

Co₂ol Bricks – Climate Change, Cultural
Heritage and Energy Efficient Monuments
seminaari 9.5.2012 Helsinki

Kulttuurihistoriallisesti merkittävien rakennusten energiatehokkuus – suomalaisia käytäntöjä

Seija Linnanmäki

RA, FM (arkkitehtuurin historia HY + TKK)
MA (Building Conservation, York, UK)
jatko-op Aalto yliopisto arkkitehtuurin historia

*kuva TEM virastotalo Unioninkadun ja Etelä-
Esplanadin kulmasta. Senaatti-kiinteistöt 31.1.2012
energiatehokkuuspilotti hankkeen raportti.*

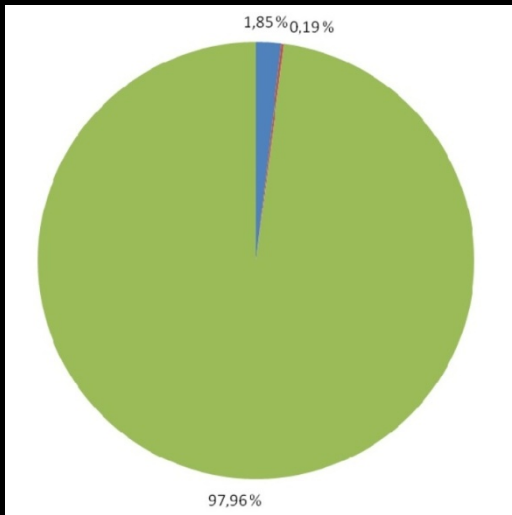


Esityksen sisällöstä

- pyrin vastaamaan kysymykseen miten energia- ja taloteknisiin korjauksiin tulisi suhtautua rakennushistoriallisissa kohteissa
- koulutustavoitekeskustelun pohjaksi
- mitä pitäisi opettaa ja kenelle ?
- painotan massiivirakenteita: Suomessa tiili ja hirsi
- restaurointia ohjaava lainsäädäntö ja rakennussuojelun alalla toimijat
- restauroinnin periaatteita, tavoitteita ja käsitteitä
- ovatko energiatehokkuuden ainoat parantamiskeinot ulkovaipan lämmöneristys ja talotekniikka ?



Suomen rakennuskannan ikä ja määrä 1/3



Suojeltujen rakennusten määrä Suomessa
Kuva Tommi Lindh, ympäristöministeriö

sininen 1,85 %

- maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999
- nk. kaavasuoja yleis-, maakunta- ja asemakaavatasoilla
- asemakaavoissa noin 15–20 000 kpl
- ei valtakunnallista keskusrekisteriä
- suojelun valvonta kunnallisella vastuulla / maakuntamuseoiden rakennustutkijat

punainen 0,19 %

- erityislaeilla suojellut
- valtion omistamien kiinteistöjen suojelusta annetulla asetuksella 480/1985 suojeltu noin 800
- Kirkkolain 1054/1993 nojalla suojeltu 500 ennen vuotta 1917 rakennettua ev lut kirkkoa, kirkolliskokouksen päätöksellä 43 nuorempaa

vihreä 97,96 %

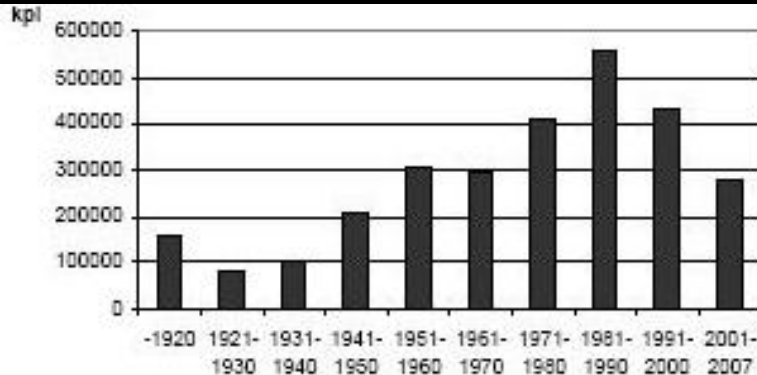
- ei suojellut rakennukset Suomessa



viimeisin listaus Suomen kult hist rakennuskannasta

RKY 2010 Museovirasto: maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittama inventointi rakennetun ympäristön osalta www.rky.fi

Suomen rakennuskannan ikä ja määrä 2/3



Kuva 3. Suomen rakennuskannan ikäjakautuma. Lähde: VTJ:n Rakennus- ja huoneistorekisteri 27.12.2007.

- Suomessa on vanhoja rakennuksia vähemmän kuin missään muussa Euroopan maassa.

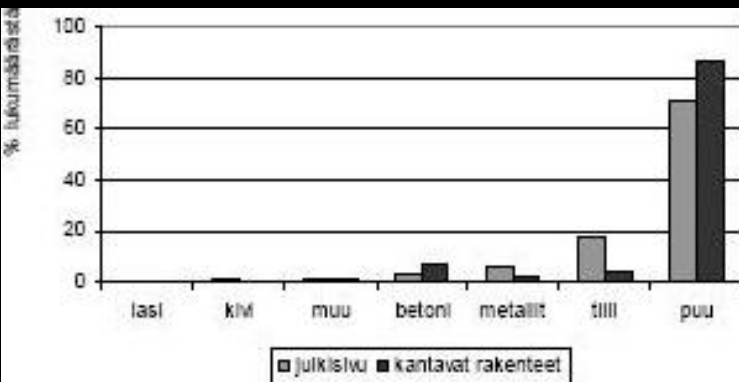
- Suomessa noin 150 000 kpl taloa on rakennettu ennen vuotta 1920, lukumääräisesti mitattuna noin 5% - kerrosalana 2% rakennuskannasta

- 1980-luvun rakennuskannassa on paljon rivitaloja, 1970-luvulla taas rakennettiin paljon kerrostaloja

- Kantavissa rakenteissa puu on pääasiallinen rakennusmateriaali yli 80%, betoni ja tiili yhteensä alle 10%

- Julkisivuissa puu noin 70 % ja tiili 20 %

- Massiivirakenteisten talojen määrä?



Kuva 4. Suomessa eniten käytetyt rakennusmateriaalit. Lähde: VTJ:n Rakennus- ja huoneistorekisteri 27.12.2007.

Suomen rakennuskannan ikä ja määrä 3/3



Kulttuurihistoriallisesti merkittävän rakennuskannan merkitys energiatehokkuudelle Suomessa - yhteenveto

- lukumäärältään vähäinen
- ei todellista merkitystä rak. kannan energiatehokkuudelle
- merkityksellinen ihmisten kulttuuri-identiteetille
- esineellinen muisti hyödyksi psyykkiselle terveydelle
- iältään ja rakenteiltaan heterogeeninen
- vaikea keksiä kustannustehokkaita energiakorjaustapoja
- yleispätevien korjaustapojen kehittäminen haasteellista
- energiansäästöpotentiaali vähäinen



korjausrakentamisen energiatehokkuus MRL:ssä

MRL § 117 Rakentamiselle asetettavat vaatimukset

- Rakennuksen tulee soveltua rakennettuun ympäristöön ja maisemaan sekä täyttää kauneuden ja sopusuhtaisuuden vaatimukset.
- Rakennuksen tulee sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla täyttää rakenteiden lujuuden ja vakauden, paloturvallisuuden, hygienian, terveyden ja ympäristön, käyttöturvallisuuden, meluntorjunnan sekä **energiatalouden** ja lämmöneristysten perusvaatimukset (*olennaiset tekniset vaatimukset*).
- "Korjaus- ja muutostyössä tulee ottaa huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä rakennuksen soveltuvuus aiottuun käyttöön. Muutosten johdosta rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä."
- Ympäristöministeriö laatii 2012 maankäyttö- ja rakennuslakiin muutoksia energiatehokkuusvaatimusten takia



MRL § 13 Suomen rakentamismääräyskokoelma

- 3. mom

Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat **uuden** rakennuksen rakentamista. Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä määräyksiä sovelletaan, jollei määräyksissä nimenomaisesti määrätä toisin, vain siltä osin kuin **toimenpiteen laatu ja laajuus** sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti **muutettava käyttötapa** edellyttävät.

haasteena restauroinnissa tapauskohtainen harkinta

- käyttötarkoituksen muutos
- tulkinnanvaraista mikä on laaja peruskorjaus?
- rakennuksen omistajan, rakennuttajan tai rakennusvalvonnan tulkinta onko rakentamismääräyksiä noudatettava
- terveellisyydestä ristiriitaiset käsitykset esim. painovoimainen ilmanvaihto, ikkunatuuletus, ilmastointi, lämmöneristeet, hygroskooppiset rakenteet, höyrynsuluttomuus, ilmatiiveys jne



*Kuva Arken, Ark tsto Sigge Oy
Turun Rautateollisuuden tehtaasta Åbo Akademiin yliopistoksi*

Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö



Ilmastonmuutoskeskusteluun osallistutaan myös kulttuuriympäristön näkökulmasta.

- Berghäll, Jonna ja Pesu, Minna, 2008. *Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Tunnistetut vaikutukset ja haasteet Suomessa. Rakennettu ympäristö. Suomen ympäristö 44/2008. Ympäristöministeriö. Helsinki.* Raportti on Suomen ensimmäinen osio yhteispohjoismaiseen *Effector av klimaendringer på kulturminner og kulturmiljø* – hankkeeseen.

Olennaista on erottaa hitaat ja nopeat vaikutukset. Lämpötila noussut 0,8 oC länsimaiden teollistumisen jälkeen 1850-luvulta, joten vielä emme voi väittää havainneemme ilmastonmuutoksen seurauksia. Ilmastonmuutoksen hillitsemis- ja sopeutumispoliitikoista seuraavat lisäeristämishankkeet sen sijaan voivat tuhota kult hist rakennuskantamme NYT!

energiatehokkuusdirektiivi 2010/32/EY

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi
(European Union Directive of Energy
Performance in Buildings EPBD)

EP ja EN 19.5.2010, julk. 18.6.2010

tavoitteena on vähentää
hiilidioksidipäästöjä rakennusten
energiatehokkuutta parantamalla.

tulee koskemaan myös olemassa olevaa
rakennuskantaa

Laajoja muutoksia arkkitehtuuriin tulevat
aiheuttamaan lämmöntalteenotto,
ulkovaipan lisälämmöneristäminen ja
ikkunoiden vaihtaminen.

sisältää mahdollisuuden sulkea pois
soveltamisalasta "virallisesti suojellut
rakennukset" ja kirkolliset (artikla 4 § 2)



ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 90	A	
91 - 110	B	
111 - 130	C	
131 - 170	D	
171 - 230	E	◀ E
231 - 320	F	
321 -	G	
Paljon kuluttava		
Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bm ² /vuosi):		192
Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko: Toimistorakennukset		

Laki rakennuksen energiatodistuksesta 487/2007 5 §

Esimerkkinä EU lainsäädännön implementoinnista kotimaiseen lainsäädäntöön ja ”virallisesti suojelluille” rakennuksille annetuista poikkeamamahdollisuuksista

Energiatodistusta ei vaadita rakennukselle, joka on suojeltu:

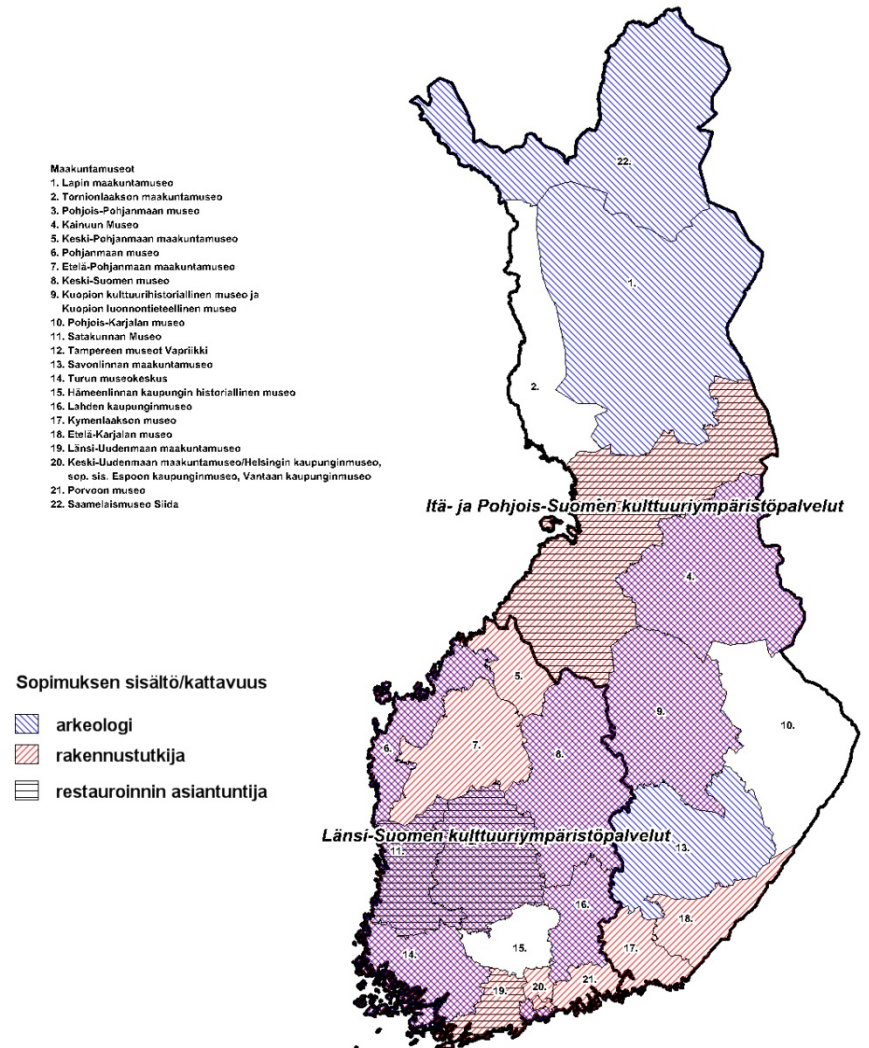
- Kaavalla maankäyttö- ja rakennuslain 132/1999 mukaan
- Rakennussuojelulailla 60/1985
- Valtion omistamien rakennusten suojelusta annetun asetuksella 480/1985
- Lailla rakennusperinnön suojelemisesta 498/2010
- määritelty Museoviraston tekemässä inventoinnissa kulttuurihistoriallisesti merkittäväksi
- kirkkoa tai muuta uskonnollisen yhdyskunnan omistamaa rakennusta, jossa on vain kokoontumiseen tai hartauden harjoittamiseen merkittäväksi



Restauroinnin toimijoita

- Kulttuuriympäristön suojelun viranomaistoimintaa maakunnissa arkeologeja, rakennustutkijoita ja restauroinnin asiantuntijoita (arkkitehteja ja konservattoreita)
- Museovirastolla “laaja lausunto-oikeus”
- rakennusten suojelupäätökset ELY-keskukset (elinkeino-, liikenne- ja ympäristö)
- restaurointipäätökset:
 - Museoviraston tai maakuntamuseon lausunto jos suojeltu
 - päätös rakennusvalvonta
- rakentamisen, arkkitehtuurin ja konservoinnin koulutuksen alalla toimivista kouluista ja laitoksista Marja-Leenalla hyvä listaus

Kulttuuriympäristön suojelun viranomaistoiminta Museoviraston ja maakuntamuseoiden väliset yhteistyösopimukset





Uusi organisaatio 1.4.2012
YT-neuvottelujen seurauksena
2009 – 2011 restauroinnin asiantuntijoiden
määrä on vähentynyt 40 %

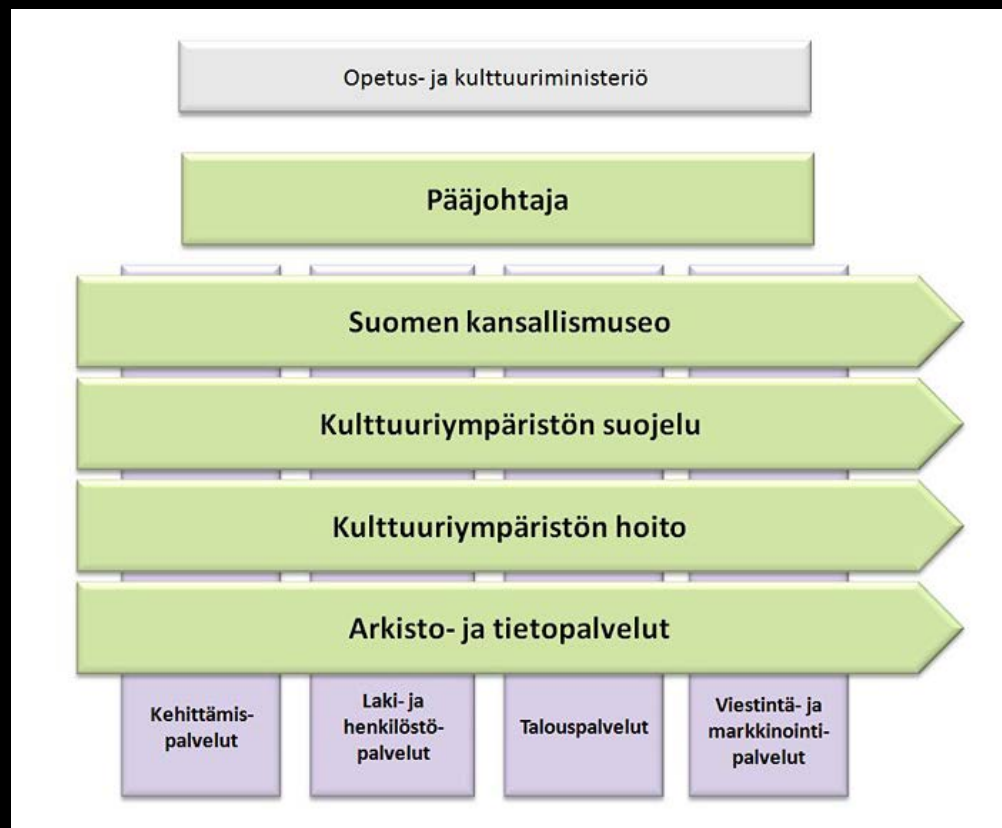
KULTTUURIYMPÄRISTÖN SUOJELU

Osastonjohtaja Mikko Härö

Suojelun ja restauroinnin ohjaus ja tuki
yli-intendentti FT Ulla Salmela

Länsi-Suomen kulttuuriympäristöpalvelut
yli-intendentti FM Helena Taskinen

Itä- ja Pohjois-Suomen kult ymp palvelut
yli-intendentti FT Pirjo Uino



KULTTUURIYMPÄRISTÖN HOITO

Osastonjohtaja Ilari Kurri

Yksiköt

Restaurointi - yli-intendentti Selja Flink

Hoito ja saavutettavuus - Anita Hyvärinen

Arkeologiset kenttäpalvelut - Marianna Niukkanen

restaurointi



periaatteet

- Venetsian julistus Venice Charter 1964. ICOMOS International Council on Monuments and Sites. www.icomos.org
- 1900-luvun arkkitehtuurin restaurointiperiaatteet. DoCoMoMo Documentation and Conservation of Buildings, Sites and Neighbourhoods of the Modern Movement.

konservoinnin käytännöt

- UK SPAB: Hunt Alistair 1985. Electrical Installations in Old Buildings. Technical pamphlet 9. Society for the Protection of Ancient Buildings SPAB. London.
- US National Park Service: Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties with Guidelines for Preserving, Rehabilitating, restoring and Reconstructing Historic Buildings. Interior Mechanical Systems.
- Suomessa Museoviraston arkkitehdit Panu Kaila and Erkki Mäkiö "villasukka"ohjeistusta 1980-luvulta

Restauroinnin käsitteitä

“arvokiinteistö” “suojelukohde” lyhenne kulttuurihistoriallisesti merkittävälle

restaurointi [*engl. (building) conservation yleistermi , Am. preservation*]

- rakennussuojelun näkökulma rakennuksen iän ja käyttöhistorian muovaamien arkkitehtonisten, rakenteellisten ja taloteknisten ominaispiirteiden arvostamista käsityö- ja rakennustaidon näytteinä.
- tapauskohtainen harkinta - materiaalin vai arkkitehtuurin / tyylin suojelua?
- muutokset ovat mahdollisia rakennuksen pitämiseksi käyttökuntoisena, mutta käyttökelpoista ja ehjää ei pidä korjata.
- uuden pitäisi erottua vanhasta mutta ei riidellä sen kanssa – haasteellista!

konservointi

- ylläpitoa ja rakennuksen käyttöajan pidentämistä, varovaista patinan arvostusta

saneeraus – ei tule käyttää rakennussuojeluterminä, uusimista, vanhaa poistavaa

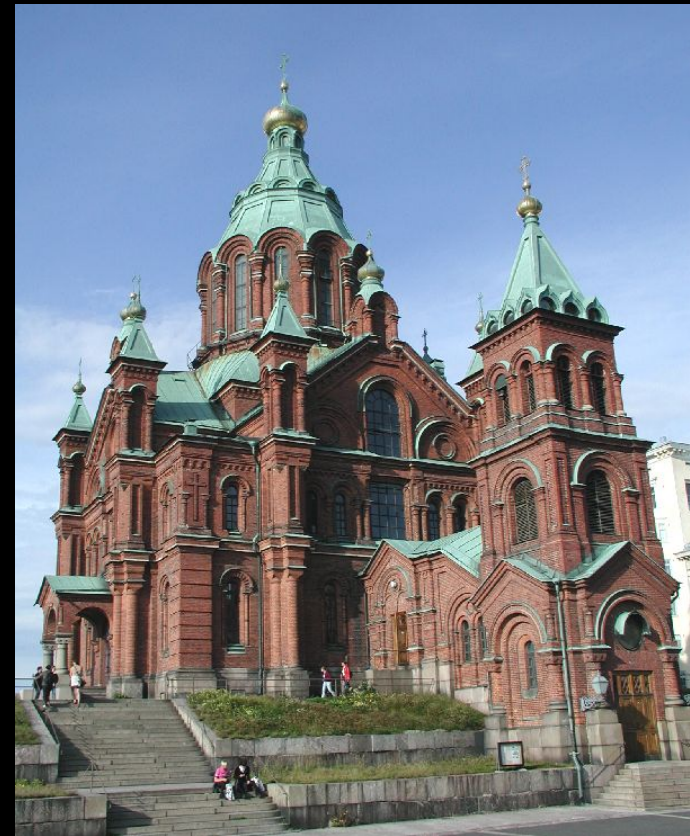
rekonstruointi [*huom! engl. restoration*]

- tuhoutuneen uudelleen rakentamista, “tyylin” palauttamista ja uusimista materiaalin kustannuksella, ei toivottavaa

museointi = vitriiniin pano, pois käytöstä, ei voida siis käyttää hyötyrakennuksesta !

Vastuu energiatehokkuuden parantamisesta?

- Avainasemassa tilaaja: omistaja, rahoittaja, rakennuttaja, rakennushankkeeseen ryhtyvä, rakennuttajakonsultti tms
- Suunnittelijat: pääsuunnittelija, lvi, s – suunnittelu-aika ja tavoitteet tilaajalta
- Viranomaiset KNK kaupunkikuvaneuvottelukunnat, RVV rakennusvalvonnat, maakuntamuseot, Museovirasto, poikkeustapauksessa ELY-keskukset käsittelevät suunnitelmaa
- Urakoitsijat, työnjohtajat ja työntekijät toteuttavat tilaajan haluamaa suunnitelmaa
- Koulutustarpeista keskustelu ?



Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen

- 1) rakennustekniset keinot
- 2) talotekniset

Talotekniikka
keinotekoisien sisäilmaston luomiseen ja
ylläpitoon tarvittavia laitteistot

Sisäilmasto
valaistus, lämmitys, jäähdytys, ilmanvaihto

talotekniikan haasteista

uuden talotekniikan kuvitellaan 100 % takaavan tilojen
terveellisyys ja turvallisuus asumiseen ja työntekoon

edellyttävät huoltoa, hoitoa ja säätöä

elinkaariajattelu : koneet kuluvia, lyhytikäisiä tai eivät
täytä muuttuvia tarpeita, elinkaaren aikaisesta
energiansäästöstä (CO₂ ja/tai €) ristiriitaisia
tutkimustuloksia

*Kuva Kadettikoulun ruokalan ala-aula 1930-
luvulta, Santahamina Helsinki*



Asemakaavan suojelumerkintä **Sr-1**
Energiatehokkuuden parantaminen?

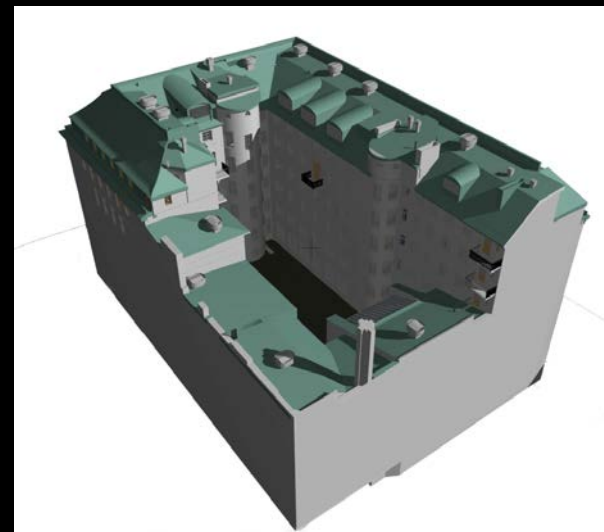
Case TEM Etelä-Esplanadi 4, Helsinki
Suojeltu 1981 merkinnällä sr-1
”Rakennustaiteellisesti ja
kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennus.

Rakennusta ei saa purkaa eikä siinä
saa suorittaa sellaisia lisärakentamis- tai
muutostöitä, jotka tarvelevät
katujulkisivujen tai sisätilojen
rakennustaiteellista tai
kulttuurihistoriallista tyyliä.

Mikäli rakennuksessa on aikaisemmin
suoritettu tällaisia toimenpiteitä, on
rakennus lisä- tai muutostöiden
yhteydessä pyrittävä korjaamaan
rakennuksen tyyliin hyvin soveltuvalla
tavalla.”



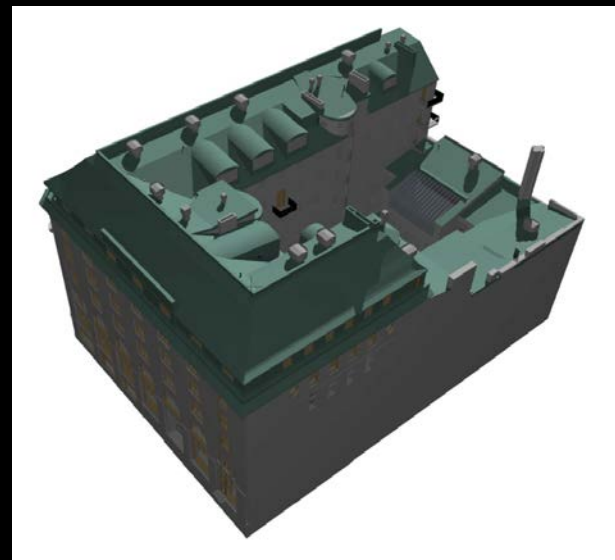
Taloteknisillä ratkaisuilla ja energiakorjauksilla suuri vaikutus rakennuksen erityispiirteiden säilymiseen



esimerkkinä Etelä-Esplanadi 4 TEM toimitilat

- katonharjalla erikoinen pellistä taivutettu kreneloitu (hammastettu) ullakontuuletusjärjestelmä
- KNK on hyväksynyt ja RVV myöntänyt rakennusluvan, vaikka vesikaton muoto muuttuu sisäpihan puolella mansardikatoksi

*Etelä-Esplanadi 4 havainnekuvat kattomuutoksesta pääsuunnittelija
Arkkituuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy*



Rakennuksen ominaisluonteen tunnistaminen ja energiakorjausten vaikutus erityispiirteiden säilymiseen

TALON TARINAT – Rakennushistorian selvitysopas

MARJA SAHLBERG, TOIM



Rakennushistoriaselvitys RHS

- helpottaa erityispiirteiden tunnistamisesta
- Talon tarinat –opas rakennushistoriaselvityksen laatimiseksi Museovirasto www.nba.fi pdf:nä

Korjausraportti helpottaa seuraavaa remonttia

- laatimisohje ja lomake Senaatti-kiinteistöt www.senaatti.fi
- esimerkkinä Turun yliopiston Didacticum/Signum rakennus



uudempi arjen arkkitehtuuri - määrällisesti erittäin tärkeää



Silvennoinen, Kivinen, Korhonen
Pihlajamäki Helsinki

Yleisimmät toimenpiteet modernin rakennuskannan energia-
tehokkuuden parantamiseksi:
ulkovaipan lisäeristäminen ja
ikkunoiden vaihtaminen

- uudet pintamateriaalit tiili, uusi betoni, paikkausbetoni, erilaiset levyt..
- usein sitä kalliimpi mitä parempi arkkitehtonisesti



modernin rakennuskannan erityispiirteet



vaikeuttavatko
energiatohokkuuden
parantamista ?

- arkkitehtuuri tiloissa ja rakenteissa, ei dekoraatioissa
- niukat ja herkäät detaljit, joissa arkkitehtuurin tyyli piilee
- ei reservitiloja, suuria ullakoita, kellareita tms installaatioiden piilottamiseksi ja lisäämiseksi
- yläpohjan lämmöneristys on kytketty vesikatteeseen - riski
- miten suhtaudutaan jos alkuperäinen talotekniikka: valaisimet, iv-laitteet, saniteettikalusteet, lämmitys...?

Kuvassa WeeGee talo Espoo



uudempi arjen arkkitehtuuri - määrällisesti valtava

Lähiötalot eristetään usein
ulkopuolelta

- rakennustekniset, arkkitehtoniset ja taloudelliset aspektit
- vaativa työsuoritus esim. tässä yläkuvassa näkyvä toja-levy alttiina kosteudelle, homehtuu herkästi



*Kuvat ovat Porista 18.7.2008 Seija Linnanmäki,
kohteen nimi ei ole tiedossa.*

Kirjallisuutta:

Neuvonen Petri 2009. Kerrostalon julkisivukorjaus. Julkisivun ominaispiirteet ja korjaustavan valinta. Suomen ympäristö 37,YM.

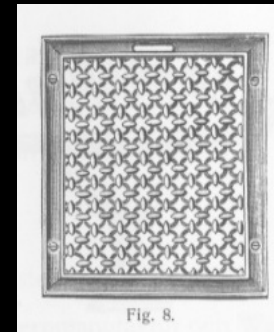
Rakennustieto Oy, 2006. Kerrostalot 1880-2000. Arkkitehtuuri, rakennustekniikka, korjaaminen.



Ikkunatuuletus fortuskan kautta,
aikanaan yleinen myös Suomessa.
Kuva Tsarskoje Selo St Petersburg,
Venäjä.

"luonnollinen" ilmanvaihto

- voimaa luonnonvoimien paine-eroista
aurinko, tuuli ja lämpötilaerot
- avustajana rakennuksen ominaisuudet
- ei kuluta sähköä, ei pidetä
energiatehokkaana koska ei LTO ?



Koristeelliset ilmanvaihtorilät suunniteltiin ajan
arkkitehtuurityyliin. Oikealla 1930-luvulta
insinööri Savoniuksen "roottori", jolla voitiin
ilmaiseksi parantaa ilmanvaihtoa.

päivänvalo

Päivänvalo on

- kaunista ja ilmaista
- vähentää valaistussähkön tarvetta
- merkittävä terveysvaikutus
- aurinkoenergiaa lämmittämiseen
- arkkitehtuurissa olennainen
- sakraali tunnelma
- tuo kiiltävät sisustukset esiin
- halveksitaan, koska ei kontrolloitavissa
- häikäisyvaaroja liioitellaan
- tasaiseen aina samanlaiseen valoon on turha pyrkiä, ihmisen silmä on tehty auringon vaihtelevaan valoon ja varjoon



keskustlämmitys - patterit, venttiilit ja termostaatit



- valurautapatterit ovat pitkäikäisiä, korroosio hidas
- korjattavissa irrottamalla lamellit erityistyökaluin, hiekkapuhallut, painekoe ja polttomaalaus
- tiivistetään hammppukuidulla ja pellavaöljyllä
- vanhat termostaatit kestävät paremmin kiertoveden epäpuhtauksia kuin uudet
- keskellä retro termostaatti uudistuotantoa, tosin virallinen restaurointisuositus on käyttää modernia muotoilua jos joudutaan uusimaan
- oikealla tuloilman esilämmitysventtiili 1930-luvulta

Rakenteellinen energiatehokkuuden parantaminen

- lähtökohtana tulee olla olemassa oleva rakennus



Case TEM Etelä-Esplanadi 4, Helsinki

- Ikkunat maalattuja tai tammisia kaksipokaisia puuikkunoita, osassa fortuskat
- 1984 kunnostettu, osa lisälasilla, osa lämpölasilla
- U-arvo arvio on 2,3 kWh/m²K
- Ulko-ovet kunnostettuja, osa uusittu 1984
- Ulko-ovien U-arvo arvio on 2,3 kWh/m²K



ulko-ovien lämpötalous

Rakennusten julkisivuarkkitehtuurin keskeinen tekijä

- Suomessa 1950-luvulle asti ulko-ovina tavallisia peiliovia.
- osoittavat rakennuksen arkkitehtuurityylin
- useimmiten taidokkaita puusepän taidon näytteitä

Lämmön ja ilmanpitävyyden parantamiseksi

- voi rakentaa tuulikaapin
- ulkokuistin
- lisätä toisen karmin ovilevyineen
- samaan karmiin toisen ovilevyn.

Nämä toimenpiteet eivät turmele rakennuksen kulttuurihistoriallista arvoa, toisin kuin oven vaihtaminen lämpöeristetyksi.



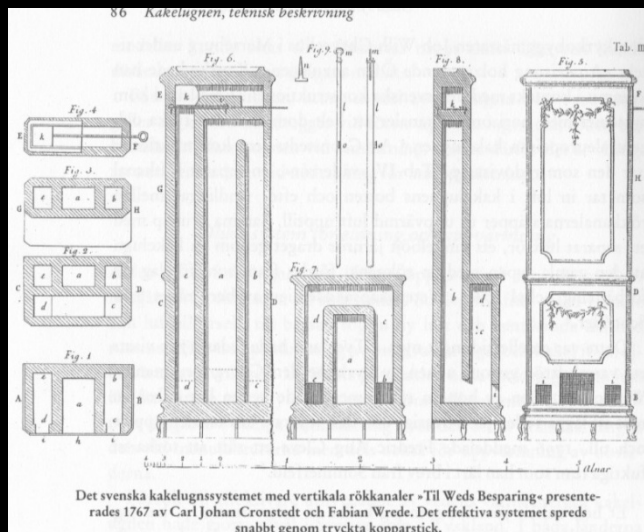
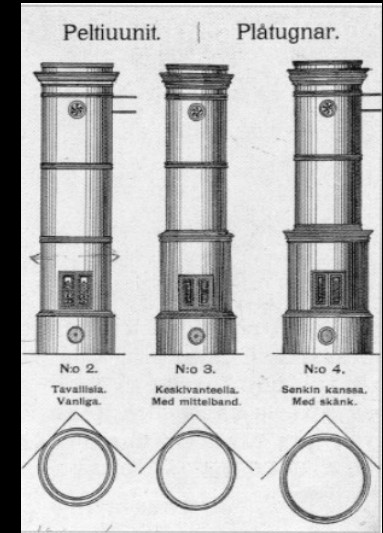
Tuloksia: rakennuskustannukset / energian säästö

rakennusosa	rak kust	säästö kWh / €	+/- €
perusmuurit + LE 150 mm	50 000 €	19 / 19 000	- 31 000 €
alapohjat + LE 150 mm	350 000 €	19 / 20 000	- 330 000 €
ulkoseinät + lämpörappaus LE 150 mm	600 000 €	375 / 382 000	- 218 000 €
ikkunat uusitaan U-arvo 2,3 -> 0,9	900 000 €	246 / 241 000	- 649 000 €
ulko-ovet uusitaan 2,3 -> 0,9, vanha malli	170 000 €	16 / 17 000	-153 000 €
pihakansi	150 000 €	4 / 4 400	- 145 600 €
yläpohjat useita erirakenteisia yht	890 000	76 / 76 300	- 813 700 €
kattoikkuna (pois iv huoneen tieltä)	1000 €	2 / 1750	+ 750 €

Laskelmat DI Keijo Kekoni ISS Suunnittelupalvelut Oy 25.3.2011

- Lähtötietoina talon olemassa olevat todelliset rakenteet, niiden pinta-alat ja U-arvot
 - Energiansäästö laskettu 30 vuoden ajalle
 - Uudet rakenteet U-arvot parannettu vuoden 2010 määräysten mukaisiksi
- Johtopäätös: rakenteiden lisäeristys tai uusiminen ei ole energiataloudellista toimintaa

perinteinen uunilämmitys "uusiutuvalla energialähteellä"



Vasemmalla ruotsalaisperäinen uuni 1700-luvun lopulta, keksintö CJ Cronstedt ja F Wrede, alla kuva kiertävistä savukanavista

Yllä 1800-luvun alussa venäläisen Uttermarkin kehittämä peltivuorattu myös kiertokanavainen uuni, teollinen pönttöuunin valmistajan GW Sohlbergin malli oikealla. Käänteentekevä uutuuus mahdollisti lämmittämisen jopa vain kerran päivässä.

Arkkitehtuurityyli saneli uunin koon, muodon ja koristelun. Nykyään suositaan varalämpönä sähkökatkojen varalta.

Uunin uudelleen muuraaminen: säilyttämistä omalla paikallaan käyttökuntoisena



Perinteisesti uunin sisustan tiilet rapautuivat noin 15 vuoden jatkuvassa käytössä. Suomenlinnan hoitokunnalle on palkattu oma uunimuurari. Lämmittäminen pitää opetella !

Kuvat Heikki Lahdenmäki, Suomenlinna merilinnoitus, maailmanperintökohde 1991.

arkkitehtuurityylin vaikutus: pinta vai piilo?



Marimekon Herttoniemen tehdas 1974, Helsinki, arkkitehdit Erkki Kairamo ja Reijo Lahtinen.



Pompidou Centre 1979, Pariisi, arkkitehdit Richard Rogers, Renzo Piano ja Gianfranco Franchini.

talotekniikka osana arkkitehtuuria



Helsinki rautatieasema arkkitehti Eliel Saarinen 1918

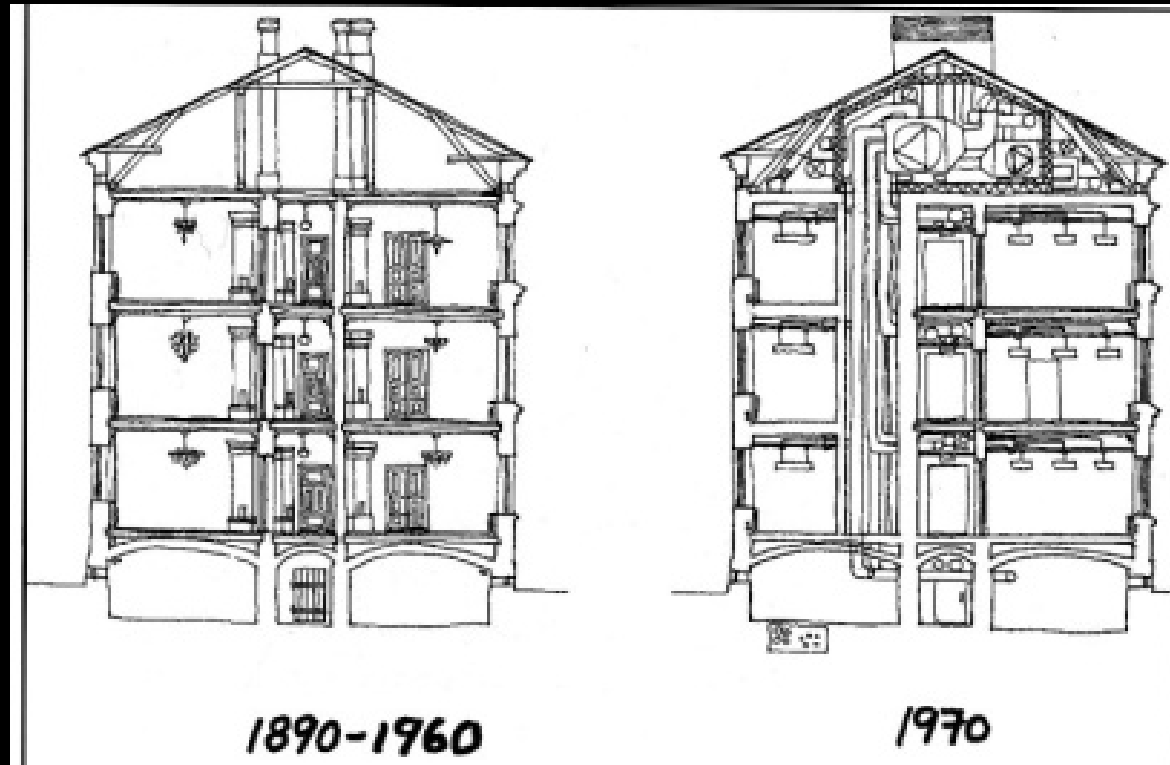


Rautatieasema sisustusarkkitehti Kaisa Blomstedt 2009.

LVISA -laitteistot - esineitä, mutta kiinteästi asennettuja

- arvokkaita osia arkkitehtuurihistorian ja rakennuksen kertovuuden kannalta
- arvokkaita oman aikansa tekniikan ja muotoilun historian kannalta
- modernien lisäysten tulisi olla poistettavissa olevia
- entä vesiasennukset, roilotukset jne ?

“ mukavuusilmanvaihtoa ”



Koneellinen ilmanvaihto kehittyi ensinnä 1900-luvun alussa teollisuuden tarpeisiin, mm ilman kosteuden hallinta oli tärkeää prosessin kannalta, ja yleistyi vähitellen työntekijän ja asukkaan mukavuuden ja viihtyisyyden palvelukseen.

Arkkitehti Erkki Mäkiön kuvassa uusrenessanssitalon leikkaus kuvattuna ennen ja jälkeen peruskorjauksen. Rakennusten restaurointi ei nykyään tarkoita koristemaalausten entistämistä vaan “sähköremppaa”.

Case TEM Etelä-Esplanadi 4, Helsinki

Energiatehokkuuden parantaminen taloteknisin keinoin johtaa laajoihin rakenteellisiin uusimisiin



Energiataloudellisuutta taloteknisin keinoin



1984 restaurointivaiheen alaslasku
käytävällä muotoiltu siten, että sisäikkunat
ovien yläpuolella on voitu säilyttää.

Rakennukseen on 1984 peruskorjauksessa asennettu koneellinen tulo-
poistoilmanvaihto Rakennushallituksen silloisten ohjeiden mukaan.

Sisäilmastoluokitus

Sisäilmayhdistys ry sisäilma-asiantuntijoiden järjestö, pj Jorma Säteri

Vastaava kuin ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, jonka standardiin 55 Suomen järjestelmät perustuvat

S2 luokan ilmanvaihto tavoitteena usein jo tarveselvitysvaiheessa ennen hankesuunnittelua

Otettiin käyttöön 1995, viimeksi uusittu Suomessa 2008

Vapaaehtoinen, perustuu tilaajan päätökseen

Toimistoissa usein yhdistyy monitilaympäristön suunnitteluun

S1 yksilöllinen	sisäilman laatua, jonka 90% kokee hyvänä
S2 hyvä	
S3 tyydyttävä	alin luokka, mahd. haittoja herkille henkilöille

Sisäilmaluokka S3 on Suomen Rakentamismääräyskokoelman D2 mukainen, mutta maankäyttö- ja rakennuslain 13 §:n mukaan SRakMk ei koske korjausrakentamista



*Case Etelä-Esplanadi 4 TEM
työtilojen peruskorjaus
"Workspace ajattelun" demo
valtion toimitilastrategia*



Case TEM Etelä-Esplanadi 4, Helsinki

Monitilaympäristö kestävän korjaamisen
ja energiatehokkuuden kannalta



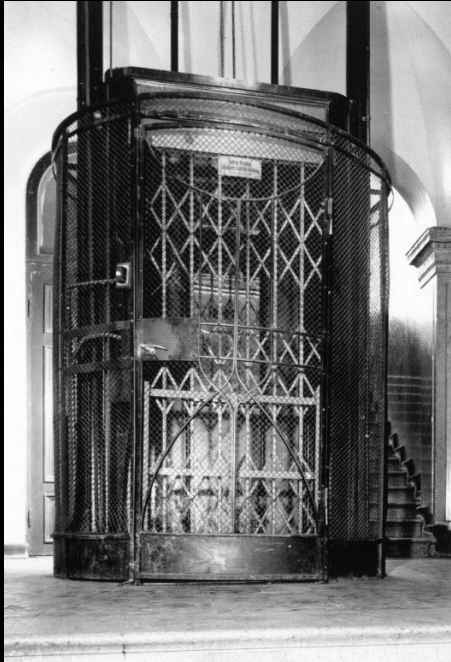
<http://www.workspace.fi>

- valtion toimitilastrategian mukaisesti työympäristökonsepti
- työ- ja elinkeinoministeriön toimitilojen tilatehokkuuden parantaminen
- 130 h - > 230-250 h
- Ei ota huomioon rakennuksen erityispiirteitä ja ominaisluonnetta – vrt MRL § 117

*Museoviraston lausunto 100/603/2011
hankesuunnitelmasta ISS Proko Oy 23.5.2011*



sähköisiä mukavuuksia



Suhtautuminen hissiin mukavuutena on muuttunut esteettömyys- ja saavutettavuuskeskustelun myötä

Yllä Mannerheimintie 14 ehkä Helsingin / Suomen I hissi 1891. Talo on purettu. Kuvan on julkaissut Elina Standertsjöld.

Oikealla oleva Paimion Parantolan maisemahissi on säilynyt käyttökuntoisena.



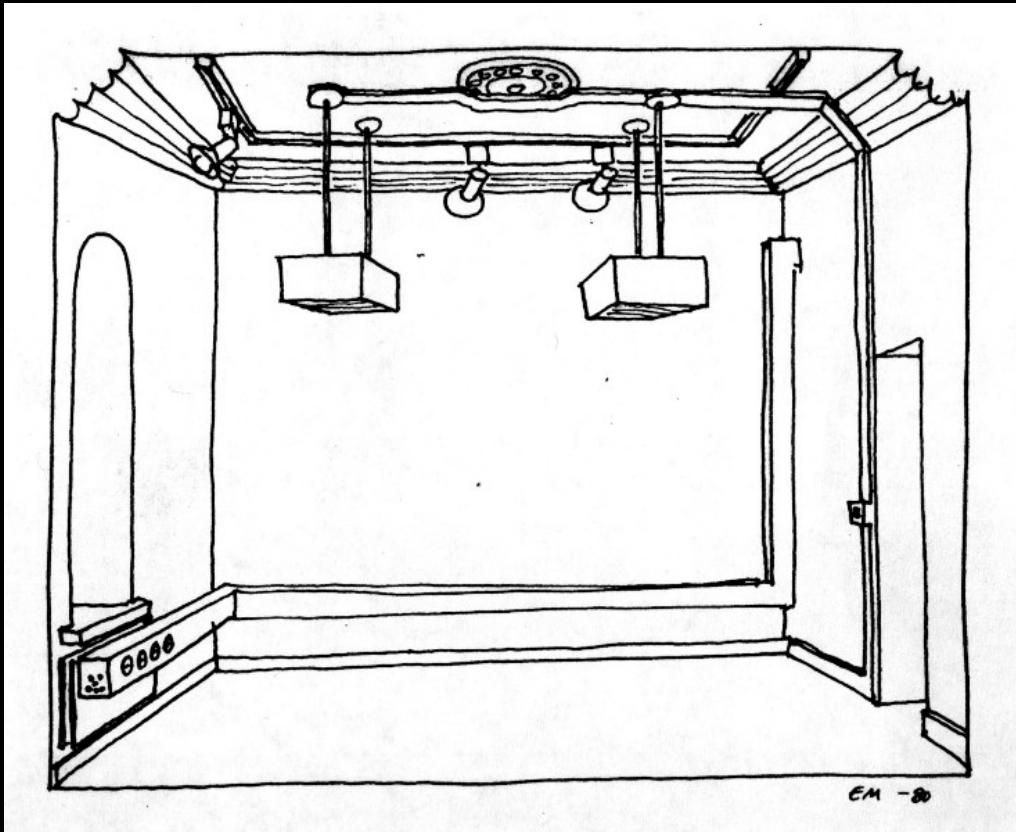
rakennusaikainen sähkövalaistus



Säätytalo sähköistettiin jo rakentamisaikanaan 1888-90 (arkkitehti Gustav Nyström). Portaikkoon asennettiin varalta kuitenkin myös kaasuvalot. Valaistus onkin aina ollut myös turvallisuuskysymys.

1990-luvun alun restauroinnissa (arkkitehti Vilhelm Helander) valaisimet kunnostettiin. Eco-Design direktiivin myötä uusi kierros vanhojen kristallikruunujen, öljy- ja kaasulamppujen ja kynttilälamppettien sähköistyksessä lienee edessä.

sähköasennukset peruskorjauksessa

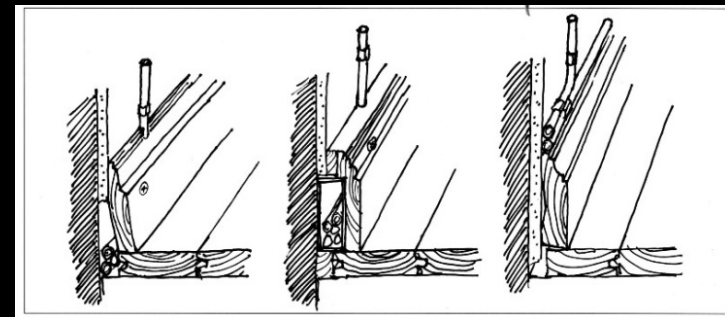
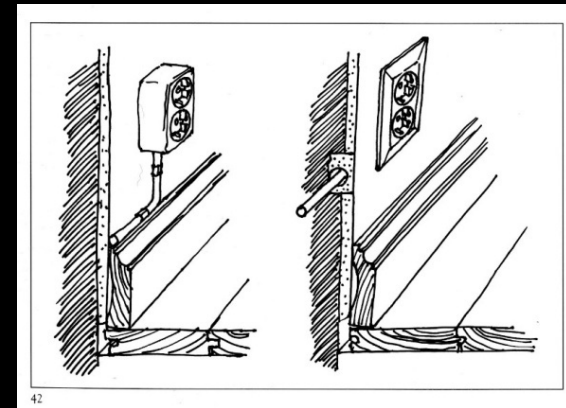


Historiallisen rakennuksen sähköistyksestä

oikealla vanhaan taloon sopivia asennustapoja: pinta-asennuksia on helpompi vaihtaa, piiloasennukset jalkalistan takana taas eivät häiritse sisustusta. Uusiin seiniin tai lattiaihin kannattaa aina piilottaa, jos niitä on. Kuvat arkkitehti Erkki Mäkiö 1981, Museovirasto.

1900-luvulla modernin kulutus- ja viihde-elektronikan ja kotitalouksien koneistuksen yleistymisen on lisännyt sähkön käyttöä

vaatii koko ajan rakennusten johdotusten uusimista ja lisäämistä



kaupunkivalaistus



- kaupunkimaisesta ulkotilasta sisätilaa hemmotelluille
- yön ja päivän ero on häivytetty: ihmisen lepoaikaa kavennettu.
- liiallinen valo eli valosaaste aiheuttaa monia ongelmia kasveille, eläimille ja ihmisille.
- klassiseen arkkitehtuuriin fasadivalot eivät luontevasti kuulu
- valon tulisi tulla luontevasti ylhäältä, ja huom!! myös pimeys on arvo
- julkinen valaisija häviää kaupalliselle aina
- markkinatalouden kaupallinen valaistus epäesteettistä
- turhaa energiankulutusta
- kansallisilla tavoilla suuri merkitys esim. saksalaiset viihtyvät pimeissä kaupungeissa

uusiutuvat energiamuodot

20 / 20 / 20

Euroopan parlamentti ja neuvosto antoivat 23.4.2009 direktiiviin 2009/28/EY uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä.

Direktiivissä säädetään energiatehokkuuden lisäämisestä siten, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus unionin koko energiankulutuksesta on 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä.



Uusiutuvien energiamuotojen käyttöönotto on suojeluviranomaisten näkökulmasta erittäin toivottavaa.

Uusien lämmitysmuotojen käyttöönotossa on neuvonnan tarvetta erityisesti suojeltujen rakennusten kohdalla.

Ilmalämpöpumppujen sekä sisä- että ulkoyksiköiden sijoitus on suunnittelu- ja asennuskysymys, joskus hankala.

Ilmaista energiaa ilmasta?



Asennuksessa huomiota

-toiminnallisuus

- onko paikkakunta sopiva, jotta ei toimi sähkölämmittimenä tai -tuulettimena?

- huollettavuus

- huolto unohtuu noin 50 % :lta

- asennuksen huolellisuus, läpiviennin eristäminen, kondenssiveden putken kallistus

- äänihaitat

- estetiikka sisällä ja ulkona

- onko talo maalattava tehdasvalmisteisiin putkiin ja puhaltimiin sopivaksi?

Tämän mainoksen kuvateksti kuuluu näin:
"Putkilinja saadaan nätisti asettumaan myös hirsiseinän päälle."

uusiutuvat energiamuodot - aurinkoenergia



Vantaalle nousee Suomen suurin aurinkoenergiaa hyödyntävä toimistotalo
(Lähde: Helsingin Sanomat 13.1.2008)

Uudisrakentamisessa helpompi ottaa uusi tekniikka alun perin oikein ja arkkitehtonisesti huomioon tai lähtökohdaksi.
Toivottavasti löydämme laitteita ja keinoja aurinkoenergian hyödyntämiseksi myös olemassa olevassa rakennuskannassa.

uusiutuva energia - tuulivoima



Museovirasto ei suositellut tuulipuiston rakentamista Merenkurkun maailmanperintöalueelle vaikka se muutoin tuulivoiman käyttöä suosittaakin.

energiatehokkuus ja sisäilman laatu



Lämpötila on suurin yksittäinen sisäilman laatuun ja sitä kautta viihtyvyyteen vaikuttava tekijä.

Korkea sisälämpötila on haitallinen terveydelle, lämpötilan pudottamisella 21°C:sta 20 °C:een on positiivinen terveysvaikutus

Yksilöllinen lämpöviihtyvyys yksinkertaisesti, helposti ja nopeasti sopivalla vaatetuksella

Haaste: Vaatetus on erittäin kulttuuri-sidonnainen seikka. Silti esimerkiksi Japanissa pääministeri on kehottanut koko maan valkokaulustyöläisiä pidättäytymään kuumana vuodenaikana puvun käytöstä. Vaatetuksella voidaan olennaisesti vähentää jäähdytystarvetta, ja sitä kautta energiakulutusta ja hiilidioksidipäästöjä.

(Lähde: Sorrel Downer. Cracking the Dress Code. A Brief History of Work World.)



lämpöviihtyvyydestä

Sisäilman laatuun vaikuttavat

ulkoiset tekijät

ulkoilman laatu

äänet

valo

lämpötila

ilman liikenopeus

haitta-aineet

kokijan henkilökohtaiset ominaisuudet

sukupuoli

työ ja toiminta

vaatetuskulttuuri

jne.

Vaatetuksen vaikutus lämpöviihtyvyyteen

Vaihteluväli on 0 -1

Vaatettamaton	0
miesten puku	1.03 clo
silkkitoppi	0,09 clo
sukat	0,02 clo

1 Clo (cloth) = 0.155 m²K/W

(Lähde:

A. Pharo Gagge, A. C. Burton, and H. C. Bazett. 1941, 429. A practical system of units for the description of the heat exchange of man with his environment. Science, vol 94, number 2445 (November 7, 1941).

Alan Hedge. Thermal Comfort DEA 350 Human Factors: Ambient Environment. Cornell University. Jan 2007.

ASHRAE Standard 55, 2004



Standardissa vaihtoehtoja

1) nk. Static model – staattinen malli

- painottaa fysiologisia reaktioita
- kehittäjä Ola Fangerin tutkijaryhmä, Kansas Cityn yliopisto sääkammio 1970-luku
- nykyisten määräysten pohjana

2) nk. Adaptive model – mukautuva malli

- etsitään keinoja laajentaa viihtyvyysaluetta
- kiinnostaa tutkijoita, koska tarjoaa mahdollisuuksia energiankulutuksen vähentämiseen

The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.

ISO Standards 7730:2005. Ergonomics of the Thermal Environment.

Kwok A G and Rajkovich N B 2010. Addressing climate change in comfort standards. Building and Environment 45 (2010) 18-22.

lämpöviihtyvyys: standardin staattinen malli



Staattinen lämpöviihtyvyys malli ottaa huomioon

4 ympäristöllistä seikkaa

- ilman lämpötila
- säteilylämpö
- kosteus
- ilman liike

2 henkilökohtaista seikkaa

- vaatetus
- aineenvaihdunnan lämmöntuotto

- Ihminen on tässä mallissa passiivinen vastaanottaja
- ei mahdollisuutta vaikuttaa sisäilman ominaisuuksiin
- seurauksena täydellisyyden vaatimus
- tyytymättömyys ja valitus, jos em. vaatimus ei täyty
- viihtyvyys alue vain ± 2 °C
- edellyttää pitkälle vietyä teknologiaa
- kallis toteuttaa sekä asennus että ylläpito
- kuluttaa runsaasti sähköenergiaa

lämpöviihtyvyys: standardin mukautuva malli



1) Käyttäytymällä mukautuminen :

- liikkuminen, työ- ja toiminta-asennon tai sijainnin vaihtaminen, vaatetus
- ikkunoiden avaaminen, läpivetotuuletus, verhojen ja kaihtimien säätäminen

2) Fysiologinen mukautuminen :

Tässä käytetään hyväksi ihmisen luontaista ja alitajuisia halua ja kyky sopeutua ympäristön vaatimuksiin

3) Psykologinen mukautuminen :

- odotukset
- aiemmat kokemukset "lämpömuisti"
- rakennuksen tyyppi, ikä, varustelutaso, paikallinen ilmasto vaikuttavat
- vaatetus sään, vuodenajan ja sosiaalisen pukeutumiskoodin mukainen

Kwok and Rajkovich 2010, 19. Building and Environment 45;
Green Vitruvius 2008, 26-27.

lämpöviihtyvyyden subjektiivisuudesta

alhaalla kuukauden
keskilämpötila

valkea pallo keinotekoisesti
jäähdytetty ja/tai lämmitetty
musta pallo luonnollisen
ilmanvaihdon talo

kaari kuvaa asukkaiden
kokemaa neutraalia eli
miellyttävää sisälämpötilaa

asukkaiden tunne
viihtyvyydestä muuttuu
ulkolämpötilan mukaan

tämän tutkimuksen mukaan
Suomessa erityisesti
kesälämpötiloilla koneeton
ilmanvaihto tuottaisi
vähemmän valituksia kuin
koneilla jäähdytetty

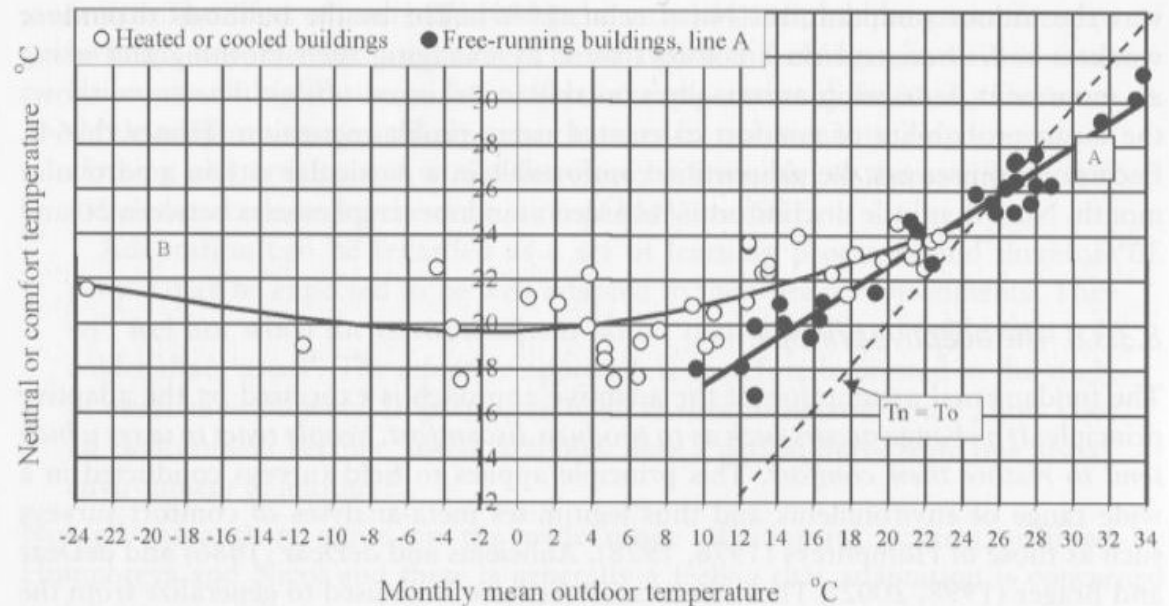


Figure 8.5 *The change in comfort temperature with monthly mean outdoor temperature. Each point represents the mean value for one survey. The buildings are divided between those that are climatized at the time of the survey and those that are free-running. Subsequent analysis of the ASHRAE database of comfort surveys (Humphreys and Nicol, 2000a) showed similar results (after Humphreys, 1978)*

Nicol, Fercus, 2003. Thermal comfort. 164-191 in Santamouris M. (ed). Solar thermal technologies for buildings. UK. Tiedon lähteestä välitti tutkimusprof Miimu Airaksinen, VTT.
Kirjoittaja on tutkijana Low Energy Architecture Research Unit, London Metropolitan University.

luonnollinen jäähdytys



"koneellisen jäähdytyksen käyttö lisää merkittävästi rakennuskustannuksia ja energiankulutusta." RIL 216/2000

- olemassa olevan rakennuksen sijaintia ei enää voi muuttaa ilmansuuntille edullisemmaksi
- kasvillisuudella, erityisesti lehtipuiden avulla, hallitaan rakennuspaikan lämpöolosuhteita
- koivu: lämmittää maaliskuussa ja varjostaa kesäkuukausina

Luonnonolosuhteiden hyväksikäyttö

Historialliset kylmäsäilytystavat uudelleen käyttöön: kuistit, ulkoeteiset, terassit, parvekkeet

Helsingin kaupungin rakennusjärjestys vuodelta 1946 kohta M 66§ "asuinhuoneiston pinta-alan pitää olla vähintään 20 m² ja siinä tulee olla tuuletettava ruokakomero."

hygieniakasvatuksen parantaminen tarpeen, nuoret innostuneita elämästä ilman kylmäketjua ja best före merkintöjä

Materiaalitehokkuus olisi ekotehokasta



Vasemmalla esimerkkikuvia 1800-luvun lopun asuintalosta Hämeen Linnan kasarmeilta suojelualueelta

Materiaalitehokkuus on osa energiansäästöä, koska kaikkeen työstettyyn materiaan lasketaan energiaa sitoutuneeksi

- materiaalien uudiskäyttö ja kierrätys tärkeää, talotekniikka uhrataan ensimmäisenä
- mitä vähemmän purat, sitä halvempi hanke
- Suomessa on hiljattain uusittu lainsäädäntö, joka pakottaa lajittelemaan ja kierrättämään
- lajittelu ja kierrätys ei käytännössä vielä toimi
- purkamisen epätaloudellisuus tunnustetaan laajalti, mutta silti toimintatapojen muuttaminen näyttää olevan hidasta
- pidetään liian kalliina ja hankalana, koska asenne / tahto puuttuu



Materiaalitehokkuus on ekotehokkuuta

Oikealla kuva Eduskuntatalon luota kaavalla suojellun asuinkerrostalon putkiremonttilavalta 2008 - restaurointia vai putkiremppeä?

Korjausrakentamisen ongelmana näyttää olevan todellisen säästötavoitteen puute. Miksi?

Nykyään ajatellaan elämänlaadun, viihtyisyyden ja ihmisen onnellisuuden olevan riippuvainen suuresta energiankulutuksesta ja energiansäästö nähdään rajoituksina ja elintason madaltumisena.

Energiankulutusta pidetään ihmisen onnellisuuden takeena.

Kuvitellaan ettei ole elämää ilman sähköä, autoja ja viihde-elektroniikkaa.

Mineraalivillamainoksessa keväältä 2008 luvataan ” säästöä mistään tinkimättä! ” - eikö tosiasiasa säästäminen ole tinkimistä?



Hoito- ja korjausperiaatteet

Lisä- ja täydennysrakentaminen kulttuurihistoriallisesti arvokkailla alueilla ja suojeltujen rakennusten lähialueilla toteutetaan suojeltuja rakennuksia kunnioittaen ja niiden säilymistä edistään. Piha-alueiden ja lähiympäristöjen hoidossa ja toteutuksessa otetaan huomioon suojellut rakennukset.

Suojeltujen rakennusten uuden käyttötarkoituksen valinta tehdään rakennuksen ominaisuuksien perusteella siten, ettei uusi käyttötarkoitus vaaranna suojeluarvoja.

Uudet toiminnot pyritään sovittamaan vanhojen huonetilaratkaisuiden ja rakenteiden periaatteisiin.

Suojeltujen rakennusten korjaustyössä pyritään säilyttämään mahdollisimman suuri osa rakennuksen olemassa olevasta materiasta. Rakennusosia uusitaan vain, kun olemassa olevaa ei kohtuudella voida korjata. Uusittavat rakennusosat tehdään ensisijaisesti vanhan mallin mukaisesti. Taloteknisten järjestelmien suunnittelussa lähdetään olemassa olevien järjestelmien parantamisesta.

Senaatti-kiinteistöt
arvorakennusten suojelustrategia

<http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=1&docID=382>

(site visited 13.4.2012)