

Rakennusalan avoin tietoverkko

Antti Lakka & Kristiina Sulankivi

VTT Rakennustekniikka



ISBN 951-38-5428-0 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 951-38-5429-9 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 1998

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

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

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

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

VTT Rakennustekniikka, Tekniikankatu 1, PL 1802, 33101 TAMPERE

puh. vaihde (03) 316 3111, faksi (03) 316 3445

VTT Byggnadsteknik, Tekniikankatu 1, PB 1802, 33101 TAMMERFORS

tel. växel (03) 316 3111, fax (03) 316 3445

VTT Building Technology, Tekniikankatu 1, P.O.Box 1802, FIN-33101 TAMPERE, Finland

phone internat. + 358 3 316 3111, fax + 358 3 316 3445

Kansikuva Minna Sunikka

Toimitus Kerttu Tirronen

Libella Painopalvelu Oy, Espoo 1998

Lakka, Antti & Sulankivi, Kristiina. Rakennusalan avoin tietoverkko [Open network for construction]. Espoo 1998, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1916. 76 s. + liitt. 18 s.

Avainsanat construction, information networks, computer networks, internet, WWW, data transfer

Tiivistelmä

Hanketietokeskusta on kehitetty ja sovellettu Suomessa jo useiden vuosien ajan. Internet-teknologiaa voidaan kuitenkin pitää teknologisenä murroksena, jonka ansiosta kehittyneen tiedonsiirron käyttöönottokynnys rakennushankkeessa on alhainen. Internet-tietoverkon vaikutuksia kommunikointiin voidaankin verrata puhelinverkon käyttöönottoon viime vuosisadalla, jolloin keskusteleminen toisessa rakennuksessa olevan ihmisen kanssa tuli mahdolliseksi riippumatta rakennusten sijainnista. Internetin ansiosta rakennushankkeen osapuolet pääsevät reaaliaikaisesti siirtämään tietoa ja lähettämään viestejä toisilleen riippumatta maantieteellisestä sijainnistaan ja käytössä olevasta tietojärjestelmästä.

Hanketietokeskus on Internet-verkkoon kytketty palvelinkone, jolle hankkeen osapuolet tallentavat elektronisessa muodossa projektin yhteiseen käyttöön tarkoitetun tiedon. Tietokeskuksesta on kehittymässä rakennushankkeen työryhmäratkaisu, jonka keskeiset elementit ovat projektin WWW-sivuihin perustuva tiedon jakelu ja tiedostokansioihin sijoitettu tietovarasto. Osapuolien välistä kommunikointia tuetaan lisäksi sähköpostilla. Projektin sisäiset WWW-sivut tähtäävät yhteisen tiedon jakeluun ja osapuolien hyvään kokonaisnäkemykseen rakennushankkeesta ja sen tavoitteista. Projektin tiedostokansiot on tarkoitettu sellaisen aineiston jakelu- ja arkistointikanavaksi, joka on tarpeen tallentaa tai siirtää muille osapuolille alkuperäisessä tiedostomuodossaan.

Hanketietokeskus on hyvä perustaa jo luonnossuunnitteluvaiheen jälkeen. Aikaisin perustettu ja jatkuvasti täydentyvä tietokeskus luo hyvän pohjan tietojen hyödyntämiselle myös rakentamisen aikana.

Projektin sisäiset WWW-sivut on tarkoitettu hankkeen osapuolien käyttöön tiedon jakelua varten ja niiden selaaminen edellyttää omaa käyttäjätunnusta. Projektin WWW-sivuja ylläpitää tehtävään nimetty henkilö, joka voi olla esimerkiksi pääsuunnittelijan edustaja (projektin CAD-vastaava), rakennuttajan

edustaja (rakennuttajakonsultti) tai rakennusliikkeen edustaja (projekti-insinööri).

Hanketietokeskuksessa asiakirjat voidaan sijoittaa tiedostokansioihin tai tietokantaan. Suunnitteluvaiheessa asiakirjoja ovat tyypillisesti kaikki suunnitelma-asiakirjat ja kokousmuistiot, jotka on tarkoitettu koko suunnittelutiimin käyttöön. Rakentamisvaiheessa sinne voidaan sijoittaa lisäksi esim. työmaakokousten ja katselmusten pöytäkirjat. Rakennusyrityksestä riippuen tietokeskukseen voidaan sijoittaa myös kaikki tuotantosuunnitelmat, joita se itse hyödyntää eri toimipisteissä tai joita muut osapuolet voivat hyödyntää omassa työssään. Lisäksi tietokeskukseen tallennetaan sellaiset asiakirjat, joilla on projektin päätyttyä arkistointiarvoa. Tällaisia ovat esimerkiksi rakennuksen huoltokirja, tarkesuunnitelmat ja muut luovutusasiakirjat.

Rakennusalan eri osapuolien ohjelmistot poikkeavat toisistaan, mikä vaikeuttaa tiedon yhteiskäyttöisyyttä. Myös tiedon standardoitu esittämistapa ja hankkeissa käytettävät menettelytavat ovat vielä kehitystilassa. Alan yleisten standardien puuttuessa rakennushankkeen johtajalla on käytettävissään seuraavat välineet ja keinot hankkeen menettelytapojen kirjaamiseen ja tietovirtojen ohjaamiseen:

- suunnitteluaiakataulu
- IT-organisaatio
- CAD-integraatio-ohje
- hanketietokeskusohje
- sovittu piirustusten tulostus- ja jakelukäytäntö
- sovittu muutoskäytäntö
- työmaan piirustustarveluettelo.

VTT organisoi Rakentamisen avoin tietoverkko (Rative) -projekteja, joissa kehitetään ja sovelletaan Internetiin perustuvaa tiedonsiirtoa rakennushankkeessa. Julkaisuun on koottu keskeiset uudet pelisäännöt ja se on tarkoitettu Rative-piilottien koulutusmateriaaliksi. Rakennusalan ammattilaiset voivat käyttää julkaisua myös Internet-käsikirjana, jossa käsitellään sähköpostin, WWW-sivujen ja hanketietokeskuksen käyttöä rakennushankkeen suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa.

Lakka, Antti & Sulankivi, Kristiina. Rakennusalan avoin tietoverkko [Open network for construction]. Espoo 1998, Technical Research Centre of Finland, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1916. 76 p. + app. 18 p.

Keywords construction, information networks, computer networks, internet, WWW, data transfer

Abstract

The project information centre has been developed and applied in Finland already for several years. However, Internet technology can be regarded as a technological breakthrough that lowers the barrier of adopting advanced data transmission in construction projects. Thus, the impact of the Internet information network on communications may even be compared to the introduction of telephone service in the 19th century which made it possible for a person to speak to someone in another building independent of the location of the buildings. Thanks to the Internet, the parties to the building process can transfer data and exchange messages in real time independent of their geographical location or the information system used.

The project information centre is a server connected to the Internet where the parties to the project store electronic data meant for their common use. The information centre is developing into the construction project's work group solution whose key elements are dissemination of information based on the project's Web pages and a databank stored in the system's folders. Communication between the parties is also supported by e-mail. The aim of the project's internal Web pages is to provide distribution of common data and a good overview of the construction project and its goals. The project's folders are meant as a distribution and archiving channel for material that needs to be stored or conveyed to other parties in its original file format.

It is advisable to set up the project information centre at the beginning of the master plan phase. A project information centre established early and replenished continuously forms a solid basis for utilization of information also during construction.

The project's internal Web pages are meant for disseminating information by the parties and require a user code. The project's Web pages are maintained by a person assigned that task—for instance, a representative of one of the following:

the principal design office (person in charge of project's CAD operations), the owner or the contractor (project engineer). In the project information centre documents may be placed in folders or a database. The design phase documents typically consist of all design documents and minutes of meetings meant for use by the entire design team. At the construction phase, the records of site conferences and reviews, for instance, may also be stored there.

Depending on the construction company, the information centre may also house all production plans that the company uses at various branches and sites or that other parties may utilize in their operations. Moreover, the information centre also holds documents that will have archival value after the completion of the project such as the building's maintenance manual, detailed designs and other handover documents.

The software of the various parties of the construction sector vary which hampers joint use of information. The standardized method of presenting information and the procedures applied in projects are also still under development. In the absence of general standards for building projects, the project's manager has at his disposal the following tools and means for recording the procedures and directing the information flows of a project:

- ❑ design schedule
- ❑ IT organization
- ❑ CAD integration standard
- ❑ project's information centre standard
- ❑ agreed procedure for outputting and distributing drawings
- ❑ agreed procedure for alterations
- ❑ list of drawings required on site.

VTT is organizing "Open construction information network" (Rative) projects where Internet-based data transfer is developed and applied in construction projects. This publication compiles the new key rules of the game to be used as instructional material for Rative pilot projects. Construction sector professionals may also use the publication as an Internet manual that explains the use of e-mail, Web pages and the project information centre at the design and construction phase of a building project.

ALKUSANAT

Rakentamisen avoimen tietoverkon käyttöönotto -projektien tavoitteena on parantaa pk-yritysten toimintaedellytyksiä kouluttamalla yrityksissä toimivia rakennusalan ammattilaisia uusien Internet-työkalujen käyttöön.

Julkaisu perustuu pääosin kahden käyttöönottoprojektin kokemuksiin. Nämä ovat *Rakentamisen avoimen tietoverkon käyttöönotto Keski-Suomessa*, jonka on rahoittanut Tekes, Euroopan Sosiaalirahasto ja projektiin osallistuvat yritykset, sekä *Rakentamisen avoimen tietoverkon käyttöönottokoulutus Pirkanmaalla*, jonka ovat rahoittaneet Pirkanmaan TE-keskuksen työvoimaosasto, Euroopan Sosiaalirahasto ja projektiin osallistuneet yritykset. Käyttöönottoprojekteihin on osallistunut yhteensä 25 yritystä, joiden henkilökunnasta on koulutettu kesäkuuhun 1998 mennessä 70 henkilöä. Molempien käyttöönottoprojektien päätoteuttaja on ollut YIT-Yhtymä, jonka yhteistyökumppaneita projektin muut yritykset ovat.

Projektien konsulttina on toiminut VTT Rakennustekniikka, jonka projektiryhmään ovat kuuluneet erikoistutkija Antti Lakka, tutkija Kristiina Sulankivi ja tekn.yo Minna Sunikka. Lisäksi VTT:n asiantuntijoina ovat toimineet erikoistutkija Arto Kiviniemi ja tutkija Vesa Karhu.

Projektiryhmä haluaa kiittää kaikkia projektiin osallistuneiden yritysten yhteishenkilöitä siitä tuesta, joka on tehnyt mahdolliseksi käyttöönottoprojektien toteuttamisen. Erityiskiitoksen haluamme osoittaa YIT:lle: tietohallintopäällikkö Reino Myllymäelle, laatuvaastaava Jari Lehtoselle (Pirkanmaa) ja tuotantopäällikkö Mikko Rädylle (Keski-Suomi).

Käyttöönottokoulutuksen tarkoitus on kylvää siemen projektiin osallistuneisiin yrityksiin perehdyttämällä joukko henkilöitä uusiin työkaluihin, joita nämä pilot-rakennusprojektien valmistuttua voivat ottaa käyttöön myös muissa rakennushankkeissa. Tämä julkaisu on tarkoitettu rakentamisen avoimen tietoverkon käyttöönoton apuvälineeksi ja koulutusaineistoksi.

Tampereella marraskuussa 1998

Antti Lakka

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä.....	3
Abstract	5
Alkusanat.....	7
1. Johdanto	11
1.1 Taustaa.....	13
1.2 Avoimen tietoverkon tavoitteet.....	14
1.3 Käsitteet	16
2. Hanketietokeskus	19
2.1 Toimintaperiaate	21
2.2 Sisältö	22
2.2.1 Projektin WWW-sivut	22
2.2.2 Projektin tiedostokansiot	23
2.3 Perustaminen.....	24
2.4 Vaikutukset sopimukseen.....	24
2.5 Käyttöön otettavat työkalut.....	27
2.6 Tietoturva.....	30
3. Tietovirtojen hallinta.....	31
3.1 Yhteiset pelisäännöt	33
3.2 Suunnitteluajakaava	33
3.3 IT-organisaatio.....	34
3.4 Projektikohtaiset toimintaohjeet	35
3.4.1 Projektin CAD-integraatio-ohje.....	35
3.4.2 Hanketietokeskusohje.....	35
3.5 Tiedottaminen	36
3.6 Muutosten hallinta	37
3.7 Akanvirtoja	38
4. Asiakirjojen hallinta.....	41
4.1 Käyttäjien oikeudet ja velvollisuudet.....	43
4.2 Tietojen järjestäminen.....	44
4.3 Asiakirjaluettelot.....	45
4.3.1 Tiedostoluettelo	45
4.3.2 Tietokantaohjelmaan perustuva tietokeskus	47

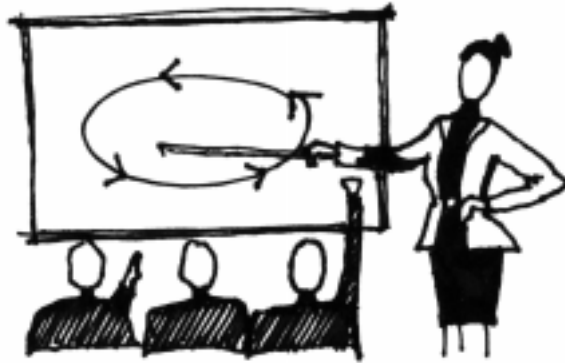
4.3.3	Suunnitelmat ja piirustukset	47
4.4	Tiedostot	48
4.4.1	Nimeäminen.....	48
4.4.2	Pakkaaminen.....	48
4.4.3	Tiedonsiirto hanketietokeskuksen ja työaseman välillä.....	49
4.5	Muutoksen merkitseminen.....	51
4.5.1	Muutosmerkinnät tiedostoissa	51
4.5.2	Muutosmerkinnät piirustustulosteissa	52
5.	Tietojen hyödyntäminen.....	53
5.1	Rakennushankkeen työryhmäratkaisu	55
5.2	Keskusteluryhmä.....	56
5.3	Työryhmän WWW-sivut	56
5.4	Hanketietokeskuksen hyödyntäminen suunnitteluvaiheessa	60
5.5	Hanketietokeskuksen hyödyntäminen rakentamisen aikana.....	61
5.5.1	Suunnitelmien jakelu ja suunnitelma-arkisto.....	61
5.5.2	Pöytäkirja-arkisto.....	63
5.5.3	Tuotantosuunnitelmien jakelu	63
5.5.4	Asennustietojen vaihto	64
5.6	Hanketietokeskuksen hyödyntäminen kiinteistönpidossa.....	66
5.7	Piirustuksesta tuotemalliin	68
6.	Johtopäätökset.....	71
	Lähdeluettelo.....	75
	Muuta kirjallisuutta	76
	WWW-sivujen osoitteita	76

LIITTEET

Liite A: Projektin CAD-integraatio-ohje

Liite B: Hanketietokeskusohje

1. JOHDANTO



1. Johdanto

1.1 Taustaa

Suunnittelu, valmisosatutuotanto, rakentaminen ja kiinteistönpito muodostavat monimutkaisen tietovirtoja sisältävän prosessin. Informaatio välitetään osapuolelta toiselle vielä pääasiassa paperilla. Paperin käyttäminen tiedonsiirtoon eri osapuolien välillä on hidasta ja aiheuttaa turhaa työtä ja virheitä mm. syötettäessä tietoja uudelleen toiseen osapuolen suunnittelujärjestelmään tai tuotannonohjausjärjestelmään. Tiedonsiirrossa ei vielä hyödynnetä olemassa olevia informaatiotekniikan (IT) työkaluja tehokkaasti.

Rakentamisen avoin tietoverkko (Rative) tarkoittaa Internetin avulla tapahtuvaa tiedonsiirtoa rakennushankkeessa. Hankkeen tiedonkulkua voidaan parantaa merkittävästi avoimen tietoverkon avulla. Tieto kulkee tällöin sähköisessä muodossa hankkeen eri osapuolten tietojärjestelmien ja hanketietokeskuksen eli projektitietopankin välillä.



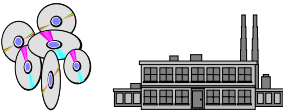
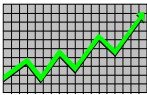
Hanketietokeskusta on kehitetty ja sovellettu Suomessa jo useiden vuosien ajan. Internet-teknologiaa voidaan kuitenkin pitää teknologisenä murroksena, jonka käyttöönottoa voi verrata puhelinverkon kehittämiseen ja käyttöönottoon. Internetin ansiosta normaalisti yhteensopimattomat tietokoneet pystytään kytkemään toisiinsa ja siirtämään tieto eri IT-järjestelmien välillä riippumatta niiden maantieteellisestä sijainnista. Toisaalta Internetin ansiosta kynnys ottaa yhteys tietokeskukseen alenee. Yhteydenotto on helpoimmillaan surffaamista Internet-selaimella projektin WWW-sivulle. Tiedostojen siirto käy helpoimmin tiedostonsiirto-ohjelmalla, jolla halutun asiakirjan saa siirrettyä omaan tietokoneeseen.

Osaamisen, ohjeiden ja mallien puuttuminen hidastavat uusien toimintatapojen käyttöönottoa. VTT organisoii kehityshankkeita ja tarjoaa rakennuttajalle ja rakennushankkeen muille osapuolille tukea projektitietopankin käyttöön. Näiden ns. Rative-pilottien tavoitteena on nopeuttaa Internetiin perustuvien työkalujen käyttöönottoa rakennusalaalla. Tyypillinen Rative-pilotti sisältää tietotekniikkakoulutusta, teknologian soveltamisen pilot-rakennushankkeessa, kehittämisworkshopit ja on-line -tuen.

1.2 Avoimen tietoverkon tavoitteet

Rakentamisen avoimella tietoverkolla ja projektitietopankilla tavoitellaan mm. sujuvampaa tiedon kulkua, tarkoituksenmukaisempaa tiedon jakamista ja keskitetyn arkistoinnin hyötyjä (taulukko 1). [11]

Taulukko 1. Rakentamisen avoimen tietoverkon ja hanketietokeskuksen hyötyjä.

Sujuvampi tiedon kulku 	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> tiedonsiirto eri tietojärjestelmien kesken mahdollista<input type="checkbox"/> ajantasalla olevaa tietoa omalta työpöydältä<input type="checkbox"/> merkitys kasvaa etäisyyksien kasvaessa
Älykkäämpi tiedon jakaminen 	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> tieto haetaan tunnetusta paikasta tarvittaessa<input type="checkbox"/> turhat kopio- ja jakelukustannukset pois
Arkistointi 	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> toteutuksen aikana arkisto hankkeeseen osallistuville<input type="checkbox"/> rakennuksen valmistuttua tiedot rakennuksesta kiinteistön omistajalle ja käyttäjälle
Tuottavuus 	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> saman tiedon toistuva syöttö IT-järjestelmään vähenee<input type="checkbox"/> työ nopeutuu<input type="checkbox"/> tuottavuus paranee

Sujuvampi tiedon kulku

Internet mahdollistaa tiedonsiirron eri tietojärjestelmien kesken. Tieto kulkee sellaisenaan sähköisessä muodossa yritysten muuten suljettujen ja yhteensopimattomien tietojärjestelmien välillä.

Hankkeeseen osallistuvat saavat ajan tasalla olevaa tietoa suoraan omalta työpöydältä. Perinteiseen tiedonsiirtoon verrattuna aikaa säästyy sitä enemmän, mitä etäämmällä kohteet maantieteellisesti sijaitsevat. Myös kokouksien tarve vähenee ja osapuolet ovat riippumattomampia ajasta ja paikasta. Yritysten toimintaympäristöön tämä vaikuttaa siten, että niiden kotimarkkina-alue laajenee.

Edut korostuvat vientiprojekteissa, joissa suunnitelmat saadaan nopeammin työmaan käyttöön. Samalla saavutetaan säästöjä piirustusten rahtikustannuksissa. [9]

Älykkäämpi tiedon jakaminen

Hankkeen osapuolet saavat ilmoituksen uudesta tai päivitetystä tiedosta hanketietokeskuksessa. Näin kaikilla hanketietokeskuksen käyttäjillä on mahdollisuus tutustua ajantasalla olevaan materiaaliin samanaikaisesti, ilman turhaa paperin liikuttelua. Tieto haetaan omaan järjestelmään tarkasteltavaksi ja tulostettavaksi tarvittaessa. Tämän seurauksena aikaa säästyy ja kopiokustannukset pienenevät. Tiedon tuottajan työ vähenee ja yleiskustannukset laskevat, kun eri tahoille ei automaattijakeluna lähetetä piirustuksia tai asiakirjoja.

Arkistointi

Hanketietokeskuksen ansiosta rakennushankkeen osapuolet saavat käyttöönsä kaikki yhteiseen käyttöön tarkoitetut asiakirjat suoraan palvelimelta. Hanketietokeskus toimii arkistona, josta on aina poimittavissa haluttu pöytäkirja ja suunnitelmien viimeisimmät versiot. Hyvällä yhteydellä kokousmuistiot saa luettavaksi hanketietokeskuksesta nopeammin kuin etsimällä perinteisestä paperiarkistosta.

Projektin päätyttyä kiinteistönomistaja voi tilata käyttöönsä rakennuksen tarkesuunnitelmat hanketietokeskuksen ylläpitäjältä, joka tallentaa ne esimerkiksi CD-ROM-levylle. Tulevaisuudessa myös muut luovutusasiakirjat ovat saatavana elektronisessa muodossa, jolloin ne kootaan hankkeen kuluessa hanketietokeskukseen ja luovutetaan projektin valmistuttua elektronisessa muodossa kiinteistönomistajalle.

Tuottavuus

Elektroninen tiedonsiirto vähentää tarvetta syöttää jo aiemmin tietokoneeseen syötettyä tietoa uudelleen tietokoneeseen, koska esimerkiksi erikoissuunnittelijat

saavat käyttöönsä arkkitehdin laatiman työpiirustuksen oman suunnitelmansa pohjaksi. Rakentamisvaiheessa rakennusyritys ja erikoisurakoitsijat saavat tuotannosuunnittelun ja työpiirustusten pohjaksi elektronisessa muodossa olevaa tietoa. Tiedonsiirron edut korostuvat suunnitelmaa kehitettäessä ja muutoksia tehtäessä. Suunnitelmien jakelun yksinkertaistumisen odotetaan myös parantavan tuottavuutta.

1.3 Käsitteet

ADSL (asymmetric digital subscriber line) on digitaalinen tiedonsiirtostandardi, joka toimii olemassa olevissa kuparijohtoon perustuvissa puhelinverkoissa ja joka sallii jopa 100 kertaa normaalia modeemia nopeamman tiedonsiirron. Tiedonsiirron nopeus on imuroitaessa korkeampi kuin tallennettaessa palvelimelle. Nopeudet: imurointi 1,5 - 6 Mbs ja tallennus 0,64 - 1 Mbs.

Download eli imuroida. Tiedoston hakeminen toisesta järjestelmästä käyttäjän koneelle tietoliikenneyhteyden välityksellä.

Encryption eli salaaminen tarkoittaa sanomien tai tiedostojen koodaamista siten, että niitä ei voi lukea ilman käyttäjätunnusta tai salasanaa.

FTP (file transfer protocol) yhteisesti sovittu tiedonsiirtokäytäntö tiedostojen lähettämistä ja vastaanottamista varten Internetissä.

Hanketietokeskus on Internet-verkkoon kytketty palvelintietokone, jolle rakennushankkeen osapuolet tallentavat elektronisessa muodossa projektin yhteiseen käyttöön tarkoitetun tiedon.

Homepage eli kotisivu on WWW:ssä sijaitseva HTML-sivunkuvauskielillä rakennettu sivukokonaisuus. Kotisivu voi olla yrityksen, yhteisön, yksittäisen projektin tai yksityishenkilön.

HTML (hyper text markup language) on sivunkuvauskieli, jolla luodaan hyper-tekstisivuja Internetin World Wide Web -järjestelmään. HTML-kieli mahdollistaa linkkien rakentamisen joko saman sivukokonaisuuden sisällä tai minne tahansa Internet-verkkoon. Linkeillä käyttäjä voi siirtyä haluamalleen WWW-sivulle klikkaamalla hiirellä tekstissä merkittyä värillistä kohtaa, kuvaa tai painiketta. Jotkut uudet tekstinkäsittely-, esitysgrafiikka- ja taulukkolaskentaohjelmat pystyvät tallentamaan normaalin tiedoston HTML-muodossa suoraan valikon valinnalla File -> Save As ja valitsemalla valintaikkunassa tallennusmuodoksi HTML-tiedostomuoto.

HTTP (hyper text transfer protocol) on yhteisesti sovittu tiedonsiirtokäytäntö hypertekstisivuja varten Internetissä.

Hypertext on linkkejä sisältävä teksti (hyperteksti). WWW-sivut ovat yleensä hypertekstisivuja, jotka sisältävät linkkejä muille sivuille.

IFC (industry foundation classes) on kehitteillä oleva maailmanlaajuinen teollisuusstandardi, joka mahdollistaa tietojen hyödyntämisen eri ohjelmistojen välillä. IFC perustuu oliomuotoiseen tiedonsiirtoon, jonka ansiosta rakennuksen tuotemalli siirtyy kokonaisuudessaan ohjelmasta toiseen.

IP (Internet protocol) on Internetin verkkoprotokolla. Jokaisella verkkoon kytketyllä työasemalla on IP-osoite, esim. 193.66.16.1. Käyttäjää varten on ns. DNS-nimipalvelu, joka kääntää numerot helpommin hahmoteltavaan tekstimuotoon, esim. www.vtt.fi

Internet on maailmanlaajuinen tietoverkko, jonka avulla erilaiset tietokoneet ja IT-järjestelmät voidaan kytkeä yhteen. Internet jakautuu organisaation sisäiseen, suljettuun ns. intranettiin ja avoimeen, kaikkien käyttäjien käytössä olevaan ns. extranettiin.

Intranet on Internet-teknologiaan perustuva tietoverkko, joka on tarkoitettu vain organisaation omille käyttäjille. Esimerkiksi yrityksellä tai muulla organisaatiolla voi olla oma sisäinen verkko, joka sisältää yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettua informaatiota ja joka on suojattu ulkopuolisilta. Toisinaan käytetään myös termiä **extranet**, jolla tarkoitetaan intranet-tietoverkon ulkopuolista Internet-tietoverkkoa. Rakennushankkeen tietokeskusta voidaan pitää projektin intranet-sovelluksena, koska sen käyttö on rajattu ainoastaan projektin osapuolille.

ISDN (integrated services digital network) on digitaalinen puhelinstandardi, joka sallii 2 - 4 kertaa normaalia puhelinlinjaa nopeamman kaksisuuntaisen tiedonsiirron. ISDN-yhteys muodostuu nopeammin kuin modeemiyhteys ja on yleensä varmatoimisempi. Siksi Rative-hankkeissa suositellaan mieluummin ISDN-yhteyttä kuin modeemiyhteyttä. ISDN:n nopeus on 64 - 128 kbs. Vrt. modeemi.

IT (information technology) eli informaatiotekniikka on yleissana, joka sisältää elektronisessa muodossa olevan tiedon käsittelyyn ja siirtoon käytettävät tekniikat.

Java on ohjelmointikieli, jolla luodaan tietokoneohjelmia (Java script) Internetin World Wide Web -järjestelmään. Ohjelmat mahdollistavat esimerkiksi kuva-animaatioiden ja kehittyneiden lomakkeiden luomisen WWW-sivuille.

Kansio on tietorakenne, joka voi käsittää dokumentteja, tiedostoja ja kansioita. **Tiedostokansio** sisältää pelkkiä tiedostoja ja vastaa termiä **hakemisto**. Rative-hankkeissa hanketietokeskuksessa on projektikansio, jossa hankkeen osapuolilla on omia kansioitaan tiedon tallentamista varten.

Modeemi on laite, joka muuntaa tietokoneen lähettämän digitaalisen signaalin puhelinverkossa kulkevaksi analogiseksi signaaliksi. Vastaanotettaessa tietoa laite muuntaa signaalin takaisin digitaaliseksi. Nykyisten modeemien nopeus on 14,4 - 56 Kbps. Vrt. ISDN ja ADSL.

Newsgroup eli uutisryhmä tai keskusteluryhmä on käyttäjille avoin tietoverkossa sijaitseva foorumi, jossa voi lukea muiden käyttäjien jättämiä näkemyksiä tai jonne voi kirjoittaa vastauksia tai uusia näkemyksiä. Eri aihealueille on olemassa omia keskusteluryhmiä ja ne ovat yleensä avoimia kaikille käyttäjille. Rakennushankkeessa voidaan perustaa hankkeeseen liittyvien kysymysten käsittelyä varten oma keskusteluryhmä, joka on suojattu ulkopuolisilta käyttäjätunnuksella ja salasanalla.

Projektitietopankki ks. hanketietokeskus

Projektin tietokeskus ks. hanketietokeskus

TCP/IP (transmission control protocol Internet protocol) on tietoliikenteen tiedonsiirtokäytäntö Internetissä.

URL (uniform resource locator) on WWW:n osoitstandardi. Osoitteet ovat esimerkiksi muotoa <http://www.vtt.fi> tai <ftp://ftp.vtt.fi>

Rative eli Rakentamisen avoin tietoverkko tarkoittaa yleisesti käytössäoleviin työkaluihin perustuvaa ja Internetin avulla tapahtuvaa tiedonsiirtoa rakennushankkeessa.

Sähköposti eli e-mail (electronic mail). Internetin suosituin palvelu, joka mahdollistaa viestien lähettämisen käyttäjältä toiselle. Sähköpostin edut ovat nopeus ja halpuus. Tietoturva on sähköpostin heikoin lenkki.

WWW (world wide web) on maailman laajuinen IT-järjestelmä, joka yhdistää hypertekstilinkeillä eri paikoissa sijaitsevia dokumentteja toisiinsa helppokäyttöiseksi kokonaisuudeksi.

2. HANKETIETOKESKUS

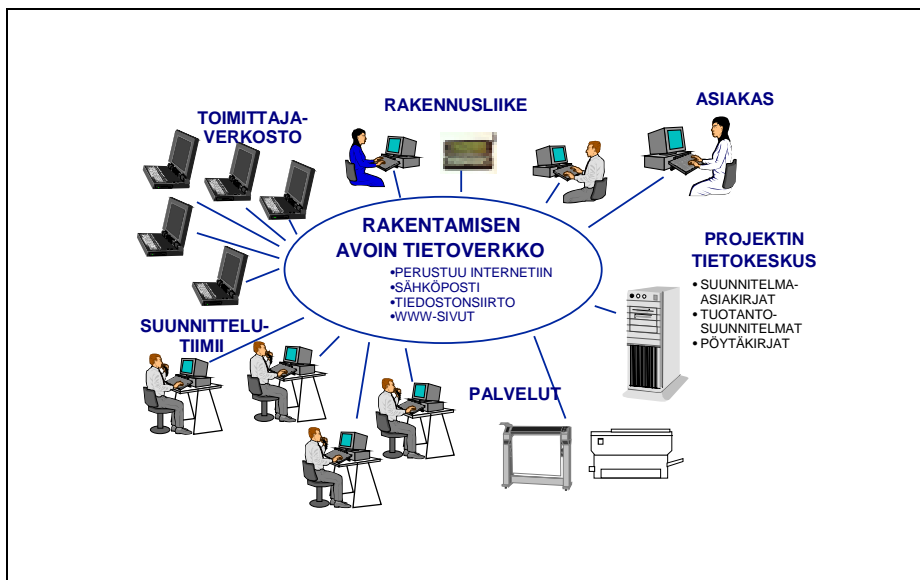


2. Hanketietokeskus

2.1 Toimintaperiaate

Internet-teknologia on kehittynyt viime vuosina käyttökelpoiseksi tuotteeksi. Se muodostaa yleisen tietoverkon, jonka avulla muuten yhteensopimattomat ja suljetut tietokonejärjestelmät pystyvät keskenäiseen tiedonsiirtoon. Internet-tietoverkkoa voi verrata puhelinverkkoon, jonka avulla lähes mistä tahansa voi ottaa yhteyden minne tahansa.

Hanketietokeskus on Internet-verkkoon kytketty palvelinkone, jolle hankkeen osapuolet tallentavat elektronisessa muodossa projektin yhteiseen käyttöön tarkoitetun tiedon. Tietokeskuksen käyttäjä voi selata ja lukea tietoja tai imuroida niitä omalle tietokoneelleen. Tallennettaessa asiakirjoja tietokeskukseen, ne kopioidaan omalta koneelta palvelimelle ja ilmoitetaan siirrosta muille palvelimen käyttäjille. [7]



Kuva 1. Tieto kulkee Internet-tietoverkkoon kytkettyjen tietokoneiden välillä sähköisessä muodossa järjestelmästä toiseen. Projektin eri osapuolet voivat lähettää toisilleen viestejä sekä tallentaa tai hakea tietoa hanketietokeskuksesta ajasta ja paikasta riippumatta.

2.2 Sisältö

Hanketietokeskukseen sijoitettava tieto jaotellaan käyttäjän kannalta projektin WWW-sivuilta selaimella luettavaan tietoon ja palvelimelta omalle koneelle FTP-tiedostonsiirto-ohjelmalla imuroitavaan tietoon. Rajanveto WWW-sivujen ja tiedostokansioihin sijoitettavien tiedostojen välillä ei ole yksiselitteinen. Seuraavia seikat puoltavat jakelua WWW-sivuina:

- useat osapuolet käyttävät tietoa
- tietoa tarvitaan toistuvasti.

Seuraavat seikat puoltavat jakelua tiedostokansioiden kautta:

- käyttäjät tarvitsevat alkuperäisen tiedoston omaan järjestelmäänsä alkuperäisessä muodossa (esim. AutoCAD- tai Excel-tiedosto)
- asiakirjan muokkaaminen WWW-selaimella luettavaksi on hyötyyn nähden työlästä.

Ohjelmien kehittyessä helpottuu jakelu WWW-sivujen kautta. Esim. AutoCAD R14 -versiossa on uusi tallennusmuoto DWF (drawing web format), joka mahdollistaa suunnitelmätiedon viemisen Internet-sivuille. Myös yleisesti käytetyn Planet-aikatauluohjelman uudessa versiossa 4 on valmiina toiminto, jolla aikataulun saa tallennettua suoraan WWW-selainten tuntemassa muodossa. Toisaalta FTP-tiedonsiirto-ohjelmat kehittyvät helppokäyttöisemmiksi ja tiedonsiirtoyhteydet luetettavammiksi, jolloin tiedonsiirto hanketietokeskuksen ja oman työaseman välillä lähestyy tavanomaista tiedostojen siirtoa työaseman tiedostokansioista toiseen.

2.2.1 Projektin WWW-sivut

Projektin WWW-sivut voivat olla joko ulkoiset suuren yleisön käyttöön tai sisäiset hankkeen osapuolien käyttöön. Ulkoisille WWW-sivuille pääsy on kaikille vapaata ja ne sisältävät esimerkiksi markkinointiaineistoa rakennettavasta kohteesta mahdolliselle asiakaskunnalle. Seuraavassa käsitellään projektin sisäisiä WWW-sivuja, jotka on tarkoitettu hankkeen osapuolien käyttöön. Niitä pääsee lukemaan ainoastaan tietämällä oikean käyttäjätunnuksen ja salasanan.

Projektin sisäiset WWW-sivut on tarkoitettu hankkeen osapuolille projektia koskevan tiedon jakelua varten. Ne ovat osa eräänlaista rakennushankkeen

intranet-sovellusta. Projektin WWW-sivuja ylläpitää tehtävään nimetty henkilö, joka voi olla esimerkiksi pääsuunnittelijan edustaja (projektin CAD-vastaava), rakennuttajan edustaja (rakennuttajakonsultti) tai rakennusliikkeen edustaja (projekti-insinööri).

Projektin WWW-sivuille sijoitetaan sellaista melko hitaasti muuttuvaa tietoa, joka palvelee useita hankkeen osapuolia, kuten esim.:

- projektikohtaiset toimintaohjeet ja pelisäännöt
- hankkeen osapuolten yhteystiedot
- yleistietoa ja kuvia rakennuskohteesta
- tulevaisuudessa myös suunnitelmat.

2.2.2 Projektin tiedostokansiot

Projektin tiedostokansiot on tarkoitettu sellaisen tietoaineiston jakelu- ja arkistointikanavaksi, joka halutaan tallentaa alkuperäisessä tiedostomuodossaan. Tiedostomuodon säilyttäminen on tarpeen, jotta tiedostoa voidaan jatkossa muokata ja täydentää alkuperäisellä työkaluohjelmalla.

Projektin tiedostokansiot sijaitsevat Internetiin kytketyllä palvelimella, jota tässä julkaisussa kutsutaan hanketietokeskukseksi. Tietokeskukseen siirretään tietoa sopimuksen tai harkinnan ja tarpeen mukaan. Sinne sijoitetaan suunnitteluvaiheessa tyypillisesti kaikki suunnitelma-asiakirjat ja kokousmuistiot, jotka on tarkoitettu koko suunnittelutiimin käyttöön. Rakentamisvaiheessa sinne voidaan sijoittaa lisäksi esim. työmaakokousten ja katselmusten pöytäkirjat. Rakennusyrityksestä riippuen tietokeskukseen voidaan sijoittaa myös kaikki tuotantosuunnitelmat, joita se itse hyödyntää eri toimipisteissä tai joita muut osapuolet voivat hyödyntää omassa työssään. Lisäksi tietokeskukseen tallennetaan sellaiset asiakirjat, joilla on projektin päätyttyä arkistointiarvoa. Tällaisia ovat esimerkiksi rakennuksen huoltokirja, tarkesuunnitelmat ja muut luovutusasiakirjat.

Hanketietokeskukseen ei sijoiteta sellaista luottamuksellista tietoa, joka ei ole tarkoitettu hankkeen kaikkien osapuolien käyttöön. Tällaista materiaalia ovat esimerkiksi osapuolien väliset sopimukset ja rakennuttajan tiloihin mahdollisesti liittyvät luottamukselliset tiedot. Vain yhdelle osapuolelle tarkoitettuja suunnitelmia tai asiakirjoja ei muulloinkaan kannata tallentaa tietopankkiin, jos niillä ei ole arkistointiarvoa.

2.3 Perustaminen

Rakennuttaja voi perustaa hanketietokeskuksen omaan tietojärjestelmäänsä tai ostaa palvelun ulkoa. Markkinoilla on palveluyrityksiä, jotka tarjoavat hanketietokeskuspalveluja, mm. suunnittelutoimistoja lähellä olevat yritykset Helsingissä ja Turussa sekä kopiopalveluyritykset Espoossa ja Tampereella. Nämä antavat myös tukea tietokeskuksen perustamiseen ja käyttöön liittyvissä kysymyksissä.[7]

Hanketietokeskuksen perustaminen ulkoisen palvelun tarjoajan palvelimelle tarjoaa seuraavia etuja ja haittoja:

- ☺ ulkopuolisia käyttäjiä ei tarvitse päästää organisaation sisäiseen IT-järjestelmään
- ☺ tekninen tuki ja opastus projektin tiedonsiirtoon ja CAD-integraatioon
- ☺ käyttäjätunnusten myöntäminen sekä luku- ja kirjoitusoikeuksien ylläpito ei sido omia resursseja.
- ☺ mahdolliset lisäpalvelut, kuten hanketietokeskuksen arkistointi sähköisessä muodossa CD-ROM-levylle hankkeen valmistuttua
- ☹ aiheuttaa suoria kustannuksia.

Hanketietokeskuksen perustaminen omaan IT-järjestelmään tarjoaa seuraavia etuja ja haittoja:

- ☺ ei suoria ulkoisia kustannuksia
- ☹ sitoo oman organisaation IT-resursseja
- ☹ hanketietokeskus on omassa IT-järjestelmässä aiheuttaa tietoturvariskin.

Suurin hyöty hanketietokeskuksesta saadaan perustamalla se riittävän aikaisessa vaiheessa, mielellään luonnospiirustusvaiheen jälkeen. Myös toimintaohjeiden ja integroidun CAD-suunnittelun pelisääntöjen sopiminen hankkeen alkuvaiheessa lisää hanketietokeskuksesta saatavia hyötyjä.

2.4 Vaikutukset sopimukseen

Hanketietokeskuksen käyttäminen rakennushankkeessa ei suoranaisesti vaikuta eri osapuolien sopimuksien sisältöön. Se kuitenkin lisää ja vähentää joitakin

suoria kustannuksia. Lisäksi hanketietokeskuksen käyttö aiheuttaa joitakin uusia tehtäviä ja vähentää joitakin vanhoja tehtäviä.

Hankkeen osapuolien on toimeksiantosopimuksia tehdessään hyvä tietää, mikäli hankkeessa hyödynnetään hanketietokeskusta ja Internetiin perustuvaa tiedonsiirtoa. Elektroninen tiedonsiirto aiheuttaa suoria lisäkustannuksia, jotka johtuvat hanketietokeskuksen käytöstä ja yhteysajasta. Toisaalta elektroninen tiedonsiirto alentaa suoria kustannuksia, jotka aiheutuvat suunnitelmien kopioinnista. Tietojen manuaaliseen käsittelyyn liittyvät epäsuorat kustannukset alenevat (taulukko 2).[7]

Taulukko 2. Hanketietokeskuksen vaikutuksia suoriin kustannuksiin

Asia	Vaikutus	Osapuoli
Yhteysaika	Lisää suoria kustannuksia	Kaikki vastaavat omistaan
Hanketietokeskuksen levytila	Lisää suoria kustannuksia	Rakennuttaja tai päätoteuttaja vastaa
Kopiokustannukset	Vähemmän suoria kustannuksia	Rakennuttaja hyötyy
Piirustusten uudelleen piirtämistä vähemmän	Suunnittelukustannukset alemmat	Erikoissuunnittelijat hyötyvät
Projektin päätyttyä tarkesuunnitelmat elektronisessa muodossa käyttäjälle	Suorat kustannukset alemmat	Ammattimainen rakennuttaja hyötyy

Hanketietokeskuksen käyttöön liittyy joitakin uusia tehtäviä, joita ei perinteisessä suunnittelussa ja rakentamisessa ole. Tehtävien jakaminen ja vaikutus toimiesiäntöjen sisältöön on hyvä harkita projektikohtaisesti sopimuksia laadittaessa (taulukko 3).

Taulukko 3. Hanketietokeskuksen käyttöön liittyviä uusia tehtäviä.

Tehtävä	Selitys	Osapuoli
Projektin CAD-vastaava	Vastaa CAD-integraatio-ohjeen laatisesta, valvoo ohjeiden noudattamista, päättää ohjeiden noudattamiseen liittyvistä kysymyksistä; tehtävä painottuu suunnitteluvaiheeseen	Esim. pääsuunnittelija tai tämän CAD-asiantuntija
Hanketietokeskusvastaava	Vastaa hanketietokeskusohjeen laatisesta, valvoo ohjeiden noudattamista, opastaa ohjeiden noudattamiseen liittyvissä kysymyksissä; tehtävä painottuu rakentamisvaiheeseen	Esim. päätoteuttajan asiantuntija
Projektin sisäiset WWW-sivut	WWW-sivujen laatisminen ja ylläpito; yhteisillä sivuilla voi olla esimerkiksi yhteystietoja, hankkeen yleistietoja ja aikatauluja sekä linkkejä tarvittavien IT-työkalujen imurointipaikkoihin	Esim. rakennuttajan, pääsuunnittelijan, päätoteuttajan WWW-taitoinen henkilö

Eri osapuolet sitoutuvat käyttämään hanketietokeskusta työn tilaajan kanssa sovitavalla tavalla. Asia olisi hyvä sisällyttää jo suunnittelu- ja urakkasopimukseen. Tavoitteena on määrittellä riittävän aikaisin ja mahdollisimman tarkasti, missä laajuudessa tietokeskusta käytetään kyseisessä hankkeessa. Tämän perusteella määäräytyy, minkä tietojen jakelu tapahtuu tietokeskuksen avulla ja mitkä tiedot kunkin osapuolen on pidettävä palvelimella ajan tasalla. Ainakin perinteis-

ten toteutusmuotojen yhteydessä rakennuttajan on hyvä aluksi määrittellä hanketietokeskuksen sisältö kaikille osapuolille. [2]

2.5 Käyttöön otettavat työkalut

Rakentamisen avoimen tietoverkon keskeisimpiä ominaisuuksia on avoimuus, joka saavutetaan käyttämällä tiedonsiirtoon Internet-teknologiaa. Sen ansiosta käyttäjän ei tarvitse jokaisessa rakennusprojektissa erityisesti perehtyä käytettävään teknologiaan ja asentaa työasemaansa juuri siinä hankkeessa käytettäviä työkaluohjelmistoja. Riittää, kun käyttäjä kerran hankkii itselleen Internet-yhteyden. Tällöin hän voi hyödyntää samaa järjestelmää kaikissa rakennusprojekteissa, joihin hän osallistuu. Internetiin perustuvia sovelluksia, joita voidaan hyödyntää rakennushankkeessa ovat esimerkiksi:

- sähköpostiviestit eri organisaatioiden välillä
- projektin WWW-sivu, jolle kootaan esim. projektikohtaisia ohjeita, projektin suunnitelmia, sekä yleistietoa hankkeesta ja sen etenemisestä
- projektin yhteinen tietokeskus, jonka avulla kaikki osapuolet saavat käyttöönsä toisten asiakirjoja samalta palvelimelta.


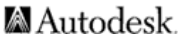
Käyttäjä tarvitsee mikrotietokoneen, Internet-ohjelmat ja tietoliikenneyhteyden Internet-verkkoon. Yhteys verkkoon saadaan Internet-palveluyrityksen kautta. Käyttäjän kone liitetään palveluyrityksen palvelimeen modeemi-, ISDN- tai kiinteällä yhteydellä. Tiedostojen siirtoa ajatellen yhteyden tulisi olla mahdollisimman nopea (min. 28 kbs). Käytännössä modeemiyhteys on liian hidaskäyttöinen suunnitelmien siirrossa, ja siten minimivaatimus ainakin suunnittelijoille on ISDN-yhteys tai muu kehittynyt verkkoyhteys.

Todellinen tiedonsiirtonopeus 28 kbs:n modeemilla on 15 - 20 kbs. Tyypillinen arkkitehdin pohjapiirustuksen koko AutoCAD-tiedostona on 400 - 4 000 kbittia, jolloin sen siirtoon kuluu nopeimmillaan 15 sekuntia ja hitaimmillaan 4½ minuuttia. Mikäli siirrettävän tiedon määrä on suurempi tai verkon todellinen nopeus on normaalia pienempi, voi tiedonsiirtoon kulua modeemilla jopa 15 minuuttia.





Laitteet ja ohjelmat kehittyvät nopeasti. Nykytilanteessa käyttäjä tarvitsee koneeseensa ainakin WWW-selaimen, sähköpostiohjelman ja tiedostonsiirto-ohjelman (FTP). Lisäksi voidaan tarvita tiedostojen pakkaus tai purkuohjelma

sekä CAD-kuvien käsittelyyn esim. AutoCAD tai vaihtoehtoisesti CAD-kuvien katseluohjelma. Avoimuuden säilyttämiseksi on tärkeää, että projektin tiedonsiirrossa tukeudutaan yleisesti käytössä oleviin työkaluohjelmistoihin (taulukko 4).

Taulukko 4. Tarvittavat työkalut.

Työkalu	Käyttäjä	Kuvaus
Internet-liittymä 	kaikki	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> sopimus Internet-operaattorin kanssa, jolta saa tarvittavat yhteysohjelmat ja käyttäjätunnuksen Internetiin <input type="checkbox"/> jos yrityksellä on jo lähiverkko, tarvitaan yhteys lähiverkosta ulkoiseen Internetiin <input type="checkbox"/> Internet-operaattoreita ovat esim. Sonera (Inet), Finnet-yhtiöt (Kolumbus) ja Saunalahden Serveri
Piirustukset 	<p>Suunnittelija tai muu tiedon tuottaja</p> <p>Tiedon kuluttaja: rakennuttaja, rakennusyritys, tavarantoimittaja ja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> CAD-ohjelma suunnitelmien piirtämiseen <input type="checkbox"/> esim. AutoCAD <input type="checkbox"/> CAD-tiedostojen katseluohjelma, jolla pystyy avaamaan CAD-tiedostot, tekemään "punakynä" -merkintöjä suunnitelmiin ja tulostamaan piirustuksen <input type="checkbox"/> esim. AutoCAD Lite
Tekstit ja taulukot 	kaikki	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> projektissa sovittava tekstinkäsittely ja taulukkolaskentaohjelmisto <input type="checkbox"/> esim. Office-paketti, jossa MS Word ja MS Excel

Taulukko 4 jatkuu

<p>WWW-selain</p> 	<p>kaikki</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> WWW-selainohjelma, jolla voi katsella projektin WWW-sivuja <input type="checkbox"/> esim. Netscape Navigator, MS Explorer tai Opera
<p>Tiedonsiirto</p> 	<p>kaikki</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tiedonsiirto-ohjelma, jolla asiakirjat siirretään omasta työasemasta hanketietokeskukseen tai sieltä omaan työaseman Internetin välityksellä <input type="checkbox"/> esim. WS_FTP tai Win Commander
<p>Hanketietokeskus</p> 	<p>rakennuttaja tai päätoteuttaja perustaa ja kaikki käyttävät</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> palvelintietokone projektia varten, jonne sijoitetaan mm. suunnitelma-asiakirjat, työmaan tuotantosuunnitelmat, pöytäkirjat ja luovutusasiakirjat <input type="checkbox"/> hanketietokeskuspalveluja tarjoavat esim. Enef, Raksanet, Soukan Kopio ja Keskus-Kopio sekä jotkut suunnittelutoimistot ja rakennusyritykset
<p>Pakkausohjelma</p> 	<p>kaikki tai ei kukaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> pakkausohjelmalla pakataan suuret tiedostot ennen siirtoa hanketietokeskukseen <input type="checkbox"/> ohjelma voi olla tarpeellinen, mikäli jollakin käyttäjällä on käytössään hidas tietoliikenneyhteys <input type="checkbox"/> esim. WinZip

2.6 Tietoturva

Rakennushankkeen perinteisessä tiedonsiirron tietoturvassa on aukkoja. Etenkin tuotesuunnitelmia käsittelee hankkeen eri vaiheissa suuri joukko eri yritysten edustajia. Luottamuksellisia asiakirjoja käsitellään huolellisemmin. Näitä ovat esimerkiksi sopimukset, jotka jäävät yleensä ainoastaan sopijaosapuolien käyttöön. [5]

Myös elektroniseen tiedonsiirtoon Internetissä liittyy tietoturva-aukkoja. Hanketietokeskuksen sisältö voi joutua väärin käsiin tai vahingoittua. Toisaalta yhteydenotto ulos hanketietokeskukseen tarjoaa mahdollisuuden myös ulkopuoliselle tunkeutua organisaation sisäiseen tietojärjestelmään ja vahingoittaa sitä.

Tietoturvan takaamiseen tähtäviä keinoja ovat

- Hanketietokeskukseen ei tallenneta luottamuksellista tietoa.
- Käyttäjillä on yrityskohtainen käyttäjätunnus ja salasana.
- Yhteys tietokeskukseen otetaan suoraan työasemasta esim. modeemilla tai ISDN-kortilla eikä organisaation sisäisen verkon kautta.
- Käyttäjillä on muuttuva salasana.

Edellisistä käytetään yleisimmin kolmea ensimmäistä. Muuttuva salasana voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Esimerkiksi pankkiyhteyksissä käytetään yleensä salasaneluetteloita. Yksi vaihtoehto on muodostaa salasana erityisen "korttilaskimen" avulla, jonka muodostama salasana on voimassa rajoitetun ajan, esim. yhden minuutin.

3. TIETOVIRTOJEN HALLINTA



3. Tietovirtojen hallinta

3.1 Yhteiset pelisäännöt

Rakennusalan eri osapuolien ohjelmistot poikkeavat toisistaan ja tiedon standardoitu esittämistapa on vielä kehitystilassa. Standardien puuttuminen vaikeuttaa tiedon yhteiskäyttöisyyttä. Myös menettelytavat ovat vielä kehitystilassa. Jotta hankkeessa toimittaisiin alusta lähtien mahdollisimman yhtenäisesti ja rutiinin omaisesti, tulisi hankkeessa noudatettavista toimintatavoista sopia jo ennen suunnittelutyön aloittamista. Näin saadaan suurin hyöty hanketietokeskuksesta sekä välttämään turhalta työltä ja muutoksilta yhteensopivuusongelmien vuoksi. Kaikkien hankkeessa mukana olevien osapuolien tulisi olla mukana sopimassa pelisääntöjä. [5]

Rakennuttaja tai muu rakennushanketta johtava taho huolehtii, että suunnittelu ja myöhemmin rakentaminen etenevät sovitulla tavalla sekä asetettujen laatu- ja aikatavoitteiden mukaisesti. Hankkeen johtajalla on käytettävissään seuraavat välineet ja keinot hankkeen menettelytapojen kirjaamiseen ja tietovirtojen ohjaamiseen:

- suunnitteluaiakataulu
- IT-organisaatio
- CAD-integraatio-ohje
- hanketietokeskusohje
- sovittu piirustusten tulostus- ja jakelukäytäntö
- sovittu muutuskäytäntö
- työmaan piirustustarveluettelo.

Rakennushankkeen kaikkien tietovirtojen ei tarvitse kulkea hanketietokeskuksen kautta. Suunnitteluvaiheen alussa on sovittava, minkä tiedon jakelussa sitä käytetään, ja mikä tieto jaetaan perinteisesti esim. paperipostina.

3.2 Suunnitteluaiakataulu

Suunnitteluaiakataulu on suunnittelun johtajan väline osoittaa suunnittelun eteneminen ja välitavoitteet. Aikataulu voidaan laatia joko jana-

aikataulumuotoon tai luettelomuotoon. Se on hyvä esitellä ja vahvistaa suunnittelukokouksessa ja tallentaa hanketietokeskukseen sellaisessa muodossa, että kaikki projektin osapuolet pystyvät sitä tarvittaessa katselemaan. Yleensä aikataulut kannattaa sijoittaa hanketietokeskuksen WWW-sivuille, jolloin kaikki käyttäjät pystyvät niitä tarkastelemaan ilman erityistä aikatauluohjelmistoa.

Piirustusaikataulu on rakennusyrityksen väline osoittaa täydentävien suunnitelmien tarpeensa. Rakennusyritys esittää sen rakennuttajalle yleensä ensimmäisessä työmaakokouksessa, jolloin se vahvistetaan. Aikataulua tarkennetaan rakentamisen aikana vastaamaan työmaan etenemistä erityisesti valmistus- ja asennuspiirustusten osalta. Rakennusyrityksen piirustusaikataulu on yleensä luettelomuotoinen. Esivalmisteisten komponenttien piirustusaikataulu voi olla yhdistetty elementtitoimittajan toimitusaikataulun seurantaan.[6]

3.3 IT-organisaatio

Rakennushankkeelle valitaan *projektin CAD-vastaava*, joka tehtäviin kuuluu CAD-integraatio-ohjeen laatiminen, ohjeiden noudattamisen valvominen ja ohjeiden noudattamiseen liittyvissä kysymyksissä opastaminen. CAD-vastaavan tehtävä painottuu suunnitteluvaiheeseen. [8]

Hyödynnettäessä hanketietokeskusta rakentamisvaiheessa on projektille hyvä valita erillinen *hanketietokeskusvastaava*, jonka tehtäviin kuuluu hanketietokeskusohjeen laatiminen, ohjeiden noudattamisen valvominen ja ohjeiden noudattamiseen liittyvissä kysymyksissä opastaminen. Hanketietokeskusvastaavan tehtävä painottuu toteutusvaiheen sujuvan tiedonsiirron varmistamiseen suunnittelijoiden, rakennusyrityksen ja alihankkijoiden välillä. Hän voi myös auttaa tiedonsiirtoon liittyvissä kysymyksissä, mikäli rakennuttaja haluaa huoltokirjan tai muita luovutusasiakirjoja elektronisessa muodossa käyttöönsä.

Kustakin hankkeeseen osallistuvasta yrityksestä nimetään yhteyshenkilö, *yrityksen tietokeskusvastaava*, joka vastaa hankekohtaisten toimintaohjeiden sopimuksen mukaisesta noudattamisesta yrityksessään. Yritysten tietokeskusvastaavat muodostavat hankkeen IT-organisaation, joka mm. käsittelee käytännössä ilmenneitä ongelmia ja kehittää projektin toimintatapoja kokoontuen tarpeen mukaan.

3.4 Projektikohtaiset toimintaohjeet

3.4.1 Projektin CAD-integraatio-ohje

Toimintaohjeiden tarkoituksena on varmistaa suunnittelu- ja toteutusprosessin aikana tarkoituksenmukainen ja virheetön tiedonsiirto projektiin osallistuvien kesken. Ohjeita noudattamalla vältetään päällekkäisyyksiltä ja työläiltä tiedostojen muokkauksilta tiedonsiirron yhteydessä. Lisäksi varmistetaan hallittu tiedonsiirto rakennussuunnittelusta rakennuksen käytön ja ylläpidon tarpeisiin.

CAD-suunnittelua koskien sovitaan mm. seuraavista asioista:

- suunnitelmien nimeäminen
- piirustustasojen käyttö ja nimeäminen
- aktiiviseksi jätettävät asetukset tallennettaessa tiedostoja muiden käyttöön
- muutosten merkitseminen suunnitelmiin
- muut tarpeelliset piirtämistä koskevat säännöt, esim. käytettävät teksti- ja viivatyypit.[8]

Projektin CAD-integraatio-ohje painottuu suunnitteluvaiheen tiedonvaihtoon. Se sisältää lähinnä sellaisia asioita, jotka helpottavat suunnitelma-asiakirjojen yhteiskäyttöisyyttä.

3.4.2 Hanketietokeskusohje

Mikäli myös rakennusyritys ja tämän alihankkijat hyödyntävät hanketietokeskusta toteutusvaiheessa, on hyvä erottaa tiedon hyödyntämiseen liittyvät asiat erilliseen ohjeeseen. Tätä hanketietokeskusohjetta ylläpitää rakennusyritys ja se on suunnattu helpottamaan erityisesti tuotantotietojen yhteiskäyttöisyyttä. Hanketietokeskuksen toimintaohjeisiin kirjataan seuraavat asiat:

- projektin tietotekniikkaorganisaatio ja vastuut
- käytettävät ohjelmat ja tallennusmuodot
- hanketietokeskuksen rakenne
- tiedostojen nimeäminen
- tiedonsiirroista ja päivityksistä ilmoittaminen
- tietoturva

- toimenpiteet projektin päättyessä.

Projektin yhteisesti hyväksytyt toimintaohjeet kirjattiin pilot-hankkeissa Projektipankkiohjeeseen ja CAD-työskentelyohjeeseen. Hermia5 -pilotin ohjeet ovat liitteinä 1 ja 2. Niitä voidaan käyttää pohjana sovittaessa pelisääntöjä hanketietokeskuksen käyttöön muissa hankkeissa. Hyödynnettäessä esimerkkiohjeita on huomattava, etteivät ne ole valmiit käyttöön otettavaksi sellaisenaan, vaan kussakin projektissa on syytä käydä ohjeet kohta kohdalta läpi ja päättää kuinka kyseisessä hankkeessa toimitaan. Kun pelisäännöt käsitellään ja niistä päätetään hankkeeseen osallistuvien kesken, on myös todennäköisempää, että niiden mukaan toimitaan.

Toimintaohjeita ja sääntöjä kehitetään käytännön kokemusten perusteella. Niiden tarkoituksena on vastata kulloinkin parasta projektiin osallistuvien tuntemaa tapaa toimia.

3.5 Tiedottaminen

Sähköpostiviesti on hyvä väline tiedottaa muille osapuolille hanketta koskevista asioista, mikäli hankkeen kaikki keskeiset osapuolet käyttävät sitä päivittäin. Hyvään sähköpostitapaan kuuluu kirjoittaa asia lyhyesti ja nasevasti. Liitetiedostojen lähettämistä on syytä välttää, ettei mahdollinen liitetiedostojen suuri määrä tuki vastaanottajan postipalvelinta tai tietoliikenneyhteyttä. Liitetiedostojen lähettämisen tarvetta voi vähentää kirjoittamalla viestinsä, muistioid, kutsut jne. suoraan sähköpostiohjelmalla. Isommat tiedostot on syytä siirtää hanketietokeskukseen, josta vastaanottajat voivat ne tarvittaessa poimia itselleen sopivana ajankohtana.

Rakennushankkeessa on hyvä sopia yhteisestä tunnuksesta, joka mainitaan jokaisen hanketta koskevan sähköpostiviestin otsikkokentässä. Sopiva tunnus voi olla vaikka kiinteistön nimilyhenne tai rakennusyrityksen käyttämä työnumero. Yhteisen tunnuksen ansiosta vastaanottaja voi ohjata kaikki hankkeen saapuvat viestit omaan erilliseen postilaatikkoon, josta projektin kuluessa muodostuuhanketta koskevien viestien arkisto.

Hanketietokeskusvastaava ylläpitää tiedotuslistaa. Sitä voidaan ylläpitää keskitetysti luomalla projektin WWW-sivuille ryhmäpostitustoiminto tai luomalla jollekin sähköpostipalvelimelle ns. alias, johon osoitetut sähköpostit jaetaan eteenpäin automaattisesti tiedotuslistan mukaisesti. Tiedostojen siirrosta

hanketietokeskukseen tiedotetaan lähettämällä sähköpostiviesti projektissa sovitun tiedotuslistan mukaisesti.

3.6 Muutosten hallinta

Kaikkien hanketietokeskuksen käyttäjien on saatava ilmoitus päivityksistä ja uuden tiedon siirrosta palvelimelle. Periaatteena on, että palvelimella tapahtuvista muutoksista ilmoitetaan kaikille osapuolille, sillä ei voida vaatia, että tietopankin käyttäjät kävisivät määräajoin tarkistamassa, onko palvelimelle tullut jotain uutta tietoa. Tiedon käyttäjän vastuulla on tämän jälkeen, että hän hakee tarvitsemansa tiedon palvelimelta ja käyttää ajan tasalla olevaa tietoa oman työnsä pohjana.

Muutoksen voi tehdä vain vahvistettuun, so. rakennuttajan hyväksymään suunnitelmaan. Suunnitelmat vahvistetaan normaalisti urakkalaskentavaiheessa, jolloin kohteen laajuus ja laatutaso vahvistetaan urakkasopimuksen pohjaksi. Vahvistamattomaan suunnitelmaan tehty muutos on normaaliin suunnitteluun kuuluvaa suunnitelman kehittämistä, jota ei kutsuta muutokseksi.

Muutosten hallinnassa on tärkeää muutoksen tunnistaminen ja sen seurannaisvaikutusten arvioiminen ja hallitseminen. Kunkin suunnittelualan vastuullisen suunnittelijan tehtävänä on:

- tunnistaa hyväksytyihin suunnitelmiin tehdyt muutokset ja noudattaa niiden käsittelyssä hankkeessa sovittua muutosmenettelyä
- arvioida jokaisen muutoksen kerrannaisvaikutukset ja varmistaa tiedonkulku muille osapuolille.

Urakkasopimuksen solmimisen jälkeen korostuu suunnitteluratkaisun vaatimustason säilyttäminen urakkasopimuksen tasoisena ellei rakennuttaja erikseen tilaa vaatimustason muuttavaa suunnitelmamuutosta. Tärkeää on, että muutettu suunnitelma hyväksytään samalla tavalla kuin alkuperäisenkin suunnitelma ja että muutoksesta tiedottaminen kattaa alkuperäisen jakelun.

Käytännön työskentelyssä on tärkeää, että asiakirjoihin tehdyt muutokset merkitään hankkeessa sovitulla tavalla. Muutettujen asiakirjojen havaitsemista helpottaa se, että hanketietokeskus kirjaa tiedoston päiväykseksi automaattisesti sen ajankohdan jolloin tiedosto on viimeksi siirretty palvelimelle. Käyttäjillä ei ole mahdollisuutta muuttaa hanketietokeskuksen kirjaamaa tallennusajankohtaa.

Luonnollisesti hanketietokeskuksen palvelimen kellon olisi syytä olla aina oikeassa ajassa.

3.7 Akanvirtoja

Hanketietokeskuksesta saatavan hyödyn ja koko hankkeen tiedonkulun onnistumisen kannalta ovat oleellisia seuraavat seikat:

- ❑ Kaikki osapuolet ovat sitoutuneet tietokeskuksen ylläpitoon ja käyttöön.
- ❑ Sovittu tieto tallennetaan projektin palvelimelle.
- ❑ Päivityksistä huolehditaan ja tieto pidetään ajan tasalla.
- ❑ Kaikki osapuolet saavat tallennuksista tarpeelliset ilmoitukset.
- ❑ Tarvittava tieto on löydettävissä.
- ❑ Kaikki osapuolet noudattavat sovittuja pelisääntöjä.

Sovittu tieto tulee tallentaa pankkiin, jotta luottamus järjestelmään säilyy. Käyttäjät eivät saa joutua toteamaan, ettei tietokeskuksesta löydykään niitä tietoja, joiden jakelukanavana sitä on sovittu käytettävän. Myös päivityksistä pitää huolehtia, jotta yhteinen tieto pysyy ajantasalla.

Suunnitelmiin saattaa tulla useita muutoksia, ennen kuin niitä kukaan suunnittelutoimiston ulkopuolinen saa paperijakelun kautta. Tällaiset normaaliin suunnittelutyöhön kuuluvat toimintatavat eivät edellytä tietojen jatkuvaa päivittämistä hanketietokeskukseen. Käytäntönä pitää olla, ettei kentällä liiku uudempia versioita sellaisista asiakirjoista tai suunnitelmista, joiden jakeluun on sovittu käytettävän hanketietokeskusta. Kun tietoa levitetään yrityksen ulkopuolelle, tallennetaan se ensimmäisenä palvelimelle ja ilmoitetaan tallennuksesta kaikille osapuolille. Vasta tämän jälkeen toimitetaan paperikopio-tilaus jakelulistoiheen kopiolaitokselle.

Kaikkien osapuolien on noudatettava sovittuja pelisääntöjä. Tiedon yhteiskäyttöisyyden edellytyksenä on, että käyttäjä voi luottaa esim. suunnitelmien rakenteen ja asetusten olevan niin kuin pelisääntöihin on kirjattu.

Hanketietokeskus otetaan usein käyttöön rakennushankkeen jo ollessa käynnissä perustuen perinteiseen tiedonsiirtoon. Tällöin pitää hanketietokeskuksen käyttöönotto sopia yhteisymmärryksessä hankkeen osapuolien kanssa. Yhteisen

sopimuksen jälkeen hanketietokeskuksen käyttö ei enää kuitenkaan voi olla eikä saa olla vapaaehtoista. Jos tietoa siirretään rinnakkain hanketietokeskuksen kautta ja perinteisesti paperilla, aiheutuu hankkeen osapuolille kaksinkertainen jakeluun kuuluva työtaakka. Tätä ei tahdo kenenkään motivaatio ja toimeksiantosopimuksen palkkio kestää.

Rakennusten luovutusasiakirjoissa on todettu esiintyvän vanhoja suunnitelma-versioita ja eroavuuksia toteutukseen. Siksi on luovutusvaiheessa - niin perinteisesti kuin projektipankinkin kautta tietoja siirrettäessä - kiinnitettävä huomiota siihen, että kiinteistönpidolle toimitetaan ajantasaiset, toteutusta vastaavat suunnitelmaversiot. Kaikki muutokset tulee viedä luovutusasiakirjoihin, ja suunnitelmien on vastattava talon lopullista tilaa. Hankekohtaisesti on myös harkittava, missä muodossa tiedot on kiinteistönpidolle luovutettava, jotta niitä voidaan myös käyttää.

4. ASIAKIRJOJEN HALLINTA



4. Asiakirjojen hallinta

Hanketietokeskus sisältää usean suunnittelijan, urakoitsijan ja komponenttivalmistajan rakennushankkeeseen tuottamaa tietoa, joka on koottu erilaisiin asiakirjoihin. Tieto esitetään piirustuksissa, selityksissä, luetteloissa, aikatauluissa, tuotantosuunnitelmissa ja pöytäkirjoissa. Tietoa käyttävät useat hankkeen osapuolet. Hanketietokeskukseen tallennettuihin asiakirjoihin kohdistuu seuraavia vaatimuksia:

- Asiakirjat pitää järjestää siten, että käyttäjät pystyvät löytämään tarvitsemansa tiedon
- Käyttäjällä itsellään pitää olla oikeus tallentaa tuottamaansa tietoa hanketietokeskukseen
- Käyttäjillä pitää olla lukuoikeus tarvitsemiinsa tietoihin
- Tietokeskus pitää suojata ulkopuolisilta
- Sovittua asiakirjojen muutuskäytäntöä pitää noudattaa
- Uudesta tiedosta pitää ilmoittaa muille tiedon tarvisijoille
- Uusin tieto pitää aina löytyä hanketietokeskuksesta.

4.1 Käyttäjien oikeudet ja velvollisuudet

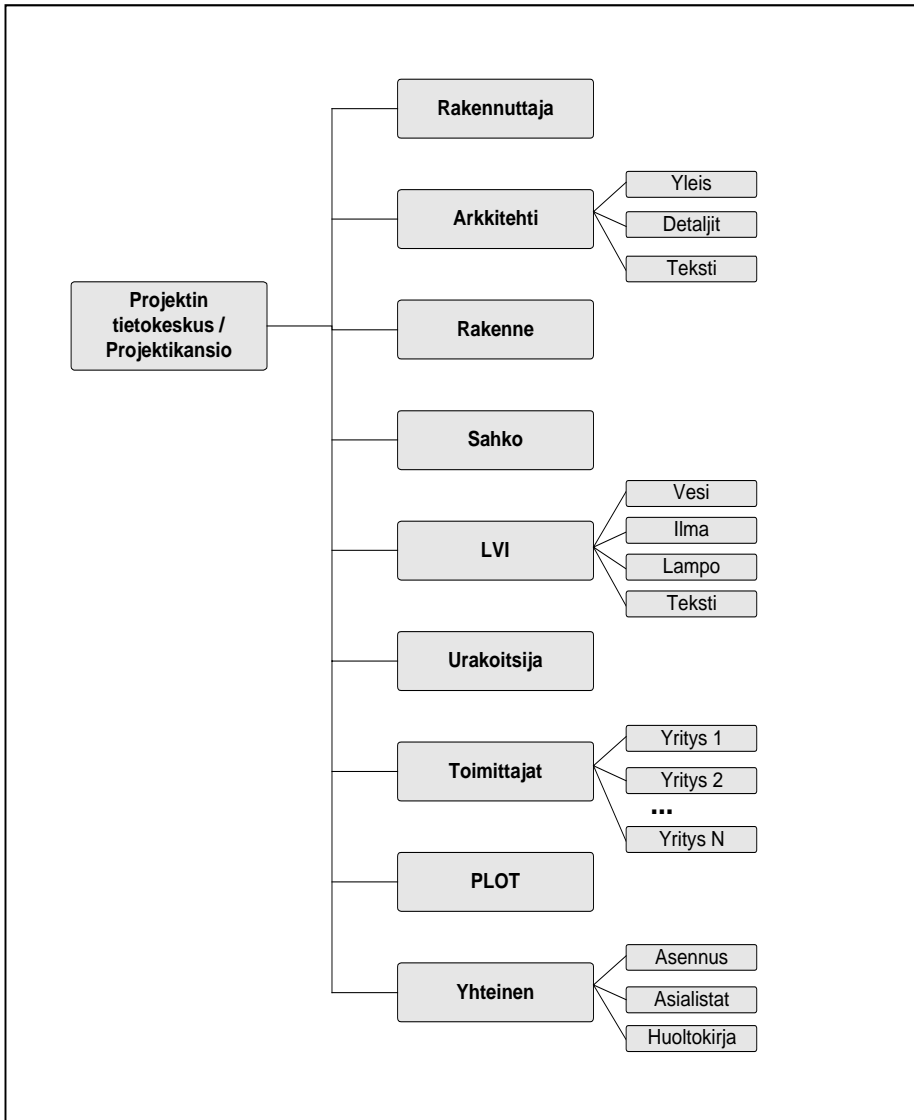
Rakennushankkeeseen osallistuvat yritykset saavat käyttöönsä käyttäjätunnuksen ja salasanan hanketietokeskukseen. Käyttäjätunnus ja salasana on yritys- ja projektikohtainen. Ne määräävät käyttäjän oikeudet projektipalvelimella. Projektin ulkopuoliset eivät pääse selaamaan tai kopioimaan projektin tietoja.

Jokainen yritys saa hanketietokeskukseen oman kansion, johon voi siirtää suunnittelu- ym. dokumentteja. Muiden kansioihin on selailu-, luku- ja imurointioikeus. Kullakin yrityksellä on tallennusoikeus siis vain omaan kansioon. Tällä varmistetaan, ettei tietoa tallenneta vahingossa väärään kansioon tai muutenkaan muuteta toisten osapuolten kansioden sisältöä.

Jokainen yritys vastaa omien tietojensa sisällöstä ja ajan tasalla pitämisestä. Tallentajan on tarkistettava luotettavalla ohjelmalla, että tiedostot eivät sisällä tietokoneviruksia.

4.2 Tietojen järjestäminen

Hanketietokeskuksen kansio voi palvelimella olla rakenteeltaan esim. kuvan 2 mukainen. Jokaisella projektin osapuolella on oma kansio tai hakemisto, josta muut voivat imuroida tarvitsemiaan tietoja.



Kuva 2. Tietojen järjestäminen hanketietokeskuksessa. Osapuolilla on tallennusoikeus vain omaan ja yhteiseen käyttöön luotuun kansioon tai hakemistoon. Muiden kansioihin on selailu- ja imurointioikeus.

Palvelinkoneen haltija luo yrityskohtaiset kansiot määrittäen samalla eri osapuolten oikeudet kansioihin. Esimerkissä projektikansion päätasolla on rakennuttajalle, suunnittelijoille, pääurakoitsijalle ja tulostuslaitokselle omat kansiot. Toimittajien yrityskohtaiset kansiot löytyvät *toimittajat*-kansion alta. Aliurakoitsijat ja toimittajat hakevat pääasiassa tietoa hanketietokeskuksesta omaan järjestelmäänsä, joten hakemistopolut voivat olla pidempiä kuin esim. suunnittelijoilla, jotka enimmäkseen tallentavat tietoa palvelimelle.

Kukin yritys luo omaan kansioonsa sovitut tai tarpeelliseksi katsomansa alikansiot. Hyvä pääjako suunnittelijoiden kansioille on esimerkiksi *yleis*, *detaljit* ja *teksti*. LVI-suunnittelijan kansiot voivat olla esim. *vesi*, *ilma*, *lampo* ja *teksti*.

Esimerkissä oleva *yhteinen* -kansio on varattu useamman osapuolen yhteiseen käyttöön. Kansioon on tallennusoikeus kaikilla osapuolilla, ja sitä käytetään niiden tietojen tallennuspaikkana, joiden ylläpidosta vastaa useampi kuin yksi käyttäjä. Useamman käyttäjän tallennusoikeutta tarvitaan esim. esivalmisteisten komponenttien asennustietojen vaihtoon, rakennuksen huoltokirjan laadintaan tai kokous-asialistan keräämiseen.

4.3 Asiakirjaluettelot

Käyttäjän on saatava helposti käsitys tietyn kansion tai hakemiston sisällöstä ja löydettävä etsimänsä asiakirjat. Tästä syystä täytyy jokaisessa tietojen tallentamiseen käytettävässä kansiossa olla luettelo - ns. tiedostoluettelo tai piirustusluettelo - sinne tallennetuista asiakirjoista. Tiedostoluettelosta ilmenee kansiossa olevien tiedostojen nimet ja sisällön kuvaus sekä ko. asiakirjan päiväys. Suunnitelmien kohdalla viimeisin muutospäiväys on oleellinen tieto hanketietokeskuksen käyttäjille.

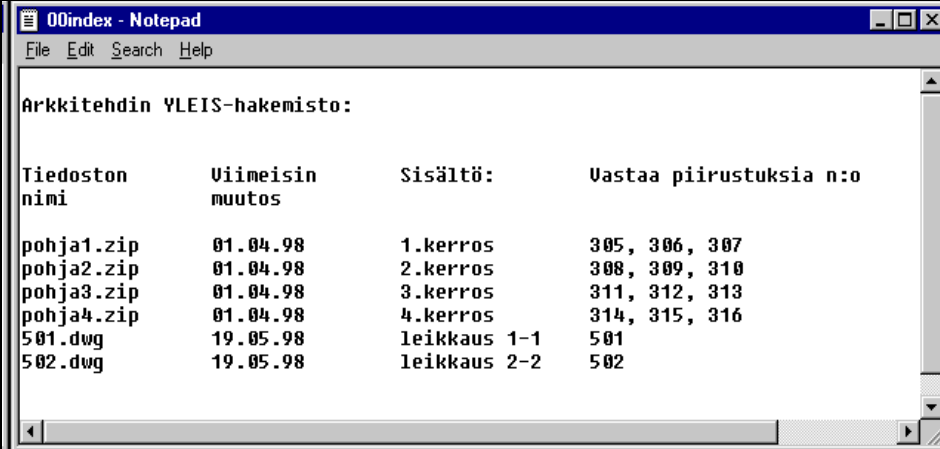
Tietokantapohjainen hanketietokeskus sisältää itsessään asiakirjaluettelon, joka voi jopa korvata suunnittelijan perinteisen piirustusluettelon. Tietokantapohjaiset järjestelmät ovat vielä kehitysvaiheessa, joten pilot-hankkeissa tiedot talletettiin perinteisiin tiedostokansioihin, joiden tiedostoluetteloa ylläpidettiin Muistiohjelmalla.

4.3.1 Tiedostoluettelo

Tiedostoluettelo helpottaa oikean tiedoston löytämistä toisen osapuolen ylläpitämästä tiedostokansiosta. Tiedostoluettelon on hyvä olla kaikilla

osapuolilla saman niminen ja se nimetään laittamalla alkuun nollia, esim. *00index.txt*. Näin tiedostoluettelo on helppo löytää ja se asettuu kansioon aakkosjärjestyksessä ylimmäiseksi vaikka kansiossa olisi paljon muita tiedostoja. Tiedosto tallennetaan ANSI-tekstinä, ja se laaditaan esim. Windows Notepad- eli Muistio-ohjelmalla. Wordillä tehty tiedostoluettelo tallennetaan ANSI-muotoiseksi tekstiksi (Save file as Type: Text Only with Line Breaks).

Luettelossa jokainen tiedosto esitellään oma rivillä: tiedoston koko nimi, tabulointimerkki, päivämäärä, tabulointimerkki ja lyhyt selostus tiedoston sisäl- löstä. Etsiessään tiettyä suunnitelmaa käyttäjä pystyy avaamaan ANSI- muotoisen tekstitiedoston FTP-tiedostonsiirto-ohjelmalla. Luettelosta selviää, mille nimelle jokin tietty suunnitelma on palvelimelle tallennettu ja milloin suunnitelmaan on viimeksi tehty muutoksia (kuva 3).



Tiedoston nimi	Viimeisin muutos	Sisältö:	Vastaa piirustuksia n:o
pohja1.zip	01.04.98	1.kerros	305, 306, 307
pohja2.zip	01.04.98	2.kerros	308, 309, 310
pohja3.zip	01.04.98	3.kerros	311, 312, 313
pohja4.zip	01.04.98	4.kerros	314, 315, 316
501.dwg	19.05.98	leikkaus 1-1	501
502.dwg	19.05.98	leikkaus 2-2	502

Kuva 3. Tiedostoluettelo. Luettelon nimi on 00index.txt ja se on tehty Windows Notepad -ohjelmalla.

Hanketietokeskuksesta haettavan tiedon on löydyttävä helposti. Selkeä rakenne ja kansiokohtaiset asiakirjaluettelot ovat tässä suhteessa oleellisia. Tallentajan on huomioitava tavalliset käyttäjät kansiorakennetta luodessaan. Asiakirjaluettelon tulee sekaantumisien ja turhien kyselyjen välttämiseksi sisältää kaikki ko. tiedostoa koskevat oleelliset tiedot. Esim. suunnitelmista ja piirustusluetteloista tiedostoluetteloihin tulee uusimman muutoksen päiväys. Myös siirtopäiväys palvelimelle voi olla tärkeä tieto jollekin käyttäjille.

4.3.2 Tietokantaohjelmaan perustuva tietokeskus

Projektin asiakirjat voidaan sijoittaa myös tietokantaan, jonka käyttöliittymänä toimii tavallinen WWW-selain tai erillinen työryhmäohjelmisto. WWW-pohjaisen tietokannan etuja ja haittoja tavalliseen tiedostokansioon verrattuna ovat:

- ☺ Tietokantaohjelma ylläpitää asiakirjaluetteloa, joka soveltuu myös piirustusluetteloksi
- ☺ Erillistä FTP-tiedonsiirto-ohjelmaa ei tarvita, vaan tiedonsiirto tapahtuu normaalilla WWW-selaimella
- ☺ Erillistä index.txt-tiedostoa ei tarvitse ylläpitää Muistio-ohjelmalla
- ☺ Asiakirjoja voi siirtää vain yhden kerrallaan, koska jokaiselle asiakirjalle täytyy siirron yhteydessä tallentaa myös kuvailutiedot asiakirjaluetteloa varten.

FTP-ohjelmat ovat kehittyneet jo melko käyttäjäystävällisiksi, joten tiedostokansioihin perustuva asiakirjojen järjestäminen ja tallennus on edelleen käyttökelpoinen toimintatapa etenkin suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa. Tietokantapohjainen järjestelmä soveltuu paremmin kiinteistön asiakirjojen arkistointiin käyttöä ja ylläpitoa varten, jolloin tiedonsiirtotarve on vähäisempi, mutta tiedonhakua varten tarvitaan hyvin järjestetty asiakirjaluettelo.

4.3.3 Suunnitelmat ja piirustukset

Suunnitelmatiedostojen nimet ja niistä tulostettujen piirustusten tunnuksot eivät aina vastaa toisiaan. Tästä syystä asiakirjaluettelosta tulisi ilmetä myös palvelimella olevien suunnitelmatiedostojen vastaavuus piirustusluettelossa esiintyviin piirustuksiin. Kuvan 3 esimerkissä leikkausten tiedostonimet vastaavat piirustusluettelossa esiintyviä piirustusnumeroita. Pohjissa rakennuksen yksi kerros on yhdessä tiedostossa, josta AutoCADin paperitilaa hyväksikäyttäen tulostetaan ko. kerroksen pohja lohkoittain kolmeksi eri kuvaksi. Tällaisessa tapauksessa selvitys tiedostojen vastaavuuksista piirustusten paperikopioihin on tarpeen.

4.4 Tiedostot

4.4.1 Nimeäminen

Tiedostonimet ovat enintään 8 merkkiä pitkiä, MS/DOS-järjestelmän mukaisia nimiä, joissa ei saa käyttää ääö-merkkejä. Tiedostojen avaamisen helpottamiseksi käytetään nimen lisämääreenä kolmikirjaista ohjelman määräämää oletusarvoa. Tavanomaisia lisämääreitä ovat:

- .txt Teksti (ANSI).
- .dwg AutoCAD
- .htm HTML-dokumentti
- .doc MS Word
- .xls MS Excel
- .mdb MS Access
- .ppt MS PowerPoint

Tiedostoja päivitettäessä nimeä ei muuteta ilman erityistä syytä. Palvelimelta löytyy siis vain uusin versio kustakin suunnitelmasta tai asiakirjasta ja samalla nimellä koko hankkeen ajan. Jos aiempia versioita on tarpeen säilyttää, on kunkin osapuolen hyvä arkistoida ne omaan järjestelmäänsä.

Osapuolien on noudatettavat sovittuja ohjeita käytettävistä ohjelmista ja niiden tallennusmuodoista, jotta yhteensopivuusongelmat jäisivät mahdollisimman vähäisiksi ja tietojen yhteiskäyttö olisi sujuvaa. Hankkeessa ei saa syntyä tilannetta, että jollakin osapuolella on vanhempi ohjelmaversio kuin tiedon tuottajalla.

4.4.2 Pakkaaminen

Mikäli jollakin hankkeen osapuolella on käytössään hidas tietoliikenneyhteys, tallennetaan suuret tiedostot pakattuina palvelimelle. Tämä pienentää tiedostojen kokoa, nopeuttaa siirtoja ja vähentää siirtohäiriöiden todennäköisyyttä. Käytännössä suurin osa suunnitelmista pakataan ennen palvelimelle tallennusta ja esim. muistiot ym. tekstinkäsittely- tai taulukkolaskentaohjelmalla tehdyt asiakirjat siirretään pakkaamattomina. Pakkaaminen voi pienentää tiedoston koon alkuperäistiedoston sisällöstä riippuen jopa alle puoleen. Pakatut tiedostot tunnistaa sen tarkenneosasta (esim. .zip), jonka pakkausohjelma siihen

automaattisesti liittää. Yksittäisen pakatun tiedoston nimien tulee olla sama kuin pakkaamattoman - vain tarkenneosa ilmoittaa pakkauksesta.

4.4.3 Tiedonsiirto hanketietokeskuksen ja työaseman välillä

Internetin kautta tapahtuvaa tiedonsiirtoa varten on määritetty ns. FTP-protokolla, jota noudattaen tiedostoja siirretään tietoverkon välityksellä koneesta toiseen. Tämänhetkiset työkaluohjelmistot kuten AutoCAD ja MS Office 97 eivät tunne FTP-protokollaa eikä niillä sen vuoksi voi tallentaa tiedostoa omalta työasemalta suoraan hanketietokeskukseen. Tiedonsiirtoon tarvitaan joko erityinen FTP-ohjelma (esim. WS_FTP), työryhmäohjelmisto (esim. Lotus Notes) tai WWW-selain (esim. Netscape). Nykyään käytetään tiedonsiirtoon yleensä FTP-ohjelmia, sillä ne ovat osoittautuneet käytössä varsin varmatoimisiksi.

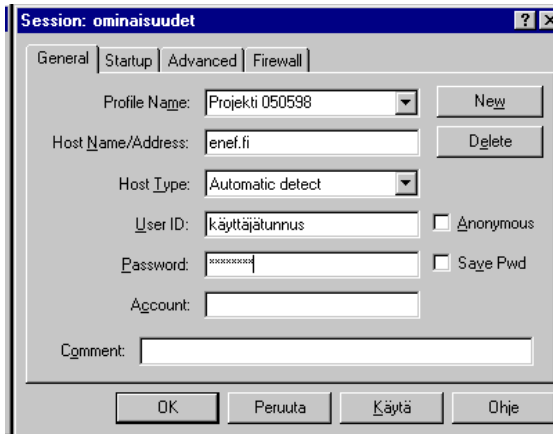
Tiedonsiirroista palvelimelle päivitykset mukaan lukien ilmoitetaan muille projektipankin käyttäjille sähköpostiviestillä.

FTP-ohjelma

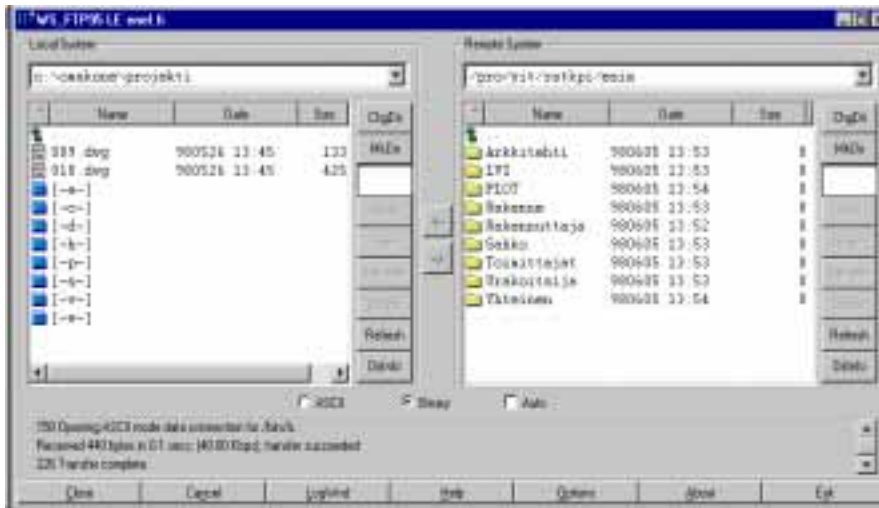
Useimmat FTP-ohjelmat muistuttavat Windowsin Tiedostonhallinta-ohjelmaa, jolla tiedostoja voi hallita ja siirtää työaseman kansioista toiseen. FTP-ohjelman etuna on sen yleisyys, sillä useimpien hanketietokeskusten tiedonsiirto perustuu FTP-ohjelman käyttöön. Windowsissa toimivia FTP-ohjelmia ovat esim. WS-FTP, CuteFTP ja Win Commander. Macintosh -koneisiin on omia FTP-sovelluksia, esim. Fetch-niminen.

FTP-ohjelmalla tietoa kopioidaan omalta koneelta hanketietokeskuksen palvelimelle ja toisinpäin. Tiedonsiirto alkaa ottamalla ensin yhteys palvelinkoneeseen. FTP-ohjelman yhteysikkunaan kirjataan ja tallennetaan asetukset ensimmäisen yhteyden luomiseksi. Seuraavalla kerralla asetukset löytyvät alavetovalikosta ja ohjelma kysyy vain salasanan hanketietokeskukseen (kuva 4).

Yhteydenoton jälkeen varsinainen tiedonsiirto tapahtuu ns. FTP-ikkunassa. Useimmissa FTP-ohjelmissa ikkunan toisella puolella on palvelinkoneen kansio- ja tiedostolistaus ja toisella puolella oman koneen kansio- ja tiedostolistaus. Ohjelmasta riippuen valitut tiedostot siirretään kansioista toiseen käyttäen FTP-ikkunan toimintopainikkeita tai suoraan hiirellä vetämällä. Toimintopainikkeilla voidaan myös luoda uusia ja poistaa vanhoja kansioita sekä poistaa tiedostoja ja nimetä niitä uudelleen (kuva 5).



Kuva 4. Yhteydenotto hanketietokeskukseen FTP-ohjelmalla. Ensimmäisellä yhteydenottokerralla tallennetaan asetukset oheisiin kenttiin. Lisäksi asetetaan ko. projektin kansion nimi palvelimella kohtaan Startup -> Initial Remote Host Directory. Asetukset tallentuvat Profile Name -kenttään annetulle nimelle. Seuraavalla kerralla asetukset löytyvät alasvetovalikosta ja ohjelma kysyy vain salasanan hanketietokeskukseen. Esimerkkinä on WS-FTP versio 4.5.



Kuva 5. Tiedonsiirto hanketietokeskuksen ja työaseman välillä. Vasemmalla näkyy oman koneen ja oikealla palvelimen kansiorakenne. Tiedostonsiirto tapahtuu toimintopainikkeilla: --> ja <-- . Esimerkkinä on WS-FTP versio 4.5.

WWW-selain

Imuroitaessa tiedostoja hanketietokeskuksesta, voidaan siirto tehdä myös selaimen FTP-toiminnolla. Paremmiin tähän ainakin vielä toistaiseksi soveltuu Netscape Navigator, mutta myös Microsoft Exploreria voidaan käyttää. Netscapella voidaan tehdä siirto myös toiseen suuntaan, eli omasta koneesta palvelimelle (File -> Upload File...). Internet Explorer versio 4 ei pysty tätä tekemään.

Joihinkin WWW-selaimiin on saatavana erillinen apuohjelma, jonka avulla voidaan suorittaa FTP-tiedostonsiirtoja molempiin suuntiin. Tällainen ns. pluggin -ohjelma on esimerkiksi WS_FTP Pro, joka toimii saumattomasti selaimen yhteydessä.

4.5 Muutoksen merkitseminen

Muutosmerkintöjen teko tiedostoihin ja tulosteisiin aloitetaan viimeistään toteutusvaiheessa urakkasopimuksen solmimisen jälkeen. Siihen asti muutoksista tiedotetaan yleisluontoisesti, ellei erityistä tarvetta muutoksen korostamiseen ole.

4.5.1 Muutosmerkinnät tiedostoissa

Muutosmerkinnät otetaan käyttöön projektikohtaisesti sovittavassa vaiheessa. CAD- ja taulukkotiedostoista muutosmerkintöjä saa poistaa vain yhteisestä sopimuksesta. Tekstiedostoissa säilytetään vain tuoreimmat muutosmerkinnät, joten vanhat muutosmerkinnät on poistettava ennen uuden revision tekemistä.

Kaikki CAD-tiedostoissa tehtävät muutokset merkitään päiväyksen mukaiselle kuvatasolle. Poiketen muista kuvatasojen nimistä tason nimi on mallia A\$\$980214 eli osapuolitunnus (A), kaksi dollarimerkkiä (\$\$), vuosi (98), kuukausi (02), päivä (14). Varsinainen muutosmerkintä sekä sen sisältöä kuvaava teksti tehdään niin suurina ja sellaisella värillä, että ne on helppoa löytää myös kuvaruudulla.

Kaikissa taulukkotiedostoissa muutoksia varten tehdään omat sarakkeet, joissa on näkyvissä aina rivin viimeisin muutospäivä, muutoksen kuvaus sekä tekijän nimikirjaimet.

Tekstiedostoissa asiakirjan ylä- tai alatunnisteessa on esitettävä muutospäivä, muutoksen tunnistenumero sekä tekijän nimikirjaimet. Tekstissä muutokset merkitään käyttäen tekstinkäsittelyohjelmien revisiointitapoja. Poistetut tekstit

esitetään esimerkiksi yliviivattuna ja lisätyt alleviivattuna. Lisäksi muutokset merkitään reunaviivalla marginaalissa.

4.5.2 Muutosmerkinnät piirustustulosteissa

Tulostepiirustukset varustetaan muutostaulukolla, josta pitää ilmetä seuraavat tiedot:

- Muutoksen (revision) tunnus ja päivämäärä.
- Muutoksen kuvaus. Jos samassa revisiossa on useita muutoksia, aiheet eritellään.
- Suunnittelijan nimikirjaimet.

Tulosteessa muutoskohta osoitetaan nuolella, jossa on muutoksen tunnus. Tulosteista vanhat muutosnuolet poistetaan eli piirustus tulostetaan aina siten, että ainoastaan viimeiset muutosmerkinnät ovat näkyvissä. Tulosteen revisiotunnus merkitään aina myös nimiöön ja asiakirjaluetteloon. Tiedostonimissä ei käytetä revisiotunnuksia.

5. TIETOJEN HYÖDYNTÄMINEN



5. Tietojen hyödyntäminen

5.1 Rakennushankkeen työryhmäratkaisu

Rakennuksen suunnittelu ja rakentaminen on vaativa hanke, joka onnistuakseen edellyttää kaikkien osapuolien hyvää yhteistyötä. Toisaalta rakennushanke toteutetaan usean itsenäisen osapuolen yhteistyönä, jotka valitaan yleensä projektikohtaisesti ilman pitkäjänteistä yhteistyötä ja toisten toimintatapojen tuntemista. Osapuolien toimipisteet saattavat sijaita hyvinkin kaukana toisistaan.

Ryhmän toimintaa voidaan tukea ns. työryhmäohjelmien avulla. Työryhmäohjelmisto tarjoaa käyttöliittymän jaettuun tietovarastoon, joka voi olla esimerkiksi tiedostokansio tai tietokanta. Työryhmäohjelmistojen avulla pyritään saavuttamaan mm. seuraavia etuja:

- yhtenäinen tiedon jakelumuoto
- parempi tiedon jakelu
- parempi sisäinen kommunikaatio
- parempi kokonaisnäkemys yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi
- tehostunut koordinaatio osastojen ja maantieteellisesti erillään olevien yksiköiden välillä
- toiminnan ja työnkulun tukeminen.

Tässä julkaisussa esitettävä rakennushankkeen työryhmäratkaisu perustuu WWW- ja FTP-teknologian yhteiskäyttöön. Niiden avulla saavutetaan monia varsinaisten työryhmäohjelmistojen etuja yleisesti käytössä olevilla edullisilla työkaluohjelmilla. Käytetyn teknologian ansiosta kaikilla osapuolilla ei tarvitse olla varsinaista työryhmäohjelman asiakassovellusta.

Uuden teknologian käyttöönotto ei yksin riitä tavoiteltavien hyötyjen saavuttamiseen, vaan rakennushankkeen toimintatapaa pitää kehittää samalla tiimimäiseen suuntaan. Yhteinen halu työskennellä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi on kaikkein tärkeintä. Jokaisen osapuolen pitää tuntea hanke ja hankkeen tavoitteet sekä huolehtia osaltaan tiedon jakamisesta hanketietokeskuksen avulla muille osapuolille. WWW-teknologia soveltuu erinomaisesti hankkeen osapuolien parempaan kokonaisnäkemykseen tähtäävän tiedon jakeluun. Hankkeen edetessä hanketietokeskus muodostuu osapuolien

yhteiseksi tietovarastoksi, jonka käyttöliittymänä toimivat WWW-selain ja FTP-ohjelma. Lisäksi osapuolien välistä kommunikaatiota tuetaan sähköpostilla (kuva 6).

5.2 Keskusteluryhmä

Työryhmän toimintaa voidaan tukea ns. keskusteluryhmä-sovelluksen avulla. Siinä ryhmän jäsen kirjoittaa valitsemastaan aihepiiristä näkemyksensä ja asettaa sen muiden ryhmän jäsenten luettavaksi keskusteluryhmään. Jäsenet voivat selata keskusteluryhmään jätettyjä viestejä ja vastata tai lisätä niihin oman näkemyksensä. Rakennushankkeessa keskusteluryhmää voidaan käyttää esimerkiksi seuraaviin tarkoituksiin:

- suunnittelu-, työmaa- tai urakoitsijakokouksen asialistan laatimiseen
- suunnitelmien yhteensovittamiseen tilanteissa, joissa tarvitaan usean osapuolen näkemys asiaan

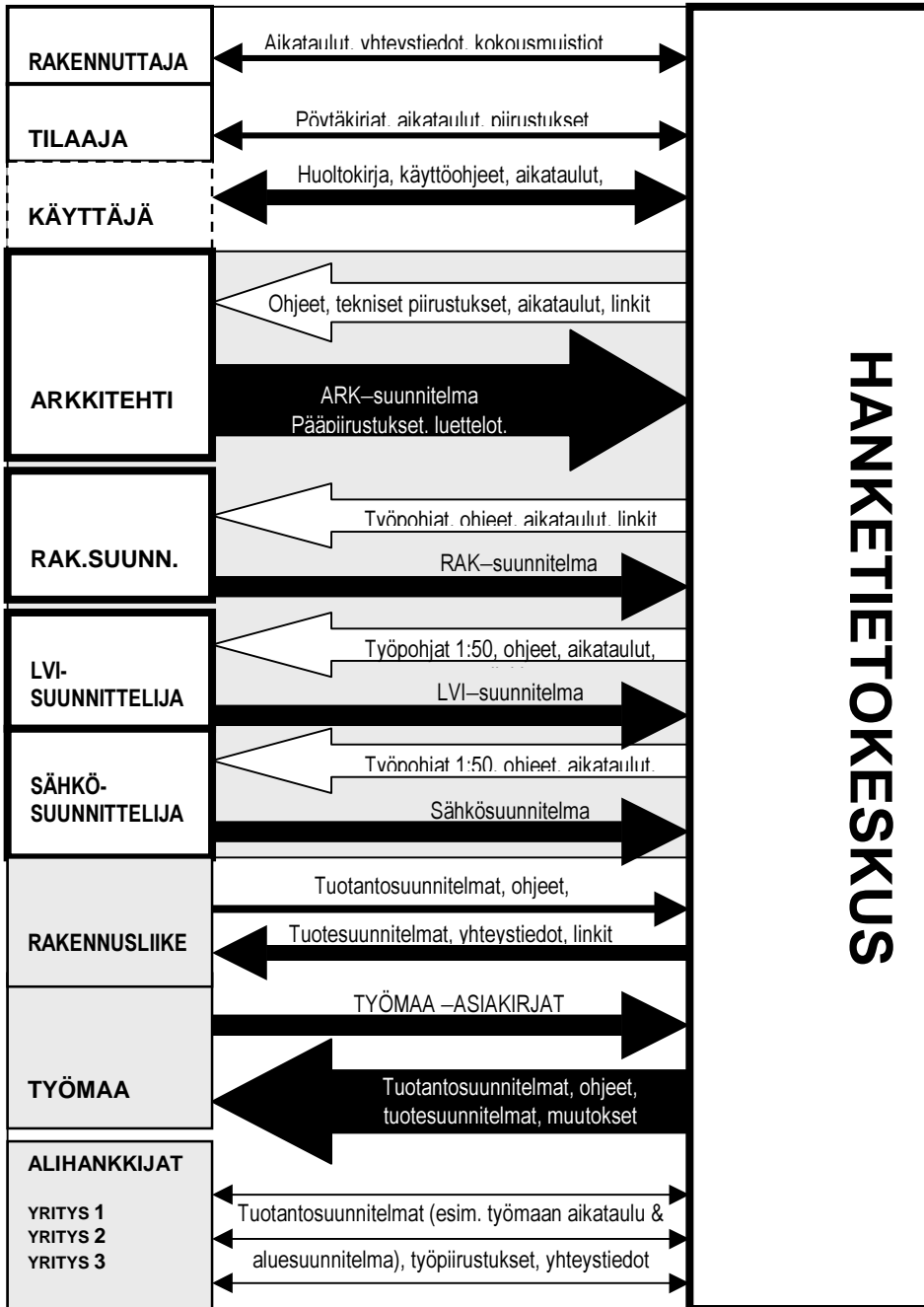
Keskusteluryhmä on luonteeltaan passiivinen, jolloin ryhmän jäsenten pitää itse käydä katsomassa, mitä aiheita keskusteluryhmään ovat muut nostaneet. Kiireisen asian ratkaisemiseksi pitää asianomaisille lähettää lisäksi viesti keskustelun avaamisesta. Keskusteluryhmän etuna rakennushankkeessa on, että sen avulla saadaan osa palaveria vaatineita asioita ratkaistua ilman kokoontumista saman pöydän ääreen.

Keskusteluryhmä voidaan teknisesti toteuttaa normaalin WWW-palvelun avulla tai erityisen työryhmäohjelmiston avulla.

5.3 Työryhmän WWW-sivut

Projektin sisäiset WWW-sivut tähtäävät yhteisen tiedon jakeluun ja osapuolien hyvään kokonaisnäkemykseen rakennushankkeesta ja sen tavoitteista. Projektin WWW-sivut sisältävät esimerkiksi seuraavaa aineistoa:

- projektin yleiskuvaus ja laajuustiedot
- rakennettavan kohteen pääpiirustukset
- projektin toteutukseen liittyviä ohjeita, kuten
 - projektin CAD-integraatio -ohje



Kuva 6. Tietovirrat hanketietokeskuksen ja käyttäjien välillä. Käyttöliittyminä yhteiseen tietovarastoon ovat WWW-selain ja FTP-ohjelma.

- hanketietokeskus -ohje
- UKK eli vastauksia usein kysytyihin kysymyksiin
- hankkeen osapuolien yhteystiedot
- ryhmäpostitus-toiminto
- rakennushankkeen ohjaukseen käytettäviä suunnitelmia, kuten
 - hankkeen kokonaisaikataulu
 - suunnitteluajataulu
 - työmaan yleisaikataulu ja jaksoaikataulut
- linkkejä hanketietokeskuksesta usein haettaviin tiedostoihin
- linkkejä projektissa hyödynnettäviin ohjeisiin ja työkaluihin, kuten
 - CAD-tiedostojen katseluohjelmien kotisivuille
 - pakkausohjelmien kotisivuille
 - tulostuspalvelun tulostusohjeisiin
- projektin sisäinen keskusteluryhmä.

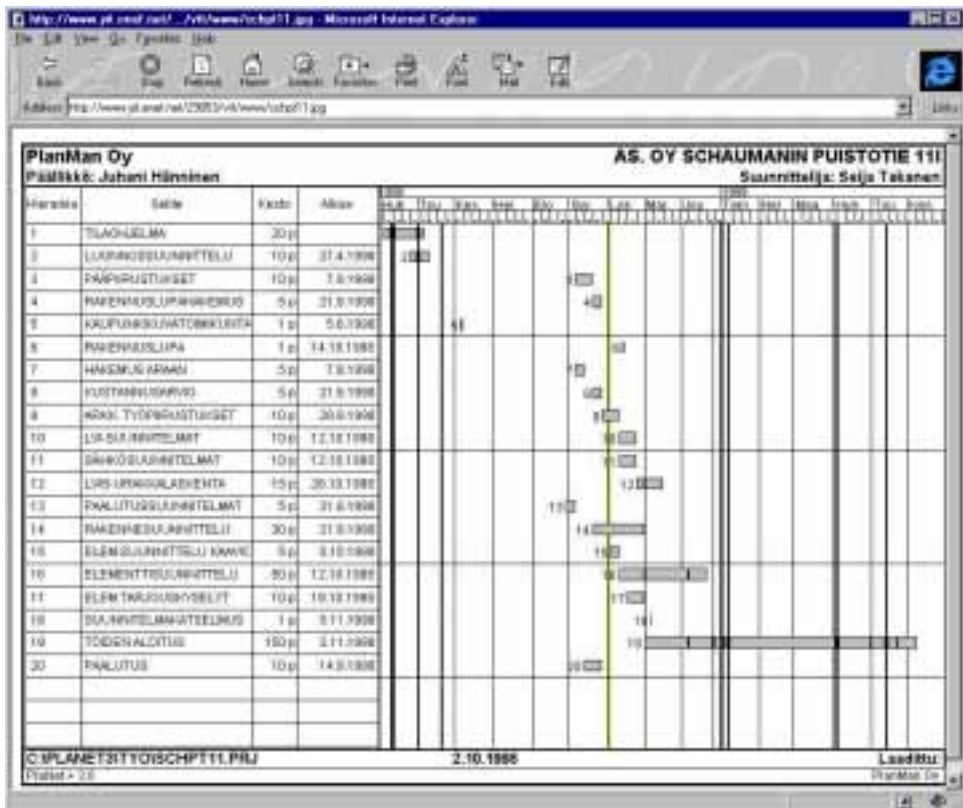
Yleistieto ja kuvat rakennuskohteesta ovat hyödyllisiä erityisesti silloin, kun projektin toteuttamiseen osallistuu henkilöitä, jotka käyvät harvoin suunnittelu- ja työmaakokouksissa tai työmaalla. Nämä voivat olla isomman yrityksen edustajia tai toimittajia, jotka pitkän välimatkan vuoksi käyvät harvoin työmaalla. Kuvat voivat olla piirustuksia, kolmiulotteisia malleja tai rakennustöiden edistyneessä otettuja valokuvia.

Projektikohtaiset toimintaohjeet ja pelisäännöt on luontevaa sijoittaa palvelimelle WWW-sivuina, jolloin niitä pidetään keskitetysti ajantasalla. Käyttäjät voivat tulostaa ohjeet paperille, mutta uusimmat versiot löytyvät aina samasta paikasta selaimella luettavaksi.

Hankkeen osapuolten yhteystietoja pidetään jossain määrin yllä useassa yrityksessä. Julkaisemalla ne palvelimella WWW-sivuina vältetään päällekkäinen työ. Tiedostot voidaan julkaista myös jollakin projektissa sovitulla työkaluohjelmalla ja laatia linkki tiedostoon projektin WWW-sivulta.

Yhteinen tavoite esitetään tuotesuunnitelmissa, jotka kuvaavat rakennettavan rakennuksen havainnollisesti jo etukäteen. Toinen tärkeä yhteinen tavoite on hankkeen eri vaiheiden toteutusaikataulu. WWW-sivuilla on hyvä esittää vähintään hankkeen kokonaisaikataulu. Eturivin aikataulusuunnitteluohjelmat

pystyvät tuottamaan WWW-selaimella luettavia kuvia, jolloin suunnitteluai-
taulu ja rakentamisvaiheen jaksoaikataulut pystytään julkaisemaan WWW-sivui-
na (kuva 7).



Kuva 7. Projektin WWW-sivujen kehittäminen on yksi keino pyrkiä tiimimäiseen toimintaan rakennushankkeessa. Esimerkkinä Jyväskylässä YIT-Yhtymän toteuttama asuinkerrostalohanke, jonka WWW-sivuille on sijoitettu suunnitteluai-
taulu. Alkuperäinen aikataulu on laadittu Planman Planet -ohjelmalla, mutta tiimin jäsenet tarvitsevat ainoastaan WWW-selaimen aikataulun katseluun ja tulostamiseen.

5.4 Hanketietokeskuksen hyödyntäminen suunnitteluvaiheessa

Rakennushankkeen suunnitteluvaiheen aikana tuotetaan suurin osa rakennusta kuvaavaa aineistoa, jolloin myös hanketietokeskuksen tarve on suurimmillaan. Myöhemmin rakentamisen aikana hyödynnetään tätä laajaa tietovarastoa. Tiedot sijoitetaan palvelimelle pääasiassa alkuperäisessä tiedostomuodossaan, jolloin muut käyttäjät pystyvät avaamaan ja muokkaamaan tiedostoja omilla työasemillaan.

Suunnitteluvaiheessa hanketietokeskukseen sijoitetaan mm. seuraava aineisto:

- kaikki suunnitelmat detaljeineen
- piirustusluettelot
- työselitykset
- suunnittelukokousmuistiot
- tulostustiedostot kopiolaitosta varten.

Suunnittelijat saavat hanketietokeskuksesta mm. toistensa suunnitelmia oman työnsä pohjaksi. Erityisesti arkkitehdin suunnitelmat, joita muut suunnittelijat käyttävät referenssikuvina, ovat hyödylliset palvelimella. Muidenkin suunnittelijoiden suunnitelmista voidaan hakea omalle työlle tarpeellisia lähtötietoja. Hanketietokeskuksen käyttäminen on hyödyllistä myös ns. reikäpiirustusten laatimisessa ja kierrättämisessä suunnittelijoilla ja erikoisurakoitsijoilla. Perinteisesti piirustuksen kierrättämiseen tarvitaan 3 - 5 päivää per suunnittelija, joten niiden laatimista voidaan nopeuttaa merkittävästi tietokeskuksen avulla.

Rakennuttaja ja hankkeeseen valitut toteuttajat voivat seurata suunnittelutyön edistymistä hanketietokeskuksen avulla. Palvelimelle tulisi tallentaa myös keskeneräisiä suunnitelmia, jotta eri osapuolilla olisi mahdollisuus esittää omia näkemyksiään ja päästä vaikuttamaan loppuratkaisuihin. Tämä vähentänee tarvetta muuttaa suunnitelmia myöhemmin.

Suunnitelmien käyttäjien on toisinaan vaikea tietää, onko käsillä oleva suunnitelma edelleen voimassa vai onko siihen tehty muutoksia. Ajan tasalla olevat piirustusluettelot helpottavat voimassa olevien suunnitelmien

tunnistamista. Kaikkien suunnittelijoiden onkin tärkeää pitää piirustusluettelonsa ajantasaisina hanketietokeskuksessa.

Suunnittelijoiden tietokeskuksesta saama hyöty tulee kasvamaan, kun tiedon yhteiskäyttöisyys mm. standardoidun esittämistavan ja tuotemallipohjaisen tiedon myötä lisääntyy. Nykytilanteessa korostuu hankkeen muiden osapuolien hanketietokeskuksesta saaman hyödyn riippuvuus suunnittelijoista.

Suunnittelukokouspöytäkirjat ja palaverimuistiot on hyvä arkistoida hanketietokeskukseen, jolloin kaikkien hankkeeseen osallistuvien on mahdollista tutustua niihin ja ne ovat löydettävissä samasta paikasta jälkeenpäin. Myös kokouksiin valmistautumista voidaan tehostaa sijoittamalla asialistat etukäteen pankkiin kaikkien osapuolien tarkasteltavaksi ja täydennettäväksi, jolloin kokouksiin on mahdollista tulla paremmin valmistautuneena.

Projektin sisäisen tietovaraston lisäksi suunnittelijat saavat käyttöönsä Internetin välityksellä rakennustuotevalmistajien tuotetietoja ja apuvälineitä, kuten esimerkiksi valmiita rakennepoikkileikkauksia CAD-suunnitteluun. Rakennetyypikirjasto haetaan valmistajan WWW-sivuilta omalle koneelle, jolloin sitä voi hyödyntää suoraan omassa suunnittelussaan. Esimerkiksi suomalainen Isover Oy on jo toteuttanut Euroopan ensimmäisen rakennetyypikirjaston. Nk. älykkäät objektit mahdollistavat yleistyessään sen, että suunnittelija voi valita tuotevalmistajien ylläpitämiltä WWW-sivuilta rakennusosia tuotetietoineen suunnitelmiinsa.

5.5 Hanketietokeskuksen hyödyntäminen rakentamisen aikana

Suunnitelmien jakelun ja arkistoinnin lisäksi rakennusyritys hyödyntää hanketietokeskusta työmaakokousten, katselmusten ja tarkastusten pöytäkirjojen sekä palaverimuistioiden jakelussa ja arkistoinnissa, tuotantosuunnitelmien jakelussa, työmaapäiväkirjan sijaintipaikkana ja asennustietojen vaihdossa suunnittelijan ja toimittajien kanssa.

5.5.1 Suunnitelmien jakelu ja suunnitelma-arkisto

Rakentamisen aikana suunnittelijat laativat yleensä suuren määrän työpiirustuksia, joita rakentaja tarvitsee hankintoja, työnsuunnittelua ja toteutusta varten. Työmaa tarvitsee kaikista piirustuksista paperikopiot, mutta osaa tuotesuunnitelmista voidaan hyödyntää myös elektronisessa muodossa. Elektronisessa muodossa olevien suunnitelmien etuja ovat:

- Rakennusyritys saa käyttöönsä tuoreimman suunnittelutiedon ilman paperijakelun aiheuttamaa viivettä.
- Elektroninen piirustusluettelo helpottaa suunnitelmien hallintaa.
- Piirustuksesta voidaan mitata tuotannosuunnittelussa tarvittavia mittoja ja laskea määriä, joita ei ole merkitty piirustukseen.
- Elektronista suunnitelmaa voidaan käyttää tuotannosuunnittelun pohjana esimerkiksi tekemällä työn kulkua kuvaavia merkintöjä CAD-piirustukseen.
- Hankintoja varten suunnitelmista voidaan laatia osasuunnitelmia, jotka sisältävät vain ko. hankinnassa tarpeellista informaatiota.

Tuotanto asettaa elektronisiin suunnitelmiin samoja vaatimuksia kuin muutkin tiedon käyttäjät. Seuraavat vaatimukset korostuvat ehkä kuitenkin normaalia enemmän:

- CAD-suunnitelmassa käytetyt piirustustasot pitää dokumentoida luetteloon, joka sijoitetaan hanketietokeskukseen.
- Paperille tulostetuista piirustuksista pitää dokumentoi, mistä CAD-suunnitelmista ne on koottu.
- Sovittaessa rakennushankkeen yhteinen tiedonsiirtoformaatti pitää ottaa huomioon myös rakennusyrityksen käytettävissä olevat työkaluohjelmat.
- CAD-suunnitelmassa ei saa käyttää ns. pakotettuja mittoja.
- CAD-suunnitelma on piirrettävä tarkasti mittakaavassa, jotta rakennusyritys voi siitä mitata ja laskea määriä luotettavasti.

Kaikkien suunnittelijoiden uusimman, ajantasaisen piirustusluettelon säilyttäminen palvelimella on erityisen tärkeää myös rakentamisen aikana. Sen avulla rakennusyritys tarkistaa suunnitelmatiedostojen ja paperikopioiden ajantasaisuuden.

Hanketietokeskuksesta saatavista piirustuksista rakennusyritys tulostaa otteita A3-kirjoittimella työsuunnitteluun ja toteutukseen. Palvelimelta voidaan hakea esim. asemakuva työmaasuunnitelman pohjaksi tai pohjakuva väliseinämuurauksen suunnitteluun. Työmaalla saatetaan tarvita paperille suurista välipohjakuvista vain pieni muutoksia sisältävä alue. Näin vältetään muutoksen tulostaminen kopiolaitoksessa ja muuttuneen kohdan lähettäminen telekopiona työmaalle.

Kun työmaa tulostaa tarvittavat alueet omalla tulostimellaan, sinne saadaan tarpeelliset tiedot paperille nopeammin, halvemmallalla ja käsittelyn kannalta kätevimmässä koossa. Tulostaessa voidaan itse määrätä paperitulosteelle mittakaava. Palvelimelle sijoitettuja liitosdetaljeja voi hyödyntää työmaan lisäksi elementtitoimittaja.

Työmaalla tarvitaan usein tarkennuksia mittoihin ja määriin. Perinteinen tapa on käyttää viivotinta ja laskinta tarvittavien määrien laskemiseen piirustuksesta. Sähköisessä muodossa olevasta suunnitelmasta voidaan määrittää vastaavat mitat, pinta-alat ja jopa tilavuudet CAD-ohjelman omilla komennoilla. Esimerkiksi AutoCADissa on *dist* ja *area*-komennot, joiden avulla ohjelma laskee etäisyyksiä ja aloja käyttäjän hiirellä osoittamien pisteiden mukaisesti.

Vastaavasti myös rakennustuotetoimittajat ja erikoisurakoitsijat käyttävät elektronisia suunnitelmia lähtötietoinaan. Suunnitelmista tulostetaan otteita paperille, niitä käytetään määrien laskemiseen suunnitteluohjelmassa ja käytetään omien työ- ja asennuspiirustusten pohjana.

Palvelimelta elektronisessa muodossa saatavista työselityksistä voidaan valita tarpeellisia osia hankintoja varten tai työohjeeksi.

5.5.2 Pöytäkirja-arkisto

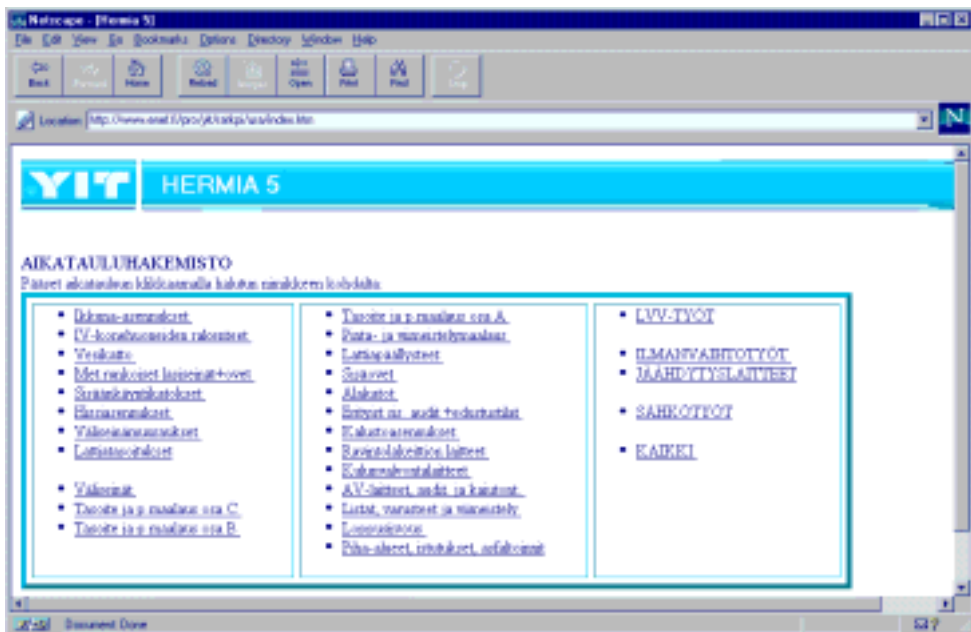
Projektipankkia voidaan sopia käytettävän työmaakokousten, katselmusten ja tarkastusten pöytäkirjojen sekä palaverimuistioiden jakelussa ja arkistoinnissa. Hankekohtaisesti on kuitenkin sovittava, mitkä näistä voidaan tallentaa palvelimelle kaikkien käyttöön.

5.5.3 Tuotantosuunnitelmien jakelu

Hanketietokeskusta käytetään rakennusliikkeen tuotantosuunnitelmien jakelukanavana. Sellaiset suunnitelmat, joita hyödyntävät useat osapuolet, pyritään sijoittamaan palvelimelle WWW-selaimella tarkasteltavaan muotoon. Rakennusyrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitetut tuotantosuunnitelmat voidaan sijoittaa palvelimelle alkuperäisessä tiedostomuodossaan, mikäli sekä työmaalla että konttorissa on käytettävissä sama työkaluohjelmisto.

Työmaan yleisaikataulu on esimerkki kaikkien hankkeen osapuolien tarvitsemasta suunnitelmasta, ja se pyritään sijoittamaan palvelimelle WWW-selaimella tarkasteltavaan muotoon. Myös tarkempien jaksoaikataulujen sijoittaminen palvelimelle WWW-muodossa on suositeltavaa, sillä projektin

Internet-sivulle sijoitettuja aikatauluja pääsevät hankkeen kaikki osapuolet helposti selaamaan (kuvat 8 ja 9).

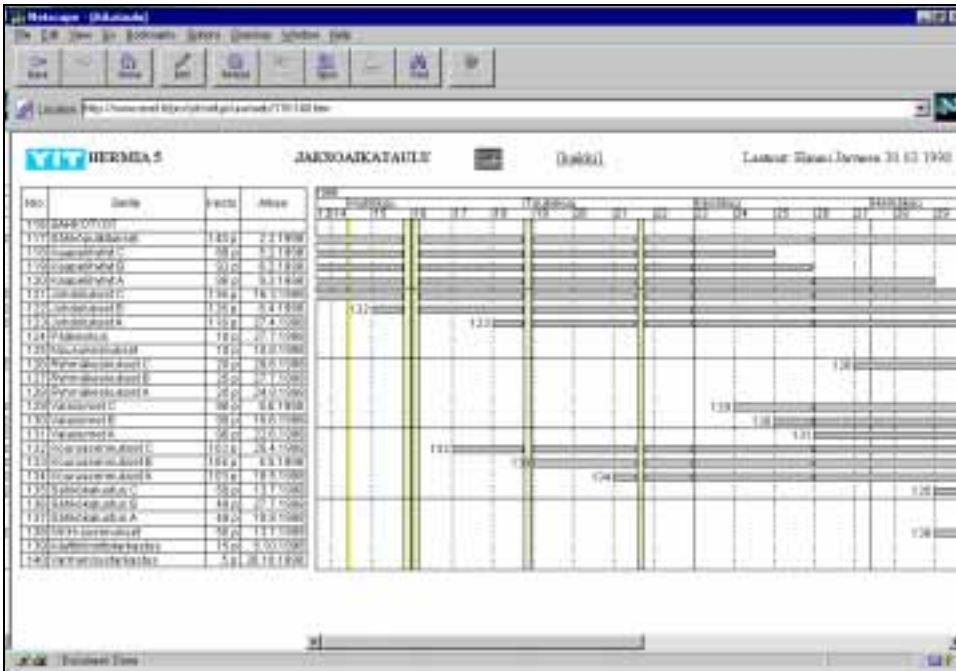


Kuva 8. Aikatauluvalikko Hermia5 -projektin WWW-sivuilla. Jaksoaikataulun voi valita kokonaisuudessaan tai avata tietyn työlajin aikataulun klikkaamalla ko. tekstiä

5.5.4 Asennustietojen vaihto

Yleisaikataulun lisäksi toimittajat tarvitsevat tarkempaa tietoa asennuksista. Rakennusosakohtainen asennusaikataulu ja -järjestys voidaan esittää joko luettelona tai piirustuksena. Luettelomuotoinen asennusaikataulu ja -järjestys soveltuvat hyvin mm. julkisivuelementtien toimitusten ja asentamisen suunnitteluun. Elementtikaavioon piirrettävä asennusjärjestys taas soveltuu esimerkiksi ontelolaattojen asentamisen suunnitteluun.

Luettelomuotoisen suunnitelman laatimiseen käytetään yleensä taulukkolaskentaohjelmaa, jonka avulla kirjataan rakennusosakohtaisesti elementtipiirustuksen valmistumisajankohta, elementin valmistumisajankohta, suunniteltu asennusaika ja asennustilanne työmaalla. Elementtisuunnittelija



Kuva 9. Jaksoaikataulu sähkötoista. Alareunassa on aika-akselin vierityspalkki.

merkitsee taulukkoon ne elementit, joista on laatinut elementtipiirustuksen, toimittaja merkitsee taulukkoon valmistetut elementit ja urakoitsija puolestaan asennetut. Yhteinen luettelo sijoitetaan palvelimelle sellaiseen tiedostokansioon, johon kaikilla osapuolilla on muokkausoikeus (kuva 10).

Elementtikaavion päälle merkittävä asennussuunnitelma on laadittu perinteisesti käsin piirtämällä. Hanketietokeskuksen hyödyntäminen tekee mahdolliseksi suunnitelman laatimisen CAD-ohjelmalla. Myös joillakin CAD-suunnitelmien katseluohjelmilla voi tehdä suunnitelmiin ns. punakynämerkintöjä. Näin piirustusta voi hieman täydentää ilman varsinaista CAD-ohjelmaakin. Elektroninen suunnitelma voidaan sijoittaa palvelimelle kaikkien osapuolien käyttöön. Toinen etu käsin piirtämiseen verrattuna on, että mahdolliset asennusjärjestyksen tai -aikataulun muutokset on helpompi tehdä elektroniseen suunnitelmaan.

YIT-YHTYMÄ OY							
HERMIA 5				Päivitetty:			
Hannu Järvinen				Työmaa		11.2.1998, 14:50	
Satu Lahdensivu				Repo			
Jarkko Matikainen							
ALUSTAVA RUNKOELEMENTTIEN TOIMITUSAIKATAULU							
Tarkemmat toimitusajat sopii a.o. työnjohtaja							
KM REPO (Fax / Antti Repo 015-520278)							
Tunnus	Vko	Lohko	Keros	Kuvat työmaalla	Elementti tehty	Tullut työmaalle	
375	S662	5/98	B	4-kerros	OK	9.12.1997	
376	PZ502	5/98	B	4-kerros	OK	19.12.1997	
377	PZ503	5/98	B	4-kerros	OK	9.12.1997	
378	PZ505	5/98	B	4-kerros	OK	15.12.1997	
379	N702	5/98	C	6-kerros	OK	22.1.1998	28.1.1998
380	N703	5/98	C	6-kerros	OK	22.1.1998	28.1.1998

Kuva 10. Yhdistetty piirustusaikataulu, valmistusjärjestys ja asennussuunnitelma.

5.6 Hanketietokeskuksen hyödyntäminen kiinteistönpidossa

Luovutusasiakirjoissa esiintyy kiinteistön hoidon ja ylläpidon kannalta toisinaan puutteita. Rakentamisen ja kiinteistön ylläpidon välillä on informaatiokatkoksia, joiden seurauksena kiinteistön ylläpidolle tärkeää tietoa hukkuu. Rakennushankkeen tietokeskus palvelee ensin rakennuksen suunnittelua ja toteutusta ja sen sisältö elää ja täydentyy koko hankkeen ajan. Koko suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja laitevalmistajien tuottama tietovarasto voidaan siirtää kiinteistönpidon käyttöön, mikäli tietovaraston tallennus- ja jakelukanavana on käytetty hanketietokeskusta. Hankkeen tietovarastoa voidaan hyödyntää rakennuksen käytön aikana useaan tarkoitukseen. Näitä ovat esimerkiksi seuraavat:

- tilahallinta
 - vuokrasopimus, jonka liitteenä vuokrattu tila tai huoneisto pohjapiirustukseen rajattuna
 - ison organisaation tilojen määrälaskenta ja tilakustannusten jyvitys osastoille
- siivouksen suunnittelu

- pohjapiirustuksesta tilatyypit ja pinta-alat, joiden perusteella lasketaan siivouksen ajantarve ja kustannus
- talotekniikan huoltojen ja korjausten suunnitteluun
 - huolto-ohjeet
 - käyttöohjeet
 - varaosatiedot
- tilojen muutossuunnitteluun ja pitkällä aikavälillä tilojen saneerauksen suunnitteluun
 - lähtötiedoksi pohjapiirustukset sekä rakenne- ja LVIS-suunnitelmat
 - rakentamisen aikana käytetyt materiaalit.

Tietovaraston siirtäminen kiinteistönpitoa varten tapahtuu yksinkertaisimmillaan tallentamalla hanketietokeskuksen sisältö CD-ROM-levylle. Tietovaraston aktiivinen hyödyntäminen edellyttää kuitenkin, että kiinteistön pitäjällä on tarkoituksenmukainen käyttöliittymä tietovarastoon. Mikäli käytettävissä on kiinteistönpidon IT-järjestelmä, pitää rakennuttajan asettaa omat vaatimuksensa elektroniselle luovutusaineistolle jo hankkeen alussa. Vaatimukset pitää sisällyttää kaikkiin toimeksiantosopimuksiin mukaan lukien suunnittelijat, rakennusyritys ja mahdolliset sivu-urakoitsijat. Näin hankkeen edetessä tuotettava tieto voidaan alun perin laatia sellaisessa muodossa, että se voidaan sijoittaa kiinteistönpitäjän IT-järjestelmään halutussa laajuudessa.

Tietojen kerääminen perinteisellä tavalla rakentamisen jälkeen on työlästä ja altista virheille. Luontevin tapa kerätä tieto rakennuksessa käytetyistä materiaaleista ja teknisistä laitteista on tehdä se rakennushankkeen edistyessä. Tuotesuunnitelmien lisäksi koottava muu rakennusta koskeva tieto voidaan kirjata palvelimella sijaitsevalle huoltokirja-pohjalle, joka täydentyy rakennusaikana eri osapuolien yhteistyönä. Huoltokirjaan kirjataan mm. kiinteistön perustiedot, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja toimittajien yhteystiedot, käytetyt pintamateriaalit tiloittain, tarpeelliset huoltotoimet sekä rakennusosien arvioidut kunnossapitajaksot. Lisäksi huoltokirjan liitteeksi on hyvä tallentaa mm. rakennusosien ja -järjestelmien esitteet huolto-, hoito- ja varaosatietoineen. Luovutuksen jälkeen huoltokirja palvelee kiinteistönpitoa tietovarastona, jonka päivittämisestä on myös käytön aikana huolehdittava.

5.7 Piirustuksesta tuotemalliin

Nykyaikaisen informaatiotekniikan (IT) avulla pystytään rakennus kuvaamaan tuotemallina. Tuotemallin suurin etu on, että tuotesuunnitelmaan voidaan sisällyttää tietoa rakennusosista ja että niitä koskevaa tietoa pystytään myös siirtämään IT-järjestelmästä toiseen. Ongelmana on ollut tuotemallipohjaisten IT-järjestelmien harvinaisuus ja niiden huono keskenäinen yhteensopivuus.[1]

Kehittyneen informaatiotekniikan avulla tuotemalli muutetaan tuotantomalliksi, jota rakennusyriety käyttää tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen perustana. Käytännössä tuotemallipohjaisen suunnittelutiedon siirtäminen suunnittelijoilta rakennusyrietykselle elektronisessa muodossa johtaa esimerkiksi nykyisen massiivisen määrälaskennan päättymiseen. Tilalle tulee uutena tehtävänä tuotantomallin tarkistaminen.

IFC (Industry Foundation Classes) on talonrakennuksen kansainvälinen tuotemallistandardi, joka mahdollistaa tietojen hyödyntämisen rakennushankkeen eri osapuolten ja ohjelmien välillä. Suomi on ollut aktiivisesti mukana kehittämässä yhteensopivia rakennuksen tietoja käsitteleviä tietokoneohjelmistoja, jotka tukevat IFC-tiedostomuotoa. IFC:n avulla arkkitehtien, erikoissuunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja rakennuttajien ohjelmistot pystyvät kommunikoimaan aiempaa paremmin keskenään. CAD-järjestelmien lisäksi pyritään parantamaan tiedonsiirtoa kaikkien muidenkin IT-järjestelmien välillä. Esimerkiksi hanketiedon siirtämistä toimisto-ohjelmistoihin pyritään parantamaan IFC-tiedostomuodon avulla. [3]

IFC:n ansiosta pitäisi esimerkiksi arkkitehtien päästä valitsemaan vapaammin suunnitteluohjelmansa, kunhan se vaan tukee IFC-tiedonsiirtoa. Tavoitteena on, että hanketieto siirtyy muuttumattomana esimerkiksi AutoCAD-sovellutusten ja Graphisoftin ArchiCadin välillä, jotka molemmat tukevat IFC-tiedonsiirtoa. Tavoitteena on, että kaikki tärkeimmät työkaluohjelmat pystyisivät jatkossa tallentamaan hankkeen tiedot IFC-muodossa.

Puutteellisen tiedonhallinnan aiheuttamat laatu- ja tuottavuusongelmat voidaan saada kuriin hyödyntämällä tehokkaammin tietoverkon ja oliopohjaisen tiedonsiirron mahdollisuuksia. Tietotekniikan hyötyjä arvioivan TIMI-projektin mukaan suunnittelussa ja pääurakointivaiheessa olisi saavutettavissa suurimmat kustannussäästöt. [12]

Tuotemallipohjaisen suunnittelun avulla eri käyttötarkoituksiin voidaan tuottaa omia suunnitelmia ja esittää ne tarkoituksenmukaisessa muodossa. Tuotantoa varten sopeutettu suunnitelma voi esimerkiksi sisältää yhden työlajin suorittamiseen tarvittavan tiedon, johon on koottu eri suunnittelijoiden tuottamaa tietoa. Tavoitteena on myös rakennuksen elinkaaritietojen tehokkaampi hyödyntäminen kiinteistönhoidossa.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET



6. Johtopäätökset

Hanketietokeskuksesta on kehittymässä rakennushankkeen työryhmäratkaisu, jonka keskeiset elementit ovat projektin WWW-sivuihin perustuva tiedon jakelu ja tiedostokansioihin sijoitettu tietovarasto. Osapuolien välistä kommunikointia tuetaan lisäksi sähköpostilla ja mahdollisesti keskusteluryhmällä. Projektin sisäiset WWW-sivut tähtäävät yhteisen tiedon jakeluun ja osapuolien hyvään kokonaisnäkemykseen rakennushankkeesta ja sen tavoitteista. Projektin tiedostokansiot on tarkoitettu sellaisen aineiston jakelu- ja arkistointikanavaksi, joka on tarpeen tallentaa tai siirtää muille osapuolille alkuperäisessä tiedostomuodossaan.

Nykyaikaisen informaatiotekniikan avulla pystytään rakennus kuvaamaan tuotemallina. Tuotemallin suurin etu on, että tuotesuunnitelmaan voidaan sisällyttää tietoa rakennusosista ja että niitä koskevaa tietoa pystytään myös siirtämään IT-järjestelmästä toiseen. Tuotemalli muutetaan esimerkiksi tuotantomalliksi, jota rakennusyritys käyttää tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen perustana. Ongelmana ollut tuotemallipohjaisten IT-järjestelmien harvinaisuus ja niiden huono keskenäinen yhteensopivuus on korjautumassa kansainvälisen IFC-tiedonsiirtostandardin myötä.

Internetiin liitettyjen tietokoneiden määrä ja verkostoituminen kasvaa edelleen. Tämä mahdollistaa yhä laajemman ja monipuolisemman tiedonvälityksen Internetin avulla. Rakennushankkeen sisäisen tietovaraston lisäksi osapuolet saavat käyttöönsä Internetin välityksellä mm. seuraavia yleisiä tietopalveluja:

- tuotetietoa
- suunnittelun apuvälineitä
- viranomaismääräyksiä
- koneiden ja laitteiden tietoja (esim. kapasiteetti ja työturvallisuus)
- yrityskohtaisia työkaluja, kuten esimerkiksi laatujärjestelmä.

Käytettävissä olevaan teknologiaan liittyy joukko ongelmia, jotka hidastavat uusien työkalujen käyttöönottoa. Keskeisiä pullonkauloja ovat:

- pienempien yritysten ja työmaan käyttämä modeemeihin perustuva Internet-yhteys ja lähiverkkojen puute

- heikkoudet suunnitteluohjelmien yhteiskäyttöisyydessä
- Internet-tietoverkon rajoitukset.

Minimivaatimus Internetin käyttöön projektin tiedonsiirrossa on nopea modeemi. Pilot-projekteissa saatujen kokemusten mukaan ISDN-yhteys on kuitenkin varmatoimisempi ja soveltuu siten modeemiyhteyttä paremmin ammattimaiseen tiedonsiirtoon. Myös yritysten sisäisessä tiedonsiirrossa pitää jatkossa päästä levykkeiden avulla tapahtuvasta tiedonsiirrosta lähiverkon käyttöön.

Tällä hetkellä on normaali tapa käyttää erityistä FTP-ohjelmaa työaseman ja hanketietokeskuksen väliseen tiedonsiirtoon. Käyttäjän kannalta tuntuu kuitenkin turhalta erotella oman työaseman tiedostokansiot ja Internetin palvelintietokoneiden tiedostokansiot toisistaan. Tulevaisuudessa informaatiotekniikan pitää tarjota mahdollisuus tallentaa työkaluohjelmalla laadittu asiakirja suoraan ohjelman "Save_As" -toiminnolla hanketietokeskukseen Internet-verkon läpi. Tämä on mahdollista, mikäli hanketietokeskuksen tiedostokansio kytketään yhdeksi työaseman resurssiksi muiden tiedostokansioiden rinnalle. Kytkemisen edellytys on kuitenkin jatkuva verkkoyhteys tiedostokansioon, joka ei nykyisellä pienten yritysten ja työmaiden modeemi-yhteyksillä onnistu.

Kaikki rakennushankkeen osapuolet hyötyvät avoimesta tietoverkosta ja siihen liittyvästä hanketietokeskuksesta: suunnittelijat, päätoteuttajat, aliurakoitsijat ja toimittajat sekä rakennuttaja ja kiinteistön omistaja. Rakennushankkeen tietokeskus palvelee ensin rakennuksen suunnittelua ja toteutusta ja sen sisältö elää ja täydentyy koko hankkeen ajan. Myöhemmin hankkeen tietovarasto siirretään kiinteistönhoidon ja ylläpidon käyttöön, jossa sitä käytetään tilahallintaan, siivouksen suunnitteluun, talotekniikan huoltojen ja korjausten suunnitteluun, tilojen muutossuunnitteluun ja pitkällä aikavälillä tilojen saneerauksen suunnitteluun.

LÄHDELUETTELO

1. Aarnio, Jukka. Kolmannen sukupolven suunnittelujärjestelmät tulossa. Rakennustaito. Helsinki: 1997. s 40. (Rakennustaito 9/97.)
2. Cronin, Mary J. The Internet strategy handbook, Lessons from the new frontier of business. 1 st. p. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press. 1996. 296 s. ISBN 0-87584-720-X
3. IFC ohjelmistojen esittely. VERA vuosiseminaari 1998. Helsinki: 19.11.1998. Seminaariohjelma julkaistu Internetissä <http://www.vtt.fi/cic/vera/marski/ohjelma.htm>
4. Jääskeläinen, Kari & Väänänen, Teemu. Internet yrityksen palveluksessa. Helsinki: Metalliteollisuuden Kustannus Oy. 1996. 136 s. (MET-julkaisuja 6/96.) ISBN 951-817-654-X
5. Kiviniemi, Arto. Luento Vera-teknologiaohjelman seminaarissa 31.3.1998. Tampere: 1998.
6. Lakka, Antti & Nykänen, Veijo. Rakennussuunnitteluprosessin kehittäminen tuotannon näkökulmasta. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. (VTT Tutkimuksia 723). 1991. 80 s. ISBN 951-38-3939-7
7. Lakka, Antti. Rakennushankkeen projektitietopankki. VTT. 1997. 4 s. Julkaistu Internetissä <http://www.vtt.fi/rte/strat/rative/rative.doc>
8. Projektin laatuohjeet. Enterprise Net Finland ENEF Oy. 1996. Julkaisematon aineisto.
9. Projektitietopankki vientihankkeessa. Sisäsivut, YIT-Yhtymän henkilöstölehti. Helsinki: YIT-Yhtymä. 20.11.1997.
10. Saarimaa, Tero. Lotus Notes 4, käyttöönotto ja hallinta. Espoo: Suomen ATK-kustannus Oy. 1996. 205 s. ISBN 951-762-459-X
11. Sulankivi, Kristiina. Projektitietopankki -luento 14.5.1998. Rative Pirkanmaa -projektin koulutusaineisto. Tampereen Aikuiskoulutuskeskus. Tampere. 1998.
12. Enkovaara, Esko, Heikkonen Aarni ja Taiponen Timi. TIMI, Rakennusalan informaatioteknologian kypsyys- ja hyötytason mittauss. Rakennustietosäätiö. Helsinki 1998.

Muuta kirjallisuutta

RT 15-10599. CAD-kuvatasot. Rakennustietokortisto. Rakennustietosäätiö. Helsinki 1996. 8 s.

RT 15-10600. CAD-kuvatasot arkkitehtisuunnittelussa. Rakennustietokortisto. Rakennustietosäätiö. Helsinki 1996. 8 s.

RT 15-10624. CAD-kuvatasot rakennesuunnittelussa. Rakennustietokortisto. Rakennustietosäätiö. Helsinki 1997. 8 s.

WWW-sivujen osoitteita

Rakennusalan avoin tietoverkko Rative -projektit

<http://www.vtt.fi/rte/strat/rative>

Tietoverkottunut rakentamisprosessi Vera -tutkimusohjelma

<http://www.vtt.fi/cic/vera>

VTT Rakennustekniikka

<http://www.vtt.fi/rte>

Rakennusalan hakemistopalvelu

<http://buildnet.vtt.fi>

Liite A: Projektin CAD-integraatio-ohje

Esimerkkinä Hermia 5 -rakennushankkeen CAD-suunnittelun pelisäännöt.

Hermia 5

CAD-suunnittelun pelisäännöt

Päivittänyt Kristiina Salonen 28.11.97

**Tämä ohje kuvaa CAD-suunnittelun pelisäännöt Hermia 5
-rakennushankkeessa.**

Sisältö:

- Projektin CAD-työskentely
 - Aikataulu
 - AutoCAD
 - Selosteet
 - Tietokannat
 - Tulostaminen

Liitteet:

Kopiolaitoksen AutoCAD-tulosohjeet

AutoCAD

Koordinaatisto

- Ennen tiedoston talletusta asetetaan aktiiviksi World-koordinaatisto, jos työskentelyn aikana on käytetty muita koordinaatistoja (käyttäjän koordinaatisto)

Kuvatasot

- Kuvatasoina käytetään AutoCAD-sovellukseen sisällytettyjä tasoja. Jos omia tasoja joudutaan luomaan, ne nimetään sovelluksen systematiikkaa noudattaen.
- Tekstit esitetään aina eri kuvatasolla kuin muut graafiset elementit. Kuvatasolle 0 ei sijoiteta graafisia elementtejä (viivat, tekstit jne.).
- Objektien kuvatasoa ei muuteta suunnittelun aikana.

Mittaisuus

- Rakennusosia esitettäessä käytetään todellisia valmistusmittoja, jos toisin ei ilmoiteta.

Mitoittaminen

- Kaikki mitoitukset tehdään assosiativisina. Mittalukuja ei muuteta manuaalisesti (eli ei "pakotettuja" mittoja).

Muutokset

- Tiedostoihin tehtävät muutokset osoitetaan muutossymboleilla, joissa on attribuutteina muutoshetki, päivämäärä, muutuskuvaus ja tekijä.
- Muutoksille varataan omat tasot seuraavaa jaottelun mukaisesti: viiteiset, edelliset ja vaihtamattomat
- Piirustukseen merkittävien muutosten korostelu ja edellinen muutos korostamattomana. Vanhoja muutoksia ei kuvaaan merkitä. Vanhat muutokset kuitenkin säilytetään omalla tasollaan, ja voidaan siten tarpeen vaatiessa myös tulostaa.

Objektien värit ja viivatyypit

- Objektien värit ja viivatyypit määritellään kuvatasokohtaisesti (Bylayer). Värejä ei saa muuttaa objektiokohtaisesti.
- Koska eri sovellusten käyttämien viivatyypien skaalauskerroimet eroavat toisistaan, projektissa käytettävistä viivatyypeistä on sovittava ennen tiedostojen laadintaa.

Piirustusten asetteleminen

- Tulostustiedostoja laadittaessa otetaan huomioon nimiöiden sijoittelussa erikoisuunnittelijoiden nimiön tilantarve.

Piirustusten jakaminen

- Jokainen rakennuksen kerros esitetään omassa tiedostossaan. Mm. 1:50 tulostusta varten tehtävä jako lohkoihin tehdään paperitilaa (Paper Space) käyttäen.

Origo

- Pohjapiirustukset ja niihin liittyvät muut projektiopiirustukset esitetään samassa koordinaatistossa, ja samassa paikassa kaikissa tiedostoissa. Sijoituksen määrää arkkitehdin pohjapiirustus.
- Origo (World-koordinaatistossa) on kaikissa päällekkäin aseteltavissa tiedostoissa sama. Jos rakennuksen eri osat sijoitetaan eri tiedostoihin, kaikilla tiedostoilla on origo samassa paikassa suhteessa rakennukseen. Eri osista voidaan siten koota yksi kokonaisuus käyttämällä kohdistuspisteenä samaa origoa.

Snap

- Snap-verkon origo on sama kuin piirustuksen origo. Jos Snap-origoa muutetaan työskentelyn aikana, se on palautettava piirustuksen origoon ennen tiedoston tallentamista. Rakennuksen moduuliverkko sijoitetaan Snap-verkkoon.

Symbolit

- Eri kertoimella x- ja y-suunnassa skaalautuja symboleita ei saa käyttää.
- Symbolien elementtien kuvatasona käytetään samoja kuvatasoja kuin muissakin elementeissa. Symbolien (Insert) insertiotaso on 0.
- Symbolit esitetään oikean mittaisina.

Tekstit ja shape-objektit

- Tekstityyppinä ja shape-objektina on pyrittävä käyttämään AutoCAD-ohjelmiston vakiotyyppejä. Jos poikkeavia tyyppejä käytetään, niitä vastaavat SHX-tiedostot on toimitettava muille suunnittelijoille.

Tulostusmäärittelyt

- Tulostusta varten tarvittavat rajat, nimiot yms. tallennetaan paperitilaan (Paper Space), joka voi olla joko suunnitelmatiedoston osana tai erillisenä tulostustiedostona.

Viitepiirustusten käyttö

- Muiden suunnittelijoiden käyttöön siirrettävissä tiedostoissa ei saa käyttää Xref-viittauksia. Jos viittauksia käytetään, ne on purettava Insert-objekteiksi (blokeiksi) ennen siirtoa. Muiden suunnittelijoiden tiedostoja ei sisällytetä omiin siirrettäviin tiedostoihin.

CAD-tulostus

Virallisten suunnitteludokumenttien tulostuksessa noudatetaan voimassa olevia RT-korttien tai yrityksen laajujärjestelmän mukaisia menettely- ja esitystapoja. Käytettäessä kopiointipalvelua noudatetaan kopiointipalvelun kanssa sovitut tulostusohjeet.

Tulostettaessa piirustuksia kopiointipalvelussa, käytetään toistaiseksi nykyistä tulostuskäytäntää, mutta rinnalla voidaan kokeilla piirustustiedostojen siirtelyä projektipankin kautta. Kun jälkimmäinen tapa osoittautuu käytännössä vähintään yhtä hyväksi kuin perinteinen, siirrytään pelkän projektipankin kautta tapahtuvaan tulostukseen. Tulostusta koskevat tällöin seuraavat ohjeet.

Paperikopioiden tilaus kulkee suunnittelijan kautta. Suunnittelija siirtää tulostettavat piirustukset projektin tulostushakemistoon tulostustiedostoina (PLOTFILE) ja yhdeksi paketuksi pakattuina. Kopioitilaus ja jakelulista toimitetaan kopiointipalvelulle sähköpostina. Kopiointipalvelu siirtää tiedostot järjestelmäänsä ja poistaa tulostustiedostot palvelimelta.



Liite B: Hanketietokeskusohje

Esimerkkinä Hermia 5 -rakennushankkeen projektipankkiohje

Hermia 5 projektipankkiohje

Päivittänyt Kristiina Sulankivi 8.4.98

**Tämä ohje kuvaa elektronisen tiedonsiirron pelisäännöt
Hermia 5 -rakennushankkeessa.**

Sisältö:

- Lähtökohdat
- Vastuuhenkilöt, yhteystiedot
- Ohjelmistot
- Tiedonhallinta ja -siirto
 - Projektin tietokeskuksen käyttö
 - Tiedostojen nimeäminen
 - Tiedottaminen ja viestintä
- Projektin päättäminen
 - Tiedostojen arkistointi
 - Tiedonsiirto käyttäjälle

Lähtökohdat

Tarkoitus

Ohjeen tarkoituksena on varmistaa suunnittelu- ja toteutusprosessin aikana tarkoituksenmukainen ja virheetön tiedonsiirto projektiin osallistuvien kesken. Ohjeita noudattamalla vältetään päällekkäisyyksiltä ja työläiltä tiedostojen muokkauksilta tiedonsiirron yhteydessä. Lisäksi varmistetaan hallittu tiedonsiirto rakennussuunnittelusta rakennuksen käytön ja ylläpidon tarpeisiin.

Vastuut

Hankkeen osapuolet sitoutuvat noudattamaan projektipankkiohjeita työn tilaajan kanssa sovittavalla tavalla.

Organisaatio

Tietokeskuksen vastuuhenkilö koordinoi tietotekniikan käytön projektissa. Vastuuhenkilön tehtävät ovat:

- Antaa tukea ja tietoa tietokeskuksen käyttäjille projektiin osallistuvissa yrityksissä (online -tuki, puh. 316 3417)
- Valvoa ohjeiden noudattamista
- Päättää projektipankkiohjeiden noudattamiseen liittyvistä, esille tuoduista ongelmista ja kysymyksistä.
- Kirjata hankkeen aikana ja sen jälkeen ohjeisiin liittyvä palaute
- Vastata projektin tietokeskuksen toiminnasta.

Kustakin hankkeeseen osallistuvasta yrityksestä nimetään yrityksen projektipankki tai CAD-vastaava, joka vastaa projektipankkiohjeiden ja CAD-suunnittelun pelisääntöjen noudattamisesta yrityksessä.

Seuranta ja kehittäminen

Projektipankkiohjeet kehittyvät jatkuvasti käytännön tarpeiden ja kerättävän palautteen perusteella. Suunnittelu- ja toteutusprosessin aikana osapuolet sitoutuvat ilmoittamaan välittömästi projektin tietokeskuksen vastaavalle, jos ohjeissa havaitaan puutteita tai virheitä.

Hankkeen ja yritysten CAD-vastaavat kokoontuvat tarpeen mukaan seurantakokouksiin.

Vastuuhenkilöt

Projektin tietokeskuksen vastaava

Kristiina Sulankivi
VTT
PL 1802 (Tekniikantie 1)
33101 Tampere
Puh: (03) 316 3417, Fax: (03) 316 3497 E-mail: kristiina.sulankivi@vtt.fi

YIT-Yhtymän projektipankkivastaava

Markku Kainulainen
YIT-Yhtymä Oy
Sumeliuksenkatu 11
33100 Tampere
Puh: (03) 3155 4608, Fax: (03) , E-mail: markku.kainulainen@yit.fi

Rakennuttajakonsultin projektipankkivastaava

Risto Kujala
AI-yhtiö Oy
Satakunnankatu 33
33210 Tampere

Puh: (03) 2468 308, Fax (03) 2468 444 E-mail: risto.kujala@ains.fi

Nokian projektipankkivastaava

Merja Veisterä-Oranta
Nokia Oy
PL 86 (Joensuunkatu 7 F)
24101 Salo
Sähköposti: merja.veistera-oranta@nmp.nokia.com

Arkkitehdin CAD-vastaava

Esa Niva
Arkkitehtitoimisto Erkki Helmaa ja Keijo Heiskanen Oy
Valumallinpolku 4
33100 TAMPERE
puh. (03) 2146 144 , faksi (03) 2146 798 E-mail: hh@sgic.fi

Rakennesuunnittelijan CAD-vastaava

Jussi Kurikka
A-Insinöörit Oy
Satakunnankatu 36
33210 TAMPERE
puh. (03) 2468 111 faksi (03) 2468 222 E-mail: jussi.kurikka@ains.fi

LVI-suunnittelijan CAD-vastaava

Eero Leskinen
Insinööritoimisto Erkki Leskinen Oy
Mustanlahdenkatu 7
33210 TAMPERE
puh. (03) 2230 650, faksi (03) 2126 680
Sähköposti: eero@leskinen.sci.fi

Sähkösuunnittelijan CAD-vastaava

Juha Kairimo
Sähkölinna Oy
Mustanlahdenkatu 7
33210 TAMPERE
puh. (03) 2233 533, faksi (03) 2234 015
Sähköposti: slinna@vip.fi

Geosuunnittelijan CAD-vastaava

Jukka Paukkila
Insinööritoimisto Geotesti Oy
Satakunnankatu 24
33210 TAMPERE
puh. (03) 2468 900, faksi (03) 2468 914
Sähköposti: geotesti@sci.fi

Kopiolaitoksen CAD-vastaava

Juha Hämäläinen
Tampereen Keskus-Kopio Oy
Hammareninkatu 8 A
33100 Tampere
Puh: (03) 2722 233, faksi (03) 2722 227
Sähköposti: kteam@sci.fi

TOIMITTAJIEN PROJEKTIPANKKIVASTAAVAT

Parma Betonila Oy, Kangasalan tehdas
Juhani Toivonen
PL 20, 36221 Kangasala
Puh: 0204 553302
Sähköposti: juhani.toivonen@parmabetonila.fi

Parma Betonila Oy, Ylöjärven tehdas
Seppo Samallahti
PL 31, 33471 Ylöjärvi
Puh: 0204 55 3013, Fax: 0204 55 3011
Sähköposti: seppo.samallahti@parmabetonila.fi

K. M. Repo Oy
Sami Turunen
Myllypuronkatu 4, 57220 Savonlinna
Puh: (015) 520 277, faksi (015) 520 278
Sähköposti: sami.turunen@km-repo.fi

Steel-Haka Oy
Juhani Viinamäki
PL 95, 90501 Oulu
Puh: (08) 554 7022, Sähköposti: steel-haka@co.inet.fi

Koja Ilmastointi Oy
Aarne Forsell
Lentokentänkatu 7, 33900 Tampere
Puh. (03) 282 5252 tai 040 556 3818, Fax: (03) 282 5405
Sähköposti: susanna.nieminen@koja.inet.fi

Tekmanni Oy
Airi Kivelä
Paasikiventie 16 C, 33230 Tampere
Puh. (03) 223 9051, Fax: (03) 223 9151
Sähköposti: airi.kivela@tekmanni.fi

Pirkan Metalliovi Oy
Tapani Harjunen
Keskuojankatu 5, 33900 Tampere
Puh: (03) 265 1900 tai 049 622 987, Fax: (03) 265 1901

Ohjelmistot

Projektin yhteiseen käyttöön tarkoitettujen tiedostojen tekemiseen käytettävät ohjelmistot on lueteltu seuraavassa.

CAD

Projektitietokeskukseen talletettavat tiedostot ovat **AutoCAD R13** -muodossa. Yritysten käyttämät CAD-ohjelmat on lueteltu seuraavassa taulukossa.

Ohjelma ja versio	CAD-sovellus	Yritys
Archicad 5(Mac)		Helamaa-Heiskanen
AutoCAD R13 Win/DOS		A-Insinöörit
AutoCAD R13 Windows	ELVIS	Ins.tsto Leskinen
AutoCAD R13 Windows	Sähkökä R13	Sähkölinna
AutoCAD R11 DOS ja R13 Windows		Geotesti
AutoCAD Lite Windows		YIT (työmaa ja toimisto)

CAD-tulostustiedostot

CAD-tulostustiedostoina käytetään HPGL 2.0 tiedostoja.

Esitysgrafiikka

Esitysgrafiikkaohjelmana käytetään Microsoft Power Point 4.0 -ohjelmaa.

Taulukkolaskenta

Taulukkolaskentaohjelmana käytetään Microsoft Excel 5 -ohjelmaa.

Tekstinkäsittely

Tekstinkäsittelyohjelmana käytetään Microsoft Word for Windows 6 -ohjelmaa.

Tietokanta

Käytettävää tietokantaohjelmaa ei ole sovittu. Ensisijassa pyritään käyttämään taulukkolaskentaohjelmaa.

WWW-selain

WWW-tiedostojen selaimena käytetään Netscape Navigator 3 (tai uudempi) tai Microsoft Internet Explorer 3 (tai uudempi). Selaimella luettavissa tekstitiedostoissa käytetään Windows (ANSI)-merkistöä (esim. 00index.txt -tiedosto).

WWW-lisäohjelmat

Internetin kautta tapahtuvaan AutoCAD-tiedostojen katseluun voidaan käyttää Autodeskin View R1.2 ohjelmaa. Sen avulla voidaan katsoa ja tulostaa AutoCAD R9 - R13 dwg-kuvia ilman varsinaista AutoCAD-ohjelmaa.

FTP-asiakasohjelmisto

Tiedostojen siirtoon käytetään WS FTP tai CuteFTP ohjelmaa. Myös Netscape Navigator ohjelmaa saa käyttää.

Sähköposti

Käytettävän sähköpostiohjelman tulee tukea MIME-koodausta. Sähköpostiohjelman liitetiedostot koodataan MIME-muodossa.

Tietokeskus

Periaate

Projektin tietokeskus on Internet-verkkoon kytketty palvelinkone, jolle suunnittelijat tallettavat projektin yhteiseen käyttöön tarkoitetut tiedostot. Tietokeskuksen käyttäjä voi selata ja lukea tiedostoja tai kopioida niitä omalle tietokoneelleen.

Tietokeskuksen käyttäjä tarvitsee mikrotietokoneen, Internet-ohjelmat ja tietoliikenneyhteyden Internet-verkkoon. Yhteys verkkoon saadaan Internet-palveluyrityksen kautta. Käyttäjän kone liitetään palveluyrityksen palvelimeen modeemi-, ISDN- tai kiinteällä yhteydellä. Tiedostojen siirtoa ajatellen yhteyden tulisi olla mahdollisimman nopea (min. 28800 bit/sek).

Organisointi

Jokainen tietokeskuksen käyttäjä saa projekti- ja yrityskohtaisen käyttäjätunnuksen ja salasanan. Ne määräävät käyttöoikeudet tietokeskuspalvelimella. Projektin ulkopuoliset eivät pääse selaamaan tai kopioimaan projektin tiedostoja.

Jokainen käyttäjä (yritys) saa oman hakemistonsa, johon voi siirtää omia suunnittelu- ym. dokumentteja. Muut käyttäjät saavat ainoastaan selailu- ja lukuoikeuden näihin tiedostoihin.

Tietoturva

Tietokeskuksen käyttäjätunnukset ja salasanat ovat luottamuksellisia, niitä ei saa luovuttaa kolmannelle osapuolelle.

Tietokeskukseen tallennetaan kaikille projektiin osallistuville avoimet piirustukset ja asiakirjat. Sinne ei tallenneta salaisia tai vain yhdelle henkilölle tarkoitettuja asiakirjoja, sopimuksia tai heikkovirtakuvia.

Jokainen käyttäjä vastaa omien tiedostojensa sisällöstä ja ajan tasalla pitämisestä. Käyttäjän on tarkistettava luotettavalla ohjelmalla, että tietokeskukseen siirrettävät

tiedostot eivät sisällä tietokoneviruksia.

Hakemistorakenne

Projektilla on oma hakemistonsa, jonka alihakemistorakenne on seuraava:

Hakemisto	Sisältö
rkn	Rakennuttajan dokumentit Nokia & AI-Yhtiöt
ura	YIT:n suunnitelmat
ark	Arkkitehtisuunnitelmat
rak	Rakennesuunnitelmat
lvi	LVI-suunnitelmat
sah	Sähkösuunnitelmat
geo	Geosuunnitelmat
plot	Tulostustiedostot kopiolaitokselle
toimittajat	Sisältää aliurakoitsijoiden ja toimittajien yrityskohtaiset hakemistot, joissa heidän asiakirjansa
info	hakemisto kahden tai useamman osapuolen yhteiseen käyttöön
vtt	Kehitysohjelman asiakirjat

Osapuolien hakemistoihin voi luoda tarvittaessa alihakemistoja, jos tiedostojen määrä on suuri tai jos tiedostoja halutaan jakaa kategorian mukaan. Alustava suositus suunnittelijan hakemistorakenteelle on seuraava:

- yleis
- det
- teksti

LVI-suunnittelijalle suositeltava hakemistorakenne:

- lampo
- vesi
- ilma
- teksti

Tiedostot

Tiedostot siirretään yleensä pakkaamattomina. Suuret yli 1 megatavun tiedostot ja DXF-tiedostot pakataan PKZIP-ohjelmalla. Suuret sähköpostin liitetiedostot pakataan PKZIP-ohjelmalla.

Tiedonsiirto

FTP-ohjelmalla

1. Käyttäjä avaa Internet-yhteyden (jos yhteydenottoa ei ole kytketty FTP-ohjelman käynnistykseen)

2. FTP-ohjelman (esim. WS_FTP tai CuteFTP) ja kirjoittautuu ENeF-palvelimelle (enef.fi) käyttäjätunnuksellaan ja salasanaan
3. Käyttäjä siirtyy projektin hakemistoon, johon/josta tietoa siirretään
4. Käyttäjä valikoi siirrettävät tiedostot ja oman koneensa kohdehakemiston ja käynnistää tiedonsiirron
5. Jos palvelimelle siirretään kokonaan uusi tiedosto, sen tiedot lisätään kohdehakemistossa olevaan 00index.txt-tiedostoon
6. Käyttäjä kirjautuu ulos palvelinkoneesta
7. Käyttäjä lähettää viestin sähköpostilla jakeluluettelon mukaisille vastaanottajille

Netscape 2.0:lla tai uudemmalla

Huom. Tiedonsiirrossa käytetään tietoturvasyistä ensisijaisesti FTP-ohjelmaa:
 Selain tallentaa koneen muistiin edelliset vierailut www-paikat (cache-hakemistoon). Käytettäessä selaimen ftp:tä, kirjoitetaan käyttäjätunnus ja salasana location-laatikkoon, jolloin myös ne jäävät koneen muistiin. -Eli seuraava käyttäjä voi halutessaan jälkien avulla ottaa suoraan yhteyden ko. palvelimeen.

1. Käyttäjä avaa Internet-yhteyden ja käynnistää Netscape-ohjelmistor
2. Location-laatikkoon kirjoitetaan: ftp://käyttäjätunnus:salasana@enef.fi/pro/yit/ratkpi
3. Käyttäjä siirtyy projektin hakemistoon, johon/josta tietoa siirretään
4. Käyttäjä napsauttaa hiirellä palvelimella olevaa tiedostoa, ja tiedonsiirto valittuun kohdehakemistoon alkaa
5. Omasta koneesta tiedoston voi siirtää palvelimelle joko valikkotoiminnolla File-> Upload tai hiirellä raahaamalla (vain Win 95)
6. Jos palvelimelle siirretään kokonaan uusi tiedosto, sen tiedot lisätään kohdehakemistossa olevaan 00index.txt-tiedostoon
7. Käyttäjä lähettää viestin sähköpostilla jakeluluettelon mukaisille vastaanottajille
8. Lopuksi käyttäjä sulkee Netscapen

Tiedostojen nimeäminen

Tiedostonimet ovat enintään 8 merkkiä pitkiä, MS/DOS-järjestelmän mukaisia nimiä. Nimessä ei saa käyttää ääö-merkkejä. Nimen kolmikirjaiminen päätte on ohjelmiston määräämä oletusarvo. Tavanomaisia päätteitä ovat:

```
.doc      Word for Windows
.dwg      AutoCAD
.htm      HTML-dokumentti
.mdb      MS Access
.ppt      MS PowerPoint
.txt      Teksti (ANSI)
.xls      MS Excel
```

Tiedostojen nimeämisessä noudatetaan yrityskohtaisia, loogisia nimeämiskäytänt

Tiedostoluettelo

Jokaisessa hakemistossa, jossa on tiedostoja, on oltava 00index.txt-niminen tiedostoluettelo, josta ilmenee sen kanssa samassa hakemistossa olevien tiedostojen nimet ja sisällön kuvaus sekä ko. asiakirjaa koskevat oleelliset päivämäärät. Jotta tiedostoluettelo pysyy ko. hakemistossa ensimmäisenä, pitää nimen ensimmäisinä merkkeinä olla riittävä määrä nollia, eli enemmän kuin samassa hakemistossa olevien tiedostojen nimissä.

Tiedosto on ANSI-tekstiä, esim. Windows Notepad- eli Muistio-ohjelmalla tehty. Jokainen tiedosto on omalla rivillään, ensin tiedoston koko nimi, tabulointimerkki ja päivämäärä, tabulointimerkki ja lyhyt selostus tiedoston sisällöstä.

Esimerkki 00index.txt-tiedoston sisällöstä:

```
p01.dwg 12.11.96 1. kerroksen pohja
p02.dwg 10.10.96 2. kerroksen pohja
l01.dwg 10.10.96 Leikkaus A-A
l02.dwg 01.12.96 Leikkaus B-B
```

Tiedottaminen ja viestintä

Tiedostojen siirto palvelimelle

Kun projektin tietokeskukseen siirretään tiedostoja (mukaanlukien päivitykset), on siitä ilmoitettava muille projektipankin käyttäjille välittömästi sähköpostilla.

ILMOITUS TIEDOSTON SIIRROSTA PROJEKTIPANKKIIN SÄHKÖPOSTILLA SEURAAVIIN OSOITTEISIIN:

markku.kainulainen@yit.fi
hannu.jarvinen@yit.fi
risto.kujala@ains.fi
merja.veistera-oranta@nmp.nokia.com
hh@sgic.fi
jussi.kurikka@ains.fi
eero@leskinen.sci.fi
slinna@vip.fi
geotesti@sci.fi
kteam@sci.fi
juhani.toivonen@parmabetonila.fi
seppo.sammallahti@parmabetonila.fi
sami.turunen@km-repo.fi
susanna.nieminen@koja.inet.fi (Aarne Forsellille menevä posti)
airi.kivela@tekmanni.fi
steel-haka@co.inet.fi
martti.syrja@sci.fi
kristiina.sulankivi@vtt.fi

...

Voit myös laittaa sähköpostiviestin tästä [ryhmälähteyksenä](#) yllä mainituille.

Tähän listaan tehtävistä lisäyksistä tai muutoksista ilmoitus: kristiina.sulankivi@vtt.fi

Tiedotteet

Projektin tietokeskuksella on WWW-kotisivu, jonka kautta pääsee lukemaan projektin Web-sivuja. Kotisivun osoite on : **www.enef.fi/pro/yit/ratkpi**

Projektin päättäminen

Projektin valmistuttua jokainen tiedostoja toimittava osapuoli tarkistaa, että kaikki hänen arkistoitavat dokumenttinsa vastaavat toteutusta.

Projektin päätyttyä suunnitelmat ja toteutusasiakirjat tallennetaan elektronisessa muodossa kiinteistönpitoa varten. CAD-tiedostoista poistetaan muutoksia osoittavat piirustustasot.



Projektin tietokeskuspalvelut
Enterprise Net Finland Oy