

## MITOITUKSEN ESITTÄMINEN

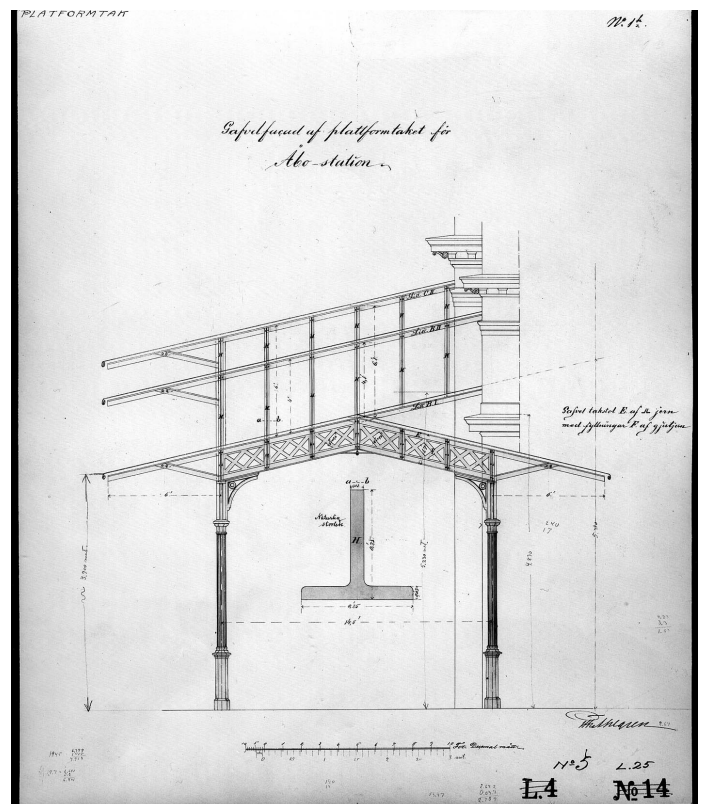
### Rakennuspiirustukset

rakennuspiirustukset, mitoitustavat, mitoituslinjat  
byggritningar, måttsättning, metoder, referenslinjer  
building drawings, dimensioning, methods, reference lines

Tässä RT-ohjekortissa annetaan ohjeet mitoitustavoista ja mitoituksen esittämisestä rakennuspiirustuksissa.

*Tämä ohjekortti perustuu standardeihin*

- SFS 4723
- SFS 4725
- SFS 4726.



## SISÄLLYSLUETTELO

- 1 MITOITUSTAVAT
- 1.1 Sijainnin mitoitus
- 1.2 Muodon ja ulottuvuuksien mitoitus
- 2 MITOITUKSEN ESITYSTAVAT
- 2.1 Mitoituslinjat ja niiden päätteet
- 2.2 Mittayksiköt, symbolit ja merkinnät
- 2.3 Moduulimitat ja mittatiedot
- 2.4 Mittaviivat
- 2.5 Mittaluvut
- 2.6 Erityismitoitus
- 2.7 Korkeusasemat

## 1 MITOITUSTAVAT

Mitoitus lähtee määritetyistä lähtökohdista, jotka esitetään selvästi piirustuksissa. Lähtökohdat valitaan paikalleenmittaamistapojen ja työtapojen mukaan, ja niiden tulee olla helposti käytettävissä toteutusvaiheessa.

Mitat esitetään siinä piirroksessa, joka selvimmin kuvaa mitoitettavan kohteen. Mittamerkinnot sijoitetaan ensisijaisesti kuvion ulkopuolelle. Yhteenkuuluvat mitat sijoitetaan mieluiten peräkkäin.

Mitoituksen tulee olla johdonmukainen saman kohteen erimittakaavaisissa kuvauksissa.



Kuva 1.  
Kiintopisteiden tunnukset.

### 1.1 Sijainnin mitoitus

Sijainti esitetään

- koordinaattien avulla,
- perustasomitoituksella tai
- ketjumitoituksella.

Sijainnin mitoituksen lähtökohdista käytetään

- runkoverkkoa ensisijaisesti,
- peruslinjoja, kun mitat asetetaan suorakulmaisesti,
- keskilinjoja ja järjestelmälinjoja, kun sijainti määräytyy niiden mukaan,
- aikaisemmassa työvaiheessa valmistuneita rakennusosia, kun sijainti määräytyy niiden mukaan tai
- koordinaatteja; tarvittaessa koordinaatit muutetaan paikalleenmittaviksi mitoiksi.

#### Mitoitus koordinaattien avulla

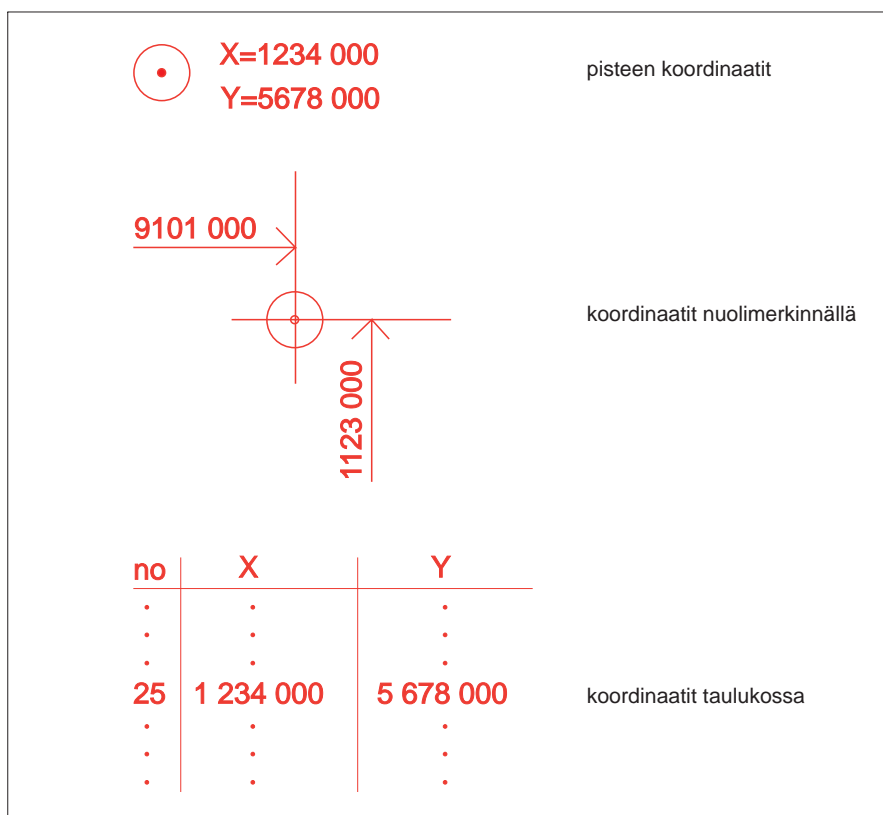
Mitoitettavan kohteen sijainnin esittämiseen piirustuksessa käytetään yleistä valtakunnallista tai kunnallista runkopisteverkkoa ja rakennuskohdetta varten erityisesti muodostettua peruspisteistöä, ns. työmaan runkoverkkoa. Mittojen asettamiseen käytettävät kiintopisteet esitetään kuvan 1 mukaisilla tunnuksilla.

Koordinaattien avulla voidaan ilmoittaa kohteen ja sen osien sijainti kokonaisuudessaan tai vain tärkeiden pisteiden sijainti. Koordinaatit voidaan ilmoittaa piirustuksissa seuraavasti, kuva 2:

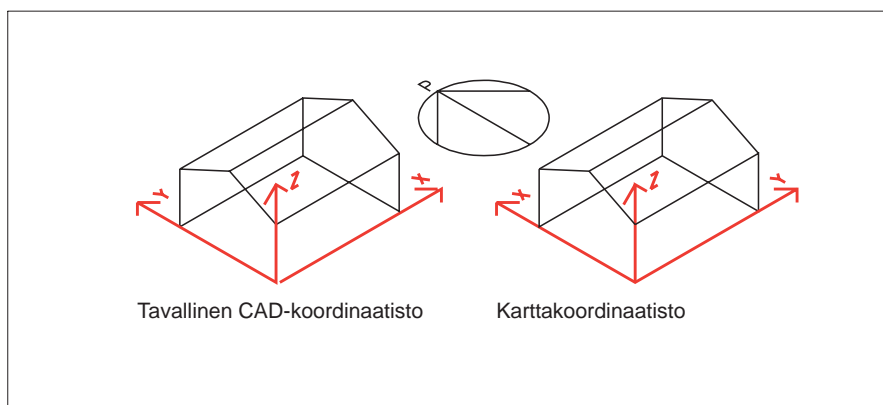
- antamalla koordinaattien x, y (ja z) luku-arvot jokaisen pisteen kohdalla milimitreinä,
- nuolimerkinnöillä tai
- numeroimalla pisteet ja antamalla koordinaattien luku-arvot taulukossa piirustuksen selitesarakkeessa tai erillisessä luettelossa.

Kuvassa 3 on esitetty CAD-suunnittelussa yleensä käytetyn koordinaatiston ja virallisen karttakoordinaatiston ero.

Jos kohteen suunnittelussa käytetään moduuliverkkoa tai muuta järjestelmäverkkoa, voidaan samaa verkkoa käyttäen myös kohteen osien sijainnin määrittämisessä.



Kuva 2.  
Koordinaattien ilmoittaminen piirustuksissa.



Kuva 3.  
CAD- ja karttakoordinaatiston x-, y- ja z-akselit

### Perustasomitoitus

Perustasomitoitus määrittelee rakennuksen pisteiden etäisyyksiä yhteisistä, yleensä vaaka- tai pystysuuntaisista tasoista lukien. Perustasomitoitustapoja ovat

- pystysuuntainen korkeusasemamitoitus
- vaakasuuntaiset nollalinja-, peruslinja- ja järjestelmälinjamitoitukset.

### Nollalinjamitoitus

Nollalinjat ovat perustasomitoituksen lähtökohtana käytettäviä linjoja, jotka eivät ole järjestelmä- tai peruslinjoja.

Nollalinjamitoituksen lähtökohtana on yleensä valmiin rakennusosan raja tai reuna. Mitat yhteisestä lähtökohdasta voidaan esittää myös erillisinä osamittoina. Kuva 4.

### Peruslinjamitoitus

Peruslinjat ovat mitoituslinjoja, jotka merkitään rakennukseen tai sen välittömään läheisyyteen ja joita voidaan käyttää koko rakentamisen ajan paikalleenmittaamisen lähtökohtana.

Peruslinjat valitaan siten, että ne voidaan merkitä työmaalla ja että peruslinjamitit päättyvät mahdollisimman moneen nollaan. Jos kohdetta kuvataan useammassa piirustuksessa, valitaan peruslinjat siten, että jokaisessa piirroksessa on vähintään kaksi toisiaan vastaan kohtisuoraa peruslinjaa. Kuva 5a.

Peruslinjamitoitusta täydennetään yleensä kohteen kokonaismitalla sekä kohteen osien mitoituksella.

### Järjestelmälinjamitoitus

Järjestelmälinjat ovat rakennuksessa säännön mukaan toistuvia mitoituslinjoja, jotka voivat olla esimerkiksi kantavan rakennejärjestelmän keskilinja. Järjestelmälinjojen tulee erottua piirustuksissa peruslinjoista.

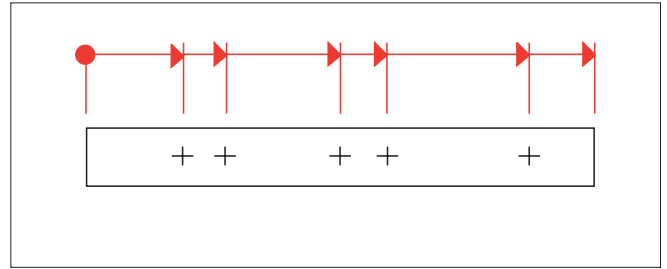
## 1.2 Muodon ja ulottuvuuksien mitoitus

Kohteen muoto ja ulottuvuudet esitetään yleensä osamittoina. Osamitat voidaan ilmoittaa

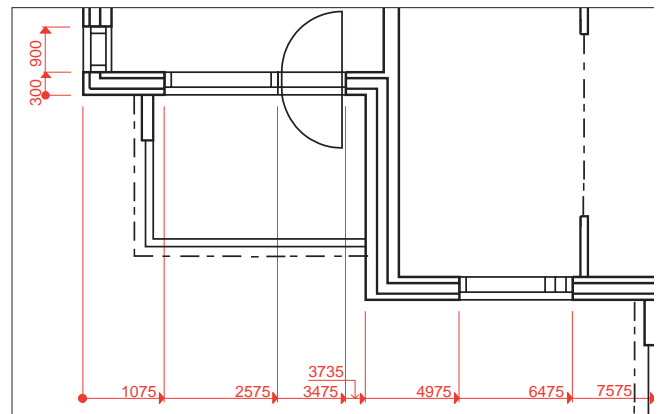
- erillisinä mittoina, kuva 5b
- yhtenäisenä mittaketjuna eli ketjumitoituksena kuva 5c.

Ketjumitoitusta käytetään yleisesti rakennussuunnittelussa. On kuitenkin otettava huomioon, että valmiin kohteen mittatarkkuus saattaa kärsiä siitä.

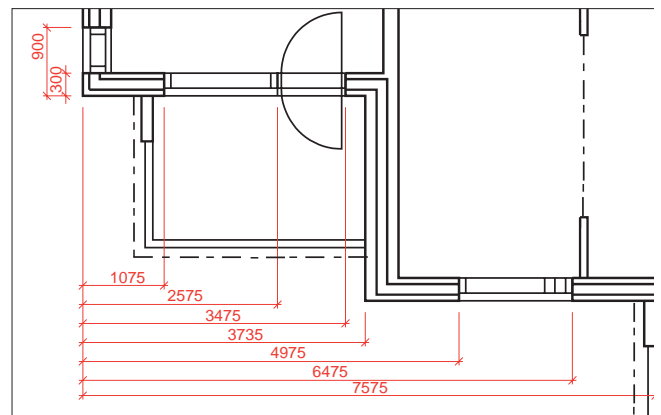
Rakennusten, rakennusosien ja rakennustarvikkeiden mittajärjestelyjen perusteita sekä ohjeita tarvikkeiden mittojen valitsemiseksi ja osien sijoittamiseksi moduuliverkkoon on esitetty RT-ohjekortissa RT 03-10525 Rakennusten ja rakennusosien mittajärjestely.



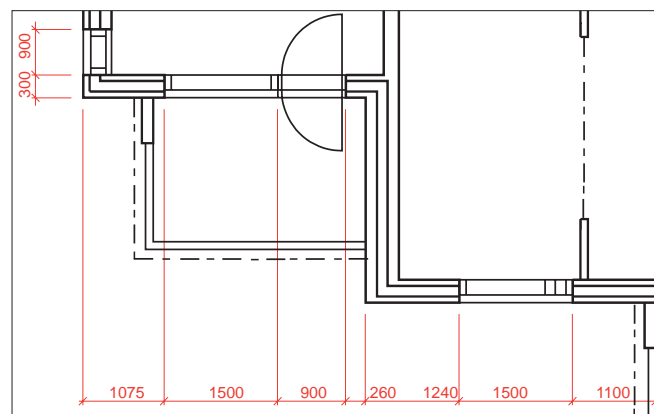
Kuva 4.  
Nollalinjamitoitus



a



b



c

Kuva 5.  
Esimerkit peruslinjamitoituksesta a, osamittojen esittämisestä erillisinä mittoina b ja osamittojen esittämisestä yhtenäisenä mittaketjuna eli ketjumitoituksena c.

## 2 MITOITUKSEN ESITYSTAVAT

### 2.1 Mitoituslinjat ja niiden päätteet

Mitoituslinjat piirretään yleensä ehyellä, kapealla viivalla. Kuva 6.

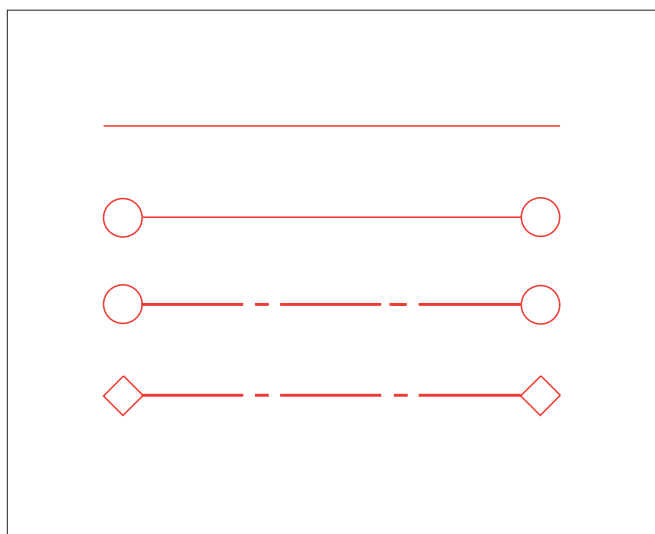
Jos eri mitoituslinjat halutaan erottaa toisistaan, voidaan käyttää pistekatkoviivaa.

Mitoituslinjan päätteeksi on yleensä ympyrä, johon voidaan sijoittaa tunniste. Kuva 6. Tunniste voidaan tarvittaessa sijoittaa viivan päätteeksi viereen.

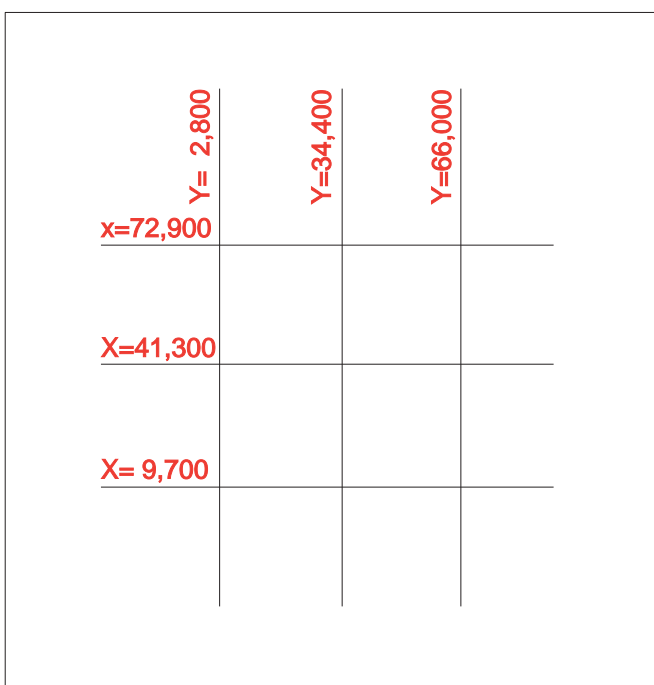
Mitoituslinja, jolle on asetettu erityiset vaatimukset, päätetään vinoneliöllä, johon merkitään tunniste. Kuva 6.

Kun mitoituslinjat esitetään koordinaatein, viivan päätteet eivät ole tarpeellisia. Kuva 7.

Moduulilinjat, kanta- ja kertomoduliviivat, piirretään tavallisesti kapealla viivalla, joka päätetään kapealla viivalla piirretyllä ympyrällä ja joka tarvittaessa merkitään tunnisteella. Moduuliverkko voidaan piirtää eri levyisillä viivoilla, jos selvyys niin vaatii.



Kuva 6.  
Mitoituslinjat ja niiden päätteet.



Kuva 7.  
Mitoituslinjojen tunnisteen esittäminen ja ilmoittaminen koordinaateilla.

## 2.2 Mittayksiköt, symbolit ja merkinnät

### Mittayksiköt

Mitat ilmoitetaan yleensä millimetreinä. Yksikköä ei merkitä näkyviin, jos mitat ilmoitetaan millimetreinä tai metreinä.

Esimerkiksi:

160 BETONI 100x100x10

Korkeusasemat ilmoitetaan millimetreinä tai metreinä kolmen desimaalin tarkkuudella ja varustetaan etumerkillä.

Esimerkiksi:

+12,345 +12 345

Kulman mittayksikkönä käytetään astetta (1/360 täydestä kulmasta) tai gonia (1/400 täydestä kulmasta). Usein kulma kuitenkin ilmoitetaan suorakulmaisen kolmion sivupituuksien avulla. Kuva 8.

Esimerkiksi:

27,75° 46,26 gon

Kaltevuus ilmoitetaan suhdelukuna. Kuva 8.

### Symbolit

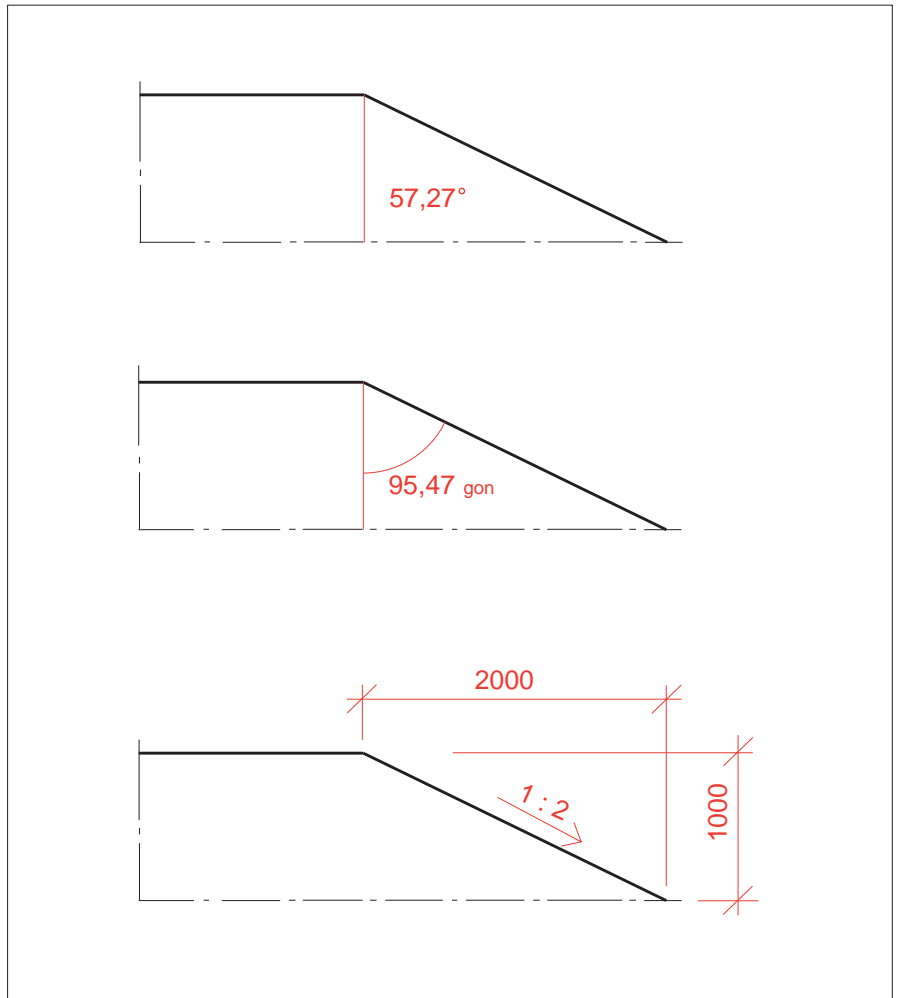
Halkaisijaa ja sädettä ilmaisevien mittalukujen eteen merkitään seuraavat symbolit:

halkaisija  $\varnothing$  PALLO  $\varnothing$

säde r tai R PALLO r

### Suuremerkinnät

Suureet merkitään käyttäen suureita ja yksiköitä koskevan standardin mukaisia merkintöjä ja kursivitekstiä. Piirustuksissa voidaan käyttää pystyteksiä.



Kuva 8. Kulman esittäminen. Kaltevuuden esittäminen.

## 2.3 Moduulimitat ja mittatiedot

### Moduulimitat

Moduulimitat ilmoitetaan kantamoduulin M kokonaislukukerrannaisina, kertomoduuleina (1M = 100 mm), kuva 9.

Esimerkiksi:

6M 12M x 36M

Ikkunoiden ja ovien merkinnöistä voidaan M jättää pois:

Ikkunat esimerkiksi:

F120+3vt/14

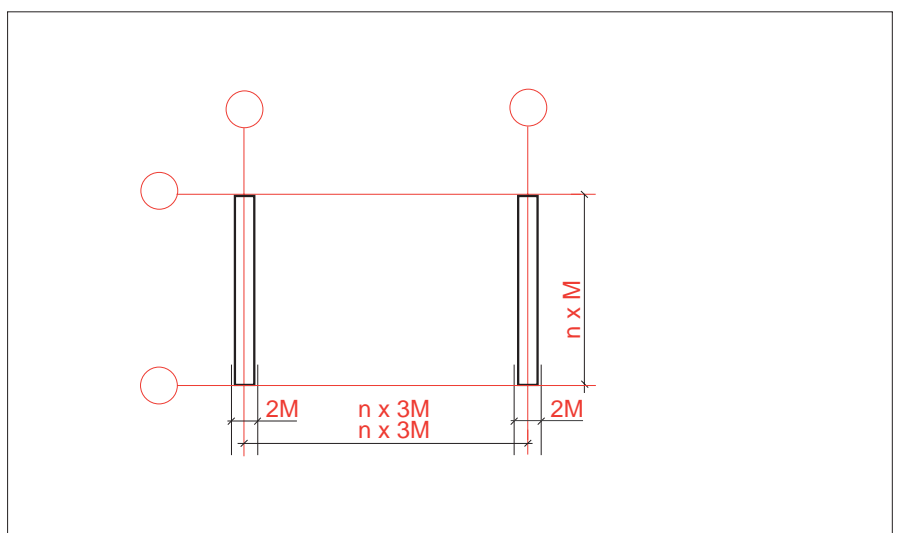
Ovet esimerkiksi:

WC O9-o

### Mittatiedot

Mittaluvut tehdään samanlaisella tekstilä kaikissa saman kohteen vastaavanlaisissa piirustuksissa. Pitkien lukujen numerot ryhmitetään seuraavasti:

1 123 312 345



Kuva 9. Esimerkki moduulimittojen esittämisestä.

## 2.4 Mittaviivat

Mittaviivat ja mittojen rajaviivat piirretään kapealla ehyellä viivalla. Rajaviivat piirretään hieman mittaviivan ohi ja riittävän lähelle mitoitettavaa kuvion osaa yleensä kohtisuoraan mittaviivaa vastaan.

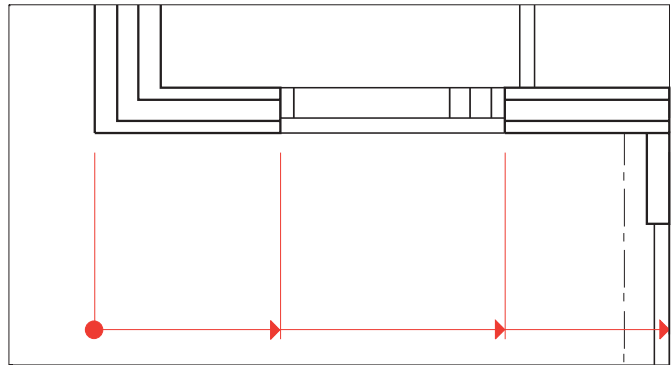
Perustasomitoituksessa, perus-, järjestelmä- ja nollalinjamitoituksessa, mittaosien päätteet piirretään täytetyin nuolenkärjin (90°). Mittojen yhteinen lähtökohta merkitään täytetyllä ympyrällä. Kuva 10.

Ketjumitoituksessa mittaosien päätteet piirretään lyhyin vinoviivoin 45° kulmassa mittaviivaan nähden. Kuva 11.

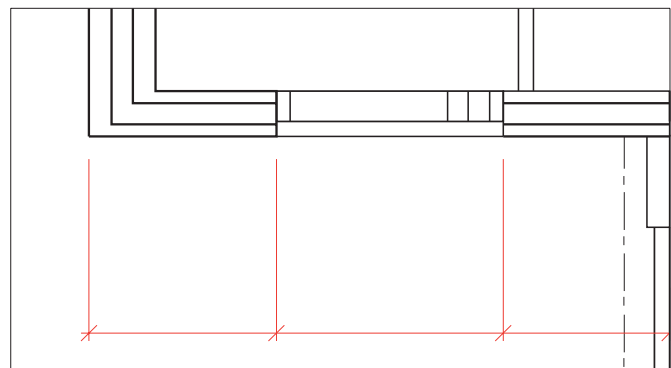
Mittaviivat piirretään katkaisemattomina, kun mittaviivat risteävät tai kun kohde tilan puutteen vuoksi esitetään katkaistuna. Kuva 12.

Jos rajaviivat joudutaan selvyiden vuoksi piirtämään muuhun kulmaan, tulee niiden olla yhdensuuntaiset. Kuva 13.

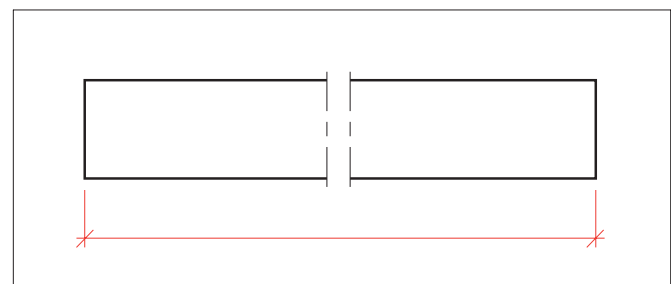
Kuvion ääri viivoja ja keskiviivoja voidaan käyttää mitan rajaviivoina, mutta ei mitta viivoina. Kuva 14.



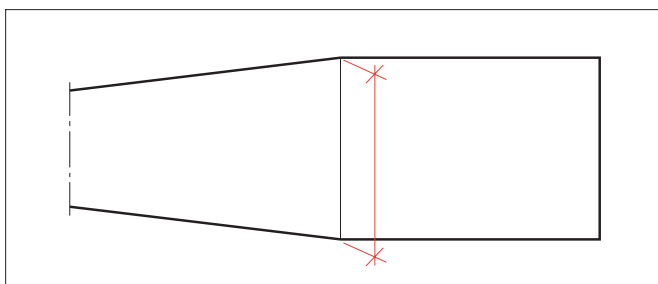
Kuva 10.  
Perustasomitoituksen mittaviiva.



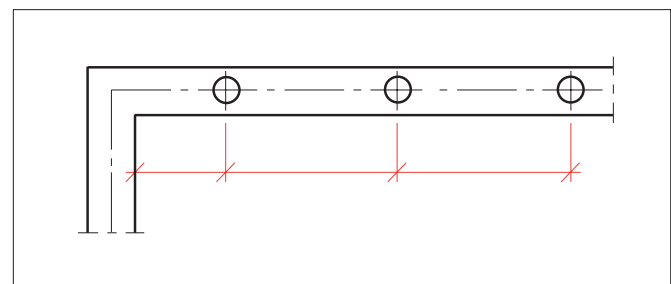
Kuva 11.  
Ketjumitoituksen mittaviiva.



Kuva 12.  
Katkaistun kuvan mittaviivan esittäminen.



Kuva 13.  
Mittalinjan rajaviivat vinossa kulmassa.



Kuva 14.  
Kuvion ääri viiva mittaviivan rajaviivana.

## 2.5 Mittaluvut

Mittaluvut sijoitetaan hieman (noin 1 mm) mittaviivan yläpuolelle niin, että ne ovat luettavissa piirustuksen alareunasta tai oikeasta reunasta katsoen. Mittaluku sijoitetaan mittaviivalle viivan suuntaisena. Kuva 15.

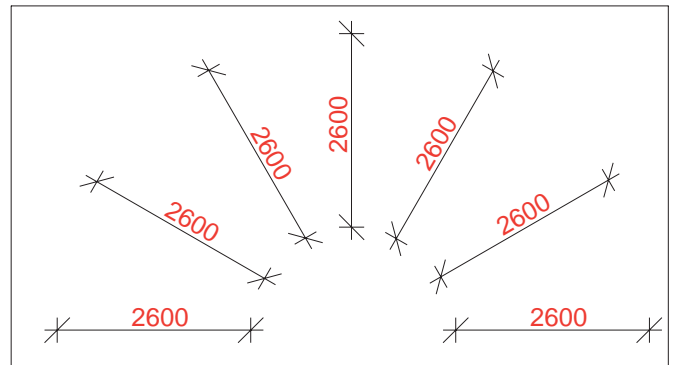
Ketjumitoituksessa mittaluvut sijoitetaan yleensä mittaviivan keskikohdalle. Jos tila ei tätä salli, sijoitetaan mittaluku mittaviivan jatkeelle, ensisijaisesti oikealle puolelle. Tarvittaessa piirretään mittaluvusta mittaviivalle nuoli. Kuva 16.

Rakennusosien rakennekerroksien mittaluvut voidaan sijoittaa kuvion ulkopuolelle. Mittaluvut ilmoitetaan samassa järjestyksessä kuin kerrokset ja niiden väliin laitetaan yhteenlaskumerkki. Kuva 17.

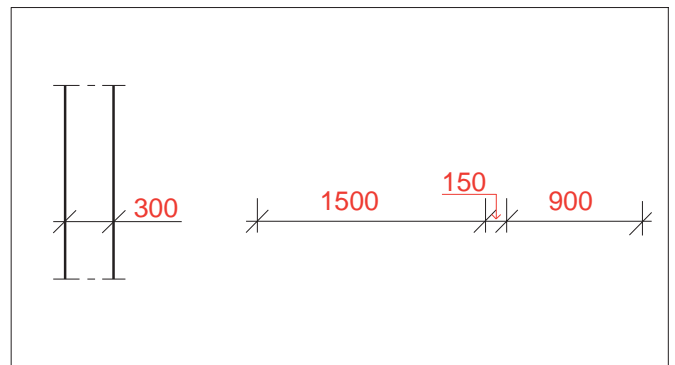
Mittaluku sijoitetaan symbolin, tekstin tai tekstilyhenteen jälkeen. Kuva 18.

Mittaluvut sijoitetaan siten, että kuvion muut viivat eivät mene niiden kanssa ristiin tai erota niitä. Kuva 19.

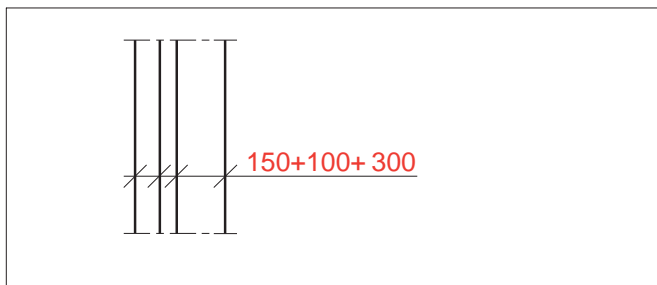
Perustasomitoituksessa mittaluvut sijoitetaan nuolenkärjen viereen. Kuva 20.



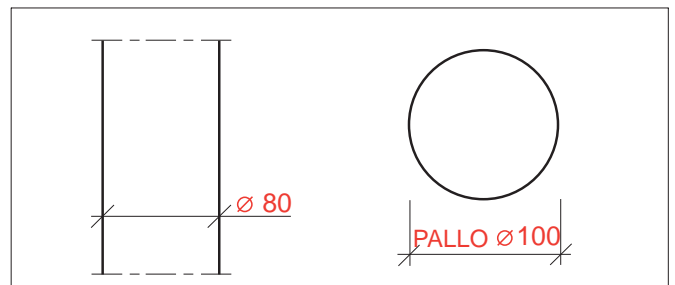
Kuva 15.  
Mittalukujen sijoitus mittalinjalle



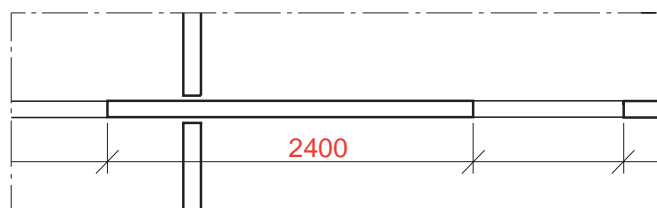
Kuva 16.  
Mittaluvun sijoitus mittalinjan jatkeelle ja sijoitus nuolen avulla.



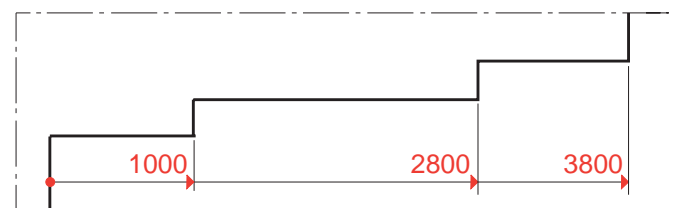
Kuva 17.  
Rakennekerroksien mittaluvut.



Kuva 18.  
Mittaluvut sijoitetaan symbolien ja tekstien jälkeen.

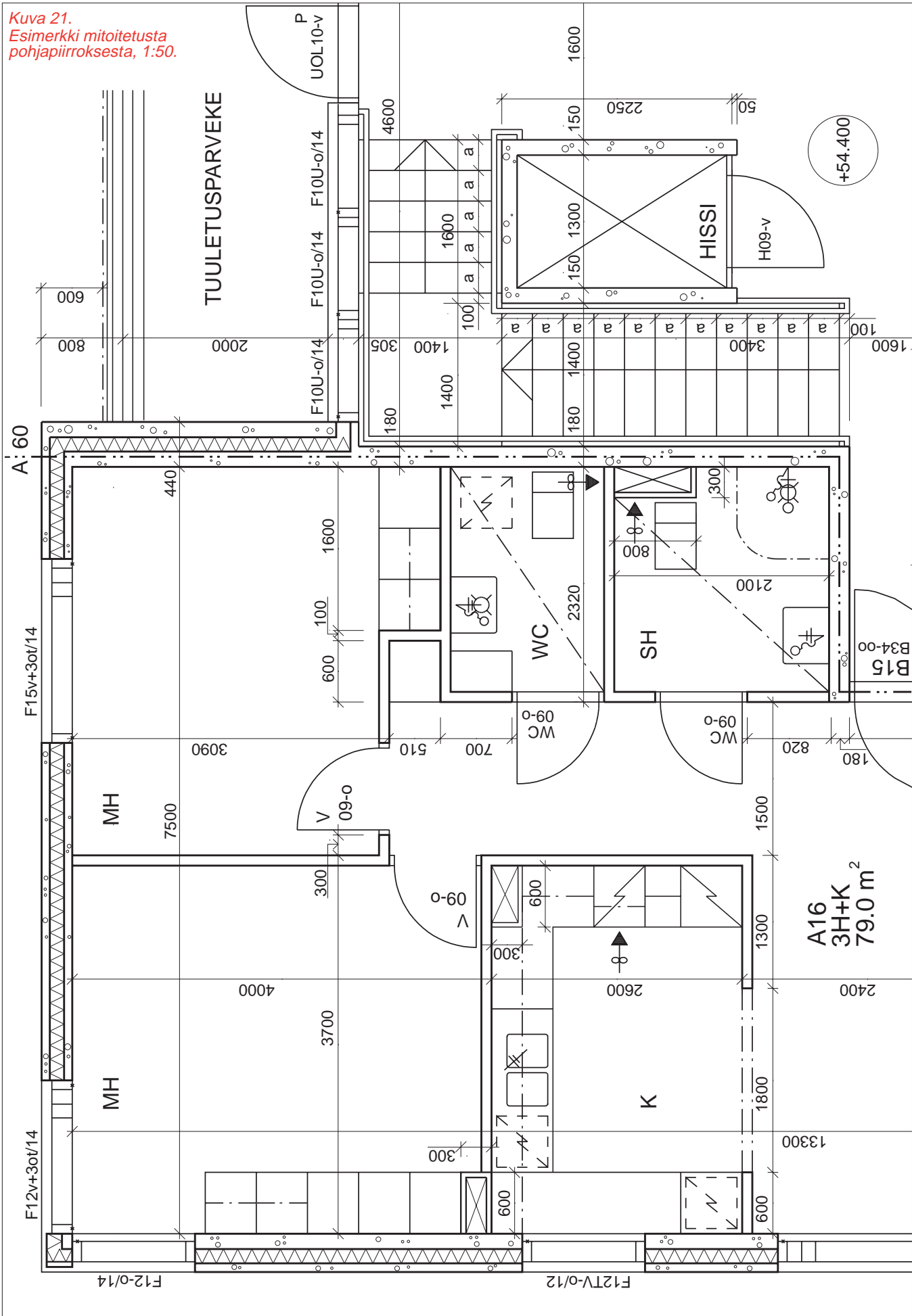


Kuva 19.  
Mittalukujen sijoitus muihin kuvion viivoihin nähden.



Kuva 20.  
Perustasomitoituksen mittalukujen sijoitus.

Kuva 21.  
Esimerkki mitoitetusta  
pohjapiirroksesta, 1:50.





## 2.6 Erityismitoitus

### Viistetyt ja pyöristetyt nurkat

Viistetyissä ja pyöristetyissä nurkissa ja kulmissa mitan rajaviivat piirretään ääri-  
viivojen jatkeiden leikkauspisteestä. Kuva 22.

### Mittakaavasta poikkeavat mitat

Mitat, jotka oleellisesti poikkeavat mittakaavasta, esimerkiksi muutoksien vuoksi, alleviivataan leveällä viivalla. Kuva 23.

### Peräkkäiset samat mitat

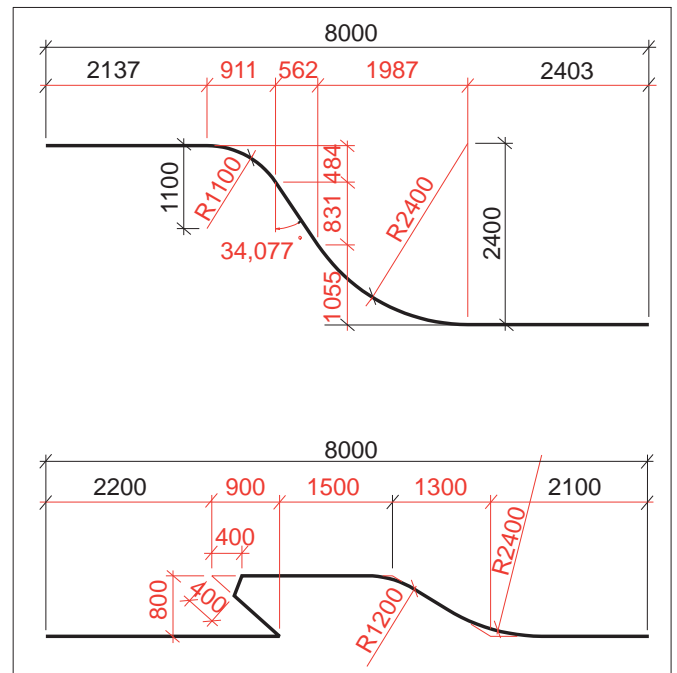
Peräkkäiset samat mitat ilmoitetaan kuvan 24 mukaisesti.

### Aukot ja syvennykset

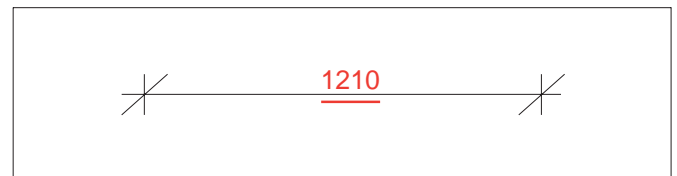
Suuret ja epäsäännölliset aukot ja syvennykset mitoitetaan mittaviivoin ja mittaluvuin, kuva 25. Yleensä aukkojen ja syvennyksien mitat ilmoitetaan kertolaskumerkillä erotettuina piirustuksen luku-  
suunnan mukaan seuraavassa järjestyksessä:

- vaakasuuntainen mitta x pystysuuntainen mitta x piirustustasoa vastaan kohtisuora mitta.

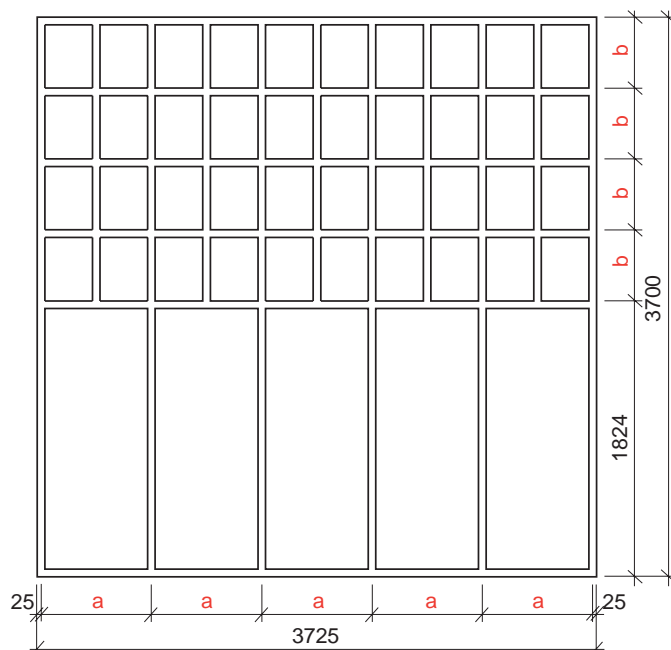
Aukkojen mitoituksessa voidaan viikseksi mainittu mitta jättää pois, kuva 25. Pohjapiirroksessa esitettyjen seinien aukot mitoitetaan kuten 'kuvitellussa' seinien pystysuorassa kuvauksessa.



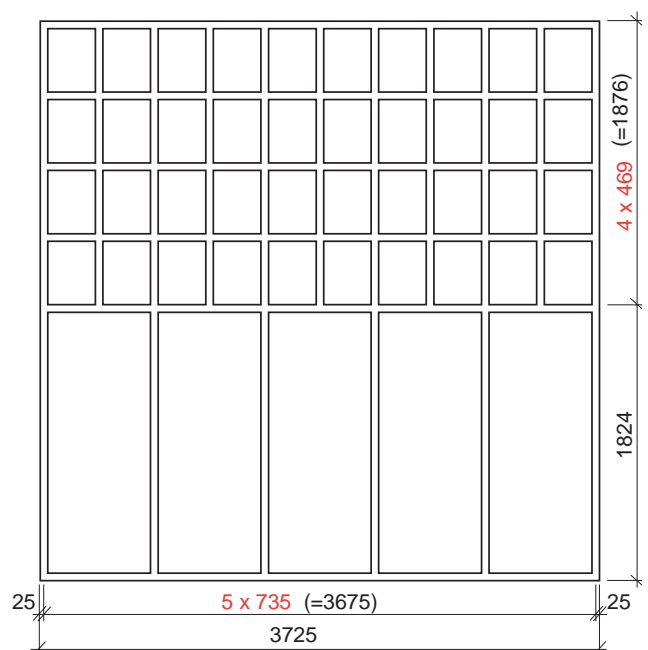
Kuva 22.  
Viistettyjen ja pyöristettyjen kulmien mitoituksen esittäminen.



Kuva 23.  
Mittakaavasta poikkeavan mitan esittäminen.



Kuva 24.  
Peräkkäisten samojen mittojen esittäminen.



### Kaltevuudet

Kaltevuus ilmoitetaan pohjapiirroksessa ja leikkauksessa merkitsemällä kaltevaan pintaan liittyvät korkeustasot. Merkintänä voidaan käyttää myös nuolta, joka osoittaa laskusuuntaan. Nuoli varustetaan kaltevuuden osoittavalla suhdeluvulla. Kuva 26.

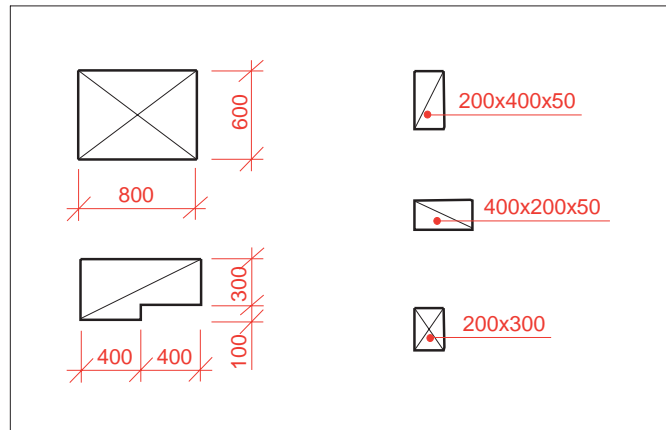
### Kaaret, kulmat ja jänteet

Paikalleenmittauksen vaatimuksista riippuen ympyrän kaaret ilmoitetaan joko mitoitettuna keskipisteen ja säteen avulla tai kaarikorkeuksien. Kaaret, jotka eivät ole ympyrän kaaria, ilmoitetaan aina kaarikorkeuksien. Kuva 27.

Kulmat, jänteet ja kaaret esitetään kuvan 28 mukaisesti. Jänteistä ja kaarista ilmoitetaan myös säde. Jos kaari on lähes suora, kirjoitetaan mittaluvun eteen sana KAARI.

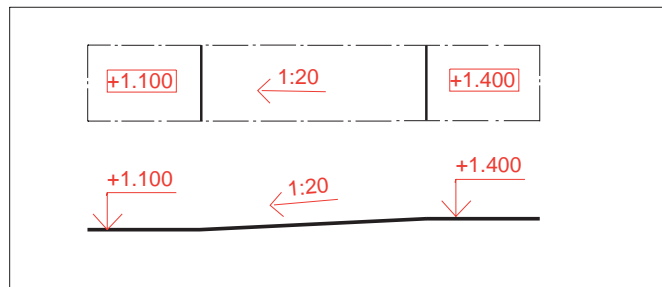
### Säteet

Säteiden mittatiedot ilmoitetaan kuvan 29 mukaisesti. Tarvittaessa keskipiste merkitään ristillä.



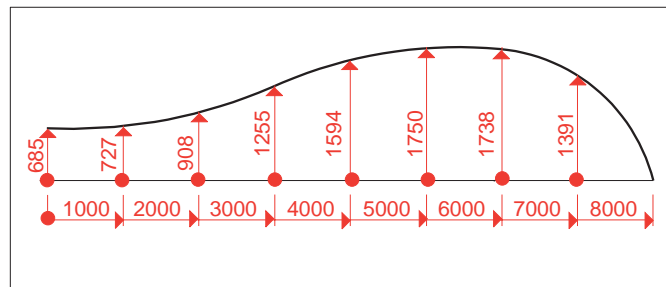
Kuva 25.

Aukkojen ja syvennyksien mittojen esittäminen.



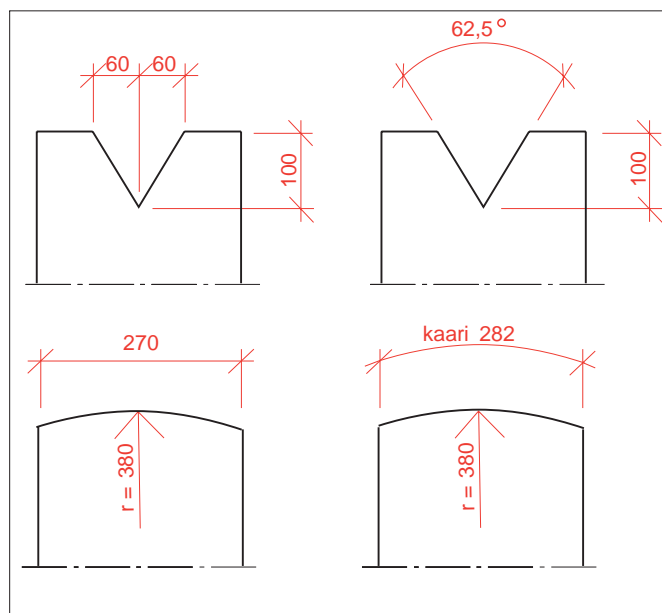
Kuva 26.

Kaltevuuden esittäminen



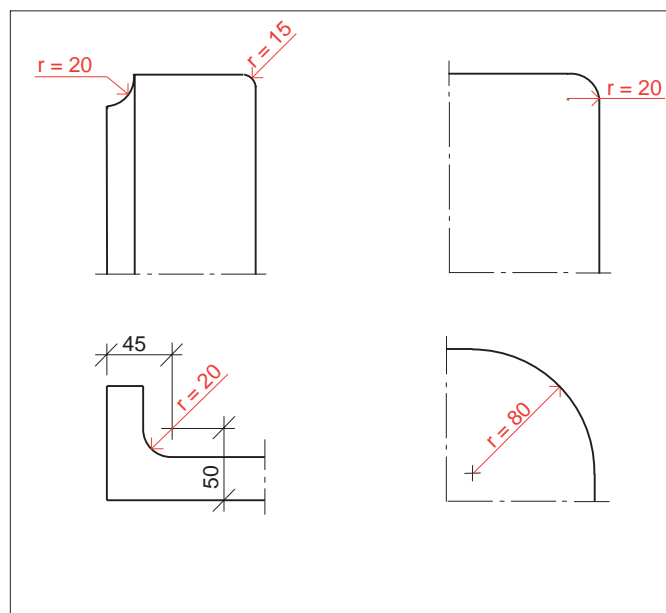
Kuva 27.

Kaarien mitoitus kaarikorkeuksien avulla.



Kuva 28.

Kulmien, jänteiden ja kaarien esittäminen.



Kuva 29.

Säteiden esittäminen.

## 2.7 Korkeusasemat

### Pystykvaukset ja leikkaukset

Korkeusasema pystykvauksissa ja leikkauksissa osoitetaan viiteviivalla ja nuolella. Kuva 30.

Rakennuksen virallinen korkeus määräytyy ulkoseinän pinnan tason ja vesikaton leikkauskohdan mukaan. Kuva 31.

Korkeusaseman porrasmainen ero merkitään porrastuksen molemmiin puolin. Kuva 32.

### Pohjapiirrokset

Tietyn pisteen korkeusasema merkitään ristillä ja varustetaan viiteviivalla.

Vaakasuoran pinnan korkeusasema kehystetään suorakaiteella. Kuva 26.

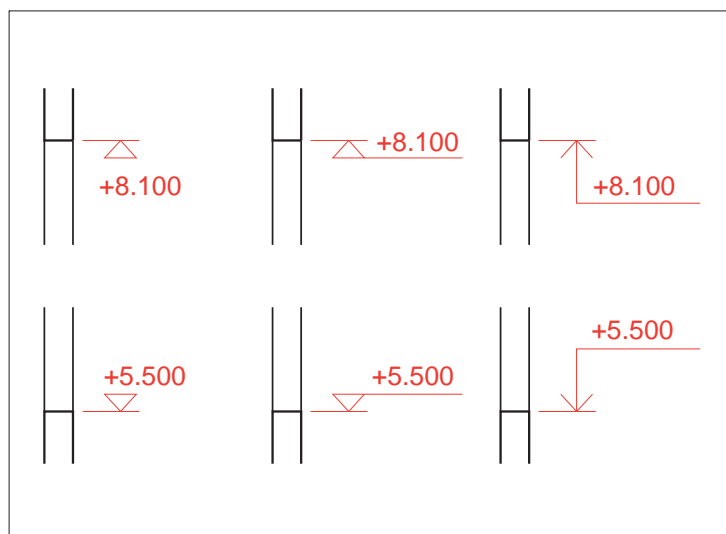
Kohtaavien ääriviivojen määrittelemän pisteen, esimerkiksi nurkan, korkeusasema sijoitetaan pisteen viereen ja samalle puolelle ääriviivaa kuin korkeusasemaan liittyvä pinta. Kuva 33.

Vahvistettu korkeusasema erotetaan suunnitellusta korkeusasemasta kehys-  
tämällä se ympyrällä. Kuva 34.

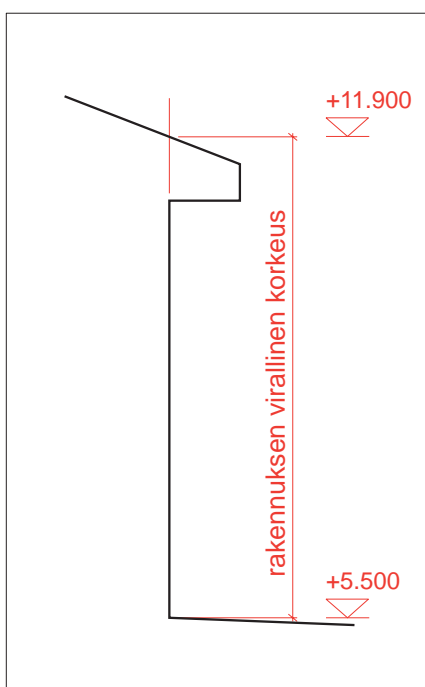
### Asemapiirrokset

Korkeuskäyrän korkeusasema merkitään käyrän korkeammalle puolelle. Tarvittaessa käytetään nuolella varustettua viiteviivaa. Kuva 35.

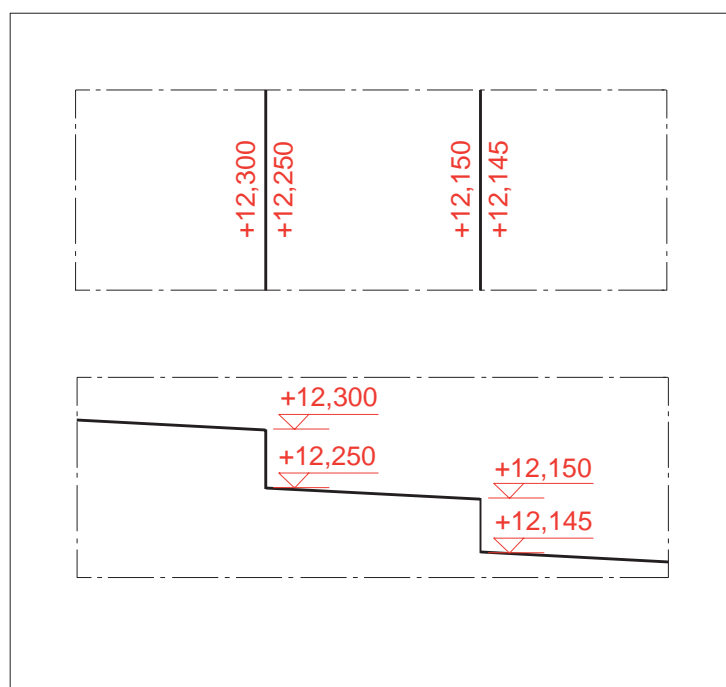
Korkeusasema merkitään asemapiirrokseen ja maastopiirrokseen. Tarvittaessa merkitään poistuva korkeusasema. Kuva 36.



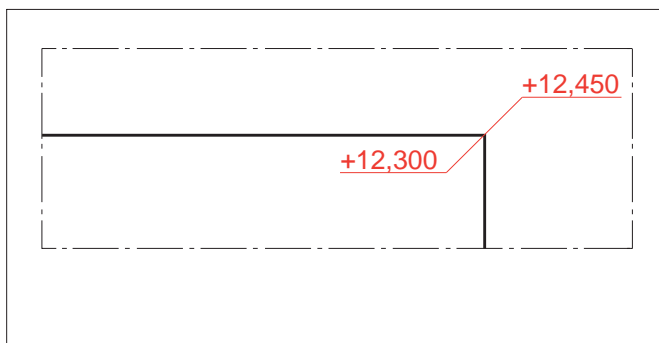
Kuva 30.  
Korkeusaseman esittäminen.



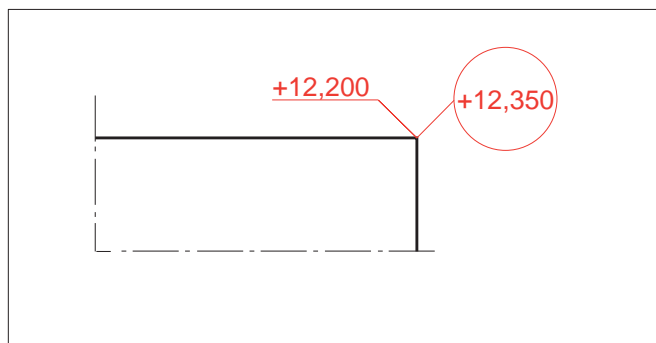
Kuva 31.  
Virallisen korkeuden korkeusasema.



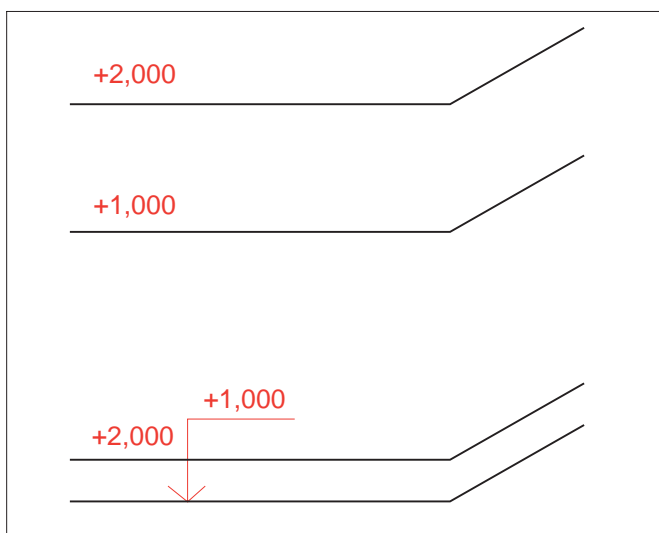
Kuva 32.  
Korkeusaseman porrasmaisen eron esittäminen.



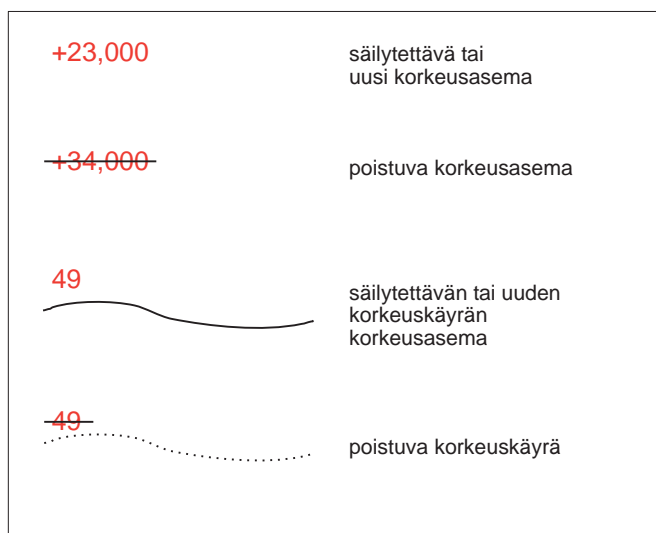
Kuva 33.  
Kahden tason korkeusaseman esittäminen.



Kuva 34.  
Suunniteltu ja ympyrän sisällä oleva vahvistettu korkeusasema.



Kuva 35.  
Korkeuskäyrän korkeusaseman esittäminen.



Kuva 36.  
Korkeusaseman merkitseminen asemapiirrokseen.

Kansikuva Rakennustaiteen museo

Tämän RT-ohjekortin laadintaan on osallistunut Rakennustietosäätiön toimikunta TK 193 Rakennuspiirustukset.

Yliarkkitehti Marttiina Fränti  
Arkkitehti Arto Kiviniemi  
Arkkitehti Seppo Niemioja  
Arkkitehti Seppo Kontiola  
Diplomi-insinööri Markku Rämä  
Diplomi-insinööri Pekka Timonen  
Arkkitehti Sirkka-Liisa Söyrlä  
Rakennusarkkitehti Irja Hansio, siht.