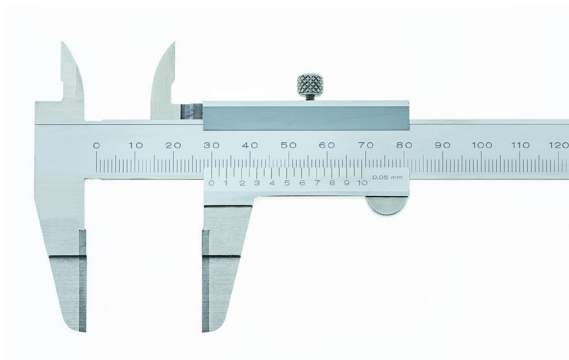


© Bosch

**Detektor**

## Muud ehitusplatsidel kasutatavad mõõtevahendid

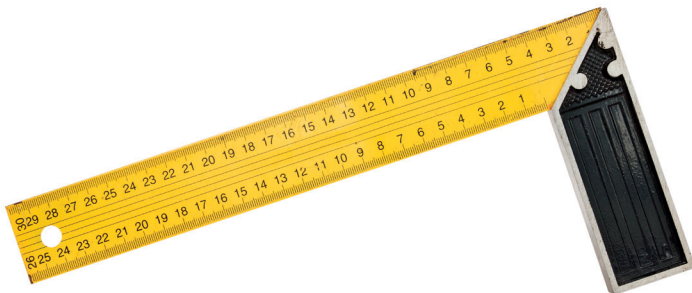
**NIHIK** (ka NIHKKALIIBER) võimaldab mõõta materjali paksust kuni kümnendikmillimeetri täpsusega. Seda kasutatakse näiteks hüdroisolatsiooni paksuse määramisel. Saadaval on ka digitaalseid nihikuid.



**RIPPLOOD** on lihtne abivahend, mis võimaldab mõõta vertikaalset loodis olemist. Nööri otsas ripub terava otsaga raskus, raskusjõu mõjul näitab nõör alati vertikaalset joont, näiteks seinal. Ripploodi kasutatakse näiteks karkasitöödel vertikaalsete joonte määramiseks.



**NURGIK** on lihtne terasest L-tähe kujuline mõõtevahend, mille abil mõõdetakse ja märgitakse peamiselt täisnurkseid saejooni. Seda saab kasutada ka täisnurga mõõtmiseks näiteks nurkades ja muudes kohtades.



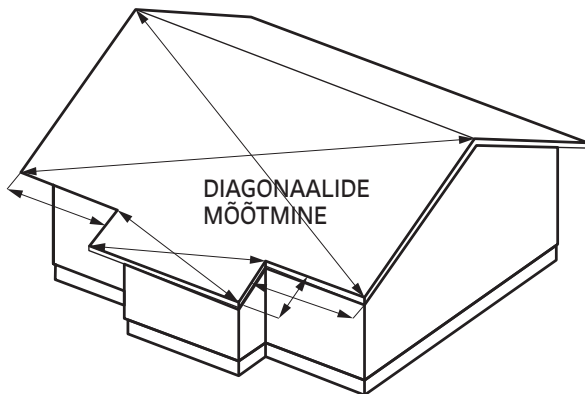
## Möödistustöö

Möödistustöö on erilist hoolt nõudev töö, mis määrab sageli töö lõppkvaliteedi. Seepärast tuleb möödistustööd teha piisavalt täpselt ja hoolikalt. Keerukates kohtades tuleb mööta mitu korda, et ei tekiks vigu.

Ehitustöödel alustatakse mõõtmisi hoone asukohta märkimisega ehitusplatsile, et oleks teada, kuhu mida ehitatakse. Krundile ja hoone asukohta märgitakse ka trasside asukohad.

Ehitaja paigaldab ehitusplatsile nurgapukid, mis võimaldab kindlaks määrata hoone välisjooned. Pärast seda algavad vundamenditööd, kus läheb vaja üldmõõtevahendeid ja -seadmeid.

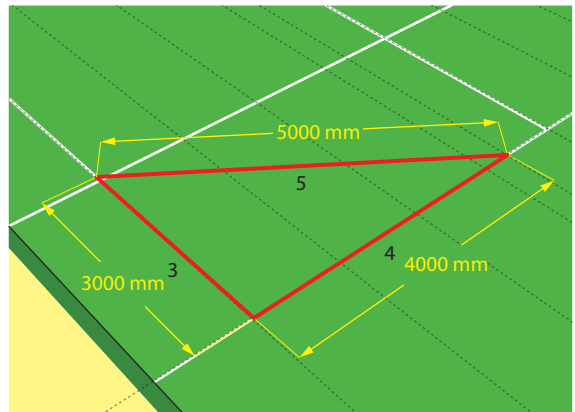
**DIAGONAALIDE** mõõtmise eesmärk on kontrollida teatud objekti täisnurksust, nt hoone ise või selle katust. Mõõtmine toimub vastasnurkadest, mis tähendab, et mõõtmised lähevad risti. Diagonaalide mõõtmine näitab, kas raketis või hoone on täisnurkne või pigem rombi kujuga.



Mõõtmiseks kasutatakse tavaliselt pikka mõõdulinti. Mõõdulint tuleb mõõtmisel kindlasti pingule tõmmata. Lisaks tuleb jälgida, et mõlema diagonaali puhul oleks mõõtmispunkt samas kohas.

**NURGAMÕÕTMISE** eesmärk on kontrollida teatud üksiku nurga täisnurksust (nt magamistoa nurgaseina siseviimistlustööde käigus või raketise täisnurksus).

Põhikoefitsiendid on 3, 4 ja 5. Kui näiteks soovitakse kontrollida, kas nurk on 90 kraadi, võetakse nurgast mõõt esimese seina suunas 3000 mm ja seejärel teise seina suunas 4000 mm. Nende mõõtepunktide vaheline kaugus peab olema 5000 mm, nii et seina nurk oleks 90 kraadi. Kolmnurkmõõtmist kasutatakse üsna sageli katuste ehitamisel, et katuse servad jääks täisnurga alla.



**Kolmnurkmõõtmine**

## Üldpindala ja korruse pindala

### Ruumi pindala

- piirideks ruumi ümbritsevad pinnad või nende pikendused
- üle 1600 mm kõrguste ruumide põrandapindalad
- apid ja statsionaarne mööbel arvatakse sisse

### Ehituselemendi pindala

- ka alla 1600 mm kõrgused ruumid
- liftišahtid
- kanališahtid
- korstnad
- lõõrirühmad
- kandvad ja mittekandvad seinad ja konstruktsioonid
- tuletõkkeseinad ja -konstruktsioonid

### Üldpindala

- ruume ümbritsevate seinte sisepindade alusel arvatud pindala
- kandvad seinad arvestatakse ehituselemendi pindala hulka

### Korruse pindala

- hoone välispindade alusel
- ei arvestata rõdusid
- üldpindala ja ehituselementide pindala summa
- ei arvestata näiteks korrusmaja pööningut, kui seda ei kasutata

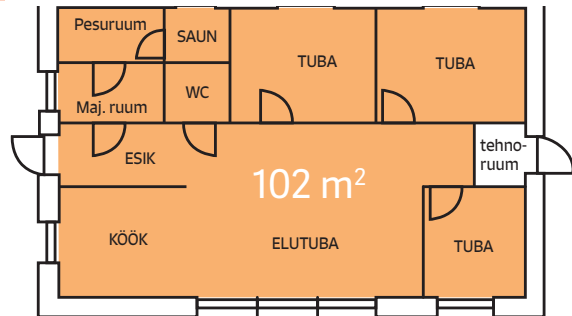
### Brutopindala

- korruse pindalade summa, ka külmad osad

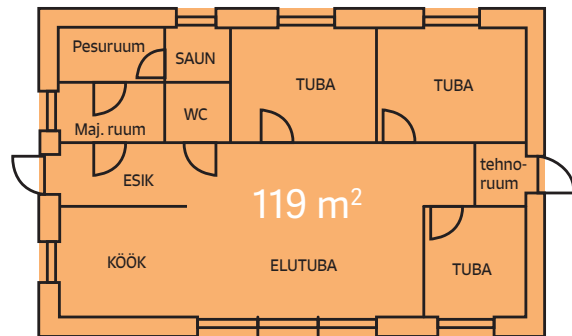
### Kasutatav pindala

- juurde arvestatakse ka kõik välised osad ehk rõdud, terrassid ja pööningud

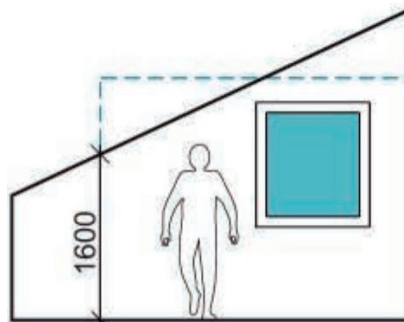
**PINDALAD JA NENDE ARVUTAMISE ALUSED.** Pindala saab mõõta mõõdulindi või digitaalsete mõõteseadmete abil. Hoone puhul räägitakse mitmetest pindaladest. Alljärgnevalt selgitame mõnda neist lähemalt. Sama hoone puhul saab eri mõõtmistulemusi vastavalt sellele, mis pindala mõõdetakse. Näiteks katusekorruste (kaldkatuse) ruumide pindala hakatakse arvestama alates 1600 mm kõrgusjoonest, samas põrandapindalasse (põrandakatte koguse arvutamisel) tuleb arvestada ka madalamal ruumi sisse jäävad põrandapindalad.



ÜLDPINDALA 102 m<sup>2</sup>  
= elamiseks kasutatav pindala,  
tehno-ruum ei kuulu üldpindala hulka



KORRUSE PINDALA 119 m<sup>2</sup>  
= hoone pindala  
välisseinte välispinna alusel



## Ehituskoha märkimine

Ehituskoht tuleb alati maastikule maha märkida. Muidu ei ole teada, kus asuvad ehitusplatsi ja hoonne piirid. Allpool on nimetatud mõned joonised ja Maakatastriga seotud andmed, mis reguleerivad ehituskoha asukohta:

- maastikukaart: maastikuandmed, kinnistu piirid;
- aluskaart / detailplaneeringu aluskaart: omavalitsuse hallatav kaart, mis näitab kogu ulatust;
- kaardi väljavõte: detailplaneeringu aluskaardi osajoonis;
- kruntide kaart: kruntide numbrid, pindalad, piiride pikkused, koordinaadid, servituudid, kasutusõigused jne;
- segmendikaart: piiripunktid, terviku moodustavate segmentide nimed.

Kaartide ja ehituskohtade asukohta mõjutavad muu hulgas

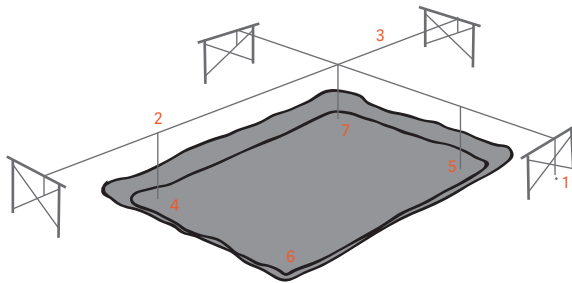
- detailplaneeringud;
- üldplaneering: munitsipaalehitamise ja maakasutuse juhtimiseks;
- detailplaneering: detailne kaart alade korrastamiseks ja ehitusotstarbe määramiseks;
- rannaala detailplaneering: rannikupiirkonnas kehtib detailplaneering näiteks puhkehoonetele.

Lisanõuded esitatakse ehitusmääruses, milles on toodud:

- ehituskoha suurus,
- hoone suurus,
- hoone paigutus,
- ehitusviis,
- keskkonda sobitumine.

Geodeedid mõõdavad välja krundi piirid, kust ehituskohta saab edasi mõõta.

**MÄRKETARAD** on mõõteliinide nurgakonstruktsioonid, mis märgivad hoone piire pinnasetööde ajal. Neid kasutatakse ka hoone asukoha määramisel vundamenditööde etapil.



Kõrgusmõõtmiste eesmärk on kontrollida hoone ja selle osade määratud kõrguste õigsust. Kõrgus näidatakse joonistel näiteks näiduna +12,000. Selline näit tähendab, et konkreetse punkti kõrgus jääb merepinnast 12 m kõrgemale. Kõrgust tuleb mõõta, et hoone jääks muude hoonete ja konstruktsioonide suhtes õigele kõrgusele. Kõrguse määramist mõjutab ka näiteks põhjavee kõrgus ja muud asjaolud. Hoone kõrgust kontrollitakse kõrguspositsiooni mõõtmete alusel. Kõrgusmõõtmete abil saab veenduda konstruktsiooni osade mõõtmete õigsuses.

Kõrgusnäidud määravad näiteks:

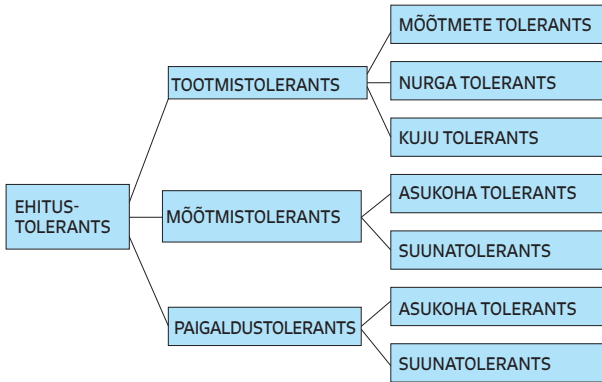
- vaiade kõrguse,
- vundamendi kõrguspositsiooni,
- karkassi algkõrguse,
- dreanaži tasandi,
- põrandapinna taseme jne,
- korruste kõrguspositsiooni,
- katuse kõrguspositsiooni.

## Elementide mõõdistamine

Elementid on tehases valmistatavad detailid, mis ühendatakse ehitusplatsil üheks tervikuks. Seepärast on mõõdistustöö oluline tööetapp ja elementide mõõtmete ühtsus vältimatult vajalik. Peamised mõõdetavad suurused on pikkus, laius, paksus, sügavus, sirgus, kumerus ja ühesuunalisus. Mõõtmete puhul on lepitud kokku lubatud kõikumine ehk tolerants. Tolerants lubab mõõtmel pisut erineb, sest millimeetri täpsusega töö ei ole ehituses reaalne.

# Tolerantsid

Ehitamist reguleerivad kokkulepitud tolerantsid, mille alusel ehitustöid ja elemente tuleb teha. Ehitamine on väga rangelt reguleeritud ja mõõtmete ületamine toob kaasa sanktsioonid. Tolerantside ahel on järgmine:



## Tolerantside ahel

# Moodulmõõdud

Mõõtmis-, projekteerimis- ja paigaldustööde lihtsustamiseks on loodud nn moodulmõõde, mille eesmärk on toota teatud mõõtmetes toodet, mis võimaldab tootmis- ja paigalduskulusid madalamal hoida. Mõõtmed on standardsed ja korduvad.

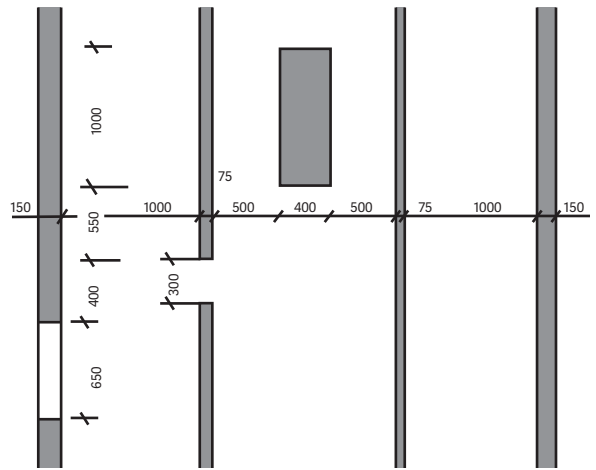
Moodulmõõde kasutatakse näiteks:

- elementide valmistamisel;
- uste ja akende valmistamisel;
- ehitusmaterjalide, nt telliste valmistamisel;
- seinte ehitamisel;
- ruumide ja korruste kõrguse arvestamisel.

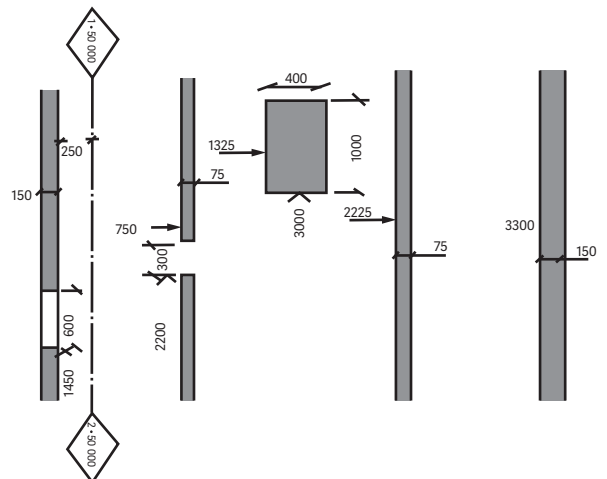
## Joonistel kasutatavad mõõtmed

Joonistel ja töötappidel on kahte liiki mõõtmisviise: liinimõõtmine ja ahelmõõtmine.

- **Ahelmõõtmine** näitab ruumide ja konstruktsioonide mõõtmeid üha jätkuva mõõtahelana. See kujutab näiteks välisseina ja sisesena mõõte kaugustena üksteisest. Pikema liini mõõtmisel tuleb palju üksikuid mõõte kokku arvestada.
- **Liinimõõtmine** näitab otsest kaugust näiteks pealiinist (teljest) seinaelemendini. Sellisel juhul ei teki kokku liidetavate mõõtmete valearvestusi nagu ahelmõõtmise puhul.



Ahelmõõtmine



Liinimõõtmine



1. Millised järgmistest mõõtmisega seotud väidetest on õiged ja millised valed?

	ÕIGE	VALE
Vaid ehitusplatsi mõõdistaja võib kasutada mõõteseadmed.		
Vesiloodiga saab mõõta ka vertikaalset loodis olemist.		
Punktlaser näitab kiiresti vertikaalse ja horisontaalse punkti asukoha.		
Tavaline mõõdulint on isekerivast mõõdulindist lühem.		
Kaugusmõõdik võimaldab arvutada kiiresti pindala, nt siseruumides.		
Joonlaser näitab vajalikku kõrgust näiteks täitetöödel.		
Ehitusplatsil tehtavad mõõdistustööd ei nõua eraldi kaitsevarustust.		
Diagonaalide mõõtmistulemused ei pea üksteisele vastama.		

2. Ühendage joonega kokkukuuluvad mõisted ja selgitused.

- Joonlaser • iga ehitaja põhitöövahend, on alati taskus kaasas
- Mõõdulint • mõõdab vertikaalset ja horisontaalset loodis olemist
- Tahhümeeter • mõõtepunktide määramine koordinaadistikust
- Vesilood • näitab ehitajale kõrgust

3. Millised järgmistest väidetest on õiged ja millised valed?

	ÕIGE	VALE
Üldpindala ja korruse pindala arvutatakse samal moel.		
Ehituskoha asukohta ei saa ehitusplatsil ise määrata.		
Nurgapukke ei ole ehitusplatsil vaja, kui kasutatakse vesiloodi.		
Hoone kõrgus ei oma tähtsust, kui hoone asub õiges kohas.		
Jooniste lugemise oskus on oluline, sest kõiki mõõtmeid ei ole projektidesse märgitud.		
Ehitusjoonistel kasutatakse ahel- ja liinimõõtmisi.		

**4.** Ühendage joonega kokkukuuluvad mõisted ja selgitused.

- |                       |   |   |  |
|-----------------------|---|---|--|
| Diagonaalide mõõtmine | • | • | määrab lubatud paigaldusmõõdu vea        |
| Paigaldustolerants    | • | • | näitab, kas nurk on täisnurkne           |
| Moodulmõõtmine        | • | • | näitab, kas konstruktsioon on täisnurkne |
| Kolmnurkmõõtmine      | • | • | mõõtmed peavad olema samad               |
|                       |   | • | ehitamisel kasutatav standardkaugus      |

**5.** Miks ehitusplatsil mõõtmisi tehakse?

---



---

**6.** Millised on mõõdulintide erinevused?

---



---

**7.** Kuidas toimib vesilood?

---



---

**8.** Mida saab mõõta joon- ja punktlaseriga?

---



---

**9.** Mis on diagonaalide mõõtmine?

---



---

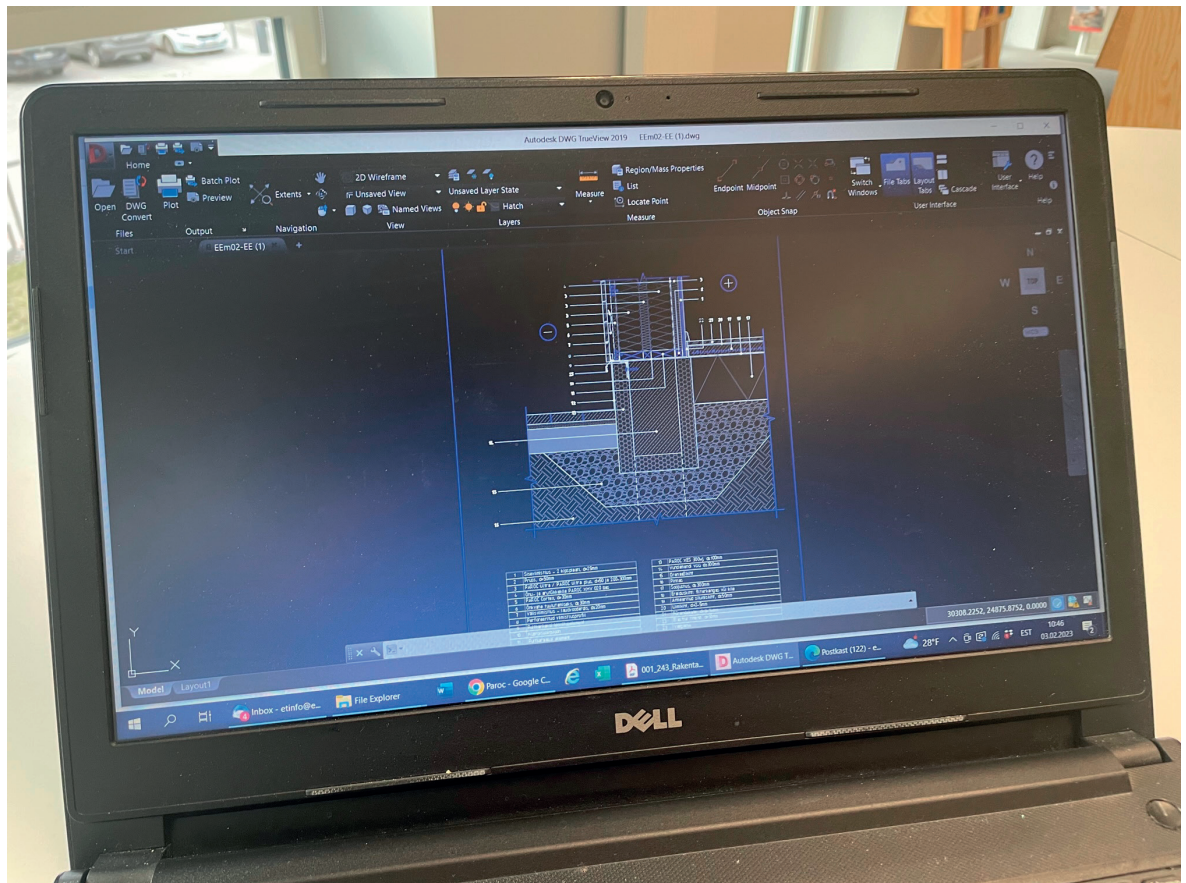
# Joonised

Joonised on tehtavate tööde plaanid. Need on täpselt välja mõõdetud ja arvutatud. Kuna jooniste eesmärk on selgitada tehtavat tööd, on oluline, et töötajad oskaks jooniseid õigesti lugeda. Kõik tööd tuleb teha jooniste kohaselt, sest neil esitatud konstruktsioonidele on tehtud tugevusarvutused koormuste ja muude mõjude suhtes.

Paberil jooniseid võivad asendada pilvteenuste kaudu edastatavad failid, mis printitakse välja või mida loetakse otse arvutiseadmest. Jooniste pilvteenuse kaudu kasutamise eelis on, et see tagab reaajas failide kättesaadavuse. Joonise uus versioon on kohe kõigile kasutusõigust omavatele pooltele kättesaadav.



Traditsioonilised joonestamisvahendid



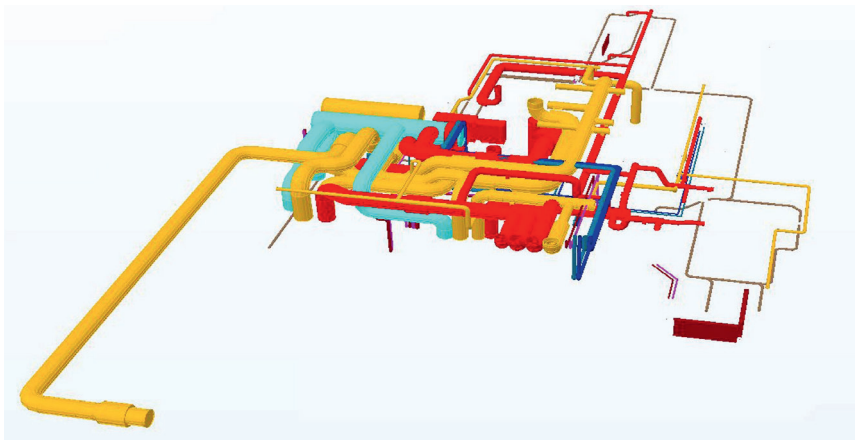
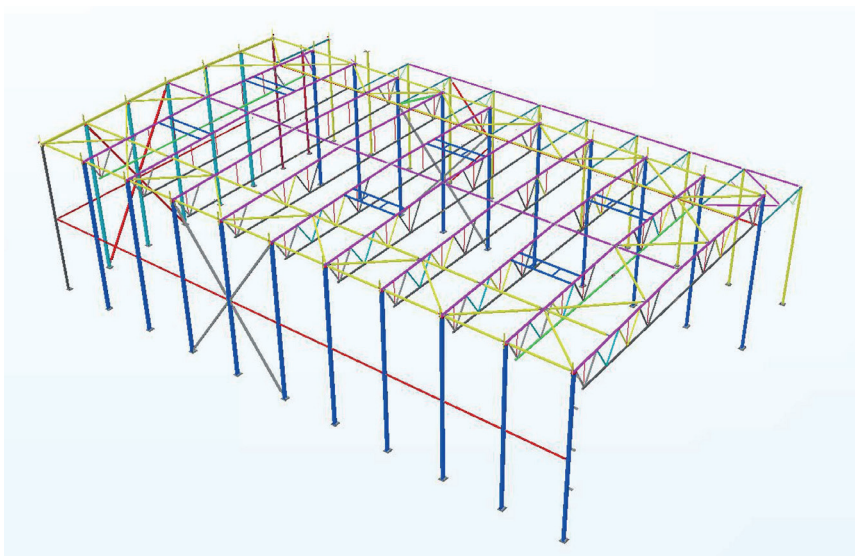
CAD-joonis

# Mudelprojekteerimine

Mudelprojekteerimine tähendab, et hoone eri projekteerimisetappide joonised on salvestatud ühte suurde faili üheks joonisepildiks.

Sellisel juhul on näiteks konstruktsiooni, vundamendi, kütte, vee, ventilatsiooni ja automaatika joonised kättesaadavad samast andmemudelist. Prinditavaks või vaadatavaks valitakse vaid soovitud joonise liik või konstruktsiooni koht. Mudelprojekteerimine tagab, et projektides ei esine vastuolusid, nt WC-pott keset elutuba. Mudelprojekteeritud objektile saab lisada materjalikoguseid. See võimaldab arvutada ka kulusid ja mahtusid.

Peale mudelprojekteerimise on kasvanud ka 3D-laserskaneerimise populaarsus. Eesmärk on pildistada ehitamise etappe, nii et piltidest moodustub ja areneb etapiviisi kogu hoone. Salvestisi saab vaadata virtuaalreaalsuse tehnoloogia abil arvutist. See tehnoloogia võimaldab ka andmete sisestamist konstruktsiooni osadele, nt ehitusmaterjalide kohta. Nii saab näiteks droonide ja laserskannerite abil tänapäeval salvestada mitmesuguseid punktipilvi ja saada piltide kohta lisateavet (nt massiarvutus ehitusplatsi pinnase kohta).



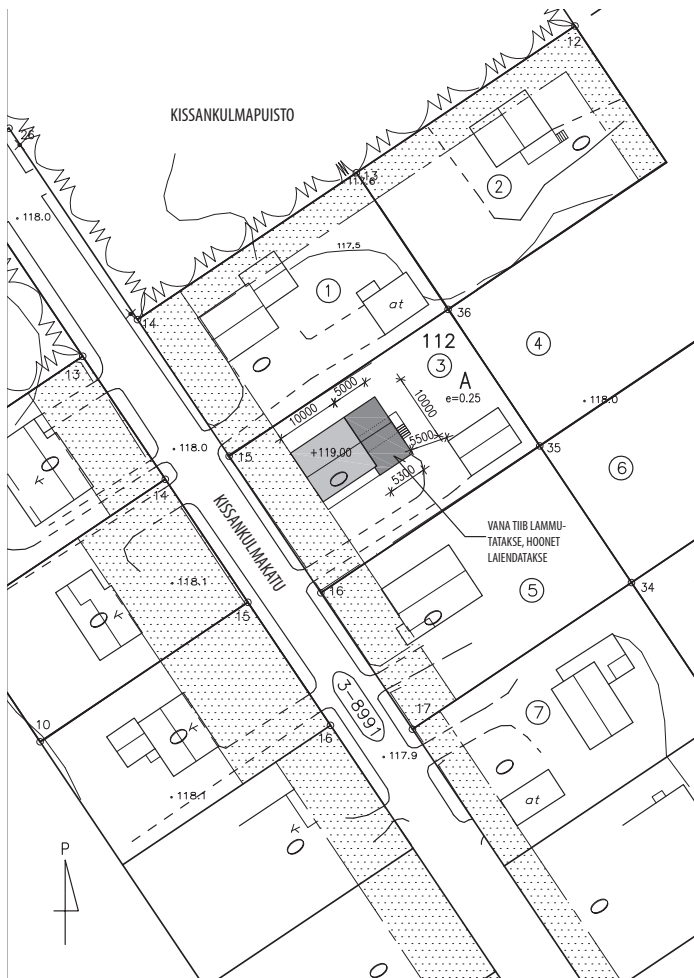
**Mudelprojekteerimine**

# Ehitusplatsi joonised

Ehitusplatsil kasutatakse hulgaliselt erinevaid jooniseid eri otstarbel. Kõik tööd on eelnevalt täpselt kavandatud ning iga projekti ja töö kohta on olemas joonis. Töö lõpptulemus peab alati vastama joonisele. Kui töö joonisele ei vasta, tuleb see lammutada või muuta joonisele vastavaks. Jooniseid tehakse peamiselt ehitajate jaoks, kuid vajaduse korral võidakse neid teha ka müügitöö otstarbel, et võimalik klient oskaks tulevast hoonet ette kujutada.

## ASENDIPLAANIL tuuakse ära näiteks

- hoone koht ja kõrguspositsioon,
- krundi olukord enne ehitustegevust ja tehtavad ehitustööd,
- katastritunnused,
- planeeringute sätted.



### DETAILPLANEERINGU NÕUDED:

- A** ELAMUKVARTAL
  - ALA** ISTIKUTEGA KAETAV OSA
  - I** KORRUSTE ARV
  - $e=0.25$  TÕHUSUSARV EHK KRUNDI KORRUSE PINDALA SUHE KRUNDI PINNALASSE
- KRUNDI PEAHOONE PÕÜNINGULE VÕIB PAIGUTADA ALUMISE KORRUSE KORTERITESSE KOOLUVAUD RUUME.

<b>ELUHOONE:</b>	
VANA HOONE KORRUSE PINDALA	120,0 m <sup>2</sup>
LAMMUTATAVA OSA KORRUSE PINDALA	- 31,0 m <sup>2</sup>
LAIENDUSE KORRUSE PINDALA	+ 55,0 m <sup>2</sup>
<b>MUUDETUD ELUHOONE:</b>	<b>144,0 m<sup>2</sup></b>

<b>EHITUSÕIGUSE ARVUTUS</b>	
EHITUSÕIGUS (1000 m <sup>2</sup> × 0,2)	200,0 m <sup>2</sup>
ELUHOONE KORRUSE PINDALA	144,0 m <sup>2</sup>
GARAAZHOONE KORRUSE PINDALA	31,0 m <sup>2</sup>
<b>ALLES JÄÄB:</b>	<b>25,0 m<sup>2</sup></b>

## Asendiplaan

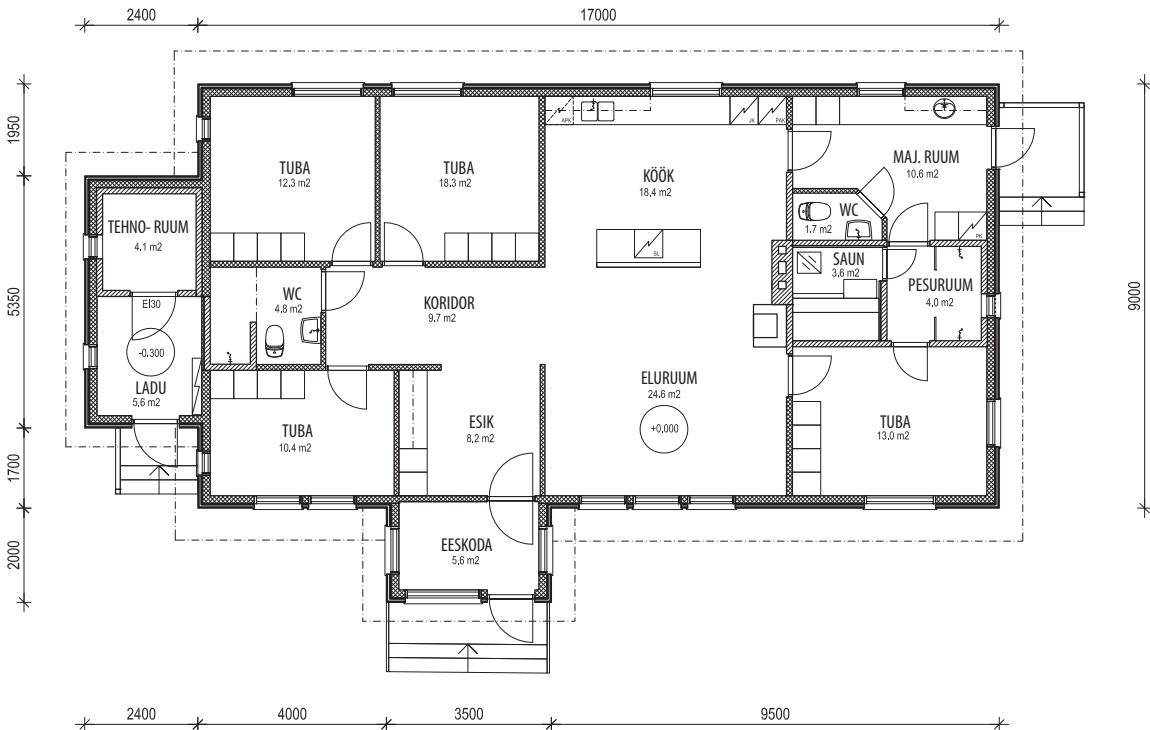
**ESKIISE** kasutatakse valmis objekti kujutamiseks ja projekteerimiseks. Neil ei ole nii palju infot kui näiteks hilisemas eelprojektis või põhiprojektis.



**Eskiis**

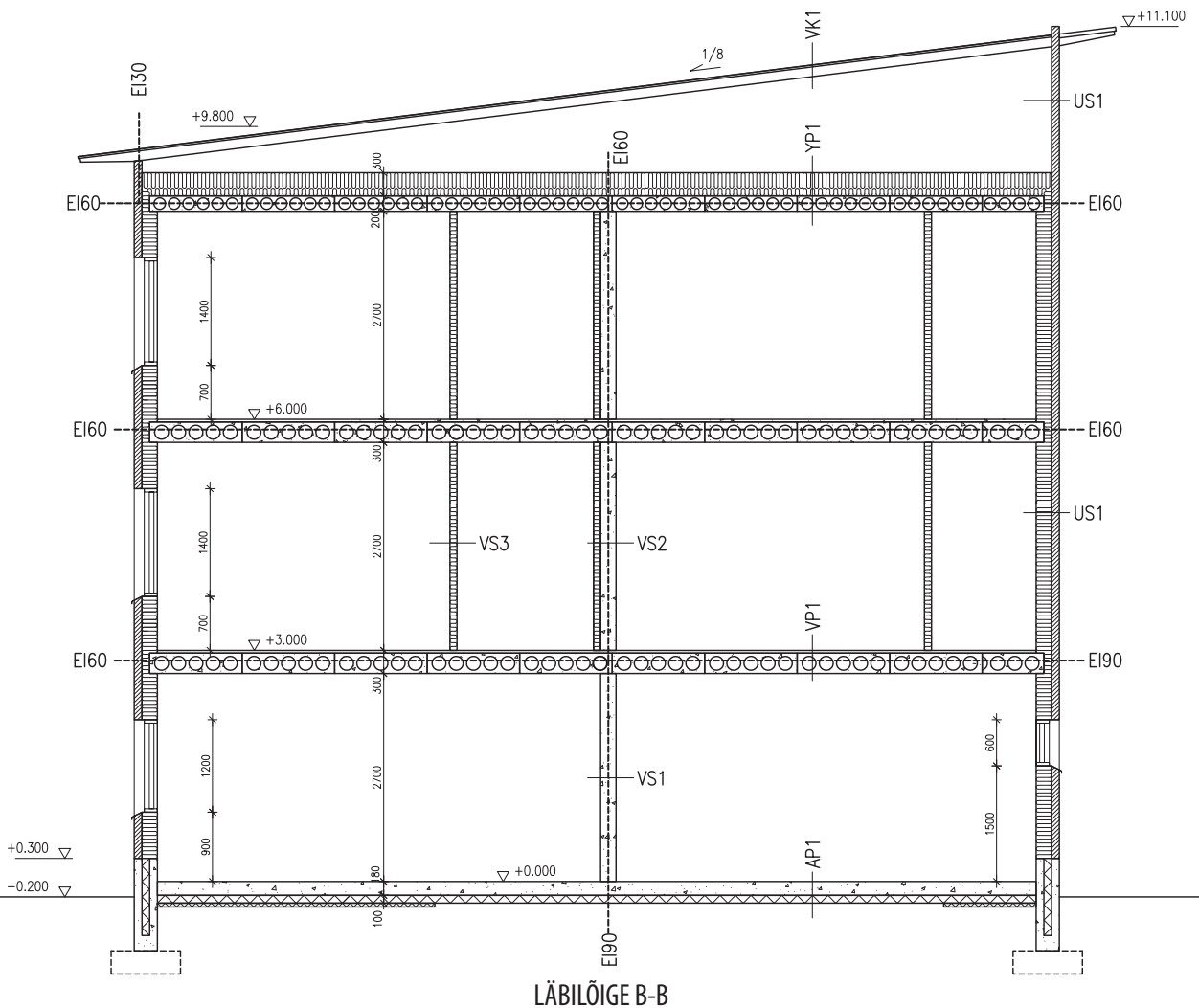
**PÕHIPLAANIL** peavad olema toodud ehitamise ruumiplaneering, arvutused ja konstruktsioon. Põhiplaaniil peavad olema esitatud näiteks

- hoone põhimõõtmed,
- korruste kõrguspositsioonid,
- ruumide kasutusotstarve,
- seadmetähised (sümbolitega),
- püsiinventar,
- tuletehniline eraldamine.



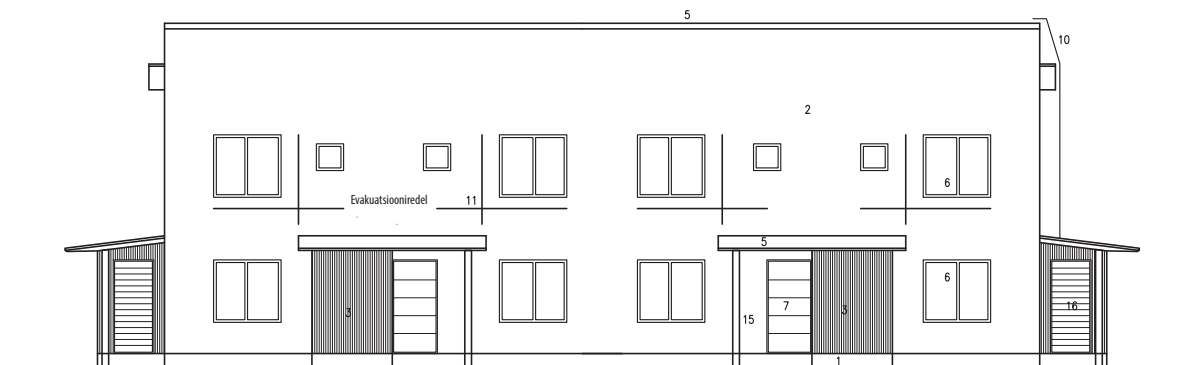
**Eramu põhiplaani**

**LÄBILÕIKEJONIS** tuleb teha kõigi konstruktsioonide ja omaduste esitamise seisukohast oluliste objektide kohta, nt katus, vahelaed, põrandad. Kirjeldada tuleb nii horisontaal- kui ka vertikaalsuunalisi konstruktsioone. Läbilõikejoonistel on toodud kõrgusnäidud ja konstruktsioonide läbilõiked näitavad selgelt ära konstruktsiooni tüübi. Joonised tuleb teha ka maapinnast allapoole jäävate tarindite kohta.



**Läbilõikejoonis (US-välissein, VS-vahesein, YP- katuslagi, VK- katus, AP - alustarind)**

**FASSAADIJONIS** koostatakse hoone kõigi külgede kohta koos katuse näha jääva osaga. Joonistele märgitakse materjal, pinnatöötlus ja värvus. Tuuakse ära ka kõrguspositsioonid.



LOODESSE

**FASSAADIMATERJALID JA NENDE VÄRVITOOTID:**

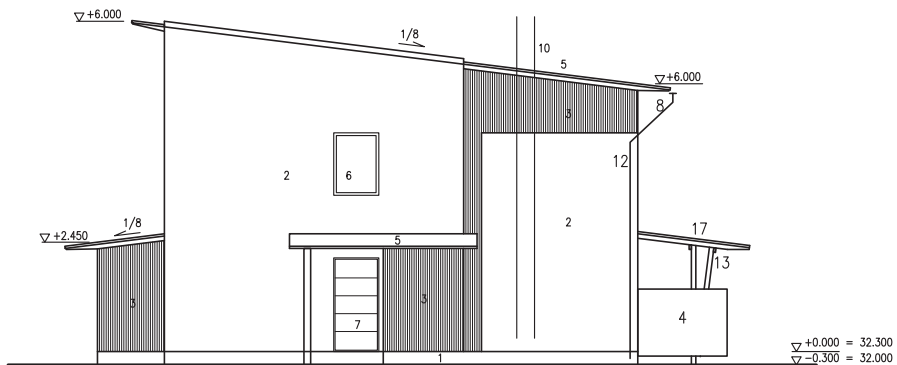
1	SOKKEL	PÜSTLAUA MÜSTRIGA BETOON	BETONIHALL
2	FASSAADIKATE	PÕLETATUD TELLIS	LOHJA KUURA TELLIS, SILE, VUUGID TOHUVALGED
3	FASSAADIKATE	VALESÜLUNDIGA LAUD PÜSTI	PUNAKASPRUUN, VALTTI 1618
4	RÕÕPIRÕEDED JA ÕUEALA AED	VALESÜLUNDIGA LAUD PÜSTI	PUNAKASPRUUN, VALTTI 1618
5	KATUSEKATE	PLASTKATTEGA VALTSPLEKK	TUMEHALL, RR23
6	AKNAID, RÕÕU- JA ÕUEUKSED	PULBERVÄRVITUD ALUMINIUMKATE	STANDARDVALGE
7	KORTERUKSUD	MDF-PLAAT	TUMEHALL, MONICOLOR L164
8	RÄASTALAUAD JA KATUSETALAD	VÄRVITUD PUUT	TUMEHALL, MONICOLOR L164
9	AKENDE VEEPLEKID	PLASTKATTEGA PLEKK	HELEHALL, RR21
10	MAJAREDEL	VÄRVITUD TERAS	TUMEHALL, MONICOLOR L164
11	EVAKUATSIOONIREDEL	VÄRVITUD TERAS	TUMEHALL, MONICOLOR L164
12	VIHMAVEETORUD	PLASTKATTEGA PLEKK	HELEHALL, RR21
13	PERGOLA KONSTRUKTSIOONID	VÄRVITUD LAUD	TUMEHALL, MONICOLOR L164
14	PÕÕNINGURUUMI TUULUTUS	VÄRVITUD TERAS	TUMEHALL, RR23
15	VÄRJUJALUSTE POSTID	VÄRVITUD TERAS	TUMEHALL, MONICOLOR L164
16	LAORUUMI UKSUD	VÄRVITUD PANEEL	TUMEHALL, MONICOLOR L164
17	LÄBIPASTEVE KILEKATE		



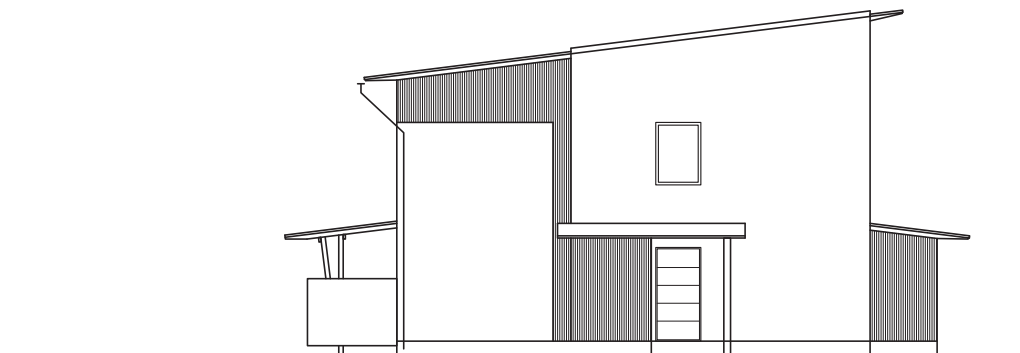
KAGUSSE

**Fassaadijoonised**



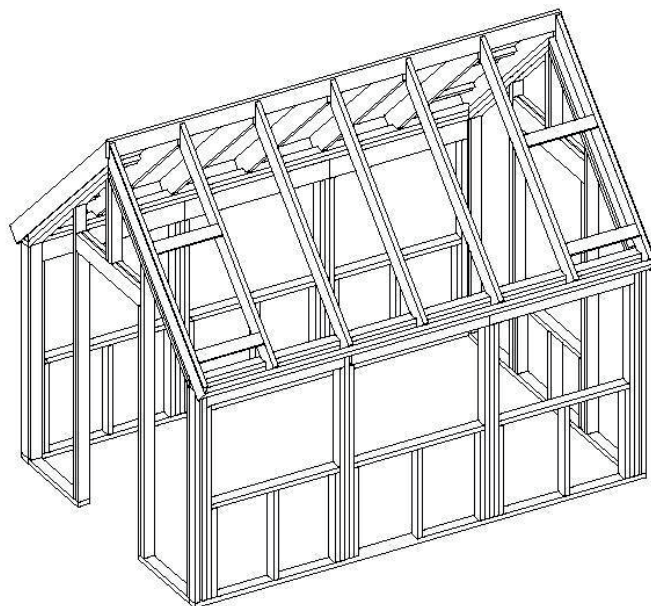


EDELASSE

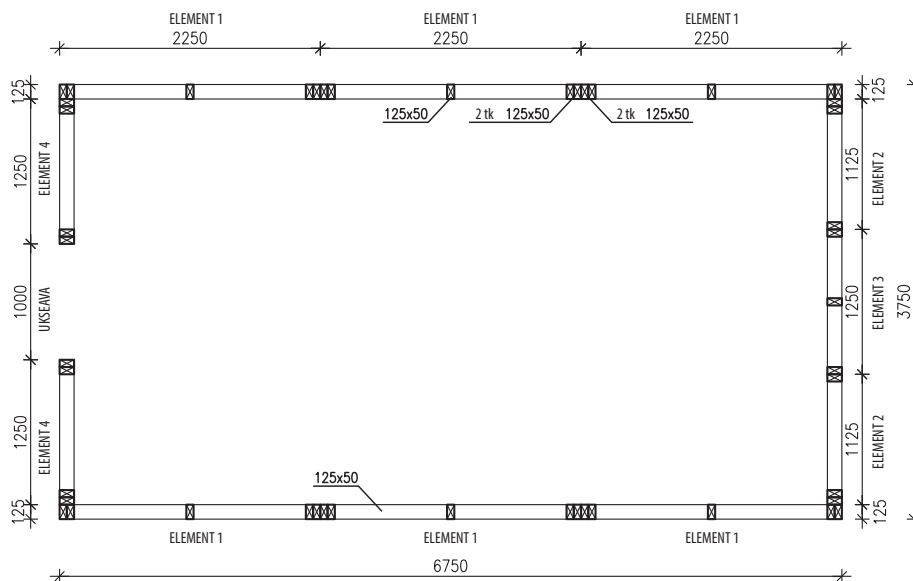


KIRDESSE

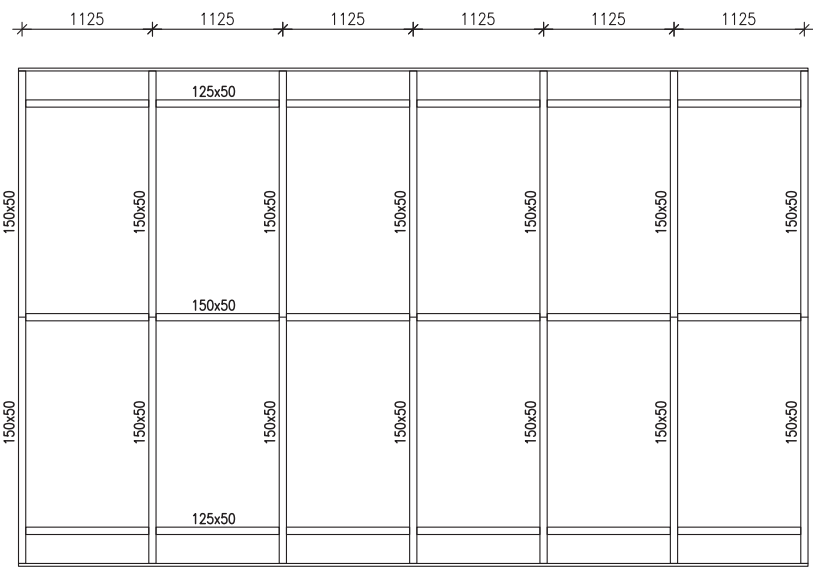
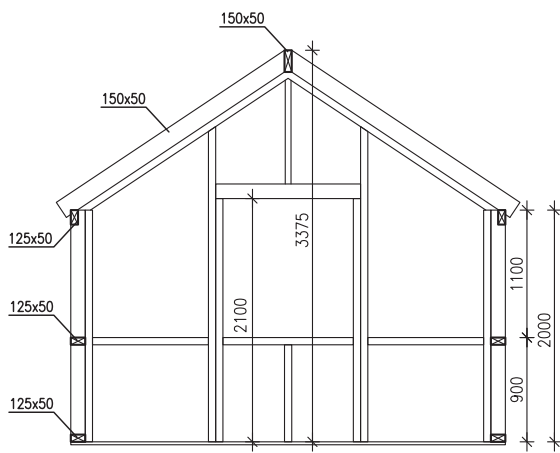
**PUITKARKASSI JOONIS** kirjeldab karkassi tervikuna ja selle detaile (detailjoonised). Karkassi kohta võidakse esitada ka tekstiline selgitus, millest on näha, mida konstruktsioon sisaldab. Karkassipostide paigutus on näha ka põhiplaanilt.



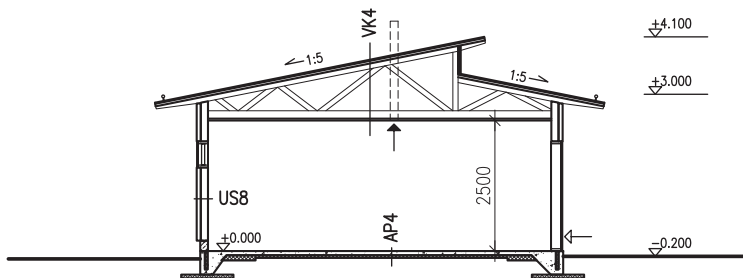
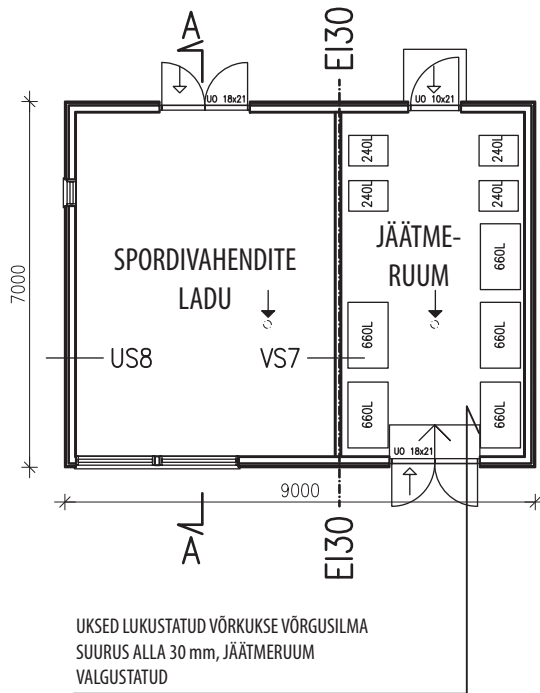
ÕUEKUUR, PUITKARKASSI JOONIS  
1:25



**Puitkarkassi joonis**



**VÄIKEOBJEKTI JOONIS.** Näiteks kõrvalhoonete puhul mahub ühele joonise lehele mitmeid jooniseid. Ühel jooniselehel võidakse esitada näiteks nii põhiplaan kui ka fassaadijoonised.



HOONETULEOHUTUSE KLAS P3

JÄÄTMERUUM ERALDATAKSE MUUST HOONEST KLASI E130 TARINDITEGA KUNI KATUSENI

HOONE KANDVATE KONSTRUKTSIOONIDE TULEPÜSIVUSKLAAS

SISERUUMIDE PINNAKIHTIDE KLASID D-s2, d2  
PÕRANDAD -

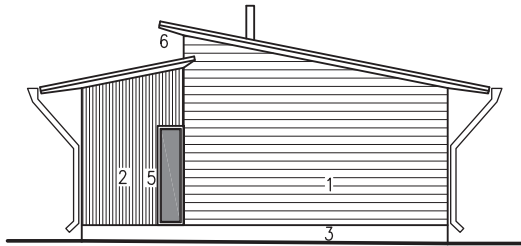
HOONES ON LOOMULIK VENTILATSIOON.  
HOONE ON KÜTMATA

HOONE KORRUSE PINDALA 63,0 m<sup>2</sup>  
HOONE ÜLDPINDALA 56,5 m<sup>2</sup>  
HOONEALUNE PINDALA 63,0 m<sup>2</sup>  
HOONE RUUMALA 165 m<sup>3</sup>

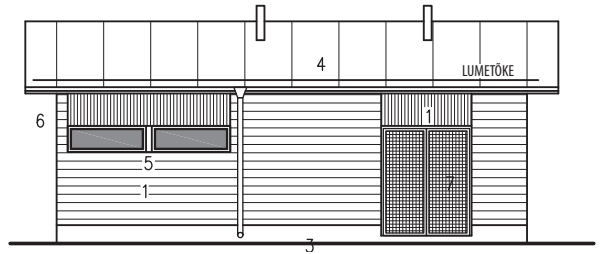
Kasutatavate materjalide  
**tulepüsivusklasside**  
**tähised:**

D = kuumuse tekitamine  
ja leegi levimine  
s2 = suitsu moodustub  
vähesel määral  
d2 = põlevate tilkade või  
tükide moodustumine

**Väikeobjekti joonis**



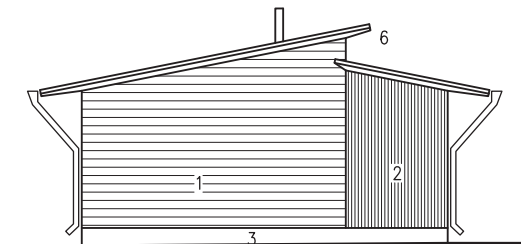
EDELAFASSAAD



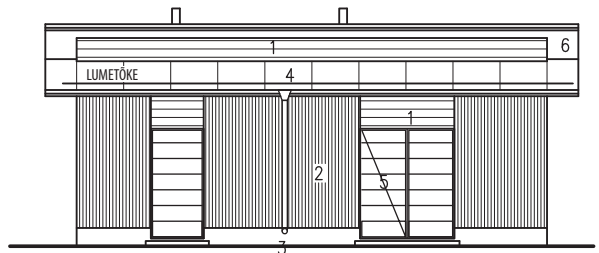
KAGUFASSAAD

FASSAADIMATERJALID JA NENDE VÄRVITONID:

1	FASSAADIKATE	VÄRVITUD PUIT	VALGE TIKKURILA 603X
2	FASSAADIKATE	VÄRVITUD PUIT	HELEKOLLANE TIKKURILA 504X
3	SOKKEL	BETON/KERGKRUUSAPLOKK	HALL
4	KATUSEKATE	VALTSPLEKK	TUMEHALL, RR23
5	AKNAD JA UKSED	VÄRVITUD ALUMIINIUM	TUMEHALL, RR 23/RAL7024
6	RÄÄSTAD	VÄRVITUD PUIT	HALL, TEHO 9650
7	VÖRKUKSED	VÄRVITUD TERAS	TUMEHALL RR23/RAL7024



KIRDEFASSAAD (TEE POOLE)



EDELAFASSAAD

HOONE KATUS/KATUSLAGI VK4

Valtsplekist kate	
Roovid 22 x 100	22 mm
Kõrgendusliistud 50 x 50	50 mm
Aluskate	
Katusefermid ja tuulutatud põõninguruum	
Harvlaudis	22 mm
Kipsplaat	13 mm

PÕRAND AP4

Põrandakate	
Pahtel	
Raudbetoonplaat	80 mm
Soojusisolatsioon	70 mm
servades	140 mm
Tihendatud kruus	200 mm

VÄLISSEINAD US8

Kipsplaat	13 mm
Karkass	125 mm
Tuulutusvahe + ristsõrestik 25+25 mm	50 mm
Välisvooder	23 mm
kokku	211 mm

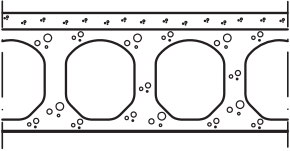
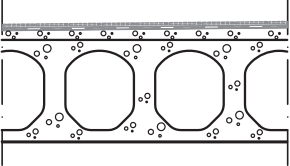
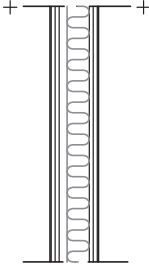
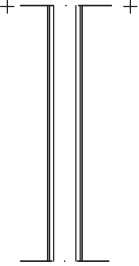
VAHESEIN VS7 (E130)

Kipsplaat	13 mm
Karkass	100 mm
Kipsplaat	13 mm

TASE +0.000 VASTAB TEGELIKKUSES TASEMELE +106.750

**HOONE PEAMISED KONSTRUKTSIOONITÜÜPID** esitatakse eraldi läbilõikejoonistena. Konstruksiooni- de materjalid koos andmetega esitatakse vastavalt ehituseeskirjade nõuete tasemele. Konstruksiooni-

tüüpide asukohad märgitakse asendiplaanile ja läbilõikejoonistele. Konstruksioonitüüp näitab, millise tarindiga tegemist on, nt milline on seina ehitus.

<p><b>VL1</b></p> <p>Vahelaekonstruksioon, kokku,</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- pinnamaterjal ruumi seletuskirja kohaselt</li> <li>- 60 mm kinnitatud pindbetoon, BÜ7 klass B-3-35, Povix 100 kinnitamisharjamine</li> <li>- õõnespaneel ehitusjoonise järgi</li> <li>- pinnatöötlus ruumi eskiisi järgi</li> </ul>	<p><b>VL2</b></p> <p>Vahelaekonstruksioon, õõnespaneel mägrruumide kohas</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- plaatimine hoone seletuskirja kohaselt</li> <li>- kinnitussegu vannitoasüsteemi järgi</li> <li>- sertifitseeritud hüdroisolatsioonisüsteem tootja juhiste kohaselt, ühtne liitumine ümbritseva hüdroisolatsiooniga ning aurutõke, trapid ja pinnakonstruksioon peavad sobima valitud hüdroisolatsioonimeetodiga</li> <li>- &gt;30 mm pindbetoon (BÜ7 klass A-4-30), kaldega <math>\geq 1:100</math>, trapi ümber <math>\geq 1:50</math></li> <li>- õõnespaneelielement ehitusjoonise järgi</li> <li>- pinnatöötlus ruumi eskiisi järgi</li> </ul>
<p><b>VS4</b></p> <p>Vaheseinakonstruksioon, kipsplaat, EI60</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- pinnatöötlus ruumi seletuskirja kohaselt</li> <li>- 2 x 13 mm kipsplaat GEK</li> <li>- teraskarkass Gyproc GS k600 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sörestik 66 mm, seinä max kõrgus 4400 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 mm mineraalvill KL-37</li> </ul> </li> <li>- EI 60: sörestik 66 mm, seinä max kõrgus 3600 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 mm mineraalvill KL-37</li> </ul> </li> <li>- Sörestik 95 mm, seinä max kõrgus 6000 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70 mm mineraalvill KL-37</li> </ul> </li> <li>- EI 60: sörestik 95 mm, seinä max kõrgus 5000 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70 mm mineraalvill KL-37</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- paigaldamine Gyproci juhiste kohaselt</li> <li>- 2 x 13 mm kipsplaat GEK</li> <li>- pinnatöötlus ruumi seletuskirja kohaselt</li> </ul> <p>ühendusdetailid vastavalt kipsplaadi valmistaja juhiste (vajumisvaru ülaseravas)</p> <p>Tuletundlikkuse klass: EI60 Õhuheli isolatsioon: R'w = 48/52 dB</p>	<p><b>VS5</b></p> <p>Vaheseinakonstruksioon, kipsplaat, EI30</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- pinnatöötlus ruumi eskiisi järgi</li> <li>- 13 mm Gyproc GK</li> <li>- 45 x 70 mm liimkihtpuit, samm 600 või terasprofiil GS 66/66 k600</li> <li>- 13 mm Gyproc GK</li> <li>- pinnatöötlus ruumi eskiisi järgi</li> </ul> <p>Õhuheli isolatsioon R'w &gt; 30 dB</p> <p>Konstruksioonid ja ühendused vastavalt joonistele ja Gyproci käsiraamatule</p> <p>Seinatüüp Gyproc GS 66/66 (600) 1-1 MO, terasprofiilsein Gyproc GT 66/66 (600) 1-1 MO, puitsörestiksein</p> <p>tuletundlikkuse klass EI 30</p> <p>max seinä kõrgus 4200 mm</p>

**TÖÖJONISED** on abiks töödel teatud konstruktsioonide juures. Joonisel peavad olema esitatud näiteks

- mõõtmed (tarindiosad ja hoone põhimõõtmed);
- konstruktsioonide ja ruumide mõõtmed;
- püsiinventar ja tarindiosad;
- treppide ja piirete konstruktsioon;
- aknad, ukSED ja inventar suuruste tähistega ja tunnustega;
- ruumide lühendid.

Muude ehitusplatsil kasutatavate jooniste näideteks võib tuua detailjoonised, ülevaatejoonised või lammutusjoonised. Lisaks kasutatakse ehitusplatsil jooniste või neil esitatud konstruktsioonidega seotud allpool nimetatud dokumente paber kandjal või elektroonilisel kujul:

- juhendid,
- projektid,
- skeemid,
- arvutused,
- aruanded,
- selgitused,
- loendid,
- blanketid,
- protokollid,
- hooldusraamatud,
- kaardid,
- pildid,
- dokumendid.

Joonise sisu võib jagada järgmisteks osadeks:

- joonis: tegelik joonis;
- tekst: märkused, selgitused, arvutused;
- muudatused: tehtud muudatuste ja lisade kirjeldus algse versiooniga võrreldes;
- lokaliseerimine: kirjeldus selle kohta, millist hoone osa joonisel kujutatakse;
- kirjanurk: ametlikud andmed, projekterija ja mõõtkava.

## Kirjanurk

Joonisel on kirjanurk, kus esitatakse objekti lisateave ja tuvastamisandmed. Kirjanurga eesmärk on näidata, mis objekti ja mis hoonega joonis seotud on. Kirjanurgas märgitakse ära ka joonise sisu, sest erinevaid jooniseid tehakse palju. Joonistel tehakse ka muudatusi, sellisel juhul joonist uuendatakse. Kirjanurgas on ka teave selle kohta, mitmenda joonise versiooniga on tegemist.

Kirjanurgas esitatakse näiteks järgmised andmed:

- ametlik asukoht;
- ametkondlikud märked;
- hoone tunnus;
- koordinaadid, kõrguspositsioon;
- ehitustoiming;
- joonise liik ja number;
- ehitusobjekti andmed;
- joonise andmed;
- projekterija andmed;
- koodid.

LINNAOSA / KÜLA	KVARTAL / ALA	KRÜUNT / reg-nr	AMETKONDLIKUD MÄRKED	
5	411	1		
EHTUSOBJEKTI LIIK		JOONIS	JOONISE nr	
MUUDATUS JA LAIENDUS		PÕHIJOONIS	1	
EHTUSOBJEKT		JOONIS	MÕÕTKAVA	
ERAMU SAAREVÄLJA TEE 50, SAUE VALD		ASENDIPLAAN	1/500	
ARHITEKTUURIBÜROO OÜ PÄRNU MNT 200, TALLINN TELEFON 55566677 e-post: arhitekt@ab.ee		ARH	NUMBER	MUUDATUSE KOOD
KONTAKTISIK		PROJEKTEERIJAK	0.1	
TOOMAS TAMM, ARHITEKT		JOONESTAJA	11.11.2022	TÖÖ NR: 11/11
		AK		

### Joonise kirjanurk

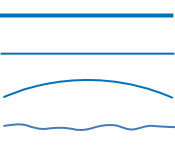


## Jooniste tingmärgid ja mõõtkavad

Joonistel kasutatakse erinevaid tingmärke, nt joone katkendlikkus, paksus või kuju, mis märgivad kindlaid omadusi. Joonised tehakse arvutiprogrammide abil standardile vastavate joontega. Lisaks objekti

kujutavatele joontele kasutatakse ka mõõtmeid näitavaid jooni, mille juurde märgitakse arvuga, kui suur on näiteks kaugus välisseinast vaheseinani.

Joonistel kasutatakse erinevaid mõõtkavasid. See võimaldab ka suure hoone paberile mahutada või vastupidi väikese objekti selgelt vaadeldavaks teha.

### Joonte liigid

<b>Katkematud jooned</b> Lai joon: näha olevad äärejooned, servad ja piirid. Kitsas joon: mõõtejooned, mõõtmete abijooned, viitejooned, läbilõikejooned. Kitsas vabakäeline joon: osaprojektide ja osalõigete piirid.		A, lai B, kitsas sirge, kitsas kaar C, kitsas vabakäeline
<b>Katkendlikud jooned</b> Varjatud äärejooned		E, lai F, kitsas
<b>Punktiga katkendlik joon</b> Keskjooned, sümmeetriajooned		G, kitsas J, lai

## Jooniste mõõtmete märkimine ehitusplatsil

Üldjuhul teeb kõik peamised mõõtmised töörühm, kes konkreetse tööetapi tööd teostab. Suuremad mõõtmised ja mitmeid tööetappe puudutavad mõõtmised teeb ehitusplatsil vastav geodeet. Geodeet on spetsiaalse koolituse läbinud oma ala spetsialist. Mõõtepunktide asukohad võetakse satelliidi kaudu linna mõõtesüsteemist. Eri tööetappide puhul kasutatakse erinevaid mõõtmisviise. Märgistused tehakse tavaliselt värviga ja puurides tarindile väikese märgi.

Vundamentitöödel võetakse abiks linna maa-mõõtja krundimõõtmised ja asukoohaandmed. Töös kasutatakse geodeedi poolt paika mõõdetud mõõteliine. Geodeedi abivahenditeks on tahhümeeter, robottahhümeeter, mõõdulint ja GPS-seadmed. Mõõteliinid märgitakse keskkonda, vundamendile ja taldmikule. Nende mõõteliinide alusel mõõdetakse näiteks välisseinte asukoht ja muud mõõtepunktid.

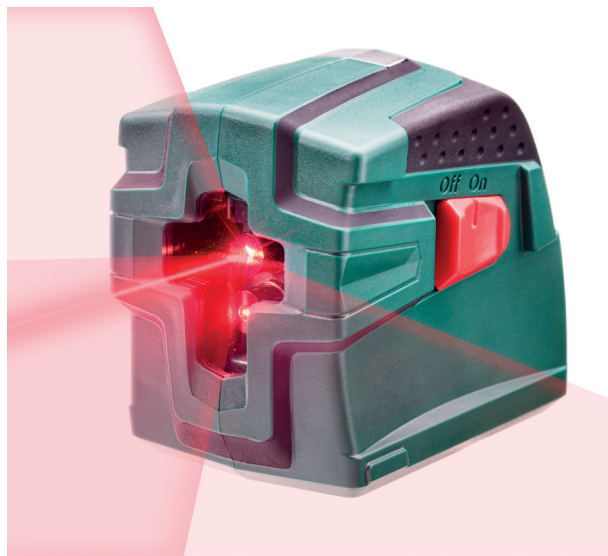


Tahhümeeter



Karkassitöödel on abiks tahhümeeter, robottahhümeeter ja mõõdulint. Mõõtmiseks märgitakse põhimõõteliinid betoonplaadile, nt kinnitades väikese poldi ja värvides selle punaseks. Kõrguse mõõtmine toimub näiteks elementide paigaldamisel joonlaseri abil.

Sisetööde etapil võetakse abiks välisseinte punktid, mis on paika pandud põhimõõtmete alusel. Need seinad toimivad põhimõõteliinidena, mille alusel mõõdetakse näiteks vaheseina koht või kappide paiknemine.



**Joonlaser**

**1. Millised järgmistest ehitusjoonistega seotud väidetest on õiged ja millised valed?**

	ÕIGE	VALE
Joonised on ehitamise projektid.		
Projekte ei ole vaja järgida.		
Ehitaja saab lugeda jooniseid tahvelarvutist.		
Vaid projekteerija muudab jooniseid.		
Kõik projektid asuvad infomudelites.		
Ehitusobjektile on vaid mõned joonised.		
Kirjanurk on joonise andmete esitamise koht.		
Joonistel ei ole mõõtmeid.		
Joonistel on arvestatud tugevusi.		

**2. Ühendage õiged variandid joontega.**

Asendiplaan	•	•	näitab konstruktsioonide läbilõikeid koos selgitustega
Eskiis	•	•	tehtava töö abijoonised
Põhiplaan	•	•	pööninglagede, vahelagede ja põrandate kohta
Läbilõikejoonis	•	•	ametlik asukoht, joonise liik ja number
Fassaadijoonis	•	•	hoone iga külje kohta
Konstruktsioonitüübid	•	•	hoone põhimõõtmed ja ruumitunnused
Tööjoonised	•	•	valmis objekti näitlik joonis
Kirjanurk	•	•	hoone koht ja kõrguspositsioon

**3. Mis on joonis?**

---



---

**4. Millised ülesanded on joonisel ja mida see nõuab töötajalt?**

---



---

**5. Mis on esitatud asendiplaanil?**

---



---

**6. Mis on esitatud põhiplaanil?**

---



---