

Taneli Gavrilov

# Määrälaskennan ja hinnoittelun tehostus linjasa- neerauksessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakentamisen tuotanto

Insinöörityö

19.11.2018

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Taneli Gavrilov Määrälaskennan ja hinnoittelun tehostaminen linjasaneerauksessa 32 sivua 19.11.2018
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusinsinööri (AMK)
Ammatillinen pääaine	Rakentamisen tuotanto
Ohjaajat	Ohjaaja Anne Pietilä Aluejohtaja Juha Paavilainen (Peab oy)
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia mahdollisuuksia nopeuttaa tarjouksen luomista määrälaskennan ja hinnoittelun prosessissa. Korjaushankintayksikön tarpeesta nopeuttaa laskentaprosessia oli tarve pohtia ratkaisuja, jotta nykyisillä resursseilla voitaisiin laskea useampi tarjous ja parantaa kilpailukykyä.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään linjasaneeraus menetelmiä yleisellä tasolla ja pääasiana linjasaneerauksen tarjouksen muodostamista. Tarjouksen laskemisessa käsitellään määrälaskentaa ja hinnoittelua. Tietopohjana käytettiin kirjallisuutta, sekä haastattelut Peabin laskentaryhmän kanssa. Teoriaosuutta muokattiin soveltumaan Peabin toimintatapoihin.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuotteena on muokattu JCAD-määrälaskentaohjelman nimikkeistöä soveltumaan paremmin massoitteeluun, sekä mitä muita hyötyjä määrälaskennan nimikkeistön muokkaamisesta on kuin nopeuttaa laskentaa. Esimerkkikohteeksi otettiin kylpyhuoneen seinä- ja lattiapinnat ja talosauna pelkistetyssä muodossa. Näillä on pyritty näyttämään nimikkeistön muokkaamisen hyötyä ja mahdollisuuksia.</p>	
ÄAvainsanat	

Author Title Number of Pages Date	Taneli Gavrilov Rationalization of Quantity Surveying and Pricing in Recon- struction 32 pages 19 August 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Construction engineering
Professional Major	Construction management
Instructors	Lecturer, Anne Pietilä Regional manager, Juha Paavilainen (Peab oy)
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to investigate possibilities to make contract offers faster with the surveying of building materials and pricing. The department of plumbing renovation had the need to make the process faster without increasing recourses and staying competitive at the market of construction contracts.</p> <p>In the theory part of the thesis plumbing renovation styles are addressed and the main focus is on the process of making an offer. Making the offer is broken down in two parts, i.e. are counting the building materials and pricing. Information sources were mostly literature and interviewing the personnel of the department. The theory part complies with the Peab way of working.</p> <p>The outcome of the study is a nomenclature that has been modified to better fit the system of counting materials with the JCAD program. Bathroom wall and sealing materials were chosen as examples. With the examples the aim was to show the benefits of the modification and other further possibilities.</p>	
Keywords	

## Sisällys

### Lyhenteet

Määrälaskennan ja hinnoittelun lyhenteitä ja käsitteitä	3
1 Johdanto	5
1.1 Esipuhe	5
1.2 Tutkimuksen taustaa	5
1.3 Tutkimusmenetelmät	6
2 Linjasaneeraus	7
2.1 Linjasaneerausmenetelmät	9
2.1.1 Uusien putkistojen rakentaminen	9
2.1.2 Sisäpuolinen pinnoitus	9
2.1.3 Sujutusmenetelmä, sukitus	10
2.1.4 Yhdistelmäkorjaus	10
3 Tarjouspyyntö, laskennan vaiheet ja tarjouksen muodostaminen	11
3.1 Tarjouspyyntö	11
3.2 Kohteen perustiedot	12
3.3 Laskennan aloituspalaveri	15
3.4 Laskennan suunnittelu	15
3.5 Laskenta	15
3.6 Ennakot	16
3.7 Tarjouspalaveri	17
3.8 Tarjouksen lähetys	18
4 Määrälaskenta ja hinnoittelu linjasaneerauksessa	19
4.1 Määrälaskenta	19
4.2 Hinnoittelu	22
4.2.1 Rakennusosahinnoittelu	23
4.2.2 Suoritepohjainen hinnoittelu	23
5 Kehitysehdotukset	25

5.1	Hinnoittelu	25
5.2	Määrälaskenta	25
5.2.1	Määrälaskennan tehostaminen	26
5.2.2	Määrälaskennan tarkkuus	30
6	Yhteenveto	31
	Lähdeluettelo	32

## Määrälaskennan ja hinnoittelun lyhenteitä ja käsitteitä

- **Littera** = Numerointi- tai koodijärjestelmä rakennusosille ja suoritteille. Numerointi seuraa esimerkiksi talo80 järjestelmää.
- **Rakennusosa** = Kokonaisuus kuten esimerkiksi välipohjarakenne.
- **Suorite** = Nimikkeistön mukainen työ tai tehtävä kuten seinärappaus.
- **Lisäkirje** = Tilaajan suunnitelmamuutos tarjouspyynnön jälkeen.
- **Massat** = Urakan rakennusmateriaalien määrät.
- **Etunoja** = Tarjouksesta vähennetty summa perustuen esimerkiksi työn liioiteltuun määrään tai hintaan.
- **Riskivaraus** = Lisäys tarjoushintaan mahdollisten ongelmien välttämiseksi. Riskivaraus voidaan tehdä myös aikatauluun.
- **Talo 80** = Rakennusalan yhteisesti sovittu nimikkeistö, jossa on määritelty numeroin 1-9 rakennusosat, suoritteet ja kustannuslajit.

Talo 80 -nimikkeistön mukaisia rakennusosia:

1. Maa- ja pohjarakennus
2. Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
3. Runko ja vesikattorakenteet
4. Täydentävät rakenteet
5. Pintarakenteet
6. Kalusteet varusteet ja laitteet

7. Konetekniset työt

8. Työmaan käyttökustannukset

9. Työmaan yhteiskustannukset

- **Tekninen hinta** = Tarjouksen hinta ilman käyttö- ja yhteiskustannuksia, katetta ja alv prosenttia.
- **Nousulinja** = Talon pystysuora putki ja viemärilinja (sähkönousut), joka palvelee kerroksien tarpeita vaakasuuntaisilla haaroilla.
- **Panos** = Kustannuslaskennassa käytetty hinnoittelun perusyksikkö.
- **PL** = Panoslaji (PL1, PL2, PL3)
- **KL** = Kustannuslaji KL1 (työkustannus), KL2 (materiaalikustannus), KL3 (alihan-  
kintakustannus)

## 1 Johdanto

### 1.1 Esipuhe

Työ tehdään Peab Oy:lle asuntokorjauspuolen antamasta aiheesta, joka on määrälaskennan ja hinnoittelun tehostaminen linjasaneerauksessa. Linjasaneerauksen tarpeet ovat kasvaneet eksponentiaalisesti viime vuosina ja odotettavissa ei ole tämän ilmiön hidastuminen. Linjasaneeraustarpeiden kasvaessa houkuttelee se rakennusliikkeitä kilpailemaan näistä urakoista. Koventunut kilpailu näkyy myös toimistoilla, joissa tarjoukset tehdään.

Peab Oy toimii tällä hetkellä Ruotsissa, Norjassa ja Suomessa. Suomessa viimeisen kahden vuoden aikana Peabin toiminta on ollut noususuhdanteinen. Tarkoitus olisi pysty kilpailemaan myös tulevana vuosina jalansijasta rakennusalalla ja asuntojen korjausrakentamisessa.

### 1.2 Tutkimuksen taustaa

Aihe annettiin tutkittavaksi, jos olisi mahdollista tehostaa linjasaneerauksen määrälaskentaa. Urakoiden toimivan määrälaskennan ja hinnoittelun laskennan kautta on mahdollista osallistua useampaan tarjouskilpailuun, ja näin parantaa mahdollisuuksia markkinoilla.

Laadusta ei tässä tutkimuksessa voida tinkiä. Nopeammalla laskentamenetelmällä on pystyttävä pääsemään vähintään samoihin tuloksiin kuin nykyisillä menetelmillä. Jos mahdollista, lisäksi tarkentaa laskentaa.

Linjasaneerausten ja korjausrakentamisen kysynnän tarve kasvaa ja urakoista kilpailu kasvaa sitä myöten myös. Ilman hyvää, tarkkaa ja nopeaa määrälaskentaa ja hinnoittelua on vaikea vastata tilaajien tarpeisiin. Toisinaan tarjouspyynnöt tulevat hyvin lyhyellä laskenta-ajalla, jolloin riski kasvaa hinnoittelun ja määrien virheellisyyteen. Tämä tarkoittaa, että hinta lasketaan niin sanotusti varmalta pohjalta, jolloin hinnasta tulee helposti liian kallis ja näin ollen menetetään kilpailukykyä tarjouskilpailussa.



Nopealla määrälaskennalla päästäisiin nopeasti hinnoittelemaan, joka on lyhyempi prosessi tarjouksen annossa. Kompastuskiveksi tällöin tulee, kuinka saada esimerkiksi luotettavia määriä, jos ruvetaan jollain tapaa oikomaan määrälaskennassa.

Tietomallit tulevat todennäköisesti olemaan tulevaisuudessa nopea tapa saada määrät rakennusosittain, mutta se ei välttämättä ole vielä tätä päivää, eikä siitä oteta kantaa tässä tutkimuksessa, vaan keskitytään olemassa oleviin laskenta tapoihin.

Hyvä määrälaskenta ja jaottelu auttavat myös työmaan toteutusvaiheessa kustannusten hallitsemisessa ja seurannassa, sekä helpottaa esimerkiksi työmaalla tapahtuvaa tavaroiden tilaamista, kun määrät ovat heti tiedossa.

Tässä tutkielmassa keskitytään rakennusurakoitsijan näkökulmasta. Lisäksi ei oteta kantaa työmaan käyttökustannusten laskentaan, vaan keskitytään Talo 80 -litteroiden 1-7 tarkasteluun.

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tarkoituksena oli pohtia, miten voidaan nopeuttaa tarjouksien tekemistä luotettavasti ja nopeasti. Tarkastelemme asiaa Peabin toimintamallien kautta. Ongelmakohtien löytäminen tarjouksen luomisprosessissa on ollut tärkeimpänä kokonaisuutena tässä projektissa. Yhdessä Peabin muiden linjasaneerauspuolen laskijoiden kanssa, sekä omasta kokemuksesta on todettu, että massoittelu on eniten aikaa vievä prosessi. Hyvä määräluettelo ei pelkästään auta tarjouksen muodostamisessa. Hyvä määräluettelo tukee myös työmaata.

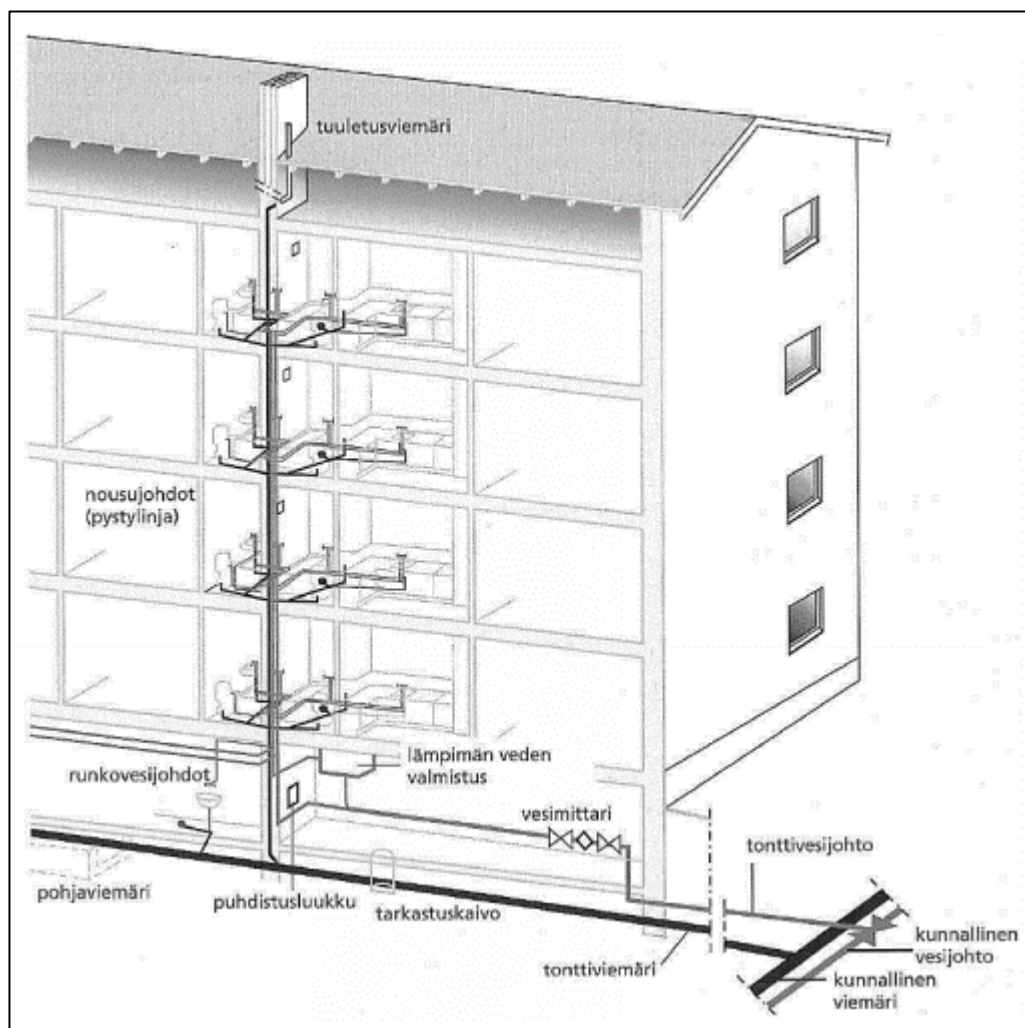
Määrien laskentaa on tutkittu pääasiassa JCAD-ohjelman kautta ja haastattelemalla Peabin laskentahenkilökuntaa. Kirjallisuutta on käytetty myös määrälaskennan tutkimisessa, mutta huomattavasti vähemmän. Aluepäällikkö, joka on tämän tehtävänannon laatinut, on ohjannut, millaisiin kysymyksiin kaivataan selvitystä.

Työn aikana on myös selvinnyt työmaan tarve hyvälle määräluettelolle, joten on haastateltu myös työmaahenkilöitä ja heidän ajatuksiaan, miten määräluettelot voisivat palvella paremmin myös työmaata.

Hinnoittelussa on pyritty löytämään nopeampi ja varmempi tapa työsuoritusten kustannusten niputtamiseen. Tarkastelua on tehty Peabin kustannuslaskentaohjelmiston kautta, sekä haastattelemalla linjapuolen laskijoiden ajatuksia, missä ongelmat piilevät. Kuten määräluettelon käyttöä työmaaolosuhteisiin on myös työmaahenkilöiltä haasteltu mietteitä, kuinka hinnoittelu ja kustannusten lasku voisi auttaa työmaata.

## 2 Linjasaneeraus

Kansan kielessä linjasaneeraus tunnetaan nimellä putkiremontti. Nimi linjasaneeraus tulee vesi-, lämpö- ja viemäriinjojen (joskus myös sähkönousut samassa hormissa) nousulinjoista, joiden perusteella myös rakentaminen toteutetaan. Esimerkiksi kuvassa 1 nähdään, kuinka viemäriin nousulinja menee aina vesikatolle asti ja jakautuu kerroksittain. Näistä pystylinjoista jakautuvat kerroksittain haarat vaakasuunnassa palvelemaan jokaista kerroksessa olevaa asuntoa.



Kuva 1. Kerrostalon periaate nousulinjasta/viemäriinjasta. (Hallittu putkiremontti. Rakennustieto Oy 2008)

Aikataulullisesti toteutetaan yleensä rappu tai osa rapusta kerrallaan muutama linja samanaikaisesti. Aikataulun toteuttamiseen vaikuttaa luonnollisesti myös tilaajan toiveet toteutuksesta. Yleisesti halutaan mahdollisimman lyhyt haitta-aika asuntoihin. Näin ollen aikataulujen hyvän ja selkeän aikataulun laatiminen on äärimäisen tärkeä ja haastava osa tarjouskilpailua.

## 2.1 Linjasaneerausmenetelmät

Linjasaneerauksessa on perinteisesti neljä toteutustapaa:

### 2.1.1 Uusien putkistojen rakentaminen

Putkistojen uusiminen kokonaisuudessaan. Uudet putket voidaan asentaa vanhojen putkien tilalle. Tällöin hormit puretaan ja vanhat putkirakenteet puretaan pois ja tilalle asennetaan uudet putket.

Putken voidaan asentaa myös uuteen paikkaan, esimerkiksi porrashuoneeseen. Tällaisessa tapauksessa ei tarvitse purkaa välttämättä vanhoja putkia. Vanhat putket voidaan yksinkertaisesti sulkea pois käytöstä. Näin on myös mahdollista saada lisää neliöitä keittiö ja märkätiloihin. Tämä onkin kannattava vaihtoehto vanhoissa taloissa esimerkiksi pääkaupunkiseudulla jossa märkätilat ovat valmiiksi jo usein melko ahtaat ja hyvät tilaratkaisut ovat tervetulleita.

Uusien putkien rakentamisen yhteydessä uusitaan yleensä myös kylpyhuoneen vedeneristeet ja pintarakenteet, kylpyhuonekalusteet, hanat, sähköistys, sekä keittiön vesiputket ja viemärointi.

Mahdollisuuksien mukaan on myös mahdollista säästää olemassa olevat kylpyhuoneet ja keittiöt ja tällöin ainoat rakennustekniset työt ovat vanhojen vesiputkien ja viemäreiden liittämiset uusiin pystylinjoihin ja näihin liittyvät rakennustyöt.

Koko putkiston vaihtaminen lienee yleisin linjasaneerausmenetelmästä. Vanhojen putkien sulkeminen pois käytöstä on mahdollisesti edullisempi vaihtoehto, sillä näin ollen purkutöiden osuus kustannusosuudesta on alhaisempi, varsinkin jos kyseessä asbestipurku. (Ratu LINJASANEERAUS, 2.)

### 2.1.2 Sisäpuolinen pinnoitus

Eri kokoiset putket ja materiaalit pinnoitetaan eri tuote- ja menetelmäkohtaisesti. Valurautaiset lattiakaivot ja viemäriputket halkaisijaltaan 50-160 mm pinnoitetaan pehmeäepoksimuovilla tai kiihdyttimen avulla kovettuvaa lasikuituvahvisteista muovimassaa.

Epoksihartsiseosta käytetään pienempien, sisähalkaisijaltaan 5-150 mm lämmitys- ja käyttövesiverkostojen pinnoittamiseen sisäpuolisesti. (Ratu LINJASANEERAUS, 2.)

### 2.1.3 Sujutusmenetelmä, sukitus

Halkaisijaltaan 100-350 mm suuruisia pysty- ja pohjaviemäreitä ja rakennuksen ulkopuolisia viemäreitä voidaan pinnoittaa esimerkiksi muovipintaisella polyesterihuovalla.

Sukittaminen tapahtuu uuden putken työntämisellä vanhan sisälle ja tällöin olemassa olevan putken halkaisija pienenee ja on uuden putken halkaisijan verran. Viemärit kuvataan ennen sukittamista, jotta tiedetään olemassa olevien viemäreiden kunto ja sukittamisen tarve.

Toinen vaihtoehto on työntää putki vanhan putken sisälle ja pinnoittaa tämä höyryn ja paineen avulla vanhan putkiston sisäpinnan muotoon. Putkiston sisähalkaisija pienenee vain käytetyn materiaalin verran.

Sujutusmenetelmä, tai sukitus vähentää rakennustöiden osuutta huomattavasti ja näin ollen säästää myös kustannusmenoja. (Ratu LINJASANEERAUS, 2.)

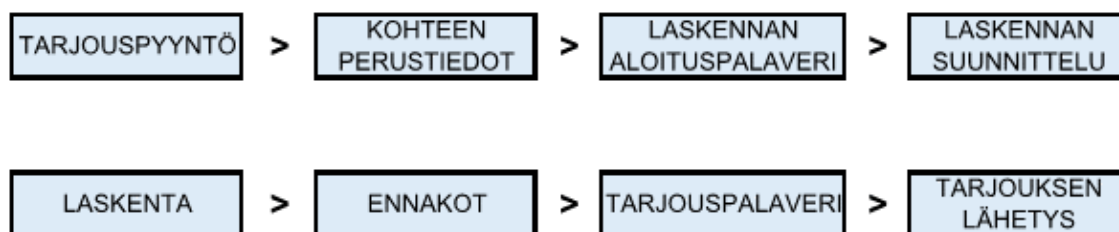
### 2.1.4 Yhdistelmäkorjaus

Nimensä mukaisesti yhdistelmäkorjaus voi olla kaikkia ylläolevista. Esimerkiksi yleinen tapa on pystyviemäreiden ja vesiputkien uusiminen ja rakennuksen pohjaviemäreiden sukitus. Ratkaisuihin vaikuttavat kustannukset, aikataulut sekä haluttavien sukitettavien putkistojen kunto. (Ratu LINJASANEERAUS, 2.)

### 3 Tarjouspyyntö, laskennan vaiheet ja tarjouksen muodostaminen

Ennen määrälaskennan aloitusta pidetään kohteesta aloituspalaveri, jossa pohditaan tarjouspyynnön asiakirjojen pohjalta ruvetaanko kohdetta laskemaan vai ei. Tähän aloituspalaveriin osallistuu laskija, työpäällikkö, hankintapäällikkö ja aluepäällikkö. Yhdessä mietitään, millaisia mahdollisuuksia ja riskejä kyseisessä kohteessa on, sekä mietitään, millaisin resurssein voidaan laskentaa tehdä.

Jos laskentapäätös on myönteinen, suunnitellaan tämän jälkeen työryhmät, jossa jaetaan jokaisen henkilön vastuualueet. Yleisesti ottaen prosessi on kuvan 2 mukainen. (Lindholm 2009, 20.)



Kuva 2. Tarjouksen prosessikaavio.

#### 3.1 Tarjouspyyntö

Tarjouspyynnössä rakennuttaja pyytää potentiaalisilta urakoitsijalta tarjouksen linjasaneerauksen toteuttamisesta. Tilajaa lähettää tarjouspyynnön liitteinä asiakirjat jonka pohjalta urakoitsija tekee laskentapäätöksen ja tarjouksen, jos laskentapäätös on myönteinen. Tämän tyyppisessä tilanteessa kyse on yleisesti ottaen kokonaisurakasta, jossa tilaajalla on suunnittelu vastuu ja rakennuttajan vastuu kohteen toteuttamisesta tilaajan laatimien asiakirjojen pohjalta. Tilajaa edustaa yleensä rakennuskonsultti, joka toimii myös päävalvojana työmaan toteutusvaiheessa. Konsultti toimii tilaajan puolesta suunnittelun ja rakennusurakoitsijan kanssa projektin johtajana.

Toinen mahdollinen, mutta vähemmän käytetty urakkamuoto linjasaneerauksessa on projektinjohtourakka, jossa pääurakoitsija hoitaa myös konsultin tehtävät (Lindholm 2009, 20).

### 3.2 Kohteen perustiedot

Tarjouspyynnön jälkeen kohteesta kerätään perustiedot ja muu tarvittava informaatio laskennan aloituspalaveria varten. Ensimmäisenä tarjouspyynnöstä selvitetään tarjouksenjättöpäivä. Tämä päivämäärä määrittää käytännössä heti, onko ylipäättänsä mahdollista ryhtyä laskentaurakkaan. Kuten aikaisemmin mainittu, on hyvin yleistä, että tarjouksenjättöpäivät ovat hyvin kiireellisiä.

Perustietojen keräyksen tekee laskija Excel-taulukkopohjalle, johon tulee kohteen sijainti, asuntojen lukumäärät, tiedot  $\text{brm}^2$   $\text{rm}^3$  määristä, kerroslukumäärä, talojen lukumäärä, ARK RAK LVIS -suunnittelijoiden informaatio, konsulttien tiedot ja tilaajan yhteystiedot. Tästä esimerkkinä kuva 3. kuinka perustiedot tulee täyttää.

Esimerkkinä lasketun kohteen perustietojen täyttö laskentalomakkeelle. Lomakkeen tiedot täytetään tarvittavilta osin. Jokaiseen kohtaa ei välttämättä tarvitse täyttää, vaan nämä tehdään kohdekohtaisesti.



## HANKKEEN PERUSTIEDOT

## As Oy Hämeentie 36

( taulukkoon syötetyt perustiedot kopioituvat muihin varsinaisiin lomakkeisiin )

Laskentanumero: 15007		Lisätiedot:
<b>Kohde:</b>	<b>As Oy Hämeentie 36</b>	
- osoite:	Hämeentie 36	
- postinumero:	00530 Helsinki	
<b>Tarjouksen jättö:</b>	7.9.2018	sähköposti klo 16:00
- lisäaika:		
- avaustilaisuus:		
<b>Rakennuttaja / tilaaja:</b>	Asunto Oy Hämeentie 36	
- osoite:	Hämeentie 36	
- postinumero:	00530 Helsinki	
- yhteyshenkilö:	Marika Helin	
- puhelin:	puh. 09 726 0611	
- sähköposti:	<a href="mailto:toimisto@isannoitsija.org">toimisto@isannoitsija.org</a>	
<b>Rakennuttajakonsultti:</b>	KE Konsultit Oy	
- osoite:	Käenkuja 8A	
- postinumero:	00500 Helsinki	
- yhteyshenkilö:	Kimmo Amé	
- puhelin:	puh. 040 758 8087	
- sähköposti:	<a href="mailto:kimmo.ame@kekonsultit.fi">kimmo.ame@kekonsultit.fi</a>	
<b>Suunnittelu:</b>		
Arkkitehti:	Sweco Taloyhtiöpalvelut Oy	
Rakennesuunnittelija:	Sweco Taloyhtiöpalvelut Oy	
LVI -suunnittelu:	Sweco Taloyhtiöpalvelut Oy	
S -suunnittelu:	Tarmo Kuusisto Oy	
Muu suunnittelu:		
<b>Rakennuskohde ja urakkamuoto:</b>		LVIS sivu-urakoina
Urakkamuoto:	Kokonaishinta	
Urakkatyyppi:	Peruskorjaus	
Urakan maksuperuste:	Kokonaishinta	
Urakan valintaperuste:	Halvin hinta	
Hinta-arvio:	4,5M€	
LVIAS-urakat:	Sisältyy rakennusurakkaan	
Käyttötarkoitus:	Asuinrakennus	
Rakennustyyppi:	Kerrostalo	
Runkorakenne:	Paikallavalurunko	
<b>Rakennusaika:</b>		Neuvotteluissa tarkennus
- aloitus ( pvm ):		
- päätyminen ( pvm ):		
- rakennustyön kesto ( kk ):		
- rakennustyön kesto ( vko ):		
<b>Laajuustiedot:</b>		
Tilavuus:	25 019 m3	
Hyötyala/huoneistoala:		
Kerrosala:		
Bruttoala:		
Tontin pinta-ala:		
Asuntojen / huoneiden lkm:	118 kpl	
Keskipinta-ala:	0,0 m2	
Kerrosluku:	7	1 talo, 7 -kerroksinen
<b>Laskentaorganisaatio:</b>		
Yksikkö:	PEAB paikallinen yksikkö	
Laskentapäällikkö:	Tero Huovinen	
Hinnoittelu:	Taneli Gavrilov	
Määrälaskenta:		
- määrälaskija:	Taneli Gavrilov	
Ennakot:	Riku Pousi	
Työpäällikkö:	Kari Sillankorva	
Vastaava työnjohtaja:		

Kuva 3. Kohteen perustietojen täyttö. (Peab tietokannat, L0 Laskentalomake)





### 3.3 Laskennan aloituspalaveri

Laskija järjestää laskennan aloituspalaverin johon kutsutaan tarvittavat henkilöt. Laskija esittää tässä palaverissa kohteen perustiedot ja riskianalyysin, sekä esittää oman näemyksen kannattaako kohdetta laskea ja perustelut.

Tässä palaverissa laskijan antamilla tiedoilla käydään yhdessä läpi aloitetaanko tarjouksen valmistelu vai ei. Asiat päättää viimekädessä aluepäällikkö työpäällikön kanssa, he päättävät, kuinka resursseja käytetään ja milloin. Jos päätös on myönteinen, siirrytään samassa palaverissa laskennan suunnitteluun.

### 3.4 Laskennan suunnittelu

Myönteisen laskentapäätöksen jälkeen suunnitellaan laskenta ja jaetaan vastuu-alueet. Yrityksen hankinta osasto tukee laskijoita. Yleinen käytäntö on, että hankkijat kysyvät ennakkotarjoukset aliurakoitsijoilta kuten esimerkiksi maalaus, maanrakennus, LVIS-työt, mutta työnjako päätetään palaverin yhteydessä.

Aikataulu vaikuttaa merkittävimmin laskennan suunnittelussa. On pystyttävä suunnittelemaan realistinen laskenta-aikataulu. Laskenta-ajan ollessa lyhyt voi olla, että laskija ei itse laske kaikkia rakennusurakan määriä, vaan luotetaan hankkijan saamiin ennakkotarjouspyyntöihin. Laskenta-ajan ollessa riittävä lasketaan kohteen kaikki rakennustyöt ja myös hinnoitellaan ne suorite kerrallaan. Laskennan suunnittelun jälkeen siirrytään laskentavaiheeseen eli työn toteutukseen.

### 3.5 Laskenta

Tarjouksen laskenta alkaa massoittelulla. Rakennusliike voi tilata määrät myös määrä-laskentatoimistolta, mutta linjasaneerauksissa tätä ei juurikaan tehdä. Määrälaskenta toimistoja käytetään lähinnä uudisrakentamisessa, toimitilakorjausrakentamisessa ja perusteellisissa korjausrakentamishankkeissa. Perinteisissä linjasaneerauksissa turvaudutaan sisäiseen massoitteluun.

Määrien laskenta tehdään laskentaohjelmalla kuten JCAD-määrälaskenta, jota käytetään tässä esimerkkinä. Paperikuvista laskenta mittatikun tai digitointiohjelmiston avulla on historiaa isoissa linjasaneerauskohteissa.

Määrälaskentaohjelmaan voidaan tuota sähköisiä kuvia dwg, pdf ja jpg -muodossa. Dwg-kuvia siirtäessä ei tarvitse tehdä muuta kuin siirtää tai kopioida tiedostot ohjelman laskenta-kansioon. Pdf ja jpg -kuvissa täytyy muuntaa ohjelman avulla kuvat sopiviksi JCAD-ohjelmistoon ja antaa oikea mittakaava kuviin. Pdf-kuvat ovat paremmat ja yleisemmin käytetty muoto kuin jpg-kuvat, sillä pdf kuvista saa tartuntapisteen, mikä tarkoittaa, että esimerkiksi arkkitehdin plaanikuvan tuonnin jälkeen laskentaohjelmaan pystytään hiiren kursorilla tarttumaan piirustuksen piirtoviivoihin. Näin laskenta helpottuu ja tarkentuu kun saadaan vaikkapa huoneen pinta-ala tarkalleen piirustuksen mukaisesti.

Laskija luo mitatuista määristä määräluettelon, jonka perusteella hän myös hinnoittelee luettelon rivit. Usein laskijan luomaa määräluetteloa käyttää myös hankkija, joka liittää sen ennakotarjouksien kyselyn liitteeksi.

Laskennan aikana on yleensä myös välitavoitteita ja laskennan seurantalavereja, joilla varmistetaan, että pystytään sovituissa aikataulussa ja reagoidaan mahdollisiin muutoksiin tai huomioihin, mitä laskennan aikana on tullut esille. Näissä palavereissa käydään läpi myös mahdolliset lisäkirjeet, joita saattaa tulla tilaajalta ja verrataan näitä alkuperäisiin suunnitelmiin ja sen vaikutuksia menevässä olevaan laskentaan.

### 3.6 Ennakot

Ennakotarjousten kyselyiden jälkeen hankkija tai laskija, riippuen kuinka laskennan osa-alueet on sovittu, kirjaa tarjoukset laskentataulukkoon kuten kuvassa 5, jossa voidaan verrata saatujen tarjousten sisältöä, hintoja ja hintoja omaan hinnoitteluun.

		5800	TASOITUS- JA MAALAUSTYÖT				
			Oma hinta		67 922		
						-selostuksessa kph-ovenkarmien ja -ovien maalaus sisäpuolelta, määräluettelossa puhuttiin pelkistä karmeista, hinnassa huomioitu myös ovet	
						Erillishinnat	
						1) jätevarasto 2500,00	
						2) irtalmistovarasto 6500,00	
						3) pohjaviemärit 3000,00	
						4) prsht 50000,00	
25 019	rm3		Sallinen	x	61 500		
						Erillishinnat, jotka eivät sisälly kokonaishintaan	
						Urakkaan kuuluvat erillishinnat, kylpyhuoneet 9 kpl 5.300€	
						-kellarin komeroitilojen maalaus 8.900€	
						-jätehuoneen maalaus 4.000€	
						-porrasuoneen maalaus 46.000€	
			Maalausliike Pöntinen		75 000	-uusittavien pohjaviemäreiden mv-laatan maalaus 5.800€	

Kuva 5. Ennakkotarjousten tarkastelu. (Peab tietokannat, L0 Laskentalomake)

Tämän jälkeen, kun kaikki on valmista, voidaan siirtyä itse tarjouksen tekoon. Tarjous valmistellaan tarjouspalaverissa laskentaryhmän kanssa.

### 3.7 Tarjouspalaveri

Tarjouspalaveriin osallistuvat kaikki, ketä on ollut mukana laskennassa, sekä aluepäällikkö, joka valtuuttaa tarjouksen. Palaverissa verrataan saatuja ennakoita ja omaa hintaa, sekä aliurakoitsijoiden hintoja keskenään. Yhdessä ryhmän kanssa pohditaan onko mahdollista asettaa etunojia joihinkin litteroihin vai mahdollisesti asetettava riskivarauksia. Kaikki tämä on aina tapauskohtaista.

Tarjouksen hinta muodostuu teknisen hinnan päälle asetettavista käyttö ja yhteiskustannuksista (8+9 litterat), katteesta ja lopuksi summaan lisätään alv, kuten kuvassa 6. Tarjous täytetään tilaajan antaman tarjouslomakkeen avulla. Jos tarjouslomakkeessa pyydetään muita erillishintoja, annetaan ne samalla tavalla kuin edellä mainittu.,

		16 %		12 %		24 %
TEKNINEN HINTA	+	8+9 LITTERAT	+	KATE	+	ALV
10 000 €		11 600 €		12 992 €		16 110 €
Tarjoushinta						

Kuva 6. Tarjouksen hinnan muodostaminen.

Tarjoukseen lisätään myös rakennusurakoitsijan oma liite, missä otetaan kantaan asiakirjoista löytyneisiin asioihin. Jos halutaan tehdä jotain toisin kuin esimerkiksi urakkaohjelmassa on mainittu, kirjataan tämä tieto tarjouksen liitteeseen. Liitteeseen kirjataan myös mahdollisia selvennyksiä laskentatapoihin tai jos on vaikkapa ajateltu tehtäväksi jokin rakenne eri materiaalilla kuin on asiakirjoissa mainittu.

### 3.8 Tarjouksen lähetys

Kun tarjoushinta ja muut tarvittavat kustannustiedot on annettu tilaajan haluamalla tavalla heidän antamaan tarjouslomakkeeseen, lisätään muut tarvittavat asiakirjat tarjouksen liitteeksi. Näitä ovat esimerkiksi alustava toteutusaikataulu, referenssiluettelo, tilaajavastuuraportti, kaikki mitä urakkaohjelmassa on vaadittu tarjouksen liitteeksi.

Tarjouksen lähettäminen ei vielä sido kumpaakaan osapuolta. Tilaaja käsittelee saamansa tarjoukset ja lähettää kutsun ensimmäiseen selonottoneuvotteluun parhaille katsomakseen urakoitsijoille. Selonottoneuvottelussa käsitellään mahdolliset ristiriitaisuudet ja tilaaja voi tehdä tarkentavia kysymyksiä urakoitsijalle, jotta molemmat osapuolet ovat ymmärtäneet asiat samalla tavalla. Tämä neuvottelu on myös ensimmäinen mahdollinen tilaisuus rakennusurakoitsijalle kertoa omasta toiminnastaan tilaajalle.

Ensimmäisen neuvottelukierroksen jälkeen karsitaan vielä toiselle kierrokselle potentiaaliset urakoitsijat ja käydään tarjoustusta hieman tarkemmin läpi. Tässä vaiheessa on siis vielä mahdollista muuttaa hintaa tai tilaajan tehdä urakoitsijalle muita huomioita tai tarkennuspyyntöjä. Tämän jälkeen tilaaja valitsee urakoitsijan ja lopullisessa neuvottelussa tehdään viimeiset tarkennukset neuvottelupöytäkirjaan, jonka jälkeen urakkasopimus allekirjoitetaan, liitteenä neuvottelupöytäkirja joka on asiakirjajärjestyksessä korkeimpana. (Peab Oy tietokannat.)

## 4 Määrälaskenta ja hinnoittelu linjasaneerauksessa

### 4.1 Määrälaskenta

Tarjouksen antaminen edellyttää luonnollisesti siis jonkin urakkasumman antamista. Hinnoittelu alkaa määrälaskennasta, jossa tuotetaan määräluettelo, jonka perusteella voidaan hinnoitella eri rakennusosat. Nimikkeistönä yleisesti ottaen käytetään Talo 80 -pohjaa soveltaen.

Luotettavien määrien laskenta on hitain prosessi tarjousta tehdessä, kun lasketaan itse määrät. Käytännössä jokainen määrä rakennusurakasta lasketaan erikseen ja näihin liittyvät työt laskettava erikseen. LVIS-määriä ei rakennusurakoitsija yleisesti ottaen laske, vaan pyytää kohteesta tarjousennakot, joita käytetään hinnoittelussa urakkasumma mietittäessä. Yleisesti ottaen tieto ja taito LVIS-alan luotettavilla yrityksillä on parempi kuin rakennusurakoitsijalla.

Massoittelu tehdään määrälaskentaohjelmalla kuten JCAD, joka on Autocad-pohjainen ohjelma. Tarjouspyynnön mukana tulleiden suunnitelma-asiakirjojen pohjalta aloitetaan määrälaskenta viemällä kuvat ohjelmaan. Tämän jälkeen, kun tarvittavat piirustukset on ladattu ohjelmaan, voidaan laskenta aloittaa.

Määrälaskenta ei itsessään ole vaikeaa, mutta vaatii aikaa ja tarkkaavaisuutta. Kaikki mikä määräluettelosta puuttuu, näkyy myös hinnoittelussa.

Määrälaskennassa JCAD-määrälaskentaohjelman kautta saadaan nopeutettua määrien ulostuontia kun voidaan kopioida samat toistuvat rakennusosat sekä hyödyntää samat juoksumetrimäärät ja neliömäärät sekä uusien, että purettavien rakenteiden laskemiseen.

Mittaaminen aloitetaan valitsemalla mittaustietue. Ohjelmaan on ladattu Talo 80 -nimikkeistön pohjalta, sekä olemme Peabilla luoneet myös oman linjasaneeraus nimikkeistön soveltaen Talo 80 -nimikkeistöä. Mitattaessa vaikkapa kylpyhuoneen pinta-alaan voidaan yhteen mittaukseen valita halutut mitattavat nimikkeet. (Rakennushankkeen kustannushallinta 1998, 40), (JCAD-määrälaskenta ohjelma), (Lindholm 2009.)

Mittauksen asetukset

Mittaustapa: **Pinta-ala**

Tyyli: T15 Väri: Tasoväri

Mittaustaso: ☒ Automaattinen Kierto: 30°

Sijaintialue: Ei sijaintialuetta

Esikatselu

Mittaus

Nimi: **Kylpyhuone**

Laskettavat mittausmäärät:

Tunnus	Nimi	Laskutapa	Kerroin	Määrä	Yksikkö
524011	KH laatoitus	Pystypint...	1,00	0,00	m <sup>2</sup>
528010	KH seinän vesieriste	Pystypint...	1,00	0,00	m <sup>2</sup>
564801	Lattialaatta (laatan tiedot)	Pinta-ala	1,00	0,00	m <sup>2</sup>
568001	Vesieriste KH lattia	Pinta-ala	1,00	0,00	m <sup>2</sup>

Määrien laskennassa käytettävät muuttujat:

Nimi	Mittauksesta	Arvo	Yksikkö
Korkeus	<input type="checkbox"/>	2,50	m
Pinta-ala	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	m <sup>2</sup>
Pituus	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	m

☒ Avaa mittauksen jälkeen Uusi Mittaa osoittamalla Mittaa Lopeta

Kuva 7. JCAD-ohjelman mittauksen asetukset.

Ensimmäiseksi valitaan mittaustavaksi pinta-ala mittaus. Tämän jälkeen valitaan nimikkeistöstä kuva 7 haluttavat nimikkeet. Pinta-ala mittauksella voidaan mitata myös seinä-pinta-alat. Mittausasetuksista on määritettävä korkeus, jolloin ohjelma laskee pinta-alan  $\text{piiri} \times \text{korkeus} = \text{m}^2$ . Seinän pinta-alasta on itse muistettava vähentää oviaukot ja ikkuna aukot.

Mittaustietueet

Haku Selaus

↑↓ Tunnus - Nimi

[Sovellus] Nimikkeistö: Linjasaneeraus

Kirjoita hakusana

- 524010 KH sisäseinien rappaus 0...30 mm -> keskikoron mukaan
- 524010 KH sisäseinien rappaus max. 30 mm
- 524011 KH laatoitus
- 524011 KH laatoitus, 20x40, Pukkila valkoinen, kiiltävä P4510
- 524020 WC sisäseinien rappaus max. 30 mm
- 524020 WC sisäseinien rappaus max. 30 mm -> keskikoron mukaan
- 524021 WC laatoitus
- 524021 WC laatoitus, 20x40, Pukkila valkoinen, kiiltävä P4510
- 524030 Saunaosasto sisäseinien rappaus/tasoitus
- 524031 Saunaosaston laatoitus
- 524040 liiketilan wc laatoitus
- 526001 Seinäpaneelit (paneelin tiedot)
- 527000 Sisäseinien lämmöneriste
- 527030 Saunaosaston seinänlämmöneriste (tähän tiedot)
- 528000 Sisäseinien kosteudeneristys
- 528010 KH seinän vesieriste
- 528011 KH silikonikittaus

Valittu mittaustietue

Linjasaneeraus, 528010 KH seinän vesieriste [Suorite]

Vedeneristykset kuten huopa-, matto- ja muu kermieristys, valu- ja metallilevyeristys sekä kosteuden eristykset kuten sively- ja kalvoeristys. Lämmöneristeen yhteydessä asennettavat eristepaperit 78.

\* Määrät eritellään materiaalin laadun ja lukumäärän, käsittelykertojen, työtavan ja alustan mukaan.

\* Omiksi määriksään eritellään liikuntasaumot, ylösnostot sekä vesikatteen rintataitteet, korkeudet ilmoitetaan määräluettelossa.

\* Määrät mitataan neliömetreinä rakenteen ulkomitoin vähentämättä alle 1 m2 aukkoja tai rakenteita.

\* Liikuntasaumojen ylösnostojen ja rintataitteiden määrät mitataan juoksumetreinä nimellismitoin.

Lisää mittaukseen

Kuva 8. Mittaukseen valittavat nimikkeistöt

Kuvan 8 mukaisesti valitaan mistä nimikkeistöstä halutaan valita tiedot mittaukseen. Tässä esimerkkitapauksessa on käytetty omaa linjasaneerausnimikkeistöä.

Tämän jälkeen mittaaminen voidaan aloittaa ja ohjelma laskee määrät annettujen arvojen perusteella. Pinta-ala mittaukseen ei tarvitse määrittää arvoja toisin kuin seinäpinta-ala mittaukseen. Esimerkkinä kuva 9, jossa mitattu wc pinta-ala ja mitattu ala näkyy keltaisella.





*Kuva 9. Keltainen alue on pinta-ala mittaus JCAD ohjelmassa.*

Kun kaikki määrät on mitattu ohjelmassa, luodaan ohjelmalla määräluettelo cvs-muotoinen Excel-tiedosto. Tätä luetteloa voidaan käyttää sellaisenaan ja annetaan ennakkokyselyiden yhteydessä. Hinnoitteluohjelmistolla (Tocoman) luodaan tämän cvs-tiedoston pohjalta hinnoiteltava määräluettelo. (Rakennushankkeen kustannushallinta 1998, 40), (JCAD-määrälaskeintaohjelma.)

#### 4.2 Hinnoittelu

Tarjouksen luomisessa hinnoittelu on huomattavasti nopeampi osuus kuin määrien laskeinta. Hinnoittelussa annetaan jokaiselle määrälaskennassa tuotetulle riville jokin yksikköhinta, joka kerrotaan saadulla määrällä.

Hinnoittelussa käytetään pääasiassa kahden tyypistä menetelmää, rakennusosahinnoittelu ja panoshinnoittelu. Tässä projektissa keskitytään näiden kahden menetelmän muotoihin ja yhdistelmiin.

#### 4.2.1 Rakennusosahinnoittelu

Rakennusosahinnoittelussa esimerkiksi märkätilan välipohja hinnoitellaan yhtenä osana ja valmiina olisi hyvä olla siis lähelle samaa rakennetyyppiä olevia valmiita hintoja tälle osakokonaisuudelle.

Tämä on nopein tapa saada hinnoittelu tarjousvaiheessa mitä isompia osakokonaisuuksia on käytössä, sekä pitää luettelot lyhyinä ja selkeinä verrattuna vaikkapa täysin suoritepohjaiseen luetteloon. Rakennusosa sisältäen suoritteet, suoritteiden panokset materiaalien osalta ja työpanosten osuudelta.

Etuna on nopean hinnoittelun nopeuttaminen, mutta riskinä hinnoittelun tarkkuus saattaa kärsiä. Kaikki on luonnollisesti kiinni myös tarjouksen laskenta-ajasta, ja kuten aikaisemmin mainittuna, nousevana trendinä ovat yhä kiireellisemmät laskenta-aikataulut.

#### 4.2.2 Suoritepohjainen hinnoittelu

Suoritepohjainen laskentatapa on yleisin hinnoittelu tapa joka tehdään määräluettelon pohjalta. Luettelossa yleisesti rakennusosat toimivat nimikkeistön otsikoina ja rakennusosien alle litteroidaan suoritteet. Nämä suoritteet hinnoitellaan panosten avulla, joihin kuuluu työpanos (KL1), materiaalit (KL2), alihankinta (KL3). Materiaalien ja työpanoksien hinnoittelussa osattava ottaa huomioon hävikit ja ajalliset vaatimukset, sekä mietittävä työryhmät oikein. Tämä vaatii tarkkaavuutta ja on tehtävä huolella. Yrityksillä on käytössä omat työmenekit ja isoilla yrityksillä materiaalin suhteen on olemassa kausisopimushinnastot, josta voi tarkistaa mikä on kyseisen materiaalin tämän hetkinen hinta ja saatavuus.

Linjasaneerauksissa toisin kuin esimerkkinä toimitilarakentamisessa harvoin tulee suoritteiden osalta merkittäviä muutoksia tai erikoisuuksia joka vaatisi erityisiä selvityksiä saatavuuksien, hintojen ja työpanosten osalta. (Lindholm 2009, 25.)

Koodi	Selite	Määrä	Yks	EUR/yks	EUR yht
524010	KH sisäseinän rappaus	1689	m2	45,12	76 208
524011	KH seinälaatoitus	1 490	m2	29,59	59 132

Kuva 10. Peabin esimerkkikohteesta valitut kaksi suoritetta.

Kuvan 10 suoritteet on valittu esimerkkikohteesta. Näiden suoritteiden saaminen on siis edellyttänyt ensin määrien laskennan. Tarkastellaan nyt vaikkapa litteran 524011 suoritetta, eli kylpyhuoneen seinälaatoitusta. Tähän suoritteeseen hinta muodostetaan panoshinnoittelulla. Alla olevan kuvan mukaisesti laskentaohjelmassa suoritteen panokset muodostuvat seuraavan laiseksi:

#### Panokset

PL	Nimi	Yks	Menekki	h%	Määrä	Hinta	val/yks	val yht	Val	EUR/yks
2	kiinnityslaasti	kg	3,000	10	4 917	0,650	2,150	3 196,05	€	2,15
2	laatta	m2	1,000	7	1 594	9,440	10,100	15 050,19	€	10,10
2	saumalaasti	kg	0,500	10	820	0,800	0,440	655,60	€	0,44
3	laatoitustyö	h	1,000	0	1 490	27,000	27,000	40 230,00	€	27,00

Kuva 11. KH-seinälaatoitus suoritteen panokset.

Panoksiin on luetteloitu työ ja materiaalit mitä suorite sisältää. Kuvan 11 ensimmäisessä sarakkeessa on panosluokitus PL, tai toisella nimellä KL, eli kustannusluokka. Kolme ensimmäistä riviä ovat materiaalihankinnat joiden panosluokka on 2. Laatoitus työ on ajateltu tässä tapauksessa tehtäväksi aliurakointina, joten panosluokka on 3. Menekit on laskettu neliötä kohden. Kiinnityslaastia menee siis 3 kg jokaista neliötä kohden. Tähän lisätään hukkaprosentti ja määrän muodostus on valmista.

Kun suorite on hajautettu panoksiin, on suoritteen tarkastelu helpompaa, sekä hinnan muodostaminen luonnistuu paremmalla tarkkuudella.

## 5 Kehitysehdotukset

### 5.1 Hinnoittelu

Hinnoittelua tarkasteltaessa ei varsinaista kehitysehdotusta ole löytynyt. Työmaan käyttöön olisi hyödyllistä laittaa käyttöön millaisilla panoshinnoilla suurimmat suoritteet on laskettu. Tämä voisi olla hyödyllistä, kun materiaaleja tai työvoimaa tilataan työmaalle. Mahdollisissa kiiretapauksissa voidaan myös verrata yksikköhintoja paremmin ja olla näin paremmin tietoisia työmaan kustannustilanteesta.

Tarjouksen laatimisessa suoritteiden ja rakennusosien hinnoittelu ei ole kovinkaan aikaa vievää. Normaalissa peruskohteessa (esimerkiksi 1970 rakennettu elementtitalo) hinnoiteltavia rivejä ei tule kovinkaan paljon. Yleensä määräluettelo sisältää noin 150-200 kpl rivejä tai jopa vähemmänkin. Verraten uudisrakentamisen määräluetteloihin tai toimitilarakentamisen korjaushankkeisiin rivejä voi olla helposti 2000, eli kymmen kertaa enemmän kuin linjapuolella.

Suoritteiden hinnoitteluun ei ole varsinaisesti yhtä oikotietä, sillä materiaalien ja työn hinta vaihtelee ja näitä on tarkkailtava jatkuvasti. Materiaalit myös vaihtuvat ja uutta teknologiaa tulee jatkuvasti käyttöön joten hintojen etsimisessä joutuu aina tekemään selvitystyötä. Hinnoittelu onnistuu silloin nopeasti, jos on lähes samanlaiset kohteet samanlaisilla rakennetyypeillä lyhyen aikavälin sisään. Tällöin edellisestä kohteesta voidaan suoraan kopioida yksikköhinnat uuteen kohteeseen, mutta tämä ei silti poista määrien laskennan tarvetta.

### 5.2 Määrälaskenta

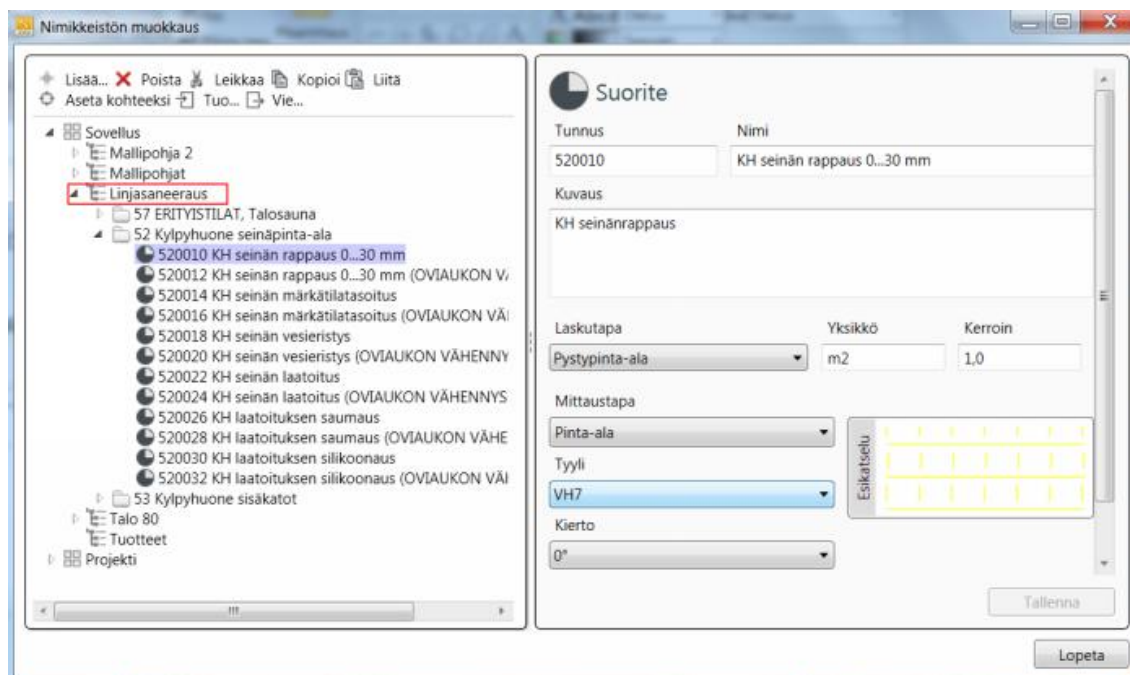
Määrälaskentaa ei varsinaisesti voi uudelleen keksiä. Määrät on laskettava aina kohdekohtaisesti ja asiakirjoihin on aina tutustuttava perin pohjin. Määrälaskentatoimistot eivät laske linjasaneerauksiin määräluetteloita. Tämä johtunee siitä, että se ei olisi kannattavaa toimintaa heille. Kuten aikaisemmin mainittuna linjasaneerauskohteinen luettelot eivät sisällä isoja määriä rivejä, eli suoritteita. Rakennusurakoitsijat linjakohteissa laskevat määrät itse ja näin tekee myös Peab. Haastattelujen perusteella ei ainakaan ole tiedossa erikseen myytäviä määräluetteloita linjasaneerauskohteisiin.

Mitä sitten voisi määrälaskennassa parantaa, jos määrälaskentaa ei voi uudelleen keksiä. Huomioisin tässä vaiheessa, että tämä ottaa vain kantaa Peab Oy:n toimintatavoista, eikä muiden yritysten toimintatavoista ole tarkkaa tietoa. Suurin kompastuskivi mihin laskija törmää on epäjohdonmukaisuus. Kysymyksessä ei ole varsinaisesti määrälaskennan vaikeus tai se, että sitä ei voisi kuka tahansa oppia tekemään. Ongelmaksi muodostuu, että ei ole varsinaista määrälaskennan laskentaohjetta ja yhtenäistä linjausta koko toiminnassa. Tarkasteltavaksi kohteiksi otetaan määrälaskennan nopeuttaminen ja määrälaskennan tarkkuus.

### 5.2.1 Määrälaskennan tehostaminen

Tällä hetkellä JCAD-laskentaohjelmalla käytetään nimikkeistönä Talo 80 –järjestelmää, joka ei välttämättä palvele parhaalla mahdollisella tavalla. Se on erittäin hyvä pohja, mutta nimikkeistöä muokkaamalla voidaan saada selkeämpi ja paremmin soveltuva nimikkeistö. Hyvä nimikkeistö tulisi myös palvelemaan hyvin työmaata, jos urakkasopimus syntyy.

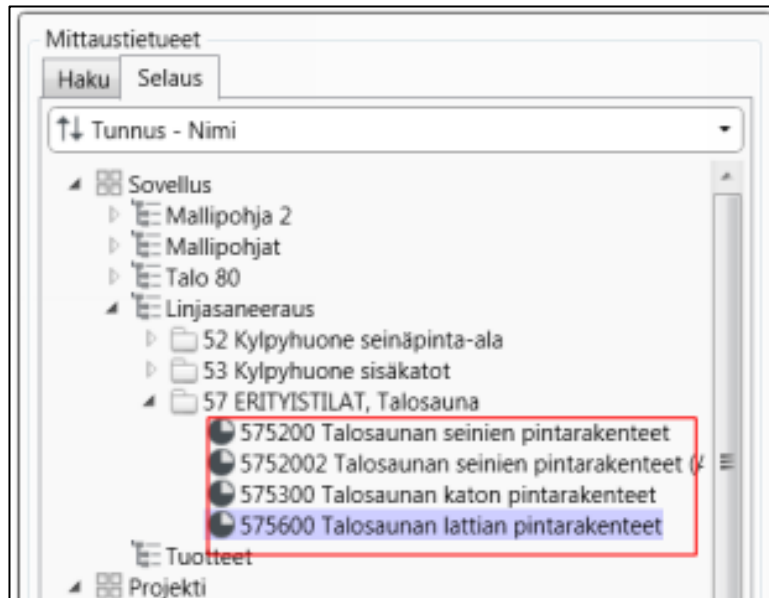
Etuna nimikkeistön selkeyttämiseen ja jaotteluun on laskijalle tuleva johdonmukaisuus. Nimikkeistö ohjaa näin laskijaa sekä helpottaa laskennan aloittamisessa. Nimikkeistö seuraamalla on näin helppo tehdä laskenta.



Kuva 12. JCAD-ohjelmassa nimikkeistön muokkaus

Esimerkkinä kuvassa 12 olen tehnyt uuden nimikkeistön nimellä "Linjasaneeraus". Kansio "52 Kylpyhuoneen seinäpinta-ala" on avattuna ja sen alle on luotu suoritukset, joita yleensä kylpyhuoneen töihin liittyy purkujen jälkeen. Mittauksi tehdessä voin nyt avata vain kyseisen kansion poimia yhteen mittaukseen kaikki nimikkeet. Etuna tässä on nopea suoritteiden poiminta mittauksista varten, sekä kansion nimikkeet toimivat myös muistilistana laskijalle. Ainut tehtävä mikä laskijalle jää nimikkeiden muokkauksessa on asiakirjoista poimittavat materiaalit kuten laattojen tiedot.

Samaan mittaukseen voi lisätä kansioista 52 kylpyhuoneen katon työt, jos näin haluaa tehdä. Tämä on jokaisen laskijan oma päätös, mutta johdonmukaisuus säilyy näin laskennassa lähes automaattisesti.



*Kuva 13. Mittausta aloitettaessa valitaan mittaustietueista halutut mittaukset. Seuraava mittaus on saunan rakenteita varten, joten kansio 57 ERITYISTILAT, Talosauna on avattu.*

Mittauksen asetukset

Mittaustapa:

Tyyli:  Väri:

Mittaustaso: ☒ Automaattinen Kierro:

Sijaintialue:

Mittaus

Nimi: **Talosauna**

Laskettavat mittausmäärät:

Tunnus	Nimi	Laskutapa	Kerroin	Määrä	Yksikkö	
575200	Talosaunan seinien pintarakenteet	Pystypint...	1,00	0,00	m <sup>2</sup>	
5752002	Talosaunan seinien pintarakenteet (AUKK...	Ei kaayaa		-1,00	m <sup>2</sup>	
575300	Talosaunan katon pintarakenteet	Pinta-ala	1,00	0,00	m <sup>2</sup>	
575600	Talosaunan lattian pintarakenteet	Pinta-ala	1,00	0,00	m <sup>2</sup>	

Määrien laskennassa käytettävät muuttujat:

Nimi	Mittauksesta	Arvo	Yksikkö	
Korkeus		2,50	m	
Pinta-ala	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	m <sup>2</sup>	
Pituus	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	m	

☒ Avaa mittauksen jälkeen

Kuva 14. Mittauksen asetukset.

Yläpuolisessa kuvassa 14 on nyt siirretty talosaunan kansion sisältämät mittaukset. Kansio sisältää myös aukkojen vähennys rivin. Nimikkeistöä muokkaamalla on valmiiksi annettu negatiivinen kerroin tälle suoritteelle. Nimen ja tunnuksen muuttaminen samaksi kuin mistä vähennys tehdään, tekee ohjelma sen automaattisesti. Toinen vaihtoehto on yhdistää rivit, kun määräluettelo on tehty Excel-versioksi tai hinnoitteluohjelmassa. Suoritteisiin on nimikkeiden muokkausvaiheessa määritetty oikea laskutapa. Laskijan tehtäväksi jää siis nimien muokkaus (haluttaessa) ja seinärakenteiden korkeuden määrittäminen. Tämän jälkeen mittaus voi alkaa. Kuvassa 15 näkyy lopputuotos ohjelmalla ajetusta määräluettelosta.



Tunnus	Nimi	Määrä	Yksikkö
5200	SEINIEN PINTARAKENTEET		
520010	KH seinän rappaus 0...30 mm	26,33	m <sup>2</sup>
520014	KH seinän märkätilatasoitus	26,33	m <sup>2</sup>
520018	KH seinän vesieristys	26,33	m <sup>2</sup>
520022	KH seinän laatoitus	26,33	m <sup>2</sup>
520026	KH laatoituksen saumaus	26,33	m <sup>2</sup>
520030	KH laatoituksen silikoonaus	26,33	m <sup>2</sup>
5300	SISÄKATTOJEN PINTARAKENTEET		
530010	KH katon höyrnsupinnoitus	7,76	m <sup>2</sup>
530014	KH alakatto (RAKENNE TÄHÄN)	7,76	m <sup>2</sup>
530018	KH alakaton tarkastusluukku 000x000 mm	1	kpl
5700	ERIKOISTILOJEN PINTARAKENTEET		
575200	Talosaunan seinien pintarakenteet	79,95	m <sup>2</sup>
5752002	Talosaunan seinien pintarakenteet (AUKKOJEN VÄHENNYS)	-8	m <sup>2</sup>
575300	Talosaunan katon pintarakenteet	31,1	m <sup>2</sup>
575600	Talosaunan lattian pintarakenteet	31,1	m <sup>2</sup>

Kuva 15. JCAD ohjelmalla luotu määräluettelo pintarakenteista yhdestä kylpyhuoneesta ja talosaunasta. Littera 5752002 on yhdistettävä ylempään litteraan. Seinien pintarakenteissa on aukkojen vähennykset tulleet ohjelmat kautta mittaus asetuksissa nimiä muokkaamalla.

### 5.2.2 Määrälaskennan tarkkuus

Tarkkuus on aina jokaisen laskijan omissa käsissä. Määrälaskennan tarkkuutta voi kuitenkin parantaa, kun sitoutuu noudattamaan jotain sovittua järjestelmää ja työskentelytapaa. Jokaisella laskijalla on oma tapa tehdä työnsä, mutta yhtenäiset linjat edesauttavat jokaista laskijaa toimimaan ryhmänä ja näin parantamaan tehokkuutta.

Jos kaikki laskijat käyttävät samaa nimikkeistöä, on ristiin tarkistuksessa enemmän tehokkuutta. Ristiin tarkistaminen yleisesti ottaen olisi hyvä tapa ottaa käyttöön, sillä jokainen laskija laskee omalla tavallaan ja tottuu omaan toimintamalliin on omien virheiden havainnointi vaikeata. Toisen laskijan määräluettelon tarkastaminen on helpompaa ja järjestelmällisempää kun nimikkeistö on kaikilla laskijoilla yhtenäinen. Näin arvailuun jää vähemmän, koska silloin tarkastava laskija tietää mitä suoritteet pitävät sisällään.

## 6 Yhteenveto

Laskennan suorittaminen on lähes yksinään laskijan itsensä varassa ja jokainen laskija vastaa omasta työstään itse. Nimikkeistön muokkaus sopivaksi vaatisi oman työryhmän, koska laskennan keskellä ei välttämättä aika riitä asioiden pohdintaan.

Laskennan tehostaminen ei välttämättä oikea ratkaisu, sillä tarkkuus voi sitäkin tarkempaa. Laskenta-ajan ollessa tiukka tulee väistämättä virheitä. Nämä virheet voivat kostautua ikävästi jos asioita on unohtunut. Työmaalla virheet tulevat viimeistään esille, jos urakka on saatu.

Etuna nimikkeistön muokkaamisesta yhtenäiseksi on tästä etua myös aliurakoitsijoille. Peab käyttää usein samoja urakoitsijoita ja he saavat samat määräluettelot käyttöön tarjousta laatiessaan. Tämä saattaisi mahdollisesti edesauttaa aliurakoitsijoita parempiin tuloksiin, joka epäilemättä edesauttaisi myös pääurakoitsijan toimintaa, kun aliurakoitsijat ovat paremmin valmistautuneet tulevaan koitokseen.

Poistamalla epäjohtonmukaisuutta laskennassa, säilyttää laskija myös paremmin ajatuksensa laskennassa. Tämä tarkoittaa tehokkaampaa ja tarkempaa laskentaa. Ajallisesti laskenta vie aina oman aikansa ja riippuen kohteesta. Helpoissa kohteissa, kun toistoa on paljon, olisi lähes mahdollista noudattaa vain nimikkeistön pohjalta määrälaskentaa ja parantaa laskenta-aikaa.

Hinnoittelussa ei kannata yrittää oikoa liikaa. Se ei linjasaneerauskohteessa muutenkaan vie liikaa aikaa, koska hinnoiteltavia rivejä ei ole paljon.

## Lähdeluettelo

Lindholm Mika 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa, Suomen Rakennusmedia Oy

Hallittu putkiremontti. Rakennustieto Oy 2008

Rakennushankkeen kustannushallinta. Saarijärvi Rakennustieto Oy. 1998

Määrälaskentaohje TALO80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan, 1985, Rakentajan Kustannus Oy

Peab Oy:n JCAD laskentaohjelma

Peab Oy:n Tocoman kustannushallintaohjelma

Peab Oy:n tietokannat

Peab Oy, Laskentapäällikkö, Tero Huovinen (Haastattelu)

Peab Oy, Asuntojen korjausyksikön päällikkö, Juha Paavilainen, (Haastattelu)

Peab Oy, Korjausyksikön ent. vastaava mestari, nykyinen työnjohtaja, Ville Rantakokko (Haastattelu)

Ratu LINJASANEERAUS Toteutusohje G-0295. v. 2006

Ratu TALO 90 – NIMIKKEISTÖ RATUSSA 411-T