

Mika Haikarainen

Vuodeosaston peruskorjauksen LVIA- kustannuslaskenta tilaohjelman perusteella

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Talotekniikan koulutusohjelma
Insinöörityö
5.10.2011

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Mika Haikarainen Vuodeosaston peruskorjauksen LVIA-kustannuslaskenta tilaohjelman perusteella 44 sivua + 9 liitettä 5.10.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikka
Ohjaaja(t)	yliopettaja Olli Jalonen LVI-osastopäällikkö Aila Puusaari
<p>Insinööriyön aiheena oli tutkia rakennushankkeen LVIA-kustannusten arvioimiseen käytettävissä olevia menetelmiä rakennushankkeen ensimmäisissä vaiheissa, jolloin rakennettavista tiloista on tiedossa vain rakennettavien tilojen nimikkeet ja määrät. Rakennushankkeet rajattiin sairaaloiden vuodeosastoihin ja niissä peruskorjauskohteisiin.</p> <p>Insinööriyön tarkoituksena oli kehittää menetelmä, jonka avulla pystytään nopeasti ja luotettavasti arvioimaan peruskorjattavien vuodeosastojen LVIA-kustannukset.</p> <p>Työssä tarkasteltiin vuodeosastojen peruskorjauskohteita kahdessa sairaalassa. Näiden kohteiden rakennuttaja tarjosi käyttöön tiedot aiemmin tehdyistä kustannusarvioista ja toteutuneista kustannuksista. Tehtyjä arvioita verrattiin toteutuneisiin kustannuksiin.</p> <p>Erilaisista käytössä olevista menetelmistä jatkokehitykseen valittiin TAKU-kustannuslaskentaohjelma. Työ suoritettiin siten että ohjelmaan syötettiin kohteiden tilat, varustus ja olosuhteet. Saatua tavoitehintaa arvioita verrattiin toteutuneisiin kustannuksiin ja ohjelman laskentaan vaikuttavia parametreja muutettiin siten että ne vastaisivat mahdollisimman hyvin sekä toteutusta että toteutuneita kustannuksia. Vertailun vuoksi kohteista laskettiin myös pinta-ala- ja potilaspaiikkohtaisia tunnuslukuja.</p> <p>Tulokseksi saatiin mallivuodeosasto, jonka lähtöarvot ovat pohjana tulevien vuodeosastojen peruskorjaushankkeiden kustannuslaskennalle. Tilaohjelman tilojen lukumäärät ja pinta-alat pohjaan täydentämällä saadaan nopeammin luotettava kustannusarvio.</p>	
Avainsanat	sairaala, LVIA-kustannukset, kustannuslaskenta, vuodeosasto, tavoitehintaa, TAKU, tilaohjelma, kustannuspuite, peruskorjaus

Author(s) Title	Mika Haikarainen Cost estimation for HVAC renovation of a hospital ward
Number of Pages Date	44 pages + 9 appendices 5 October 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering for Building Services
Instructor(s)	Aila Puusaari, Department Head Olli Jalonen, Principal Lecturer
<p>The final year project aimed at looking into the methods for calculating costs of the renovation of the HVAC systems in a hospital ward at the beginning of a project, when the information about the facility is marginal. The goal of the project was to develop an easier and more reliable method to calculate a cost estimate.</p> <p>Four wards in two hospitals were examined. The developer of the wards supplied both the cost estimates and actual costs of renovating HVAC systems in these buildings.</p> <p>As the method to be developed further, TAKU kustannustieto program was selected. First, the plans of the four wards were fed in the program. Then the output was compared to the actual costs. Third the program variables were modified to equalle the outturn. For comparison also the actual costs per patient and per area were calculated.</p> <p>The result was a template ward to be used with TAKU kustannustieto. The template can be used in future projects for calculating cost estimates for HVAC renovations in wards. A quick and reliable cost estimate can be achieved by filling the number of rooms and areas in the template.</p>	
Keywords	hospital, HVAC, cost estimate, ward, renovation

Sisällys

Lyhenteitä ja käsitteitä

1	Johdanto	1
2	Työn taustaa	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Pöyry Finland Oy	2
3	Rakennushankkeen suunnittelun vaiheet	3
3.1	Tarveselvitys	3
3.2	Hankesuunnittelu	3
3.3	Rakennussuunnittelu	3
4	Kustannuslaskenta rakennushankkeen eri vaiheissa	4
4.1	Yleistä	4
4.2	Tavoitehintalaskelma	4
4.3	Rakennusosa-arvio	5
4.4	Suoritepohjainen kustannusarvio	5
5	Kustannuslaskennan menetelmät/ohjelmat	6
5.1	Nykyinen laskenta	6
5.2	ATOPpts	6
5.3	Klara Net	8
5.4	TAKU kustannustieto	8

6	Vuodeosastot	9
6.1	Vuodeosastojen LVI-tekniikka	9
6.1.1	Yleistä	9
6.1.2	Purkutyöt	9
6.1.3	Lämmitys	9
6.1.4	Jäähdytys	10
6.1.5	Vesijohdot ja viemärit	10
6.1.6	Ilmanvaihto	11
6.1.7	Rakennusautomaatio	12
6.1.8	Sairaalakaasut	13
6.1.9	Höyry ja lauhde	13
6.1.10	Eristykset	13
6.1.11	Kiinteät sairaalalaitteet	14
6.2	Vuodeosaston huonetilat	14
6.2.1	Potilashuoneet	14
6.2.2	Pesutilat	15
6.2.3	Tutkimushuoneet ja lääkehuone	16
6.2.4	Kansliatilat, toimistot	16
6.2.5	Huoltohuoneet	17
6.2.6	Varastot ja muut aputilat	19
7	Toteutettujen kohteiden kustannustarkastelu	20
7.1	Sairaala A, kohde A1	20
7.1.1	Kohteen esittely	20
7.1.2	Kustannustarkastelu	21
7.2	Sairaala A, kohde A2	21
7.2.1	Kohteen esittely	21
7.2.2	Kustannustarkastelu	22
7.3	Sairaala B, kohde B1	23
7.3.1	Kohteen esittely	23
7.3.2	Kustannustarkastelu	23
7.4	Sairaala B, kohde B2	23
7.4.1	Kohteen esittely	23
7.4.2	Kustannustarkastelu	24
7.5	Yhteenveto	25

8	Laskentamenetelmän kehittäminen	26
8.1	Valittu menetelmä	26
8.2	Taku-ohjelman testaus	26
8.2.1	Tilakorttien täyttäminen ja laitekannan arviointi	26
8.2.2	Korjausasteiden asettaminen	29
8.2.3	Haahtela-indeksin asettaminen	32
8.2.4	Testauksen tulokset	32
8.3	Tunnusluvut	36
8.3.1	Kokonaisrakennuskustannusindeksin vaikutus	36
8.3.2	Pinta-alajakauma	37
8.3.3	Potilaspaikkakohtainen arviointi	39
8.3.4	Pinta-alaperusteinen arviointi	40
8.4	Mallivuodeosasto	41
8.4.1	Mallivuodeosaston tilaohjelma	41
8.4.2	Ohjeita mallivuodeosaston käyttöön	41
8.4.3	Hankevaraukset	42
8.4.4	Vertaaminen tunnuslukuihin	42
9	Pohdinta	43
	Lähteet	44
	Liitteet	
	Liite 1. <i>Sairaalan A</i> hankesuunnitelman tilaohjelma	
	Liite 2. Välinehuollon pohjakuva	
	Liite 3. Potilashuoneen pohjakuva	
	Liite 4. Huonekortti	
	Liite 5. Haahtela-hintaindeksi	
	Liite 6. Rakennuskustannusindeksi	
	Liite 7. Mallivuodeosaston tilaohjelma	
	Liite 8. Mallivuodeosaston tilaohjelman korjausasteet	
	Liite 9. Pinta-alaperusteiset tunnusluvut	

Lyhenteitä ja käsitteitä

Bruttopinta-ala [brm ²]	Rakennuksen tai sen osan kokonaislaajuus ulkomitoin. Sisältää myös seinien, hormien ja kullujen alle jäävän alan.
Hankesuunnitelma	Hankesuunnitelmassa on esitetty suunnittelun lähtökohdat ja hankkeen perustelut. Hankkeen tilaratkaisut ja tekninen toteutus kustannusarvioineen kuin myös aikataulutavoitteet.
Huonekortti	Huonekortissa on määritelty tarkasti kuhunkin tilaan tarvittavat kalusteet, laitteet ja varusteet. Siinä on määritelty myös olosuhdevaatimukset ja tarvittavat talotekniset järjestelmät.
Hyötyala [hym ²]	Tilaohjelmaan kuuluvien tilojen laajuus. Hyötyala on tilaohjelman huonealojen summa.
LVIA-järjestelmät	(L) Lämpö (V) Vesi (I) Ilmanvaihto ja (A) Automaatio-järjestelmät.
Tarveselvitys	Tarveselvityksessä esitetään hankkeen perustelut, aikataulu, sijainti, vaikutukset toimintaan sekä tilantarve. Tarveselvitys sisältää usein tilaohjelman.
Tavoitehinta	Suunnitteluvaiheessa hankkeelle määritettävä hinta – kustannusrajat.
Tilaohjelma	Tilaohjelmassa on yksilöity tilat, jotka esitetty hanke sisältää. Tilaohjelmassa on myös toiminnalliset kuvaukset jokaisesta tilasta.

1 Johdanto

Rakennushankkeiden kokonaiskustannusten arvioiminen rakennushanketta suunniteltaessa on keskeisessä asemassa, kun tehdään investointipäätöksiä. Rakennuttavalla taholla on tarve luotettaville arvioille rakennushankkeen kustannuksista jo hyvin varhaisessa vaiheessa: ennen rakentamispäätöksen tekoa. Yhä kasvavaa osuutta rakentamisen kokonaiskustannuksissa edustaa talotekniikka. Tässä työssä tarkastellaan talotekniikkakustannuksia LVIA-järjestelmien osalta.

Hankkeen alkuvaiheessa rakennuksesta ja sen toiminnoista ei ole tarkkaa tietoa. Arviot joudutaan tekemään tarveselvitykseen perustuvan tilaohjelman perusteella. Tilaohjelmassa on arvioitu kullekin toiminnolle tarvittavat tilantarpeet sekä suppeahkot kuvaukset toiminnoista. Tämän tilaohjelman perusteella tehdään kustannusarviot päätöksentekoa varten.

Työssä keskitytään erityisesti sairaalahankkeisiin ja niissä peruskorjattaviin vuodeosastoihin. Kohteina tarkastellaan erään rakennuttajan rakennuttamia vuodeosastojen peruskorjauskohteita. Kahdessa eri sairaalarakennuksessa. Rakennuttajasta käytetään tässä työssä nimitystä *Rakennuttaja Oy* ja sairaaloista nimityksiä *sairaala A* ja *sairaala B*. Näiden toteutettujen kohteiden avulla tutkitaan jo tehtyjen kustannusarvioiden luotettavuutta. Samalla pyritään jalostamaan menetelmä, jonka avulla voidaan tulevaisuudessa arvioida vastaavien kohteiden LVIA-kustannukset.

Tarveselvityksessä mainitut toiminnot ja tilaohjelma pyritään mallintamaan yleispätevällä tavalla, mutta kuitenkin riittävällä tarkkuudella, jotta saadaan hankkeelle luotettava kustannuspuite. Samalla pyritään löytämään selkeitä tunnuslukuja esimerkiksi jakamalla kustannukset potilas-/hoitopaikkaa tai pinta-alaa kohden, kattaen kaikki LVIA-järjestelmät.

2 Työn taustaa

2.1 Yleistä

Työn tilaaja Pöyry Finland Oy on tehnyt kustannusarvioita hankesuunnitteluvaiheessa *Rakennuttaja Oy:n* rakennuttamiin kohteisiin. Työn tavoitteena on saavuttaa menetelmä, jolla pystytään nopeammin ja luotettavammin tuottamaan LVIA-kustannusarvioita jo hyvin varhaisessa vaiheessa projektia. Menetelmä tulisi käyttöön vastaavissa tulevaisuudessa vuodeosastojen peruskorjaushankkeissa.

Kustannusten arviointi on ollut haastavaa ja työlästä. Harvoin on ollut käytettävissä tarkkaa tietoa toteutuneista kustannuksista. Ilman tätä tietoa on kustannusarvion luotettavuuden arviointi ollut vaikeaa. Usein kustannusarviota tehdessä on käytetty karkeitä, pinta-aloihin perustuvia tunnuslukuja.

Rakennuttajan hankkeiden taloudenhallinnan kannalta on tärkeää, että kustannusarvioihin voi luottaa jo hankkeen varhaisessa vaiheessa. *Rakennuttaja Oy* on tarjonnut insinööriyötä varten tietoa sekä tehdyistä kustannusarvioista että toteutuneista kustannuksista. Työhön valittiin kohteet kahdesta eri sairaalarakennuksesta: kaksi vuodeosastoa *sairaalasta A*, joihin viittaamme tässä työssä nimillä *kohde A1* ja *kohde A2*, sekä kaksi vuodeosastoa *sairaalasta B*, joihin viittaamme tässä työssä nimillä *kohde B1* ja *kohde B2*.

Rakennuttaja Oy on käyttänyt arvioissaan kustannuslaskenta-palveluja tarjoavia yrityksiä. Pöyry Finland Oy on tehnyt hankesuunnitteluvaiheen kustannusarviot *Sairaala A:n* kohteisiin. Sairaala B:n sairaalan kohteiden LVIA-kustannusarviot on tehnyt toinen suunnittelutoimisto.

2.2 Pöyry Finland Oy

Pöyry Finland Oy toimi aiemmin nimellä Pöyry Building Services Oy. Se on Pöyry-konsernin Kaupunki ja liikenne -liiketoimintaryhmän talotekniikkayksikkö, johon jatkossa viitataan tässä työssä nimellä Pöyry Finland BS. Pöyry Finland BS Oy:n päätoimipiste

sijaitsee Espoon Otaniemessä. Yritys työllistää 140 työntekijää, joista reilu puolet on töissä LVIA-suunnittelussa. Liikevaihto on n. 16,6 miljoonaa euroa. Eri puolella Suomea on neljä aluetoimistoa. Pöyry Finland BS Oy:n asiakkaita ovat pääasiassa suurehkoja kiinteistöjä omistavat ja rakennuttavat yksityiset yhtiöt ja julkisia kiinteistöjä ylläpitävät organisaatiot.

3 Rakennushankkeen suunnittelun vaiheet

3.1 Tarveselvitys

Tarveselvityksessä esitetään hankkeen perustelut, aikataulu, sijainti, vaikutukset toimintaan sekä tilantarve. Tarveselvityksessä ei välttämättä aina ole kovin tarkkaa tilaohjelmaa, mutta kokonaisneliöt ja huoneiden/sairaansijojen määrä on aina ilmoitettu. Joskus mukana voi olla tilaohjelma, jossa jo kaikki oheistilatkin on pinta-aloineen mainittu.

3.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa, ennen varsinaisen rakennussuunnittelun aloittamista, selvitetään hankkeen toteuttamistarpeet ja -vaihtoehdot sekä asetetaan hankkeelle laajuutta, kustannuksia, laatua ja aikataulua koskevat tavoitteet. Hankesuunnittelun pohjalta tehdään investointipäätös. Hankesuunnitelma voi sisältää hankkeen luonteesta riippuen esimerkiksi seuraavia tietoja [1]:

- tilaohjelma ja/tai korjausohjelma
- rakennuspaikkaselvitys
- hankeaikataulu
- kuntoarvio tai -tutkimus (korjauskohteet)
- tavoitehintalaskelma (kustannusraajat).

Tässä vaiheessa kustannukset on pystyttävä arvioimaan riittävällä tarkkuudella hankkeen investointipäätöstä varten. Hankkeen tulee jatkossa pysyä näissä kustannusrajoissa. Esimerkki tilaohjelmasta on esitetty liitteessä 1.

3.3 Rakennussuunnittelu

Rakennussuunnittelu voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: luonnossuunnitteluun, toteutussuunnitteluun ja rakentamisvaiheen suunnitteluun.

Luonnossuunnitteluvaiheen tuloksena valitaan ja määritellään kohteen suunnitteluratkaisu, tekniset järjestelmät ja toteutustapa sekä tehdään päätös luonnossuunnitelmien hyväksymisestä.

Toteutussuunnitteluvaiheessa määritellään hankkeen urakointitapa, laaditaan hankinta-asiakirjat ja -piirustukset, valmistellaan hankinnat ja tehdään rakentamispäätös sekä solmitaan urakkasopimukset. Tämän jälkeen alkaa rakentamisvaihe.

Rakentamisvaiheessa suunnittelua tehdään, kun suunnitelmiin tulee rakentamisvaiheessa muutostarpeita, jotka revisoidaan suunnitelmiin. Urakoitsijat esittävät lisälaskuja muutostöistä, jotka eivät ole olleet urakoiden laskennassa mukana, mutta vaikuttavat koko hankkeen kustannuksiin. Kohteesta riippuen lisätöiden osuus kokonaisurakkasummasta on yleensä noin 5–10 %. Lisätöiden osuus tulisi kustannuslaskennassa aina ottaa huomioon. Lopuksi kohteesta laaditaan luovutuspiirustukset, joihin tehdään kaikki rakennusaikana suunnitelmista poikkeavat toteutukset.

4 Kustannuslaskenta rakennushankkeen eri vaiheissa

4.1 Yleistä

Tarveselvityksen jälkeen heti hankesuunnitteluvaiheessa pitää projektissa päästä käsiksi hankkeen kustannuksiin. Silloin tehdään tavoitehintalaskelma. Luonnossuunnitteluvaiheessa puhutaan rakennusosa-arviosta ja toteutussuunnitteluvaiheessa suoritepohjaisesta kustannusarviosta.

4.2 Tavoitehintalaskelma

Tavoitehintalaskelman laatiminen perustuu hankkeen tiloihin ja niiden ominaisuuksiin. Se voidaan tehdä jopa ilman suunnitelmia pelkän tilaohjelman perusteella. Tavoitehintalaskelmaa käytetään yleensä budjetoinnissa ja kustannuspuitteen asettamisessa hankkeelle. Myös erilaiset hankesuunnitteluvaiheen vaihtoehto- ja vertailulaskelmat voidaan laatia tavoitehintamenettelyn avulla. [1]

4.3 Rakennusosa-arvio

Rakennusosa-arvio on Haahtela-kehitys Oy:n tuotenimi. Rakennusosa-arvio voidaan laatia vasta luonnossuunnitelmien perusteella. Sen avulla voidaan tarkastaa suunnitelmien taloudellisuus ja kustannustavoitteiden mukaisuus vaiheessa, jossa mahdollisuudet vaikuttaa hankkeen hintaan ovat vielä hyvät. Nimensä mukaisesti rakennusosa-arvio laaditaan perustuen suunnitelmista mitattuihin rakennusosiin ja niiden hinnoitteluun. Sen avulla pystytään myös vertailemaan esimerkiksi erilaisten suunnitteluratkaisujen vaikutusta rakennuskustannuksiin. [1] Rakennusosa-arvion laatimista varten laaditut luonnossuunnitelmat perustuvat sairaalarakentamisessa lähes aina käyttäjän täyttämiin huonekortteihin, joissa on kerrottu tilassa tapahtuvasta toiminnasta ja sen vaatimista puitteista hyvinkin yksityiskohtaisesti. Esimerkki huonekortista on esitetty liitteessä 2.

4.4 Suoritepohjainen kustannusarvio

Suoritepohjainen kustannusarvio on menetelmistä tarkin, mutta myös työläin, ja sen laatiminen edellyttää jo lähes valmiita suunnitelmia. Suoritepohjainen kustannusarvio perustuu esimerkiksi Talo-nimikkeistön mukaiseen tarkkaan suoritemäärien laskentaan sekä työ-, materiaali-, alihankinta- ja muiden panosten hinnoitteluun. Suoritepohjaista kustannusarviota käytetään yleensä urakkatarjoushinnan asettamiseen, mutta sitä voidaan käyttää myös muuhun tarkoitukseen, kun hankkeen, työvaiheen tai rakennusosan hinta halutaan määrittää tarkasti. [1]

5 Kustannuslaskennan menetelmät/ohjelmat

5.1 Nykyinen laskenta

Rakennuskohteiden kustannusarvioiden laadinta hankesuunnitteluvaiheessa perustuu tarveselvitykseen ja tilaohjelmaan. Tilaohjelmasta ei välttämättä selviä kaikkien tilojen yksityiskohtaisia olosuhde- ja varustevaatimuksia. Niinpä kustannusarvioiden tekeminen on perustunut pitkälti olettamuksiin olosuhteista ja varusteista, joita vastaavissa kohteissa on kokemuksen mukaan käytetty, sekä pinta-alapohjaisiin tunnuslukuihin. Tällaisen arvioinnin ehdoton vaatimus on, että laskelman tekijällä on kokemusta vastaavista kohteista.

Nyt laskenta on pohjautunut rakennusosa-arvion tekemiseen ilman luonnossuunnitelmia. Oletettujen olosuhteiden vaatimista järjestelmistä on pyritty laskemaan menekit ja varusteiden määrät. Nämä varustemäärät on sitten kerätty laskentataulukkoon, johon on kullekin artikkelille asetettu yksikköhinta. Hintatietoa on pyritty saamaan alan urakoitsijoilta sekä Haahtelan Talonrakennuksen kustannustieto -kirjasta. Tämä menetelmä tuottaa asiantuntevissa käsissä melko hyviä arvioita, mutta se on kohtuuttoman työläs.

Omien menetelmien ja laskentataulukoiden lisäksi on kustannuslaskentaan olemassa kaupallisia ohjelmia kuten ATOPpts, Klara Net ja Taku kustannustieto.

5.2 ATOPpts

Leevi Myyryläisen kehittämä ATOPpts-ohjelma on kiinteistöjen kunnossapitoon ja isännöintiin keskittyvä ohjelma. Sitä ei ole kehitetty puhtaaseen kustannuslaskentaan. Ohjelma soveltuu siis paremmin kiinteistöjen ylläpitoon tähtääviin pienempiin korjaustoimenpiteisiin ja niiden historiatietojen tallentamiseen sekä pitkän aikavälin suunnitelmien (PTS-suunnitelmien) tekoon.

ATOPpts ohjelmiston tietopankki perustuu tutkittuun kokemusperäiseen korjausrakentamistietoon ja jatkuvaan hintaseurantaan. Remonttipaketit ovat asiantunti-

joiden koostamia ja testaamia. Suunnittelun ja laskennan tekemiseen riittää pakettin valinta ja esim. neliötietojen syöttö. Luotettava PTS on valmis. [2]

Testataksemme ohjelman soveltumista vuodeosaston korjausrakentamiseen syötimme sairaalan A, kohteen A2 tiedot ohjelmaan mahdollisimman tarkasti. Kohde syötetään ohjelmaan "korjauspaketteina", joita on valmiina ohjelman tietokannassa n. 2 800 kpl. Paketti koostuu erillisistä korjaustoimenpiteistä, joille jokaiselle vielä syötetään yksikköään vastaava määrä – usein neliömetrit tai kappalemäärät. Vaikka paketeista voi esim. poistaa ja lisätä eri toimenpiteitä, oli niistä kuitenkin vaikea löytää sairaalakohteisiin sopivia. Pakettien lisäämisessä oli rajoituksena se, että samaa pakettia ei voinut lisätä kohteeseen kahta kertaa, joten samankaltaiset tilat piti niputtaa laskemalla ne yhdeksi pinta-alaksi. Tilanimikkeissä ei ollut sairaaloiden tiloja lainkaan. Niinpä esimerkiksi käsienpesualueen joutui lisäämään jokaiseen pakettiin erikseen, koska vuodeosastoilla kaikissa huoneissa on käsienpesuallas.

Ohjelmassa on valmiina myös laajempia kokonaispaketteja, mutta ne rajoittuivat vain asuinkerrostalojen, asuinpientalojen, kasarmien/sisäoppilaitosten, koulurakennusten, päiväkotien ja toimistorakennusten rakentamiseen. Hoitolaitoksiin liittyen tietokannassa oli valmiita paketteja ilmanvaihdon uusinnasta 2000 hym^2 :iin asti.

Kun sopivia korjauspaketteja ei ole valmiina, voi niitä rakentaa itse yksittäisistä toimenpiteistä, joita tietokannassa on n. 12 000 kpl. Kävi ilmi, että toimenpiteitäkään ei sairaalarakentamisen kannalta katsoen ollut riittävästi. Toimenpiteitä ei ollut lainkaan seuraavista sairaalarakentamisessa usein tarvittavista järjestelmistä:

- vedenkäsittelylaitteet (G21)
- paineilmaverkostot (G51)
- sairaalakaasuverkostot (G52)
- höyryverkostot (G62)
- alkusammutuskalusto (G71)
- putkiposti (G85).

Niinpä kustannukset näistä jouduttiin kuitenkin arvioimaan ilman ohjelman apua tai naamioimalla ne muiksi kustannuksiksi.

Ohjelman käyttäminen ilman sopivia valmiita paketteja ja järjestelmiä on vaikeaa, ja se johtaa harhaan loppuraporttia tarkasteltaessa. Mikäli ohjelman tietokantaan jatkossa lisätään sairaalataloja ja puuttuvia järjestelmiä, saattaisi ohjelma olla hyvinkin sovellettavissa myös vuodeosastojen kustannuslaskentaan.

5.3 Klara Net

Klara Net on Rakennustieto Oy:n nettipohjainen kustannuslaskentasovellus, joka toimii osoitteessa <http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/klaranet.html> [3]:

- Klara soveltuu omakotitalojen, rivitalojen ja pienkerrostalojen
- rakennus- ja korjauskustannusten laskentaan
- suunnittelukustannusten arviointiin
- eri rakenneratkaisujen työn ja materiaalien kustannusvertailuun
- urakkatarjousten laskentaan
- materiaalien hankinnan avuksi
- rakennushankkeen kustannusohjaukseen.

Klara ei sovellu ennakkotietojen mukaan suurempien kiinteistöjen kustannuslaskentaan, joten tässä insinööriyössä sitä ei käsitellä tämän enempää.

5.4 TAKU kustannustieto

Haahtela-kehityksen TAKU-ohjelmisto on kehitetty tavoitehinnan tai rakennusosavarton laatimiseen. Ohjelmaan syötetään tiedot jokaisesta huonetilasta erikseen: mitat ja muoto, sisäilmasto, ääneneristys, valaistus, LVI-järjestelmät, sähköjärjestelmät, kalusteet, varusteet, laitteet, jakoseinät, mitoituskuormat, ovet, pintamateriaalit ja tilojen käyttöajat. Ohjelmasta on mahdollista saada myös arvio ylläpitokustannuksista.

Hintojen korjaus nykyhetkeen tehdään käyrästöstä saatavalla Haahtela-indeksillä, joka syötetään laskennan lähtöarvoksi.

Esimerkkimme kohteet on rakennettu ajalla 2006–2010, ja sinä aikana finanssikriisi aiheutti notkahduksen Haahtela-indeksiin. Haahtela-indeksin kehitystä kuvaava käyrä on esitetty liitteessä 3. Indeksillä otetaan huomioon kustannuslaskennassa, mutta käytäntö on osoittanut, että se laahaa aina jonkin verran perässä. Tässä työssä oli mahdollista selvittää, ovatko toteutuneet kustannukset notkahduksen aikana noudattaneet käyrää.

6 Vuodeosastot

6.1 Vuodeosastojen LVI-tekniikka

6.1.1 Yleistä

Luvussa esitellään LVI-tekniset ratkaisut ja olosuhdetavoitteet peruskorjattavien vuodeosastojen kannalta, joita tässä työssä vertailtavat kohteetkin ovat. Lähes poikkeuksetta peruskorjattavat vuodeosastoremontit suoritetaan toimivassa sairaalassa, esimerkiksi viereisellä tai ylä-/alapuolella olevalla osastolla toiminta jatkuu koko peruskorjauksen ajan. Sairaalan toiminta aiheuttaa erityisvaatimuksia urakoiden suorittamiseen, kuten vesi-, lämpö ja sairaalakaasukatkojen ajankohtiin.

Yleisesti ottaen kaikki tekniset ratkaisut tulee olla mahdollisimman helposti puhdistettavissa. Lisäksi kaikkea bakteerikasvun mahdollistavaa kasvualustaa tulee välttää. Verkostot pyritään suunnittelemaan siten, että toimintavarmuus on hyvä ja huoltotöitä varten suljettavan verkoston alue on mahdollisimman pieni.

6.1.2 Purkutyöt

Hankealueella yleensä kaikki käytöstä poistuvat vanhat LVI-asennukset puretaan. Lämmityspatteriverkosto saatetaan jättää purkamatta, koska sen elinkaari on pidempi kuin muiden talotekniikkajärjestelmien. Kaikissa tarkasteltavissa kohteissa patteriverkosto säilytettiin. Purkamatta jätetään myös mahdollisesti aiemmin uusitut asennukset kuten *sairaalassa A* LVI-pystynousut. *Sairaalassa A* käytöstä poistuneet rakenneaineiset poistoilmahormit purettiin. *Sairaalassa B* osa kanavistoista ja sairaalakaasuverkoista jätettiin purkamatta.

Purkutöissä joudutaan huomioimaan aivan hankealueen ulkopuolella toiminnassa oleva sairaala. Työt organisoidaan siten, ettei työmaasta aiheudu ylimääräistä häiriötä käynnissä olevalle sairaalatoiminnalle. *Sairaalassa A* erityishuomiota vaati nimenomaan meluavien työvaiheiden suorittaminen.

6.1.3 Lämmitys

Tutkittavissa 1930- ja 1950-luvuilla rakennetuissa kohteissa lämmitysverkosto on asennettu muurattujen rakenteiden sisään. Lämmitysputkiston kunto on todettu peruskor-

jausten kartoitusvaiheessa niin hyväksi, että on katsottu, ettei sitä tarvitse uusia. Vanhat ripapatterit irrotetaan, puhdistetaan, koeponnistetaan ja maalataan. Ne säilytetään vedellä täytettyinä, kunnes ne voidaan asentaa takaisin paikoilleen. Vanhat patteriventtiilit vaihdetaan uusiin termostaattisiin patteriventtiileihin. Verkostoon saatetaan liittää joitakin uusia pattereita tilamuutosten niin vaatiessa. Lopuksi verkosto tasapainotetaan. Kaikki uudet levytatterit ovat ilman konvektiolevyjä helpomman puhdistamisen takia. Vesikiertoista lattialämmitystä tutkittavissa kohteissa ei ollut.

6.1.4 Jäähdytys

Sairaalakohteissa on usein käytössä kaksi eri jäähdytysverkostoa. Toinen on ilmanvaihdon jäähdytysverkosto, joka saatetaan sulkea talven ajaksi. Toinen on ympärivuotinen jäähdytysverkosto, joka palvelee laitteistoja ja tiloja, jossa tarvitaan jäähdytystä kaikkina vuodenaikoina. Jos on käytössä vain yksi jäähdytysverkosto, käytännössä se on ympärivuotinen jäähdytysverkosto. Tarkasteltavissa kohteissa on käytössä vain ympärivuotinen jäähdytysverkosto.

Peruskorjauksen yhteydessä asennetaan kerroskohtaiset jäähdytysrungot ja tarvittaviin tiloihin toteutetaan lisjäähdytyslaitteet. Lisäksi käytäville tehdään varauksia, jos myöhemmässä vaiheessa tarvitaan enemmän huonekohtaista jäähdytystä. Jäähdytysputkitot eristetään solukumilla diffuusiotiiviisti. Tyypillisesti lisjäähdytystä tarvitsevia huoneita vuodeosastoilla ovat: huoltohuone, taukuhuone (käytetään usein neuvottelutilana) sekä osastonkanslia. *Sairaalan B* kohteissa jäähdytys oli vain ilmanvaihtokoneessa – erillisjäähdytystä ei asennettu.

6.1.5 Vesijohdot ja viemärit

Pesualtaat ovat pääsääntöisesti posliinialtaita ilman ylivuotoaukkoa ja varustettuna kupusihdillä ja pullovesilukolla. Käytön erityisesti niin vaatiessa voidaan käyttää myös Corian altaita. RFe-altaita käytetään siivoustiloissa ja huoltohuoneessa. Hanat ovat pääsääntöisesti yksioite seinähanoja, tarvittaessa kyynärvivulla. Valokennohanoja toteutetaan ainoastaan toiminnan ehdottomasti niin vaatiessa.

Vesilukot asennetaan siten, että vesilukossa seisovan veden ja pesualtaan pohjaventtiilin välinen pystysuora etäisyys on vähintään 200 mm. Tämä varoetäisyys on todettu tarpeelliseksi mikrobikasvuston pesualtaaseen pääsyn estämiseksi. Lisäksi pesualtaan

ja seinän väliin jätetään 30 mm leveä rako altaan takareunan puhdistamisen mahdollistamiseksi. Vesilukko viemäroidään seinän sisällä seinän ja lattian puhdistamisen helpottamiseksi.

Peruskorjauksen yhteydessä asennetaan kerroskohtaiset runkovesijohdot, jotka liitetään pääkuiluissa olemassa oleviin pystynousuihin. Vesipisteet liitetään verkostoihin yläjakoisesti. Peruskorjauksen yhteydessä uusitaan aina myös pikapalopostit.

Käyttövesijohdot tehdään vesijohtokäyttöön hyväksytystä kupariputkesta kapillaariliitoksiin. Kytöntä johdot kalusteille ovat muovipinnoitettua kupariputkea ja ne asennetaan seinän sisään ilman liitoksia (tämä on poikkeus D1:stä erikoisluvalla). Ulostulo seinästä kalusteelle toteutetaan vuodon ilmaisevalla hanakulmalla. Kosketusvapaissa uppomallisissa hanoissa kytköntä johdoina käytetään PEX-putkea suojaputkessa.

WC- ja suihkutilat sekä siivoustilat varustetaan lattiakaivoilla. Rakennuksen sisäpuoliset jäte- ja sadevesiviemärit tehdään ääni- ja paloteknisistä syistä muhvitomasta valurautaviemäristä pantaliitoksiin. Viemäripisteiden edellyttämät putkihajotukset toteutetaan alemman kerroksen puolella, jossa ne liitetään olemassa oleviin pystynousuihin.

6.1.6 Ilmanvaihto

Sisäilmaolosuhteiden mitoitusperusteena on SRMK:n osan D2 [4] mukaiset ilmavirta-, äänitaso- ja ilman liikenopeusarvot. Sisälämpötilojen mitoitusarvona lämmityskaudella käytetään yleensä lämpötilaa +21 °C lukuun ottamatta seuraavia poikkeuksia:

- tutkimushuone +22 °C
- potilashuone +22 °C
- pukuhuoneet +23 °C
- pesuhuoneet +23 °C.

Ilmavirrat mitoitetaan pääsääntöisesti määräksi suuremmiksi sisäilman laatutason parantamisen vuoksi. Sisään puhallettava ilma jäädytetään, mutta ilmavirtoja ei mitoiteta tilojen jäädytystarpeen kattaviksi. Tarvittaessa tilat varustetaan paikallisilla ympärivuotiseen jäädytysverkostoon liitetyillä kiertoilmajäädyttimillä tai jälkijäädytyspatereilla.

Ilmanvaihtotöiden puhtausluokkavaatimus on P1 [5]:

- tuloilmakanavat ja -osat on tehty puhtausluokitelluista ilmanvaihtotuotteista tai työmaalla vastaavaan tasoon puhdistetuista tuotteista
- tiivistämateriaaleina käytetään rakennusmateriaalien päästoluokkaan M1 tai M2 luokiteltuja materiaaleja
- luovutusvalmiin iv-järjestelmän sisäpinnan pölykertymäarvo on enintään 1,0 g/m²

Tarkasteltavissa kohteissa on vuodeosastoja varten olemassa oma ilmanvaihtokone ilmanvaihtokonehuoneessa sekä likaista poistoa palveleva taajuusmuuttajakäyttöinen huippuimuri.

Kaikki potilashuoneisiin menevät kanavat varustetaan määräysten mukaisesti potilashuonekohtaisilla savuilmainsintoimisilla moottoroiduilla savupelleillä. Kanavina käytetään pääsääntöisesti kierresaumattuja peltikanavia, tilankäytön edellyttäessä suora-kaidekanavia.

Jäähdytetyn tuloilman runkokanavat lämpöeristetään alumiinifoliopäällysteisellä mineraalivillalla. Lisäksi huonetilojen puolella huoneesta toiseen kulkevat tulo- ja poistoilman runkokanavat lämpöeristetään huoneiden välisen äänensiirtymisen estämiseksi.

Pääte-elimet ovat tehdastekoisia tunnetun valmistajan ominaisuuksiltaan mitattuja laitteita. Äänenvaimennusmateriaalina käytetään mineraalivillan sijasta esim. Ewona-Acusticaa kuitujen irtoamisvaaran eliminoimiseksi. Äänenvaimennusmateriaalin pitää täyttää syttymisherkkyys/palonlevittämislukun B-s1,d0 vaatimukset. [5]

6.1.7 Rakennusautomaatio

Kohteessa on toiminnassa oleva rakennusautomaatiojärjestelmä. Kiinteistöautomaatioon liitettävät uudet pisteet liitetään joko nykyisiin, jo uusittuihin alakeskuksiin, tai niiden puuttuessa uusittaviin alakeskuksiin. Liitettäviä pisteitä ovat ilmanvaihtokoneiden lisäksi mm. sairaalakaasuhälytykset, olosuhdemittaukset, jne. Lämpötilaolosuhteiden valvonta tapahtuu yleensä poistoilmaan sijoitetuilla mittausantureilla, mutta tärkeimpiin ja kuormitetuimpiin tiloihin sijoitetaan lisäksi paikalliset mittauselimet. Huonekohtaisten

moottoroitujen savupeltien valvonnan lisäksi pelleillä on automaattinen, määräajoin tapahtuva koestustoiminta.

6.1.8 Sairaalakaasut

Kaasuverkostot liitetään aiemmin uusittuihin pystynousuihin (happi ja hengityspaineilma). Verkostot tehdään kupariputkesta, jonka tulee täyttää standardin SFS-EN 13348 vaatimukset. Verkostoasennuksissa noudatetaan standardia SFS-EN ISO 7396-1. Tiloihin toteutetaan huonekorttien mukaiset kaasupisteet. Ulosotto pisteet toteutetaan standardin SFS-EN ISO 9170-1 vaatimusten mukaan. Potilashuoneiden sähköpaneeliin asennettavat kaasunottoventtiilit (ns. potilas-paneelit) asennuksineen sisältyvät sähköurakkaan. Muut kaasunottoventtiilit sisältyvät putkiurakkaan. [5]

Vuodeosastolle tulee tarvittavat painevalvojat varasyöttöpisteineen (2 kpl), jotka toimivat myös pikasulkukoteloina. Painevalvojat varustetaan alapaineen hälytysantureilla. Kukin kaasu varustetaan kahdella erillisellä paineanturilla, joista toinen lähettää hälytyksen osastolla olevaan paikallishälyttimeen (ns. kansliakoje) ja toinen kiinteistön valvontajärjestelmään. *Sairaalassa A* painevalvojat uusittiin, *sairaalassa B* käyttöön jäivät vanhat painevalvojat.

6.1.9 Höyry ja lauhde

Mikäli rakennuksessa on ylläpidossa oleva keskitetty höyryjakelujärjestelmä, liitetään vuodeosastoilla olevat desinfioivat huuhtelulaitteet höyryverkostoon. Kytkentä tehdään alajakoisesti. Mikäli höyryä ei ole saatavilla, käytetään sähkölämmitteisiä laitteita. Höyryputket tehdään teräsputkesta ja lauhdeputket haponkestävästä teräksestä. Koneen alle höyryjohtoon asennetaan vesitys.

6.1.10 Eristykset

Vesijohdot sekä sadevesiviemärit samoin kuin ilmanvaihtokanavien lämpö- ja paloeristykset tehdään mineraalivillalla. Mineraalivillaeristykset pinnoitetaan liimatulla alumiinifoliolla tai muovipäällysteellä. Ilmanvaihtokonehuoneessa kanavaeristykset pellitetään. Oleskelutiloissa (myös alakattojen yläpuolella) kaikki villaeristeiden saumakohtat, reunat ja päädyt teipataan alumiiniteipillä siten, että villaa ei ole kosketuksissa huoneilman kanssa. Myös höyry- ja lauhde johdot eristetään mineraalivillalla. Höyry- ja lauhdeputkien eristys pinnoitetaan pellillä.

6.1.11 Kiinteät sairaalalaitteet

Kiinteät sairaalalaitteet vaativat usein LVIA-tekniisiä liitäntöjä: Tyypillisiä vuodeosaston kiinteiksi sairaalalaitteiksi luettavia laitteita ovat erilaiset pesukoneet, kaatoaltaat ja pesupöydät. Näihin liittyy vesi- ja viemärointipisteitä. Huoltohuoneissa desinfioidut pesukoneet ja huuhtelulaitteet vaativat poistoilmahuuvun niiden tuottaman lämpö- ja kosteuskuorman takia. Lisäksi huoltohuoneissa on usein sairaalavälineiden kuivauskaappi, joka vaatii poistoilmaliitännän. Desinfiointilaitteita voi olla joko höyry- tai sähkölämmitteinen; mikäli käytetään höyryä, tämä on luonnollisesti huomioitava LVIA-kustannuslaskennassa. Reunahuuhtelulla varustettu kaatoallas vaatii KV28-vesiliitännän lisäksi V100-viemärin sekä laskuhanan bide-suihkulla. Lääkejakohuoneet varustetaan luokan II biologisella suojakaapilla (laminaarivirtauskaapilla) joka vaatii myös oman poistoilmaliitännän vesikatolle. Suojakaappi asettaa näin ollen myös vaatimukset riittäväälle ja häiriöttömälle tuloilmalle.

6.2 Vuodeosaston huonetilat

6.2.1 Potilashuoneet

Potilashuone

Potilashuone on huone, jossa potilas viipty 24 h/vrk muutamasta päivästä useaan viikkoon kestäväen hoitojakson ajan. Ilmanvaihto mitoitetaan kriteerillä 2 l/s/m². Esimerkki kahden hengen potilashuoneesta on esitetty liitteessä 4.

Potilashuoneiden vuodepaikkamäärä vaihtelee. Nykyisin rakennettavat potilashuoneet ovat yleensä korkeintaan neljän hengen huoneita. Useimmiten ne ovat kahden tai kolmen hengen huoneita. Yhden hengen huoneita käytetään eristyshuoneissa, mutta niitä on harvoissa tapauksissa myös normaaleina potilashuoneina. Potilashuoneen mitoitus on yleensä noin 4 m²/potilaspaikka.

Potilashuoneessa tulee aina olla käsienspesupiste. Myös hengityspaineilma- ja happipiste kuuluu vakiovarustukseen; vähintään yksi kumpaakin potilaspaikkaa kohden. Potilashuoneissa ei yleensä ole erillisjäähdytystä, mikäli käyttötarkoitus ei sitä erikseen vaadi (esim. palovammahuone).

Eristyshuone

Eristyshuoneita on kahta toimintaperiaatetta. Useimmiten ne ovat alipaineisia yleisiin huonetiloihin nähden. Tällä pyritään estämään potilaalla mahdollisesti olevan tarttuvan taudin leviäminen muihin tiloihin. Toisen periaatteen mukaan potilasta pyritään suojaamaan epäpuhtauksilta. Tässä tapauksessa huonetila on ylipaineinen muihin tiloihin nähden.

Eristyshuoneen mitoitus on yleensä noin 4 m²/potilaspaikka. Tuloilma hepa-suodatetaan. Painesuhteiden säätö toteutetaan yleensä automaattisilla ilmamääränsäätöpelleillä. Eristyshuoneessa tulee aina olla käsienpesupiste. Myös hengityspaineilma- ja happipiste kuuluu vakiovarustukseen; vähintään yksi kumpaakin potilaspaikkaa kohden.

Sairaalan A, kohteeseen A2 rakennettiin kolme eristyshuonetta. Paineensäätö näissä huoneissa toteutettiin taajuusmuuttajaohjatulla erillispoistopuhaltimella.

Sulku

Eristyshuoneisiin kulkeminen tapahtuu aina erillisen sulkuhuoneen kautta. Tilassa puetaan suojavaatteet, käsineet ym. tarvittava ennen potilaan luo menoa. Tilan täytyy olla riittävän suuri, mikä mahdollistaa sänkyliikenteen. Suluissa on aina käsienpesupiste, ja useimmissa tapauksissa se on varustettu elektronisella hanalla. Joissakin tapauksissa sulkuhuoneessa saatetaan tarvita lisäksi desinfiioivia huuhtelulaite.

6.2.2 Pesutilat

WC-tilat

Potilashuoneissa on nykyisin omat WC-tilat, tai ne voi olla jaettu naapurihuoneen kanssa. Yleisistä käytävillä olevista potilas-WC-tiloista on luovuttu. WC-tilassa on useimmiten apukahvoin varustettu käsienpesuallas, bide-suihku sekä korkea mallia oleva WC-istuin tukikahvoin. Lisäksi on normaali suihku. Suihkuletkujen ja -kahvojen tulee niin suihkuissa kuin bide-suihkuissakin olla niin sanottuja "deko-pesun" kestäviä. Tämä tarkoittaa sitä, että niiden tulee kestää desinfioivaa pesulämpötilaa. Suihkuletkut ja -kahvat varustetaan pikaliittimin, jotta niiden irrottaminen desinfioivaa pesua varten olisi helppoa. WC-tilat mitoitetaan siten, että sinne mahtuu vähintään yksi hoitaja auttamaan potilasta. WC-tiloihin toteutetaan sähköinen lattialämmitys. Tarvittaessa WC-tiloja varustetaan hengityspaineilma- ja happipisteellä.

Suihkuhuone

Varsinaisia erillisiä suihkuhuoneita tarvitaan, mikäli osaston potilaat ovat siinä kunnossa, etteivät voi jalan käydä suihkussa. Suihkuhuone varustetaan yleensä sairaalakaasupisteillä (hengitysilma + happi).

6.2.3 Tutkimushuoneet ja lääkehuone

Tutkimushuone

Tutkimushuoneissa suoritetaan sellaiset tutkimukset ja hoitotoimenpiteet, joita ei voida suorittaa potilashuoneissa. Tutkimushuoneissa on valaisimet ja muut lääkinnälliset laitteistot, joita ei kuljeteta potilashuoneisiin. Tutkimushuoneen mitoitus on yleensä noin 15–30 m² riippuen toiminnasta. Potilaiden tutkimisen lisäksi tutkimushuoneissa tehdään mm. ATK-työskentelyä. Tutkimushuoneeseen tulee olla kulku potilassängyllä. Tutkimushuone varustetaan aina käsienpesualtaalla.

Lääkehuone

Lääkehuoneessa suoritetaan keskitetty lääkehooltoon liittyvä valmistelu- ja tilaustyö sekä niihin liittyvien tarvikkeiden säilytys. Osastofarmaseutti ja sairaanhoitajat jakavat lääkkeitä ja saattavat lääkkeet käyttökuntoon luokan II biologisessa suojakaapissa. Lääkehuoneen lämpötila tulee olla hallittavissa. Laitekannassa on luokan II biologinen suojakaappi, joka liitetään erillispoistoon. Erillispoiston ilmavirta on huomioitava tuloilman mitoituksessa. Lisäksi lääkehuoneessa on lääkejääkaappeja, joiden seuranta liitetään kiinteistöautomaatiojärjestelmään. Myös huonelämpötilan seuranta liitetään kiinteistövalvontaan. Tilassa tulee olla käsienpesuallas seinäsekoittajalla. Ilmanvaihto mitoitetaan kriteerillä 6 l/s/m². Lääkehuoneen koko on noin 15–30 m².

6.2.4 Kansliatilat, toimistot

Osastonkanslia.

Kansliassa työskentelevät osastonsihteerit ja osaston hoitohenkilökunta. Kanslia on toiminnan "hermokeskus" osastolla. Tilassa tulee olla käsienpesuallas seinäsekoittajalla. Ilmanvaihto mitoitetaan kriteerillä 1,5–2 l/s/m². Mikäli henkilömäärä on huomattava toteutetaan tilaan erillisjäähdytys puhallinkonvektorilla.

Toimisto

Toimistossa toiminta on pääasiassa päätetyöskentelyä ja papereiden valmistelua. Tilassa tulee olla käsienpesuallas seinäsekoittajalla. Ilmanvaihto mitoitetaan kriteerillä 1,5–2 l/s/m².

6.2.5 Huoltohuoneet

Osastokohtaisessa välinehuollossa puhdistetaan ja desinfioidaan hoitovälineitä. Sterilointia vaativa välineistö lähetetään keskitettyihin välinehuoltoyksiköihin, niitä ei siis steriloida vuodeosastoilla.

Välinehuoltohuone, likainen

Kaksiosaisen huoltohuoneen likainen osa, jossa likaiset välineet huolletaan. Täällä suoritetaan tutkimus- ja hoitovälineiden esipuhdistaminen sekä lataaminen pesukoneisiin desinfiointia varten. Välineet annetaan puhtaalle puolelle läpiantokaappien tai läpiantomallisten pesulaitteiden kautta. Ilmastoinnissa puhtaampi tila on ylipaineinen vähemmän puhtaaseen nähden. Ilmamäärä on 8 l/s/m². Huoneessa käytetään läpiantomallisia kaappeja, pesulaitteita ja kuivauskaappeja. Lämpö- ja kosteuskuormaa tuottavien laitteiden päälle asennetaan poistohuuvat. Tilan tulisi olla noin 9–12 m²:n suurinen.

Likaisessa huoltohuoneessa tulee olla pesupöytä ruostumattomasta teräksestä käsिसuihkulla varustetulla seinäsekoittajalla, lattiakaivoja, käsienpesuallas seinäsekoittajalla, kaatoklosetti käsिसuihkulla varustetulla seinäsekoittajalla sekä vesipistooli seinäsekoittajalla. Laitekanta käsittää desinfioivan huuhtelulaitteen, joka voi olla joko sähkö- tai höyrylämmitteinen. Höyrylämmitteistä laitetta varten tilaan pitää tuoda höyry- ja lauhdelinjat. Vaikka huuhtelulaitteesta ei lauhdetta palautuisikaan lauhdeverkostoon, tulee lauhdelinja olla höyrylinjan vesitystä varten. Ilmanvaihto suunnitellaan alipaineiseksi muihin tiloihin nähden. Ilmamäärä on 8 l/s/m². Lämpö- ja kosteuskuormaa tuottavien laitteiden päälle asennetaan poistohuuvat. Mikäli käyttö on raskasta, toteutetaan huoneeseen usein myös erillisjäähdytys puhallinkonvektorilla.

Välinehuoltohuone, puhdas

Kaksiosaisen huoltohuoneen puhdas tila on tarkoitettu välineiden kuivaukseen, pakkaukseen ja säilytykseen. Tila toimii usein myös varastona. Välineet annetaan likaiselta puolelta läpiantokaappien tai läpiantomallisten pesulaitteiden kautta. Ilmastoinnissa puhtaampi tila on ylipaineinen vähemmän puhtaaseen nähden. Ilmamäärä on 8 l/s/m². Lämpö- ja kosteuskuormaa tuottavien laitteiden päälle asennetaan poistohuuvat. Tilan tulisi olla suuruudeltaan noin 8–10 m².

Puhtaassa huoltohuoneessa tulee olla lattiakaivoja, käsienpesuallas seinäsekoittajalla, paineilmapistooli. Laitekanta käsittää sairaalavälineiden kuivauskaapin, jonka poisto kytketään ilmanvaihtoon. Ilmanvaihto suunnitellaan alipaineiseksi muihin tiloihin nähden. Ilmamäärä on 8 l/s/m². Mikäli käyttö on raskasta toteutetaan huoneeseen usein myös erillisjäähdytys puhallinkonvektorilla. Esimerkki kaksiosaisesta huoltohuoneesta on esitetty liitteessä 5.

Välinehuoltohuone, yksiosainen

Mikäli pohjaratkaisu ei anna myöden kaksiosaisen huoltohuoneen rakentamiseen ja käyttäjän toiminta sen sallii, voidaan edellä likaisen ja puhtaan huoltohuoneen toiminat yhdistää yhteen huoneeseen. Tällöin laitteet ovat yhteen suuntaan avautuvia. Yksiosainen huoltohuone tulee kyseeseen silloin kun osastolla ei tarvita erillistä puhtaiden välineiden säilytystä. Toinen puoli huoneesta varustetaan likaisia ja toinen puoli puhtaita toimintoja varten. Laite- ja kalustesijoituksissa otetaan huomioon aseptisen työkentelyn vaatimukset. Laitekanta on sama kuin kaksiosaisen huoltohuoneen vaihtoehdossa.

Siivoushuone

Siivoushuone on vuodeosastokohtaisten siivousvälineiden ja siivousaineiden säilytykseen tarvittava tila. Vuodeosastokohtainen siivoushuone tulisi olla kooltaan noin 5–8 m². Siivoustila sijoitetaan alueelle loogisesti ja siten, että myös yhteys jätetiloihin on hyvä. Kaikki hyllyt, kaapit ja pöytätasot ruostumatonta terästä. Lattian puhtaanapidon helpottamiseksi jalat minimoidaan. Siivoushuoneessa tulee olla pesupöytä ruostumattomasta teräksestä käsisuihkulla varustetulla seinäsekoittajalla, ritiläkaivo hiekanerotusaltaalla, käsienpesuallas seinäsekoittajalla. Ilmanvaihto suunnitellaan alipaineiseksi muihin tiloihin nähden. Ilmamäärä on 4 l/s/m². Osastokohtaisissa siivous-

huoneissa ei yleensä ole pesukoneita – ne sijaitsevat osaston ulkopuolisessa siivouskeskuksessa.

Jätteiden keräyshuone

Jätteiden keräyshuone ei ole varsinainen jätehuone: se ei ole oma paloalueensa. Keräyshuone kytketään likaiseen poistoon. Keräyshuoneeseen tuodaan ja siellä säilytetään osastolla syntyviä jätteitä odottamassa noutoa kiinteistöltä haettavien jätteiden keräys-tiloihin. Jätehuoneet eivät ole normaalisti jäähdytettyjä, koska niissä ei säilytetä pilaantuvia biojätteitä. Jätehuone tulee varustaa lattiakaivolla, käsienpesuallas seinäsekoittajalla.

Osastonkeittiö

Osastokeittiössä säilytetään ruokia, pestään ja säilytetään astioita. Tilassa on keittiövarustus: liesi, jääkaapit, mahdollisesti pakastin, astiapesukoneet, mikroaaltouuni, keittiökaapit. Keittiölaitteet ovat laitosmallisia. Laitosmalliset pesukoneet vaativat usein sekä kylmä- että lämminvesiliitännän. Tilassa tulee olla käsienpesuallas seinäsekoittajalla. Ilmanvaihto mitoitetaan kriteerillä 4 l/s/m^2 .

6.2.6 Varastot ja muut aputilat

Varasto

Varastoja on eri tarkoituksiin. Varastoja tarvitaan muun muassa erilaisten tehdaspuh- taiden ja steriilien hoitotarvikkeiden säilytykseen, hoitotarvikkeiden säilytykseen, erilais- ten lääkintälaitteiden ja apuvälineiden säilytykseen. Myös liinavaatteilla tulee olla oma varasto. Varastojen ilmanvaihto mitoitetaan tapauskohtaisesti, mutta yleensä kriteerillä 1 l/s/m^2 . Varastot ovat alipaineisia ympäröivään tilaan nähden lukuun ottamatta sterii- lien tuotteiden varastoja.

Käytävät

Käytävälle tulee pikapalopostit ja tarvittaessa käsienpesupisteitä. Ilmanvaihto suunnitel- laan normaalin käytävän mitoituskriteerillä. Tarvittaessa lisätään lämmityspattereita. Mikäli käytävää käytetään odotustilana tai muuhun sellaiseen tarkoitukseen, korjataan mitoitus vastaamaan käyttötarkoitusta.

Odotustila ja päivähuone

Odotustilaan toteutetaan juomavesipiste ja sairaalakaasupisteet. Ilmanvaihto mitoite-
taan kriteerillä 3 l/s/m^2 tai $10 \text{ dm}^3/\text{hlö}$. Päivähuone on potilaiden oleskelua varten.

Taukotila

Taukotila on tarkoitettu henkilökunnan taukojen pitoon. Tila varustetaan keittiövarus-
teilla. Taukotila mitoitetään normaalisti ilmavirralla 5 l/s/m^2 . Mikäli huoneella on jokin
muu käyttötarkoitus, esim. neuvotteluhuone, korjataan mitoitus vastaamaan molempia
käyttötarkoituksia.

Tekniset tilat, ATK, sähkö, tele

Tekniset tilat ilmastoidaan ja jäähdytetään perustuen laitteistojen aiheuttamaan läm-
pökuormaan ja rakennusmääräyskokoelman vaatimuksiin.

7 Toteutettujen kohteiden kustannustarkastelu

7.1 Sairaala A, kohde A1

7.1.1 Kohteen esittely

Kohde A1 sijoittuu pitkänomainen kapearunkoisen rakennuksen 7. kerrokseen, jossa on
keskikäytävä ja sen molemmin puolin ikkunalliset huonetilat. Rakennus on valmistunut
vuonna 1950. LVI-tekniikka on pääasiassa alkuperäistä lukuun ottamatta pieniä tila-
muutoksia ja korjaustöitä. Hankkeen kokonaisbruttopinta-ala on 980 brm^2 ja hyöty-
pinta-ala 603 hym^2 . Kerros jakautuu kahteen vuodeosastoon: silmä- ja korva-osaston
vuodeosastoihin. Kohde valmistui huhtikuussa 2008. Vuodeosastolle tuli 19 potilaspaik-
kaa.

Sairaalaan A on 2000-luvun alussa tehty uusi iv-konehuone 8. kerrokseen, johon asen-
nettiin poliklinikka- ja vuodeosastotiloja varten uudet iv-koneet ja vedenjäähdytyskone.
Samalla tehtiin uudet pääkuilut läpi koko rakennuksen. Kuiluihin on asennettu ilman-
vaihdon, veden ja viemärin, höyryn ja lauhteen, sairaalakaasujen, iv-lämmityksen ja
jäähdytyksen pystyrungot. Tämän rakennushankkeen yhteydessä tekniikka kytkettiin
uusittuihin nousuihin. Vanhat nousut purettiin kerroksen osalta kuitenkin niin, että

alempien kerrosten viemärinousujen tuuletukset kytkettiin 6. kerroksessa uusittuihin nousuihin. Rakennuksessa on ollut painovoimainen ilmanvaihto näihin päiviin asti. Vanhat rakenneaineiset hormit purettiin ja koko kerrokseen asennettiin ilmanvaihtokanavistot. 7. kerroksen ilmanvaihtourakkaan kuului myös alempien vielä remontoimattomien kerrosten väliaikainen ilmanvaihdon parantaminen, joka toteutettiin rakennuksen molemmista päädyistä käytäväpuhalluksella. Lääkehuoneeseen sijoittuvalle luokan II suojakaapille asennettiin erillispoisto. Kaikkiin potilashuoneisiin rakennettiin laitetasot, jotka varustettiin potilaskohtaisilla kaasupisteillä. Vastaanottohuoneissa on normaaliin tapaan kaasupisteet. Lisäksi yksi suihkutila ja odotustilat varustettiin kaasupisteillä.

7.1.2 Kustannustarkastelu

Kustannusarvio hankesuunnitelmavaiheessa kohteeseen oli seuraava: B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 335 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 182 k€, IV-töihin 133 k€, AU-töihin 20 k€. Urakkatarjoukset jakautuivat LV-töihin 119 k€, IV-töihin 57 k€, AU-töihin 6 k€ eli LVIA-töihin kokonaisuudessaan 182 k€.

Toteutuneet kustannukset olivat B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 210 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 136 k€, IV-töihin 67 k€, AU-töihin 7,4 k€. LV-töiden kustannusarvio oli 34 % liian suuri. IV-töiden kustannusarvio oli 99 % liian suuri. AU-töiden kustannusarvio oli 170 % liian suuri. Voidaan todeta, että kustannusarvion tekeminen on epäonnistunut tässä kohteessa.

LVIA-urakkatarjousten päälle tulleet lisätyöt olivat kohteessa noin 15 %. Lisätöitä kohteessa aiheuttivat 6. kerroksessa tehtävät tuuletusviemäreiden väliaikaiset kytkennät, jotka jäivät suunnitelmassa huomioimatta. Samoin jo muuten valmiin IV-koneen automatisointi aiheutti lisätöitä.

7.2 Sairaala A, kohde A2

7.2.1 Kohteen esittely

Kohde A2 sijoittuu pitkänomaisen kapearunkoisen rakennuksen 6. kerrokseen. Kohde sijaitsee siis samassa 1950 valmistuneessa rakennuksessa ja rakennusosassa, kerrosta alempana kuin edellisessä luvussa esitelty kohde. Lähtötilanne on sama sillä poikkeuk-

sella, että 6. kerroksessa oli jo aiemman remontin yhteydessä tehty mm. 7. kerroksen viemärihajoitukset ja alajakoisesti toteutettu höyrykytkentä 7. kerroksen desinfioivalle huuhtelulaitteelle. LVI-tekniikka on pääasiassa alkuperäistä lukuun ottamatta pieniä tilamuutoksia ja korjaustöitä. Hankkeen kokonaisbruttopinta-ala on 980 brm² ja hyöty-pinta-ala 603 hym². Kerrokseen tuli potilaspaikat 27 potilaalle, ja se tuli kokonaisuudessaan korvaklinikan käyttöön. Kohde valmistui marraskuussa 2010.

Samoin kuin 7. kerroksessa, 6. kerroksessakin ilmanvaihto uusittiin kokonaan, koska painovoimaisen ilmanvaihdon kanavat oli jo katkaistu aiemmin 7. kerroksen peruskorjauksen yhteydessä. Uudet ilmanvaihtokanavistot liitettiin vuodeosastojen iv-koneelta tuleviin hormoneihin. 6. kerrokseen tuli kolme eristyshuonetta, joita varten jouduttiin rakentamaan uudet hormit 7. kerroksen läpi vesikatolle. Eristyshuoneet suunniteltiin säädettäväksi tasa- tai alipaineiseksi kevyen tartuntaeristyshuoneen määräysten mukaan ilmanvaihtokertoimella 8/h. Lääkehuoneeseen sijoittuvalle luokan II suojakaapille asennettiin erillispoisto. Vastaanottohuoneisiin asennettiin normaalin käsienspesualtaan lisäksi kaatoaltaan reunahuuhtelulla. Kaikkiin potilashuoneisiin rakennettiin laitetasot, jotka varustettiin potilaskohtaisilla kaasupisteillä. Vastaanottohuoneissa on normaaliin tapaan kaasupisteet. Myös päivähuone varustettiin kaasupisteillä.

7.2.2 Kustannustarkastelu

Kustannusarvio hankesuunnitelmavaiheessa kohteeseen oli seuraava: B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 297 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 175 k€, IV-töihin 107 k€, AU-töihin 15 k€. Urakkatarjoukset jakautuivat LV-töihin 118 k€, IV-töihin 69 k€, AU-töihin 3 k€ eli LVIA-töihin kokonaisuudessaan 190 k€.

Toteutuneet kustannukset olivat seuraavat: B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 236 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 145 k€, IV-töihin 84 k€, AU-töihin 6,5 k€. LV-töiden kustannusarvio oli 21 % liian suuri. IV-töiden kustannusarvio oli 27 % liian suuri. AU-töiden kustannusarvio oli 130 % liian suuri. Kustannusarviot olivat liian suuria tässäkin kohteessa.

LVIA-urakkatarjousten päälle tulleet lisätyöt olivat kohteessa jopa 24 %. Lisätöitä kohteessa aiheuttivat 5. kerroksessa tehdyt väliaikaiset ilmanvaihtotyöt.

7.3 Sairaala B, kohde B1

7.3.1 Kohteen esittely

Kohde B1 sijoittuu vuonna 1934 valmistuneen rakennuksen A- ja B-rakennusosaan. A- ja B-rakennusosat ovat kapearunkoisia, niissä on keskikäytävä ja sen molemmin puolin ikkunalliset huonetilat. Rakennuksesta on peruskorjaamatta noin 20 %. Tässä hankkeessa osa peruskorjattavasta alueesta on jo peruskorjattu vuonna 1994. Jo peruskorjattujen tilojen osalta tehdään vain muutostyöt. LVI-tekniikka on peruskorjaamattomalta osalta pääasiassa alkuperäistä. Hankkeen kokonaisbruttopinta-ala on 597 brm². Kohde valmistui maaliskuussa 2007.

IV-kone uusittiin hankkeeseen kuuluvana. Kanavistoista n. 60 % säilytettiin. Osassa huoneita säilytettiin jopa ilmanvaihdon päätelaitteet. Vierihoiduhuoneisiin sekä kolmeen perhehuoneeseen jäivät vanhat sairaalakaasupisteet – perhehuoneet oli ilman kaasuja. Tutkimushuoneeseen tuli uudet kaasupisteet. Nykyiset pikasulkukotelot säilytettiin. Osastolle ei rakennettu omaa jäähdytysverkostoa. Luokan II suojakaappi liitettiin erillispoistoon.

7.3.2 Kustannustarkastelu

Kustannusarvio hankesuunnitelmavaiheessa kohteeseen oli seuraava: B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 117 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 60 k€, IV-töihin 54 k€, AU-töihin 3 k€. Urakkatarjoukset jakoutuivat LV-töihin 57 k€, IV-töihin 50 k€, AU-töihin 3 k€ eli LVIA-töihin kokonaisuudessaan 110 k€.

Toteutuneet kustannukset (6,7 %:n lisätöillä) olivat seuraavat: B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 117 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 60 k€, IV-töihin 54 k€, AU-töihin 3,2 k€. Kustannusarviot siis onnistuivat tässä kohteessa.

7.4 Sairaala B, kohde B2

7.4.1 Kohteen esittely

Kohde B1 sijoittuu saman, vuonna 1934 valmistuneen rakennuksen A- ja B-rakennusosaan, mutta 1. kerrokseen. Hankealue sijaitsee A- ja B-rakennusosassa. A- ja

B-rakennusosat ovat kapearunkoisia, niissä on keskikäytävä ja sen molemmin puolin ikkunalliset huonetilat LVI-tekniikka on pääasiassa alkuperäistä lukuun ottamatta pieniä tilamuutoksia ja korjaustöitä. Hankkeen kokonaisbruttopinta-ala on 1 157 brm². Kohde valmistui tammikuussa 2009.

Ilmanvaihtokanavistosta suurin osa säilytettiin – tehtiin vain tilamuutosten vaatimat muutokset. Sairaalakaasuverkostosta säilytettiin pikasulkukotelot ja käytävien runkoverkosto. kohteen katossa olevat viemärihajotukset jouduttiin kokonaan uusimaan välipohjan sisälle, mikä lisäsi osaltaan hankkeen LV-kustannuksia. Osastolle ei rakennettu omaa jäähdytysverkostoa. Luokan II suojakaappi liitettiin olevaan erillispoistoon. Odotustilassa ei ole kaasupisteitä kuten kohteissa A1 ja A2.

7.4.2 Kustannustarkastelu

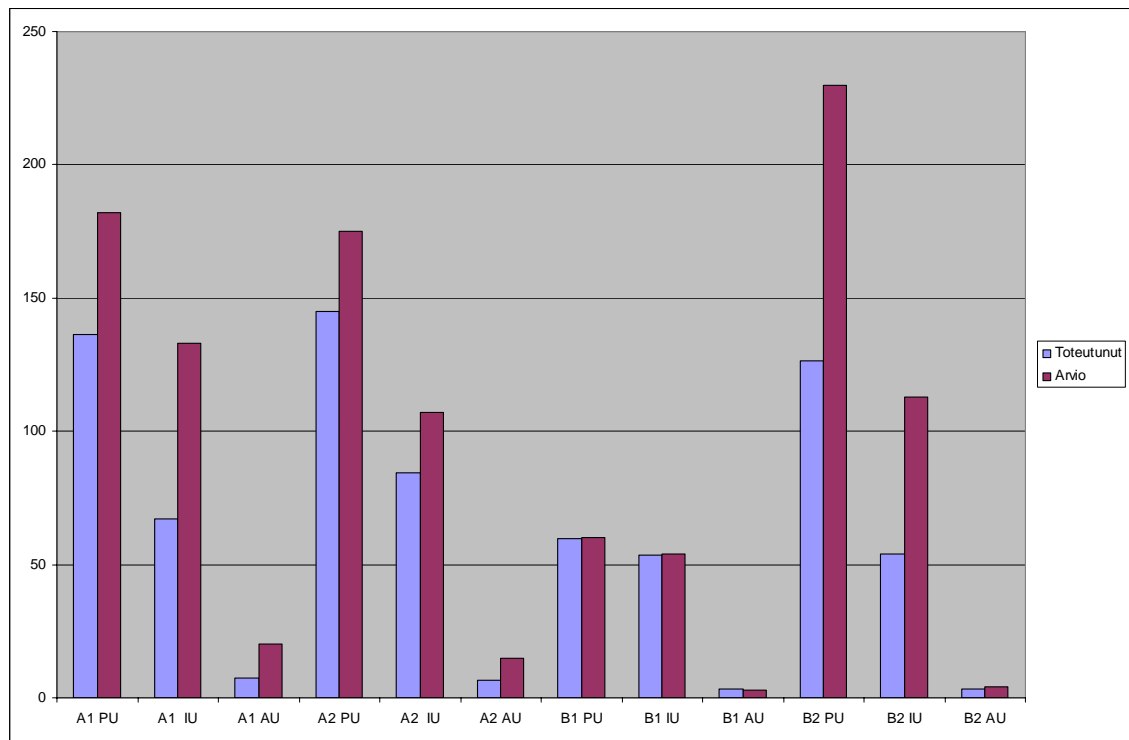
Kustannusarvio hankesuunnitelmavaiheessa kohteeseen oli seuraava: B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 347 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 230 k€, IV-töihin 113 k€, AU-töihin 4 k€. Urakkatarjoukset jakoutuivat LV-töihin 99 k€, IV-töihin 47 k€, AU-töihin 3 k€ eli LVIA-töihin kokonaisuudessaan 149 k€.

Toteutuneet kustannukset olivat seuraavat: B3 LVIA-työt kokonaisuudessaan 161 k€ jakautuen urakkakohtaisesti LV-töihin 126 k€, IV-töihin 54 k€, AU-töihin 3,4 k€. LV-töiden kustannusarvio oli 83 % liian suuri. IV-töiden kustannusarvio oli 109 % liian suuri. AU-töiden kustannusarvio oli 18 % liian suuri. Jälleen kustannusarvio on liian kaukana toteutumasta.

LVIA-urakkatarjousten päälle tulleet lisätyöt olivat kohteessa jopa 24 %. Lisätöitä kohteessa aiheuttivat kohteen katossa olevien viemärihajotusten uusiminen välipohjan sisälle.

7.5 Yhteenveto

Yhdessä tarkasteltavista kohteista arviointi osui kohdalleen. Kaikkien muiden kolmen kohteen kustannusarviot ylittivät toteutuneet kustannukset selkeästi. Yhteenveto kustannuksista on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Kohteiden arvioidut ja toteutuneet kustannukset.

Todennäköisiä syitä arvioiden epätarkkuuteen voivat olla puutteet lähtötiedoissa, "varman päälle" arvioiminen, liian lyhyt arvion tekemiseen käytettävä aika sekä epävarmuus kustannusten kehityksestä.

8 Laskentamenetelmän kehittäminen

8.1 Valittu menetelmä

Tilaohjelmassa tai tarveselvityksessä on luettelo tarvittavista tiloista. Näin ollen helpoimmin sovellettavissa oleva arviointimenetelmä olisi sellainen, joka laskee hinnat tilakohtaisesti. Arvion tulisi sisältää kaikki tarvittavat LVIA-järjestelmät.

Pöyryllä on sairaalakohteista aiemmin tehty taulukoita, jotka ovat lähinnä rakennusosa-arvioita, joissa on pyritty listaamaan kaikki oletettava LVIA-varustus. Taulukosta on saatu tuloksena kokonaishinta määrittämällä eri tuotteille yksikköhinnat. Menetelmä on työläs ja vaatii hintojen jatkuvaa päivittämistä. Haahtela-kehitys Oy:n Taku-ohjelma tekee periaatteessa saman ja käyttää hyväkseen päivitettyä hintatietoa. Niinpä tässä työssä Pöyryn excel-laskentataulukon vuodeosastoille jatkokehittämisen sijaan päätettiin virittää Taku-ohjelmaan valmis mallivuodeosaston pohja, johon syöttämällä tilaohjelman huoneiden lukumäärät pinta-aloineen saataisi mahdollisimman todellista vastaava tavoitehintaa.

Taku-ohjelmaan tehtiin siis mallivuodeosaston pohja (template), jossa on kattavasti kaikki vuodeosastoilla esiintyvät tilanimikkeet. Jokaisesta tilasta on oma tilakorttinsa, johon valmiiksi syötetään kunkin tilan tavoiteolosuhteet ja varusteiden määrät. Tavoite on, että lopullista laskentaa tehdessä vain syötetään tilaohjelman mukaiset huoneiden lukumäärät ja pinta-alat pohjaan.

8.2 Taku-ohjelman testaus

8.2.1 Tilakorttien täyttäminen ja laitekannan arviointi

Taku-ohjelmaan on kullekin huonetilalle oma tilakortti, johon asetettiin olosuhteet ja varustetaso tilakohtaisesti. Esim. vesi- ja kaasupistemäärät perustuvat tutkittavissa kohteissa toteutettuihin määriin, jotka täyttävät rakennuttajan suunnitteluohjeiden vaatimukset ja laatutason. Parametrit asetettiin vastaamaan mahdollisimman hyvin mallivuodeosastoa perustuen toteutettujen kohteiden olosuhteisiin. Lopputulos pyrittiin saamaan mahdollisimman lähelle toteutumaa.

Tiku

Huoltohuone (1-osainen)

2. Sisäilmasto

Sisälämpötila °C

Lämpötilan hallinta ▼

Lämpökuorma W/m²

Tuloilma l/sm² Hallittu tuloilmanjako

Kostutus ▼

Siirtoilman osuus % tuloilmasta

Poistoilma l/sm²

LTO Hyötysuhde %

Jatkuva alipaineinen ilmanvaihto

Kohdepoistot kpl

IV konejako m²

Vaipan rakenteiden keskimääräiset U-arvot:

Ulkoseinä W/m²K

Ikkunat W/m²K

Ulko-ovet W/m²K

Uudishinta 3 475 €/m²

1. Mitat ja muoto

2. Sisäilmasto

3. Ääneneristys

4. Valaistus

5. LVI-järjestelmät

6. Sähköjärjestelmät

7. Kal., varust. ja laitt.

8. Jakoseinät

9. Kuorm., kest. ja turvall.

10. Yhteydet muualle

11. Sisäp. pintarak.

Tilan käyttö

Ylläpito

Korjaaminen

Hyväksy

Peru

Kuva 1. Taku-ohjelman tilakortin syöttöikkuna Tiku – sisäilmasto.

Kuvassa 1 on esitetty Taku-ohjelman syöttöikkuna "Tiku". Ikkunassa syötetään parametrejä, jotka määrittävät huoneen sisäilmaston. Lämpötilan hallinta -kentässä on tässä potilashuoneessa valittu vaihtoehto "Lämmitetty, jäähd. julkisivukoht.; toimisto", mikä tarkoittaa, että normaalin lämmityksen lisäksi tuloilma on jäähdytetty ja on toimistotaso. Vaihtoehdot ovat

- ei lämmitystä, lämmöneristetyt rakenteet
- lämmitetty, ei vaat. vetoisuudelle
- lämmitetty, ei jäähd.; asennot, virastot, oppilaitokset
- lämmitetty, jäähd. julkisivukoht.; toimisto
- lämmitetty, vaativa, huonekoht.; toimisto, ATK-luokka
- jäähdytetty +4 °C; kylmähuoneet
- jäähdytetty -20 °C; pakastehuoneet.

Kostutus-kentässä valitaan "ei kostutusta", "kostutus ilman vaatimuksia" tai "kostutus tavanomaisilla vaatimuksilla", kohteen kosteudenhallinnan mukaan. Lämpökuorma -kentässä asetetaan huoneessa hukkalämpöä tuottavien kohteiden kuorma. Tämä vaikuttaa lähinnä jäähdytyslaitteiston mitoittamiseen. Tuloilma ja poistoilma-kentässä asetetaan ilmavirta neliometriä kohden. Samalla valitaan, mikä osuus tuloilmasta on siirtoilmaa. Tässä kohteessa esim. WC-tilojen tuloilmasta on 100 % siirtoilmaa. Mikäli ilmanvaihtokoneessa on lämmöntalteenotto, valitaan kohta LTO ja asetetaan sen hyötysuhde: hyötysuhde on tässä asetettu 40 prosenttiin, koska sairaaloissa käytetään neste-kiertoista lämmöntalteenottoa. Lisäksi osa poistosta menee likaiseen poistoon. Kohta "jatkuva alipaineinen ilmanvaihto" valitaan, mikäli tilaa palvelee likainen poisto, joka on jatkuvasti päällä. Kohdepoistot-kohdassa valittuna huuvan kohdepoisto. IV-konejako kertoo, kuinka suurta aluetta yksi IV-kone palvelee. Vaipan rakenteiden keskimääräiset U-arvot vaikuttavat ohjelman arvioon lämmityksen laitteista.

Tiku

Huoltohuone (1-osainen) + erillisjäähdytys

5. LVI-järjestelmät

Vesipisteet1 2 kpl x lämminvesi; esim tavanomainen pesuallas

Vesipisteet 2 2 kpl x kylmävesi; esim pesukonehana

Viemäripisteet 2 kpl x erillinen lattiakaivo; ei suihkun yhteydessä

Paineilmapisteeet 1 kpl

Kaasupisteet 0 kpl

Sairaalakaasupisteet 0 kpl

Sprinkler

Muunneltava lab. tekn.

Muut putkiosat 300 €/m2

Muut IV-osat 0 €/m2

Uudishinta 3 888 €/m2

1. Mitat ja muoto

2. Sisäilmasto

3. Ääneneristys

4. Valaistus

5. LVI-järjestelmät

6. Sähköjärjestelmät

7. Kal., varust. ja laitt.

8. Jakoseinät

9. Kuorm., kest. ja turvall.

10. Yhteydet muualle

11. Sisäp. pintarak.

Tilan käyttö

Ylläpito

Korjaaminen

Hyväksy

Peru

Kuva 2. Taku-ohjelman tilakortin syöttöikkuna Tiku – LVI-järjestelmät.

Kuvassa 2 on esitetty Taku-ohjelman syöttöikkuna, jossa syötetään erillisten varusteiden määrät.

Vesipisteet valitaan seuraavista vaihtoehdoista:

- varaus, ei liittymää; esim. tulpattu vesipiste
- kylmävesi; esim. pesukonehana
- lämminvesi; esim. tavanomainen pesuallas
- lämminvesi; vaativa; esim. pesuallas + käsisuihku
- lämminvesi; erittäin vaativa; esim. invapesuallas.

Viemäripisteet valitaan seuraavista vaihtoehdoista:

- erillinen lattiakaivo; ei suihkun yhteydessä
- WC tavanomainen; valkoinen
- WC vaativa; esim. värillinen
- happoviemäri; esim. laboratoriot.

Paineilman ja sairaalakaasujen ulosottojen lukumäärät merkitään. Potilashuoneissa niillä on suuri vaikutus, koska kaasupisteitä tulee jokaista potilaspaikkaa kohden. Sprinklausta ei ole valittu, koska kohteet ovat sprinklaamattomia. Muihin putkiosiin merkitään edellä mainittuihin kuulumattomia varusteita, esimerkiksi jäähdytyskonvektori. Muihin ilmanvaihto-osiin arvioidaan huoltohuoneen ollessa kyseessä esimerkiksi poistohuuva.

8.2.2 Korjausasteiden asettaminen

Taku-ohjelman lopputuloksen oikeellisuuden kannalta peruskorjauskohteessa on ensiarvoisen tärkeää asettaa eri järjestelmille oikeat korjausasteet. Korjausasteiden asettamisesta on ohjeita Talonrakennuksen kustannustieto -kirjassa. Korjausasteista on annettu seuraavat nyrkkisäännöt [6, s. 98.] :

- 10...20 % erittäin vähäisiä korjauksia
- 30...50 % vähäisiä korjauksia
- 50...80 % korjauksia
- 90...110 % perusteellisia korjauksia
- 110...140 % uusiminen.

Yhteenvedona kirjassa on oheinen taulukko 1, jossa on annettu korjausasteet eri rakenneosille ja järjestelmille tietyntyyppisissä korjaustoimenpiteissä:

Taulukko 1. Korjausastetaulukko [6, s. 176.]

Korjausasteet

TILOJEN KORJAUSASTETAULUKKO

Korjaustoimenpide	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Pintaremontti	100	100	100		40	40															
Pinta- ja kalusteremontti	100	100	100	110	40	40															
Tilan kunnostus	100	100	100	110	40	40															
Tilan perusteellinen korjaus	100	100	100	110	40	40			40	20			30	40	20	20	20	60	20	20	20
Väliseinämuitoksia	100	100	130	60		60	60	60					50	70	120	110	120	110	110	40	80
Väliseinät uusitaan	130	130	130	110		120	120	120		20			80	70	120	60	100	110	110	40	80
Kerroskorkeus muuttuu	130	130	130	110		100	120	120		170			80	70	60	50	100	110	100	40	80
Vesikalusteet uusitaan	20													40							
Vesi- ja viem. putkistot uusitaan	40		100							10				140							
Vesi- ja viem. putkistot uusitaan, uudet hormit ja johtotiet	40		100							30				140							
Ilmanvaihtoa ja sähköä korjataan	20									10					40	90		110	40	20	40
Ilmanvaihto uusitaan	20	20								10					120	110		110	110	110	110
Ilmanvaihto uusitaan, uudet hormit ja johtotiet	40	60								30					120	110		110	110	110	110
LVIS uusitaan	40	20	100							20			120	140	120	110	120	110	110	110	110
LVIS uusitaan, uudet hormit ja johtotiet	40	60	100							30			120	140	120	110	120	110	110	110	110
Tilan kunnostus, LVIS-korj.	100	100	100	110	40	40				20			30	40	40	90	20	110	40	20	40
Tilan perusteellinen korjaus, LVIS uusitaan	100	100	100	110	40	40			40	20			120	140	120	110	120	110	110	110	110

Rakennusosat																					
1) Seinäpinta	2) Kattopinta		3) Lattian pinta		4) Kalusteet		5) Ikkuna		6) Ovi												
7) Väliseinät	8) Erit.väliseinät		9) Ap:n er.rakenteet		10) Runko		11) Ulkovaippa		12) Ulkotasot												
13) Lämmitys	14) Vesi- ja viemäri		15) Kanavat ja säleiköt		16) IV-koneet		17) Muu LVV		18) Valaistus												
19) Sähköjako	20) Keskukset		21) Muu sähkö																		

LVIA-järjestelmän täydellisen uusimisen korjausasteet ovat taulukon mukaan seuraavat:

- lämmitys 120 %
- vesi ja viemäri 140 %
- kanavat ja säleiköt 120 %
- IV-koneet 110 %
- muu LVV 120 %.

Muu LVV tarkoittaa esim. jäähdytys- höyry- ja sairaalakaasujärjestelmiä. 100 %:n korjausaste vastaa uudisrakennuskustannusta. Kun prosentti on yli 100, tämä tarkoittaa että osa töistä on purkutöitä, tulppauksia ja väliaikaisia kytkentöjä. Lisäksi saattaa olla hankealueen ulkopuolella tapahtuvia töitä.

Tiku

3pp Potilashuone

Tilan korjaaminen

Korjaustoimenpide

	%	€/m ²		%	€/m ²
Seinäpinta	100	106	Lämmitys	40	17
Kattopinta	100	95	Vesi ja viemäri	130	86
Lattian pinta	100	72	Kanavat ja säl.	100	51
Kalusteet	110	86	IV-koneet	20	21
Ikkuna	40	40	Muu LVV	50	397
Ovi	40	14	Valaistus	110	59
Väliseinät	0		Sähkönjako	110	24
Erityisväliseinät	0		Keskukset	40	7
Ap:n erityisrak.	40		Muu sähkö	80	213
Runko	20	34	Erilishankinnat	0	
Ulkovaippa ym	0				
Ulkotasot	0				

Korjaushinta 1 322 €/m² 48 %

Uudishinta 2 750 €/m²

- Mitat ja muoto
- Sisäilmasto
- Ääneneristys
- Valaistus
- LVI-järjestelmät
- Sähköjärjestelmät
- Kal., varust. ja laitt.
- Jakoseinät
- Kuorm., kest. ja turvall.
- Yhteydet muualle
- Sisäp. pintarak.

Tilan käyttö
Ylläpito

Korjaaminen

Hyväksy
Peru

Kuva 3. Taku-ohjelman tilakortin syöttöikkuna Tiku – korjaaminen.

Kuvassa 3 on esitetty Taku-ohjelman syöttöikkuna "korjaaminen". Ikkunassa syötetään eri rakenneosien ja järjestelmien korjausasteet. Tämä on tärkeä ikkuna, sillä se määrittää peruskorjauksen laajuuden.

8.2.3 Haahtela-indeksin asettaminen

Virittämisen apuna on käytetty neljän eri vuodeosaston toteutuneita kustannuksia. Kaikki neljä kohdetta syötettiin Taku-ohjelmaan. Haahtela-indeksit asetettiin toteutusajankohtien mukaan:

- kohde A1, alue1, 5/2007, indeksi 83,
- kohde A2, alue1, 1/2010, indeksi 73,
- kohde B1, alue1 5/2006, indeksi 77,
- kohde B2, alue1, 1/2008 indeksi 85.

Kun jatkossa mallivuodeosastopohjaa käytetään laskentaa tehtäessä, asetetaan senhetkinen indeksi lähtöarvoksi Taku-ohjelmaan. Koska Haahtela-kehitys päivittää kustannustietoja jatkuvasti, on kustannustaso periaatteessa aina oikealla tasolla. Jos taloudessa tapahtuu nopeita muutoksia, on selvää, että kustannustieto saattaa vanhentua nopeastikin. Nopeat vaihtelut täytyy laskijan itse osata huomioida. Tammikuun 2011 hintaindeksikäyrä on esitetty liitteessä 5.

8.2.4 Testauksen tulokset

Kohteen A1 laskennassa tuli ottaa huomioon hankalat viemäriasennukset sekä ennalta hankitun IV-koneen putkikytkentöjen ja automatiikan tekeminen. Erillinen jäähdytyskonvektori oli vain yhdessä huoneessa. Korjausasteiksi valittiin

- lämmitys 40 % (vain konvektoreiden kunnostus + uudet venttiilit)
- vesi ja viemäri 130 % (täydellinen uusiminen mutta nousut valmiina)
- IV-kanavisto 100 % (vastaa uudiskohdetta, koska vanhat kanavat olivat rakennearvokkaita, joiden purku rakennusurakassa)
- IV-koneet 30...100 % tilasta riippuen (tulo-poistokone valmiina paitsi automaatio ja kytkennät, liikkeet poistot uusia)
- muu LVV 10...100 % tilasta riippuen (sairaalakaasut, jäähdytys tai höyry vain osassa huoneita).

Laskelman putkiurakan kustannukset olivat 136 k€, kun toteutuneet kustannukset olivat 136 k€. Ilmanvaihtourakan laskelmasta saimme 68 k€, kun toteutuma oli 67 k€. Rakennusautomaatiourakalle laskelma tuotti 3 k€ kun toteutuma oli 7,4 k€. Koska ilmanvaihtokone oli olemassa, sitä ei voitu syöttää ohjelman ilmanvaihtourakkaan mu-

kaan – tämä taas johti siihen että ohjelma ei laskenut myöskään koneen automatiikkatyöitä. Niinpä tällaisissa erikoistapauksissa automatiikkatyöt pitäisi osata erikseen arvioida kiinteänä kustannuseränä mukaan. Laskennan tulos on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Taku-ohjelman LVI-töiden kustannusarvio, *kohde A1*.

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m ²
B3 LVI-työt		
71 Lämmityslaitteet	10 000	11
71 Vesi- ja viemäryöt	76 000	81
71 Muut putkityöt	50 000	53
72 Ilmanvaihtotyöt	64 000	68
72 Säätlaitteet	3 000	3
72 Muut iv-työt	4 000	4
Yhteensä	207 000	221

Kohteen A2 laskennassa tuli ottaa huomioon eristyshuoneiden ilmanvaihdon rakentaminen, hankalat viemäriasennukset sekä tutkimushuoneiden ylimääräiset vesipisteet.

Erillinen jäähdytyskonvektori oli viidessä huoneessa. Korjausasteiksi valittiin

- lämmitys 40 % (vain konvektoreiden kunnostus + uudet venttiilit)
- vesi ja viemäri 130 % (täydellinen uusiminen mutta nousut valmiina)
- IV-kanavisto 100 % (vastaa uudiskohdetta, koska vanhat kanavat olivat rakennusaineisia, joiden purku rakennusurakassa)
- IV-koneet 20...100 % tilasta riippuen (tulo-poistokone valmiina, eristyshuoneiden poisto uusi)
- muu LVV 30...100 % tilasta riippuen (sairaalakaasut, jäähdytys tai höyry vain osassa huoneita).

Eristyshuoneiden ilmanvaihtoa varten varattiin erikseen 15 k€. Laskelman putkiurakan kustannukset olivat 142 k€, kun toteutuneet kustannukset olivat 145 k€. Ilmanvaihtourakan laskelmasta saimme 80 k€, kun toteutuma oli 84 k€. Rakennusautomaatiourakalle laskelma tuotti 2 k€ kun toteutuma oli 6,5 k€. Jälleen automaatiourakka jäi vain kolmannekseen toteutuneesta. Laskennan tulos on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Taku-ohjelman LVI-töiden kustannusarvio, *kohde A2*.

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m ²
B3 LVI-työt		
71 Lämmityslaitteet	8 000	10
71 Vesi- ja viemäryöt	78 000	96
71 Muut putkityöt	56 000	69
72 Ilmanvaihtotyöt	58 000	71
72 Säätolaitteet	2 000	2
72 Muut iv-työt	22 000	27
Yhteensä	225 000	276

Kohteen B1 laskennassa tuli ottaa huomioon jäävät IV- ja sairaalakaasuasennukset.

Korjausasteiksi valittiin

- lämmitys 40 % (vain konvektoreiden kunnostus + uudet venttiilit)
- vesi ja viemäri 60 % (tilamuutosten vaatimat muutokset)
- IV-kanavisto 60 % (tilamuutosten vaatimat muutokset)
- IV-koneet 50 % tilasta riippuen (tulo-poistokoneen kunnostus, lääkehuoneen poisto uusi)
- muu LVV 10...70 % tilasta riippuen (sairaalakaasut vain osassa huoneita).

Laskelman putkiurakan kustannukset olivat 60 k€, kun toteutuneet kustannukset olivat 60 k€. Ilmanvaihtourakan laskelmasta saimme 59 k€, kun toteutuma oli 54 k€. Raken-
nusautomaatiourakalle laskelma tuotti 4 k€, kun toteutuma oli 3,2 k€. Tässä lasken-
nassa automaatiourakka onnistui parhaiten. Laskennan tulos on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Taku-ohjelman LVI-töiden kustannusarvio, *kohde B1*.

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m ²
B3 LVI-työt		
71 Lämmityslaitteet	8 000	9
71 Vesi- ja viemäryöt	46 000	54
71 Muut putkityöt	6 000	7
72 Ilmanvaihtotyöt	58 000	68
72 Säätolaitteet	4 000	5
72 Muut iv-työt	1 000	1
Yhteensä	124 000	145

Kohteen B2 laskennassa tuli ottaa huomioon jäävät IV- ja sairaalakaasuasennukset. Korjausasteiksi valittiin

- lämmitys 40 % (vain konvektoreiden kunnostus + uudet venttiilit)
- vesi ja viemäri 120 % (tilamuutosten vaatimat muutokset)
- IV-kanavisto 80 % (tilamuutosten vaatimat muutokset)
- IV-koneet 20...100 % tilasta riippuen (nykyinen kone, lääkehuoneen poisto uusi)
- muu LVV 15...70 % tilasta riippuen (sairaalakaasut vain osassa huoneita).

Laskelman putkiurakan kustannukset olivat 126 k€, kun toteutuneet kustannukset olivat 126 k€. Ilmanvaihtourakan laskelmasta saimme 53 k€, kun toteutuma oli 54 k€. Rakennusautomaatiourakalle laskelma tuotti 1 k€, kun toteutuma oli 3,4 k€. Jälleen automaatiourakka jäi vain kolmannekseen toteutuneesta. Laskennan tulos on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Taku-ohjelman LVI-töiden kustannusarvio, *kohte B2*.

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m ²
B3 LVI-työt		
71 Lämmityslaitteet	10 000	12
71 Vesi- ja viemäryöt	86 000	100
71 Muut putkityöt	30 000	35
72 Ilmanvaihtotyöt	53 000	62
72 Säätlaitteet	1 000	1
72 Muut iv-työt	142	
Yhteensä	180 000	210

Kaikkien kohteiden tulokset saatiin edellä mainituilla korjausasteilla osumaan toteutuneisiin kustannuksiin. Korjausasteiden valinta ei silti osunut oikeaan ensimmäisellä iteroitukierroksella. Korjausasteiden asettaminen, tietäen tavoitehinnan, osoittautui siis tarpeelliseksi jatkoa ajatellen.

Rakennusautomaatiourakat jäivät laskennassa pääsääntöisesti vajaiksi. IV-koneiden korjausastetta nostamalla ohjelma laskee automaatiourakan suuremmaksi, mutta toisaalta se ei vastaa todellisuutta. Ohjelma ei todennäköisesti laske sairaalakaasuille juurikaan kustannuksia, vaikka kohteissa kaasuverkostoihin toteutettiin kahdennetut pai-

nekytkimet kuhunkin kaasuun sekä erilliset kansliahälytyskojeet. Rakennusautomaatiourakkaan täytyy huomioida mallivuodepohjassa lisäsumma hanketekijöihin, jotta arvio saadaan täsmäämään.

8.3 Tunnusluvut

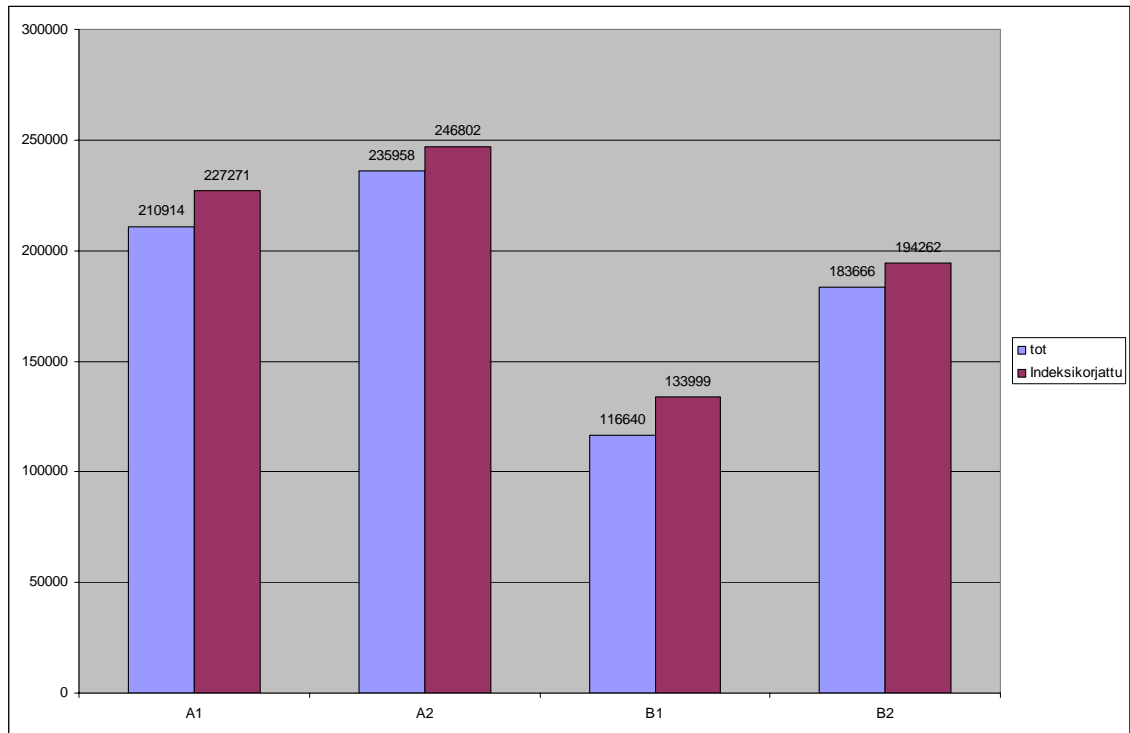
Tulevien laskelmien tarkistamisen helpottamiseksi laskettiin tutkittavista kohteista myös potilaspaikka- ja pinta-alaperusteiset tunnusluvut.

8.3.1 Kokonaisrakennuskustannusindeksin vaikutus

Jotta voidaan verrata toteutuneita kustannuksia keskenään, on kaikkien kohteiden kustannukset laskettu vastaamaan tämänhetkistä kokonaisrakennuskustannusindeksiä, joka on tilastokeskuksen mukaan 132,2 (2000 = 100). Rakennuskustannusindeksitaulukko on esitetty liitteessä 6. Kuviossa 2 on esitetty indeksikorjatut toteutumat graafisesti.

Tarkasteltavien kohteiden rakentamisen aikana vastaava indeksi on ollut seuraavan suuruinen:

- kohde A1, 5/2007, indeksi 122,5
- kohde A2, 1/2010, indeksi 126,2
- kohde B1, 5/2006, indeksi 114,9
- kohde B2, 1/2008 indeksi 124,8.

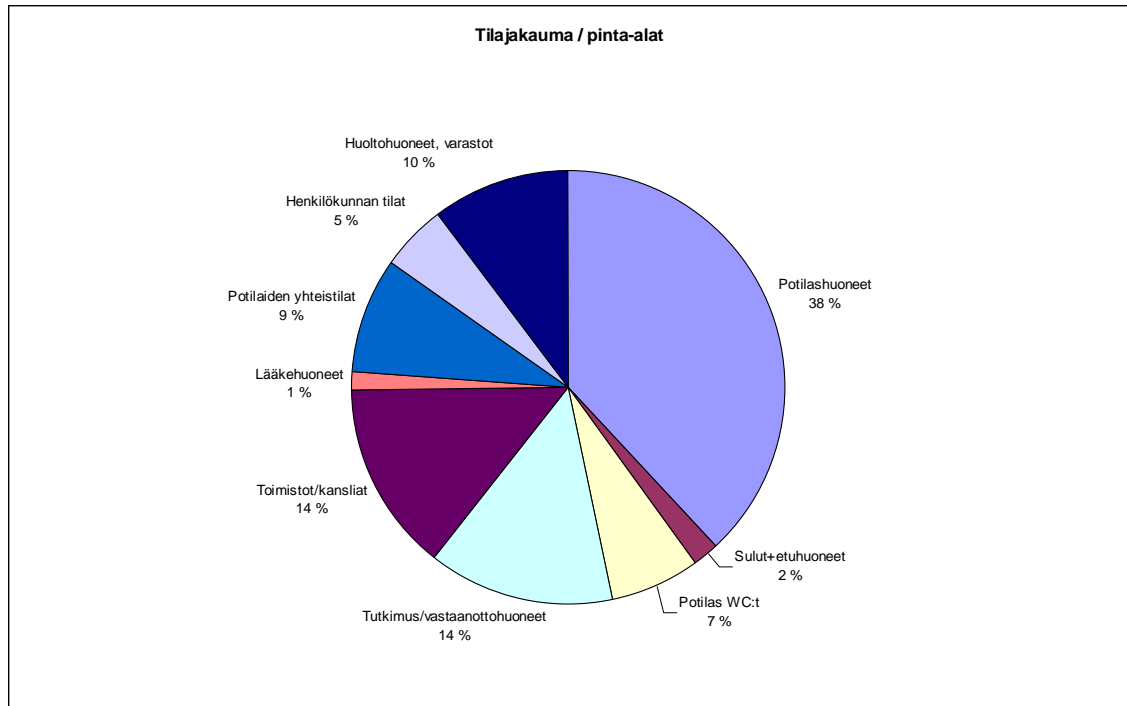


Kuvio 2. Tarkasteltavien kohteiden indeksikorjatut toteutumat.

Indeksikorjattu hinta kertoo teoreettisen hinnan, minkä ko. kohteen rakentaminen nykyään maksaisi. Pienimmän rakennuskustannusindeksin aikana rakennetun *Kohteen B1* hinta nousee eniten. Kohteiden keskinäiseen järjestykseen indeksikorjauksella ei kuitenkaan ole vaikutusta.

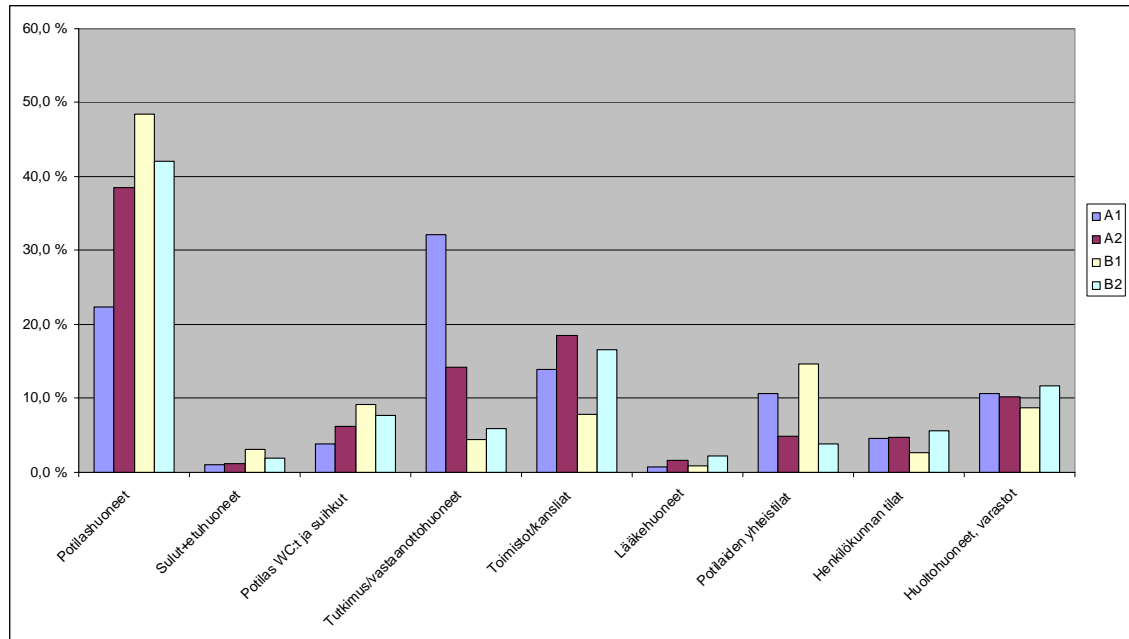
8.3.2 Pinta-alajakauma

Huoneiden pinta-alaperusteinen tilajakauma on esitetty kuviossa 3. Siinä on huomioitu vain toiminnalliset tilat, käytävät ja tekniset tilat on poistettu jakaumasta. Ne edustivat yhtä suurta osaa pinta-alasta kuin potilashuoneet. Käytävä on kaikissa kohteissa noin 20 % bruttopinta-alasta. Kuvio 3 kertoo tarkasteltavien kohteiden keskimääräisen tilajakauman.



Kuvio 3. Kohteiden keskimääräinen tilajakauma.

On kuitenkin huomattava että esimerkiksi *kohteen B1* potilashuoneiksi luettavia perhe- ja vierihoidonhuoneita oli 48 % ja tutkimus/vastaanottohuoneita 5 %. Toisessa ääripäässä, *kohteessa B1* potilashuoneita oli 22 % ja tutkimus/vastaanottohuoneita 32 %. Kohteiden sisällä on siis merkittävää vaihtelua jakaumassa. Tämä johtuu siitä, että *kohde A1* on polikliininen vuodeosasto eli siellä toimivat poliklinikan vastaanotot samoissa tiloissa. Kohteiden tilajakaumien keskinäiset erot on esitetty kuviossa 4.

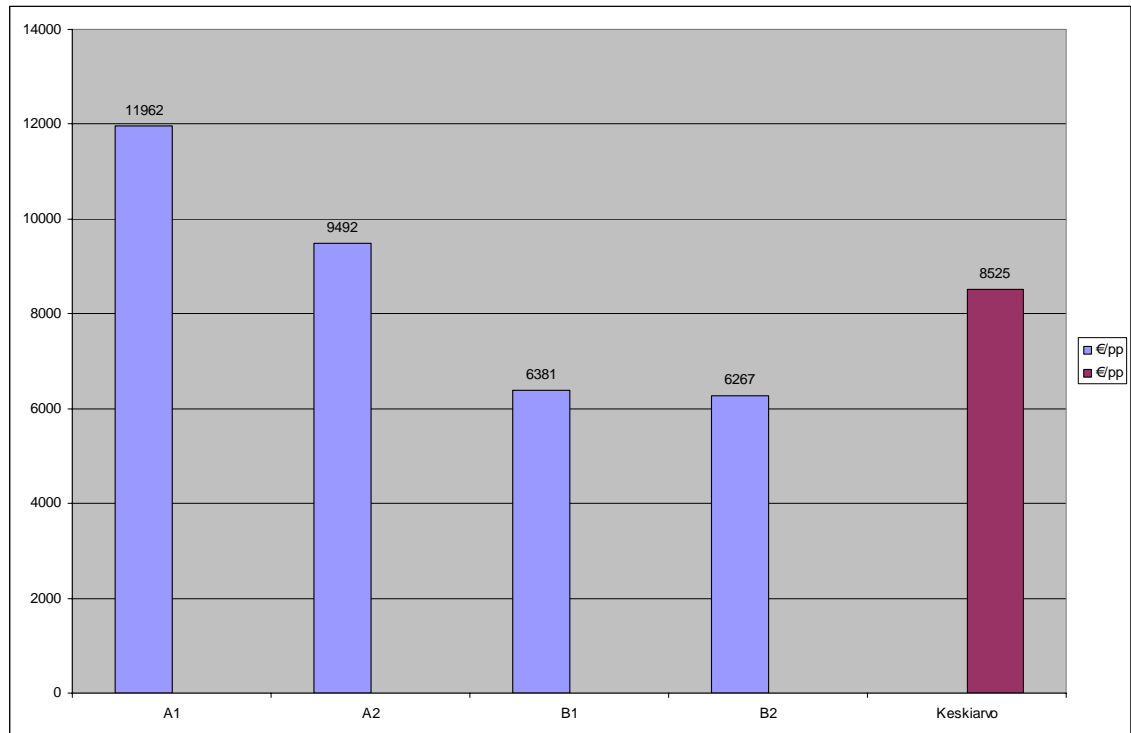


Kuvio 4. Kohteiden tilajakauma.

Jakauman epätasaisuuden vuoksi potilaspaikkakohtaiset tunnusluvut pitäisikin asettaa erikseen perinteiselle vuodeosastolle ja polikliiniselle vuodeosastolle. Insinööriyössä kehitetty laskentapohja huomioi tällaiset erot osastojen toiminnassa.

8.3.3 Potilaspaikkakohtainen arviointi

Potilashuoneiden jakauma erisuuruisiin potilashuoneisiin vaikuttaa oleellisesti tulokseen. On eri asia tehdä 40 potilaspaikkaa neljän hengen kuin yhden hengen huoneilla. Vertailun vuoksi laskettiin potilaspaikkakohtaiset hinnat ja niiden keskiarvo, jotka on esitetty kuviossa 5.



Kuvio 5. Toteutuneet, indeksikorjatut potilaspaikkakohtaiset kustannukset.

Vuodeosastot, joiden tilajakaumassa oli eniten potilashuoneita (kohteet *B1* ja *B2*), saivat vähäisimmät potilaspaikkakohtaiset kustannukset, vastaavasti vähiten potilashuoneita sisältänyt kohde (*A1*) sai suurimmat kustannukset. Vain tilajakaumaltaan samanaisten kohteiden hintoja voidaan verrata keskenään. Mikäli oheista keskiarvoa käytetään laskelman tukena välittämättä tilajakaumasta, tämä saattaa johtaa virheelliseen arvioon. Jos lasketaan polikliinistä osastoa, tulee tulosta verrata nimenomaan vastaavan polikliinisen osaston vertailulukuun.

8.3.4 Pinta-alaperusteinen arviointi

Pinta-alaperusteinen arvio ei ole niin herkkä pinta-alajakauman suhteen. Pinta-alaperusteiset kustannukset sekä bruttoneliötä että hyötyneliötä kohden on esitetty liitteessä 7. *Sairaalan B* vuodeosastojen tulokset poikkeavat *sairaalan A* kohteista. Syy tähän on peruskorjauksen laajuudessa. *Sairaalassa B* osa LVI-asennuksista jätettiin ennalleen ja sairaalakaasuverkosto on suppeampi kuin *sairaalassa A*. Paikallisia jäähdytyslaitteita ei ole *sairaalan B* kohteissa lainkaan.

8.4 Mallivuodeosasto

8.4.1 Mallivuodeosaston tilaohjelma

Tulevien laskelmien pohjaksi kehitettiin mallivuodeosasto. Mallivuodeosaston pohjassa ovat kaikki aiemmin mainituissa kohteissa esiintyneet huonetilat. Pinta-alat ja varustukset ovat toteutetuista kohteista sovellettuja, joten niistä pitäisi pääsääntöisesti löytyä kaikki tarvittava. Mallivuodeosaston tilanimikkeet on esitetty liitteessä 8.

8.4.2 Ohjeita mallivuodeosaston käyttöön

Jos uusittavan tekniikan laajuus poikkeaa olennaisesti tutkituista kohteista, on korjausasteet asetettava korjauksen laajuuden mukaan. Tilojen korjausastetaulukko on esitetty taulukossa 3. Lisäohjeita korjausasteiden määrittämisestä on Talonrakennuksen kustannustieto -kirjassa. Tutkittavista kohteista *sairaalan B* kohteet olivat keskenään samankaltaisia ja *sairaalan A* kohteet vastaavasti keskenään samanlaisia. Erot tulivat juuri korjausasteiden eroina: *sairaalassa A* kaikki tekniikka osastolla uusittiin, kun *sairaalassa B* merkittävä osa vanhoista asennuksista jäi käyttöön.

Laskennassa olevan vuodeosaston erityisvarustukset tulee myös osata ottaa huomioon. Jos tehdään esimerkiksi palovammaosastoa, tulisi jäähdytyksen osuutta merkittävästi lisätä. Nyt toteutetuissa kohteissa erillisjäähdyttimiä oli vain *sairaalan A* kohteissa, ja niissäkin 7. kerroksen osalta vain yhdessä huoneessa. Haastavaksi osoittautui myös sairaalakaasuverkoston ja sen ulosottopisteiden hinnoittelu: hyvin pienellä korjausasteen muutoksella saimme suuria muutoksia lopputulokseen.

Korjausasteiden määrittämisessä pattereiden kunnostuksessa osoittautui hyväksi 40 %. Täyden vesi- ja viemäri -peruskorjauksen korjausasteena 130 % oli sopiva. IV-kanaviston osalta uusittavan kanaviston osuuden voi laittaa sellaisenaan korjausasteeksi. Hankalammin asetettava oli "IV-koneet": Mikäli IV-koneet kuuluvat hankkeen piiriin, tulee IV-koneiden korjausasteet muuttaa tilannetta vastaaviksi. Nyt IV-koneita uusittiin vain kahdessa kohteessa, toisessa niistäkin vain kytkentöjen osalta. Toinen hankala asetus oli "muu LVV", johon täytyy arvioida useiden järjestelmien yhteinen korjausaste: sairaalakaasut, höyry ja lauhde sekä jäähdytysverkosto. Nämä tulisikin asettaa tilakohtaisesti. Mallivuodeosaston korjausasteet on esitetty liitteessä 9.

Kaikki erillislaitteet tulee myös ottaa huomioon. Jos esimerkiksi tulee erillisiä kaasun- syöttölaitteita tai vedenjäähdytyskoneita yms., ne on arvioitava erillisinä summina hanketekijöihin. Hanketekijöihin täytyy myös lisätä rakennusautomaatiourakan kustannuksia, koska testilaskennoissa ne jäivät pääsääntöisesti vajaiksi.

8.4.3 Hankevaraukset

Hankevarauksia varten Takuun tulee syöttää absoluuttinen lisäsumma. Se on riippuvainen hankkeen koosta, eli sen joutuu laskemaan itse. Mikäli kohde tiedetään hankalaksi etukäteen tai merkittäviä lähtötietoja puuttuu, on ylimääräinen hankevaraus syytä tehdä. Joskus lopullinen korjauspäätös voidaan tehdä vasta rakenteiden avaamisen jälkeen. Tutkittavien kohteiden osalta LVIA-urakoiden lisätyöt ovat olleet jopa 20 %:n suuruiset. Määrä on hyvin suuri, mutta näistä 50-luvulla rakennetuista rakennuksista ei ole ollut käytettävissä sellaisia suunnitelmia, joihin olisi dokumentoitu kaikki tehdyt muutokset järjestelmiin. Niinpä purkutöiden yhteydessä paljastuu usein sellaista, johon ei ole osattu varautua.

Taku-ohjelma arvioi oletuksena hankevarauksiksi 2 % kaikkien urakoiden osalta. LVIA-urakoissa korjausrakentamisen riski on suurempi. Lisäksi sairaalarakentamisessa rakennustöitä joudutaan aina vaiheistamaan – silloin työmenekki kasvaa. Talonrakennuksen kustannustieto -kirjassa on mainittu, että korjausrakentamisen suuremman riskivaruuden vuoksi tulisi hankevaraus olla noin 4–6 % [6, s. 189.] Suositukseni on, että hankevarauksiksi tulevilla laskelmissa varataan vähintään 10 % urakkasummasta LVIA-järjestelmien osalta.

8.4.4 Vertaaminen tunnuslukuihin

Lopuksi saatua tulosta voidaan verrata laskettuihin tunnuslukuihin, sekä pinta-alaperusteisiin että potilaspaikkakohtaisiin kustannuksiin. Tunnuslukuja laskettaessa todettiin, että ne vaihtelevat pinta-alajakaumasta ja potilaspaikkatiheydestä riippuen. Tunnuslukuihin vertaamalla voidaan lähinnä tarkistaa, onko mallivuodeosaston laskentapohjan antama tulos suuruusluokaltaan oikein.

9 Pohdinta

Vuodeosastot voivat olla pinta-alajakaumiltaan ja potilaspaikkatiheydeltään erilaisia, mutta vuodeosastojen tyyppihuoneet ovat kuitenkin melko samanlaisia. Mallivuodeosasto sisältää kaikki tilatyypit. Kun niiden lukumäärä, pinta-ala ja varustus syötetään pohjaan, mallivuodeosasto huomioi erilaisten vuodeosastojen eri lääketieteen alojen tarpeista syntyvät erot. Mallivuodeosastossa voidaan siis olettaa olevan lähes kaikki tilaohjelmassa esiintyvät tilat valmiina. Mikäli tilaohjelmassa on tila, jota tässä laaditus- ja pohjassa ei ole, pitää sellainen tietenkin lisätä. Tarvittava varustus tulee tällöin selvittää.

Oli pohja sitten kuinka hyvä tahansa, tulee laskijan olla silti tarkkana, jotta saavutetaan oikea lopputulos. Erityisen tarkka pitää olla korjausasteiden määrittämisessä. Hanke- suunnittelun aikana tulee saada tieto siitä, missä laajuudessa järjestelmiä uusitaan, jotta korjausprosentit voidaan asettaa oikein.

Erittäin nopean arvioinnin tekemisessä voi hyödyntää laskettuja potilaspaikkamäärään tai pinta-alaan perustuvia tunnuslukuja. Niitä tulee kuitenkin käyttää harkiten, sillä potilashuoneiden jakauma erisuuruisiin potilashuoneisiin vaikuttaa oleellisesti tulokseen. On eri asia tehdä 40 potilaspaikkaa neljän hengen kuin yhden hengen huoneilla. Potilaspaikkakohtaista arviota voidaan käyttää, mikäli tiedetään huonejakauman olevan samankaltainen kuin näissä tutkittavissa kohteissa. Mikäli huonejakauma on erilainen, olisi tarpeen syöttää tilaohjelma pohjaan ja tehdä tavoitehinta-arvio. Suunta on uusissa vuodeosastoissa ollut yhä enemmän yhden hengen huoneisiin.

Maamme sairaaloiden rakennuskannassa on jatkuva tarve saneerata vuodeosastoja. Tässäkin työssä käytettyjen mallikohteiden, sairaaloiden *A* ja *B* vuodeosastoilla on vielä useita vuodeosastoja, jotka tulevat käymään tämän prosessin läpi.

Rakennusprojektin kustannusten määrittäminen on aina ollut vaikeaa, koska erilaisten rakennustekniikoiden lisäksi talotekniset järjestelmät ovat kasvattaneet osuuttaan ja laskijalla pitäisi olla niiden kaikkien järjestelmien tuntemus. Sen lisäksi pitäisi vielä tuntea kohde. Uskon, että oppimalla käyttämään tätä mallipohjaa ja sitä jatkossa edelleen kehittämällä saamme sekä helpotettua laskentaa että parannettua tulosten luotettavuutta tulevilla projekteissamme.

Lähteet

- 1 Kustannusarviot. 2010. Verkkodokumentti. Prodeco Oy.
<<http://www.projektipalvelu.com/index.php?p=Kustannusarviot>>. Luettu 3.10.2010.
 - 2 ATOPpts. 2011. Verkkodokumentti. Atop-Tieto Oy < <http://www.atopnet.fi/36>>
Luettu 10.08.2011
 - 3 Klara Net. 2011. Verkkodokumentti. Rakennustieto Oy
<<http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/klaranet.html>> Luettu 07.09.2011
 - 4 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. 2003. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa D2. Helsinki: ympäristöministeriö.
 - 5 LVIA-järjestelmäkuvaus. 2009. *Sairaala A* vuodeosaston peruskorjaus, Pöyry Building Services Oy, 1.6.2009.
 - 6 Haahtela, Y. Kiiras, J. 2010. Talonrakennuksen kustannustieto 2010. Tampere: Haahtela-kehitys Oy.
 - 7 *Sairaala A, kohteen A2* vuodeosaston peruskorjauksen hankesuunnitelma. 2009. *Rakennuttaja Oy*, 3.7.2009
 - 8 *Sairaala A, kohde A2* vuodeosaston peruskorjauksen huonekortti. 2009. *Rakennuttaja Oy*.
 - 9 Taku-tiedote 1/2011. Verkkodokumentti. Haahtela-kehitys Oy
<<http://www.haahtela.fi/Taku/Takutiedote%201%202011.pdf>> Luettu 19.08.2011
 - 10 *Sairaala A, kohde A1* vuodeosaston peruskorjauksen LVI-suunnitelma: sairaalakaasut 7. kerros LVI-507. 2006. Pöyry Building Services Oy, 18.12.2006
 - 11 *Sairaala A, kohde A2* vuodeosaston peruskorjauksen LVI-suunnitelma: vesijohtot ja viemärit 6. kerros LVI-206. 2009. Pöyry Building Services Oy, 09.11.2009
- Kuvio 6. Rakennuskustannusindeksi 2000=100. Joulukuu 2010. Verkkodokumentti. Tilastokeskus. Luettu 2.9.2011.

Hankesuunnitelman tilaohjelma [7]

Huonetilat, vuodeosasto	Hyötypinta-ala
Tutkimushuone	17,7
Tutkimushuone	11,3
Tutkimushuone	20,0
Tutkimushuone	18,3
Potilashuone 3h	20,4
Potilashuone 3h	20,9
Potilashuone 2h	18,9
Potilashuone 2h	18,5
Potilas WC/suihku	3,8
Potilashuone 2h	19,1
Potilashuone 2h	18,2
Potilas WC/suihku	4,1
Potilashuone 2h	18,2
Potilashuone 2h	17,8
Potilas WC/suihku	4,7
Potilashuone 2h	19,4
Potilashuone 2h	17,2
Potilas WC/suihku	4,6
Potilashuone 1 h	12,1
Potilas WC/suihku	3,4
Potilashuone /eristyshuone	9,6
Potilas WC/suihku	2,9
Sulkutila	2,2
Potilashuone /eristyshuone	8,9
Potilas WC/suihku	2,6
Sulkutila	2,2
Potilashuone/eristys	9,0
Potilas WC/suihku	2,6
Sulkutila	2,3
Toimisto/ylilääkäri	20,9

Vastaanottohuone/sairaanhoitaja	19,2
Taukotila	26,1
Jätehuone	6,5
Päivähuone	28,9
Henkilökunnan WC	2,0
Henkilökunnan WC	2,3
Varasto /laite	4,3
Toimisto/osastonsihtööri	10,6
Osastonkanslia	33,6
Lääkehuone	9,2
Varasto/liinavaate	9,5
Siivoushuone	4,8
Huoltohuone (puhdas)	11,0
Huoltohuone (likainen)	9,1
Toimisto/lääkärit	9,8
Varasto/toimistotila	9,7
Osastonkeittiö	15,9
WC	1,8
Suihkuhuone	3,7
Toimisto/osastonhoitaja	11,3
Toimisto/osastonsihtööri	14,6
Odotustila/osuus käytävästä	7,0
Hyötypinta-ala yhteensä	602,7

Huonekortti [8]

HUONEKORTTI

HANKETIEDOT

Sairaala	Sairaala A
Hanke	
Hankkeen nimi	Kohde A2
Hankkeen työnumero	
Vastuuyksikön nimi	
Tilanumero	Tilan nimi
	Vastaanottohuone

TÄYTTÖTIEDOT

Revisiotunnus	
Täyttäjät	

Toiminta	Syöpäsairaanhoitajan huone	kpl	1
----------	----------------------------	-----	---

TOIMINTATIEDOT

Toiminnan kuvaus:

Hoitajavastaanottotila, jossa ohjataan potilasta ja hänen omaisiaan sekä tehdään pieniä hoitotoimenpiteitä kuten henkitorviavannekanyylien vaihtoja, ravintoletkutipotilaan hoidon seurantaan liittyviä toimenpiteitä ja haavahoitoja.

Henkilömäärä normaalisti 2 Henkilömäärä maksimi 4 Toiminta-aika 8-18

Toiminnan tilalle asettamat vaatimukset:

Tarve pienelle neuvontatilalle, tarvitaan myös pritsi/vuode jonka yläpuolella hoitovalo jota voidaan liikutella
Hoitajalle myös riittävät työtilat kirjallisten töiden tekemiseen . Riittävästi säilytystilaa. Varattu -valo systeemi.

SUUNNITTELUTIEDOT

RAKENTEET JA RAK. OSAT

Pintarakenteet	
Lattiat:	
Seinät:	
Katot:	
Ikkunat:	
Ovet:	
Tyyppi	kpl
<input checked="" type="checkbox"/> Normaali ovi	1
<input type="checkbox"/> Liukuovi	
<input type="checkbox"/> Taiteovi	
<input type="checkbox"/> Paljeovi	
<input type="checkbox"/> Heiluriovi	
Ominaisuudet ja varusteet	
<input checked="" type="checkbox"/> Moottoroitu	
<input checked="" type="checkbox"/> Sänkyliikenteelle sovelt.	
<input type="checkbox"/> Ikkuna-aukollinen	
<input checked="" type="checkbox"/> Äänieristävä	
<input checked="" type="checkbox"/> Törmäyssuojattu	
<input checked="" type="checkbox"/> Karmit törmäyssuojatut	
<input checked="" type="checkbox"/> Lukittava	
<input type="checkbox"/> WC-lukitus	
<input type="checkbox"/> WC-lukitus/ulkop.avatt.	
<input type="checkbox"/> Ovikello	
<input type="checkbox"/> Ovipuhelin	
<input type="checkbox"/> Kameravalvonta	
<input type="checkbox"/> Kulunvalvonta	

KALUSTEET

Tilatyypikalustus	
Toimintatietojen pohjalta	
Toimisto- yms. kalusteet kpl	
Työpöydät/käyttötarkoitus alle:	
<input checked="" type="checkbox"/> kirjoituspöytä	1
Pöydät/käyttötarkoitus alle:	
Istuimet:	
<input checked="" type="checkbox"/> Työtuoli	1
<input checked="" type="checkbox"/> Tuoli	2
<input type="checkbox"/> Jakkara	
<input type="checkbox"/> Penkki	
Keittiölaitteet kpl	
<input type="checkbox"/> Astianpesukone	
<input type="checkbox"/> Jääkaappi	
<input type="checkbox"/> Pakastin	
<input type="checkbox"/> Liesi	
<input type="checkbox"/> Keittotasot	
<input type="checkbox"/> Uuni	

Säilytyskalusteet

	kpl
<input type="checkbox"/> Lääkekaappi	
<input type="checkbox"/> N-kaappi	
<input type="checkbox"/> Läpientokaappi	
<input type="checkbox"/> Laitetaso	
<input type="checkbox"/> Tasohylly	
<input checked="" type="checkbox"/> Seinähyllystö	2-4 B
<input checked="" type="checkbox"/> Yläkaappi	2-4 B
Osa lukollisia	
<input checked="" type="checkbox"/> Alakaappi	2-4 B
<input checked="" type="checkbox"/> Alalaatikosto	2-4 B
<input type="checkbox"/> Laatikosto pyörillä	
<input type="checkbox"/> Jätekaappi	
<input type="checkbox"/> Hyllykaappi	
<input type="checkbox"/> Vaatekaappi	
<input type="checkbox"/> Laukkaappi	
<input type="checkbox"/> Lokerikko/tarkoitus alle:	
Erikoissäilytys/tarkoitus alle:	
Säil.kalust. liittyvät tasot kpl	
Työtasot/käyttötarkoitus alle:	
Allastasot/käyttötarkoitus alle:	

VARUSTEET

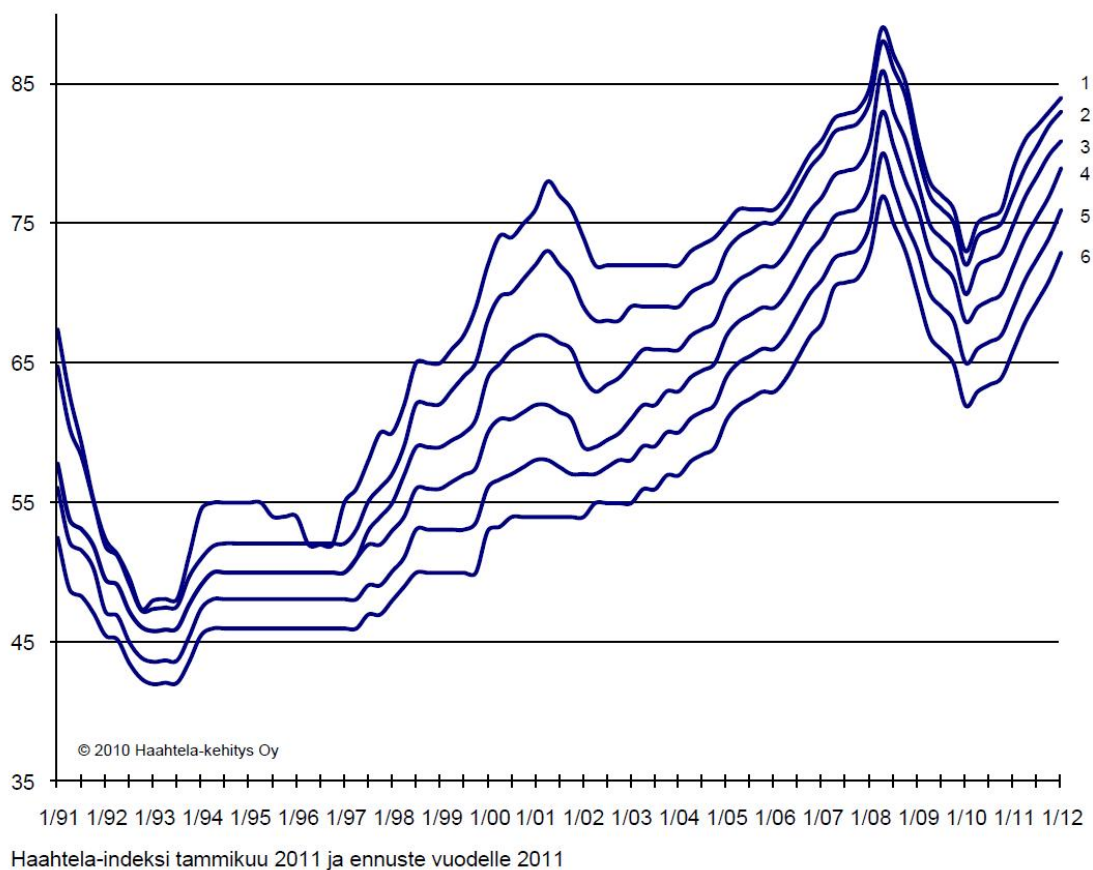
	kpl
<input checked="" type="checkbox"/> Verhokisko	1
<input type="checkbox"/> Rullaverho	
<input checked="" type="checkbox"/> Sälekaihdin	1
<input type="checkbox"/> Pimentävä sälekaihdin	
<input type="checkbox"/> Moottoroitu pimennysv.	
<input checked="" type="checkbox"/> Laitekisko	1
<input checked="" type="checkbox"/> Jakoverhokisko/jakosein.	a
<input type="checkbox"/> Tukikaide	
<input type="checkbox"/> Suihkuistuin	
<input checked="" type="checkbox"/> Koukusto	1
<input checked="" type="checkbox"/> Ilmoitustaulu	1
<input type="checkbox"/> TV-teline	
<input type="checkbox"/> Valkokangas	
<input type="checkbox"/> Siivousvälineteline	
<input type="checkbox"/> Hansikkaiden kuivaustel.	
<input type="checkbox"/> Oskarin oksa	
<input checked="" type="checkbox"/> Käsinelätkäkoteline	1
<input checked="" type="checkbox"/> Jätepussiteline	1 B
<input type="checkbox"/> WC-harjatelina	
<input type="checkbox"/> WC-paperiteline	
<input type="checkbox"/> Talouspaperiteline	
<input type="checkbox"/> Lääkekaappi, kotital.mall.	
<input checked="" type="checkbox"/> Peili	1b B
<input type="checkbox"/> Peiliikaappi valaisimella	
<input checked="" type="checkbox"/> Peilik. valaisimella+kkm	1
Annostelijat	
<input type="checkbox"/> Nestesaippua	
<input type="checkbox"/> Käsihuuhde	
<input type="checkbox"/> Käsipaperi	
<input type="checkbox"/> Kertakäyttömuki	
Muut varusteet	
a. mahdollisuus siirrettävän tutkimuspöydän suojaamiseen	B
b. potilasohjaukseen, seinä-kiinnitys	B

Tilnumero	Tila	Toiminta	kpl
	Vastaanottohuone	Syöpäsairaanhoitajan huone	1

LVI	SÄHKÖ	KIINTEÄT SAIRAALALAITTEET	IRTAIMISTO
	Valaistus	Valaisimet	Potilaskalusteet ja varusteet
	kpl	kpl	kpl
<input checked="" type="checkbox"/> Käsienvesuallas	<input checked="" type="checkbox"/> Yleisvalaistus	<input type="checkbox"/> Tutkimusvalaisin	<input type="checkbox"/> Potilassänky
<input type="checkbox"/> Teräsallas	<input checked="" type="checkbox"/> Valaist. himmennys	<input checked="" type="checkbox"/> Toimenpidevalaisin	<input type="checkbox"/> Potilaspöytä
<input checked="" type="checkbox"/> Seinäsekoittaja	<input type="checkbox"/> Potilasvalaisin	<input type="checkbox"/> Leikkausvalaisin	<input checked="" type="checkbox"/> Tutkimuspöytä
<input type="checkbox"/> Pöytäsekoittaja	<input checked="" type="checkbox"/> Työtasovalistus	<input type="checkbox"/> Kamera	<input type="checkbox"/> Geriatriinen tuoli
<input type="checkbox"/> Valokennohana	<input type="checkbox"/> Yövalo	<input type="checkbox"/> Valaisimessa	<input checked="" type="checkbox"/> Tutk. tai näyttötuoli
<input type="checkbox"/> Kylmävesihana-erillinen		<input type="checkbox"/> Omassa varressa	<input type="checkbox"/> Suihkutuoli
<input type="checkbox"/> Kuumavesihana-erillinen		<input type="checkbox"/> Varsistot, palkit yms.	<input type="checkbox"/> Suihkupaari
<input type="checkbox"/> Suihku		<input type="checkbox"/> Kattokeskus liikkuv.vars.	<input type="checkbox"/> Pyykkipussiteline
<input type="checkbox"/> WC-istuin		<input type="checkbox"/> Kattopalkki, kiinteä varsi	<input type="checkbox"/> Hoitotarvikevaunu
<input type="checkbox"/> WC-istuin, INVA	Sähkön syöttö, pistorasiat	<input type="checkbox"/> Seinäpalkki	Muita ym ryhmään kuuluvia:
<input type="checkbox"/> Bidēsuihku	<input checked="" type="checkbox"/> Normaaliverkko	<input type="checkbox"/> Monitorivarsi	<input checked="" type="checkbox"/> b. korvapöytä tutkimustuoli
<input type="checkbox"/> Letkupesupiste	<input type="checkbox"/> Normaaliverkko, 3-vaihe	<input type="checkbox"/> Dialyysipilari	<input type="checkbox"/> lattiasähköllä
<input type="checkbox"/> Lattiakaivo	<input checked="" type="checkbox"/> Varavoimaverkko	<input type="checkbox"/> Leikkauspöydät	<input type="checkbox"/> Lääkintä- ja tutkimuslaitteet
<input type="checkbox"/> Käsitelty vesi	<input type="checkbox"/> Varavoimaverkko, 3-vaihe	<input type="checkbox"/> Kiinteä	<input type="checkbox"/> Potilasvalvontamonitori
<input type="checkbox"/> Pehmennetty vesi	<input type="checkbox"/> Katkeamaton sähköns.	<input type="checkbox"/> Liikuteltava	<input type="checkbox"/> Infuusioautomaatti
<input type="checkbox"/> RO-vesi	<input type="checkbox"/> Potentiaalintasauspistor.	<input type="checkbox"/> RST-kalusteet	<input type="checkbox"/> Hengityskone
<input type="checkbox"/> Tislattu vesi	<input checked="" type="checkbox"/> varaus langattomaan verkkoon	<input type="checkbox"/> Allaspöytä	<input type="checkbox"/> Defibrilaattori
<input type="checkbox"/> Sairaalaakaasut		<input type="checkbox"/> Työpöytä	<input type="checkbox"/> EKG-laite
<input checked="" type="checkbox"/> Happi		<input type="checkbox"/> Yläkaappi	<input type="checkbox"/> UÄ-laite
<input type="checkbox"/> CO2		<input type="checkbox"/> Alakaappi	<input type="checkbox"/> RTG-laite
<input type="checkbox"/> Instrumenttipaineilma	Heikkovirtajärjestelmät	<input type="checkbox"/> Läpiontokaappi	Muut ryhmän laitteet:
<input checked="" type="checkbox"/> Paineilma	<input checked="" type="checkbox"/> Hoitajakutsu	<input type="checkbox"/> Lämmin alusastiakaappi	
<input type="checkbox"/> Typpioksiduuli	<input checked="" type="checkbox"/> Lisäapukutsu	<input type="checkbox"/> Seinähylly	
<input type="checkbox"/> Muu sairaalakaasu/mikä:	<input checked="" type="checkbox"/> Elvytyskutsu	<input checked="" type="checkbox"/> Kaatoallas	<input type="checkbox"/> Toimistolaitteet
	<input type="checkbox"/> Kansliakoje	<input type="checkbox"/> Kaatoallas reunahuuht.	<input checked="" type="checkbox"/> Tietokone
	<input type="checkbox"/> Näyttökoje	<input type="checkbox"/> Huoltotilojen laitteet	<input checked="" type="checkbox"/> Puhelin
<input type="checkbox"/> Kaasun poisto	<input type="checkbox"/> Vartajakutsu	<input type="checkbox"/> Desinfiiva huuhtelulaite	<input checked="" type="checkbox"/> Pikapuhelinkoje
<input type="checkbox"/> Ilmastointi		<input type="checkbox"/> Sairaalavälineiden pesuk.	<input checked="" type="checkbox"/> Fax
<input checked="" type="checkbox"/> Normaali painesuhde		<input type="checkbox"/> Lab. väl. pesukone	<input type="checkbox"/> Kopiokone
<input type="checkbox"/> Ylipaine		<input type="checkbox"/> Sair. väl. kuivauskaappi	<input checked="" type="checkbox"/> Tulostin
<input type="checkbox"/> Alipaine	<input checked="" type="checkbox"/> Varattuvalo	<input type="checkbox"/> Autoklaavi	<input type="checkbox"/> Data/videoprojektor
<input type="checkbox"/> Säädettävä painesuhde	<input type="checkbox"/> "Pääsy kielletty"-valo	<input type="checkbox"/> Paineilmapistooli	<input type="checkbox"/> Piirtoheitin
<input type="checkbox"/> Tehostettu ilmanvaihto	<input type="checkbox"/> Sisäänpyyntökoje	<input type="checkbox"/> Vesipistooli	Muut ryhmän laitteet:
<input type="checkbox"/> Lämpötilan säätömahd.	<input type="checkbox"/> Vuoronumeronäyttö	<input type="checkbox"/> Suojakaapit	
<input type="checkbox"/> Kosteuden säätömahd.	<input type="checkbox"/> Vuoronumeroautomaatti	<input type="checkbox"/> Laminaarivirtauskaappi	
<input type="checkbox"/> Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/> Putkipostin merkkivalo	<input type="checkbox"/> Vetokaappi	Muut laitteet
<input type="checkbox"/> Poistoilman suodatus	<input checked="" type="checkbox"/> Sähkökello	<input type="checkbox"/> Kylmä- ja lämpölaitteet	<input type="checkbox"/> TV
<input type="checkbox"/> Erillispoisto	<input type="checkbox"/> Sähkök. sekuntinäytöllä	<input type="checkbox"/> Lääkejääkaappi	<input type="checkbox"/> Video
<input type="checkbox"/> Anestesiakaas. poisto	<input type="checkbox"/> Sähkök. numeron.digit.	<input type="checkbox"/> Pakastekaappi - 20 °C	<input type="checkbox"/> Radio
<input type="checkbox"/> Savujen poisto, leikk.alue	<input checked="" type="checkbox"/> Puhelinpiste	<input type="checkbox"/> Pakastekaappi - 70 °C	<input type="checkbox"/> Kahvinkeitin
<input type="checkbox"/> Pölynpoisto	<input checked="" type="checkbox"/> Pikapuhelinpiste	<input type="checkbox"/> Jäähilekone	<input type="checkbox"/> Vedenkeitin
<input type="checkbox"/> Varrellinen kohdepoistin	<input checked="" type="checkbox"/> ATK-piste	<input type="checkbox"/> Lämpökaappi	<input type="checkbox"/> Leivänpaahdin
<input type="checkbox"/> Putkiposti	<input type="checkbox"/> TV-antennipiste	<input type="checkbox"/> Viljelykaappi + 37 °C	<input type="checkbox"/> Mikroaaltouuni
<input type="checkbox"/> Putkipostiasema	<input type="checkbox"/> Ovikellon summeri	<input type="checkbox"/> Muut laitteet:	
	<input type="checkbox"/> Ovipuhelimen vastauskoje		
	Äänentoistojärjestelmät		
	<input type="checkbox"/> Keskusradio		
	Kuvansiirtojärjestelmät		
	<input type="checkbox"/> Kamerapiste		
	<input type="checkbox"/> Monitoripiste		

Haahtela hintaindeksi [9]

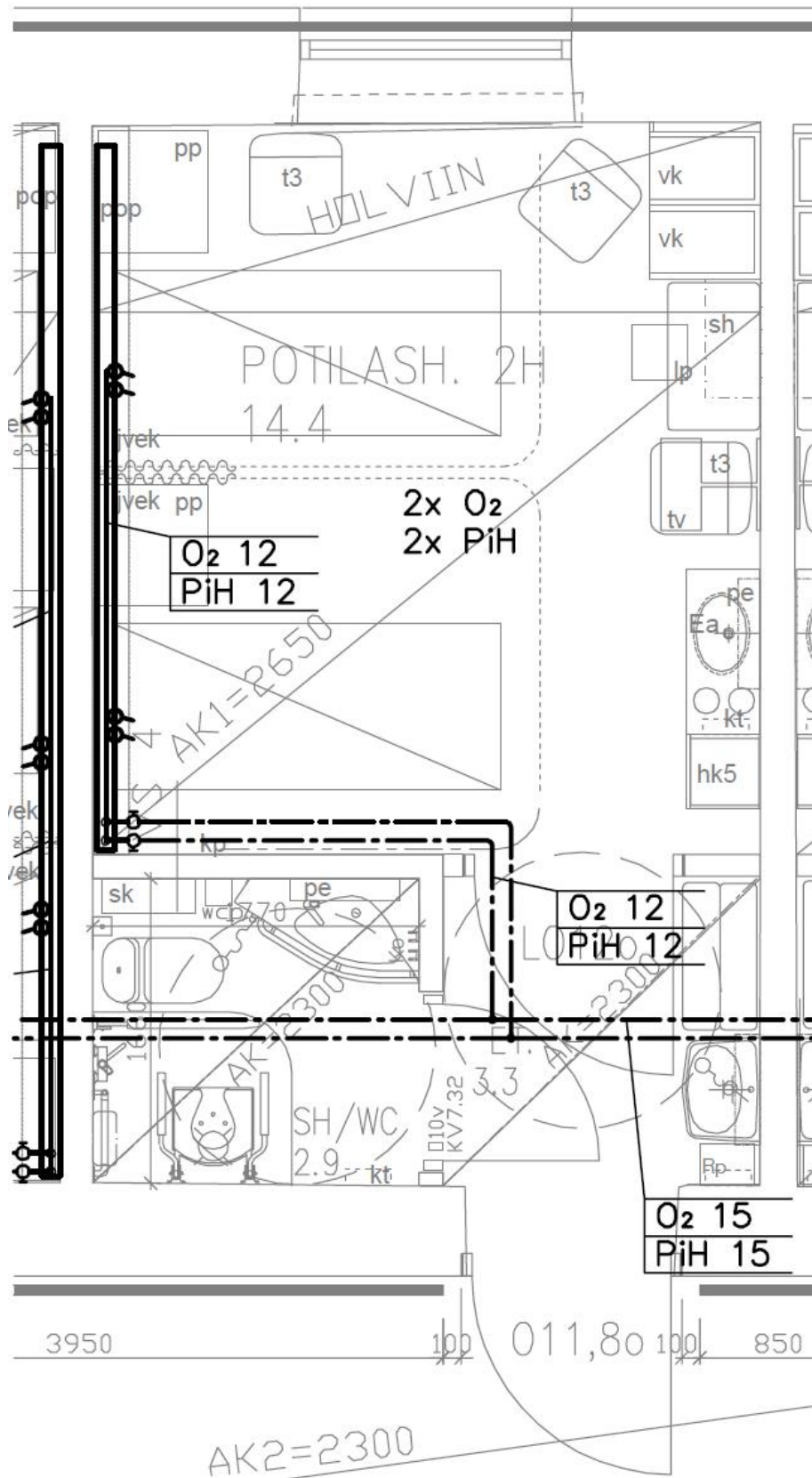
Haahtela-hintaindeksi on muuttuvapainoinen ja muuttuvahintainen rakentamisen tarjoushintaindeksi. Indeksillä kuvataan tarjoushintatason kehittymistä indeksialueilla ja sitä käytetään Talonrakennuksen kustannustieto™ (Taku™) -järjestelmässä uudis-, korjaus- ja nykyhintoja arvioitaessa. Indeksialueita on kuusi alkaen pääkaupunkiseudusta ja päättyen halvan rakentamisen paikkakuntiin. Hintaindeksin aluekohtaiset pisteluvut julkaistaan Talonrakennuksen kustannustieto™ järjestelmässä vastaamaan kunkin vuoden tammikuuta. Rakennushankkeiden budjetointia varten indeksin kehittyminen ennustetaan vuodeksi eteenpäin. Vuoden aikana indeksinkehittymistä ja tulevaisuuden ennustetta tarvittaessa päivitetään. Haahtela-hintaindeksi julkaistaan www.haahtela.fi -sivustolla.



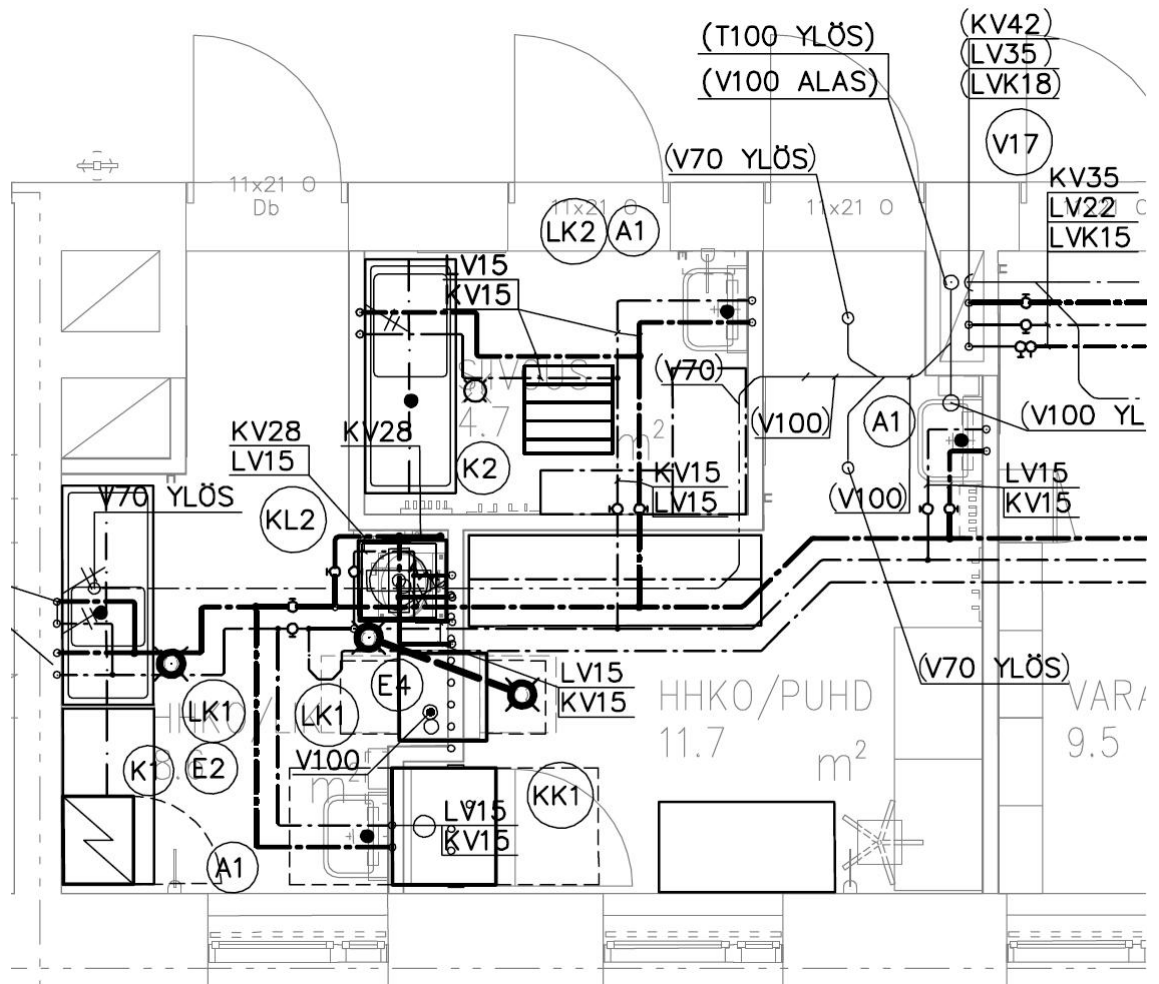
Indeksialueet

- Alue 1 Pääkaupunkiseutu
- Alue 2 PKS:n ympäristökunnat
- Alue 3 Kehyskunnat
- Alue 4 Kasvukeskukset
- Alue 5 Muu Suomi
- Alue 6 Halvan rakentamisen alueet

Pohjakuva: potilashuone ja potilas-WC/suihku sekä etuhuone, sairaalakaasut [10]



Huoltohuone, likainen ja puhdas, sekä siivoushuone, vesijohdot ja viemärit [11]

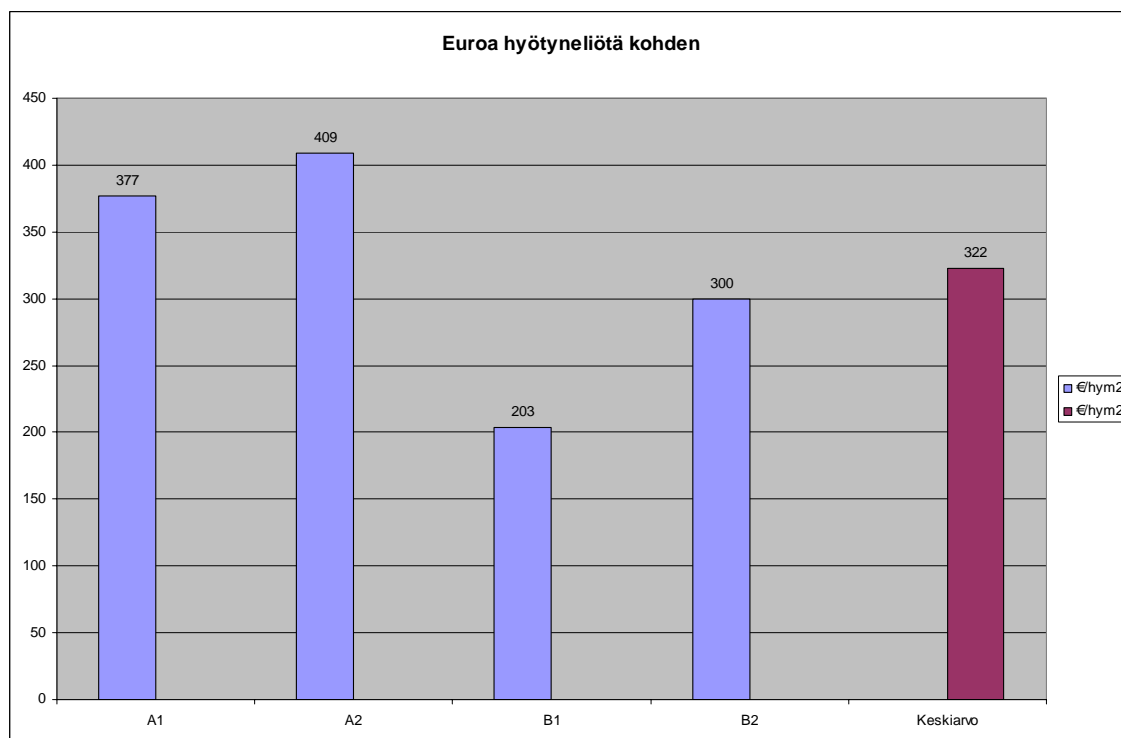
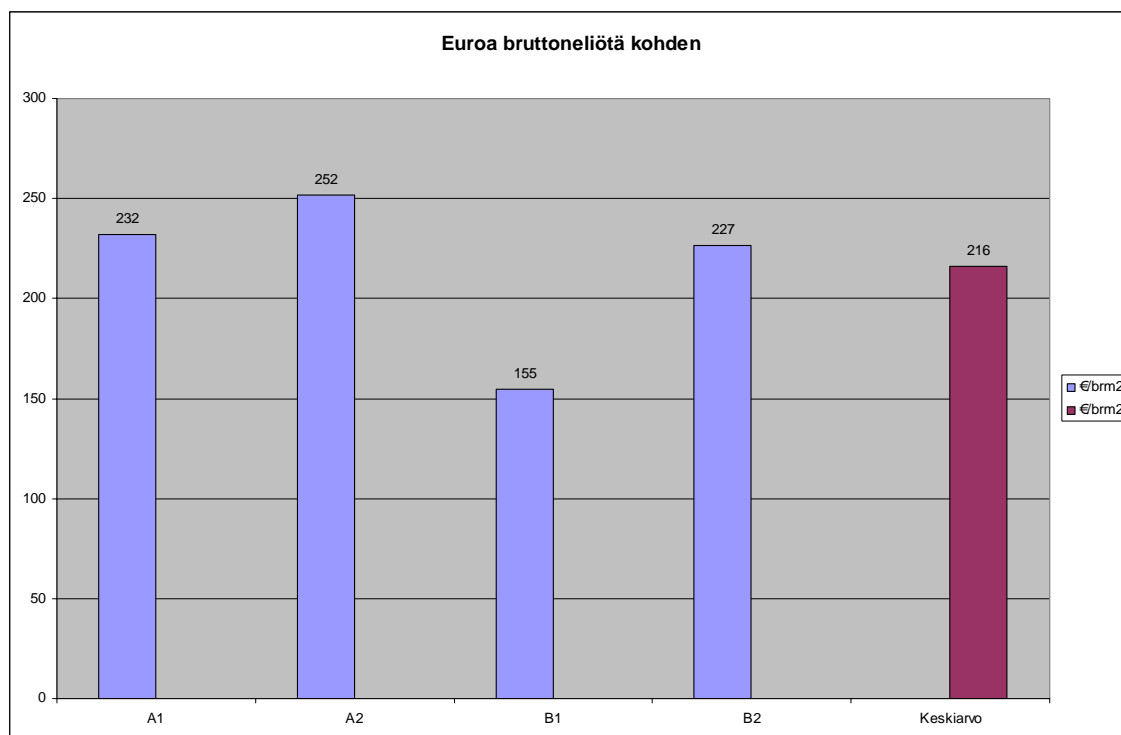


Kokonaisrakennuskustannusindeksi [12]

Suomen virallinen tilasto (SVT): Rakennuskustannusindeksi

Vuosi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
2000	98,2	98,5	99	99,4	100,1	100,4	100,5	100,7	100,8	101	100,8	100,7	100
2001	101	101,9	102	102,7	102,9	103,2	103,2	103,2	102,7	102,4	102,2	102,2	102,5
2002	102,3	102,3	102,7	103,2	103,4	103,5	103,6	103,7	103,6	103,7	103,7	103,6	103,3
2003	104,2	104,4	105,1	105,2	105,3	105,4	105,6	105,7	105,6	105,3	105,4	105,3	105,2
2004	105,6	105,7	106,4	107	107,3	108	108,2	108,6	108,7	109	109,2	109,3	107,8
2005	109,8	110,1	110,7	111,7	111,9	112	112,2	112,3	112,5	112,1	112,2	112,7	111,7
2006	113,4	113,6	114	114,6	114,9	115,9	116,5	116,5	116,9	117,6	118,1	118,4	115,9
2007	119,6	120,1	120,6	122,2	122,5	122,7	123,2	123,4	124,1	124,9	124,9	125	122,8
2008	124,8	125,6	127,1	127,4	127,8	128,2	128,5	128,6	128,5	129	128	127	127,5
2009	126,7	126,5	127	126,5	126,3	126	126	125,9	125,7	125,8	125,6	125,7	126,1
2010	126,2	126,2	126,4	126,8	127	127,4	127,9	128	128,1	128,6	128,5	128,9	127,5

Pinta-alaperusteiset tunnusluvut



Mallivuodeosaston tilanimikkeet

TAKU™

TAVOITEHINTA

30.9.2011

Sivu 1/2

Jari Salmi

Pöyry Building Services Oy

Hanke:
1 Mallivuodeosasto

Vaihe: Hankesuunnitelman tavoitehinalaskelma
Paikkakunta: Helsinki
Haahtela-ind.: 73,0 / 1.2010
Hintataso: 73,0 / 1.2010
Laajuus: 746 m2, 867 brm2, 3 213 rm3
Hankekoko: 867 brm2
Korjausaste: 46,4%

TILALUETTELO, KORJAUSHINTA

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m²/tila	kpl	m²	kor.%	€/m²	€
A		01	5pp Potilashuone	30,6	1,0	31	52	1 386	42 400
A		02	4pp Potilashuone	25,0	1,0	25	51	1 399	35 000
A		03	3pp Potilashuone	21,2	1,0	21	51	1 362	28 900
A		04	2pp Potilashuone	14,6	1,0	15	51	1 459	21 300
A		05	1pp Potilashuone	12,1	1,0	12	50	1 380	16 700
A		06	1pp Eristyshuone	9,2	1,0	9	56	1 812	16 700
A		07	Sulkuhuone	2,2	1,0	2	65	1 984	4 400
A		08	Etuhuone	3,3	1,0	3	60	1 588	5 200
A		09	Vierihuone	14,6	1,0	15	49	1 101	16 100
A		10	Perhehuone	15,4	1,0	15	44	938	14 400
A		20	Potilas-WC	3,2	1,0	3	78	2 757	8 800
A		21	Potilas-WC + suihku	3,5	1,0	4	85	3 270	11 400
A		22	Potilas-WC + kaasupisteet	3,2	1,0	3	74	3 183	10 200
A		23	Potilas-WC + suihku + kaasupisteet	3,5	1,0	4	81	3 658	12 800
A		24	Henkilökunnan WC	3,1	1,0	3	78	2 809	8 700
A		25	Suihkuhuone (+WC)	3,7	1,0	4	84	3 153	11 700
A		30	Tutkimus/vastaanottohuone	17,7	1,0	18	36	725	12 800
A		31	Toimistohuone	8,9	1,0	9	35	889	7 900
A		32	Kanslia	20,1	1,0	20	35	599	12 000
A		33	Henkilökunnan taukotila	24,8	1,0	25	45	988	24 500
A		34	Osastonkeittiö	15,2	1,0	15	49	1 206	18 300
A		35	Lääkejakelu	4,5	1,0	5	61	2 292	10 300
A		40	Huoltohuone (1-osainen)	13,2	1,0	13	66	2 184	28 800
A		41	Huoltohuone likainen	8,6	1,0	9	74	3 082	26 500
A		42	Huoltohuone puhdas	11,7	1,0	12	62	2 069	24 200
A		43	Siivous	4,7	1,0	5	66	1 535	7 200
A		44	Jätehuone	3,8	1,0	4	66	1 667	6 300
A		50	Päivähuone	28,9	1,0	29	31	566	16 400
A		51	Odotus	32,5	1,0	33	31	553	18 000
A		53	Varastohuone	6,9	1,0	7	52	973	6 700
A		54	Tekniikkakomero	1,3	1,0	1	27	425	600
A		55	Jakava liikenne (käytävät)	94,0	1,0	94	29	433	40 700
A		56	Osastoiva liikenne (porrashuone)	17,0	1,0	17	29	494	8 400
A		57	Parveke	8,8	1,0	9	24	271	2 400

TAVOITEHINTA

Sivu 2/2

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m²/tila	kpl	m²	kor.%	€/m²	€
A		58	Hankealueen ulkopuoliset tilat	100,0	1,0	100	5	73	7 300
A		70	1pp Potilashuone + erillisjäähdytys	12,1	1,0	12	62	1 808	21 900
A		71	Tutkimus/vastaanottohuone + erillisjä	17,7	1,0	18	48	1 045	18 500
A		72	Henkilökunnan taukotila + erillisjäähd	24,8	1,0	25	55	1 269	31 500
A		73	Osastonkeittiö + erillisjäähdytys	15,2	1,0	15	56	1 496	22 700
A		74	Toimistohuone + erillisjäähdytys	8,9	1,0	9	47	1 398	12 400
A		75	Kanslia + erillisjäähdytys	20,1	1,0	20	48	968	19 500
A		76	Lääkejakelu + erillisjäähdytys	4,5	1,0	5	68	2 866	12 900
A		77	Huoltohuone (1-osainen) + erillisjäähd	13,2	1,0	13	73	2 686	35 500
A		78	Huoltohuone likainen + erillisjäähdyty	8,6	1,0	9	78	3 657	31 400
A		79	Päivähuone + erillisjäähdytys	28,9	1,0	29	32	755	21 800
A		80	Tekniikkakomero + erillisjäähdytys	1,3	1,0	1	87	4 008	5 200
Yhteensä					46	746	46	1 042	777 400

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät

41	Maa-alue tehtävät		
42	Rahoitus ja markkinointi		
51	Tilavarustus		
52	Toiminnan ylläpito		
6	Hankevaraukset	20	15 000
Tiloille kohdistamattomat hanketekijät yhteensä			20 15 000

HANKINTAHINTA	1 062	792 000
----------------------	--------------	----------------

Arvonlisävero 23% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	244	182 000
---	-----	---------

HANKINTAHINTA YHTEENSÄ	1 306	975 000
-------------------------------	--------------	----------------

Hanke:
1 'Vuodeosaston peruskorjaus'

Vaihe: Hanke- ja suunnittelun tavoitehinta- ja laskelma

Paikkakunta: Helsinki

Haahtela-ind.: 73,0 / 1.2010

Hintataso: 73,0 / 1.2010

Laajuus: 746 m², 867 brm², 3 213 m³

Hankekoke: 867 brm²

Jakaja: 1 yks

TILOJEN KORJAUSASTEET %

Osa	Tilanimike	Pinta-ala m ²	Seinä pinta %	Katto pinta %	Lattia pinta %	Kalusteet %	Ikkunat %	Väliseinät %	Väliseinät %	Ovet %	Väliseinät %	Erityisrak.	Runko %	Ulkovaip.	Ulkovaip.	Ulkovaip.	Lämmitys %	Vesiviem.	IV-kan.	IV-kone %	Muu LVV %	Vaikutus %	Sähkötus %	Sähkötus %	Sähkökeskus %	Sähkömuu %	Erilliset %
A	5pp Potilashuone	30,6	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	50	110	110	40	80	0	
A	4pp Potilashuone	25,0	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	50	110	110	40	80	0	
A	3pp Potilashuone	21,2	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	50	110	110	40	80	0	
A	2pp Potilashuone	14,6	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	50	110	110	40	80	0	
A	1pp Potilashuone	12,1	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	50	110	110	40	80	0	
A	1pp Eristyshuone	9,2	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	100	50	110	110	40	80	0	
A	Suikuhuone	2,2	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	10	110	110	40	80	0	
A	Etuhuone	3,3	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	10	110	110	40	80	0	
A	Vierihuone	14,6	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	10	110	110	40	80	0	
A	Perhehuone	15,4	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	20	10	110	110	40	80	0	
A	Potilas-WC	3,2	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	50	10	110	110	40	80	0	
A	Potilas-WC + suihku	3,5	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	50	10	110	110	40	80	0	
A	Potilas-WC + kaasupiste	3,2	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	50	10	110	110	40	80	0	
A	Potilas-WC + suihku + k	3,5	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	50	10	110	110	40	80	0	
A	Henkilökunnan WC	3,1	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	50	10	110	110	40	80	0	
A	Suihkuhuone (+WC)	3,7	100	100	100	100	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	0	0	100	50	10	110	110	40	80	0	

TAVOITEHINTA

Sivu 2/3

Osa	Tilanimike	Pinta- ala m ²	Seinä pinta %	Katto pinta %	Lattia pinta %	Kalut teet %	Ikku- nat %	Ovet seinä %	Väli- seinä %	Erit.v. seinä %	Ap.er. rak. %	Runko %	Ulko- vaip. %	Ulko- tasot %	Läm- mitys %	Vesi, viem. %	IV- kan. %	IV- kone %	Muu LVV %	Valais- tus %	Sähkö jako %	Sähkö kesku %	Sähkö muu han- muu han %	Erill %
A	Tutkimus/vastaanottohu	17,7	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	20	110	110	40	80	0
A	Toimistohuone	8,9	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Kanslia	20,1	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Henkilökunnan taukotila	24,8	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Osastonkeittiö	15,2	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Lääkejakelu	4,5	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	100	10	110	110	40	80	0
A	Huoltohuone (1-osainen)	13,2	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	50	10	110	110	40	80	0
A	Huoltohuone liikainen	8,6	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	50	10	110	110	40	80	0
A	Huoltohuone puhdas	11,7	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	50	10	110	110	40	80	0
A	Sivous	4,7	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	50	10	110	110	40	80	0
A	Jätehuone	3,8	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	50	10	110	110	40	80	0
A	Päivähuone	28,9	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Odottus	32,5	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Varastohuone	6,9	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	30	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Tekniikkakomero	1,3	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Jakava liikenne (käytävä)	94,0	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	10	110	110	40	80	0
A	Osastoiva liikenne (porra)	17,0	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	0	50	20	10	110	110	40	80	0
A	Parveke	8,8	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	70	0	0	0	110	110	40	80	0
A	Hankealueen ulkopuolise	100,0	10	10	10	10	10	10	0	0	10	10	0	0	10	30	20	20	10	10	10	10	10	0
A	1pp Potilashuone + erillis	12,1	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	100	110	110	40	80	0
A	Tutkimus/vastaanottohu	17,7	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	100	110	110	40	80	0
A	Henkilökunnan taukotila	24,8	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	100	110	110	40	80	0
A	Osastonkeittiö + erillisjääh	15,2	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	100	110	110	40	80	0
A	Toimistohuone + erillisjä	8,9	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	100	110	110	40	80	0
A	Kanslia + erillisjäähdytys	20,1	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	20	100	110	110	40	80	0
A	Lääkejakelu + erillisjääh	4,5	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	40	130	100	100	100	110	110	40	80	0

TAVOITEHINTA

Sivu 3/3

Osa Tilanimike	Pinta-ala m ²	Seinä pinta %	Katto pinta %	Lattia pinta %	Kalus teet %	Ikkunat %	Ovet %	Väli-seinä %	Erit.v. rak. %	Runko %	Ulkovaip. %	Ulkotasot %	Lämmitys %	Vesiviem. %	IV-kan. %	IV-kone %	Muu LVV %	Valitus %	Sähköjako %	Sähkökeskus %	Sähkömuu %	Erillishan %
A Huoltohuone (1-osainen)	13,2	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	40	130	100	50	100	110	110	40	80	0
A Huoltohuone likainen + e	8,6	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	40	130	100	50	100	110	110	40	80	0
A Päivähuone + erillisjäähd	28,9	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	40	130	100	20	30	110	110	40	80	0
A Tekniikkakomero + erillis	1,3	100	100	100	110	40	40	0	0	40	20	0	0	30	100	20	100	110	110	40	80	0

Pinta-ala yhteensä 0,0