

Toni Pöllänen

Kylpylän elinkaari Suomessa



Insinööri (AMK)

Rakennus- ja yhdyskunta-
tekniikka

Kevät 2021



**KAMK • University
of Applied Sciences**

Tiivistelmä

Tekijä(t): Pöllänen Toni

Työn nimi: Kylpylän elinkaari Suomessa

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), rakennustekniikka

Asiasanat: kylpylä, suunnittelu, rakennus, materiaali

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin ja tutkittiin rakennuksen elinkaarta, erityisesti keskityttiin kylpylärakennuksen elinkaareen Suomessa. Työssä käytiin läpi kylpylän suunnittelu- ja rakennusprosessi, käytönaikaiset huolto- ja korjaustoimenpiteet, sekä rakennuksen elinkaaren lopussa tapahtuva mahdollinen purku.

Tavoitteena oli tuoda esiin kylpylärakentamisessa tärkeäksi havainnoituja asioita, kuten tarveselvityksen, hanke- ja suunnitteluorganisaation, viranomais määräysten, laadunhallinnan sekä materiaalivalintojen merkitystä.

Kylpylärakentamisen suunnitteluratkaisuissa korostuvat erityisesti kosteudenhallinta, rakenteiden kestävyys ja teknisten laitteiden mitoitus. Huomion arvoisia asioita ovat myös kustannusvaikutusten vertailu ja energiatehokkuuden hyvä hallinta. Kylpylän pitkän elinkaaren saavuttamiseksi huolella tehty ja ajoitetut huolto- ja korjaustoimenpiteet korostuvat käyttövaiheessa. Harvalla urakoitsijalla on kokemusta kylpylän rakentamisesta ja alalla on pulaa osaavista pää- ja rakennesuunnittelijoista. Rakennusprojekteja leimaa yleensä kiire, rahan puute ja kokemattomuus.

Työn tarkoituksena on antaa lukijalle käsitys kylpylän elinkaareen liittyvistä vaiheista ja niiden etenemisjärjestyksestä. Työssä ei kuvailtu seikkaperäisesti esim. yksittäisiä taloteknisiä ratkaisuja, vaan annettiin yleiskuva kylpylän rakennushankkeesta. Loppuosassa tutustutaan Kuusamon tropiikin kylpylän vaiheisiin ja tehtyihin perus- ja muutokorjauksiin. Rakennuksen elinkaaren kannalta esille on tuotu muutamia ongelmakohtia, jotka kaipaavat kunnostusta lähitulevaisuudessa.

Abstract

Author: Pöllänen Toni

Title of the Publication: Lifecycle of Spas in Finland

Degree Title: Bachelor of Engineering, Construction and Civil Engineering

Keywords: spa, planning, building, material

This thesis deals with a building's lifecycle and especially the lifecycle of spas in Finland. The work contains the planning and construction phases, the maintenance and repair measures during the operation phase, and the possible demolition at the end of a life cycle.

The purpose was to bring out important perceptions like space requirement studies, project and planning organizations, regulatory provisions, quality control and choosing the right materials for the project.

Moisture control, structural durability and technical equipment sizing are especially highlighted in spa-building planning solutions. In addition, comparing costs and energy efficiency are worth noticing. Properly performed and scheduled maintenance and repair measures are emphasized during the operation phase to be able to achieve a long lifecycle. Few contractors have experience and there is a lack of capable designers in the field of spa-building. Disadvantages are usually hurry, small budget, as well as inexperience.

The purpose is to give an idea for the reader about these phases and working order. There is not a specific description, for example, regarding building maintenance technology in this thesis because it aims to give an overall picture of a spa construction project. At the end of this work, we get to know the phases of Kuusamon tropiikki and its renovations and major improvements. When it comes to this spa's lifecycle, there are a few issues that need to be fixed in the future.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Suunnittelu	2
2.1	Tarveselvitys	7
2.2	Hankesuunnittelu	8
2.3	Ehdotus- ja yleissuunnittelu	9
2.4	Toteutussuunnittelu	9
3	Raaka-aineiden otto	10
4	Rakennustuotteiden valmistus raaka-aineista	11
4.1	Materiaalien ympäristövaikutukset	11
4.2	Resurssitehokkuus	12
4.3	Materiaalitehokkuus	13
5	Kuljetukset ja siirrot	15
6	Rakentaminen	16
7	Käyttöönotto	17
8	Käytönaikainen ylläpito	18
8.1	Kiinteistön hoito	19
8.2	Kiinteistön kunnossapito	19
8.3	Huoltokirja	19
9	Huollot ja korjaukset	21
9.1	Kunnostus- ja huoltotoimenpiteet	22
9.2	Korjaustoimenpiteet	22
9.3	Uudelleen rakentaminen	24
9.4	Muutostyöt	24
9.5	Lisärakentaminen	24
9.6	Tekniikan peruskorjaus	24
10	Käytöstäpoisto ja purku	26
10.1	Haitta-aine- ja asbestikartoitus	26

10.2	Purkusuunnitelma	27
10.3	Purkujätteen käsittely ja hyötykäytettävyys.....	27
10.4	Ongelmajätteet	28
11	Kuusamon tropiikin kylpylä.....	29
12	Pohdinta.....	44
	Lähteet.....	45

Liitteet

Liite 1. Tehtävien ajoittuminen ja tehtäviin osallistuvat tahot

Liite 2. Huoltokirjan mukaiset työt

Symboliluettelo

Alkalikiviainesreaktio on kemiallinen reaktio, jossa kiviaineksen tietyt mineraalit ja huokosveden alkalit ja hydroksyyli-ionit reagoivat keskenään aiheuttaen betonin rapautumista.

Asbestipurku on luvanvaraista erikoistyötä ja sallittu ainoastaan hyväksytyille ammattilaisille.

Elinkaariarviointi LCA (Life Cycle Assessment) on menetelmä tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten analysointiin ja arviointiin.

Elinkaarikustannus LCC (Life Cycle Costing) kertoo, mitä hankittava tuote tulee organisaatiolle maksamaan, ei ainoastaan investointihetkellä, vaan myös käytön aikana ja käytöstä poistettaessa, esimerkiksi sähkö-, huolto- ja jätemaksuina.

Konekortti on asiakirja, josta selviää laitteen valmistustiedot sekä positio kiinteistössä.

Kunnossapitajakso on aikaväli, jonka jälkeen määrätty kunnossapitotoimenpide toistetaan.

Pts (pitkän tähtäimen suunnitelma) on suunnitelma, jossa rakenneosien kunto luokitellaan ja mahdolliset korjaustarpeet ajoitetaan esim. seuraavalle kymmenelle vuodelle.

Tate12 on talotekniikan suunnittelun tehtäväluettelo.

Tekninen käyttöikä on rakennuksen käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen, rakennusosan, järjestelmän tai laitteen tekniset toimivuusvaatimukset täyttyvät.

1 Johdanto

Kylpylöiden suunnittelu, rakentaminen ja valvonta edellyttävät erityisosaamista. Kosteusolosuhteet, korkea lämpötila ja kemikaaleista aiheutuva lisärasitus asettavat rakenteille, materiaaleille ja ilmanvaihdolle erityisvaatimuksia. Huomiota tulee kiinnittää hyvään sisätilan ja veden hygieniaan ja niiden ylläpidettävyyteen. Lähtökohtana on suunnitella ja rakentaa asiakkaille viihtyisä rakennus, joka on rakennuskustannuksiltaan kohtuullinen sekä ylläpidon ja käyttöasteen puolesta kannattava.

Valtiot pyrkivät rajoittamaan hiilidioksidipäästöjä ja edistämään ekologisuutta, joten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tehtävillä ratkaisuilla voidaan merkittävästi vaikuttaa rakennuksen elinkaaren aikaisiin ympäristövaikutuksiin ja kustannuksiin. Rakennuksen ympäristöystävällisyyden arviointiin on kehitetty useita kansainvälisiä ja kotimaisia työkaluja. Energiatodistuksen tavoin nämä vapaaehtoiset välineet mittaavat rakennuksen ympäristökuormia havainnollisella tavalla. Keskeinen osa näitä työkaluja on elinkaariarviointi (LCA), jolla aiheutettuja ympäristövaikutuksia arvioidaan rakennuksen koko elinkaaren aikana. Elinkaarikustannukset (LCC) taas mittaavat rakennuksen elinkaaren aikana koituneita kustannuksia. [1]

Rakennuksen elinkaarta huomioidessa ympäristö- ja kustannusvaikutuksia tarkastellaan koko rakennuksen olemassaolon ajalta. Rakentamisvaihe on vain murto-osa tätä elinkaarta, sillä termillä tarkoitetaan aikaväliä aina rakennuksen suunnittelusta purkuun ja purkututotteiden lajitteluun saakka.

Suomessa on reilut 220 uimahallia ja kylpylöitä lasketaan olevan noin 30-50 kappaletta. Suurin osa näistä on rakennettu 1960-70-luvuilla, ja useat ovat elinkaarensa lopussa. Kylpylöiden kanalta huolestuttavaa on, että 1980-90-luvuilla rakennetuista kylpylöistä osa kaipaa jo peruskorjauksia suunnittelussa, rakentamisessa tai ylläpidossa tapahtuneiden virheiden tai laiminlyöntien takia.

Tämänkaltaisissa runsaasti ihmisiä palvelevissa rakennuksissa huolto- ja korjaustoimenpiteet ovat tärkeässä roolissa. Tilat ovat kovalla käytöllä, ja jotta ne pysyvät kunnossa sekä ovat turvallisia käyttää, niitä on huollettava ja korjattava säännöllisin väliajoin viranomais määräyksiä noudattaen.

2 Suunnittelu

"Rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuus"

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on oltava hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava myös siitä, että rakennushankkeessa on kelpoisuusvaatimukset täyttävät suunnittelijat ja työnjohtajat ja että muillakin rakennushankkeessa toimivilla on heidän tehtäviensä vaativuus huomioon otettuna riittävä asiantuntemus ja ammattitaito. (MRL 119 §)"

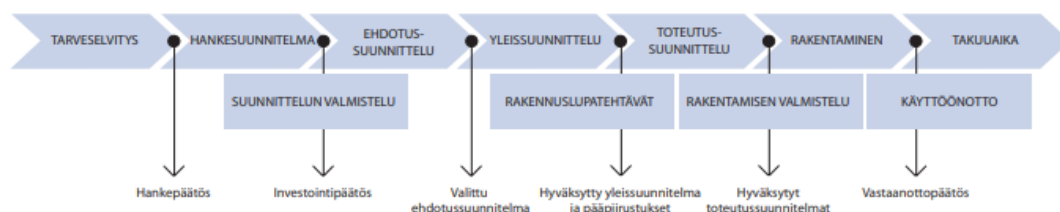
Kylpylän kaltaisen erityisrakennuksen suunnitteluprosessi on usean tahon yhteistyötä (pääsuunnittelija, arkkitehti, vastaava rakennesuunnittelija, talotekniikan suunnittelija sekä erityisalojen mm. vedenkäsittelyn ja geoteknisen alan suunnittelijat). Suunnittelun tarkoituksena on luoda lakien ja määräysten mukaiset suunnitelmat. Rakennuksen sijainnin, ulkoasun, rakenteiden, tilojen, tekniikan ja varustetason tulisi vastata niiden käyttötarkoitusta ja haluttua laatutasoa. Asiakasviihtyvyyden ja turvallisuuden kannalta tavoitteina ovat tila- ja materiaaliratkaisujen toimivuus, huollettavuus, puhtaanapidon helppous, kestävyys, käyttöturvallisuus ja esteetön ympäristö koko elinkaaren ajan.

Uudisrakennuksen suunnittelun lähtökohtana ovat kohteen käyttötarkoitus, sekä rakennushankkeeseen ryhtyvän tarpeet ja tavoitteet. Suunnittelussa on huomioitava rakentamisen yleiset vaatimukset, jotka sisältävät rakenteiden lujuuden, vakauden, paloturvallisuuden, hygienian, terveyden, ympäristön, käyttöturvallisuuden, meluntorjunnan, energiatalouden ja lämmöneristyksen perusvaatimukset. Rakennuksen on lisäksi oltava ekologisilta ominaisuuksiltaan kestävä ja esteettisesti ympäristöönsä sopiva. [2]

Kuvassa 1 on havainnollistettu rakennushankkeen jakautuminen seitsemään vaiheeseen TATE12:n mukaan. Niistä viisi ensimmäistä kuuluu suunnittelun piiriin. [3]

- Tarveselvitysvaiheessa arvioidaan kävijämäärän mukaan tarvittavat toiminnot ja alalasvalikoima → hankepäätös.
- Hankesuunnittelussa määritetään rakennushankkeen laajuus, kesto, rahoitus, laaditaan tilaohjelma ja aloitetaan suunnittelun valmistelu → investointipäätös.
- Ehdotussuunnittelussa vertaillaan useita vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja, jotta rakennukselle asetetut tavoitteet täyttyvät. Tilaohjelma ja suunnitteluratkaisut tarkentuvat → ehdotussuunnitelma.

- Yleissuunnittelussa ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi. Rakennuslupatehtävät aloitetaan ja suunnitelmista pyydetään kommentit viranomaisilta, sekä vammaisneuvostolta → yleissuunnitelma ja pääpiirustukset.
- Toteutussuunnitteluvaiheessa määritetään hankkeen urakkamuoto, laaditaan hankinta-asiakirjat, valmistellaan hankinnat, tehdään rakentamispäätös, sekä solmitaan urakkasopimukset → toteutussuunnitelma.
- Rakentamisvaiheessa suunniteltu kohde rakennetaan, tehdään toimintakokeet ja koekäytöt.
- Käyttöönottovaiheessa käyttövalmiudet todetaan seurantatoimenpitein. Hanke päättyy takuutarkastukseen ja vastuun vapauttamiseen.



Kuva 1. Rakennushankkeen vaiheet [1]

"Suunnittelijoiden kelpoisuusvaatimukset

Suunnittelijoiden on oltava luonnollisia henkilöitä. Rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimuksena on:

1) vaativassa suunnittelutehtävässä kyseiseen suunnittelutehtävään soveltuva, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu korkeakoulututkinto, aiempi ammatillisen korkea-asteen tutkinto tai sitä vastaava tutkinto sekä vähintään neljän vuoden kokemus tavanomaisista suunnittelutehtävistä ja vähintään kahden vuoden kokemus avustamisesta vaativissa suunnittelutehtävissä;

2) tavanomaisessa suunnittelutehtävässä kyseiseen suunnittelutehtävään soveltuva, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu tutkinto, joka on vähintään aiemman tekniikan tai sitä vastaavan tutkinnon tasoinen, sekä vähintään kolmen vuoden kokemus avustamisesta vähintään tavanomaisissa suunnittelutehtävissä;

3) vähäisessä suunnittelutehtävässä rakennuskohteen ja suunnittelutehtävän laatu ja laajuus huomioon ottaen riittävä osaaminen.

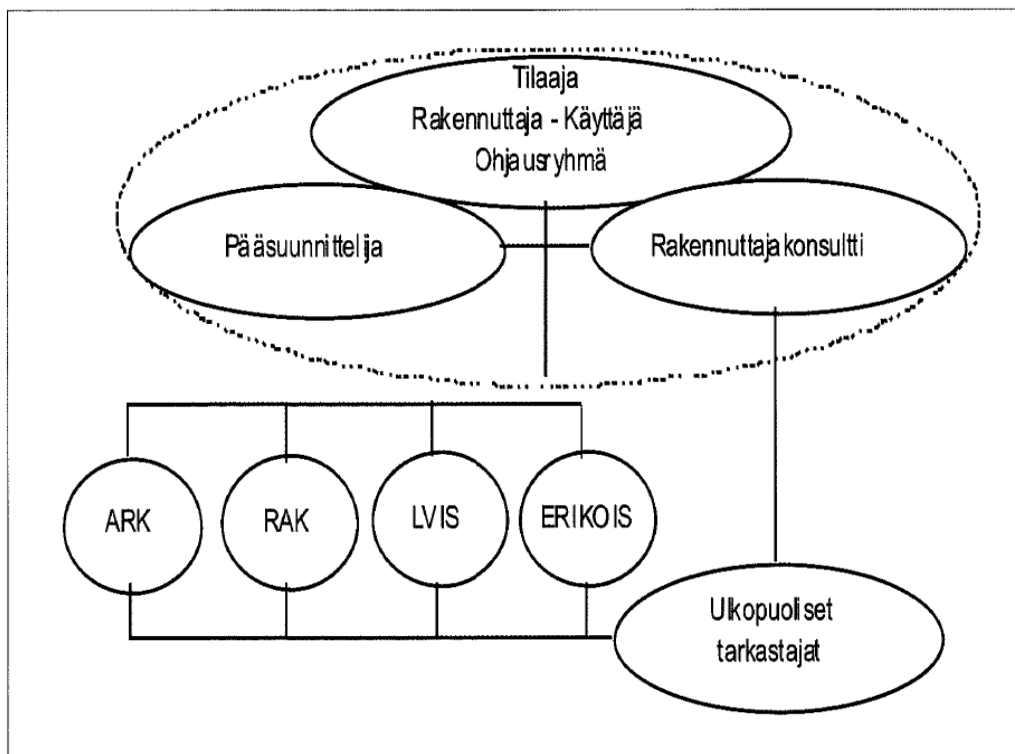
Rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimuksena poikkeuksellisen vaativassa suunnittelutehtävässä on kyseiseen suunnittelutehtävään soveltuva, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu ylempi korkeakoulututkinto sekä vähintään kuuden vuoden kokemus vaativista suunnittelutehtävistä.

Pääsuunnittelijan on täytettävä rakennus- tai erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset vähintään samalta tasolta kuin kyseisen rakennushankkeen vaativimmassa suunnittelutehtävässä. Hänellä on lisäksi oltava asiantuntemus ja ammattitaito johtaa suunnitelmien yhteensovittamista.

Pääosa 2 ja 3 momentissa edellytetystä kokemuksesta on oltava kyseisen suunnittelualan suunnittelu-tehtävistä. Korjaus- tai muutostyön suunnittelijalla tulee olla kokemusta korjausten tai muutostöiden suunnittelutehtävistä. (MRL 120 §)”

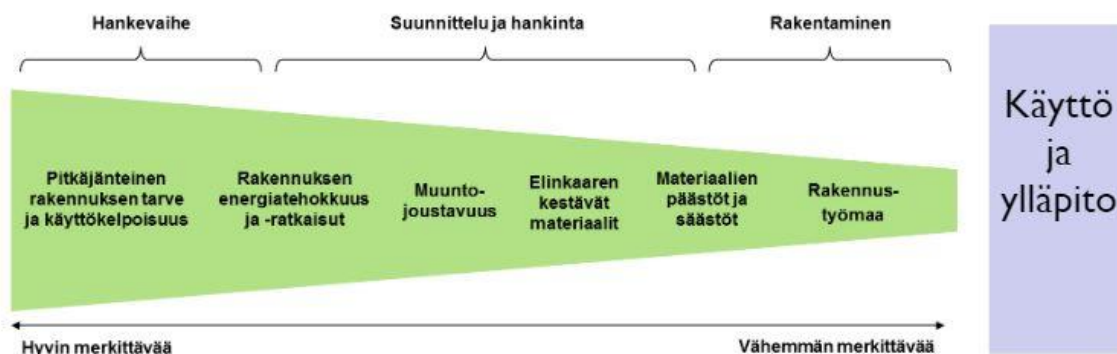
Kylpylän suunnittelu on usean tahon yhteistyötä (kuva 2). Suunnitelmissa pyritään minimoimaan ylläpito-, huolto-, energia-, veden- ja vedenkäsittelykemikaalien kulutukset. Hankkeen suunnittelu koordinoi pääsuunnittelija, jonka vastuulla on rakennushankkeen suunnitelmien riittävä laatu ja laajuus, joilla osoitetaan rakentamiselle asetetut vaatimukset. Pääsuunnittelija määrittelee kohteen vaatimusluokan ja sen pohjalta muiden suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset. Hankkeen vaativuuden ja rakenteiden erityisrasituksien vuoksi suunnitteluorganisaatioon kuuluvat arkkitehti, rakennusfysikaaliset-, talotekniset- sekä erityissuunnittelijat. [4, s. 13]

Kylpylöissä rakennesuunnittelutehtävän voidaan katsoa kuuluvan rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukaan AA-erityisvaatimusluokkaan, koska tiloja käyttää suuri joukko ihmisiä ja niiden sisäilmasto on kosteuden ja kuumuuden vuoksi rakenteille erityisen vaativa. [4, s. 13]



Kuva 2. Hankeorganisaatiomalli [2]

Suunnitteluvaiheessa ratkaistaan myös pääosin hankkeen kustannukset, joiden muodostuminen on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Kustannusten muodostuminen rakennushankkeen aikana [3]

Suunnitelmissa on otettava huomioon kylpylärakentamisen erityispiirteet, kuten:

- materiaalien korroosionkestävyys, suojaus ja soveltuvuus kylpylän olosuhteisiin
- rakennusfysiikkaan liittyvät mitoituslaskelmat ja suunnitelmat, erityisesti rungon stabiiliteetti ja jatkuvan sortuman riskit
- rakennetyypit, erityisesti höyrynsulun toimivuus sekä kondenssiriskit ja niiden välttäminen
- ulkovaipan sisäpinnan tiiveys, sekä rakenteiden liittymäkohtien ilma- ja höyrytiiveys
- veden- ja kosteudeneristykset, läpimenojen tiivistykset, sekä altaiden vedenpitävyys
- katon pitkien jännevälien rakenteet
- rungon liitokset, erityisesti liikuntasauvojen toimivuus
- rakennedetaljien kattavuus/toteutettavuus
- ripustusrakenteet
- alakattojen tuenta
- työnjohdon pätevyys, työnaikaiset tarkastukset ja työturvallisuus (RIL 235-2009).

Perustusten suunnittelua varten kohteesta tulee olla kattavat pohjatutkimukset. Perustamistapa ja rakenteet valitaan niin, ettei erisuuruisia painumia pääse tapahtumaan. Allasrakenteet perustetaan omina kantavina rakenteina liikuntasaumoin irrotettuna, mahdollisten vuotojen havaitsemiseksi. Lisäksi rakennuspohja salaojitetaan.

Runkorakenteiden suunniteltu käyttöikätaavoite määritellään yhteistyössä tilaajan kanssa. Suositeltava tavoite on vähintään 50 vuotta. Erityistä huomiota tulee kiinnittää rakenteiden sijaintiin ja sijoitukseen roiskevesialueilla.

Betoni on yleisin runkorakenteena käytetty materiaali. Betonin kestävyys kannalta tärkeitä seikkoja ovat tiiveyteen vaikuttavat karbonatisoitumisnopeus ja kloridien vaikutus. Riittävällä suojabetonin paksuudella ehkäistään raudoituksen korroosiota.

Teräsrakenteita käytettäessä on huomioitava kylpylän ilmastorasitusluokka-C4:n (ankara) vuoksi hankalasti havaittavat rako- ja jännityskorroosiot. Jännityskorroosiolle soveltuvia austeniittisia ruostumattomia teräslajeja ovat EN 1.4529, EN 1.4539, EN 1.4547 ja EN 1.4565. Muita teräksen suojaamistapoja ovat maalaus (epoksi-polyuretaani), kuumasinkitys tai näiden yhdistelmät.

Puurakenteiden käytön edellytyksenä on kosteuden ja ilman sisältämien kemikaalien vaikutusten hallinta. Kantavien liimapuupilareiden alapää tulee asentaa vähintään 300 mm:n korkeuteen lattiatapinnan yläpuolelle, eikä niitä suositella sijoitettavaksi roiskevesialueille. [5, s. 42-43]

Taloteknisen suunnittelun tavoitteena on energia- ja käyttökulujen optimointi. LVIA-järjestelmät suunnitellaan kuormitus pohjaisesti, koska niiden on mukauduttava vaihteleviin käyttäjämääriin, sekä tiloihin kohdistuviin rasitusten vaihteluihin. Laitteiden ja järjestelmien tulee olla tyyppihyväksyttyjä (EU/CE) ja niitä valittaessa tulee kiinnittää huomiota elinkaareen. Talotekniikka sijoitetaan teknisiin tiloihin, missä niiden huolto- ja vaihtotoimenpiteet on helppo toteuttaa. [5, s. 54]

Sisäilmaston ja ilmanvaihdon toimivuus on tärkeää, koska kylpylän rakenteisiin kohdistuva suuri suhteellinen kosteus ja korkea lämpötila aiheuttavat merkittävän rasitteen, erityisesti kylminä ajankohtina. Veden haihtumista, sekä kondensoitumista pinnoille pyritään estämään ilman ja veden 1,5-2,5 °C lämpötilaerolla. Kosteuden hallinnan vuoksi ilmamäärät ovat 3-4-kertaiset kuin rakentamismääräyskokoelman D2 esitetty ihmisen terveyden kannalta valitut ohjearvot, joten tehokkaaseen ilman vaihtuvuuteen tulee suunnittelussa kiinnittää huomiota. Lisäksi allasvedestä haihtuvien orgaanisten halogeeniyhdisteiden sekä porealtaiden, vesiliukumäkien ja vesiputouksien ilmaan pisaroituvien bakteerien aiheuttama haitta vältetään riittävän ilmanvaihdon osalta. [4, s. 155-156]

2.1 Tarveselvitys

Kylpylärakennuksen suunnittelu aloitetaan tarveselvityksestä, jossa arvioidaan hankkeen tarpeellisuutta ja kokoluokkaa. Tarveselvitysvaiheessa tarkastellaan tulevia kylpylärakennukseen kohdistuvia vaatimuksia kuten tilantarvetta, sijaintia ja ulkoalueiden järjestelyitä, perusmitoitusta (taulukko 1), pohjarakennusolosuhteita, rakentamisen ajankohtaa, toteutustavan valintaa, sekä kartoitetaan saatavilla olevat rakennusalan ammattilaiset ja selvitetään hankkeen rahoitusta.

Tämän selvityksen perusteella tehdään hankepäätös ja edetään hankesuunnitteluun. [5, s. 7-8]

Taulukko 1. Huonetilojen mitoitusohje [4]

Uimahallin tai virkistysuimalan tilojen mitoitus käyttölukujen pohjalta. Pinta-alat (m²) ovat vähimmäisarvoja, joita voidaan kohteesta

Uimahallin tyyppi	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Uintikeskus	Huomautuksia
kävijää / vuosi	50000	150000	300000	500000	
aukiolopäiviä / vuosi	330	340	350	350	
aukioloaika / päivä (h)	10,0	11,5	13,0	14,0	
huippupäivän keskiarvo kävijää / h	40	100	165	255	
kävijää / huipputunti	75	220	430	715	
vesipinta-ala	300	500	750	1500	
tasanteet	300	475	700	1300	
valvomo	8	10	12	20	
ensiapu	8	8	12	12	
varastot	10	15	20	100	tarve tarkistetaan käyttäjiltä
siivoustilat	9	12	20	60	keskus + komerot
katsomo	-	60	150	900	tarkistetaan tarve
pukuhuoneet	100	200	320	520	n + m yhteensä kaappimäärän arviointi: 2 x huippupäivän keskiarvo hlö / h
pesuhuoneet	60	120	200	320	n + m yhteensä suihkumäärän arviointi: huippupäivän keskiarvo hlö / h / 5
puku-, pesu- ja allashuoneen wc:t	10	20	40	60	n + m + inva-wc:t
saunat	30	60	75	90	n + m yhteensä
höyrysauna	9	12	18	24	n + m yhteensä
liikkumis- ja toimimisesteisten osasto	15	20	30	60	puku-, pesu- ja wc-tilaryhmä liikuntarajoitteiselle eri sukupuolta olevan saattajan kanssa
aula	30	50	100	360	
kassa	5	5	8	12	
kahvio aputiloineen	30	50	100	200	tarve harkittava
kahvio / aulan yleisöwc:t	10	13	18	24	n + m + inva-wc:t
henkilöstötilat	15	30	40	80	henkilömäärän mukaan
toimistotilat	8	8	12	30	
huolto- ja varastotilat	40	60	80	120	
tekniset tilat	310	450	645	985	
huonealat yhteensä (arvio)	1310	2180	3350	6780	koostealat tämän tilaohjeen mukaisina
liikennetila-arvio	130	220	440	650	koostealat tämän tilaohjeen mukaisina
bruttoala-arvio	1650	2880	4630	10150	koostealat tämän tilaohjeen mukaisina

2.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään kustannusten taso, toteutusaikataulu ja -tapa sekä rahoitus eri vaihtoehtojen välillä. Hankeryhmä määrittää tarveselvityksen pohjalta suunnitelma-asia-
kirjojen tason hankesuunnitelman laatijoille, sekä huonetilaohjelman (taulukko 2), jonka mitoit-
us perustuu arvioituihin kävijämääriin ja aukioloaikoihin. [5, s. 7-8]

Taulukko 2. Tilaohjelmaesimerkki [5]

Tilaohjelmaesimerkki	m ²	m ²
Allashuone		1 370
Pääallas 15,4 x 25 m ²	390	
Opetusallas	100	
Kahluallas	15	
Monitoimiallas	100	
Kylmävesiallas	5	
Hyppyallas	75	
ALLASPINTA-ALA YHTEENSÄ	685	
Pukuhuone M		80
Pukuhuone N		80
Ryhmäpukuhuone 2 kpl		40
Pesuhuone M		55
Pesuhuone N		55
Saunat 4 kpl		60
Höyrysaunat 2 kpl		18
Tilaussaunaosasto		70
Wc puku/pesutiloissa 10 kpl		25
Wc allastilassa lasten + esteetön wc		6
Esteetön wc puku/pesutiloissa 2 kpl		11
Wc-aulatiloiissa 2 kpl + esteetön wc		9
Toimisto		10
Uinninvalvomo		10
Ensiapuuhuone		7
Lipunmyynti		20
Aulatala		70
Kahvio		50
Keittiö + varasto + toimistotyöpiste		36
Hissi		6
Varastotiloja		20
Allasvälinevarasto		70
Henkilöstötilat		30
Siivouskeskus		18
Siivoustila		4
		2 230
Tekniset tilat:		
Tekninen valvomo		15
Kiinteistövälinevarasto		20
Allastekniset tilat puolet suodattimille		685
IV-konehuoneet		350
Huolto- ja verstastilat		15
Sähköpääkeskus		3
Lämmönjakuhuone		12
		1 100
Muut tilat:		
Väestönsuoja 1 % kerrosalasta		30
yhteensä m ²		3 360

2.3 Ehdotus- ja yleissuunnittelu

Asetettujen tavoitteiden täyttämiseksi ehdotussuunnittelussa laaditaan ja vertaillaan vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja. Päätöksenteon tukena käytetään määritettyjä elinkaari- ja energia-tavoitteita. Kun ehdotussuunnitelma on valmis, jalostetaan se toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi, joka kohdistuu rakennuksen kiinteään perusosaan, sekä muuntuviin tila-alueisiin pääpiirustusten muodossa. [6]

2.4 Toteutussuunnittelu

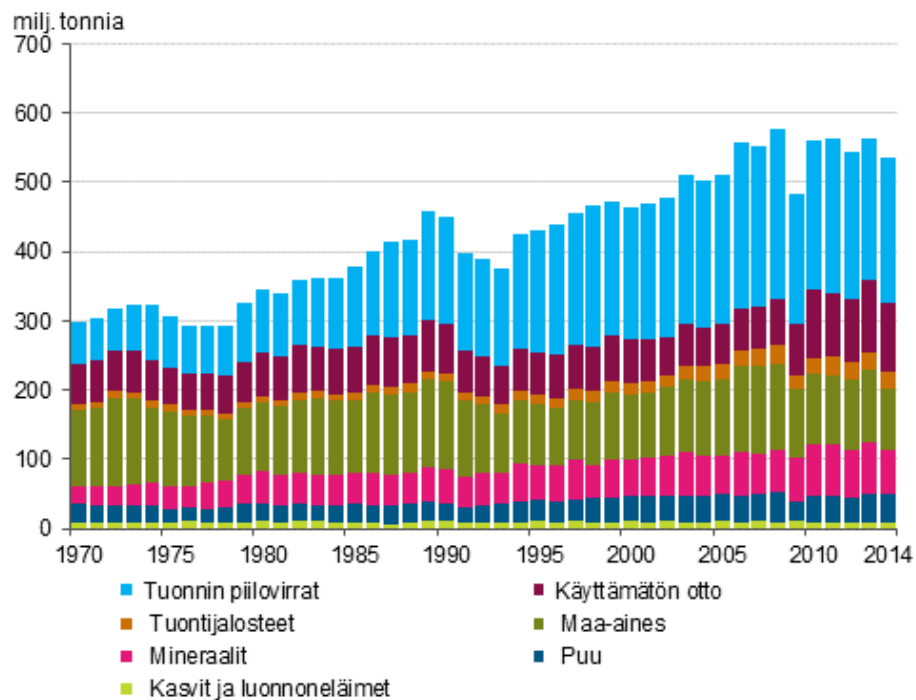
Toteutussuunnittelussa eri suunnittelualojen yleissuunnitelmat kehitetään edelleen rakentamisessa ja hankinnoissa tarvittaviksi suunnitelmiksi ja määrittelyiksi (arkkitehti-, rakennus- ja LVIA-suunnitelmat). Suunnitelmien pohjalta tehdään kustannusvertailut, joiden jälkeen määritellään hankkeen urakkamuoto, laaditaan hankinta-asiakirjat, valmistellaan hankinnat ja tehdään rakentamispäätös sekä solmitaan urakkasopimukset. [6]

Suunnitelmien valmistuttua voidaan aloittaa rakentamisen valmistelu. Isoilla yhteisillä rakennustyömailla päätoteuttajan vastuulla on huolehtia, että rakennustyöt suunnitellaan tehtäväksi turvallisesti aiheuttamatta haittaa tai vaaraa työntekijöiden terveydelle. Päätoteuttaja laatii kirjalliset työturvallisuutta ja rakennustyömaan käyttöä koskevat suunnitelmat ja työturvallisuusasiakirjat rakennustyön eri osavaiheisiin. Rakennuttaja laatii kirjalliset turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet ja huolehtii, että turvallisuusasiakirjaa pidetään hankkeen aikana ajan tasalla. [7]

3 Raaka-aineiden otto

Rakentaminen aiheuttaa merkittävän osan luonnonvarojen kulutuksesta. Teollisuuden aloista sen osuus Euroopassa on jopa 50 prosenttia. Kaaviossa (kuva 6) on esitetty luonnonvarojen kokonaiskäyttö vuosien 1970-2014 välillä. Suurin osa tästä kulutuksesta perustuu uusiutumattomiin luonnonvaroihin, joiden on ennustettu loppuvan seuraavien viidenkymmenen vuoden aikana, jos alkutuotannon vuosittainen kasvuvauhti on viiden prosentin tasolla.

Kylpylän rakentamiseen käytettäviä raaka-aineita ovat kiviaineiset materiaalit (teräsbetoni ja poltettu tiili), puu ja teräs. Kiviaineisia raaka-aineita käytetään vuosittain Suomessa noin 100 miljoonaa tonnia, joka on asukaslukuun suhteutettuna eniten Euroopassa. [8]



Kuva 4. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö vuosina 1970-2014 [6]

4 Rakennustuotteiden valmistus raaka-aineista

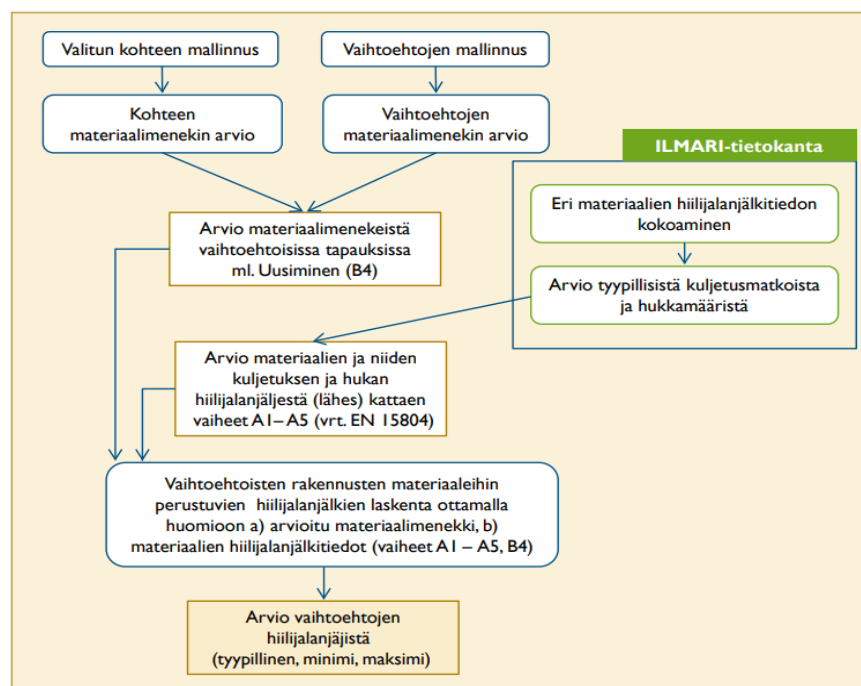
Rakentamisessa kulutetaan lyhyessä ajassa paljon luonnonvaroja ja tuotetaan merkittävä määrä haitallisia päästöjä. Rakennusmateriaalien valmistukseen kuluu sekä uusiutuvia että uusiutumattomia raaka-aineita sekä energiaa. Samalla syntyy ilmastomuutosta voimistavia hiilidioksidipäästöjä sekä muita ympäristölle haitallisia, kaasumaisia ja nestemäisiä päästöjä. Rakennusmateriaalien tuotanto ja itse rakentaminen ovatkin käyttövaiheen energiankulutuksen ohella merkittävien rakennuskantaan liittyvä ympäristökuormien aiheuttaja. [1]

4.1 Materiaalien ympäristövaikutukset

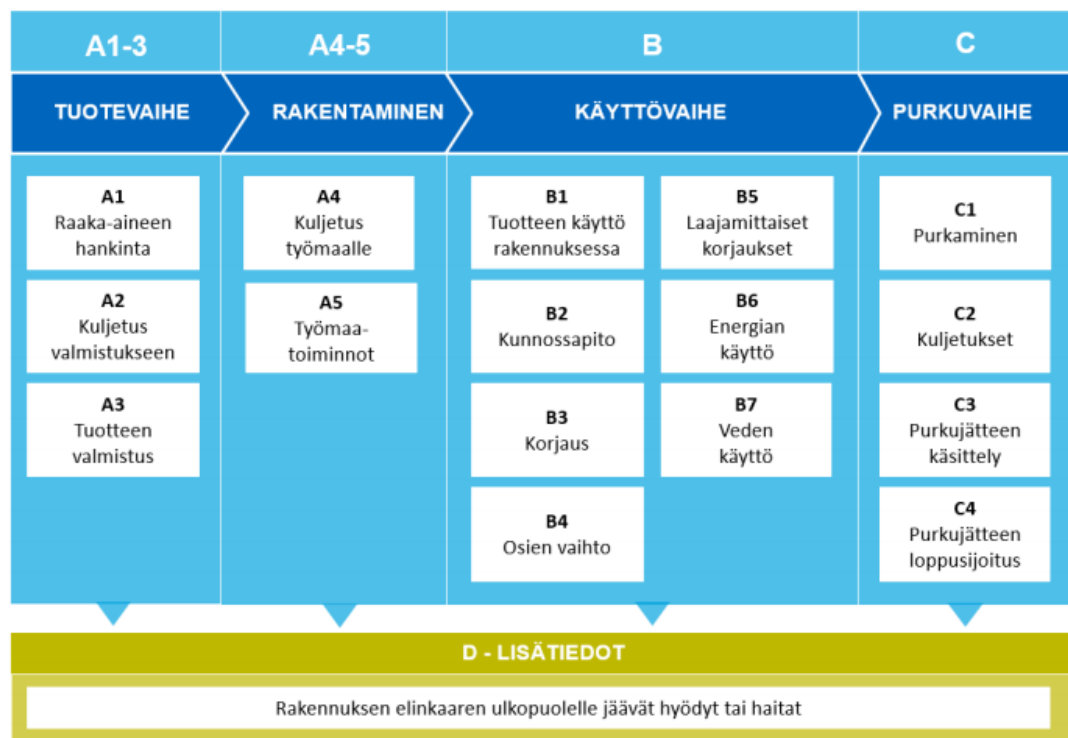
Rakentamisessa käytettävien raaka-aineiden keskinäiset osuudet jakaantuvat seuraavasti: betoni 54 %, puu 38 % ja teräs 8 %. Näiden valmistus aiheuttaa noin 5 prosenttia rakennuksen energiankulutuksesta ja hiilidioksidipäästöistä. Suurin osa valmistuksen päästöistä aiheutuu sementin valmistuksesta, jonka osuus lähteestä riippuen on noin 4-8 % koko maailman hiilidioksidipäästöistä.

[9]

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan valitun ja vaihtoehtoisen kohteen välisiä materiaa-
limenекkejä ja niiden hiilijalanjälkitietoja rakennushankkeen elinkaarimallissa (kuvat 7-8).



Kuva 5. Rakentamisen materiaalien ympäristövaikutusten arviointi [7]



Kuva 6. Rakennushankkeen CEN/TC 350 standardin mukainen elinkaarimalli [8]

4.2 Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuus on osa ekotehokkuutta, jolla tarkoitetaan mahdollisimman tehokasta ja säästeliästä luonnonvarojen, kuten raaka-aineiden, veden ja energian käyttöä.

Se kattaa mm. materiaalien ja energian käytön tehostamisen, tuotteiden tai jätteiden kierrätyksen ja uudelleen käytön. Yhteiskunnassa resurssitehokkuus yhdistetään myös vihreään talouteen, ts. vähemmän resursseja käyttämällä saadaan kustannussäästöjä, parannetaan kilpailukykyä ja vähennetään haitallisia ympäristövaikutuksia.

Resurssitehokkuutta parantavia toimia ovat esimerkiksi:

- elinkaaristen ympäristövaikutusten arviointi ja ekotuotesuunnittelu
- kierrätystä ja uudelleenkäyttöä tehostavien toimenpiteiden käyttöönotto
- biotalouden ja uusiutuvien energiamuotojen edistäminen
- innovaatiokumppanuuksien kehittäminen [10]

4.3 Materiaalitehokkuus

Käytännön rakentamisessa materiaalitehokkuus tarkoittaa pitkäikäisiä ja tarpeen mukaan muunneltavia ratkaisuja, joissa rakenteet ja materiaalit ovat helposti purettavia, lajiteltavia ja kierrätettäviä. Rakennusmateriaalien ja –tuotteiden valmistusprosessissa luonnonvarojen käyttö optimoidaan ja suositetaan kierrätysmateriaaleja. Materiaalitehokas toiminta siis vähentää syntyvän rakennus- ja purkujätteen määrää sekä lisää niiden kierrätystä. Laitteistojen, prosessien, käyttöhenkilöstön ja toimipaikkojen/-alojen merkitys korostuvat rakennuksen käyttövaiheessa (kuva 9).

Materiaalitehokkuutta voidaan edistää seuraavilla toimenpiteillä:

- rakennus suunnitellaan pitkäaikaiseksi, helposti ylläpidettäväksi ja korjattavaksi
- suositetaan kierrätettäviä materiaaleja.
- rakennus suunnitellaan muunneltavaksi.
- rakennus suunnitellaan ja toteutetaan elinkaarensa lopussa purettavaksi niin, että rakennusosat ja materiaalit ovat kierrätettävissä.
- rakentamisen aikana vältetään materiaalihukkaa ja rakennusjätteen syntymistä.



Kuva 7. Materiaalitehokkuuden parantamiskeinoja [9]

Esivalmistettujen ja määrämittaisten tuotteiden käyttö, niiden huolellinen varastointi ja sääsuojaus, työskentelytavat ja osien uudelleenkäyttö pienentävät materiaalihukkaa, joka on merkittävin asia materiaalitehokkuudessa. [11]

5 Kuljetukset ja siirrot

Kuljetukset ja siirrot eli logistiikka kokonaisuutena tarkoittaa työmaalle tulevien materiaalien toimituksia, kuormien vastaanottoa ja purkua (tuleva logistiikka), työmaalla tapahtuvia siirtoja ja varastointeja (sisäinen logistiikka) ja työmaalta lähtevä siirtoja, mm. jätehuolto tai tuotepalautukset (lähtevä logistiikka).

Tehokkaan logistiikan merkitys kasvaa tulevaisuudessa esivalmistuksen lisääntyessä ja toisaalta paikallarakentamisen vähentyessä. Toimitustäsmällisyydellä ja toimitusten ohjauksella parannetaan materiaalitehokkuutta, koska ylimääräiset varastoinnit, siirrot ja varastointiajat aiheuttavat materiaalihukkaa. Siirroissa materiaalit saattavat vahingoittua käyttökelvottomiksi ja pitkät varastointiajat pidentävät säärasituksia ja täten lisäävät pilaantumisriskiä. [12]

Rakennusalalla logistiikan merkitys korostuu kovan kilpailun vuoksi, joten kustannukset voivat olla merkittävä osa rakennushankkeen lopullista tuottoa. Huolellisesti organisoitu ja aikataulutettu logistiikka säästää kustannuksia ja eritoten ympäristöä, sillä liikenteen aiheuttama osuus rakentamisen päästöistä on jopa 25 prosenttia. [13]

6 Rakentaminen

"Rakennustyö on tehtävä siten, että se täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Rakennustyön viranomaisvalvonta alkaa luvanvaraisen rakennustyön aloittamisesta ja päättyy loppukatselmukseen. Valvonta kohdistuu viranomaisen päättämässä työvaiheissa ja laajuudessa rakentamisen hyvän lopputuloksen kannalta merkittäviin seikkoihin. (MRL 149 §)"

Rakennushankkeessa aiemmin tehdyt suunnitelmat toteutetaan rakentamisvaiheessa. Päämääränä on varmistaa hankkeen sopimuksenmukainen toteutus, tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet.

Ennen varsinaista rakennustyötä pidetään aloituskokous, jossa kunnan rakennustarkastaja, rakennuttaja tai hänen edustajansa, rakennuksen pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja varmistavat ja täsmentävät rakennushankkeessa huomioon otettavat seikat.

Aloituskokouksen asialista:

- lupa-asiakirjat ja lupaehdot
- luvassa määrätyt katselmukset, selvitykset ja erityissuunnitelmat
- rakennesuunnitelmat
- rakennustyössä muutoin tarvittavat erityispiirustukset ja selvitykset
- laadunvarmistustoimenpiteet
- rakennusmateriaalien ja rakennustyön kelpoisuusselvitykset
- tarkastusasiakirjat ja siihen liittyvät menettelyt
- työmaajärjestelyt. [4, s. 14]

Rakentamisvaihe päättyy hankkeen luovutukseen ja vastaanottoon. Tämä tarkoittaa rakennuskohteen hallinnan siirtämistä urakoitsijalta rakennuttajalle. Kylpylän kaltaisissa suurissa hankkeissa tätä varten luodaan aikataulutettu luovutusohjelma, joka käsittää urakoitsijan itselle luovutuksen, urakoitsijoiden yhteiset toimintatarkastukset, toimintakokeiden ja säätöjen teon, yhteiskäytössä suoritettua koekäytön ja rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen kokoamisen. [4, s. 15]

7 Käyttöönotto

Rakennuksen luovutuksen jälkeen aloitetaan käyttöönottovaihe. Rakennuksen ja sen järjestelmien toimivuutta tarkkaillaan, ja niissä ilmenneet viat ja puutteet korjataan. Lisäksi varmistetaan, että suunnitelmat on päivitetty ja käyttöön sekä ylläpitoon liittyvät asiakirjat, esim. huoltokirja, ovat ajantasaiset. Käyttöönottovaihe loppuu, kun rakentamisen takuuajaiset velvoitteet on hoidettu.

Käytönaikaiseen turvallisuuteen on syytä kiinnittää erityistä huomiota, sillä kiinteistönomistajan vastuu rakennuksen turvallisuudesta sekä sisä- että ulkotiloissa on melko ankara. Kylpylärakennuksessa lattiapinnat, portaat, askelmat, luiskat, tasanteet, kaiteet ja kulkuväylät voivat aiheuttaa käyttäjälle tapaturman tai onnettomuuden vaaran. Rakennuksen käyttöturvallisuusvaatimus on säädetty maankäyttö- ja rakennuslaissa yhtenä teknisistä vaatimuksista. (MRL 117 d §)

Vaatimuksella viitataan kolmeen suureen riskiryhmään:

- kaatumiset, liukastumiset, putoamiset, törmäykset ja puristumiset
- palo-, sähkö- tai räjähdystapaturmat
- ajoneuvon liikkumisesta aiheutuvat onnettomuudet rakennuksissa tai sen läheisyydessä. [14]

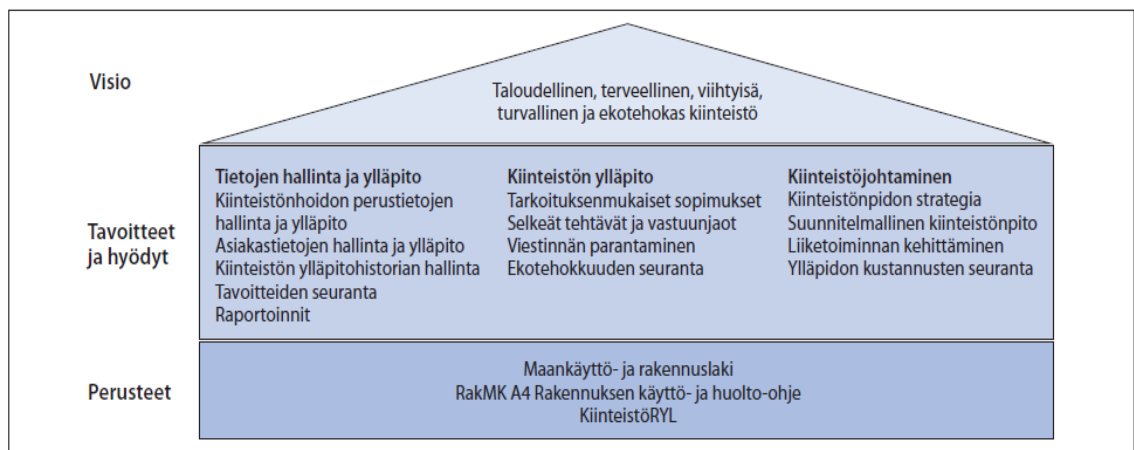
8 Käytönaikainen ylläpito

”Kiinteistön ylläpidon tavoitteena on pitää rakennus ja lähiympäristö teknisesti ja toiminnallisesti hyvällä tasolla erityisesti ottaen huomioon turvallisuus-, terveellisyys- ja toimivuusnäkökohtia. Lisäksi tavoitteena tulee olla kiinteistön energiankulutuksen optimointi, kiinteistön kunnon ja arvon säilyminen sekä erityisesti kosteusvaurioiden ja sitä kautta homeongelmien estäminen (RIL 216-2013, 177)”.

Kiinteistöä tulee ylläpitää, huoltaa ja korjata säännöllisesti sen kunnon, käyttöominaisuuksien ja arvon säilyttämiseksi. Kiinteistön ylläpitoon kuuluu kahdentyyppistä toimintaa: kiinteistöhoitoa ja kunnossapitoa.

Rakennuksen ylläpidon apuvälineitä ovat kiinteistölle laadittava kiinteistöstrategia ja rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Kiinteistöstrategiassa määritellään suuntaviivat, miten kiinteistöä halutaan kehittää rakennuksen nykytilan, tarvittavien lähitulevaisuuden- sekä suuripirteisten korjaustoimenpiteiden avulla seuraavalle kymmenelle vuodelle. Käyttö- ja huolto-ohjeesta eli huoltokirjasta selviää rakennuksessa käytetyt rakennusmateriaalit ja laitteet sekä rakennukseen tehdyt korjaustoimenpiteet ja tiedot takuuajoista. [15]

Kiinteistöpitokirjan käytön perusteita ja hyötyjä on esitetty kuvassa 10.



Kuva 8. Kiinteistöpitokirjan käytön perusteet ja hyödyt [10]

Rakennuksen käyttöikä on suoraan suhteessa materiaalitehokkuuteen. Siksi onkin syytä kiinnittää huomiota rakennuksen ylläpitoon.

8.1 Kiinteistön hoito

Kiinteistönhoito on säännöllistä toimintaa, jolla pidetään kiinteistön olosuhteet halutulla tasolla. Se sisältää kiinteistönhuollon ja teknisten järjestelmien hoidon, viallisten kohteiden korjaamisen, siivouksen, jätehuollon ja ulkoalueiden hoidon.

Suurissa kiinteistöissä taloteknisten laitteiden ja järjestelmien ammattitaitoinen ylläpito hyödyttää sekä kiinteistön omistajaa että ympäristöä. Konkreettisia hyötyjä ovat energian ja veden kulutuksen pieneneminen ja näiden myötä edullisemmat käyttökustannukset, sillä uima-allastilat kuluttavat jopa viisi kertaa enemmän energiaa neliometriä kohti kuin toimistorakennukset. [16]

8.2 Kiinteistön kunnossapito

Kunnossapitoa on kiinteistön ominaisuuksien säilyttäminen joko uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat siten, että kohteen suhteellinen laatutaso ei olennaisesti muutu. Ennakoivalla kiinteistön kunnossapidolla pienennetään siis tulevaisuuden korjausvelkaa. Kunnossapitoon kuuluu rakennuksen kunnon jatkuva seuranta ja korjaustarpeiden selvittäminen. [22]

Korjaustarpeiden selvittämiseksi ja korjaussuunnitelmien laatimisen avuksi on kehitetty erilaisia kuntoarviointi- ja kuntotutkimusmenetelmiä. Korjaamisessa uusitaan tai kunnostetaan kiinteistön olemassa olevia rakenteita tai järjestelmiä joko niin, ettei rakennuksen laatutaso muutu tai laatutasoa parantamalla. Korjaaminen on järkevää kytkeä osaksi kiinteistön suunnitelmallista ylläpitoa ja kehittämistä niin, että korjaushankkeet ajoitetaan pitkän aikavälin suunnitelman (PTS) mukaan. Ylläpitokorjausten yhteydessä kannattaa toteuttaa mahdollisuuksien mukaan myös laatutason parantamista, esimerkiksi edistää energiatehokkuutta tai esteettömyyttä. [17]

Yleinen käytäntö alalla on pitää ns. huoltoviikko kerran vuodessa, jolloin kylpylä on kiinni ja altaat tyhjennetään vedestä. Tällä tavoin vaurioituneet tai irronneet pintamateriaalit voidaan korjata.

8.3 Huoltokirja

Huoltokirja on kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus, joka sisältää kiinteistön perustietojen lisäksi kiinteistön ylläpitoon liittyvät ohjeet ja tavoitteet sekä seurantatietoja. Sen avulla voidaan

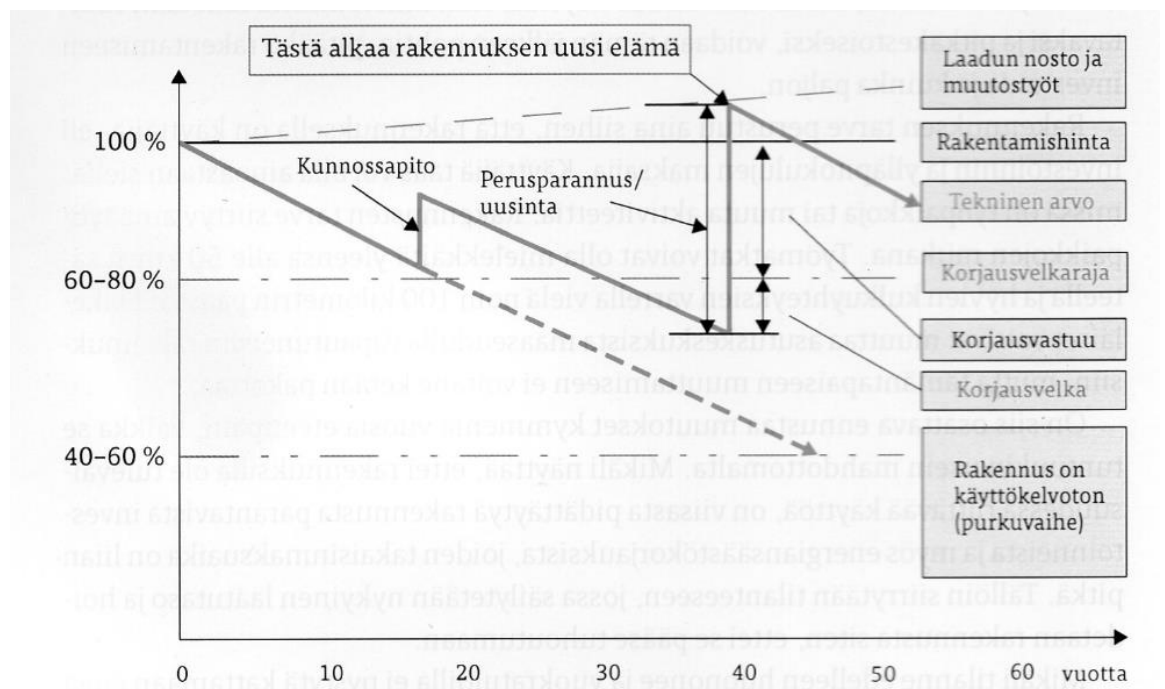
saavuttaa halutut asumisolot, suunnitellut käyttöiät rakenteille ja järjestelmille sekä hyvä energiatalous. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan huoltokirja on pitänyt laatia pysyvään asumiseen tai työskentelyyn tarkoitetuille rakennuksille vuoden 2000 alusta lähtien.

Huoltokirjan suositellaan sisältävän ainakin seuraavat pääosat:

- kiinteistön yleistiedot, tilat käyttötarkoituksineen ja päärakenteet
- rakentamiseen osallistuneiden tahojen yhteystiedot
- rakenteiden ja laitteiden hoidon, huollon ja kunnossapidon tehtävät
- keskeisten huoltokohteiden ja tilojen paikantamistiedot (konekortit)
- tavoitteelliset sisäolosuhteet, hoidon laatutason ja järjestelmien käyttöarvot
- käyttöikätaavoitteet kustannuksiltaan merkittäville rakenteille ja osille
- merkittävien kohteiden kunnossapitajaksot ja -tehtävät
- korjauspäiväkirja ja vuosikustannusten seuranta
- toimintaohjeet poikkeus- ja häiriötilanteissa. [18]

9 Huollot ja korjaukset

Peruskorjaushankkeen tavoitteena on jatkaa elinkaarensa loppupäässä olevien rakenteiden ja teknisten järjestelmien käyttöikää sekä parantaa niiden toiminnallisuutta ja taloudellisuutta. Rakennuksen ikääntymisen ja korjausten välinen suhde on esitetty aikajanalla kuvassa 11. Vanhojen kylpylärakennuksien olemassa olevat tilajärjestelyt, rakenteet ja laitteet rajoittavat useasti korjaustoimenpiteitä, mutta asiantuntevalla ja huolellisella suunnittelulla perusparannus on mahdollista.



Kuva 9. Rakennuksen ikääntyminen [11]

Peruskorjaushanke käynnistyy nykytilaselvityksellä, jossa kartoitetaan rakennuksen toiminnallisen-, tekninen ja taloudellinen kunto.

- Toiminnallisessa kuntokartoituksessa tarkastellaan kylpylän palvelukykyä, toimivuutta, turvallisuutta, terveellisyyttä ja viihtyisyyttä.
- Teknisessä kuntokartoituksessa selvitetään rakennusosien, rakenteiden sekä teknisten järjestelmien ja laitteiden kunto.
- Taloudellisessa kuntokartoituksessa selvitetään toiminnan tehokkuus suhteessa palvelun laatuun ja asiakastyytyväisyyteen.

9.1 Kunnostus- ja huoltotoimenpiteet

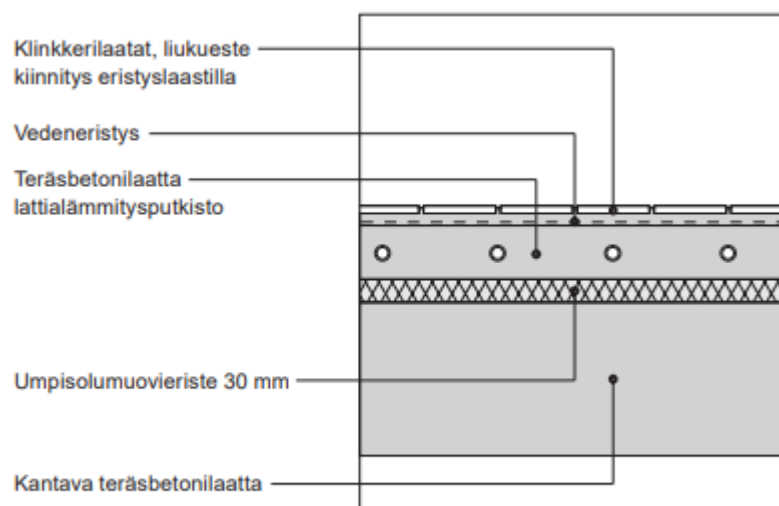
Kunnostus- ja huoltotoimenpiteitä voidaan käyttää silloin, kun rakenteiden sisä- tai ulkopinnat voidaan kunnostaa esimerkiksi puhdistamalla tai muuten käsittelemällä. Samoin kalusteita ja varusteita voidaan kunnostaa, mikäli niiden kunto on muuten tyydyttävä ja rakenne on korjauskelpoinen.

9.2 Korjaustoimenpiteet

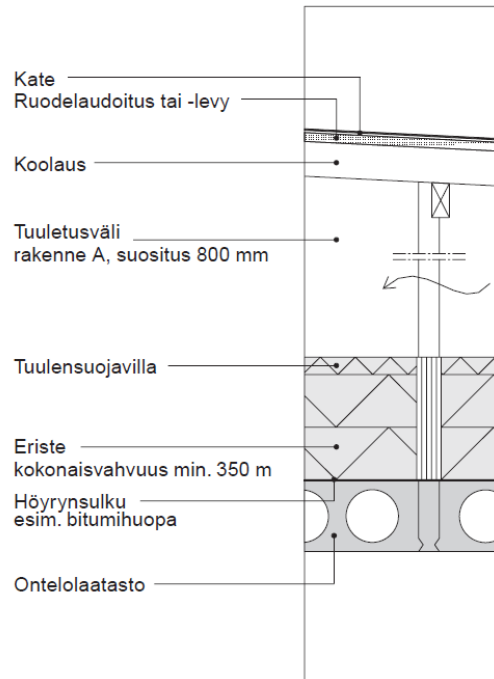
Mahdolliset korjaustoimenpiteet kylpylöissä voivat olla ala-, yläpohja ja seinärakenteissa (kuvat 12-16). Korjaustoimenpiteisiin kuuluvat höyrynsulkujen korjaukset, allasrakenteiden tiivistykset ja korjaukset, pintarakenteiden kuten laatoitusten, lattiapinnoitusten ja alakattojen korjaukset sekä pintakäsittelyjen ja maalattujen pintojen korjaukset.

Erityisesti yläpohja ja sen liittymät seiniin ovat riskirakenteita, sillä suurin kosteus- ja lämpörasitus kohdistuu allashuoneen yläosiin. Yläpohjan kosteusvauriot johtuvat huonosti toimivasta höyrynsulusta, liian matalasta tuuletustilasta tai kylmäsiltojen aiheuttamasta kondenssivesiongelmasta.

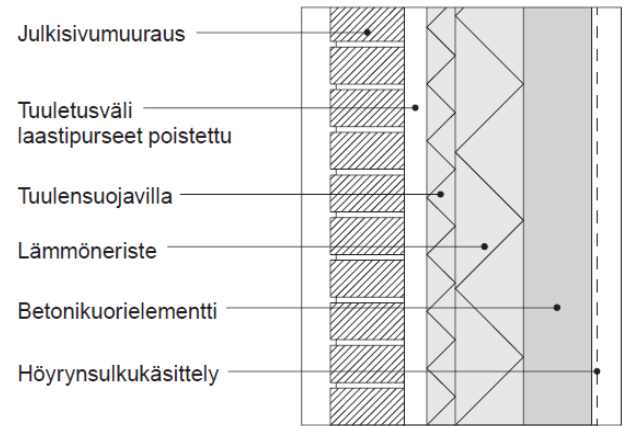
Ulkoseinärakenteiden vauriot voivat aiheutua puutteellisesta seinärakenteen tuuletuksesta, rikkiäisistä tai puutteellisista höyrynsuluista, kylmäsiltojen aiheuttamista kondenssivesivaurioista, virheellisistä liitoksista ja perustuksista ja lattiarakenteista nousevasta kosteudesta. [19]



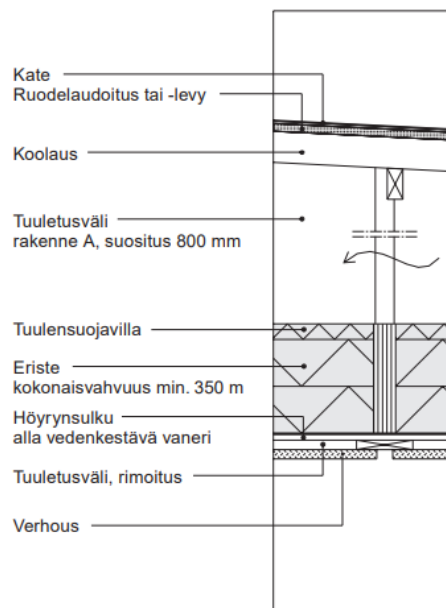
Kuva 10. Märkätilan lattiarakenne [12]



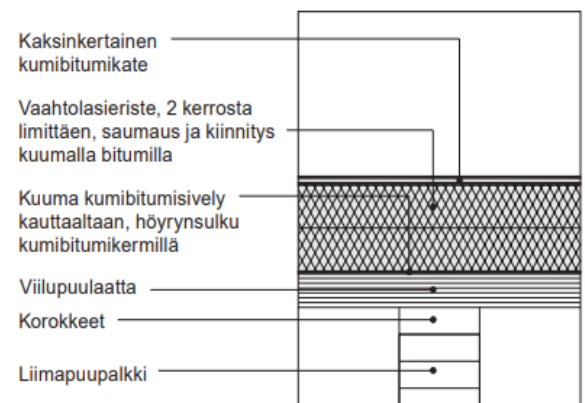
Kuva 11. Tuulettuva betoniyläpohjarakenne [12]



Kuva 12. Märkätilan ulkoseinä [12]



Kuva 13. Tuulettuva puuyläpohjarakenne [12]



Kuva 14. Tuulettumaton puuyläpohjarakenne [12]

Alakattojen kiinnitysjärjestelmät kärsivät usein korroosiosta ja vaativat uusimista. Puutteellinen vedeneristys altaissa ja muissa rakenteissa päästää kosteutta rakenteisiin, vaurioittaa rakenteita ja aiheuttaa homehtumisriskin. [19]

9.3 Uudelleen rakentaminen

Uudelleen rakentamista vaativat täysin vaurioituneet tai rikkoutuneet rakenteet, kuten allashuoneen yläpohja-, ulkoseinä- ja ikkunarakenteet, allashuoneen tai pesuhuoneiden lattiarakenteet vesieristyksineen. Pahasti vaurioituneet teräsbetoniset allasrakenteet ovat tarkoituksenmukaista korvata uusilla teräsaltailla, jotka asennetaan vanhan rakenteen sisäpuolelle.

9.4 Muutostyöt

Muutostöitä ovat rakenteelliset muutokset ja tilojen käyttötarkoituksen muutokset. Muutoksia joudutaan tekemään, jos rakenne ei sellaisenaan toimi tai rakennuksessa tehtävien muutostöiden takia vanhat rakenteet muutetaan uusia järjestelyjä vastaaviksi. Tyypillisiä esimerkkejä ovat vesikattorakenteiden muutokset ja esteettömyysnäkökohdat. Muutoksien toteuttamiskelpoisuudesta on varmistuttava sekä kustannus- että rakennusteknisesti.

9.5 Lisärakentaminen

Peruskorjaushankkeiden yhteydessä on usein perusteltua laajentaa kylpylän allasiloja toiminnan monipuolistamiseksi. Myös puku-, pesu-, wc ja saunatiloja voidaan joutua lisäämään vesipinta-alan kasvaessa. Uusia liikunta tai teknisiä tiloja voidaan joskus sijoittaa kaivamattomiin kellaritiloihin.

9.6 Tekniikan peruskorjaus

Teknisten järjestelmien osalta tulee pyrkiä uusimaan järkeviä kokonaisuuksia. Uusimisessa ja mitoituksessa tulee huomioida uusien toimintojen ja ratkaisujen aiheuttama kävijämäärän kasvu.

Erityistä huomiota tulee kiinnittää laitteiden ja kojeiden huollettavuuteen, teknisten tilojen tar-
koituksenmukaisuuteen sekä käytön seurannan ja ylläpidon saattamista nykypäivän edellyttä-
mälle tasolle.

10 Käytöstäpoisto ja purku

”Purkamisluvan myöntämisen edellytyksenä on, ettei purkaminen merkitse rakennettuun ympäristöön sisältyvien perinne-, kauneus- tai muiden arvojen hävittämistä eikä haittaa kaavoituksen toteuttamista. Lupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. (MRL 139 §)”

Elinkaaren lopussa kiinteistön korjausvaje on kasvanut jo niin suureksi, ettei sen perusparannus ole taloudellisesti kannattavaa. Korjausvelka kertoo rakennukseen käytettävien investointien summan, jotta se olisi käytön kannalta hyvässä kunnossa. Varsinkin suurten iäkkäiden kiinteistöjen investoinnit voivat muodostua niin suuriksi, että on edullisempaa rakentaa uusi kuin korjata vanha.

Ennen varsinaista rakennuksen purkua suoritetaan käytöstä-poisto, jossa kiinteistön toiminnot ajetaan alas lukuun-ottamatta välttämättömiä toimintoja purun kannalta.

10.1 Haitta-aine- ja asbestikartoitus

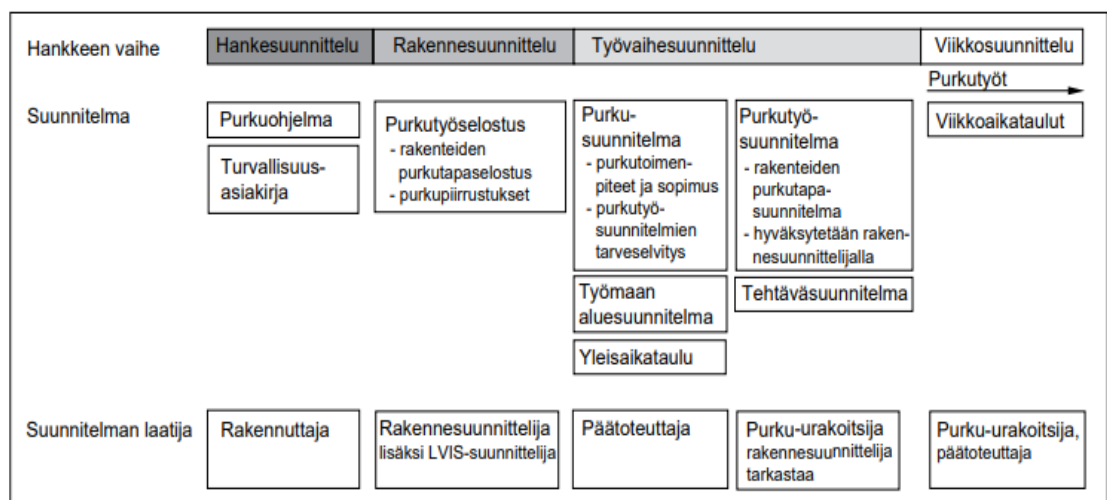
Suomen lainsäädäntö velvoittaa omistajan kartoittamaan kiinteistön haitta-aineet. Asbestikartoitus on pakollinen ennen vuotta 1994 valmistuneissa rakennuksissa. Haitta-aine- ja asbestikartoituksella selvitetään kiinteistön rakennusosissa tai teknisissä järjestelmissä mahdollisesti olevat terveydelle vaaralliset ja haitalliset aineet tai tarvikkeet. Näitä terveydelle ja usein myös ympäristölle vaarallisia aineita ovat mm. asbesti, kreosootti, PCB-yhdisteet, öljyt, raskasmetallit, mikrobi-vaurioituneet rakenteet ja mahdollisesti betoniin imeytyneet haitalliset aineet. [20]

Kartoituksella arvioidaan haitallisten aineiden määrät, esiintymisalueet, altistumisriskit purkutöiden aikana sekä aineiden aiheuttamat ympäristövaikutukset. Kylpylärakennuksissa asbestia ja raskasmetalleja voi löytyä julkisivujen pintakäsittelyssä ja putkistoissa käytetyissä aineissa (maalit, eristeet, tasoitteet, laastit, liimat, rakennuslevyt, muovimatot ja kaakelit). Lisäksi puun kyllästämiseen käytetyt kreosoottipitoiset aineet ovat yleisiä.

10.2 Purkusuunnitelma

Haitta-aineiden kartoitusten valmistuttua aloitetaan purkusuunnitelmien laadinta. Kaaviossa (kuva 17) on esitetty suunnitelmien laatijat ja vastuut. Tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa purkutyö mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti turvallisuus- ja ympäristöasiat huomioon ottaen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kantavien rakenteiden selvittämiseen, niiden purkujärjestykseen ja työnaikaiseen tuennan toteuttamiseen. Työturvallisuuden kannalta putoamissuojaukset, purkujätteen siirrot ja poiskuljetukset sekä haitallisten aineiden purku ja käsittely ovat tärkeitä asioita suunnitelmaa tehdessä. [21]

PURKUSUUNNITELMIEN LAATIJAT JA VASTUUT



Kuva 15. Purkusuunnitelmien laatijat ja vastuut [13]

Kiinteistön purkamista säädelään viranomaispäätöksillä (rakennus-, jäte- ja työturvallisuuslait ja asetukset) sekä hankekohtaisilla urakkasopimuksilla. Toteuttajan tulee hakea purkulupa tai tehdä ilmoitus paikalliseen rakennusvalvontaan vähintään 30 vrk ennen työn aloittamista, samalla ilmoitetaan rakennuksen poistumasta väestörekisterikeskukselle. Lisäksi purkujätteen synnystä ja sijoittamisesta tulee tehdä ilmoitus paikallisille ympäristöviranomaisille.

10.3 Purkujätteen käsittely ja hyötykäytettävyys

Purkutyön vaiheistamisella eli lajittelevalla purulla jätelajit erotellaan purettavasta kohteesta purkutuotteiksi hyötykäyttömahdollisuuksien mukaan.

Lajittelevan purun vaiheet:

- asbestityöt
- muiden ongelmajätteiden poisto
- irtojätteen siivous
- rakennuksen runkoon kuulumattoman materiaalin poisto
- rungon purku rakennusosittain. [22]

Hyötykäytettäviä purkujätteitä ovat käyttökelpoiset laitteet, kalusteet, metallit ja hyväkuntoiset rakenneosat. Purkukohteen PE- ja PP-muovit voidaan kierrättää uusiomuovin raaka-aineeksi ja puhdas kuiva kipsilevy ja mineraalivilla uudelleen valmistettavaksi. Lasijätteet ovat kierrätyskelpoisia ja puujätteet voidaan hyödyntää esim. energiana voimalaitoksissa.

Purkukohteessa syntyvä betonijäte voidaan murskata uudelleen käytettäväksi maanrakentamisen kiviaineksena, jos annetut laatuvaatimukset täyttyvät ja murskaamiseen on haettu asianmukaiset luvat. [23]

10.4 Ongelmajätteet

Ongelmajätteiksi luetellaan kaikki terveydelle tai ympäristölle vaaraksi olevat purkut tuotteet. Nämä erikoiskäsittelyllä poistettavat materiaalit ovat: asbestia ja muita haitta-aineita sisältävät materiaalit, kemikaalit ja öljyt, sähkö- ja elektroniikkaromu ja kyllästetty puu.

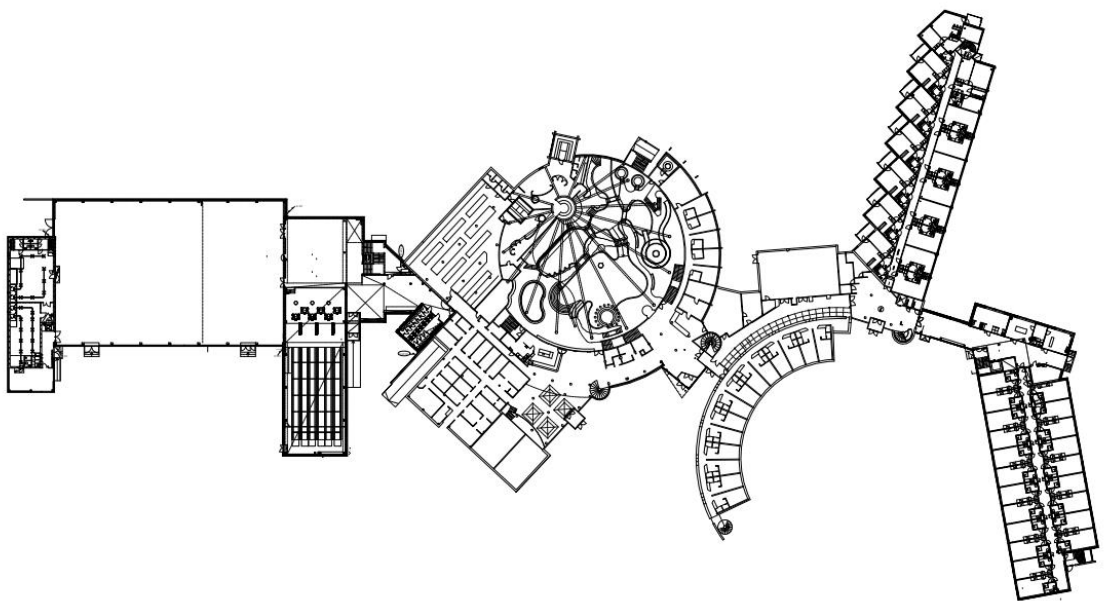
Ongelmajätteiden purku suoritetaan ennen muuta purkua tai sen aikana muu työ keskeyttäen vrt. asbestipurku. Tällä tavoin pienennetään vaaraa haitta-aineiden leviämisestä muuhun purkujätteeseen pilaten sen hyötykäytettävyyden.

11 Kuusamon tropiikin kylpylä

Tarve Kuusamon tropiikin kylpylähotellin rakentamiseen ilmeni 1980-luvun loppupuolella. Kasvavan turismin myötä alueelle tarvittiin lisää majoituspaikkoja. Ulkoaktiviteetteihin erikoistuneessa Kuusamossa kylpylän rakentamisesta hotellin yhteyteen ajateltiin tuovan vaihtelua matkailijoiden loman sisältöön.

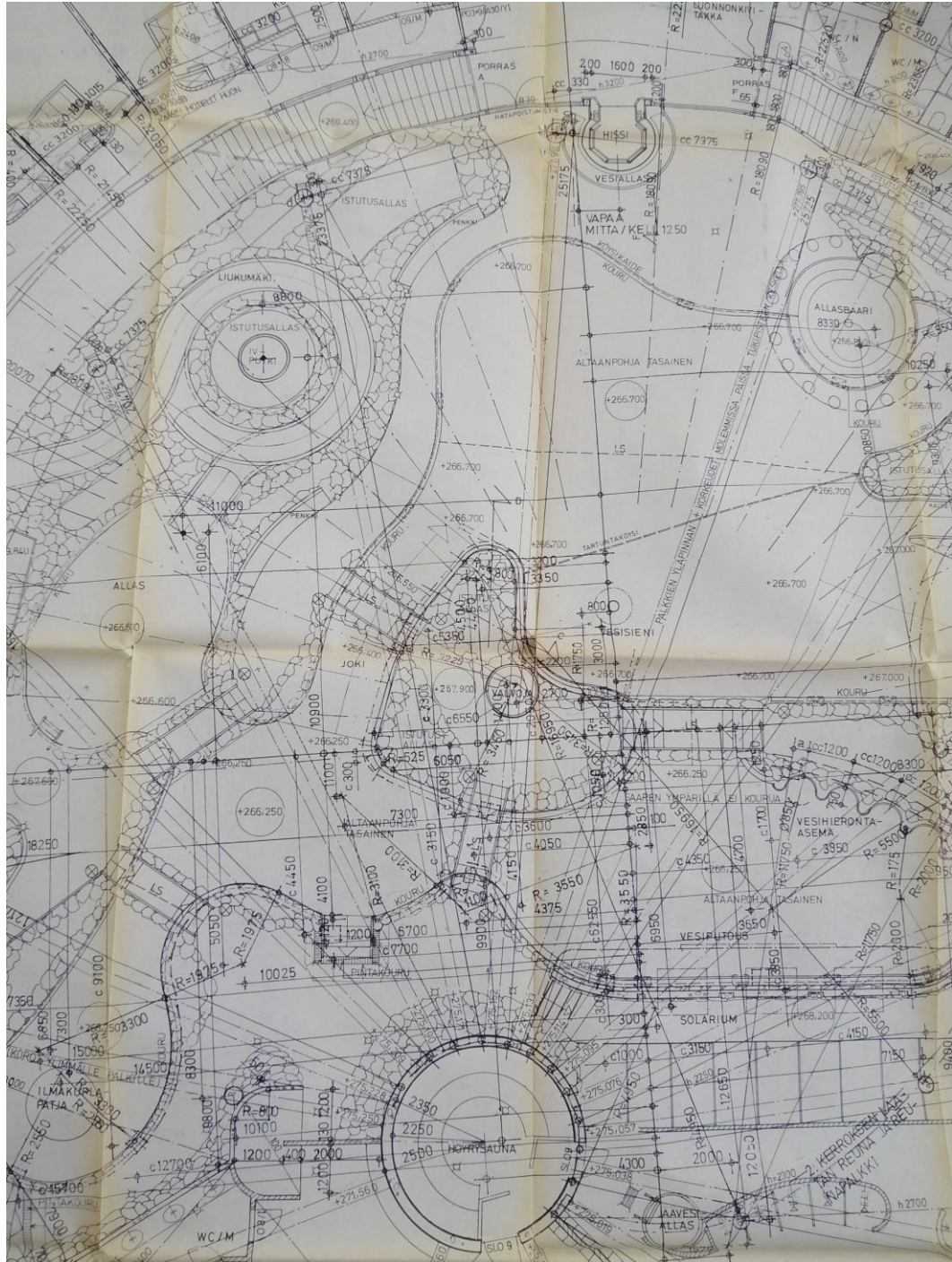
Hanke käsitti 63 hotellihuoneen, ravintola-, kahvila-, kokous- ja liikuntatilojen sekä viihdekylpylän rakentamisen. Rakennustyöt aloitettiin syksyllä 1988, ja kylpylähotelli otettiin käyttöön toukokuussa 1990.

Avaamisen jälkeen kohdetta on laajennettu useaan otteeseen. 90-luvun alkupuolella valmistui 55 lomaosakehuoneistoa sekä vuonna 2000 hotellisiiven 63 hotellihuoneen laajennus. Lisäksi Holiday club on investoinut mittavasti 2000-luvulla rakentamalla 190 loma-asuntoa/-huoneistoa kylpylän välittömään ympäristöön sekä 3116 m² monitoimihallin kylpylähotellin yhteyteen sisältäen pelihallin (nykyisin Angry birds puisto), keilaradat, ravintola- ja liiketilan (kuva 18).



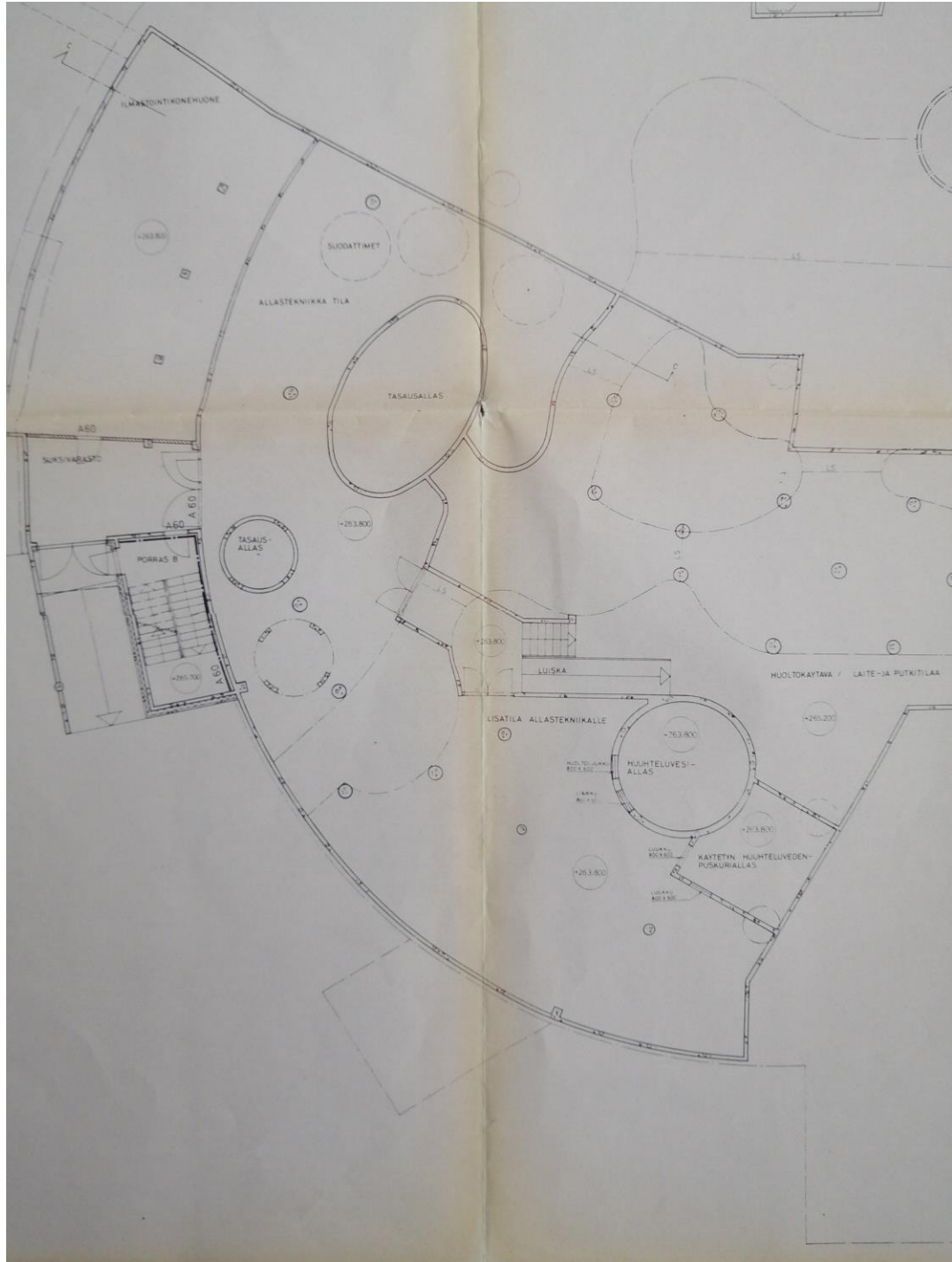
Kuva 16. Hcr-tropiikki 1.kerros pohjapiirros [14]

Kokonaispinta-alaltaan pukeutumis- ja peseytymistilat mukaan lukien 1500 m² virkistyskylpylän suunnittelusta vastasi arkkitehtitoimisto Veikko Juntunen Ky (kuva 19). Kylpylän allasosaston koko on 980 m², ja tiloissa voi yhtäaikaisesti oleskella 212 henkilöä.



Kuva 17. Ote kylpylän työpiirustuksesta [15]

Virkistyskylpylä on rakennettu rinteeseen. Kuvassa 20 näkyvä kellarikerros on sijoitettu alaspäin viettävään maastoon, joka on taloudellisesti halvempi ja maankaivuun kannalta helpompi vaihtoehto toteuttaa. Kellarikerroksen suunnittelu ja siellä olevien teknisten laitteiden sijoittelu on otettu huomioon huolto- ja korjaustoimenpiteitä silmällä pitäen (kuva 21).

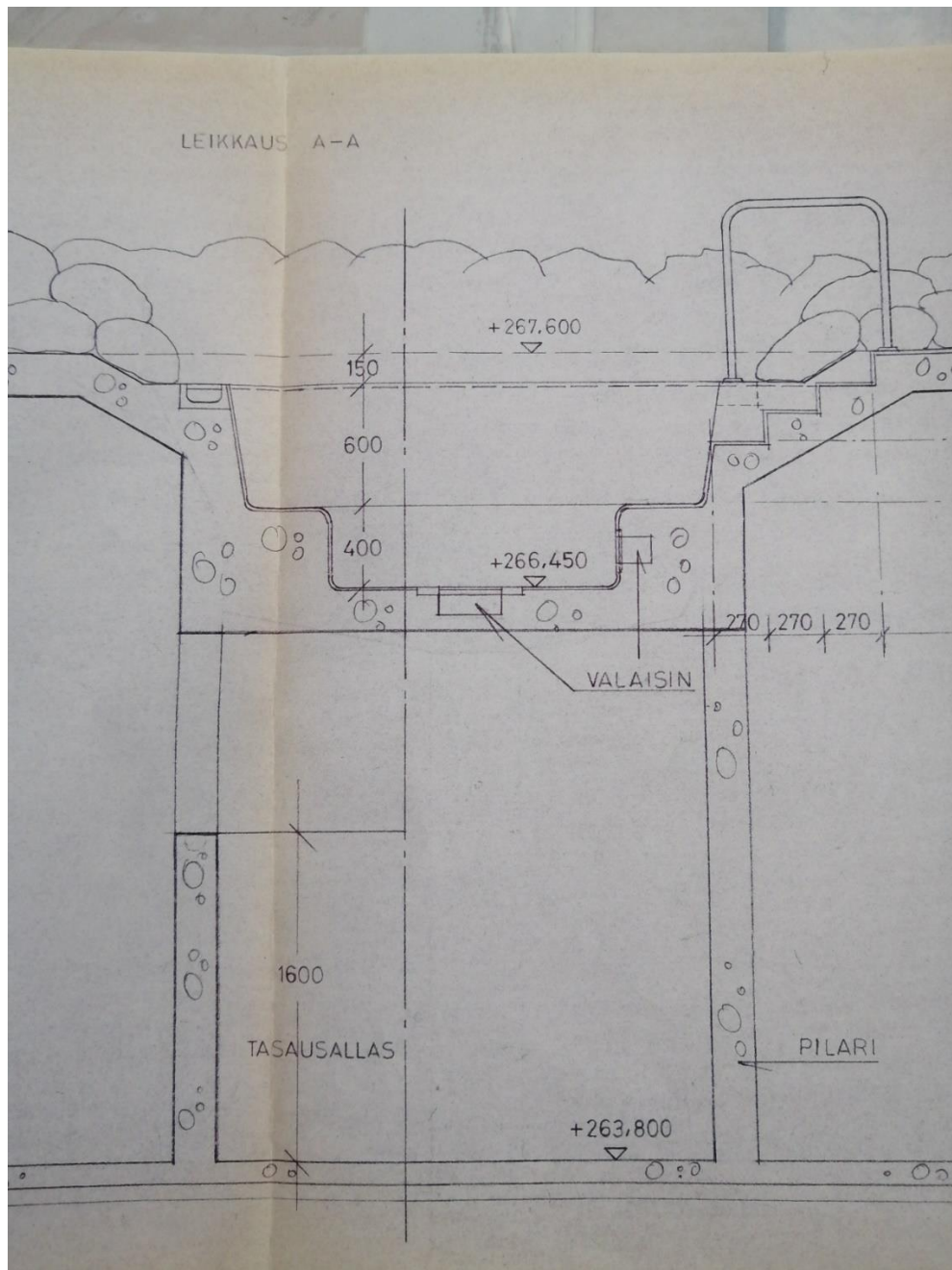


Kuva 18. Osastointi, kellarikerros [15]



Kuva 19. Huoltokäytävä [16]

Betonirakenteiset altaat suositellaan valettavan kertavaluna vesitiiviistä betonista vuotojen estämiseksi (kuva 22). Suunnittelulujuudeltaan K40 betonin maksimiraekoko on 16 mm ja vesisementtisuhde $< 0,4$. Mahdollinen kutistuminen ja kosteusliikkeet tulee hallita raudoituksella, joka suojataan vähintään 30 mm suojabetonikerroksella altaan puolella. [24]



Kuva 20. Porealtaan leikkauskuva [15]

Kylpylän betonirakenteiset altaat on perustettu teräsbetonipilareiden varaan maanvaraisen laatan päälle. Tällä tavoin vedenkäsittelytekniikan putkisto ja mahdolliset muut huoltokohteet ovat helpommin saatavilla (kuva 23).



Kuva 21. Vedenkäsittelytekniikan putkistoja [16]

Kuusamon tropiikin kiinteistön ja laitteiden kunnossapidon ja hoidon apuna huoltohenkilöstöllä on Haahtela-yhtiöiden toimittama huoltokirja. Huoltokirjaan on koottu seuranta- ja huoltotoimenpiteet viikkotasolla koko kalenterivuodeksi. Päivittäisten huoltotoimenpiteiden lisäksi kylpylässä pidetään hiljaiseen aikaan toukokuussa huoltoviikko, jolloin altaat tyhjennetään. Viikon aikana pyritään suorittamaan tarvittavat ylläpito-, korjaus- ja hankintatoimenpiteet korkeatasoisen laadun säilyttämiseksi mm. altaiden rikkiäisten ja irronneiden laattojen vaihto.

Vedenlaadun seuranta on yksi huollon tärkeimmistä tehtävistä, jota myös paikallinen terveysviranomainen valvoo ottamalla säännöllisesti näytteitä allasvesistä. Ohjainyksiköt (kuvassa 24) mittaavat veden PH-arvoa (suositellut rajat 6,5-7,5) ja vapaan kloorin määrää (0,3-0,4) mg/litra. Altaissa, joiden lämpötila on vähintään +32°C, kloorin määrän tulee olla vähintään 0,6 mg/litra. [25]



Kuva 22. Ohjainyksiköt [16]

Kloorihuoneessa (kuva 25) kloori annostellaan automatiikan avulla pieneen määrään allasvettä ja pumpataan takaisin altaisiin.



Kuva 23. Kloorihuone [16]

Kylpylässä on vuonna 2010 uusittu vanhentuneet ilmanvaihtokoneet nykypäivään energiatalouden ja ilmanvaihdon parantamiseksi. IV-koneelta tuleva hukkalämpö kierrätetään tilojen ja allas-vesien lämmityksen hyödyksi (kuva 26).



Kuva 24. Ilmanvaihtokone [16]

Kuvassa 27 näkyvät kompressorit sijoitettiin ilmanvaihtokoneen sisältä eteen lattialle. Tällä tavoin pyritään välttämään niiden ennenaikainen ruostuminen kosteassa tilassa koneen sisällä.



Kuva 25. Kompressorit [16]

Asiakasviihtyvyyden parantamiseksi pukeutumistilat (kuva 28) uusittiin vuonna 2017. Aiemmin sekä miehille että naisille yhteisenä tilana toiminut pukuhuone erotettiin väliseinällä kahdeksi erilliseksi pukeutumistilaksi. Tällä tavoin suurista pukeutumiskopeista voitiin luopua ja tiloihin saatiin väljyyttä kosmeettisen näkökulman lisäksi.



Kuva 26. Uusittu pukuhuone [16]

Samalla kertaa 27 vuotta vanhat lattialaatat pinnoitettiin. Vajaan neljän vuoden käytön jälkeen pinnoite on alkanut lohkeilla laattojen päältä (havainnollistettu kuvassa 29).

Betonirakenteisten altaiden laatoitusten ja saumausten käyttöikä on yleensä noin 25-30 vuotta, joten niiden uusiminen on ajankohtaista tulevaisuudessa. Allasosaston isoin pääallas on uudelleen laatoitettu ja epoksipohjaisesti vesieristetty aiemmin vuonna 2010.



Kuva 27. Allasosaston lattia [16]

Korroosion kannalta kylpylän olosuhteet ovat haastavat. Veden korkea lämpötila (25-34)°C ja desinfioinnissa käytetty kloori yhdessä vedessä olevien typpiyhdisteiden (mm. hiki ja virtsa) kanssa kiihdyttävät korroosioprosesseja. Lisäksi ilmassa oleva vesihöyry kondensoituu helposti viilleille pinnoille.

Päivittäin tapahtuvassa siivouksessa teräspinnat (mm. kaiteet) huuhdellaan ruostumisen estämiseksi. Kohteet, joita ei pystytä tai niitä on mahdoton huuhdella, ruostuvat vuosien saatossa (kuva 30).



Kuva 28. Kylpylän ikkuna [16]

Betonirakenteisten altaiden liikuntasaumojen, läpivientien ja tekniikan liittymäkohtien vedeneristykseen ja höyrysulkuihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Uutena rakenne on toimiva, mutta ajan myötä hoitamattomana nämä saumat haurastuvat ja alkavat vuotaa, kuten kuvat 31 ja 32 osoittavat.



Kuva 29. Ilmanvaihtoputki [16]



Kuva 30. Kellarin oven karmi [16]

Betonirakenteiden kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiota elinkaaren aikana. Tämän ikäisen betonin rapautuminen, säröily ja halkeilu voivat johtua käytön aikaisista kuormituksista, kemiallisista reaktioista tai raudoituksen karbonatisoitumisesta eli korroosiosta (kuva 33).

Rapautuessa betonin lujuus, erityisesti vetolujuus, tiiveys ja eheys heikkenevät. Eheyden heikentäessä kosteuden ja muiden haitallisten aineiden imeytyminen nopeutuu.



Kuva 31. Betonipilari [16]

12 Pohdinta

Viime aikoina julkisuudessa on ollut paljon esillä usean uimahallin/kylpylän mm. Nokian Eden, Imatran kylpylä, Lappeenrannan vanha kylpylä, Tapiola, Ounasvaara ja Taivalkoski tulemisesta elinkaarensa päähän, etenkin rakenteiden osalta. Suunnittelussa, rakentamisessa ja korjauksissa tehdyt virheet aiheuttavat suuria rahallisia tappioita ja hengenvaarallisia tilanteita, kuten kävi 2000-luvun alussa Kuopion Rauhalahden kylpylän katon romahdettua. Romahduksen syy oli ruostumattomasta teräksestä tehtyjen ripustinlankojen katkeaminen jännityskorroosion seurauksena. Romahtaminen olisi luultavimmin vältetty käyttämällä kloorihöyryä kestävää erikoisterästä.

Olen koko aikuisikäni työskennellyt kahdessa eri kylpylähotellissa ja nähnyt sinä aikana näiden käytönaikaista elinkaarta. Vaativat olosuhteet kuten korkea lämpötila, kosteus ja kemikaalit kuultavat rakenteita ja laitteita. Huolestuttavaa on myös usein vesieristeen puuttuminen, joka altistaa betonin rapautumiselle alkalikiviainesreaktion muodossa, vanhempien 1970-80-luvulla rakennettujen kylpylöiden kohdalla. Useimmiten käyttöasteet ovat korkeita ja pitkiä kiinnioloaikoja ei ole mahdollista toteuttaa, joten kunnolliset huolto- ja korjaustoimenpiteet jäävät tekemättä. Sen sijaan korjataan kosmeettisesti ”paikkaa paikan päälle” tyyliä.

Kylpylöiden suunnittelu, rakennuttaminen, rakentaminen ja korjaaminen on haastavaa ja ongelmia syntyy usein siksi, että näiden kaltaisia isoja ja vaativia hankkeita tulee harvoin vastaan. Kiire, ammattitaidottomuus ja tiukat budjetit ja huoltamisen laiminlyönti ovat yleisiä syitä lyhyeen elinkaareen.

Tässä työssä otettiin selville, mitä pitää ottaa huomioon jo suunnittelu- ja rakennusvaiheessa ja miten ennakoida tulevia ongelmia. Voisiko suunnittelulla, materiaalivalinnoilla, rakennustavoilla sekä ennakkoilla huoltotoimilla pidentää elinkaarta suositeltuun 50 vuoteen tai jopa pitempään?

Lähteet

- [1] Ympäristöhallinto. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset ja materiaalitehokkuus. 2013; Saatavilla [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen energia ja ekotehokkuus/Rakennusmateriaalien ymparistovaikutukset ja materiaalitehokkuus](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/Rakennusmateriaalien_ymparistovaikutukset_ja_materiaalitehokkuus), haettu 16.3.2020
- [2] Ympäristöhallinto. Rakennushankkeen suunnittelu. 2013; Saatavilla [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Rakennushankkeen suunnittelu](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Rakennushankkeen_suunnittelu)), haettu 16.3.2020
- [3] Rakennustieto Oy. RT10-10579 Talotekniikan suunnittelun tehtäväluettelo. 1995; Saatavilla <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-10579>, haettu 16.3.2020
- [4] Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry. Uimahallin rakenteidensuunnittelu ja kunnonhallinta RIL 235-2009
- [5] Opetus- ja kulttuuriministeriö, liikuntapaikkajulkaisu no 110 Uimahallien ja kylpylöiden suunnittelu, Rakennustieto Oy 2016
- [6] Tapio Kallasjoki. Rakennushankkeen vaiheet 2016; Saatavilla https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/421362/mod_folder/content/0/4_Rakennushankkeen%20vaiheet.pdf?forcedownload=1, haettu 26.3.2020
- [7] Työsuojeluhallinto. Työolot-rakennusala. 2015-2021; Saatavilla <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala>, haettu 20.11.2020
- [8] Ympäristöministeriö. Maa-ainesten kestävä käyttö. 2009; Saatavilla https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/41538/OH_1_2009_Maa_ainesten_kestava_kaytto.pdf?sequence=2), haettu 18.3.2020
- [9] Suomen ympäristökeskus. Materiaalinäkökulma rakennusten ympäristöarvioinnissa. 2011; Saatavilla [https://www.motiva.fi/files/7851/Materiaalinakokulma rakennusten ymparistoarviointissa Suomen ymparistokeskuksen raportteja 16-2011.pdf](https://www.motiva.fi/files/7851/Materiaalinakokulma_rakennusten_ymparistoarviointissa_Suomen_ymparistokeskuksen_raportteja_16-2011.pdf), haettu 1.2.2021
- [10] Ympäristöhallinto. Resurssitehokkuus. 2013; Saatavilla [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kultus ja tuotanto/resurssitehokkuus](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kultus_ja_tuotanto/resurssitehokkuus), haettu 6.4.2020
- [11] Suomen ympäristöopisto SYKLI. Materiaalitehokas rakentaminen; Saatavilla <https://www.ymparistoosaava.fi/rakennusala/index.php?k=22806>, haettu 6.4.2020
- [12] Simo Vanhakartano. Materiaalitehokas rakentaminen. 2013; Saatavilla [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/65227/Vanhakartano Simo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/65227/Vanhakartano_Simo.pdf?sequence=1&isAllowed=y), haettu 6.4.2020

- [13] Rakennusteollisuus. Rakennettu ympäristö ja ilmastonmuutos; Saatavilla <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Materiaalitehokkuus/>, haettu 21.4.2021
- [14] Ympäristöhallinto. Rakennuksen turvallisuus. 2013; Saatavilla https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_turvallisuus, haettu 2.2.2021
- [15] Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry. Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta RIL 216-2013, s. 177-186
- [16] Carbon trust. In-depth technology guide CTG009; Saatavilla https://www.lcautomation.com/wb_documents/lcautomation/carbon%20trust%20swimming%20pool%20guide%20ctg009.pdf, haettu 21.4.2021
- [17] Ympäristöhallinto. Kiinteistön ylläpito ja korjaaminen. 2013; Saatavilla https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Kiinteiston_yllapito_ja_korjaaminen, haettu 6.2.2021
- [18] Ympäristöhallinto. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. 2013; Saatavilla https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/kiinteiston_yllapito_ja_korjaaminen/kiinteiston_kaytto_ja_huoltoohje, haettu 10.2.2021
- [19] Rakennustieto Oy. RT 103059. Uimahallien suunnittelu. 2019; Saatavilla <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103059>, haettu 2.11.2020
- [20] Vahanen Oy. Haitalliset aineet rakennuksissa ja niiden hallinta; Saatavilla <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110305.pdf>, haettu 11.2.2021
- [21] Rakennustieto Oy. Ratu 1221-S. Purkutöiden suunnittelu. 2009; Saatavilla <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20S-1221?page=1>, haettu 13.2.2021
- [22] Olavi Saarimäki. Lajitteleva purku.; Saatavilla <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK98s649.pdf>, haettu 16.2.2021
- [23] Ympäristöhallinto. Rakennuksen purkaminen. 2020; Saatavilla https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/Kiinteiston_purkaminen, haettu 16.2.2021
- [24] Rakennustieto Oy. RT97-10839. Uimahallit ja virkistyskylpylät. 2019; Saatavilla <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2097-10839>, haettu 30.3.2021
- [25] Suomen uimaopetus- ja hengenpelastusliitto ry; Saatavilla <https://www.suh.fi/toiminta/vauva-ja-perheuinti/allasveden-laatu>, haettu 29.3.2021

Lijitteet

Lilte

Tehtävien ajoittuminen ja tehtäviin osallistuvat tahot

Tehtävä	Milloin tehdään											Vastuutaho ja osallistujat										
	A Tarveluokitus	B Hanke suunnittelu	D Ehdotussuunnittelu	E Yleis suunnittelu	F Rakennuslupa vaihe	G Toteutus suunnittelu	H Rakentamisen valmistelu	I Rakentaminen	J Käyttöön otto	K Takuuaika	Toteuttajan valinta	Elinkaariajantuntaja	Arkkitehtisuunnittelu	Rakennesuunnittelu	Talotekninen suunnittelu	Muut suunnittelulalat	Rakennuttaja	Käyttäjät	Vakojat	Urakoitsijat		
Suunnittelun ohjauksen tehtävät																						
Elinkaaritavoitteiden määrittely ja täsmentäminen		X	X	X								V					O	O				
Tavoitteidenhallinnan menettelystä sopiminen		X	X									V										
Suunnittelun ohjaus			X	X		X						V	O	O	O	O	O					
Tavoitteiden toteutumisen seuranta			X	X		X						V					O					
Ylläpidettävyyden ja huolto				X		X						V	O	O	O	O	O	O				
Energia- ja olosuhdemittaroinnin määrittely				X		X						V			O		O	O				
Laite- ja materiaalivalinnat						X						V	O	O	O		O	O				
Elinkaariominaisuuksien varmistuksen tehtävät																						
Elinkaariominaisuuksien varmistuksen suunnitelma				X				X				V					O		O	O		
Elinkaariominaisuuksien varmistus: käyttöön otto									X			V					O		O	O		
Elinkaariominaisuuksien varmistus: energiankulutus										X		V			O		O		O	O		
Elinkaariominaisuuksien varmistus: sisäolosuhteet										X		V			O		O		O	O		
Elinkaariominaisuuksien varmistus: käyttäjätyytyväisyyskysely												V					O	O				
Käyttöön oton energiakatselmus takuuaikana												V/O					O	O	O			
Elinkaariominaisuuksien varmistuksen lisätehtävät: energiatehokkuus												V						O				
Sijaintipaikkavertailut																						
Sijaintipaikkavertailut: päästövaikutukset												V	O				O					
Sijaintivaihtoehtoselvitykset: rakennukset ja tilat												V	O				O	O				
Energian hankinta																						
Energiahankinnan vaihtoehdot ja kustannukset												V					O					
Energiavirtojen kierrätystarkastelut												V			O		O					
Energialaskenta																						
Energiasimuloinnit (tavoitekulutus ja/tai E-luku)		X	X	X		X			X	X	T/E	V	O	O	O		O	O		O		
Energiasimuloinnit: vaihtoehtotarkastelut			X	X								V	O	O	O		O	O				
Rakennuslupa liittyvät energialaskelmat					X				X		T/E	V	O	O	O		O			O		
Energiatodistus ja -selvitys					X				X		T/E	V	O									
Ajantasaisen geometriamallin ja energiasimulointitiedoston arkistointi										X		V										

Kuvien ja taulukoiden lähteet

- Kansikuva <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/Rakennuksen-elinkaari/>
- [1] <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-11224>
- [2] Rakennusinsinöörien liitto RIL ry 235-2009 s.33
- [3] <https://docplayer.fi/2262854-Rakennusten-elinkaari.html>
- [4] <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2097-10839>
- [5] <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103059?page=5>
- [6] https://www.stat.fi/til/kanma/2014/kanma_2014_2015-11-19_tie_001_fi.html
- [7] <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B1FAF46B2-2649-41ED-B3AA-5EA789C9512F%7D/37571>
- [8] <https://www.oneclicklca.com/wp-content/uploads/2017/11/Bionova-Tiekartta-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanj%C3%A4ljen-huomioimiseksi-rakentamisen-ohjauksessa-FINAL.pdf>
- [9] https://www.motiva.fi/files/2651/Materiaalitehokkuuskatselmuksilla_kustannussaastoja_ja_ymparistoetuja.pdf
- [10] <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-11240?page=2>
- [11] Leevi Myyryläinen ja Rakennustieto Oy, Rakennusten elinkaari, energia ja kunto 2019
- [12] <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2097-10839>
- [13] <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20S-1221?page=4>
- [14] Arkkitehtitoimisto Antti Iskala Oy
- [15] Arkkitehtitoimisto Veikko Juntunen Ky
- [16] Toni Pöllänen, Kuusamo tropiikki