

Käyttöikäsuunnittelu käytännön menettelytavaksi

Tavoitteena

- laaja tuotekohtainen tiedosto käyttöiästä reunaehtoiheen ja kunnossapidon vaatimuksista
- menettelytavat tiedon käytölle käyttöikäsuunnittelussa ja kunnossapidossa

Päämääränä

- elinkaaritiedon hallinta
- tiedon elinkaaren hallinta

Tarja Häkkinen, Sirje Vares & Pekka Siltanen

Tuotteiden käyttöikäinformaatio ja sen käyttö rakennushankkeessa

Tuotteiden käyttöikäinformaatio ja sen käyttö rakennushankkeessa

Tarja Häkkinen & Sirje Vares
VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Pekka Siltanen
VTT Tietotekniikka

ISBN 951-38-6213-5 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)

Copyright © VTT 2004

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Lämpömiehenkuja 3, PL 1804, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 467 927

VTT Bygg och transport, Värmemansgränden 3, PB 1804, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 467 927

VTT Building and Transport, Lämpömiehenkuja 3, P.O.Box 1804, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 467 927

VTT Tietotekniikka, Tekniikantie 4 B, PL 1201, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 7049

VTT Informationsteknik, Teknikvägen 4 B, PB 1201, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 7049

VTT Information Technology, Tekniikantie 4 B, P.O.Box 1201, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 7049

Häkkinen, Tarja, Vares, Sirje & Siltanen, Pekka. Tuotteiden käyttöikäinformaatio ja sen käyttö rakennushankkeessa [Service life information of buildings products]. Espoo 2004. VTT Tiedotteita – Research Notes 2231. 54 s. + liitt. 32 s.

Avainsanat service life, service life design, maintenance manual, building products

Tiivistelmä

LifePlan-hankkeen tavoitteena oli luoda laaja tuotekohtainen käyttöikäinformaation tietokanta ja esitellä, miten se on verkkopalvelimelta julkisesti käytettävissä rakennusprosessin eri vaiheissa. LifePlan-hankkeen tavoitteena oli lisäksi kuvata käyttöikä tiedon käyttö prosessin eri vaiheissa. Tutkimushankkeen loppuraportissa on kuvattu tuotekohtaisen käyttöikäinformaation sisältö ja käyttö rakennushankkeen eri vaiheissa.

LifePlan-hanke jäsentää rakennustuotteen kokonaisinformaation pääluokkiin

- 1 Tuotteen luokittelu ja tunnistaminen
- 2 Tuotteen kuvaus ja tuotteen tekniset ominaisuudet
- 3 Tuotteen käyttöikä ja käyttöiän edellytykset
- 4 Ympäristövaikutukset
- 5 Kustannusvaikutukset.

Life-Plan-projektin tuloksena laadittiin rakennus- ja talotekniikkatuotteiden käyttöikä-tietokanta. Tietokannan käyttöliittymä on selainpohjainen. Tietokanta sijaitsee palvelimella osoitteessa <http://pim.vtt.fi/lifeplan/view>. Tietokannan katselua varten käyttäjän täytyy ilmoittaa käyttäjätunnu (life.plan) sekä salasana (LifePlan). Toteutettu tietokanta tarjoaa mahdollisuuden käyttöikä tietojen selailuun sekä etsintään tuotteittain. Käyttöikä-tietoja voidaan etsiä tietokannasta valmistajan perusteella, Talo 90 -nimikkeistön perusteella tai vapaalla haulla.

Tietokanta sisältää tällä hetkellä 125 tuotteen käyttöikäinformaation.

Nykyinen tietokanta on toteutettu ilmaisella Apachen Xindice XML -tietokannalla, koska LifePlan-projektille ei ollut varattu resursseja ohjelmistohankintoihin. Tietokanta soveltuu hyvin tulosten demonstrointiin ja alustavaan käyttöön mutta ei varsinaiseen tuotantokäyttöön.

LifePlan-hanke kuvasi käyttöikäinformaation käytön rakentamisprosessin eri vaiheissa:

- rakennuskohtaisessa vaatimusten asettamisessa
- tuoterakenteiden laatuvaatimusten kuvauksessa
- käyttöikäsuunnittelussa

- elinkaarikustannusten arvioinnissa
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnassa.

Vaatimusasetantaa varten LifePlan-hankkeen mukaisesti rakennukset jaetaan viiteen käyttöikäluokkaan: >200 vuotta, >100 vuotta, 75–100 vuotta, 50–75 vuotta, 10–50 vuotta.

Luokittelun tekijöitä ovat

1. rakennustyyppi
2. käyttötarkoituksen pysyvyys
3. toimintojen vaihtuvuus ja volyymin pysyvyys käyttötarkoituksen puitteissa
4. alueen kehittyminen
5. rakennetun ympäristön kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen laatu
6. rakennuksen kansallinen merkitsevyys
7. rakennuksen ajateltu kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen merkitsevyys
8. rakennuksen saavutettavuus ja näkyvyys.

Käyttöikäsuunnittelun raportointia varten hanke esitti käyttöikäsuunnittelun raportoinnin jäsentelyn.

Häkkinen, Tarja, Vares, Sirje & Siltanen, Pekka. Tuotteiden käyttöikäinformaatio ja sen käyttö rakennushankkeessa [Service life information of buildings products]. Espoo 2004. VTT Tiedotteita – Research Notes 2231. 54 p. + app. 32 p.

Keywords service life, service life design, maintenance manual, building products

Abstract

LifePlan research project was carried out at VTT Building and Transport during 2002 - 2003. The project aimed at creating a large product-specific data base for service life information of building products and components. The project introduces methods how to use product-specific service-life information in service life design and within the care and maintenance of buildings. The project has also sought for approaches how to effectively create, maintain and deliver service life information.

The objectives of the project were:

- 1) to create a large product-specific data base for service life information of building products and components.
- 2) to develop the structure, representation and delivery of service life information in user-friendly format, which is compliant with the future product model based software products. The project will define the service life information using IFC based XML description language.
- 3) to support service life design utilizing service life information of building products. The service life design should result in the formulation of documents including the designed periods and measures for inspection, care, maintenance as well as renovation.
- 4) to create a solution model for life cycle of building product information. The information given by the manufacturers should finally find its way in the building-specific data basis, which includes all the product information that is needed during the service life of the components.

LifePlan data base supports service life design by presenting product-specifically

- the estimated service life of the product;
- the computational method for service life estimation (when it exists);

- the dependency of service life on environmental conditions and surface treatment (when relevant);
- guidelines about the suitable environmental conditions, use, structures and structural details as well as care and maintenance when these are necessary preconditions in order to achieve the estimated service life.

The LifePlan project defines that the estimated service life is a numerical value of predicted service life. The basic idea is that the manufacturer of the product presents the estimated service life together with the defined preconditions. The estimated service life is defined with regard to the wholeness of the product that the manufacturer brings to the market no matter of the hierarchic level. During the estimated service life, certain parts of the product may be necessary to renew. This information has to be given in the context of maintenance information. Service life has to be estimated in years and it cannot be a range. It is assumed that the estimated value will be exceeded on the 95% probability.

Alkusanat

LifePlan-hankkeen tavoitteena oli koota rakennus- ja taloteknisten tuotteiden käyttöikä-tietoja julkiseksi tietokannaksi sekä kuvata rakennus- ja kinteistöalan prosessit rakennuksen käyttöiän hallitsemiseksi.

Rakennuksen käyttöikä määritellään ajanjaksoksi, jonka aikana rakennus täyttää vaaditun toimivuuden. Käyttöikäsuunnittelussa on olennaista tunnistaa sekä vaadittu toimivuus ja eri osatekijöiden vaikutus siihen että rakennuksen ja sen osien haluttu käyttöikä ja sen edellytykset.

LifePlan-hankkeen johtopäätösten mukaisesti käyttöikäsuunnittelun sujuvan toteutumisen lähtökohtana on, että

- rakennustuotteen valmistaja laatii käyttöikäinformaation siitä tuotteesta tai tuotekokonaisuudesta, jonka valmistaja tuottaa markkinoille,
- rakennushankkeessa asiakas asettaa kohteelle vaatimukset tavoitteenaan, että rakennus täyttää asiakkaan liiketoiminnasta ja rakennuksen käytöstä aiheutuvat tarpeet. Pääsuunnittelija tukee vaatimusten ilmaisua rakennuksen toimivuus- ja käyttöikävaatimuksina sekä rakennuksen elinkaarikustannuksia ja ympäristövaikutuksia koskevin vaatimuksina.
- suunnittelija suunnittelee rakennuksen tila-, järjestelmä- ja rakenneratkaisut niin, että vaatimukset täyttyvät. Rakennuskohtaisen käyttöikävaatimuksen perusteella suunnittelija määrittelee käyttöikävaatimukset rakennuksen osille. Suunnittelija laatii keskeisen rakennusosien käyttöikäsuunnitelmat. Suunnittelija käyttää tuotekohtaista käyttöikäinformaatiota viitetiedostona, jonka avulla hän spesifioi vaatimuksia. Tuotteen toimivuusominaisuudet, käyttöikä ja sen edellytykset esitetään rakennusselostuksessa tuoterakenteen laatuvaatimuksina.
- tuotevalinnat konkretisoituvat rakentamisessa ja hankinnassa. Hankinnassa otetaan huomioon käyttöikäsuunnittelussa tuotteille esitetyt vaatimukset. Tuotekohtainen käyttöikäinformaatio liitetään rakennusta koskeviin tietoihin. Rakentaja huolehtii, että tuotekohtainen käyttöikäinformaatio kunnossapito- ja huolto-ohjeineen muodostaa rakennuksen käyttö- ja hoito-ohjeen perustan.
- rakennuksen omistaja tai management-palvelujen tarjoaja käyttää rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta, joka sisältää tuotekohtaiset huolto- ja kunnossapito-ohjeet, sekä päivittää ja täydentää rakennuskohtaista ohjetta.

Hanke toteutettiin VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa ja VTT Tietotekniikassa. Tutkimushankkeen toteuttamiseen osallistuivat VTT:ssa

- Sirje Vares, RTE
- Riikka Holopainen, RTE
- Antti Pärnanen, TTE
- Pekka Siltanen, TTE
- Antti Helenius, RTE
- Eva Häkkä-Rönholm, RTE
- Erkki Vesikari, RTE
- Tomi Toratti, RTE
- Hannu Viitanen, RTE
- Tarja Häkkinen, RTE, projektipäällikkö.

Hankkeen vastuullinen johtaja oli tutkimupäällikkö Matti Kokkala (RTE).

Hankkeen toteutusta ohjasi ohjausryhmä ja valvoi johtoryhmä. Johtoryhmän jäseniä olivat:

- Juha Tammivuori, Skanska Oy, johtoryhmän puheenjohtaja
- Jarmo J. Heinonen, Tekes
- Seppo Mauramo, ympäristöministeriö
- Tuomo Hahl, Senaatti-kiinteistöt
- Ilkka Romo, RT Rakennusteollisuus ry
- Tarmo Mononen, Rautaruukki Oy.

Ohjausryhmään kuuluivat edellisten lisäksi:

- Arto Suikka, RT Rakennusteollisuus ry
- Christer Finne ja Petri Neuvonen, Rakennustietosäätiö
- Jari Valo, NCC
- Elina Routto, SRV Viitoset Oy
- Jukka Savolainen, Oy Alfred A. Palmberg Ab
- Vesa Pirinen ja Jesse ether, YIT-Yhtymä Oyj
- Kari Varkki, Hartela-Yhtiöt
- Esko Tähti, TAKE
- Esa Klemetti, ARE
- Pekka Nurro, Woodfocus Oy
- Kari Koivunen, Lohja Abetoni

- Kauko Linna, Lohja Rudus Oy
- Hannu Pellikka, SEPA Oy
- Kirsti Karppinen, Paroc Oy
- Lars Heselius, Paroc Panels
- Max Tollander de Balsch, Isover Oy
- Tuula Råman, Lafarge Tekkin Oy
- Markku Laine, Optiroc Oy
- Martti Romu, Wienerberger Oy Ab
- Jouko Siltanen, Upofloor Oy
- Tapio Kaskela, H+H Siporex Oy
- Unto Suksi, Sasmox Oy
- Jaana Pullola, Rakennuspolyuretaaniteollisuus, Suomen Muoviteollisuusliitto ry
- Katja Outinen, EPS rakennuseristeteollisuus, Muoviteollisuus ry
- Jouni Punkki, Parma Oy
- Pekka Jauhiainen, Kiviteollisuusliitto
- Hannele Asikkala, Innolasi Oy (2002 asti)
- Tapio Aho, Insinööritoimisto Magnus Malmberg Oy
- Tage Eriksson, Finnmap Consulting Oy
- Erja Reinikainen, Insinööritoimisto Olof Granlund Oy
- Peter Ögård, Arkkitehdit Tommila Oy
- Jyrki Yläoutinen, HAKANEN & YLÄOUTINEN, konsultoivat arkkitehdit
- Arto Kiviniemi, ohjelmapäällikkö, VERA-ohjelma / Tekes.

Hankkeen päärahoittajia olivat Tekesin VERA-ohjelma sekä ympäristöministeriön ympäristöklusterin tutkimusohjelma. Lisäksi hanketta rahoittivat RT Rakennusteollisuus ry, Rakennustietosäätiö, Talotekniikan kehityskeskus TAKE, Suomen Muoviteollisuusliitto, Kiviteollisuusliitto, Woodfocus Oy sekä hankkeeseen osallistuvat yritykset.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
Abstract.....	5
Alkusanat.....	7
Terminologia	12
1. Johdanto.....	13
1.1 Rakennusprosessin vaiheet ja osapuolet.....	13
1.2 Ekotehokas rakennus- ja käyttöikäsuunnittelu.....	14
1.3 Tuotekohtaisen käyttöikäinformaation laatiminen ja käyttö prosessin eri vaiheissa	15
2. Tuotetiedon jäsentely.....	16
3. LifePlan-tietokanta.....	20
3.1 Tietokannan kuvaus.....	20
3.1.1 Tietokannan selailu	22
3.1.2 Haku tietokannasta.....	22
3.1.3 Käyttöikädokumentin tulostus	23
3.1.4 Käyttöikä-tietokannan ylläpito	26
3.2 Tietokannan käyttötarkoitus	26
3.3 Tietokannan sisältämät tuotteet.....	27
4. Tuotekohtaisen käyttöikä-tiedon käyttö rakennussuunnittelussa.....	33
4.1 Johdanto.....	33
4.2 Käyttöikäsuunnittelu ja avoimen tiedonsiirron vaatimukset	33
4.3 Käyttöikäsuunnittelu osana assosioivaa suunnittelua.....	34
4.4 Tuotekohtainen ja geneerinen tuoteinformaatio	37
4.5 LifePlan-tiedon käyttö arkkitehdin tuotevalinnoissa.....	38
4.6 Tuotekohtaisen tiedon suhde tuotemallipohjaiseen suunnitteluun.....	39
5. Tuotekohtaisen käyttöikä-tiedon käyttö käyttöikäsuunnittelussa	40
5.1 Tuotekohtaisen käyttöikäinformaation tuki käyttöikäsuunnittelulle	40
5.2 Käyttöiän ennakoinnin menetelmät.....	41
5.3 Tuotekohtaisen käyttöiän suunnittelu-arvon määrittely	41
5.4 Käyttöikäsuunnittelun dokumentointi	42

6. Tuotteiden käyttöikä tiedon hyödyntäminen käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnassa....	43
7. Tuotteiden käyttöikä tiedon käyttö elinkaarikustannusten laskennassa.....	46
8. Rakennuksen käyttöiän luokittelu ja käyttöikä tavoitteen asettaminen	47
9. Tietokannan ja LifePlan-konseptin koekäyttö	48
10. Yhteenveto	51
Liite 1. Rakennustuotetiedon kokonaisjäsentely LifePlan-hankkeen mukaisesti	
Liite 2. Esimerkkejä tuotekohtaisesta käyttöikä informaatiosta	
Liite 3. Rakennusosien ryhmittely tyypillisten hoito- ja kunnossapitotoimenpiteiden mukaisesti	
Liite 4. Suunnittelukäyttöikä suosituksia rakennusosittain ja tuoteryhmittäin	
Liite 5. Käyttöikä suunnittelun dokumentointi	
Liite 6. Rakennuksen käyttöiän tavoitearvon valinta	
Liite 7. Rakennusten käyttöiän luokittelu	

Terminologia

<p>Toimivuusajattelu (<i>Performance approach</i>) Menettelytapa, jossa rakentamisen lopputuotteesta kuvataan valintavaiheessa käytönaikaiset ominaisuudet mutta ei teknistä ratkaisua.</p>	CIB report 'Working with the performance approach of building' (1982)
<p>Toimivuus (<i>Performance</i>) Tuotteen suoriutuminen tarkoitetussa käytössä</p>	CIB report 'Working with the performance approach of building' (1982)
<p>Käyttöikä (<i>Service life</i>) Rakenteen valmistuksen tai tuotteen asennuksen jälkeinen aika, jonka rakenne tai tuote käyttökohteessaan asianmukaisesti huollettuna säilyy käyttökelpoisena. Käyttöikä päättyy, kun rakenne saavuttaa käyttöikärajatilan.</p>	ISO 15686-1
<p>Tekninen käyttöikä Ks. käyttöikä Tekninen käyttöikä päättyy, kun rakenne saavuttaa teknisen ominaisuuden perusteella määritellyn rajatilan. Taloudellinen käyttöikä päättyy, kun käyttökustannukset ovat korvaavaan vaihtoehtoon niin korkeat, että tuotteen uusiminen on taloudellisesti kannattavaa.</p>	
<p>Taloudellinen käyttöikä Ks. käyttöikä Taloudellinen käyttöikä päättyy, kun käyttökustannukset ovat korvaavaan vaihtoehtoon niin korkeat, että tuotteen uusiminen on taloudellisesti kannattavaa</p>	
<p>Ennakoitu käyttöikä Numeerinen käyttöikäennuste</p>	
<p>Hoito Kiinteistön ylläpitoon kuuluva säännöllinen toiminta, jolla pysytetään kiinteistön olosuhteet halutulla tasolla</p>	Kiinteistöliiketoiminnan sanasto. Julkaisija RAKLI
<p>Huolto Kiinteistönhoitoa, jonka tarkoitus on estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde käyttö- ja toimintakunnossa</p>	Kiinteistöliiketoiminnan sanasto. Julkaisija RAKLI
<p>Kunnossapito Kiinteistön ylläpitoon kuuluvaa toimintaa, jossa kohteen ominaisuudet pysytetään uusimalla tai korjaamalla vialliset tai kuluneet osat ilman, että kohteen suhteellinen laatutaso olennaisesti muuttuu.</p>	Kiinteistöliiketoiminnan sanasto. Julkaisija RAKLI
<p>Elinkaarikustannus Rakennustuotteen elinkaarikustannukset muodostuvat valitun aikavälin kuluessa toteutuvista hankintakustannuksesta, huoltokustannuksista, kunnossapitokustannuksista sekä uushankinnoista.</p>	Luonnos, ISO 15686-5
<p>Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje Kiinteistön pitoa tukeva kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus, joka sisältää suunnittelussa sekä uudis- ja korjausrakentamisessa päätetyt kiinteistön elinkaaritalouden perusteet.</p>	Suomen rakentamismääräyskokoelma A4

1. Johdanto

LifePlan-hankkeen tavoitteena oli luoda laaja tuotekohtainen käyttöikäinformaation tietokanta, joka on verkkopalvelimelta julkisesti käytettävissä rakennusprosessin eri vaiheissa. LifePlan-hankkeen tavoitteena oli lisäksi kuvata käyttöikäinformaation käyttöprosessin eri vaiheissa.

Tässä tutkimushankkeen loppuraportissa kuvataan tuotekohtaisen käyttöikäinformaation käyttö rakennushankkeen eri vaiheissa.

1.1 Rakennusprosessin vaiheet ja osapuolet

LifePlan kuvaa tuotekohtaisen käyttöikäinformaation käytön rakennusprosessin eri vaiheissa käyttäen seuraavaa jaottelua:

- vaatimusten asettaminen (omistaja ja käyttäjä)
- rakennuttaminen
- suunnittelu
- toteutus
- käyttö
- ylläpito.

Prosessin osapuolien suhteen käytetään seuraavaa jaottelua:

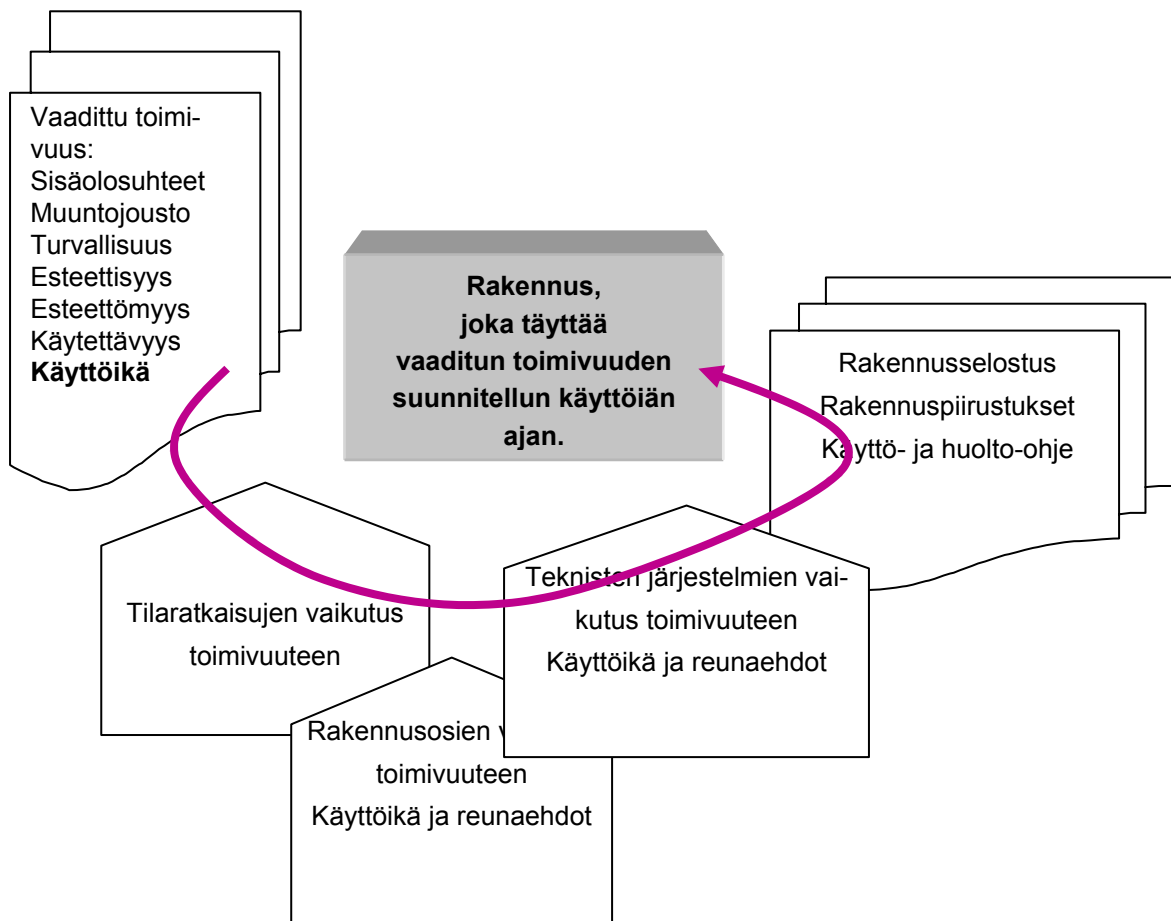
- käyttäjä,
- omistaja,
- rakennusttja,
- suunnittelija,
- tuotevalmistaja,
- rakentaja,
- management-palvelujen tarjoaja,
- tutkimus,
- viranomainen,
- koulutus, järjestöt.

1.2 Ekotehokas rakennus- ja käyttöikäsuunnittelu

Rakennus- ja kiinteistöalan ekotehokkuus (REKOS) -hankkeen¹ mukaisesti ekotehokkaassa suunnittelussa tuotetaan rakennuksen asetetut toimivuus- ja kelpoisuusvaatimukset täyttävät tila-, rakenne- ja talotekniset ratkaisut, jotka aiheuttavat mahdollisimman pienet ympäristöpaineet.

Rakennuksen käyttöikä määritellään ajanjaksoksi, jonka aikana rakennus täyttää vaaditun toimivuuden. Käyttöikäsuunnittelussa on olennaista tunnistaa (kaavio 1)

- vaadittu toimivuus,
- osatekijöiden vaikutus rakennuksen toimivuuteen ja
- rakennusosien ja järjestelmien sekä niiden osien käyttöikä ja sen edellytykset.



Kaavio 1. Käyttöikäsuunnittelu osana rakennussuunnittelua.

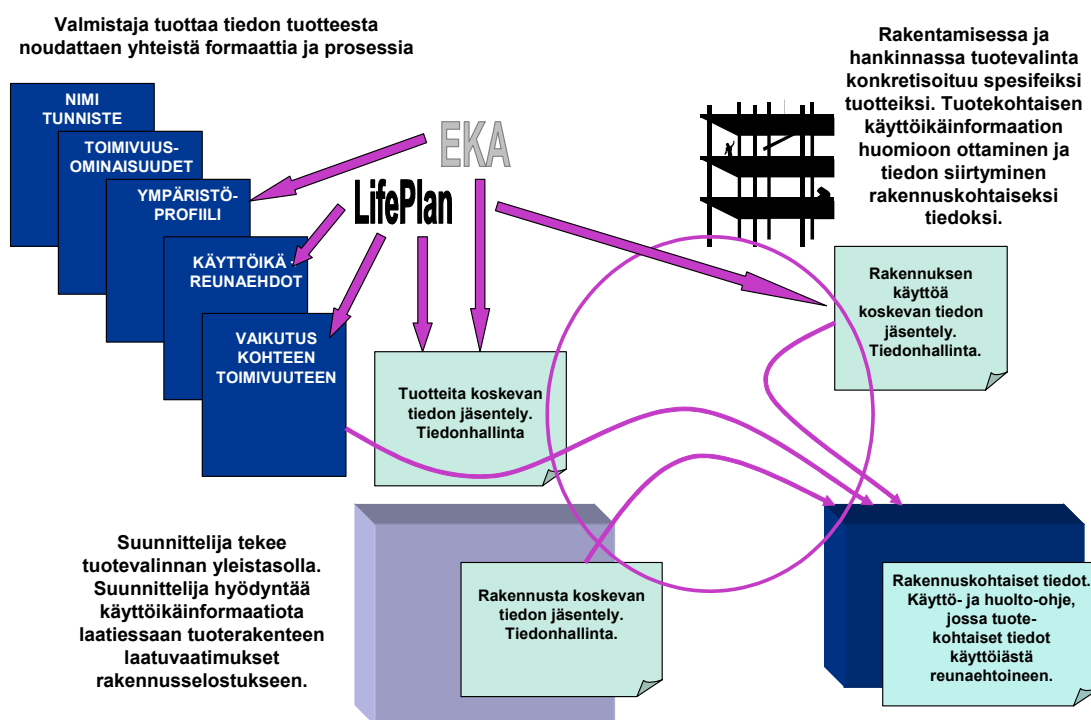
¹ Rakennus- ja kiinteistöalan ekotehokkuus. REKOS. Loppuraportti. Versio 18.4.2002. Häkkinen, T., Huovila, P., Tattari, K., Seppälä, J., Koskela, S. ja Leivo, J. VTT ja SYKE.

1.3 Tuotekohtaisen käyttöikäinformaation laatiminen ja käyttö prosessin eri vaiheissa

Tuotekohtaisen käyttöikäinformaation laatimisen ja käytön suhteen lähtökohtana on, että

- valmistaja laatii informaation siitä tuotteesta tai tuotekokonaisuudesta, jonka valmistaja tuottaa markkinoille,
- suunnittelija laatii suunnitteludokumentit ja suorittaa tuotevalinnat määrittelemättä tuotteita lopullisesti tuotenimikohtaisesti. Suunnittelija käyttää tuotekohtaista informaatiota viitetiedostona, jonka avulla suunnittelija tarkentaa vaatimuksia. Valittavan tuotteen halutut toimivuusominaisuudet, käyttöiän reunaehdot ja ympäristönäkökohdat esitetään rakennusselostuksessa tuoterakenteen laatuvaatimuksina.
- määrälaskennassa tuotteet määritetään ja tuotekohtainen informaatio mukaan lukien ympäristöprofiilit ja elinkaarikustannukset liitetään tuotteiden määriä koskeviin tietoihin
- hankinnassa tuotevalinnat konkretisoituvat lopullisesti. Tuotekohtainen käyttöikäinformaatio ja muu tuotetieto liitetään rakennusta koskeviin tietoihin. Rakentaja huolehtii, että **tuotekohtainen käyttöikäinformaatio kunnossapito- ja huolto-ohjeineen muodostaa rakennuksen käyttö- ja hoito-ohjeen tietokannan.**

Kaaviossa 2 kuvataan tuotekohtaisen informaation käyttöä eri vaiheissa.



Kaavio 2. Tuotekohtaisen käyttöikäinformaation käyttö prosessin eri vaiheissa. Kaaviossa esiintyvät lyhenteet: LifePlan-tutkimushanke Käyttöikäsuunnittelu käytännönmenettelytavaksi. EKA-tutkimushanke, jonka tehtävänä oli uudistaa rakennustuotteiden ympäristöselostekäytäntö.

2. Tuotetiedon jäsentely

LifePlan-hanke jäsentelee tuotetiedon taulukon 1 mukaisesti. Liitteessä 1 esitetään tuotetiedon jäsentelyn lisäksi ohjeet tuotetiedon laadinnasta. Taulukossa 1 esitetään jäsentelyn pääkohdat. LifePlan-hankkeessa on keskitytty kohdan 3 osia koskevan tiedon keräämiseen. Liitteessä 2 esitetään esimerkki LifePlan-jäsentelyn mukaan laaditusta käyttökäinformaatiosta.

Taulukon jäsentelyn mukainen tuotetieto voi sisältyä myös tuotetta kuvaavaan objektiin, esimerkiksi GDL-objektiin. Tällöin GDL-objektiin sisältyviä tietoja voidaan käyttää eriytyneesti prosessin eri vaiheissa. Eri vaiheissa on tarpeen koostaa erilaisia osatietoja. Ehdotettu luettelo ei kata esimerkiksi tuotteen varastointi-, osto- ja myyntitilanteissa tarvittavia tietoja, kuten tietoja saatavuudesta, toimitusajasta, pakkauksesta jne. Kaikki tiedot ovat kuitenkin liitettävissä yhteen, mikäli koko ajan käytetään samaa identifiointimenettelyä.

Taulukko 1. Rakennustuotetiedon jäsentely.

Tieto	Selitys
1 Luokittelu ja tunnistaminen	
Luokittelutieto	Tuotteet jäsenellään TALO-nimikkeistön mukaisesti.
Tuotenimi	Vapaa nimi, kaupallinen nimi, tarvittaessa täydentävä tieto nimikkeistön määritelmän lisäksi.
Valmistaja	Valmistajayrityksen nimi ja muut tiedot IFC-jäsentelyn mukaan
2 Kuvaus ja tekniset ominaisuudet	
Kuvaus	Tuotteen muotoa, mittoja ja kokoa, mittatarkkuutta, tiheyttä, värejä yms. kuvaileva tieto. Haluttaessa referenssinä RT-kortin numero.
Tuotteen tekniset ominaisuudet Toimivuus = Suoriutuminen tarkoitettussa käytössä	Tuotteen tekniset ominaisuudet, joiden jäsentely noudattaa mahdollisen muun keskeisen dokumentin, kuten yhdenmukaistetun standardin jäsentelyä. Tuotteen teknisten ominaisuuksien vaikutus rakennuksen toimivuuteen.
3 Käyttöikä ja käyttöiän edellytykset	
Ennakoitu käyttöikä Käyttöikä on ajanjakso, jonka ajan rakennus ja sen osat täyttävät vaaditun toimivuuden.	Ennakoitu käyttöikä on numeerinen käyttöikäennuste.
Käyttöiän ennakkoinnin menetelmät	Ilmoitetaan laskennallinen menetelmä viitteineen, mikäli sellainen on olemassa.

Reunaehdot	
Käyttökohteet	Edellytetyt käyttökohteet rakennustyyppin ja rakennusosan mukaan.
Käyttöolosuhteet	Edellytetyt käyttöolosuhteet, esimerkiksi lämpö- ja kosteusolosuhteet, ilman hiukkaspitoisuus, ulko- tai sisäolosuhteet.
Rakenne ja liittymät	Edellytykset rakenteiden ja liittymien suhteen. Myös edellytykset liittyvien materiaalien suhteen ² . Tieto voidaan antaa viitetietona tai linkkinä.
Kuljetukset ja varastointi työmaalla	Edellytykset kuljetuksien ja varastoinnin suhteen. Tieto voidaan antaa viitetietona tai linkkinä.
Asennus ja käyttöönotto	Edellytykset asennuksen ja käyttöönoton suhteen. Tieto voidaan antaa viitetietona tai linkkinä.
Huolto Huolto on hoitoa, jonka tarkoitus on estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde käyttö- ja toimintakunnossa.	Määritellään komponenteittain huollon tehtävät ja jaksot. Huollon tehtäviä ovat esimerkiksi puhdistukset ja tarkastukset. Myös tarkastuksien suhteen ilmoitetaan toimenpiteet ja ajanjaksot. Huollon toimenpiteet on ilmoitettava siten, että tiedon pohjalta voidaan arvioida kustannukset ³ sekä suunnitella resurssointia (vrt. kohta elinkaarikustannukset). Taulukkomuotoisen toimenpidetiedon lisäksi huoltoa koskevat ohjeet annetaan sanallisesti. Tieto on pääosin annettava suoraan eikä linkkinä tai viitteenä.
Kunnossapito Kunnossapito on ylläpitoa, jonka tarkoituksena on pysyttää kohteen ominaisuudet uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat.	Määritellään komponenteittain uusimisen arvioidut ajanjaksot (mukaan lukien arvioitu uusiminen tarpeen vaatiessa ja uusiminen määräväleihin). Kunnossapidon toimenpiteet on ilmoitettava sellaisella tarkkuudella, että tiedon pohjalta voidaan arvioida kustannukset (vrt. kohta elinkaarikustannukset). Vaihtoehtoisten rakenteiden vertailupohjana käytetään hankinta-, huolto- ja kunnossapitokustannusten pohjalta laskettua elinkaarikustannusta. Taulukkomuotoisen toimenpidetiedon lisäksi kunnossapitoa koskevat ohjeet annetaan sanallisesti. Tieto on pääosin annettava suoraan eikä linkkinä tai viitteenä.

² Esimerkiksi, jos käyttöikäinformaatio annetaan tiilikivelle, jonka käyttöikäkohteessa riippuu laastin laadusta, niin laastin valintaa koskevat reunaehdot annetaan tässä kohdassa.

³ Oletuksena on kuitenkin, että kustannusarvion laatijalle on informaatio työmenekistä eri toimenpiteiden suhteen.

4 Ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutus on tuotteen aiheuttama muutos ympäristössä. Tuotteen aiheuttamia muutoksia ympäristössä indikoidaan ympäristöpaineella. Ympäristöpaineeseen kuuluvat tuotteen elinkaarensa aikana aiheuttama resurssien kulutus ja haitalliset päästöt

<p>Ympäristöprofiili</p> <p>Luettelo ympäristöpaineen sisältämistä muuttujista arvoineen. Muuttujat koskevat resurssien käyttöä ja päästöjä. Tulokset arvioidaan elinkaaritarkasteluun kuuluvan inventaarion avulla.</p>	<p>Tuotteen profiili esitetään seuraavien parametrien nojalla:</p> <p>Päästöt ilmaan</p> <ul style="list-style-type: none">- CO₂- SO₂- NO_x- CH₄- NMVOC- hiukkaset- N₂O- PM₁₀- raskasmetallit <p>Päästöt veteen</p> <ul style="list-style-type: none">- COD- BOD- N_{tot}- P_{tot} <p>Prosessijätteet</p> <ul style="list-style-type: none">- kaatopaikkajätteet- ongelmajätteet <p>Resurssit</p> <ul style="list-style-type: none">- uusiutumaton energia- uusiutuva energia- uusiutumaton luonnonmateriaali- uusiutuvat luonnonmateriaalit
<p>Muut ympäristönäkökohdat</p>	<p>Tuotteen kuljetus</p> <p>Työmaahukka</p> <p>Sisäilmaemissiot / Emissioluokka</p> <p>Terveysriskit / Viittaus mahdolliseen käyttöturvallisuustiedotteeseen</p> <p>Loppusijoitus</p> <p>Kierrätys / Energiakäyttö tai Jätelaadun kuvaus</p>

5 Kustannusvaikutukset

Elinkaarikustannukset

Rakennustuotteen rakennuksessa aiheuttamat elinkaarikustannukset muodostuvat rakennuksen elinkaaren aikana toteutuvista

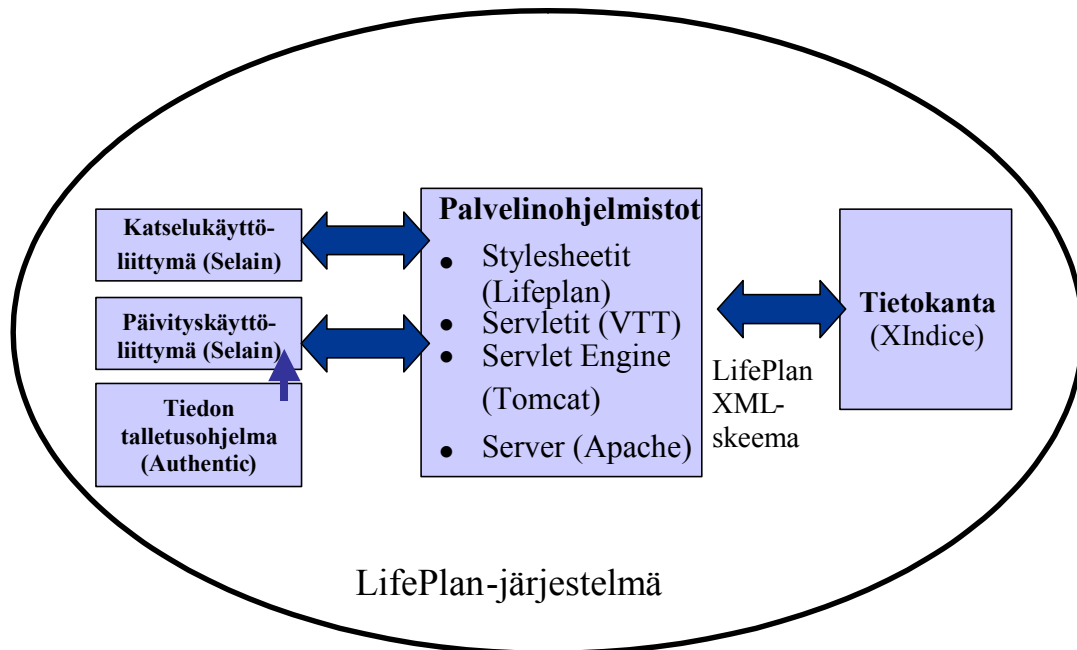
- hankintakustannuksesta (sisältäen tuotanto-, kuljetus- ja asennuskustannukset vero- ym. kustannuslisineen)
- huoltokustannuksista (tarpeet käyttö- ja huolto-ohjeen mukaisesti)
- kunnossapitokustannuksista (sisältäen komponenttien korjauksen ja uusimisen purku- ja jätehuoltokuluineen)
- uushankinnoista sisältäen vanhan tuotteen purun.

Kustannukset kootaan nykyarvoksi (nykyisen hintatason mukaan ajoitetuiksi kokonaiskustannuksiksi). Lähtötietoina esitetään korkokanta (= reaalikorko eli nimelliskoron ja inflaation erotus), aikaväli sekä tarpeen mukaan asennus- tai toimituspaikka.

3. LifePlan-tietokanta

3.1 Tietokannan kuvaus

LifePlan-projektin tuloksena laadittiin rakennus- ja talotekniikkatuotteiden käyttöikä tietokanta. Tietokantasovelluksena käytettiin ilmaista Apachen Xindice XML-tietokantaohjelmaa. Päämääränä oli esittää ja koota tuotteiden käyttöikä tieto xml-kieliseksi tiedon jatkokäytön helpottamiseksi. Kaaviossa 3 esitetään LifePlan-tietokannan järjestelmä.



Kaavio 3. LifePlan-järjestelmä.

Järjestelmä on toteutettu niin, että tietojen katselu ja päivitys onnistuu miltä tahansa internetin yhteydessä olevalta koneelta tavallisen selain-käyttöliittymän avulla. Järjestelmän toiminnot on toteutettu VTT:n hallinnassa olevalla palvelinkoneella käyttäen niitä palvelinohjelmistoja, mitä palvelinkoneella on muutenkin käytössä.

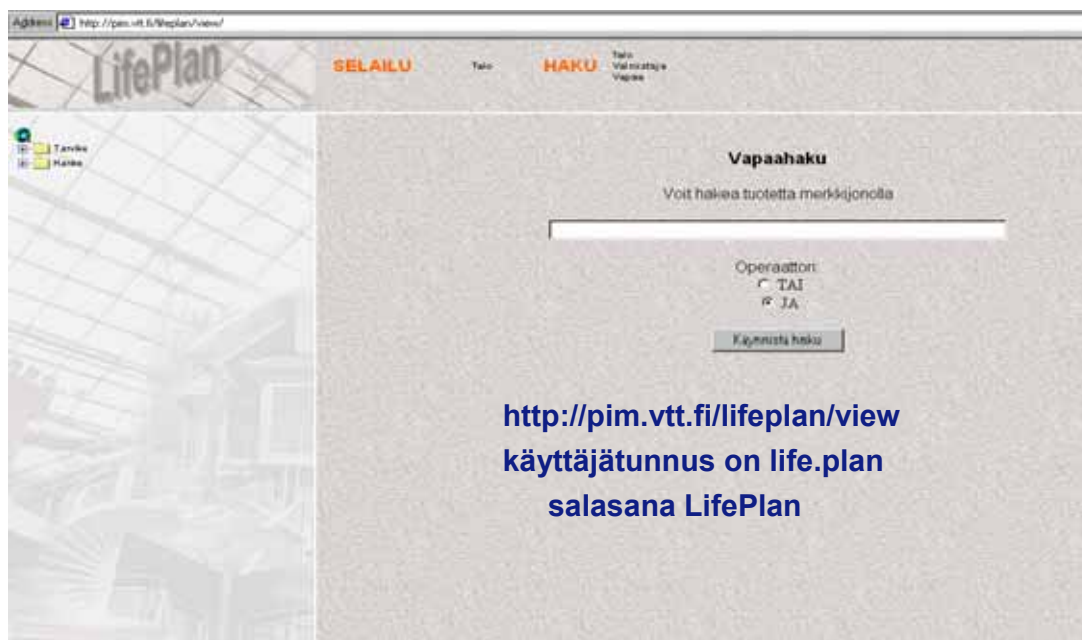
Palvelinohjelmistot voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

1. ulkopuolisten toimittajien ohjelmat:
 - Apachen palvelin (server), joka kytkee palvelinkoneen Internetiin
 - Tomcat-palvelimien ajoympäristön (servlet engine), minkä avulla palvelimella voidaan ajaa omia, Internetin yli käynnistettäviä palvelinsovelluksia eli palvelimia.
 - Molemmat ohjelmistot ovat ilmaisia ja paljon käytettyjä.

2. VTT Tietotekniikan aikaisemmissa projekteissa toteuttamat Palvelma-ohjelmistot (servletit)
3. VTT Tietotekniikan LifePlan-projektissa toteuttamat tyylimäärittelysivut (stylesheet), joilla kuvataan järjestelmän käyttöliittymät.

Tyylimäärittelysivujen avulla muodostetaan käyttäjän selaimelle käyttöliittymät, jonka kautta käyttäjä voi kommunikoida palvelimen kanssa. Palvelin valittaa käyttäjän toiminnot palvelmien avulla varsinaiselle tietokantaohjelmistolle (XIndice-ilmaistietokanta). Tietokantaohjelmisto toteuttaa varsinaisen tiedon tallennuksen, mahdollistaa haut jne. Palvelinohjelmistojen ja tietokannan välillä tietoa siirretään LifePlan-projektissa määritelty XML-esityksen mukaisessa muodossa (LifePlan XML-skeema).

Tietokannan käyttöliittymä on selainpohjainen. Tietokanta sijaitsee tämän julkaisun julkaisujankohtana palvelimella osoitteessa <http://pim.vtt.fi/lifeplan/view>. Tietokannan katselua varten käyttäjän täytyy ilmoittaa käyttäjätunnus (life.plan) sekä salasana (LifePlan).



Toteutettu tietokanta tarjoaa mahdollisuuden käyttöikäitietojen selailuun sekä etsintään tuotteittain. Käyttöikäitietoja voidaan etsiä tietokannasta valmistajan perusteella, talo 90-nimikkeistön perusteella tai vapaalla haulla.

3.1.1 Tietokannan selailu

Käyttäjä voi selaillla Talo 90 -nimikkeistöstä muodostuvassa puussa olevia käyttöikädokumentteja. Käyttöikädokumentit ovat jäsennelty tarvike sekä hankenimikkeistön alle. Tarvikenimikkeistö koostuu seuraavista alihakemistoista:

- Urakointi
- Maa- ja pohjarakennustarvikkeet
- Yleistarvikkeet
- Täydentävät tarvikkeet
- Pintatarvikkeet
- Rakennusvarusteet
- LVI-tarvikkeet
- Sähkötarvikkeet
- Toimintavarusteet.

Hankenimikkeistö koostuu seuraavista kohdista:

- Auerakenteet
- Pohjarakenteet
- Rakennustekniikka
- LVI-järjestelmät
- Sähköjärjestelmät
- Tietojärjestelmät (sähkötekniset).

Kun käyttäjä valitsee puussa tarvikenimikkeistön perusteella jonkun tietyn tuotteen tai hankenimikkeistön osalta rakenteen tai järjestelmän, tulee vastaava käyttöikädokumentti näkyviin.

3.1.2 Haku tietokannasta

Haku valmistajan perusteella:

- Käyttäjä voi suorittaa hakuja järjestelmään tuotteen valmistajan nimen perusteella. Tällöin käyttäjä saa haun tuloksena näkyviin linkkilistana kaikki ne käyttöikädokumentit, jotka koskevat haetun valmistajan tuotteita.

Haku TALO 90 -nimikkeistön perusteella:

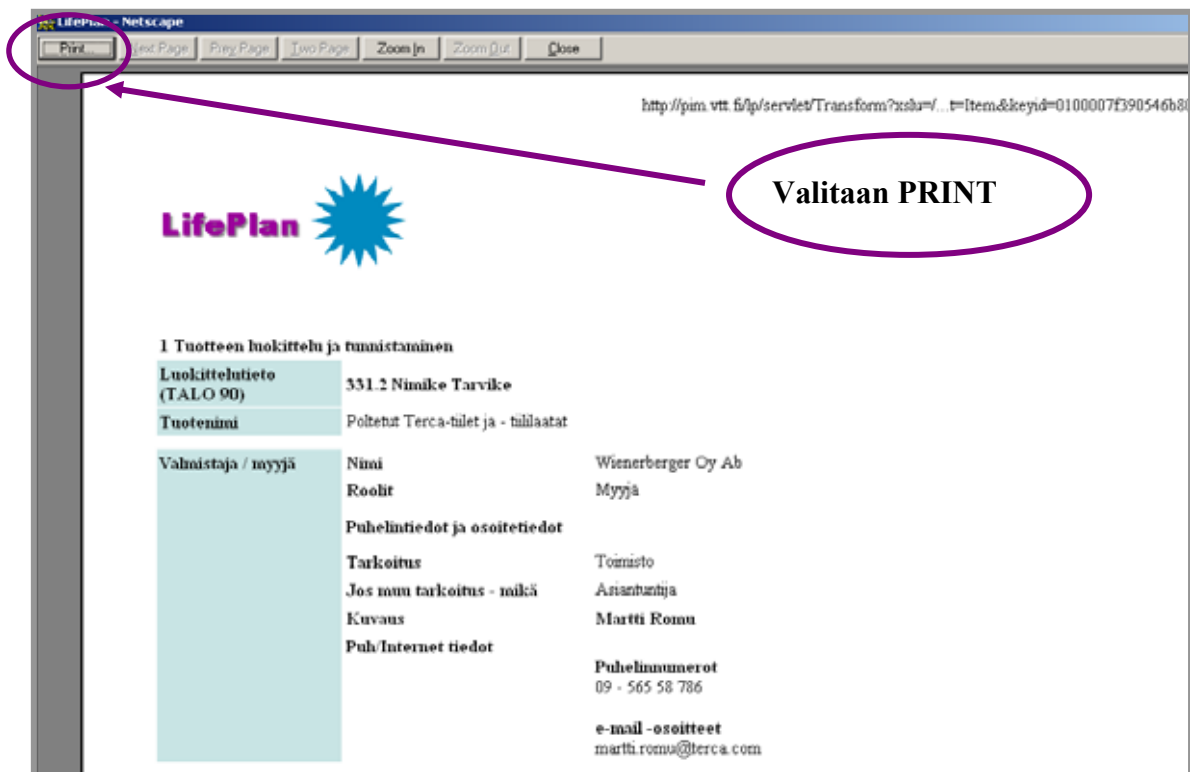
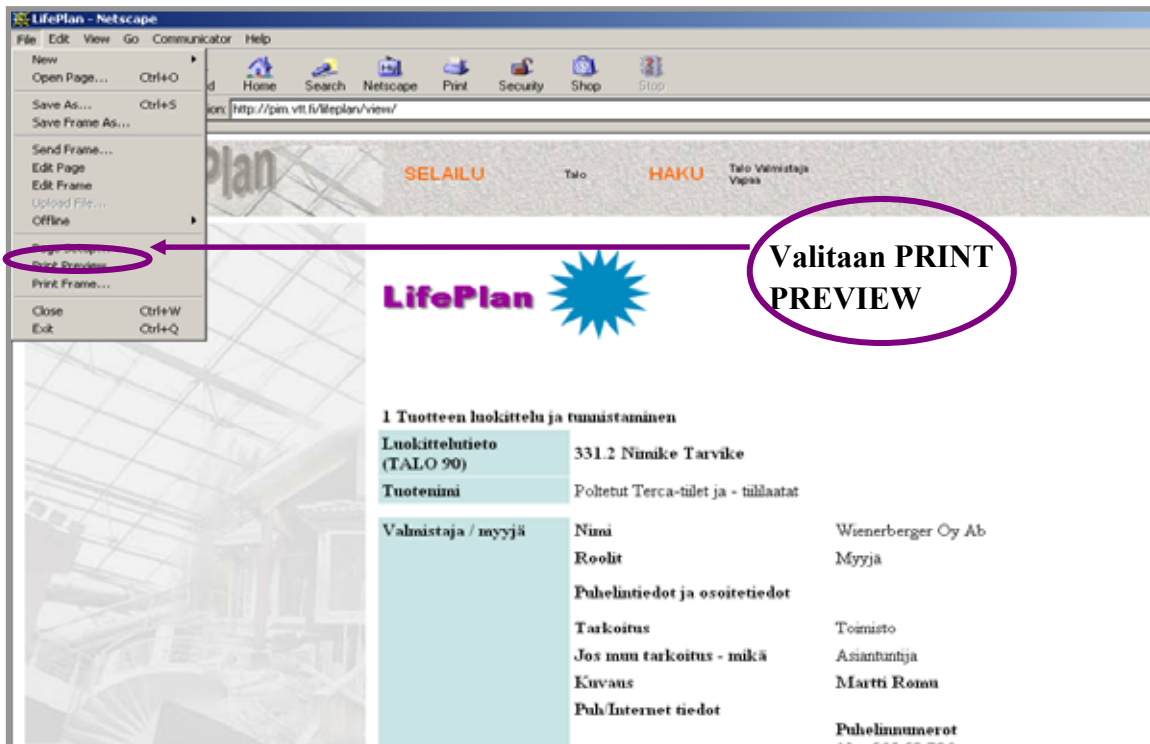
- Käyttäjä voi suorittaa hakuja järjestelmään TALO 90 -nimikkeistön numerokoodien perusteella tai tarvike- tai hankenimikkeellä. Numerokoodi voidaan antaa kokonaisuudessaan tai vaihtoehtoisesti vain numerokoodin alkuosa. Haun tuloksena käyttäjä saa näkyviin linkkilistana kaikki ne käyttöikädokumentit, jotka kuuluvat haetun nimikkeistön alle tai alinimikkeistön alle.

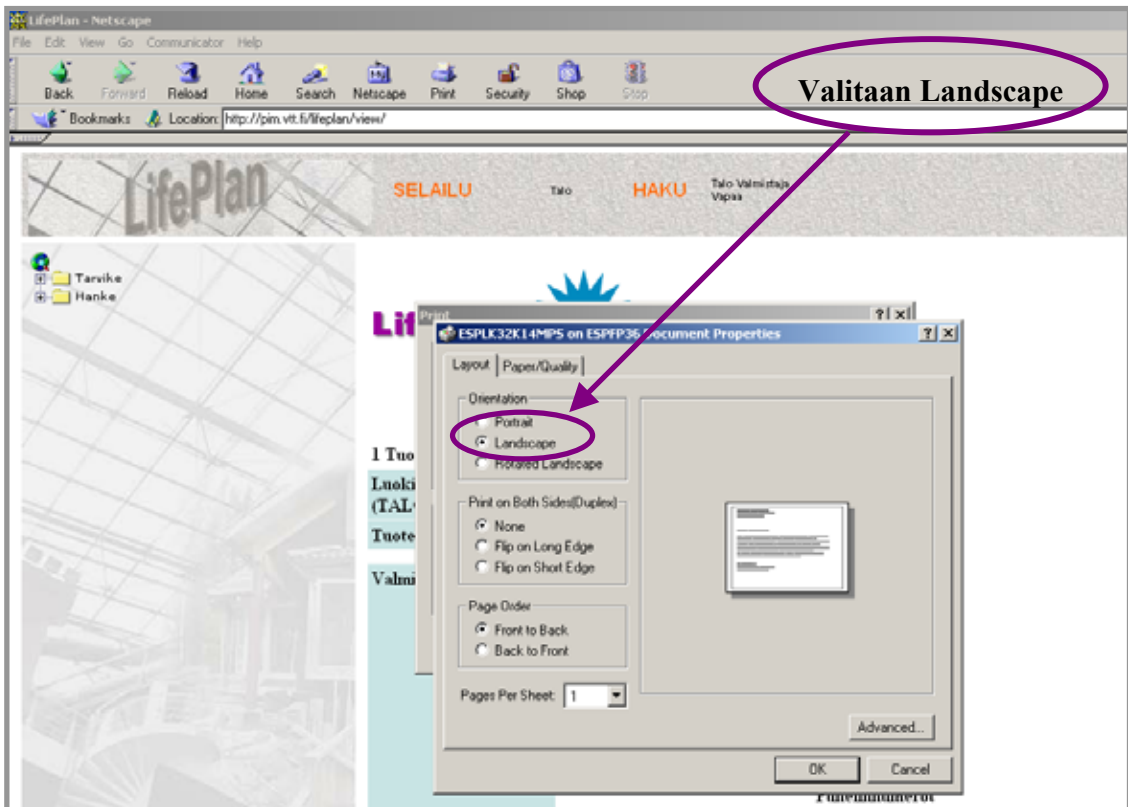
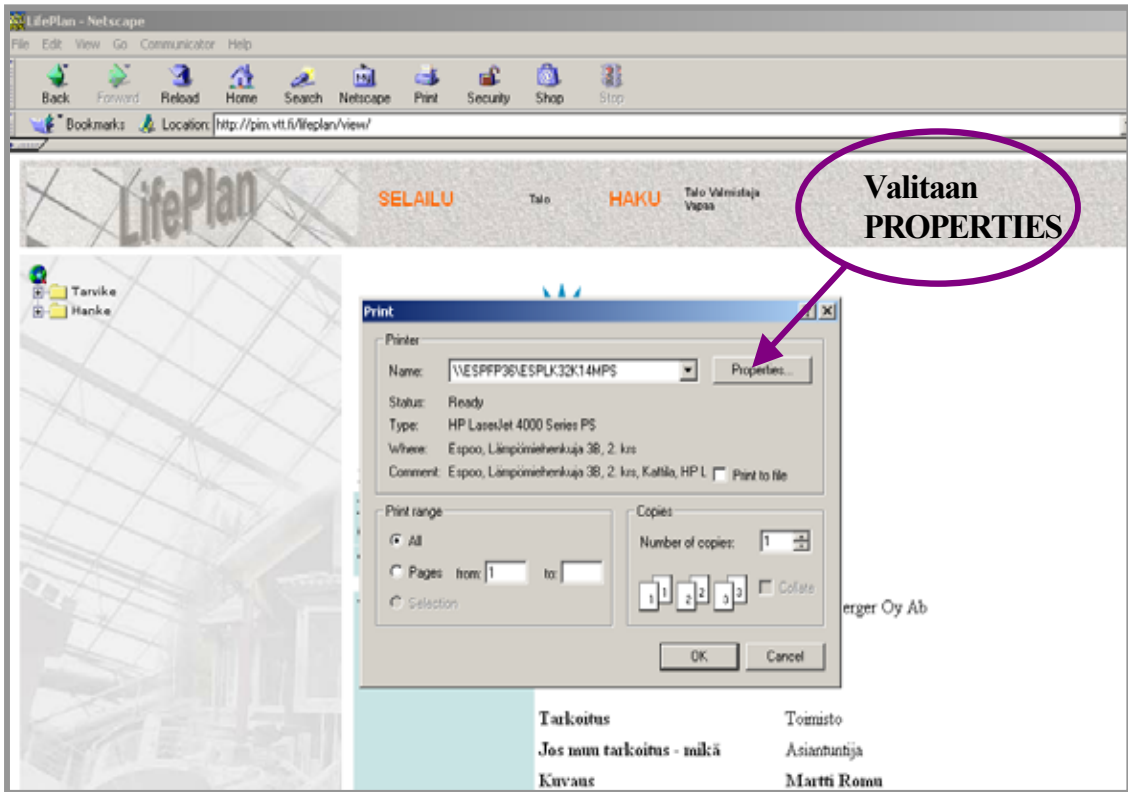
Käyttöikädokumentin vapaa haku:

- Käyttäjä voi suorittaa hakuja järjestelmään antamalla vapaamuotoisen merkkijonon. Vapaa haku kohdistuu kaikkiin järjestelmän käyttöikädokumenttien kenttiin. Haun tuloksena käyttäjä saa näkyviin linkkilistana kaikki ne dokumentit, jotka sisältävät haetun merkkijonon.

3.1.3 Käyttöikädokumentin tulostus

Käyttöikädokumentin tulostusta varten täytyy selaimen sivuasetus muuttaa "Portrait"-asetuksesta "Landscape"-asetukseksi. Sitä varten avataan tulostettava tietokannan dokumentti ja kohdasta "file" valitaan dokumentti katselutilaan käyttäen "print preview"-komennolla. Katselutilassa valitaan "print"-komento jolloin avautuu printti-ikkunaa. Välilehdestä valitaan "Properties"-kohdasta sivuasetukseksi "landscape"-määritelmä ja sen jälkeen OK. Silloin kaiken sivulla esitetyn pitäisi olla näkyvissä myös tulostetussa versiossa.





3.1.4 Käyttöikä tietokannan ylläpito

Käyttöikä tietokanta sijaitsee projektin päätyttyä VTT:n TT:n serverin levyllä noin puoli vuotta. Sen jälkeen täytyy tietokannalle löytyä "koti". Jos tuleva palveluntarjoaja on tiedossa, voidaan tietokanta kopioida sellaisenaan tälle palvelimelle. Tämä edellyttää sitä, että palvelinkoneella on käytössä samat palvelinohjelmistot, joilla järjestelmä on toteutettu. Vaikka VTT:n palvelinkoneella käytetyt ohjelmat ovatkin hyvin yleisessä käytössä, on odotettavaa, että ohjelmistojen versioeroavaisuudet aiheuttavat työtä, ellei koko palvelinohjelmistoa voida asentaa samalla, kun järjestelmä siirretään.

Nykyinen tietokanta on toteutettu ilmaisella Xindice XML-tietokannalla, koska Life-Plan-projektille ei ollut varattu resursseja ohjelmistohankintoihin. Tietokanta soveltuu hyvin tulosten demonstrointiin ja alustavaan käyttöön mutta ei varsinaiseen tuotanto-käyttöön.

Jos tulevalla palveluntarjoajalla on jo käytössä palvelinkoneita ja niillä toimivia sovelluksia, onärkevintä räätälöidä ohjelmisto siihen ympäristöön, jonka ylläpitämisestä palveluntarjoajalla on jo kokemusta. Räätälöinnin voi tehdä joko VTT Tietotekniikka tai joku palveluntarjoajan valitsema ohjelmistotalo.

Ohjelmassa käytetyt palvelinsovellukset ovat toteutettu niin, että ne noudattavat standardeja ja ovat siis periaatteessa siirrettävissä toiseen ympäristöön. Tyylimääritelisiviissa on myös noudatettu standardeja. Käytännössä niitä joudutaan muokkaamaan esimerkiksi palvelimen hakemistorakenteen mukaiseksi.

Jos palveluntarjoajalla on käytössä jonkin kaupallisen tietokantaohjelmiston tietokantalisenssi, on todennäköisesti edullista käyttää sitä ja muokata tietokantarajapintaa. Jos tietokantalisenssiä ei ole, on palveluntarjoajan sellainen hankittava. Lisenssien hinnat vaihtelevat hyvin paljon riippuen niiden käytölle asetettavista vaatimuksista. Tämä vaihtoehto merkitsisi sitä, että järjestelmästä laadittaisiin uusi ylläpitäjän muihin toimintoihin soveltuva räätälöity versio.

3.2 Tietokannan käyttötarkoitus

Tietokannan tarkoituksena on palvella rakentajia ja suunnittelijoita tuotetietojen hankinnassa sekä käyttöikä- ja kunnossapitosuunnitelmien laadinnassa. Tietokanta tarjoaa tuoteminaisuustietoja myös hankinnan tueksi.

Tietokannan tarkoituksena on, että varsinaisen tuotteen hankinnassa realisoituva tuotevalinta johtaa tuotekohtaisen tiedon automaattiseen siirtymiseen rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen tiedoksi sekä valittujen tuotteiden käyttöikäinformaation automaattinen koostaminen. Tässä projektissa on otettu huomioon automaattisen koostamistoiminnon tarpeet, mutta automaattinen koostaminen itse toteutetaan vasta mahdollisessa jatkoprojektissa. Siihen saakka tuotteen tai tuotteiden tiedot voidaan siirtää tarvittaviin dokumentteihin manuaalisesti. Tuotetietojen koostamista esimerkiksi käyttö- ja huolto-ohjeeseen voidaan suorittaa manuaalisesti käyttöjärjestelmän tai selaimen tarjoaman "copy" ja "paste"-toimintojen avulla.

Silloin kun tiedostoa halutaan muokata ja käsitellä saattaa olla tarpeen koko tiedoston siirto omalle koneelle. Tallentamisen jälkeen tiedostoa voidaan avata ja käsitellä esimerkiksi word-tekstinkäsittelyohjelmaa käyttäen. Tiedoston tallennus tapahtuu seuraavasti:

- tarvittava tuote haetaan tietokannasta käyttäen edellä kuvattuja hakutoimintoja
- tiedosto avataan
- tiedosto tallennetaan omalle koneelle "save as" komentoa käyttäen
- koneelta haetaan kansio, johon tiedosto halutaan tallentaa
- tiedosto nimetään uudestaan (tiedoston nimi automaattisesti transform.html)
- varmistetaan vielä, että tallennus tapahtuu html-muotoisena, jolloin tietokannan rakenne sekä ulkoasu säilyvät.

3.3 Tietokannan sisältämät tuotteet

Taulukossa 2 esitetään projektin aikana laaditut käyttöikädokumentit.

Taulukko 2. LifePlan-hankkeessa laaditut käyttöikäselosteet.

	Tuotteen nimi	Valmistaja	Talo 90 -luokka
1	UNIPIPE-komposiittiputki	Uponor Wirsbo	701.2
2	GOLD-ilmankäsittelyjärjestelmä	PM-Luft Finland Oy	731.1
3	Koja Future	Koja Oy	731.1
4	Pientalojen lämmönjakokeskus PKL-112 ja PKL-212	LPM Group Oy	711.11
5	Architect ilmastointipalkki	Oy Lindab Ab	731
6	GOLD-Ilmankäsittelyjärjestelmä	PM-Luft Finland Oy	731.1
7	PMCW-vedenjäähdytin	Valmistaja: Pemco	721.15
8	ARE Sensus®, integroitu talotekniikkajärjestelmä	Are Oy ja sen tytäryhtiöt, lisenssikumppanit	737

9	Econet-ilmastointikone	Fläkt Woods Group	731.1
10	Grundfos Alpha, automaattinen kiertovesipumppu	Oy Grundfos Pumput Ab	704
11	Koja Future, ilmankäsittelykone	Koja Oy	731.1
12	FC-keskipakopumppu/AL, T, AT-sarja	Oy Kolmeks Ab	704
13	FC-keskipakopumppu/ALH-sarja 1	Oy Kolmeks Ab	704
14	FC-keskipakopumppu/ALP-sarja	Oy Kolmeks Ab	704
15	FC-keskipakopumppu/ALS-sarja	Oy Kolmeks Ab	704
16	MCMK, 3.5-johtimiset voimakaapelit	Draka NK Cables	843.1
17	MCMK, 3-johtimiset voimakaapelit	Draka NK Cables	843.1
18	MCMK, 4.5-johtimiset voimakaapelit	Draka NK Cables	843.1
19	MCMK, 4-johtimiset voimakaapelit	Draka NK Cables	843.1
20	MCMK, 5-johtimiset voimakaapelit	Draka NK Cables	843.1
21	DULUX EL, elektroninen pienloistelamppu	Oy OSRAM Ab	855
22	Fincu, pinnoitettu kupariputki	Outokumpu Poricopper Oy	701.1
23	JL-Putki, kuparinen jäähdytyslaatu-putki	Outokumpu Poricopper Oy	701.1
24	PLUS Prisol, eristetty kupariputki	Outokumpu Poricopper Oy	701.1
25	Tub-e-kupariputki	Outokumpu Poricopper Oy	701.1
26	Tub-e WHITE, valkoinen polttomaa-lattu kupariputki	Outokumpu Poricopper Oy	701.1
27	PMAH-compact-ilmastointikone	Pemco	731.1
28	FLAMEREX-AXCMK-HF, halogeeniton alumiinivoimakaapeli	Reka Kaapeli Oy	843.1
29	FLAMEREX-FRHF, palonkestävä, halogeeniton kuparivoimakaapeli	Reka Kaapeli Oy	843.1
30	FLAMEREX-FRHF, palonkestävä, halogeeniton asennuskaapeli	Reka Kaapeli Oy	843.1
31	FLAMEREX-FRHF, palonkestävä, halogeeniton ohjauskaapeli	Reka Kaapeli Oy	843.1
32	FLAMEREX-XCMK-HF, halogeeniton kuparivoimakaapeli	Reka Kaapeli Oy	843.1
33	Purmo Compact -teräsradiaattori	Rettig Lämpö Oy	713.1
34	VA-66-10-EU7 LK L=635, hienosuodatin	Vaihtoilma Oy	732.1
35	VA-66-6-EU3 S, karkeasuodatin	Vaihtoilma Oy	732.1
36	Öljypoltin	Yleinen	711.23
37	Sähkölämmitin	Yleinen	713
38	Öljysäiliö	Yleinen	711.21
39	Ormax-kattotiili	Lafarge Tekkin Oy	336.1
40	Betonikivet ja -laatat, betoniset reunatuet	Abetoni Oy	254.2 254.1 253

41	Teräsbetoninen lyöntipaalu	Abetoni Oy	231.2
42	EPS-kattoeristeet		375.2
43	EPS-lattiaeristeet	EPS-rakennuseristeiden valmistajat	375.2
44	EPS-routaeristeet	EPS-rakennuseristeiden valmistajat	375.2
45	EPS-seinäeristeet	EPS-rakennuseristeiden valmistajat	375.2
46	Huurre-elementti	Huurre Finland Oy	37 48 43
47	Kevyet lasivillaeristeet – Isover Comfort KL-C, Isover KL, Isover KL-A; Isover KL-A Multipack, Isover KT, Isover KLK-C	Saint-Gobain Isover Oy	371
48	Loivien kattojen lasivillaeristeet – OL-KA, OL-YK, OL-LA	Saint-Gobain Isover Oy	371
49	Tuulensuojaeristeet, lasivilla – RKL – A, RKL – EJ, RKL, VKL, SKL	Saint-Gobain Isover Oy	371
50	Julkisivulasitus, alumiinilistat	Yleinen	F32
51	Julkisivulasitus, pintalistat	Yleinen	F32
52	Kaksikerroskate. Tuotteet: Icopal Polar ja PintaPolar, Katepal: Pintamatot K-PS 170/4000 TL2, K-PS 170/5000 hitso TL2, K-PL 80/4800 hitso TL4, K-MS 170/3000 TL2, K-MS 170/4000 hitso TL2, K-EL 60/2200 TL4, K-EL 60/3200 hitso TL4, Lemminkäinen: Kerabit 4000, Kerabit 2200 UB, Kerabit 3000, Kerabit 5100 T, Kerabit 5200 T, Kerabit 6000 T	Lemminkäinen Oy, Katepal Oy, Icopal Oy	38
53	Kattolaattakate ja aluskermi. Katepal-kattolaatat ja Katepal-eristysuopa K-EL 60/2200 (tavallinen tai liimareuna); Icopal Plano; Lemminkäisen Kerabit K, Kerabit L tai Kerabit S sekä aluskermi K-EL 60/2200	Lemminkäinen Oy, Katepal Oy, Icopal Oy	38
54	Yksikerroskate: Icopal Monopolar-R, TL1 (raitahitsattava), Icopal Monopolar-T, TL1 (hitsattava), Katepal: TUPLA hitso TL1, RAITA-TUPLA raitahitso TL1 Lemminkäinen: Ultra 5500T, Kerabit 6000 T	Lemminkäinen Oy, Katepal Oy, Icopal O	38
55	Naulalevyrakenteinen kattoristikko	Sepa Oy	345.23
56	Kuparilevy, Nordic Brown, Nordic Decor ja Nordic Green PLU	Outokumpu Poricopper Oy	323.4

57	Luonnonkivinen julkisivulaatta	Kiviliitto	523.2
58	Luonnonkivinen lattialaatta	Kiviliitto	523.2
59	Maalattu puujulkisivu	Suomalaiset ulkoverhouslautojen ja järjestelmien valmistajat ja rakennuksen julkisivulaudoitus	431 F31
60	Upostep 53	Upofloor Oy	533.1
61	Paraati-julkisivut	Parma O	315.6 F31
62	Parel-ontelolaatta	Parma Oy	315.3
63	3-sauvaparketti ja Kartanoparketti	Upofloor Oy	531
64	Villasandwich-elementti	Paroc Oy Ab Panel System	379.1
65	Sasmox-rakennuslevy	Sasmox Oy	363.5
66	Lattialaudat	Woodfocus	34
67	Rakenteellinen havuvaneri	UPM-Kymmene Puuteollisuus ja Finforest Oyj	361.3
68	Rannila Panel -seinäjärjestelmä ja osastoivat rakenneosat	Rannila Panel	321
69	Runkopuutavara (sahatavara, liimapuu, kertopuu)	Suomalaiset runkopuutavaran valmistajat (laatuvaatimusten mukaisesti)	34
70	Betoninen sandwich-julkisivuelementti	Betonelementtien valmistajat, Mikkelin betoni, Ansion sementtivalimo, Lujabetoni, Lakan betoni, Parma, Rajaville	315.6 F31
71	Sinkitty vesikatelevy	Rannila Classic Sinkityt teräsohutlevyt	321
72	Lautaverhoukset seinä- ja kattopinnoissa	Suomalaiset sisäverhouslautojen ja -järjestelmien valmistajat	34
73	ParmaTempo Palkit	Parma Oy	F26
74	ParmaTempo Pilarit	Parma Oy	F25
75	Valmisbetoni, lujuusluokka K30	Lohja Rudus Oy Ab	31
76	Poltetut Terca-tiilet ja -tiililaatat	Wienerberger Oy Ab	331.2
77	Pehmeät vuorivillaeristeet – Paroc UNM 37 (Isomatto IM), Paroc UNS 35 (A-Isolevy A-IL), Paroc UNS 35 (kattolämmityskaista KK), Paroc UNS 37 (Isolevy IL), Paroc WPS 1n (Tiilitalolevy TTL)	Paroc Oy Ab	371 F13 F24 F31 F41 F52
78	Producta-parvekejärjestelmä	Rannila Steel Oy	325.7
79	Steelcomp-liittolevy	Rannila Steel Oy	325.3
80	Rannilan termorankainen ulkoseinäelementti	Rannila Steel Oy	43

81	SPU-AL	SPU-Systems Oy	375.3 F13 F24 F31 F41 F52
82	Kahitilijulkisivu	Optiroc Oy Ab	331.11 F33
83	Kahitili ja -harkk väliseinä	Optiroc Oy Ab	331.13 332.1
84	Luxline 65	Sylvania Lumiance	851.1
85	Betoniset EK-putket	Abetoni Oy	242
86	Lecaterm- ja Leca Design -ulkoseinät	Optiroc Oy Ab	332.2
87	Leca-harkkoperustukset	Optiroc Oy Ab	332.2 F12
88	Leca-sorakatto	Optiroc Oy Ab	373
89	MSEA-puualumiini-ikkunat	Eskopuu Oy	4
90	MSEL-puuikkuna	Eskopuu Oy	4
91	EKLA -kiinteä puualumiini-ikkuna	Eskopuu Oy	4
92	MSE A-ikkunat, puu-alumiini-ikkuna	Alavus Ikkunat Oy	4
93	MSE-ikkunat, puuikkuna	Alavus Ikkunat Oy	4
94	ALU MSE puu-alumiini-ikkuna / Domus	Metsäpuu Oy	4
95	ALU MEK kiinteä puu-alumiini-ikkuna / Domus	Metsäpuu Oy	4
96	MEK, kiinteä puuikkuna / Domus	Metsäpuu Oy	4
97	MSE-puuikkuna / Domus	Metsäpuu Oy	4
98	KIINTEÄ ALU 2000, kiinteä puu-alumiini-ikkuna	Fenestra Oy	4
99	MSE PRIMUS, puu-alumiini-ikkuna	Fenestra Oy	4
100	MEKAL, kiinteä puu-alumiini-ikkuna	Karvia Ikkunat	4
101	MSE ALUX, puu-alumiini-ikkuna	Karvia Ikkunat	4
102	MEK, kiinteä puuikkuna	Karvia Ikkunat	4
103	MSE-puuikkuna	Karvia Ikkunat	4
104	MEKA3K, kiinteä puu-alumiini-ikkuna	Lammin Ikkuna Oy	4
105	MEK3K, kiinteä puuikkuna	Lammin Ikkuna Oy	4
106	MSE ALUSTAR / STAR, puu-alumiini-ikkunat	Lammin Ikkuna Oy	4
107	MSE-puuikkuna	Lammin Ikkuna Oy	4
108	EK3A, kiinteä puu-alumiini-ikkuna / Skaala	Skaala Ikkunat ja Ovet	4
109	MSEA, puu-alumiini-ikkunat / Skaala	Skaala Ikkunat ja Ovet	4

110	MSE-puuikkuna / Skaala	Skaala Ikkunat ja Ovet	4
111	EKA, kiinteä puu-alumiini-ikkuna / Tiivi	Tiivituote Oy	4
112	MSEX /MSEXG, puu-alumiini-ikkunat / Tiivi	Tiivituote Oy	4
113	MSE-puuikkuna / Tiivi	Tiivituote Oy	4
114	Maalattu pystysaumakate	Rannilan vesikatteet, Classic ja Harminic	321
115	Maalattu muotokatelevy	Rannilan vesikatteet, muotolevyt Tiilikainen ja Eliitti sekä suorauraiset vesikattolevyt	321
116	Serpo Eristerappaukset: Serporoc, SerpoMin ja SerpoTherm	Optiroc Oy Ab	54
117	Serpo-julkisivurappaukset	Optiroc Oy Ab	54
118	Siporex-harkko	H&H Siporex Oy	312.4
119	Maalämpöpumppu	Yleinen	711.6
120	Lämmityskattila	Jämätec Oy	711
121	Lämmityskattila	Kaukora Oy	711
122	Lämmityskattila	Thermia Oy	711
123	Veloduct, Ekoduct	Fläkt Woods Oy	732.6
124	HIFEK-huippuimuri	Koja oy	732.6
125	Neula-lämmöntalteenottojärjestelmä, ilmavirta 6,20 m3/s, lämpöteho 144 kW	Retermia Oy	73

4. Tuotekohtaisen käyttöikä tiedon käyttö rakennussuunnittelussa

4.1 Johdanto

Seuraavassa käsitellään tuotekohtaisen käyttöikä tiedon käyttöä rakennussuunnittelussa ja erityisesti rakennusselosteen laadinnassa.

Rakennusselostusohjeen⁴ mukaisesti rakennus selostus on tekninen hankekohtainen asiakirja, jossa tekstein ja numeroin esitetään rakennuskohteen ominaisuudet, rakennusosaratkaisut, käytetyt rakennustarvikkeet ja laatuvaatimukset siten, että sen ja piirustus ten perusteella voidaan tehdä tarjouslaskenta ja suorittaa hankinnat sekä yhdessä työselostuksen ja RYLin (rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset) kanssa toteuttaa työt laatuvaatimusten mukaisesti.

4.2 Käyttöikäsuunnittelu ja avoimen tiedonsiirron vaatimukset

Arkkitehdin RATAS-käsikirja määrittelee tiedonsiirrosta seuraavaa⁵:

Rakentamiseen tarvittava tieto syntyy suunnitteluprosessissa. Tietotekniikan avulla on mahdollista tallentaa suunnitelmatiedot älykkäässä muodossa niiden syntyvaiheessa ja hyödyntää näitä tietoja läpi koko rakennuksen eliniän.

Rakennuksen tuotemallin tavoitteena on älykkään suunnitelman siirtäminen osapuolelta toiselle elektronisessa muodossa siten, että tuotettu tieto mahdollistaa automatisoidun jatkokäsittelyn ilman manuaalista välivaihetta, ts. siirretään tietoa eikä tulosteita.

Lähtökohtana on avoin tietojärjestelmäarkkitehtuuri, jossa voidaan käyttää erilaisia tietotekniikkaratkaisuja ja ratkaistaan näiden välinen kommunikaatio tiedonsiirron avulla. Tärkeä avoimen tietojärjestelmän edellytys on käsitte pohjainen toimintatapa. Sen avulla tietojen haku-, muotoilu-, järjestely- ja tulostustoimenpiteet voidaan suorittaa tietojen sisällön perusteella.

Arkkitehtisuunnittelussa tulee voida käsitellä kaikki tarvittavat tiedot riippumatta siitä, onko niiden muoto tai sisältö ennalta tunnettu. Uudet tiedot on pystyttävä kytke mään määrämuotoisten tietojen kanssa niin, että tietoja voidaan käsitellä yhdessä.

⁴ Rakennus selostusohje. TALO 90. Talo 90 -ryhmä. Rakennustieto Oy. Helsinki. 128 s.

⁵ Sisennetty teksti sisältää lähes suoria lainauksia Arkkitehdin RATAS-käsikirjasta: Ratas-päätoimikunta. tietokoneavusteinen suunnittelu. Arkkitehdin RATAS-käsikirja. Rakennustieto. Helsinki 1995. 118 s.

Tietoja on voitava hakea yleisten nimikkeistö pohjaisten menetelmien lisäksi vapaa-
muotoisesti.

Elinkaarisuunnittelu vaatii runsaasti uusia tietoja otettavaksi huomioon, käsiteltäväksi ja
siirrettäväksi suunnitteluprosessissa. Lisäksi se tuo mukanaan tiedon elinkaaren varmis-
tamisen tarpeen suunnittelusta, toteutukseen ja rakennukseen käyttöön ja ylläpitoon.

Vaatimuksena on, että

- Rakennustuotteita koskeva tuoteinformaatio on käytettävissä ja siirrettävissä raken-
nussuunnitelmaan sisältyviin teksteihin ja luetteloihin. Tuoteinformaation tarkoitus
on avustaa rakennuksen toimivuutta ja käyttöikä koskevien reunaehtojen huomi-
onottamisessa, muodostaa tiedosto tuotekohtaisista toimivuusominaisuuksista ja
avustaa vaatimusten asettamisessa hankintaa varten.
- Suunnittelun tuottamat tekstit ja luettelot voidaan tietoteknisesti siirtää kustannus-
laskennan ja hankinnan käyttöön ja täydennettäväksi toteutuksessa konkretisoituval-
la tuotekohtaisella tiedolla. Tässä vaiheessa suunnittelun asettamat tuoterakenteita
koskevat laatuvaatimukset korvautuvat tuotekohtaisilla käyttöikä-, hoito- ja kunnos-
sapito-ohjeilla.

4.3 Käyttöikäsuunnittelu osana assosioivaa suunnittelua

Arkkitehdin RATAS-käsikirjan mukaisesti⁶

Suunnittelulla tarkoitetaan hankkeen sitä perustoimintoa, jonka tuloksena on hank-
keen toteuttamiseen tarvittavat tiedot ja dokumentit. Suunnittelun perustyyppinä
voidaan erottaa vapaa, assosioiva ja luova suunnittelu ja rationaalinen algoritminen,
ongelmia ratkaiseva suunnittelu.

Vapaan suunnittelun lähtökohtana on tyypillisesti joukko toisistaan löyhästi riippuvia
tavoitteita ja suhteellisen vähän kiinteitä tosiasioita. Vapaan suunnittelun kulkua on
vaikea ennakoida annetun tehtävän perusteella ja lopputulos voi poiketa paljonkin
alkuperäisestä tavoitteesta suunnittelun aikana ilmenneiden näkökohtien johdosta.

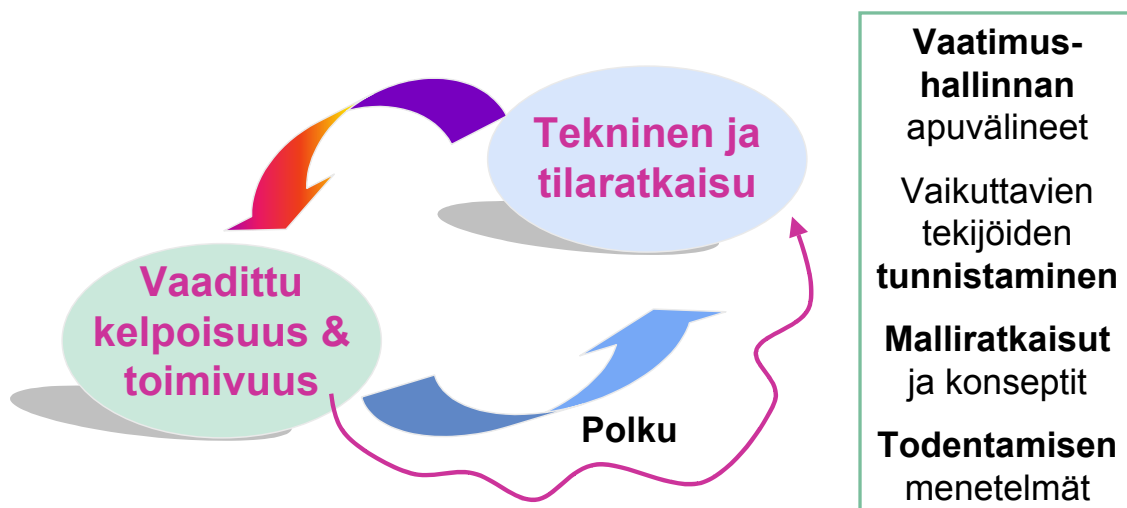
Algoritmisen suunnittelun lähtökohtana on yleensä joukko täsmällisesti määriteltyjä
tosiasioita, kuten luonnonvakioita, eri tekijöiden välisiä säännönmukaisia riippu-
vuuksia, normeja jne., ja suhteellisen vähän muuttujia. Tuloksen oikeellisuus voidaan
yleensä tarkistaa asetetun tehtävän pohjalta.

⁶ Sisennetty teksti sisältää lähes suoria lainauksia Arkkitehdin Ratas-käsikirjasta.

Tuottaessaan käyttöikäinformaatiota suunnittelun avuksi LifePlanin lähtökohtana on se, että suunnittelu on perusolemukseltaan vapaata ja assosioivaa suunnittelua. Muuttujien lukumäärä, vaihtoehtoisten polkujen, kombinaatioiden ja loppuratkaisujen lukumäärä, on niin äärettömän suuri, että optimaaliseen lopputulokseen algoritmisesti johdattavan yhtälön laatiminen on mahdotonta. Sen sijaan suunnittelun osatehtäviä voidaan ratkaista myös algoritmisesti laskentamenettelyn avulla.

Siitä huolimatta, että rakennussuunnittelu on perusolemukseltaan vapaata ja assosioivaa suunnittelua, lähtökohtana on se, että jäsenyteen ja selvästi esitettyjen toimivuus- ja kelpoisuusvaatimusten tulee ohjata suunnittelua ja lopputulos pitää voida todentaa vaatimusten mukaisesti sovituin menetelmin (kaavio 4).

Suunnittelu ja toimivuuksajattelu



Kaavio 4. Suunnittelu etenee vaaditusta kelpoisuudesta ja toimivuudesta vaihtoehtoisii teknisiin ja tilaratkaisuihin vaihtoehtoisia polkuja pitkin tukena vaikuttavien tekijöiden tunnistaminen, malliratkaisut ja konseptit sekä todentamisen menetelmät.

MMM-kehitysryhmä on esittänyt ehdotuksen rakennushankkeiden tehtäväluettelolähtöisen käytännön uudistamiseksi. Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liiton (SKOL) sekä Arkkitehtitoimistojen liiton (ATL) johdolla. SUPRO-hankkeen (Suunnitteluprosessin hallinta) tavoitteena oli kuvata uudistuva suunnittelukäytäntö. Uudessa suunnittelukäytännössä suunnittelutoiminnot jäsenellään kolmeen ydinprosessiin: MIKSI, MITEN ja MITÄ.

MIKSI-prosessin tavoitteena on, että eri suunnittelualojen asiantuntijat tunnistavat tilaajan, käyttäjän tarpeet ja odotukset sekä yhteiskunnan vaatimukset ja tavoitteet. Jotta tämä on mahdollista, MIKSI-prosessia on kyettävä tukemaan asettamalla lähtökohdaksi vaatimusten jäsentely.

MITEN-prosessin tavoitteena on sopia eri suunnittelualojen ja toteutusalojen kesken siitä, millaisin järjestelmin kuvauksen mukainen hanke voidaan toteuttaa asetettujen taloudellisten, teknisten ja ympäristötavoitteiden puitteissa. Vaatimusmäärittelyjen pohjalta kuvataan järjestelmät ja tehdään arkkitehtisuunnittelu. Tuoteinformaation olisi tässä vaiheessa palveltava järjestelmien suunnittelua ja valintaa ja arkkitehtisuunnittelua yleistasolla tuottaen referenssiaineistoa ja viitekehyksen suunnitteluvalinnoille.

MITÄ-prosessin tavoitteena on tuottaa hankinta-, rakentamis-, käyttö- ja käytönjälkeisten prosessien tarvitsema informaatio. Tässä vaiheessa tapahtuu suunnittelun yksilöityminen ja tiedon siirtyminen rakennuskohtaiseksi. Tässä vaiheessa kriittistä on, kuka tuottaa lopullisen toteutusinformaation sekä miten suunnittelu kohtaa tuotevalmistuksen niin, että kohteeseen saadaan oikeat tuotteet. Tämän pitäisi tapahtua riittävällä tarkkuudella mutta ei liialla suunnittelulla. MITÄ-prosessissa tuotekohtaisen LifePlan-informaation pitäisi palvella tuotekohtaista vaatimusasettelua tuotteiden hankintaa varten.

LifePlan-hankkeessa tuotekohtainen käyttöikäinformaatio laaditaan siten, että se sisältää

- a) tuotekohtaiset käyttöiän reunaehdot tietyn jäsentelyn mukaisesti annettuna
- b) viittauksia kaavoihin ja laskentaohjelmiin, joiden avulla joitakin käyttöiän kannalta olennaisia ratkaisuja voidaan optimoida,
- c) tiedot tuotteen toimivuusominaisuuksista
- d) tietoja tuotteen vaikutuksesta (koko) kohteen toimivuuteen.

Arkkitehdin kannalta käyttöikäinformaation tiedoston on tarkoitus (kaavio 5)

- 1) muodostaa informatiivinen viitekehys, jonka avustaa suunnittelijaa ottamaan huomioon vaaditut reunaehdot sekä vaikutukset koko rakennuksen toimivuuteen. (LifePlan-hanke keskittyy em. kohtiin a–c), (MITEN-prosessi),
- 2) avustaa suunnittelijaa muotoilemaan tuoterakenteiden⁷ laatuvaatimukset rakennusselostuksessa siltä osin, kun vaatimukset koskevat käyttöikää (vrt. laatuvaatimusten esittäminen rakennusselostuksessa)⁸, (MITÄ-prosessi),
- 3) avustaa suunnittelijaa laatimaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen alustava versio. Ohje konkretisoituu tuotekohtaista tietoa sisältäväksi ohjeeksi vasta toteutuksen yhteydessä (MITÄ-prosessi).

⁷ Tuoterakenteella tarkoitetaan rakennusosan koostumusta.

⁸ TALO 90. rakennusselostusohje. Talo 90 -ryhmä. Rakennustieto Oy. Helsinki 1998.



Kaavio 5. Käyttöikäinformaation käyttö arkkitehtisuunnittelussa.

4.4 Tuotekohtainen ja generinen tuoteinformaatio

LifePlan-hanke laatii tuotekohtaisen käyttöikäinformaation tietokannan. Käyttöikäinformaation tietokanta palvelisi arkkitehtisuunnittelua ehkä paremmin, jos se olisi generinen eikä tuotekohtainen tietokanta. Geneerisellä tiedolla tarkoitetaan tässä yleistä, tiettyä tuoteryhmää koskevaa tyypillistä taikka keskimääräistä tietoa. Geneerisen tietokannan laatiminen tutkimusprojektissa on mahdollista mutta se ei ole perusteltua pitkällä aikavälillä, koska tiedon jatkuvalla tuottamiselle, ylläpitämiselle ja uudistamiselle ei ole vastuutahoa. Käytännössä rakennustuotteita käsittelevät tietokannat voivat olla vain tuotekohtaisia.

Samasta syystä tuotespesifistä tietoa ei kannata suunnitella laadittavaksi jonkin rakennustuotehierarkian mukaisesti systemaattisesti kaikille tuotteille. Tiedon tuottamiselle löytyy vastuutaho ainoastaan silloin, kun tieto voidaan laatia kaikille markkinoille tuotaville tuotteille riippumatta niiden asemasta rakennustuotteiden hierarkkisessa järjestelmässä. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että käyttöikäinformaatioita laaditaan joissakin tapauksissa rakentamisen tarvikkeille ja joissakin tapauksissa tuoteosille. Olennaista on, että annettu käyttöikäinformaatio aina ohjaa eteenpäin ko. tuotteen oikeaa käyttöä rakentamisen kohteissa, oli se hierarkkinen taso, jolla tuote tulee markkinoille, mikä tahansa. Tähän kohtaan asti valmistaja itse vastaa siitä, että tuotteen materiaalit ja ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia käyttöiän kannalta kaikissa mahdollisissa käyttökohteissa. Tästä kohdasta eteenpäin valmistajalla on ainoastaan informaatiota koskeva vastuu, johon kuuluu vastuu tuottaa markkinoille itse tuotteen lisäksi ohjeet sen tarkoituksenmukaisesta käytöstä koko käyttöiän aikana.

Rakennusselostuksessa rakennustarvikkeita ei tulisi yksilöidä valmistajan tuotenimellä kilpailun mahdollistamiseksi. Jotta rakennuksen toteutuksessa rakennukseen kuitenkin valitaan toimivuus- ja ikäkäyttäytymisominaisuuksiltaan oikeat tuotteet, rakennus-

selostuksessa tulisi kuitenkin esittää riittävällä tarkkuudella valittavien tuotteiden vaatimukset. Käyttöiän varmistamisen kannalta on olennaista, että vaatimukset koskevat paitsi tuotteiden kuvausta myös niiden toimivuutta ja ikäkäyttäytymistä. Tuotekohtaiset käyttöikäinformaatiot tulisi siis laatia siten, että ne palvelevat paitsi toteutusta ja ylläpitoa myös suunnittelua tukemalla tuoterakenteiden laatuvaatimusten esittämistä.

Jotta suunnitelma vaatimuksineen ohjaisi käyttö- ja huolto-ohjeen laatimista, hankintaa ja rakennuskohtaisen tuotetiedon muotoutumista, niin arkkitehdin on laadittava vapaa-kielinen luettelo kaikista niistä tuotteista, joita ikäkäyttäytymisen vaatimukset ja huolto- ja kunnossapitovaatimukset koskevat. Tämä voidaan tehdä CAD-ohjelmalla, joka osaa hakea ja luetteloida rakennuksen kaikki osat ja tuotteet (taulukko 3).

Taulukko 3. Arkkitehti laatii rakennuksen tuoteluettelon. Luetteloon tulevat kaikki ne tuotteet, jotka ovat käyttöikää koskevan käyttöikäsuunnittelun, käyttöikään kohdistuvan vaatimusasettelun ja/tai huollon ja kunnossapidon kohteena.

Tuote	Viite	Vaatimukset
Tuotteiden luettelo nimikkeistön avulla ja kuvaus.	Tuotteen paikka rakennuksessa	Vaatimukset käyttöiän, toimivuuden ja huollon sekä kunnossapidon suhteen. Arkkitehti käyttää referenssinä tuotekohtaista käyttöikäinformaatioiden tietokantaa.

4.5 LifePlan-tiedon käyttö arkkitehdin tuotevalinnoissa

Siltä osin kuin arkkitehti tekee suunnittelun yhteydessä tarkkoja tuotevalintoja tai valintoja koskevia ehdotuksia, LifePlan-hanke ehdottaa seuraavaa menettelytapaa:

- 1) Suunnittelija tarkistaa LifePlan-tietokannasta vaihtoehtoisten tuotteiden reunaehdot tarkistaen esimerkiksi harkinnan kohteena olevien tuotteiden soveltuvuuden käyttökohteeseen ja ajateltuihin olosuhteisiin. Suunnittelija tekee alustavan valinnan.
- 2) Alustavan valinnan pohjalta suunnittelija siirtyy valmistajan verkkosivuille hakien esimerkiksi tuotetta kuvaavan GDL-objektin.
- 3) Objektin puitteissa suunnittelija tekee valintoja ja mahdollisesti vertailuja esimerkiksi koskien materiaalin laatua, pinnoitetta tai saumausmateriaalin laatua sekä mahdollisesti tutkii objektia visuaalisesti.
- 4) Tarkastelun pohjalta suunnittelija tekee seuraavan alustavan valinnan. LifePlan-hankkeen suunnitelmien mukaisesti tuotekohtaiseen tietoon, joka voidaan esittää objektina valmistajan verkkosivuilla, sisältyvät tiedot tuotteen ennakoidusta käyttöiästä, ympäristöprofiilista ja muista ympäristönäkökohdista. Näiden tietojen pohjalta suunnittelija voi edelleen tarkentaa alustavaa valintaansa.

- 5) Kun suunnittelija hyväksyy tuotteen, hän siirtää ja tallettaa objektin omaan projektikansioon.
- 6) Objektin mukana siirtyy projektikansioon tiedostona tuotteen
 - profiili ja muut ympäristönäkökohdat
 - LifePlan-informaatioon sisältyvä käyttö- ja huolto-ohje.

Näiden tietojen avulla suunnittelija voi laskea koko rakennuksen profiilin sekä tarkastella tuotevalinnan vaikutusta rakennuksen ympäristövaikutuksiin. Lisäksi näiden tietojen pohjalta suunnittelija voi koota projektikohtaisen tiedoston rakennuksen huollon ja kunnossapidon ohjaukseen sisältäen tuotekohtaiset tiedot.

4.6 Tuotekohtaisen tiedon suhde tuotemallipohjaiseen suunnitteluun

Rakennushankkeen tuotemallilla tarkoitetaan rakennuksen kolmiulotteista tietokonemallia, jossa jokaiselle osalle on määritetty tietosisältö.

Tuotemallipohjaisessa suunnittelussa on tarkoituksena, että kun tuote suunnitellaan ja valitaan, niin samassa yhteydessä voidaan tuotteeseen liittyvä tarvittava tietomassa siirtää prosessin eri vaiheisiin kullekin toimijalle. Järjestelmään voivat sisältyä myös valmiit määrittelyt eri vaiheissa tarvittavista tiedoista.

LifePlanissä on suunniteltu, mitä tietoja sisältyy tuotteen elinkaaren hallintaan ja missä vaiheessa tietoja käytetään. Tuotekohtaisen käyttöikäinformaation osalta tulokset ovat saatavissa XML-kielisinä versioina. Tämä formaatti mahdollistaa tarvittavan tietojen koostamisen eriytettyä käyttöä varten. Tältä osin LifePlan-hankkeen tulostus palvelee tuotemallipohjaisen suunnittelun tarpeita. LifePlanin tietokanta ei ole kuitenkaan tuotantokäyttöön tarkoitettu versio, vaan sen tarkoitus on ollut julkisesti esitellä ratkaisumallin mahdollisuuksia.

5. Tuotekohtaisen käyttöikä tiedon käyttö käyttöikäsuunnittelussa

5.1 Tuotekohtaisen käyttöikäinformaation tuki käyttöikäsuunnittelulle

LifePlan-tietokanta tukee käyttöikäsuunnittelua esittämällä tuotekohtaisesti

- ennakoitua käyttöikä
- käyttöikä ennakoinnin laskennallisen menetelmän, jos sellainen on olemassa,
- ennakoitua käyttöikä olosuhde- ja/tai pinnoitekertoimet (jos asiaankuuluva)
- ohjeet tuotteet käyttökohteesta, käyttöolosuhteista, rakenteista ja liitoksista, kun nämä ovat edellytyksiä ennakoitua käyttöikä saavuttamiselle.

Ohjeet rakenteista ja liittyvistä rakenteista annetaan LifePlan-informaatioissa normaalisti viittaamalla soveltuviin viitteisiin tai antamalla www-linkit.

*Taulukko 4. Käyttöikä varmuusluvut (γ) * eri varmuustasoilla variaatiokerroimilla 0,5, 0,6, 0,7 ja 0,8. Keskiarvokäyttöikä ja tiettyä varmuustasoa vastaava käyttöikä suhdetta kutsutaan käyttöikä varmuusluvuksi. Tämä voidaan laskea, jos tunnetaan jakauman keskiarvo, hajonta ja muoto. Hajonnan ja keskiarvon suhdetta kutsutaan variaatiokerroimeksi. Tässä oletetaan, että jakauma on (0,1)-normaalinen. Ks. liitteen 1 ohje.*

Varmuustaso	β	Variaatiokerroin (v)			
		0,5	0,6	0,7	0,8
95 %	1,64	2,43	2,90	3,45	4,07
90 %	1,28	2,05	2,37	2,74	3,15
85 %	1,04	1,82	2,07	2,35	2,65
80 %	0,84	1,66	1,86	2,08	2,31
70 %	0,52	1,43	1,56	1,70	1,85
60 %	0,25	1,26	1,34	1,43	1,53
50 %	0	1,12	1,17	1,22	1,28

* Käyttöikä varmuusluvulle voidaan johtaa seuraava kaava, jos perustana käytetään log-normaalista käyttöikä jakaumaa.

$$\gamma = e^{\beta\sqrt{\ln(1+v^2)} + \frac{1}{2}\ln(1+v^2)}$$

LifePlan määrittelee ennakoitun käyttöiän numeeriseksi käyttöikäennusteeksi. Tarkoituksena on, että valmistaja esittää käyttöiän ennusteen, jonka edellytyksenä on annettujen reunaehtojen toteutuminen.

Ennakoitu käyttöikä määritellään ainoastaan koko tarkastelun kohteena olevalle tuotteelle. Käyttöiän kuluessa tuotteen osia voi olla tarpeen uusia. Tämä tieto annetaan kunossapitotietojen yhteydessä.

Käyttöikä määritellään vuosina. Ennusteena ei voi antaa vaihteluväliä. Oletuksena on, että käyttöikäinformaatiossa esitetty arvioitu käyttöikä ylittyy 95 %:n todennäköisyydellä. Jos tyydytään pienempään varmuustasoon, käyttöiän kertoimena voidaan suunnitellussa käyttää taulukon 4 perusteella laskettavia arvoja, jotka ovat suurempia kuin yksi alle 95 %:n varmuustasoilla.

5.2 Käyttöiän ennakoinnin menetelmät

Käyttöikäsuunnittelun tueksi käyttöikäinformaatiossa ilmoitetaan lisäksi käyttöikäsuunnittelun menetelmä, jos sellainen on olemassa, ja esitetään viite, mistä menetelmän löytää. Mikäli tuotteelle ei ole olemassa käyttöiän ennakoinnin laskennallista menetelmää, valmistaja voi ilmoittaa käyttöikäsuunnittelun tueksi käyttöiän olosuhde- ja/tai pinnoittekertoimia. Tällöin ennakoitu käyttöikä ilmoitetaan muuttujana, jolla on erilaisia arvoja riippuen ympäristön ja pinnoitteen laadusta.

Käyttöikäsuunnittelun menetelmien kohdalla LifePlan-tietokannassa viitataan pääasiassa ns. ENNUS-menetelmiin. Nämä ovat VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa laadittuja julkisivujen ja katteiden käyttöiän arvioinnin menetelmiä. Menetelmät perustuvat viitteessä⁹ esitettyyn menettelytapaan, jossa käyttöikään vaikuttavat parametrit jaotellaan ISO 15686 -standardin mukaisesti.

5.3 Tuotekohtaisen käyttöiän suunnitteluarvon määrittely

Rakennusosien ja tuotteiden käyttöiän suunnitteluarvon asettaminen tehdään pohjautuen

- rakennuksen käyttöiän tavoitearvoon
- rakennuksen muuntojoustavuuden tavoitteisiin
- rakennuksen käytettävyyden. Huomioon tulee ottaa myös tavoitteet, jotka koskevat korjattavuutta ja korjauksien aiheuttamien häiriöiden sietoa.

⁹ Vesikari, E, Rautiainen, L., Häkkä-Rönholm, E., Silvennoinen, K., Salovaara, M. & Viitanen, H. Julkisivujen ja katteiden käyttöiän ennakointi. VTT Julkaisuja 850. Espoo 2001. 158 s.

Tuotekohtaisen suunnitteluarvon valintaa varten liitteessä 3 esitetään rakennusosien ryhmittely tyypillisten hoito- ja kunnossapitotoimenpiteiden mukaisesti. Liitteessä 4 esitetään suunnittelukäyttöikäsuosituksia rakennusosittain ja tuoteryhmittäin.

5.4 Käyttöikäsuunnittelun dokumentointi

Käyttöikäsuunnittelun dokumentaation jäsentelyksi ja sisällöksi LifePlan-hanke ehdottaa liitteen 5 mukaista jäsentelyä.

6. Tuotteiden käyttöikä tiedon hyödyntäminen käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnassa

Suomen rakentamismääräyskokoelman A4¹⁰ mukaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje tarkoittaa kiinteistönpitoa tukevaa kiinteistökohtaista asiakirjakokonaisuutta, joka sisältää suunnittelussa ja rakentamisessa päätetyt kiinteistön elinkaarialouden perusteet. Siinä esitetään

1. kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet
2. asukkaille ja tilojen käyttäjille annettavat ohjeet
3. kunnossapitotaksot
4. tarkastusten ja huoltojen ohjelmat
5. hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämiä hoito- huolto- ja kunnossapitotehtäviä.

LifePlan-hankkeen konseptina on, että käyttö- ja huolto-ohjeen koordinoija kokoaa tiedon laatimalla tai hankkimalla ohjelman, jonka avulla on mahdollista löytää ja poimia verkossa olevasta käyttöikä tiedostosta XML-kielisenä olevat tuotekohtaiset hoito- ja kunnossapito-ohjeet sekä käyttöiät ja kunnossapitotaksot.

Urakoitsijan tai tuotteen toimittajan vastuulla on toimittaa koordinoijalle tieto siitä, mitkä tuotteita koskevat huolto- ja kunnossapito-ohjeet kootaan rakennus- tai kiinteistökohtaiseen ohjeeseen. Urakoitsija tai toimittaja ilmoittaa koordinaattorille myös ohjeet siitä, mistä ko. tuotteen huolto- ja kunnossapito-ohjeet sijaitsevat. LifePlan-hankkeen oletuksena on, että keskeisten tuotteiden ohjeet löytyvät pääsääntöisesti juuri LifePlan-tietokannasta.

Suunnittelijan vastuulla on antaa tuotekohtaiset vaatimukset suunnitteluikien täyttymiseksi. Ohjeet voivat koskea paitsi tuotteiden valintaa ja työn suoritusta myös tuotteiden huoltoa ja kunnossapitoa. Rakentajan vastuulla on huolehtia siitä, että kohteeseen valitaan sellaiset tuotteet, jotka täyttävät suunnittelijan vaatimukset. Käyttö- ja huolto-ohjeen koordinaattori kokoaa kiinteistökohtaiseen ohjeeseen vain tuotteiden huolto- ja kunnossapito-ohjeet tietokannasta, mutta koordinaattorin tehtäviin ei kuulu tarkistaa, että tuotteet täyttävät vaatimukset.

¹⁰ Suomen rakentamismääräyskokoelma, A4, Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet 2000. Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto.

Kuvaus käyttöikäinformaation käytöstä rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnassa

Urakoitsija tai toimittaja identifioi rakennukseen valitut tuotteet ja toimittaa tiedon koordinaattorille. Käyttö- ja huolto-ohjeen koordinaattori kokoaa sen perusteella hoito- ja kunnossapito-ohjeisiin liitettävän informaation. Tämä informaatio sisältää seuraavat osat:

- tuotekohtainen ennakoitu käyttöikä
- käyttöolosuhteitten vaatimukset
- huollon jaksot
- kunnossapitajakaksot
- tarkastusten ja huoltotoimenpiteiden ohjeet tuotteittain.

Toimenpidejaksot annetaan käyttöikäinformaatiossa taulukon 5 mukaisesti jäseneltynä.

Taulukko 5. Huolto- ja kunnossapitotoimenpiteiden kuvaus ja jaksotus.

	Toimenpiteen kuvaus	Kesto (min/yksikkö)	Kustannukset (€/min)	a	k	b	m	c
HUOLTO								
Tarkastus 1 (määriteltävä)								
Tarkastus 2 (määriteltävä)								
Puhdistus, pesu, lumenpoisto								
Puhdistus 2								
Määräaikaisvaihto 1								
Määräaikaisvaihto 2								
Pintakäsittely 1								
Pintakäsittely 2								
Voitelu								
Muu (määriteltävä)								
KUNNOSSAPITO								
Osittainen uusiminen (1)								
Komponentin tai osan vaihto (2)								
Korjaus tarvittaessa (3)								
Muu								

a = ajanjakso (vuosina) ensimmäiseen toimenpiteeseen rakennuksen valmistumisesta vuosissa

b = toisen vaiheen toimenpideajanjaksot vuosina

k = toisen vaiheen jaksojen lukumäärä

c = kolmannen vaiheen toimenpideajanjaksot vuosina

m = kolmannen vaiheen jaksojen lukumäärä.

Käyttö- ja huolto-ohjeen koordinoija kokoaa tuotekohtaisista toimenpidejaksojen taulukoista tiedot koko kiinteistöä koskeviksi toimenpidejaksoiksi. Tietokannan tuotekohtaiset käyttöikä tiedot ovat normaalisti tuotekokonaisuuksia koskevia tietoja sisältäen ohjeita komponenttien, pinnoitteiden jne. vaihdoista tai uusimisista.

Tiedot ennakoitusta käyttöiästä, käyttöolosuhdevaatimuksista ja vaatimuksista huollon ja kunnossapidon suhteen annetaan LifePlan-tietokannassa pääsääntöisesti suoraan eikä viittaamalla muihin referensseihin, joten informaatio on myös mahdollista poimia suoraan käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

Taulukkomuotoisen tiedon lisäksi käyttö- ja huolto-ohjeeseen kootaan tuotekohtaiset yksityiskohtaiset ohjeet huolto- ja kunnossapitotoimenpiteiden suosituksesta.

Liitteessä 3 esitetään rakennusosien ryhmittely tyypillisten huolto- ja kunnossapitotoimenpiteiden mukaisesti.

7. Tuotteiden käyttöikä tiedon käyttö elinkaarikustannusten laskennassa

Rakennustuottein rakennukselle aiheuttamat elinkaarikustannukset muodostuvat rakennuksen elinkaaren kuluessa toteutuvista

- hankintakustannuksesta (sisältäen tuotanto-, kuljetus- ja asennuskustannukset veroy-m. kustannuslisineen)
- huoltokustannuksista
- kunnossapitokustannuksista (sisältäen komponenttien korjauksen ja uusimisen purku- ja jätehuoltokuluineen)
- uushankinnoista sisältäen vanhan tuotteen purun.

Kustannukset kootaan nykyarvoksi (nykyisen hintatason mukaan ajoitetuiksi kokonaiskustannuksiksi). Lähtötietoina esitetään korkokanta (= reaalikorko eli nimelliskoron ja inflaation erotus), aikaväli sekä tarpeen mukaan asennus- tai toimituspaikka.

LifePlan-tietokanta tukee elinkaarikustannuslaskentaa sen perusteella, että se sisältää tuotekohtaisen tiedon huollon ja kunnossapidon toimenpiteistä ja jaksoista taulukon 6 jäsentelyn mukaisesti. Elinkaarikustannuslaskijan on lisättävä informaatioon tieto toimenpiteiden kestosta ja kustannuksesta.

8. Rakennuksen käyttöiän luokittelu ja käyttöikätaavoitteen asettaminen

LifePlan-hanke määrittelee, että rakennuksen tavoitellun käyttöiän aikana

- **rakennuksen runkorakenteiden ja perustusten**
tulee säilyä teknisesti turmeltumattomina vähäisin ko. tuotteille suositelluin huolto-
toimenpitein ja ilman kunnossapitotoimenpiteitä (edellyttäen, että ko. tuotteille suo-
sitellut käyttöolosuhteita ja rakenteita koskevat reunaehdot täyttyvät)
- **rakennuksen julkisivu ja vesikatto**
tulee olla mahdollista säilyttää toteuttamalla ko. tuotteille suositeltuja ylläpitotoi-
menpiteitä, so. hoitamalla tarkoituksena estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde
käyttökunnossa sekä pysyttämällä kohteen ominaisuudet uusimalla tai korjaamalla
vialliset ja kuluneet osat
- **rakennuksen talotekninen järjestelmä ja sen osat**
on pystyttävä kokonaan tarpeen vaatiessa uusimaan säilyttäen rakennuksen käyt-
töiltään pitemmät osat
- **rakennuksen sisäosien pintaverhoilu**
on pystyttävä uusimaan tarpeen vaatiessa useita kertoja
- **rakennuksen aukotuksia**
on pystyttävä muuttamaan muuntojoustotavoitetta vastaavasti
- **rakennuksen väliseiniä**
on pystyttävä muuttamaan muuntojoustotavoitetta vastaavasti.

Liitteessä 6 esitetään käyttöiän tavoiteasetannan tueksi tavoiteikätyöikään vaikuttavia tekijöitä.

Rakennukset jaetaan viiteen käyttöikäluokkaan: >200 vuotta, >100 vuotta, 75–100 vuot-
ta, 50–75 vuotta, 10–50 vuotta.

Luokittelun tekijöitä ovat seuraavat.

- 1) rakennustyyppi
- 2) käyttötarkoituksen pysyvyys
- 3) toimintojen vaihtuvuus ja volyymin pysyvyys käyttötarkoituksen puitteissa
- 4) alueen kehittyminen
- 5) rakennetun ympäristön kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen laatu
- 6) rakennuksen kansallinen merkitsevyys
- 7) rakennuksen ajateltu kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen merkitsevyys
- 8) rakennuksen saavutettavuus ja näkyvyys.

Liitteessä 7 esitetään rakennuksien käyttöiän luokittelun kuvaukset.

9. Tietokannan ja LifePlan-konseptin koekäyttö

Hankkeen aikana VTT teki osallistuville yrityksille ja organisaatioille tietokannan käytön neuvontaa kunkin yrityksen ehdottaman CASE-kohteen mukaisesti. Koekäyttö toteutettiin taulukossa 6 nimetyissä kohteissa.

Taulukko 6. LifePlan-tietokannan koekäyttö.

Yritys	Case
Skanska Oy	<p>Kohteena oli LifePlan-tietokannan koekäyttö Oulun sairaalan suunnittelussa, Mediparkki OUS. Tavoitteeksi oli asetettu, että rakennuksella on pitkä elinkaari.</p> <p>Neuvonantoon kuului LifePlan-tietokannan käytön opastus rakennusosakohtaisen ja tuotekohtaisen käyttöiän tavoiteasetannan, suunnittelun ja ennakoinnin viitteenä. Todettiin, että LifePlan-tietokanta kattaa keskeiset tavonomaisten toimisto-, liike- ja asuinrakennusten rakennusteknisen käyttöikäsuunnittelun kohteena olevat tuotteet. Tässä tapauksessa tarpeena oli soveltaa tietoja betonielementtien, betonirungon ja bitumikermipohjaisen katteen käyttöikäsuunnitteluun.</p>
NCC	<p>Neuvonantoon kuului NCC:n oman korjauskalenterin ja sen sisältämien käyttöikäarvioiden tarkastaminen ja kommentointi LifePlan-tietokannan pohjalta.</p> <p>Kommentoinnissa todettiin, että NCC:n korjauskalenterin uusimis-, huolto- ja kunnossapitajaksot vastaavat suhteellisen hyvin LifePlan-tietokannan jaksoja. NCC:n korjauskalenterin esittämät jaksot ovat LifePlanin tuloksista poiketessaan tavallisesti lyhyempiä. Toisaalta NCC:n korjauskalenterissa esitetyt huolto- ja kunnossapitotarpeet ovat jonkin verran vähäisempiä kuin LifePlan-kannassa esitetyt vaatimukset.</p> <p>Koska korjauskalenterissa ei ole tarkoituksaan esittää reunaehtoja, riippuvuuksia ja ohjeita eri tuotteiden käyttöiästä, on tarkoituksenmukaista, että EKO-arvion laskennan pohjana käytetyt jaksot ovatkin hieman lyhyempiä kuin valmistajien arvioimat jaksot silloin, kun on mahdollista esittää toteutumisen ehdoksi yksityiskohtaiset edellytykset.</p> <p>Korjauskalenterin ja LifePlan-tietokannan erona on myös se, että korjauskalenteri ei käsittele pitkiä käyttöiä, koska pitkät ajanjaksot jäävät laskentatarkastelun tavoitteen ulkopuolelle. LifePlan-tietokannan tarkoituksena sen sijaan on palvella myös käyttöikäsuunnittelua sellaisissa kohteissa, joissa rakennuksen rungon ja perustusten käyttöiäksi halutaan pitkä ajanjakso 200 vuoteen asti. Täten LifePlan-tietokannassa kaikkein keskeisimpiä tarkastelun kohteita ovat julkisivujen ja katteiden rakenteet.</p>

	<p>Case-tarkastelun yhteydessä korjauskalenteriin esitettiin kommentteja joistakin uusimisjaksoista ja huolto- ja kunnossapitopakkeista. Korjauskalenteri sisältää suhteellisen vähän tietoja taloteknisten tuotteiden uusimisjaksoista. Ehdotuksena on, että tiedostoa täydennetään LifePlan-hankkeen yleisellä tarvikkeiden käyttöikä koskevalla taulukolla.</p>
<p>Senaatti-kiinteistöt</p>	<p>Kohteena oli Oulun tietotalo 2. Neuvonantoon kuului käyttöiän tavoiteasetannan sisällyttäminen runkourakan rakennusselitykseen. Todettiin, että käyttöikäsuunnittelun konkretisoitumiseksi on tarpeen, että vaatimus voidaan asettaa viittaamalla tiettyihin menettelytapoihin, joita käyttöikäsuunnittelussa ja käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnassa tulisi noudattaa. Runkourakan rakennusselitykseen ehdotettiin lisättäväksi teksti:</p> <p>Rakennuksen käyttöikä tavoite on 100 vuotta. Tavoitellun käyttöiän aikana</p> <ul style="list-style-type: none"> – rakennuksen runkorakenteiden ja perustusten tulee säilyä teknisesti turmeltumattomina vähäisin ko. tuotteille suositelluin huoltotoimenpitein ja ilman muita kunnossapitotoimenpiteitä kuin mahdolliset näkyvien pintojen pintakäsittelyt – rakennuksen julkisivu ja vesikatto tulee olla mahdollista säilyttää toteuttamalla ko. tuotteille suositeltuja ylläpitotoimenpiteitä, so. Hoitamalla tarkoituksena estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde käyttökunnossa sekä pysyttämällä kohteen ominaisuudet uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat. <p>Runkourakkaan kuuluvien rakenteiden toteutuksessa on noudatettava selostuksessa luetteloituja ohjeita ja määräyksiä sekä valmistajan esittämiä tuotekohtaisia reunaehtoja kuljetuksien ja työmaalla varastoinnin suhteen sekä asennuksen suhteen siten, että rakennukselle asetettu edellä olevan määritellyn mukainen käyttöikä tavoite voi toteutua.</p> <p>Neuvonannossa todettiin vielä, että Oulun yliopiston Tietotalo 2:n runkourakan suhteen valmistajien esittämä käyttöikäinformaatio reunaehtoineen on olemassa betonisille sandwich-elementeille, valmisbetonille, betoniputkille, betonilaattapäällysteille, betonipilareille ja -palkeille, ontelolaatalle sekä lämmöneristeille ja vedeneristeille.</p>
<p>Insinööri-to Magnus Malmberg</p>	<p>Neuvonanto koski käyttöikäsuunnittelua sekä vaipan käyttö- ja huoltoinformaation laatimista siltä osin, kun suunnittelija antaa tätä koskevaa informaatiota ohjeen laatijalle. Kohteena oli METLAN Joensuun toimitalon puurakenteiden suunnittelu.</p> <p>Todettiin, että LifePlan-tietokannassa suositellut ENNUS-ohjelmat, joita oli koekäytetty rakenteiden suunnittelussa, tukevat rakenteiden käyttöiän suunnittelua.</p>

	Neuvonannossa todettiin myös, että LifePlan-tietokannan käyttökelpoisuutta tulisi jatkossa parantaa katseltavuuden ja tulostuksen helppouden suhteen.
--	---

Arkkitehdit Tommila	<p>Kohteena oli suunnittelussa oleva kauppapaikka. Neuvonanto koski LifePlan-tietokannan käyttöä rakennusosa- ja tuotekohtaisen käyttöiän tavoiteasetannan välineenä.</p> <p>Neuvonannossa todettiin, että sellaisessa tilanteessa, jossa omistaja rakennuttaa toistuvasti samantyyppisiä rakennuksia samantyyppiseen käyttöön, toimija hyötyisi LifePlan-konseptiin pohjautuvista omaan käyttöön tarkoitettuista tuotekohtaisista käyttöikäavoitteista. Tarkoituksena olisi, että rakennusprosessissa tavoitteet annettaisiin suunnittelua ja hankintaa ohjaavina dokumentteina. Kauppapaikkarakentamisessa tuote- ja osakohtaiset tavoitteet koskisivat tyypillisen tavoiteasetannan kohteiden lisäksi mm. siirtolaitteita, kylmälaitteita ja ovia.</p>
Hakanen & Yläoutinen	Kohteena oli käyttöikäsuunnittelu yleisesti. Neuvonannossa todettiin, että arkkitehtisuunnittelun kannalta tietokantaa tulisi täydentää sisä- ja ulkopintojen tuotteiden käyttöikää koskevilla tiedoilla. Erityisesti tietokanta kaipaisi täydennystä laasti- ja rappauspintojen suhteen sekä kipsilevyjen suhteen.
Olof Granlund	Kohteena oli käyttöikä tiedon siirtomahdollisuudet omiin laskenta-ohjelmiin. Käyttöikä tietoa sovelletaan koeprojekteissa laskemalla vertailuja vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisujen elinkaarikustannuksista ja ympäristövaikutuksista. Neuvonannossa todettiin, että Granlund ei tällä hetkellä laadi menettelytapoja XML-kielisen tiedon siirtämiseksi omien laskentamenettelyjen yhteyteen. Tietokantaa voidaan hyödyntää manuaalisesti viitetiedostona.
RTS	Kohteena oli pohdinta elinkaaritiedon sisällyttämisestä tarvike tiedostoon ja LifePlan-tietokannan soveltuvuudesta sen osaksi. Tietotekniset vaihtoehdot esitetään tämän julkaisun luvussa 3.

10. Yhteenveto

LifePlan-hankkeen tavoitteena oli luoda laaja tuotekohtainen käyttöikäinformaation tietokanta ja esitellä, miten se on verkkopalvelimelta julkisesti käytettävissä rakennusprosessin eri vaiheissa. LifePlan-hankkeen tavoitteena oli lisäksi kuvata käyttöikä tiedon käyttö prosessin eri vaiheissa. Tutkimushankkeen loppuraportissa on kuvattu tuotekohtaisen käyttöikäinformaation sisältö ja käyttö rakennushankkeen eri vaiheissa.

LifePlan-hankkeen mukaisesti eri toimijoiden tehtävät käyttöiän varmistamisen suhteen ovat seuraavat:

- **Rakennustuotteen valmistaja** laatii käyttöikäinformaation siitä tuotteesta tai tuotekokonaisuudesta, jonka valmistaja tuottaa markkinoille. Käyttöikäinformaatio laaditaan aina saman jäsentelyn mukaisesti.
- Tieto sisällytetään yhteiseen tietokantaan, josta se on käytettävissä prosessin eri vaiheissa niin, että siitä voidaan koostaa tarpeen mukaan erilaisia tulosteita.
- **Tietokannan ylläpitäjä** pitää huolta tietokannan käytettävyydestä, laadusta ja kattavuudesta.
- Rakennushankkeessa **asiakas** asettaa kohteelle vaatimukset tavoitteenaan, että rakennus täyttää asiakkaan liiketoiminnasta ja rakennuksen käytöstä aiheutuvat tarpeet. **Pääsuunnittelija** tukee vaatimusten ilmaisua rakennuksen toimivuus- ja käyttöikävaatimuksina sekä rakennuksen elinkaarikustannuksia ja ympäristövaikutuksia koskevin vaatimuksina.
- **Suunnittelija** suunnittelee rakennuksen tila- ja järjestelmäratkaisut sekä rakennuksen toimivuuden niin, että vaatimukset täyttyvät. Rakennuskohtaisen käyttöikävaatimuksen perusteella suunnittelija määrittelee käyttöikävaatimukset rakennuksen osille. Suunnittelija laatii käyttöikäsuunnitelman keskeisille rakennusosille ja määrittelee vaatimukset hankintaa varten. Valittavan tuotteen toimivuusominaisuudet, käyttöikä ja sen edellytykset esitetään rakennusselostuksessa tuoterakenteen laatuvaatimuksina.
- Tuotevalinnat konkretisoituvat rakentamisessa ja hankinnassa. **Hankinnassa** otetaan huomioon käyttöikäsuunnittelussa tuotteille esitetyt vaatimukset.
- Tuotekohtainen käyttöikäinformaatio liitetään rakennusta koskeviin tietoihin. **Rakentaja** huolehtii siitä, että tuotekohtainen käyttöikäinformaatio kunnossapito- ja huolto-ohjeineen muodostaa rakennuksen käyttö- ja hoito-ohjeen perustan **käyttäjälle**.

LifePlan-hanke jäsentää rakennustuotteen kokonaisinformaation seuraavasti:

1. Tuotteen luokittelu ja tunnistaminen

- Luokittelutieto
- Tuotenimi
- Valmistaja

2. Tuotteen kuvaus ja tuotteen tekniset ominaisuudet

- Kuvaus
- Tekniset ominaisuudet

3. Tuotteen käyttöikä ja käyttöiän edellytykset

- Ennakoitu käyttöikä
- Käyttöiän ennakkoinnin menetelmät
- Reunaehdot
 - Käyttökohteet
 - Käyttöolosuhteet
 - Rakenne ja liittymät
 - Kuljetukset ja varastointi työmaalla
 - Huolto ja kunnossapito

4. Ympäristövaikutukset

- Profiili
- Muut ympäristönäkökohdat

5. Kustannusvaikutukset

- Elinkaarikustannukset

Life-Plan-projektin tuloksena laadittiin rakennus- ja talotekniikkatuotteiden käyttöikä-tietokanta. Tietokannan käyttöliittymä on selainpohjainen. Tietokanta sijaitsee palvelimella osoitteessa <http://pim.vtt.fi/lifeplan/view>. Tietokannan katselua varten käyttäjän täytyy ilmoittaa käyttäjätunnus, joka on life.plan sekä salasana, joka on LifePlan. Toteutettu tietokanta tarjoaa mahdollisuuden käyttöikä-tietojen selailuun sekä etsintään tuotteittain. Käyttöikä-tietoja voidaan etsiä tietokannasta valmistajan perusteella, Talo 90 -nimikkeistön perusteella tai vapaalla haulla.

Tietokanta sisältää tällä hetkellä 125 tuotteen käyttöikäinformaation.

Nykyinen tietokanta on toteutettu ilmaisella Apachen Xindice XML -tietokannalla, koska LifePlan-projektille ei ollut varattu resursseja ohjelmistohankintoihin. Tietokanta

soveltuu hyvin tulosten demonstrointiin ja alustavaan käyttöön mutta ei varsinaiseen tuotantokäyttöön.

Jos tulevalla palveluntarjoajalla on jo käytössä palvelinkoneita ja niillä toimivia sovelluksia, on järkevää räätälöidä ohjelmisto siihen ympäristöön, minkä ylläpitämisestä palveluntarjoajalla on jo kokemusta. Ohjelmassa käytetyt palvelinsovellukset on toteutettu niin, että ne noudattavat standardeja ja ovat siis periaatteessa siirrettävissä toiseen ympäristöön. Tyylimäärittelysivuissa on myös noudatettu standardeja, mutta käytännössä niitä joudutaan muokkaamaan esimerkiksi palvelimen hakemistorakenteen mukaisiksi. Jos palveluntarjoajalla on käytössä jonkin kaupallisen tietokantaohjelmiston tietokantalicenssi, on todennäköisesti kannattavaa käyttää sitä ja muokata tietokantarajapintaa. Jos tietokantalenssiä ei ole, on palveluntarjoajan sellainen hankittava. Tämä vaihtoehto merkitsisi sitä, että järjestelmästä laadittaisiin uusi ylläpitäjän muihin toimintoihin soveltuva räätälöity versio:

Tietokantojen siirto

TARVITAAN:

- serveri ja käyttöjärjestelmä
- verkkoon liittäminen, tietoturva (palomuri)
- ylläpito sekä varmistusjärjestelmä
- esim. SQL-tietokantarakenne (serverilisenssi asennetaan esim. Windowsin päälle)
- muutama prosessori (riippuu käyttäjämäärästä)
- tietokantojen luontia varten ohjelmat

Tietokannan ylläpito vaatii informaatioteknologisen tuen, tietokannan asiasisältöön liittyvän tuen sekä huolenpidon tiedon laadusta ja jatkuvasta kattavuudesta. Tietokannan ylläpitämisen tehtävät kuvataan seuraavassa:

Tietojen ylläpito

- Informaatioteknologinen tuki
 - serverit pystyssä
 - ohjelmoinnit sekä päivitykset kunnossa
- Asiasihteeri
 - syöttää uusia tietoja
 - poistaa vanhentuneita
 - korjaa virheet pyynnöstä
- Huolenpito tiedon laadusta; laadun varmistamisen organisointi ja johto
 - toimikunta
 - asiantuntijat
- "Markkinointi"
 - huolehtiminen tiedon jatkuvasta kattavuudesta

LifePlan-hanke kuvasi käyttöikäinformaation käytön rakentamisprosessin eri vaiheissa:

- rakennuskohtaisessa vaatimusten asettamisessa
- tuoterakenteiden laatuvaatimusten kuvauksessa
- käyttöikäsuunnittelussa
- elinkaarikustannusten arvioinnissa
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnassa.

Vaatimusasetantaa varten LifePlan-hankkeen mukaisesti rakennukset jaetaan viiteen käyttöikäluokkaan: >200 vuotta, >100 vuotta, 75–100 vuotta, 50–75 vuotta, 10–50 vuotta.

Luokittelun tekijöitä ovat

9. rakennustyyppi
10. käyttötarkoituksen pysyvyys
11. toimintojen vaihtuvuus ja volyymin pysyvyys käyttötarkoituksen puitteissa
12. alueen kehittyminen
13. rakennetun ympäristön kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen laatu
14. rakennuksen kansallinen merkitsevyys
15. rakennuksen ajateltu kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen merkitsevyys
16. rakennuksen saavutettavuus ja näkyvyys.

Käyttöikäsuunnittelun raportointia varten hanke esitti käyttöikäsuunnittelun raportointin jäsentelyn. Jäsentely esitetään taulukkomuodossa liitteessä 5.

Liite 1: Rakennustuoteinformaation jäsentely LifePlan-hankkeen mukaisesti

Rakennustuoteinformaation jäsennellään LifePlanin ehdotuksen mukaisesti pääryhmiin:

- Luokittelu ja tunnistaminen
- Kuvaus
- Toimivuus
- Käyttöikä ja sen edellytykset
- Ympäristövaikutukset
- Kustannusvaikutukset.

Seuraavassa esitetään kunkin osatiedon kohdalla tietoon liittyvä selitys sekä LifePlan-informaation antamiseen ja muotoiluun liittyviä ohjeita.

RAKENNUSTUOTETIEDON JÄSENTELY

Ohjeet käyttöikäinformaation (LifePlan-tiedon) tuotekohtaisesta laatimisesta.

Tieto	Ohje
LUOKITTELU JA TUNNISTAMINEN	
Luokittelutieto	Tuotteet jäsennellään TALO 2000 -nimikkeistön mukaisesti. Lisäksi kunkin lohkon sisällä tuotteeseen liitetään tunnistetieto. Luokittelu tehdään tarvikenimikkeistön ja/tai hankenimikkeistön kohtien D–J mukaan.
Tuotenimi	Vapaa nimi, kaupallinen nimi, tarvittaessa täydentävä tieto nimikkeistön määritelmän lisäksi.
Valmistaja / myyjä	Valmistajayrityksen nimi (IFC-jäsentelyn mukaan)
KUVAUS	
Kuvaus	Tuotteen muotoa, mittoja ja kokoa, mittatarkkuutta, tiheyttä, värejä yms. kuvaileva tieto. Haluttaessa referenssinä RT-kortin numero.
TOIMIVUUS	
Tekniset ominaisuudet Toimivuus = suoriutuminen tarkoitettussa käytössä.	Tuotteen tekniset ominaisuudet, joiden jäsentely noudattaa mahdollisen muun keskeisen dokumentin, kuten yhdenmukaisesti standardin jäsentelyä. Tuotteen tekniset ominaisuudet kirjoitetaan tietokantaan viitaten rakennuksen toimivuuteen.

Vaatimusasetanta suunnittelusta hankintaan:

Suunnittelija käyttää tätä tietoa referenssinä määrittäessään tuotekohtaisia vaatimuksia ja hankkija osoittaessaan valitun tuotteen vastaavuutta. Toimivuusvaatimus on vaadittu ominaisuus, joka esitetään spesifioimatta tuotetta (esimerkiksi kaupanimen ja valmistajan mukaan).

Suunnittelun lähtötiedot

Tuotteen toimivuusominaisuuksina voidaan ilmoittaa myös ominaisuuksia, jotka ovat vain suunnittelussa tarvittavia lähtötietoja ja joita ei esitetä toimivuusvaatimuksina hankinnalle käytettäväksi tuotekohtaisessa valinnassa. Nämä ominaisuudet ovat ko. tuotteiden ominaispiirteitä, kuten lämpölaajenemiskertoimia tms., joiden perusteella ei yleensä erotella eri valmistajien tuotteita. Näiden ominaisuuksien suhteen ilmoitetaan yleensä vain ominaisuuden nimi, arvo ja yksikkö.

Tuotteen toimivuus osana rakennetta

Toimivuusominaisuuksien kohdassa voidaan ilmoittaa lisäksi tietoa tuotteen toimivuudesta osana rakennetta. Tämä tieto ohjaa suunnittelua materiaalien valinnassa suunniteltaessa rakennusosia tavoitellen tiettyjä toimivuusominaisuuksia¹¹. Tämä informaation annetaan sanallisena informaationa.

Tuotteen ominaisuudet ryhmitellään VTT ProP -jäsentelyn mukaisesti (taulukot 1 ja 2, esimerkkejä taulukossa 3). Kunkin ominaisuuden yhteyteen merkitään, mihin rakennuksen toimivuusominaisuuteen ominaisuus vaikuttaa. Voidaan merkitä useampia kuin yksi vaikutusalue (enintään kolme).

Rakennustuotteiden ominaisuuksia on jäsennelty yleistasolla¹². RT-kortit sisältävät toimivuusominaisuuksien yleisjäsentelyn¹³. Tuoteryhmätasoilla relevantit ominaisuudet vaihtelevat. Lisäksi saman niminen ominaisuus ei eri tuoteryhmissä ole vertailukelpoinen, koska mittausmenetelmät poikkeavat toisistaan. Kuhunkin toimivuusominaisuuteen liittyy näin neljä tietoa: ominaisuuden nimi, mittausmenetelmä ja arvo sekä yksikkö. Mittausmenetelmän maininnan sijasta ensisijaisesti viitataan standardiin, jossa menetelmä kuvataan. Vaaditun arvon sijasta vaatimuksena voi olla 'pienempi kuin' tai suurempi kuin'. Tämä kirjoitetaan ominaisuustaulukon kohtaan vaatimus. Vaaditun arvon ja yksikön sijasta tulosvaatimuksena voi olla myös 'testin läpäisy' (esimerkiksi pakkaskestävyys tai vedenpitävyys). Tämä kirjoitetaan vaatimuskenttään, ja arvo- ja yksikkökentät jäävät tyhjiksi.

¹¹ esimerkiksi lattiapäällysteen vaikutus välipohjan askelääneneristykseen.

¹² esimerkiksi CIB Master list of building headings

¹³ RT-tarvikekortin otsikkoluettelon mukainen jäsentely on seuraava: Rakenneominaisuudet, palo-ominaisuudet, kosteusominaisuudet, kemialliset ominaisuudet, biologiset ominaisuudet, sääominaisuudet, lämpöominaisuudet, äänitekniset ominaisuudet, sähköominaisuudet, optiset ominaisuudet.

Taulukko 2.

RAKENNUSTASON TOIMIVUUSOMINAISUUKSIEN JÄSENTELY

Rakennustason toimivuusominaisuuksien jäsentely VTT ProPin mukaisesti.

Tuotteiden toimivuusominaisuudet ryhmitellään sen mukaan, miten ne vaikuttavat rakennuksen toimivuuteen.

B1 Sisäolot	B 1.1 Sisäilmasto
	B 1.2 Ääniolosuhteet
	B 1.3 Valaistusolosuhteet
	B 1.4 Värähtelyolosuhteet
B2 Käyttöikä ja vaurioriski	B 2.1 Käyttöikä
	B 2.2 Toimivuuteen vaikuttavat vauriot (vaurioriskit)
B3 Muuntojousto	B 3.1 Ensimmäisen käyttäjän valintamahdollisuudet
	B 3.2 Myöhempien käyttäjien valintamahdollisuudet
	B 3.3 Rakennuksen käytön muuntojousto
	B 3.4 Tilakoon muuntojousto
	B 3.5 Tilankäytön muuntojousto
B4 Turvallisuus	B 4.1 Rakenteellinen turvallisuus
	B 4.2 Paloturvallisuus
	B 4.3 Käyttöturvallisuus
	B 4.4 Murtoturvallisuus
	B 4.5 Luonnonkatastrofit
B5 Viihtyisyys (esteettisyys, kauneus)	
B6 Esteettämyys	
B7 Käytettävyys	

Taulukko 3.

ESIMERKKEJÄ:

Esimerkkejä tuotteen toimivuusominaisuuksien ryhmittelystä rakennustason toimivuusominaisuuksien mukaisesti.

OMINAISUUS	RYHMITTELY RAKENNUKSEN TOIMIVUUSOMINAISUUKSIEN MUKAAN
Betonikattotiilen taivutusvetolujuus	Käytettävyys (kestää kävelyn katolla) Vaurioriski (vedenpitävyys pettää, jos laatta halkeaa)
Vedeneristeen vetolujuus	Vaurioriski (vedenpitävyys pettää, jos tuote repeilee muodonmuutoksien johdosta)
Pintamateriaalin emissioluokka	Sisäilmasto
Välipohjan ääneneristävyys	Ääniolosuhteet
Ulkoseinärakenteen lämmönvarauskyky	Sisäilmasto

TUOTTEEN KÄYTTÖIKÄ JA EDELLYTYKSET

<p>Ennakoitu käyttöikä</p> <p>Ennakoitu käyttöikä on numeerinen käyttöikäennuste.</p> <p>Käyttöikä on ajanjakso, jonka ajan rakennus ja sen osat täyttävät vaaditun toimivuuden.</p>	<p>Ennakoitu käyttöikä on numeerinen käyttöikäennuste. Ennakoitu käyttöikä ilmoitetaan taulukon 4 mukaisesti. Tämän lisäksi voidaan haluttaessa antaa sanallista informaatiota (ks. seuraava kohta). Tarkoituksena on esittää käyttöiän ennuste, jonka edellytyksenä on reunaehtojen toteutuminen. Varmuustasona käytetään arvoa 95 %. Käyttöikä määritellään vuosina. Ennakoitu käyttöikä määritellään ainoastaan koko tarkastelun kohteena olevalle tuotteelle. Käyttöiän kuluessa tuotteen osia voi olla tarpeen uusia. Tämä tieto kuuluu kohtaan 'kunnossapito. Tyypillistä käyttöikää voidaan suunnittelussa käyttää viitetietona. Jos ennakoitu käyttöikä vaihtelee tuotteen käyttökohteittain, niin käyttöikäinformaatio annetaan erillisinä tiedostoina. Jos ennakoitu käyttöikä voidaan ilmoittaa kahden parametrin suhteen muuttujana, niin tieto ilmoitetaan taulukon 4 muodossa. Pinnoitteen ja ympäristöolosuhteen sijasta voidaan käyttää muita vaikuttavia tekijöitä.</p>
<p>Käyttöiän ennakkoinnin menetelmät</p>	<p>Ilmoitetaan tausta- ja perustelutiedot taulukon 4 informaatiolle tarvittaessa.</p> <p>Ilmoitetaan laskennallinen menetelmä viitteineen, mikäli sellainen on olemassa.</p> <p>Mikäli tuotteelle ei ole olemassa käyttöiän ennakkoinnin laskennallista menetelmää, mutta suunnittelussa halutaan käyttää käyttöiän varmuuskertoimia, niin laskelmissa voidaan käyttää taulukon 5 kertoimia.</p> <p>Oletuksena on tällöin, että käyttöikäinformaatiossa esitetty arvioitu käyttöikä ylittyy 95 %:n todennäköisyydellä. Jos tyydytään pienempään varmuustasoon, niin käyttöiän kertoimena voidaan suunnittelussa käyttää taulukon 5 arvoja.</p>

Taulukko 4. Käyttöiän pinnoite- ja olosuhdekertoimet normaalihuollolla. Täytettävä vähintään ensimmäinen rivi.

Pinnoite	Olosuhde	Käyttöikäkerroin	Käyttöikä
VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 1	1	
VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2		
VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 3		
VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 1		
VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 2		
VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3		
VAIHTOEHTO 3	VAIHTOEHTO 1		
VAIHTOEHTO 3	VAIHTOEHTO 2		
VAIHTOEHTO 3	VAIHTOEHTO 3		

Taulukko 5. Käyttöiän varmuuskertoimet. Tämä taulukko esitetään ainoastaan ohjedomumentissa. Keskiarvokäyttöiän ja tiettyä varmuustasoa vastaavan käyttöiän suhdetta kutsutaan käyttöiän varmuusluvuksi. Tämä voidaan laskea, jos tunnetaan jakauman keskiarvo, hajonta ja muoto. Hajonnan ja keskiarvon suhdetta kutsutaan variaatiokertoimeksi. Tässä oletetaan, että jakauma on $(0,1)$ -normaalinen ja että variaatiokertoimen arvo on 0,6. (vrt. raporttitekstin taulukko 5).

LUOTETTAVUUS- RAJA	KERROIN
95 %	1
90 %	1,22
80 %	1,56
70 %	1,86

Reunaehdot	
Käyttökohteet	Edellytetyt käyttökohteet rakennustyyppin ja rakennusosan mukaan.

Käyttöolosuhteet	Edellytetyt käyttöolosuhteet, esimerkiksi lämpö- ja kosteusolosuhteet, ilman hiukkaspitoisuus, ulko- tai sisäolosuhteet.
Rakenne ja liittymät	Edellytykset rakenteiden ja liittymien suhteen. Myös edellytykset liittyvien materiaalien suhteen ¹⁴ . Tieto voidaan antaa viitetietona tai linkkinä.
Kuljetukset ja varastointi työmaalla	Edellytykset kuljetuksien ja varastoinnin suhteen. Tieto voidaan antaa viitetietona tai linkkinä.
Asennus ja käyttöönotto	Edellytykset asennuksen ja käyttöönoton suhteen. Tieto voidaan antaa viitetietona tai linkkinä.
Huolto Hoito on ylläpitoa, jolla pysytetään kiinteistön olosuhteet halutulla tasolla. Huolto on hoitoa, jonka tarkoitus on estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde käyttö- ja toimintakunnossa.	Määritellään komponenteittain huollon tehtävät ja jaksot. Huollon tehtäviä ovat esimerkiksi puhdistukset, tarkastukset. Tässä myös säännölliset, kevyehköt pintakäsittelyt luetaan huoltoon. Myös tarkastuksien suhteen ilmoitetaan toimenpiteet ja ajanjaksot (taulukko 6). Huollon toimenpiteet on ilmoitettava siten, että tiedon pohjalta voidaan arvioida kustannukset ¹⁵ sekä suunnitella resurssointia (vrt. kohta elinkaarikustannukset). Taulukkomuotoisen toimenpidetiedon lisäksi huoltoa koskevat ohjeet annetaan sanallisesti . Tieto on pääosin annettava suoraan eikä linkkinä tai viitteenä.

¹⁴ esimerkiksi, jos käyttöikäinformaatio annetaan tiilikivelle, jonka käyttöikäkohteessa riippuu laastin laadusta, niin laastin valintaa koskevat reunaehdot annetaan tässä kohdassa.

¹⁵ oletuksena on kuitenkin, että kustannusarvion laatijalle on informaatio työmenekistä eri toimenpiteiden suhteen.

<p>Kunnossapito</p> <p>Kunnossapito on ylläpitoa, jonka tarkoituksena on pysyttää kohteen ominaisuudet uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat.</p>	<p>Määritellään komponenteittain uusimisen arvioitua ajankaksot (mukaan lukien arvioitu uusiminen tarpeen vaatien sa ja uusiminen määrävlein) (taulukko 6).</p> <p>Kunnossapidon toimenpiteet on ilmoitettava sellaisella tarkkuudella, että tiedon pohjalta voidaan arvioida kustannukset (vrt. kohta elinkaarikustannukset).</p> <p><u>Vaihtoehtoisten rakenteiden vertailupohjana käytetään hankinta-, huolto- ja kunnossapitokustannusten pohjalta laskettua elinkaarikustannusta.</u></p> <p>Taulukkomuotoisen toimenpidetiedon lisäksi kunnossapitoa koskevat ohjeet annetaan sanallisesti. Tieto on pääosin annettava suoraan eikä linkkinä tai viitteenä.</p>
--	---

Taulukko 6. Huolto- ja kunnossapitotoimenpiteiden kuvaus ja jaksotus.

	Toimenpiteen kuvaus	Kesto (min/yksikkö)	Kustannus (€/min)	a	k	b	m	c
HUOLTO								
	Tarkastus 1 (määriteltävä)							
	Tarkastus 2 (määriteltävä)							
	Puhdistus, pesu, lumenpoisto							
	Puhdistus 2							
	Määräaikaisvaihto 1							
	Määräaikaisvaihto 2							
	Pintakäsittely 1							
	Pintakäsittely 2							
	Voitelu							
	Muu (määriteltävä)							
KUNNOSSAPITO								
	Osittainen uusiminen (1)							
	Komponentin tai osan vaihto (2)							
	Korjaus tarvittaessa (3)							
	Muu							

a = ajanjakso (vuosina) ensimmäiseen toimenpiteeseen rakennuksen valmistumisesta vuosissa

b = toisen vaiheen toimenpideajanjaksot vuosina

k = toisen vaiheen jaksoiden lukumäärä

c = kolmannen vaiheen toimenpideajanjaksot vuosina

m = kolmannen vaiheen jaksoiden lukumäärä

1) Arvioitu pinnan - julkisivulaudoituksen, muuratun rakenteen, katteen tms. -osittainen uusiminen

2) Arvioitu komponentin tai osan vaihto (ikkunan eristyslasi, koneen sähkömoottori, tms.)

3) Arvioitu tarvittava korjaus

Toimenpidekerrat (vuosia valmistumisesta)

$i = 1$

a

$i = 2 \dots (k+1)$

$a + (i-1)b$

$i = (k+2) \dots (k+m+1)$

$a+k \cdot b + (i-1-k) c$

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Ympäristövaikutus on tuotteen aiheuttama muutos ympäristössä. Tuotteen aiheuttamia muutoksia ympäristössä indikoidaan ympäristöpaineella. Ympäristöpaineeseen kuuluvat tuotteen elinkaarensa aikana aiheuttama resurssien kulutus ja haitalliset päästöt

Ympäristöprofiili (vrt. RT Rakennusteollisuus r.y:n julkaisema Menetelmä rakennustuotteiden ympäristövaikutusten arvioimiseksi ja ympäristöselosteiden laatimiseksi)

Luettelo ympäristöpaineen sisältämistä muuttujista arvoineen. Muuttujat koskevat resurssien käyttöä ja päästöjä. Tulokset arvioidaan elinkaaritarkasteluun kuuluvan inventaarion avulla

Tuotteen ympäristöprofiili esitetään seuraavien parametrien nojalla:

Päästöt ilmaan

- CO₂

- SO₂

- NO_x

- CH₄

- NMVOC

- hiukkaset

- N₂O

- PM₁₀

- raskasmetallit

Päästöt veteen

- COD

- BOD

- N_{tot}

- P_{tot}

Prosessijätteet

- kaatopaikkajätteet

- ongelmajätteet

Resurssit

- uusiutumaton energia

- uusiutuva energia

- uusiutumaton luonnonmateriaali

- uusiutuvat luonnonmateriaalit

Muut ympäristönäkökohdat (vrt. RT Rakennusteollisuus r.y:n julkaisema Menetelmä rakennustuotteiden ympäristövaikutusten arvioimiseksi ja ympäristöselosteiden laatimiseksi)

Tuotteen kuljetus

Sisäilmaemissiot / Emissioluokka

Terveysriskit / Viittaus mahdolliseen käyttöturvallisuustiedotteeseen

Loppusijoitus

Kierrätys / Energiakäyttö tai jätelaadun kuvaus

KUSTANNUSVAIKUTUKSET

Elinkaarikustannus

Rakennustuotteen elinkaarikustannukset muodostuvat valitun aikavälin kuluessa toteutuvista

- hankintakustannuksesta (sisältäen tuotanto-, kuljetus- ja asennuskustannukset vero- ym. kustannuslisineen)
- huoltokustannuksista (tarpeet käyttö- ja huolto-ohjeen mukaisesti)
- kunnossapitokustannuksista (sisältäen komponenttien korjauksen ja uusimisen purku- ja jätehuoltokuluineen)
- uushankinnoista sisältäen vanhan tuotteen purun (aikavälin ylittäessä rakennustuotteen käyttöiän).

Kustannukset kootaan nykyarvoksi (nykyisen hintatason mukaan ajoitetuiksi kokonaiskustannuksiksi). Lähtötietoina esitetään korkokanta (= reaalikorko eli nimelliskoron ja inflaation erotus), aikaväli sekä tarpeen mukaan asennus- tai toimituspaikka.

Liite 2: Esimerkkejä tuotekohtaisesta käyttöikäinformaatiosta

MAALATTU VESIKATELEVY

1 Tuotteen luokittelu ja tunnistaminen

Luokittelutieto (TALO 90)	321 Nimike Tarvike
Tuotenimi	Maalattu vesikatelevy
Valmistaja / myyjä	Nimi Rannilan vesikatteet Classic, Eliitti ja Tiilikainen Id Rannila Steel Oy Roolit Myyjä

2 Tuotteen kuvaus ja toimivuus

Kuvaus	<p>Sinkityt ja tehdasmaalatut tuotteet</p> <p>Teräksen vahvuus $t = 0,6$ mm, teräslaji on määritetty standardissa EN 10147 (S320GD+Z275).</p> <p>Sinkkikerroksen massa on 275 g/m^2.</p> <p>Pinnoitevaihtoehdot ovat:</p> <ul style="list-style-type: none">- Pural-pinnoite, paksuus $50 \mu\text{m}$- Plastisoli-pinnoite (PVC), paksuus $200 \mu\text{m}$- Polyesteri-pinnoite, paksuus $25 \mu\text{m}$- Polyvinylideenifluoridi-pinnoite (PVDF), paksuus $27 \mu\text{m}$. <p>Pinnoitteen vaikutus vesikatelevyn käyttöikään esitetään pinnoitekertoimenä taulukossa 1b.</p>
---------------	--

Tuotteen toimivuusominaisuudet (tekniset ominaisuudet)

Taulukko 1a. Toimivuusominaisuuksien määrittely

Ominaisuus	Mittausmenetelmä (viittaus standardiin)	Vaatus ⁽¹⁾	Arvo ⁽²⁾	Yksikkö ⁽³⁾	VTT ProP- viite ⁽⁴⁾	VTT ProP- viite	VTT ProP- viite
Toimivuusominaisuudet / vaatimusasetanta hankintaan							
Teräs: Myötölujuus	EN 10002-1	Suurempi tai yhtä suuri	320	N/mm ²	B.2.2		
Teräs: Murtolujuus	EN 10002-1	Suurempi tai yhtä suuri	390	N/mm ²	B.2.2		
Teräs: Murtovenymä	EN 10002-1	Suurempi tai yhtä suuri	17	%	B.2.2		
Pinnoite (sink- kikerros): Tartunta	EN 10147	Läpäisy			B.2.2		
Pinnoite: Läm- mönkestävyys	ISO 4892 tai ISO 11507	Läpäisy			B.5	B.2.2	
Pinnoite: UV- säteilykestävyys	EN 10169	Läpäisy			B.5	B.2.2	
Pinnoite: Taivutus- kestävyys	EN ISO 1519	Läpäisy			B.5	B.2.2	
Pinnoite: Kovuus	ISO 1518	Läpäisy			B.5	B.2.2	
Pinnoite: Iskukoe	EN ISO 6272	Läpäisy			B.5	B.2.2	
Pinnoite: Suolasumukoe	ISO 7253	Läpäisy			B.5	B.2.2	
Pinnoite: Adheesio	ISO 2409	Tuntematon	0		B.5	B.2.2	

VTT ProP -määrittelyt

B.1.1 Sisäilmasto
B.1.2 Äänisolosuhteet
B.1.3 Valaistusolosuhteet
B.1.4 Värähtelyolosuhteet

B.2.1 Käyttöikä
B.2.2 Vaurioriskit

B.3.1 Suunnittelun ja käytönaikainen muuntojousto
B.3.2 Tilankäytön muuntojousto
B.3.3 Tilakoon muuntojousto
B.3.4 Tilailmeen muuntojousto

B.4.1 Rakenteellinen turvallisuus
B.4.2 Paloturvallisuus
B.4.3 Käyttöturvallisuus
B.4.4 Murtoturvallisuus
B.4.5 Luonnonkatastrofit
B.5 Esteettisyys
B.6 Esteettömyys
B.7 Käytettävyys

3 Tuotteen käyttöiän ja reunaehtojen määrittely

Käyttöiän ennakoinnin menetelmät	Pinnoite- ja olosuhdekertoimet. Olosuhteet ISO 12944-2:n mukaan ovat:			
	C 1: Lämmitetyt sisätilat			
	C 2: Maaseutu ilmasto, lämmittämättömät sisätilat			
	C 3: Kaupunki ja teollisuusilmasto, jossa alhaiset rikki päästöt, rannikkoilmasto, jossa alhainen suolarasitus			
	C 4: Teollisuus- sekä rannikkoilmasto jossa, kohtalainen suolarasitus			
	C 5-I: Teollisuusilmasto jossa korkea kosteuspitoisuus sekä syövyttävä ilmasto			
	C 5 M: Rannikko ja meri-ilmasto jossa korkea suolarasitus.			
Ennakoitu käyttöikä	Pinnoite	Ympäristöolosuhde	Käyttöikäkerroin	Käyttöikä
	Pural	C 3	1	30
	PVC-plastisoli (vaalea väri)	C 3	0,66	20
	PVC-plastisoli (tumma väri)	C 3	0,33	10
	PVDF (maaseutu)	C 2	0,83	25
	PVDF (kaupunki)	C 3	0,83	25
	PVDF (teollisuus)	C 3	0,83	25
	Polyesteri (maaseutu)	C 2	0,66	20
	Polyesteri (kaupunki)	C 3	0,66	20
	Polyesteri (teollisuus ilm.)	C 4	0,33	10

Reunaehdot

Käyttökohteet	Vesikattojärjestelmät
Käyttöolosuhteet	Käyttö ympäristön rasitusluokissa ISO 9223 ja SFS-EN ISO 12944-2, jotka ovat: C 2: Maaseutu ilmasto, lämmittämättömät sisätilat. C 3: Kaupunki ja teollisuusilmasto, jossa alhaiset rikkipäästöt, rannikkoilmasto, jossa alhainen suolarasitus C 4: Teollisuus- sekä rannikkoilmasto jossa, kohtalainen suolarasitus
Rakenne ja liittymät	Rakenne ja liittymät EN 508-1:n mukaan Harkittaessa katon kaltevuutta on otettava huomioon rakennuspaikan ilmastolliset olosuhteet kuten sateisuus ja tuulenalttius. Rakenteellisia seikkoja ovat profiilin poimunkorkeus, pituuslimitykset, mahdolliset saumatiivisteet sekä odotettavissa olevat kattorakenteen taipumat ja katteen lämpöliikkeet. Vähimmäiskaltevuudet: - teräskate 1:4 - profiilikate 1:7 - saumattu kate 1:12 Puutteellinen tai olematon tuuletus saattaa aiheuttaa vesivahinkoja ja kosteuden tiivistymistä. Yhdeksi käyttöikään vaikuttavaksi tekijäksi on katteen kiinnitystapa (lävistävä ei lävistävä). Viitteet Rannilan vesikattojärjestelmät-käsikirja
Kuljetukset ja varastointi työmaalla	Katteiden vastaanotto ja varastointi Katelevyjä voidaan varastoida lyhytaikaisesti toimituspakkauksissaan. Katelevyjä varastoitaessa levyniput tulee kuitenkin asettaa n. metrin välein oleville tukipuulle siten, että niput ovat vähintään 20 cm irti maasta. Päällekkäin saa pinota enintään neljä nippua. Maalipinnoitetut katelevyt voidaan varastoida ulkona. Pitkäaikaisessa varastoinnissa levyniput pitää kuitenkin peittää ja pakkausten muovikääreisiin tulee leikata reikiä, jotta pakkausten sisään muodostunut kondenssivesi pääsee haihtumaan pois. Sinkityt katelevyt tulee varastoida kuivaan tilaan ja pakkauksiin tulee leikata reikiä kondenssiveden poistamiseksi. Lisäksi pitkäaikaisessa varastoinnissa tai jos levyihin on päässyt kosteutta, levyt tulee poistaa pakkauksistaan sekä erottaa toisistaan esim. puurimoilla, jotta levyjen välinen tuuletus poistaa kosteuden levyjen pinnalta ja estää siten valko-ruosteen muodostumisen. http://www.katonlaittaja.net/uusitalo/hankinta/katteidenvastaanottojava_rastointi.php?open=

Nostot

Työmaalle toimitettu orsinippu on yleensä pistemäisenä kuormana suurempi kuin vanha katto kestää. Tällöin se pitää aukaista ja lajitella maassa. Pienet niput nostetaan katon eri alueille siten, että niitä ei tarvitse siirtää uudestaan. Suunnitelmista pitää katsoa sopivat paikat orsinipuille.

Teräsrungon komponentit voidaan nostaa suoraan auton lavalta työpiteeseen, jolloin tarpeetonta välivarastointia voidaan välttää. Jos työmaalla on nostin käytössä jatkuvasti ja sitä voidaan helposti käyttää useampaan otteeseen ja jos välivarastointi työmaalla on mahdollista, kannattaa orret ottaa työjärjestyksessä katolle.

Sadesuojaus

Korjausrakennuskohteissa, joissa orsikannatinjärjestelmää käytetään tasakaton muuntamisessa harjakatoksi, tulee sopimusasiakirjoja tehtäessä kiinnittää huomiota työnaikaiseen sadesuojaukseen ja velvoitteisiin (velvoitettava pääurakoitsija vastaamaan mahdollisista sadesuojauksista).

Viitteet

http://www.katonlaittaja.net/uusitalo/hankinta/katteidenvastaanottojava_rastointi.php?open=

Asennus ja käyttöönotto

Tasakaton harjakatoksi muuttamisen syynä on yleensä vesivuodot. Ennen kattomuutostyötä on vanhat vesivuodot ja niiden vahingot todettava ja kirjattava mahdollisten myöhempien vastuukysymysten varalta.

Rannila vesikattojärjestelmien asennusohjeet ladattavissa Acrobat Readerilla – <http://www.rannila.fi/pt-main2.html>

Hyödyllisiä vinkkejä muotokatelevyjen käsittelyyn ja katon tekoon.

- Käsittele kattolevyjä aina suojakäsinein. Reunat voivat olla teräviä.
- Levyjä ei saa varastoida ulkona tuulettumattomissa nipuissa. Laita rimat väliin.
- Älä nosta pitkää levyä päistä. Roikuta levyä sivusta.
- Vältä käsittelyä kovalla tuulella.
- Vältä katelevyjen maalipinnoitteen kolhimista ja naarmuttamista. Nosta levyt katolle tukipuita pitkin.
- Levyt eivät saa notkahtaa. Leikkaa levyjä vain käsisirkkelillä, naker-tajalla, peltisaksilla tai kuviosahalla.
- Älä käytä kulmahiomakonetta.
- Käytä katolla puhtaspohjaisia, hyvin pitäviä kumijalkineita.
- Liiku katteen päällä varoen. Astu ruoteen kohdalle aallon pohjaan.
- Kiinnitä levyt aallon pohjasta 4,8 x 28 tai 4,8 x 35 tiivisteellisillä ruuveilla. Limits- ja listaruuvi on tiivisteellinen 4,8 x 20.
- Ota jo asennusvaiheessa huomioon lumiesteiden, lapetikkaiden ja kattosiltojen sijoitus.
- Puhdista levyjen pinta poraus- ja leikkausjätteistä. Paikkamaalaa näkyvät pintavauriot ja leikkuureunat Plastonilla tai Repcolla.
- Noudata katelevyjen valmistajan asennusohjeita.

Kiinnitysruuvien materiaali valitaan Rannila Steel OY:n toimesta ottaen huomioon ympäristöolosuhteet. Ruostumattomasta teräksestä valmistettuja ruuveja voidaan käyttää kaikissa ympäristörasitusluokissa (C1–C5). Sinkittyjä ja maalattuja ruuveja voidaan käyttää kaupunki- ja maaseutuilmastoissa (C1–C4), ei kuitenkaan teollisuus- tai meriilmastoissa. Kiinnitysruuveissa on EPDM kumista valmistetut tiivistysrenkaat.

Katelevyjen asennus –

<http://www.katonlaittaja.net/uusitalo/asennus/katelevyjenasennus.php>

Teräsruikeiden asennus –

<http://www.katonlaittaja.net/uusitalo/asennus/ruoteet.php>

Viitteet

<http://www.rannila.fi/pt-main2.html>

<http://www.katonlaittaja.net/uusitalo/asennus/katelevyjenasennus.php>

<http://www.katonlaittaja.net/uusitalo/asennus/ruoteet.php>

Taulukko 1b. Tuotteen hoito ja kunnossapito.

Toimenpide	Jos muu tyyppi – mikä?	Toimenpiteen kuvaus	Kesto (min/ yksikkö)	Kustann. (€/min)	a	k	b	m	C	Liite-dokumentti
Huolto										
Tarkastus		Vesikaton tarkastus: tikkaat, vesikourut, syöksyputket, tiivisteet ja läpiviennit			1	29	1			
Puhdistus		Roskien poisto			1	29	1			
Määräaikaisvaihto										
Pintakäsittely		Naarmujen korjaus, tarvittaessa paikamaalaus								
Pintakäsittely		Esteettinen uusintamaalaus (pohjamaalaus + pintamaalaus)			1				5	

Kunnossapito

Tuntematon

a = ajanjakso ensimmäiseen toimenpiteeseen rakennuksen valmistumisesta vuosissa

b = toisen vaiheen toimenpideajanjaksot

k = toisen vaiheen jaksojen lukumäärä

c = kolmannen vaiheen toimenpideajanjaksot

m = kolmannen vaiheen jaksojen lukumäärä

1) Arvioitu pinnan – julkisivulaudoituksen, muuratun rakenteen, katteen tms. – osittainen uusiminen

2) Arvioitu komponentin tai osan vaihto (ikkunan eristyslasi, koneen sähkömoottori, tms.)

3) Arvioitu tarvittava korjaus

Huollon ja kunnossapidon kuvaukset

Huolto

Tarkastus

Paras ajankohta tarkastukselle on pitempiäaikaisten sateiden aikana tai heti niiden jälkeen. Kirkkaalla ilmalla valaisemattomalla ullakolla paljastuvat katteen vuotokohdat helpoimmin. Myös ullakon lattian kosteat läikät johdattavat jäljille.

Vesikatolle on päästävä ja siellä on pystyttävä liikkumaan turvallisesti. Kattoluukuille ja hormistoille johtavien kattosiltojen kunto on tarkistettava säännöllisesti vuosittain.

Liikennealueiden kohdalla on käytettävä riittävän tukevia lumiesteitä. Lappeiden lumiesteet ja käyntisillat pysyvät kunnossa parhaiten, mikäli ne on kiinnitetty katto-
tuoleihin vähintään \varnothing 6 mm:n pulteilla. Harjalla olevan käyntisillan (minimileveys 300 mm) voi kiinnittää myös kansiruuveilla, koska putoava lumi ei sitä kuormita.

Tikkaat, vesikourut, syöksyputket, tiivisteet ja läpiviennit on myös syytä säännöllisesti vuosittain tutkia. Tuuletustilan kosteustilan mittausta auttaa havaitsemaan vauriot mahdollisimman varhain.

Puhdistus

Rakennusten katoissa ja julkisivuissa käytetyt maalipinnoitetut ohutlevyt altistuvat monenlaisille ilman epäpuhtauksille ja saasteille. Näitä ovat happamia sateita aiheuttavat rikki-, kloori- ja typpiyhdisteet sekä erilaiset suolayhdisteet, lika ja noki. Jotkin epäpuhtaudet saattavat aiheuttaa pinnoitteeseen sisäisiä jännityksiä ja jopa säröilyä.

Pahimpia vaurioita ovat kolhut ja naarmut, joissa epäpuhtaudet pääsevät reagoimaan maalipinnoitteen alla olevan sinkin kanssa. Useimmat näistä aineista muodostavat sinkin kanssa helposti liukenevia yhdisteitä, jotka pois huuhtoutuessaan kuluttavat sinkkikerrosta nopeasti. Niihin sitoutuu lisäksi vettä, mikä pidentää vauriokohdan märkää aikaa ja tehostaa ruostumista.

Vuosittainen pintojen puhdistaminen on siis tärkeä osa kunnossapitoa ja huoltamista.

Roskien poisto

Yleensä sadevesi riittää pitämään maalipinnoitteen puhtaana. Puusta pudonneet lehdet, oksat ynnä muut epäpuhtaudet eivät silti aina irtoa katoilta ilman toimenpiteitä. Erikoiset kattomuodot, jiirit ja sadevesijärjestelmät tulee puhdistaa vuosittain.

Pesu

Likaiset tai tahraantuneet kohdat pestään pehmeällä harjalla ja vedellä. Puhdistukseen voi käyttää myös vesipainepesua (< 50 bar). Pinttyneemmän lian voi pestä kaupallisella maalipinnoitteiden puhdistukseen tarkoitettulla pesuaineella, joka huuhdellaan vedellä huolellisesti pois muutaman minuutin vaikutusajan jälkeen. vaikean paikallisen lian poistaa lakkabensiiniin kostutetulla kankaalla.

Pinnat huuhdellaan ylhäältä alas, jotta pesuainetta ei jää katteelle. Sadevesijärjestelmät tulee huuhdella vielä lopuksi vedellä. Liian voimakkaat tai pinnoitteelle soveltumattomat pesuaineet vaurioittavat maalipintaa.

Lumen poisto

Maalipinnoitetulla katteella lumikuorma ei yleensä pysy tai ylitä rakenteen mitoituskorkeutta. Lunta ei säännöllisesti tarvitse katolta poistaa. Mikäli se kuitenkin tehdään, ei työkaluilla saa naarmuttaa tai muutoin vaurioittaa maalipintaa.

Puhdistus

- Vanha maalipinta puhdistetaan pesemällä rasva, lika ja vesiliukoiset suolat Peltipesulla tai Panssaripesulla.
- Huuhdellaan.
- Poistetaan kaikki irtoava vanha pinta
- Hiotaan pois mahdollinen ruoste

Pohjamaalaus

- Käytä ruosteenestopohjamaalaukseen soveltuvia maaleja.
- Pintamaalaa Repcolla tai Kirjo Aqualla.

Paikkamaalaus

Käytä varsinaiseen maalauskäsittelyyn tarkoitettuja maaleja tai maaliyhdistelmiä.

Haalistuminen vaihtelee eri pinnoitteilla 10–15 vuoden välillä. Ensimmäisen huoltomaalauksen suositeltava ajankohta riippuu pinnoituksesta:

- Jos pinnoite on PVC tai Polyesteri, ensimmäinen huoltomaalaus täytyy tehdä 10 vuoden jälkeen.
- Jos pinnoite on Pural tai PVDF, ensimmäinen huoltomaalaus täytyy tehdä 15 vuoden jälkeen.
- Tummat sävyt kannattaa maalata aiemmin kuin vaaleat.

Edellä mainitut käyttöiät edellyttävät asianmukaisia huoltotarkastuksia – maalauksia ja huoltoa.

Kunnossapito

Ei erillistä kunnossapitoa. 30 vuoden jälkeen vesikate uusintamaalataan.

Liite 3: Rakennusosien ryhmittely tyypillisten hoito- ja kunnossapitotoimenpiteiden mukaisesti

RAKENNUSOSA	HOITO- JA KUNNOSSAPITOTOIMENPITEIDEN LAATU
<p>Perustukset (paalut, anturat, perusmuurit), rakennusrunko (pilarit, palkit, laatat, kantavat seinät), alapohjat, yläpohjat</p>	<p>Suunniteltu käyttöikä yhtä pitkä kuin rakennuksen suunniteltu käyttöikä.</p> <p>Pääosin ei suunniteltua huoltoa eikä kunnossapitoa.</p>
<p>Katteet, julkisivut ja ikkunat</p>	<p>Suunnitellun huollon ja kunnossapidon kohteita. Keskeinen huoltotoimenpide on tarkastukset. Voidaan korjata ja kokonaan uusia rakennuksen käyttöiän aikana</p>
<p>Eristeet</p>	<p>Pääosin ei suunniteltua huoltoa eikä kunnossapitoa</p>
<p>Sisäpinnat</p>	<p>Hoitotoimenpiteet ovat pääosin puhdistusta ja pinnoitusta. Kunnossapito osittaista uusimista. Voidaan uusia useita kertoja rakennuksen käyttöiän aikana.</p>
<p>Märkätilat sisäpintoihin</p>	<p>Hoitotoimenpiteet ovat pääosin puhdistusta, pinnoitusta. ja tarkastuksia.</p> <p>Kunnossapito osittaista uusimista. Voidaan uusia useita kertoja rakennuksen käyttöiän aikana.</p>
<p>Talotekniset laitteet ja komponentit</p>	<p>Suunnitellun hoidon ja kunnossapidon kohteita. Huoltotoimenpiteet ovat tarkastuksia, puhdistuksia, säätöjä ja määräväleihin vaihdettavien osien uusimista. Kunnossapito on osittaista uusimista ja korjausta. Voidaan uusia kokonaan rakennuksen käyttöiän aikana.</p>
<p>Putkistot</p>	<p>Pääosin ei suunniteltua huoltoa. Suunnitellut tarkastukset. Kunnossapito on osittaista uusimista ja korjausta.</p>

Liite 4: Suunnittelukäyttöikäsuosituksia rakennusosittain ja tuoteryhmittäin

Käyttöiän tavoitesuosituksia sekä huoltoa ja kunnossapitoa koskevien ohjeistuksien sisältöviitteitä

H = huolto

K = kunnossapito

Jos rakennuksen käyttöikätaavoite on yli 100 vuotta, niin käyttöikätaavoitetta on kasvatettava vastaavasti taulukon niiden tuotteiden kohdalla, joiden talukkoarvo on 100 vuotta.

TALO 90 -nimikkeistön mukainen nu- mero		Tuote	Käyttöikä (vuosia)	Huolto- ja kunnossa- pitojasot (vuosia)	Tyypilliset toimenpiteet
Hanke	Tarvike				
D9		ulkoportaat	30	K: 15	K: vikojen korjaaminen
D9	31, 32	katokset	20	H: 5 K: 10	H: tarkastus, puhdistus K: vikojen korjaaminen
D72, D73	25	rakennus- alueen päällysteet	25	K: 10	K: osittainen uusiminen
E41	24	maaputket	50	H: 10 K: 25	H: tarkastus K: vikojen korjaaminen
F1	31, 32, 33	perustukset	100	H1: 5 H2: 10	H1: tarkastus, puhdistus H2: sokkelin pintakäsittelyn uusiminen
F23	31, 32	portaat, huo- neiston ulko- puoliset	100		
F24, F25, F26, F27	31, 32, 33, 34	runkoraken- teet	100	H1: 5 H2: 20	H1: tarkastus H2: näkyvien osien mahdollisen pintakäsittelyn uusiminen

F24, F52	31, 32, 33, 34, 36, 44	väliseinät	50–100		
	36	sisäverhous- levyt	50		
	37	ääneneristeet	50		
F32	41	ikkunat	30–100	H1: 1 H2: 10 K: 25	H1: tarkastus, puhdistus, helojen voitelu H2: puupintojen pintakäsittely K: eristyslasien uusiminen
F33	42	ulko-ovet	25–50	H: 2	H: tarkastus, puhdistus, tiivistei- den vaihto, helojen voitelu
F34	31, 32, 34	parvekkeet	50–100	H 1: 2 H 2: 10 K: 25	H 1: tarkastus H: pintakäsittelyt K: osittainen uusiminen, paikka- ukset, kaiteet tms.
F31	31, 32, 33, 34, 43	julkisivut	50–100	H 1: 2 H 2: 10 K: 25	H 1: tarkastus H 2: pintakäsittely K: saumauksen, laattojen, tiilien tms. (osittainen) uusiminen
	52, 55	julkisivulaa- toitukset	20–100 *	H: 5 K: 10	H: tarkastus K: osittainen uusiminen
	55	julkisivurap- paus	30–50	H1: 5 K1: 10 K2:20	H: tarkastus K1: mahdollinen uusintamaalaus K2: paikkaus tarvittaessa
	58	julkisivumaa- laukset	7–20	H: 5 K: 10	H: tarkastus, tarpeen vaatiessa puhdistus K: tarpeen vaatiessa osittainen uusintamaalaus

* Käyttöikä riippuu voimakkaasti laatan materiaalista, paksuudesta ja kiinnityksestä.

	36	tuulensuoja- levyt	50		
	37	lämmöneris- teet	50–100		
	38	kosteuseris- teet rakentei- den sisällä	50–100		
F41	38	bitumikermit	20–40	H: 1 K: 15	H: tarkastus, puhdistus K: vikojen korjaaminen
F41	31	betonikatto- tiilet	70	H: 1 K: 35	H: tarkastus, puhdistus K: vikojen korjaaminen
F41	32	teräskatteet	30	H 1: 1 H 2: 15	H 1: tarkastus, puhdistus H 2: huoltomaalaus
F41 F43	48	pellitykset, räystä- kourut, syöksytorvet	30	H1: 1 K: 15	H1: tarkastus, puhdistus K: osittainen uusiminen
F51	42	sisäovet	50–100		
F53	45	alakatot	50–100		
F56	32, 34	portaat, huo- neiston sisäi- set	50	H: 10 K: 25	H: pintakäsittely K: osittainen uusiminen (kaiteet tms.)
F57	47	tulisijat	100	H: 2	H: tarkastus
F57	47	kanavat	40	H: 10	H: tarkastus, puhdistus
F57	47	piiput, hormit	50–100	H: 2	H: tarkastus, puhdistus
F61 F62 F63	58	sisäpintojen siveltävät pintakäsitte- lyt	10–30		
F61, F63	52, 55	sisäpintojen laatoitukset	30–100	H: 5	H: märkätilojen laatoituksen tarkastus
F61	54	saunan seinä- verhous	20		

F63	53	lattianpäällysteet	10–25	K: 15	K: Mahdollinen uusintalakkaus tai -maalau
F71	62	keittiökalu	20–30		
F71	62	saunan lauteet	10–20		
F81	69	hissit	40		
G11	71	lämmityskattilat	25	H: 1	H: nuohous
G11	71	öljypolttimet	15	H: 1	H: puhdistus ja suuttimen vaihto
G13	71	patterit, lattialämmitys	30	H: 0,5 ja 1	H: tarkastus
G21	70	pumput	20		
G22	72	vesi- ja viemärijohtot	70	K: 30	K: vikojen korjaus
G22	71	lämminvesivaraajat	20		
G25	72	vesikalusteet	20	H: 5	H: tiivisteiden uusiminen yms.
G25	66	varusteet, posliinialtaat ym.	50		
G31, G32	73	ilmastointikoneet	25	H: 0,5 ja 1	H: tarkastus, puhdistus, voitelu
G32	73	puhaltimet	25		
G41	74	kylmälaitteet	15		
H41	84	sähköjohtot	50		
H51	85	ulkovalaisimet	20–30		
H61	86	sähkölämmityspatterit	30–40		

Liite 5: Käyttöikäsuunnittelun dokumentointi

		Siirretään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen
Kohde	Määrittele käyttöikäsuunnittelun kohde ja sen sijainti	X
Vaadittu toimivuus	Määrittele kohteelle asetetut toimivuusvaatimukset jaotellen rakennuksen toimivuusjäsentelyn mukaisesti.	
Sisäilmasto		
Ääniolosuhteet		
Valaistusolosuhteet		
Värähtelyolosuhteet		
Muuntojousto		
Rakenteellinen turvallisuus		
Paloturvallisuus		
Käyttöturvallisuus		
Murtoturvallisuus		
Esteettisyys		
Esteettömyys		
Käytettävyys		
Vaurioriski		

Suunnitteluikä	Määrittele kohteen suunnitteluikä suhteittain tämä rakennuksen käyttöiän tavoitearvoon sekä ottaen huomioon muut asiakkaan asettamat vaatimukset käyttöiän, muuntojouston, huollettavuuden ja kunnossapidettävyyden suhteen.	X
Ennakoitu käyttöikä	Ilmoita laskennallisesti arvioitu käyttöikä (ennakoitu käyttöikä)	
Menetelmä	Määrittele laskentamenetelmä tai ohjelma, jonka avulla ennakoitun käyttöiän arvo on laskettu	
Arvioitu käyttöikä	Ilmoita arvioitu käyttöikä, jos arvion pohjana ei ole käytetty laskennallista menetelmää.	
Rakenteita ja liittymiä koskevat vaatimukset	Viittaa dokumenttiin, jossa vaatimukset esitetään (rakennuspiirustukset, rakennusselitys)	
Asennuksen ja käyttöönoton vaatimukset	Viittaa dokumenttiin, jossa vaatimukset esitetään (työselitys)	
Huollon vaatimukset	Esitä rakenteen huollon vaatimukset suunnitteluiän toteutumiseksi.	X
Kunnossapidon vaatimukset	Esitä kunnossapidon vaatimukset suunnitteluiän toteutumiseksi	X

Huollon ja kunnossapidon ajanjaksot ja toimenpiteet	Esitä huollon ja kunnossapidon ajanjaksot ja toimenpiteet. Määrittele toimenpide	X				
		Määrittele jaksojen lukumäärät ja pituudet				
		a	k	b	m	c
HUOLTO						
Tarkastus 1 (määriteltävä)						
Tarkastus 2 (määriteltävä)						
Puhdistus, pesu, lumenpoisto						
Puhdistus 2						
Määräaikaisvaihto 1						
Määräaikaisvaihto 2						
Pintakäsittely 1						
Pintakäsittely 2						
Voitelu						
Muu (määriteltävä)						
KUNNOSSAPITO						
Osittainen uusiminen						
Komponentin tai osan vaihto						
Korjaus tarvittaessa						
Muu						

a = ajanjakso (vuosina) ensimmäiseen toimenpiteeseen rakennuksen valmistumisesta vuosissa

b = toisen vaiheen toimenpideajanjaksojen pituudet vuosina

k = toisen vaiheen jaksojen lukumäärä

c = kolmannen vaiheen toimenpideajanjaksot vuosina

m = kolmannen vaiheen jaksojen lukumäärä

Liite 6: Rakennuksen käyttöiän tavoitearvon valinta

Tavoitellun käyttöiän aikana

- **rakennuksen runkorakenteiden ja perustusten**
tulee säilyä teknisesti turmeltumattomina vähäisin ko. tuotteille suositelluin huolto-
toimenpitein ja ilman kunnossapitotoimenpiteitä (edellyttäen, että ko. tuotteille suo-
sittelut käyttöolosuhteita ja rakenteita koskevat reunaehdot täyttyvät)
- **rakennuksen julkisivu ja vesikatto**
tulee olla mahdollista säilyttää toteuttamalla ko. tuotteille suositeltuja ylläpitoi-
toimenpiteitä, so. hoitamalla tarkoituksena estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde
käyttökunnossa sekä pysyttämällä kohteen ominaisuudet uusimalla tai korjaamalla
vialliset ja kuluneet osat.
- **rakennuksen talotekninen järjestelmä ja sen osat**
on pystyttävä kokonaan tarpeen vaatiessa uusimaan säilyttäen rakennuksen käyt-
töältään pitemmät osat
- **rakennuksen sisäosien pintaverhoilu**
on pystyttävä uusimaan tarpeen vaatiessa useita kertoja
- **rakennuksen aukotuksia**
on pystyttävä muutamaaan muuntojoustotavoitetta vastaavasti
- **rakennuksen väliseiniä**
on pystyttävä muuttamaan muuntojoustotavoitetta vastaavasti.

Ylläpito on hoitoa sekä uusimista ja korjaamista.

Hoito on ylläpitoa, jolla pysytetään kiinteistön olosuhteet halutulla tasolla.

Huolto on hoitoa, jonka tarkoitus on estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde käyttö-
ja toimintakunnossa.

Kunnossapito on ylläpitoa, jonka tarkoituksena on pysyttää kohteen ominaisuudet uu-
simalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat.

			Vaikutus käyttöikä-tavoitteeseen Lähtökohta 100 vuotta	Vaikutus purettavuuteen ja kierrätettävyyteen, muuntojoustoon, rakennusosien käyttöikään
Rakennustyyppi	Julkinen	Lastentarha		
		Koulu	+	
		Sairaala	+	
		Yliopisto	++	
		Kirjasto tai taidelaitos	++	
		Museo	++	
		Virasto	+	
		Asemarakennus	+	
		Varasto, halli tms		
	Yksityinen	Toimisto		
		Liikerakennus		
		Kauppapaikka		
		Asuinrakennus		
		Tuotantolaitos		
		Varasto tms.		
Rakennuksen käyttö-tarkoituksen ajateltu pysyvyys	Rakennetaan pitkäaikaista samaa käyttötarkoitusta varten		+	

	Rakennetaan ajallisesti rajoitettua käyttötarkoitusta varten silmällä pitäen hyötykäyttöä muiden käyttötarkoitusten suhteen		+	Muuntojousto Jos käyttöikätaavoite asetetaan pitkäksi, niin samalla on asetettava korkeat muuntojoustotavoitteet.
	Rakennetaan ajallisesti rajoitettua käyttötarkoitusta varten			
	Rakennetaan suunniteltua lyhyttä käyttötarkoitusta varten		-	Jos käyttöikätaavoite on lyhyt, niin tulisi asettaa vaatimuksia purettavuuden ja kierrätettävyyden suhteen
	Rakennetaan suunniteltua hyvin lyhyttä käyttötarkoitusta varten		--	Jos käyttöikätaavoite on lyhyt, niin tulisi asettaa vaatimuksia purettavuuden ja kierrätettävyyden suhteen
Toimintojen ja lisätilojen ajateltu muutos saman käyttötarkoituksen piirissä	Rakennettaessa oletetaan, että ko. käyttötarkoituksen puitteissa toimintojen volyyymi ja niiden vaatimattila kasvaa lähivuosisikymmeninä			Asetettu käyttöikätaavoite tulee ottaa huomioon muuntojoustolle asetetuissa vaatimuksissa
	Ei oletusta toimintojen volyymin ja lisätilojen tarpeen kasvusta			
Toimintojen ajateltu vaihtuvuus saman käyttötarkoituksen piirissä	Toiminta vaihtuu lyhyehköin aikavälein		-	Asetettu käyttöikätaavoite tulee ottaa huomioon muuntojoustolle asetetuissa vaatimuksissa
	Toiminta ajatellaan suhteellisen pitkäaikaiseksi			
Rakennuksen tarve ajatellen alueen ajateltua kehittymistä	Kasvava		+	
	Pysyvä			
	Taantuva		-	

Kansallinen merkitsevyys rakentamisen ajankohtana rakennustyyppi huomioon ottaen	Erityisen merkitsevä, kansallinen monumentti		++	Julkisivujen ja sisärakenteiden käyttöiälle ja ylläpidettävyydelle tulee asettaa erityisvaatimukset
	Jonkin verran merkitsevä		+	
	Tavanomainen			
Ajateltu kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen merkitsevyys rakennustyyppi ja kansallinen merkitsevyys huomioon ottaen	Tarkoituksena luoda ja esitellä arkkitehtonista omaleimaisuutta		+	Julkisivujen ja sisärakenteiden käyttöiälle ja ylläpidettävyydelle tulee asettaa erityisvaatimukset
	Tavanomainen			
Sijainti näkyvyyden ja saavutettavuuden kannalta	Näkyvyys ja saavutettavuus hyvä, rakennus monien ihmisten nähtävissä ja käytössä		+	
	Tavanomainen			
Rakennettu ympäristö	Rakennusta ympäröivän rakennetun ympäristön laatu kulttuurihistoriallisesti ja arkkitehtonisesti merkittävä		+	
	Tavanomainen			
Ympäristön rasittavuus	Erittäin rasittava ympäristö, erityisesti ympäristörasitusten suhteen hyvin riskialtis ympäristö		-	
	Normaali			

Liite 7: Rakennusten käyttöiän luokittelu

Rakennukset jaetaan viiteen käyttöikäluokkaan: >200 vuotta, >100 vuotta, 75–100 vuotta, 50–75 vuotta, 10–50 vuotta.

Luokittelun tekijöitä ovat

1. rakennustyyppi
2. käyttötarkoituksen pysyvyys
3. toimintojen vaihtuvuus ja volyymin pysyvyys käyttötarkoituksen puitteissa
4. alueen kehittyminen
5. rakennetun ympäristön kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen laatu
6. rakennuksen kansallinen merkitsevyys
7. rakennuksen ajateltu kulttuurihistoriallinen ja arkkitehtoninen merkitsevyys
8. rakennuksen saavutettavuus ja näkyvyys.

Luokittelu	Luokan kuvaus	Huomautukset
yli 200 vuotta	Julkinen rakennus, jonka kansallinen merkitsevyys suuri, kansallinen monumentti, esimerkiksi taidelaitos, kirjasto, museo, yliopisto.	Julkisivujen ja sisä rakenteiden käyttöiälle, ylläpidettävyydelle (ml. uusiminen) asetetaan erityiset vaatimukset. Tilojen muuntojoustolle asetetaan erityiset vaatimukset.
yli 100 vuotta	Julkinen rakennus, jolla ei ole kansallisen monumentin merkitystä. Rakennus suunnitellaan alunperin pitkäaikaista samaa käyttötarkoitusta varten. Alueen oletettu kehittyminen tukee pitkää käyttöikä tavoitetta. Näkyvyys ja saavutettavuus on hyvä, rakennus on monien ihmisten käytössä ja nähtävissä. Esimerkiksi koulu-, sairaala-, virasto- tai asemarakennus. Myös yksityiset rakennukset, joiden tarkoituksena on luoda ja esitellä arkkitehtonista omaperaisuutta ja uutta linjaa. Rakennus rakennetaan pitkäaikaista samaa käyttötarkoitusta varten taikka, jos käyttötarkoitus on ajallisesti rajoitettu, niin suunnitte-	Julkisivujen ja sisä rakenteiden käyttöiälle, ylläpidettävyydelle (ml. uusiminen) asetetaan erityiset vaatimukset. Tilojen muuntojoustolle asetetaan erityiset vaatimukset.

	<p>lussa voidaan ottaa huomioon hyötykäyttö muiden käyttötarkoitusten suhteen. Rakennuksen tarve voidaan tunnistaa kasvavaksi alueen oletetun kehittymisen suhteen. Näkyvyys ja saavutettavuus on hyvä, rakennus on monien ihmisten käytössä ja nähtävissä.</p>	
<p>yli 75 vuotta</p>	<p>Asuinrakennukset, lastentarhat, toimistorakennukset, liikerakennukset, tuotantolaitokset normaalisti. Rakennus voidaan suunnitella joko pitkäaikaista samaa käyttötarkoitusta varten taikka suunnittelussa voidaan ottaa huomioon hyötykäyttö muiden käyttötarkoitusten suhteen. Rakennus sijaitsee kehittyvällä alueella.</p>	
<p>yli 50 vuotta</p>	<p>Asuinrakennukset, lastentarhat, toimistorakennukset ja tuotantorakennukset ja varastot silloin, kun pitkää käyttöikätaivoitetta (yli 75 vuotta) rajoittaa jokin tunnistettu seikka. Esimerkiksi alueen kehittämisessä, rakennuksen käyttötarpeessa tai toimintojen volyymissä käyttötarkoituksen puitteissa voidaan ennakoida pitkää käyttöikää rajoittavia tekijöitä.</p>	
<p>alle 50 vuotta (10–50 vuotta)</p>	<p>Rakennukset, joiden väliaikaisuus taikka ajallisesti lyhyt käyttötarkoitus tunnistetaan ja perustellaan.</p>	<p>Suunnittelussa kiinnitettävä erityistä huomiota rakennuksen purettavuuteen ja rakennusosien tai materiaalien kierrätykseen.</p>

Tekijä(t) Häkkinen, Tarja, Vares, Sirje & Siltanen, Pekka			
Nimeke Tuotteiden käyttökäinformatio ja sen käyttö rakennushankkeessa			
Tiivistelmä LifePlan-hankkeen tavoitteena oli luoda laaja tuotekohtainen käyttökäinformatio tietokanta ja esitellä, miten se on verkkopalvelimelta julkisesti käytettävissä rakennusprosessin eri vaiheissa. LifePlan-hankkeen tavoitteena oli lisäksi kuvata käyttökäinformatio prosessin eri vaiheissa. Tutkimushankkeen loppuraportissa on kuvattu tuotekohtaisen käyttökäinformatio sisältö ja käyttö rakennushankkeen eri vaiheissa. LifePlan-hanke jäsentää rakennustuotteen kokonaisinformaation päaluokkiin 1 Tuotteen luokittelu ja tunnistaminen 2 Tuotteen kuvaus ja tuotteen tekniset ominaisuudet 3 Tuotteen käyttökäinformatio ja käyttöä edellytykset 4 Ympäristövaikutukset 5 Kustannusvaikutukset Life-Plan-projektin tuloksena laadittiin rakennus- ja talotekniikkatuotteiden käyttökäinformatio tietokanta. Tietokannan käyttöliittymä on selainpohjainen. Tietokanta sijaitsee palvelimella osoitteessa http://pim.vtt.fi/lifeplan/view . Tietokannan katselua varten käyttäjän täytyy ilmoittaa käyttäjätunnus (life.plan) sekä salasana (LifePlan). Toteutettu tietokanta tarjoaa mahdollisuuden käyttökäinformatio selailuun sekä etsintään tuotteittain. Käyttökäinformatio voidaan etsiä tietokannasta valmistajan perusteella, Talo 90 -nimikkeistön perusteella tai vapaalla haulla. Tietokanta sisältää tällä hetkellä 125 tuotteen käyttökäinformatio. Nykyinen tietokanta on toteutettu ilmaisella Apachen Xindice XML -tietokannalla, koska LifePlan-projektille ei ollut varattu resursseja ohjelmistohankintoihin. Tietokanta soveltuu hyvin tulosten demonstrointiin ja alustavaan käyttöön mutta ei varsinaiseen tuotantokäyttöön. LifePlan-hanke kuvasi käyttökäinformatio käytön rakentamisprosessin eri vaiheissa: - rakennuskohtaisessa vaatimusten asettamisessa - tuoterakenteiden laatuvaatimusten kuvauksessa - käyttökäinformatio suunnittelussa - elinkaarikustannusten arvioinnissa - rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnassa. Vaatimusasetantaa varten LifePlan-hankkeen mukaisesti rakennukset jaetaan viiteen käyttökäinformatio luokkaan: >200 vuotta, >100 vuotta, 75–100 vuotta, 50–75 vuotta, 10–50 vuotta. Käyttökäinformatio suunnittelun raportointia varten hanke esitti käyttökäinformatio suunnittelun raportoinnin jäsentelyn.			
Avainsanat service life, service life design, maintenance manual, building products			
Toimintayksikkö VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Lämpömiehenkuja 2, PL 1800, 02044 VTT			
ISBN 951-38-6213-5 (URL: http://www.vtt.fi/inf/pdf/)		Projektinumero	
Julkaisu-aika Helmikuu 2004	Kieli Suomi + engl. abstr.	Sivu- ja 54 s. + liitt. 32 s.	Hinta B
Projektin nimi LifePlan – käyttökäinformatio suunnittelu käytännön menettelytavaksi		Toimeksiantaja(t) alan yritykset ja järjestöt, ympäristöministeriö, Teknologian tutkimuskeskus Tekes, RTS	
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/inf/pdf/)		VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Published by



Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes 2231
VTT-TIED-2231

Author(s) Häkkinen, Tarja, Vares, Sirje & Siltanen, Pekka			
Title Service life information of building products			
Abstract LifePlan research project was carried out at VTT Building and Transport during 2002–2003. The project aimed at creating a large product-specific data base for service life information of building products and components. The project introduces methods how to use product-specific service-life information in service life design and within the care and maintenance of buildings. The project has also sought for approaches how to effectively create, maintain and deliver service life information. The objectives of the project were: <ul style="list-style-type: none">- to create a large product-specific data base for service life information of building products and components.- to develop the structure, representation and delivery of service life information in user-friendly format, which is compliant with the future product model based software products. The project will define the service life information using IFC based XML description language.- to support service life design utilizing service life information of building products. The service life design should result in the formulation of documents including the designed periods and measures for inspection, care, maintenance as well as renovation.- to create a solution model for life cycle of building product information. The information given by the manufacturers should finally find its way in the building-specific data basis, which includes all the product information that is needed during the service life of the components.			
Keywords service life, service life design, maintenance manual, building products			
Activity unit VTT Building and Transport, Lämpömiehenkuja 2, P.O.Box 1800, FIN-02044 VTT, Finland			
ISBN 951-38-6213-5 (URL: http://www.vtt.fi/inf/pdf/)			Project number
Date February 2004	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 54 p. + app. 32 p.	Price B
Name of project LifePlan – Service life design – from theory to practical processes		Commissioned by product manufacturers, designers, construction industry, organisations, Ministry of Environment, National Technology Agency of Finland Tekes, Building Information Foundation	
Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/inf/pdf/)		VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	

LifePlan-hankkeen tavoitteena oli luoda laaja tuotekohtainen käyttöikäinformaation tietokanta ja esitellä, miten se on verkkopalvelimelta julkisesti käytettävissä rakennusprosessin eri vaiheissa. LifePlan-hankkeen tavoitteena oli lisäksi kuvata käyttöikä tiedon käyttö prosessin eri vaiheissa. Tutkimushankkeen loppuraportissa kuvataan tuotekohtaisen käyttöikäinformaation sisältö ja käyttö rakennushankkeen eri vaiheissa.

LifePlan-hanke jäsentää rakennustuotteen kokonaisinformaation seuraaviin pääluokkiin:

- 1 Tuotteen luokittelu ja tunnistaminen
- 2 Tuotteen kuvaus ja tuotteen tekniset ominaisuudet
- 3 Tuotteen käyttöikä ja käyttöiän edellytykset
- 4 Ympäristövaikutukset
- 5 Kustannusvaikutukset.

Life-Plan-projektin tuloksena laadittiin rakennus- ja talotekniikkatuotteiden käyttöikä tietokanta. Tietokannan käyttöliittymä on selainpohjainen. Toteutettu tietokanta tarjoaa mahdollisuuden käyttöikä tietojen selailuun sekä etsintään tuotteittain. Tietokanta sisältää tällä hetkellä 125 tuotteen käyttöikäinformaation. Nykyinen tietokanta soveltuu tulosten demonstrointiin ja alustavaan käyttöön mutta ei varsinaiseen tuotantokäyttöön.