

**SQUARE - Laatujärjestelmä
kerrostalojen
matalaenergiakorjauksia varten**

**Laatujärjestelmä sisäilman laadun
parantamiseksi ja energiakulutuksen
vähentämiseksi asuinkerrostalojen
peruskorjauksen yhteydessä**

Rahoittaja

Intelligent Energy  **Europe**



SQUARE – Laatujärjestelmä kerrostalojen matalaenergiakorjauksia varten

**Laatujärjestelmä sisäilman laadun
parantamiseksi ja energiakulutuksen
vähentämiseksi asuinkerrostalojen
peruskorjauksen yhteydessä**

Työpaketti - 4 kansalliset laatujärjestelmät

Osaraportti 4.1 Kansalliset laatujärjestelmät tehokkaaseen energiankäyttöön ja
sisäilman parantamiseen.

SQUARE

Coordinated by

SP Technical Research Institute of Sweden

SE-Box 857, 501 15 BORÅS, Sweden

www.iee-square.eu

Esipuhe

Tämä osaraportti on osa SQUARE-projektia (EIE/07/093/SI2.466701), jonka tavoitteena on laatu järjestelmän kehittäminen kerrostalojen matalaenergiakorjauksia varten. Projekti on osittain rahoitettu Euroopan komission taholta osana Intelligent Energy Europe (IEE) ohjelmaa. SQUARE-projektin tavoitteena on systemaattisella ja kontrolloidulla tavalla samanaikaisesti energiatehokkaasti korjatut asuin kerrostalot ja hyvä sisäilmasto.

SQUARE projektin partnerit ovat::

- AEE Institute for Sustainable Technologies, Itävalta
- EAP Energy Agency of Plovdiv, Bulgaria
- Teknillinen Korkeakoulu, Energiatekniikan laitos, LVI-tekniikka, Suomi
- Trecodome, Hollanti
- TTA Trama Tecno Ambiental S.L, Espanja
- Poma Arquitectura S.L., Espanja
- SP Technical Research Institute of Sweden, Ruotsi
- AB Alingsåshem, Ruotsi

Kirjoittaja: Peter Kovacs and Kristina Mjörnell, SP. Suomennus Jari Palonen, TKK

The sole responsibility for the content of this report lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Tiivistelmä

Tämä raportti on osa SQUARE-projektiin osatehtävää neljää. Tässä kehitetään ja käännetään eri kielille laatujärjestelmä sisäilman laadun parantamiseksi ja energiakulutuksen vähentämiseksi asuinkerrostalojen peruskorjauksen yhteydessä. Raportti kuvaa laatujärjestelmän loogisen rakenteen ja sen keskeiset osat. Ohjeistuts järjestelmän käyttöönotosta mukaan lukien tarkistuslistat ja lomakeet ovat kehityksen alla ja julkaistaan myöhemmin. .

Raportin ja laatujärjestelmän kohderyhmät ovat organisaatiot, yhteistyötahot ja omistajatahot sekä konsultit, sopimuskumppanit ja toimijat peruskorjaussektorilla.

Raportti alkaa laatujärjestelmän kuvauksella niin, että se on kaikkien osapuolten ymmärrettävissä. Tämän jälkeen järjestelmä sovitetaan osallistujamaiden kansallisiin olosuhteisiin. Jotta päästäisiin yleiseen eurooppalaiseen laatujärjestelmään kansallisten laatujärjestelmien katsauksen tulokset työpaketti 2:n raportista on huomionotettu. Seuraavaksi laatujärjestelmää testataan kansallisissa koerakentamisprojekteissa. Koerakentamisprojektien kokemusten perusteella partnerit sopeuttavat järjestelmää edelleen kansallisiin olosuhteisiin. Nämä vaikuttavat lähinnä liiteosissa oleviin kansallisiin sisäilmaston ja energian kulutuksen suositusarvoihin.

Laatujärjestelmässä sovelletaan suomalaisia menetelmiä kuten energiakatselmusta, sisäilmaston kuntotutkimusta ja rakennuksen huoltokirjaa.

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
1.1	TAUSTA	1
1.2	TARKOITUS	1
1.3	TERMIT JA MÄÄRITELMÄT	2
1.4	LAATUJÄRJESTELMÄN YHTEENVETO	3
2	LAATUJÄRJESTELMÄN ASETTAMAT VAATIMUKSET	4
2.1	ORGANISAATION VAATIMUKSET	4
2.1.1	LAATUPOLITIIKAN MÄÄRITTELY	4
2.2	PROSEDUURIN VAATIMUKSET	5
2.3	VAATIMUKSET DOKUMENTAATIOLE	5
3	TOIMINNALLISET VAATIMUKSET JA TAVOITTEET	6
3.1	ULKOPUOLISET VAATIMUKSET SISÄILMASTOLLE	6
3.2	ULKOPUOLISET VAATIMUKSET JA REFERENSSIARVOT ENERGIANKÄYTÖLLE	6
3.3	PERUSKORJAUSENTASON MÄÄRITTÄMINEN	6
3.4	TAVOITTEET JA VAATIMUKSET SISÄILMASTOLLE JA ENERGIAN KÄYTÖLLE	7
4	LAATUJÄRJESTELMÄ KORJAUSTÖILLE	8
4.1	LÄHTÖTILANTEEN KARTOITUS JA ANALYYSIT	8
4.1.1	SISÄILMASTON KUNTOARVIO	8
4.1.2	ENERGIAKATSELMUS	9
4.2	PERUSKORJAUSKONSEPTIN KEHITTÄMINEN JA ANALYSOINTI	10
4.3	MITTAUKSET JA TARKISTUKSET RAKENNUSTÖIDEN AIKANA	11
5	LAATUJÄRJESTELMÄ KIINTEISTÖN KUNNOSSAPIDOLLE	12
5.1	KÄYTÖN JA KIINTEISTÖNHUOLLON SUUNNITTELU	12
5.2	KÄYTTÖ JA KUNNOSSAPITO	12
5.3	MONITOROINTI JA MITTAUKSET	12
5.4	ENNALTAEHKÄISEVÄT JA KORJAAVAT TOIMENPITEET	13
5.4.1	SISÄILMASTOON LIITTYVÄT ENNALTAEHKÄISEVÄT JA KORJAAVAT TOIMENPITEET	13
5.4.2	ENERGIAN KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT ENNALTAEHKÄISEVÄT JA KORJAAVAT TOIMENPITEET	14
5.5	VIESTINNÄN HALLINTA	14
5.6	HENKILÖSTÖN KOULUTUS JA OPASTUS	14
5.7	SISÄINEN AUDITOINTI	15
5.7.1	SISÄINEN SISÄILMASTON AUDITOINTI	15
5.7.2	SISÄINEN ENERGIAN KÄYTÖN AUDITOINTI	15
5.8	JOHTAMISJÄRJESTELMÄN ARVIOINTI	15
6	DOKUMENTOINTI JA SEN OHJAUS	17
6.1	DOKUMENTOINNIN OHJAUS	17
6.1.1	DOKUMENTTIEN HALLINTA JA OHJAUS	17

6.2	RAKENNUSTEN JA TALOTEKNISET JÄRJESTELMIEN DOKUMENTOINTI	17
6.3	TIEDOSTOT	17
6.4	DOKUMENTTIPOHJAT	18
6.5	PROSESSIN DOKUMENTOINTI	18
7	VALVONTA-, MITTAUS-, SEURANTA- JA TESTAUSMENETELMÄT	19
7.1	SISÄILMASTOTEKIJÖIDEN MITTAAMINEN	19
7.2	LÄMMÖN, SÄHKÖN JA VEDEN KULUTUKSEN MITTAAMINEN	19
7.3	ILMANPITÄVYYDEN JA ILMAVIRTOJEN MITTAUS	19
7.4	ASUKASKYSELYT	19
8	KOLMANNEN OSAPUOLEN TEKEMÄ SERTIFIOINTI	20
9	KIRJALLISUUSLUETTELO	21

LIITTEET

SISÄILMASTO

ENERGIATALOUS

1 Johdanto

Tässä dokumentissa esitetään vaatimukset ja proseduurit laatujärjestelmälle sisäilman ja energiankulutuksen vähentämiseksi asuinkerrostalon peruskorjauksen yhteydessä. Itseohjaavan laatujärjestelmän vaatimukset esitetään. Erillinen opas laatujärjestelmästä mukaan lukien lisäinformaatio käytännön sovellutusta varten on kehitteillä.

1.1 Tausta

Rakennuksen ja rakennuksessa tapahtuvalla energian käytöllä on suurin elinkaari vaikutus energiankulutukseen. Siksi se on tärkeintä energiansäästön kannalta. Rakennuksen energiankäyttö riippuu sekä rakennuksen vaipasta että rakennuksen teknisistä järjestelmistä. Näillä on toisaalta vaikutus rakennuksen sisäilman laatuun. Keskittyminen voimakkaasti vain toiseen joko energian säästöön tai sisäilman laatuun voi johtaa kielteisiin seurauksiin. Siksi sitä tulee välttää.

Tärkeä osa energiatehokkuuden parantamisessa on olemassa olevalla asuinkerrostalokannalla. Jos halutaan päästä merkittäviin säästöihin olemassa olevien asuinkerrostalojen energiankulutuksessa tulee peruskorjausten olla systemaattisia, johdettuja ja kattaen koko rakennuskannan. Rakennuksen peruskorjauksessa tulee ottaa huomioon monta eri tekijää kuten paikalliset voimavarat, kustannukset, rakentamistapa, lainsäädäntö ja rahoitus. Nämä tekijät voivat vaikuttaa päätöksentekoon ja peruskorjauksen sisältöön tavalla joka vaihtelee tapauksesta toiseen ja siten yleistä ratkaisumallia ei voida esittää. Kuitenkin, jotta päästään tarkoituksenmukaiseen tulokseen edellytetään korjaustoiminnalta jatkuvuutta, tietämystä sekä viestintää. Tämä voidaan varmistaa laatujärjestelmän, joka kuvaa systematiikan ohjatun työtavan avulla Laatujärjestelmän tulee kattaa sekä peruskorjausprosessin että kunnossapidon koska energiasäästökorjausten tulokset säilyvät vain jos rakennusta valvotaan tehokkain rutiinein ja kaikkien partnereiden jatkuvalla panostuksella.

Esimerkki tällaisesta laatujärjestelmässä on Ruotsissa kehitetty ja menestyksellisesti käytetty sisäilman laadun varmistamisessa [1]. Tämä laatujärjestelmä on äskettäin laajennettu kattamaan myös rakennuksen energiankäytön evaluoinnin [2, 3]. Se perustuu ruotsalaiseen standardiin SS 62 77 50 [4], energianhallintaorganisaation toiminta perustu ISO 14 001 (Environmental management) sekä luonnosehdotuksen prEN 16001 (Energy management). Järjestelmää on laajennettu kohtaamaan rakennusalan tarpeet ja on nyt valmis sovellettavaksi rakennusten peruskorjauksissa eri Euroopan maissa..

1.2 Tarkoitus

Asuinkerrostalojen sisäilmaston ja energiatalouden peruskorjausten laatujärjestelmän laatimisen tarkoituksena on varmistaa organisaatio, toimintatavat, vastuullisuus ja resurssit ylläpitämään sisäilmasto ja energiatehokkuus ennalta asetettujen vaatimusten ja tavoitteiden tasolla. Tavoitteena on myös tarkistaa tavoitteita väliajoin ja tilanteissa, joissa käyttö- ja johtamisolosuhteet muuttuvat.

Järjestelmä on sovellettavissa kaikille yhtiömuotoisille asuntorakennuksille näiden energiataloutta ja sisäilman laatua parannettaessa.

1.3 Termit ja määritelmät

Auditointi – Systemaattinen, riippumaton ja dokumentoitu prosessi sen arvioimiseksi missä määrin organisaation asettamat energiatehokkuudelle ja sisäympäristön kriteerit saavutetaan.

Tavoitearvot – Sisäympäristön ja energiatehokkuuden arvot, jotka organisaatio on valinnut tavoitteiksi sekä pakollisina että vapaaehtoisina.

Energia – Sähkö, polttoaine, höyry, lämpö, paineilma yms. energiamuodot.

Energiankäyttö – Tässä dokumentissa energiankäytöllä tarkoitetaan rakennukseen tai rakennusryhmään toimitettua energiaa joka tarvitaan sisäilmaston ja muiden toimintojen ylläpitämiseksi. Joissain tapauksissa kotitalouden käyttämään energiaan sisältyy teknisten järjestelmien tarvitsemaa sähköenergiaa ja lämmitysenergiaa. Näissä tapauksissa osa kulutuksesta tulee sisällyttää rakennuksen kokonaisenergian käyttöön. Sen osuus voidaan mitata tai arvioida.

Energiankökohta – Rakennuksessa tai sen ympäristössä tapahtuva toiminta tai olosuhteet, jotka vaikuttavat drn energian käyttöön.

Energian käytön tavoitteet – Asetettu tavoite, jota enempää rakennuksessa ei tulisi käyttää. Näitä tavoitteita tulee soveltaa kaikkien ryhmien, jotka ovat mukana peruskorjausprosessissa (arkkitehdit, suunnittelijat ja rakennusliikkeet) sekä rakennuksen ja käytön organisaatioiden ja asukkaiden. .

Energiatehokkuus – Toiminnan, palvelun, tuotteiden tai energian tuotos suhteessa rakennukseen syötettyyn energiaan.

Energiapolitiikka – Mitattavissa oleva tulos organisation energiapolitiikasta.

Energia analyysi – Systemaattinen analyysi, jolla kartoitetaan organisaation tilanne, määritellään mahdollinen energian säästö ja määritellään tarvittavat toimenpiteet, jolla näihin säästöihin päästään. .

Energiatehokkuuden mittarit – Organisaation käyttämä energiatehokkuuden mittari

FEA – Energiakatselmus.

Toiminnalliset vaatimukset – Sisäilmatekijälle ja/tai energiankäytölle asetettavat maksimi- tai minimivaatimukset.

Sisäympäristö – Raportissa käytettynä, sisäympäristö ei tarkoita vain sisäympäristöä, jonka organisaatio toteuttaa asukkaalle (lämpöolot, ilman laatu jne.) vaan myös tiedotusta ja ohjeita asukkaille ja rakennuksen oikeasta käytöstä..

Asukas – Vuokralainen tai osakas.

Organisaatio – Yritys / kiinteistö/asunto-osakeyhtiö / omistaja / tilaaja / kiinteistön kehittäjä.

Perusparannus – Rakennustyöt (rakennuksen osat ja tekniset järjestelmät), joiden tarkoitus on nostaa sisäilmasto ja energiatehokkuus nykypäivän tasolle.

TPI – Sisäilmaston kuntotutkimus

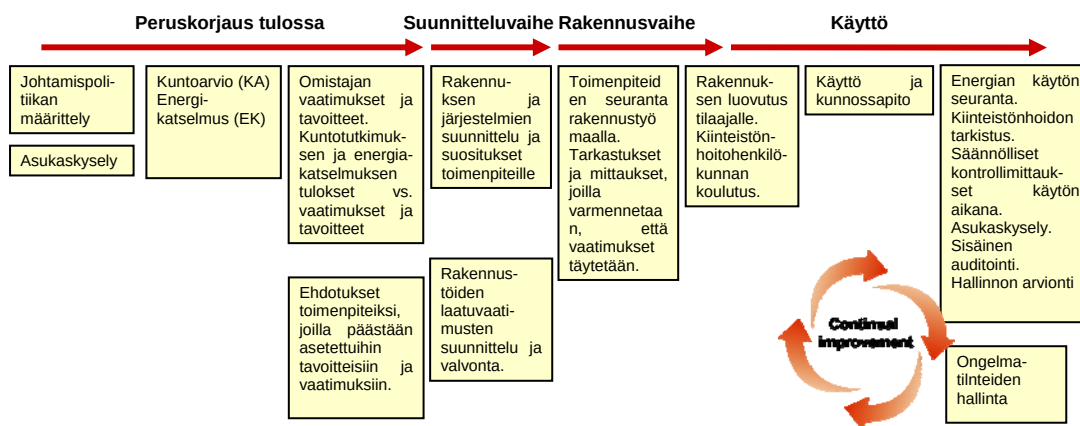
1.4 Laatujärjestelmän yhteenveto

Laatujärjestelmän yleinen tarkoitus on varmistaa, että ennalta asetut sisäilmasto- ja energiatarvotteet saavutetaan ja ettei yhtään niistä saavuteta liikaa muiden tekijöiden kustannuksella. Järjestelmän keskeiset osat on kuvattu kuvassa 1. Se perustuu organisaation toimialoihin liittyen peruskorjaus, sisäilmasto ja energiankäytön suhteen. Kaksi keskeistä prosessin osaa ovat:

1. Osa, joka käsittelee peruskorjausprosessin johtamista ja ohjausta..
2. Osa, joka käsittelee peruskorjatun rakennuksen johtamista..

Laatujärjestelmän alussa keskittyy rakennuksessa tehtäviin katselmuksiin, tavoitetasojen asettamisen sekä näiden integrointi korjausten suunnitteluprosessiin sekä vaihtoehtoisten toteutusmallien analysointi, jotta asetettuihin tavoitteisiin päästäisiin. Sisäympäristön ja energiatehokkuuden valvontajärjestelmän vaatimusten huolellinen valinta on tärkeä osa järjestelmän jälkimmäisen osan käyttöönotossa.

Toinen olennainen osa on korjaus/rakennusprosessin aikaisten vaatimusten asettaminen. Tällaisia ovat esimerkiksi rakennuksen ilmanpitävyys, kosteustaso, rakennusmateriaalien valinta, joiden kontrolli voi olla vaikeaa tai kallista kun rakennustyöt ovat valmistuneet. Organisaation tai sen edustajan ohjaus on tarpeen jotta varmistetaan poikkeuksellisten laatuvaatimusten toteutuminen ja sisäilmaston ja energiatehokkuuden keskinäinen optimointi.



Kuva 1. Laatujärjestelmä peruskorjattavan asuinkerrostalon sisäilmaston ja energiatehokkuuden hallitsemiseksi.

Laatujärjestelmä on rakennuksen käyttöönoton jälkeen enemmän kuin tavanomaisen laatujärjestelmä. Keskeisten sisäilmastotekijöiden jatkuva seuranta sekä kiinteistönhoidon ja tavoitearvojen toteutumisen seuranta käytetään ylläpitämään tai parantamaan palvelujen laatua ja järjestelmien toimintaa.

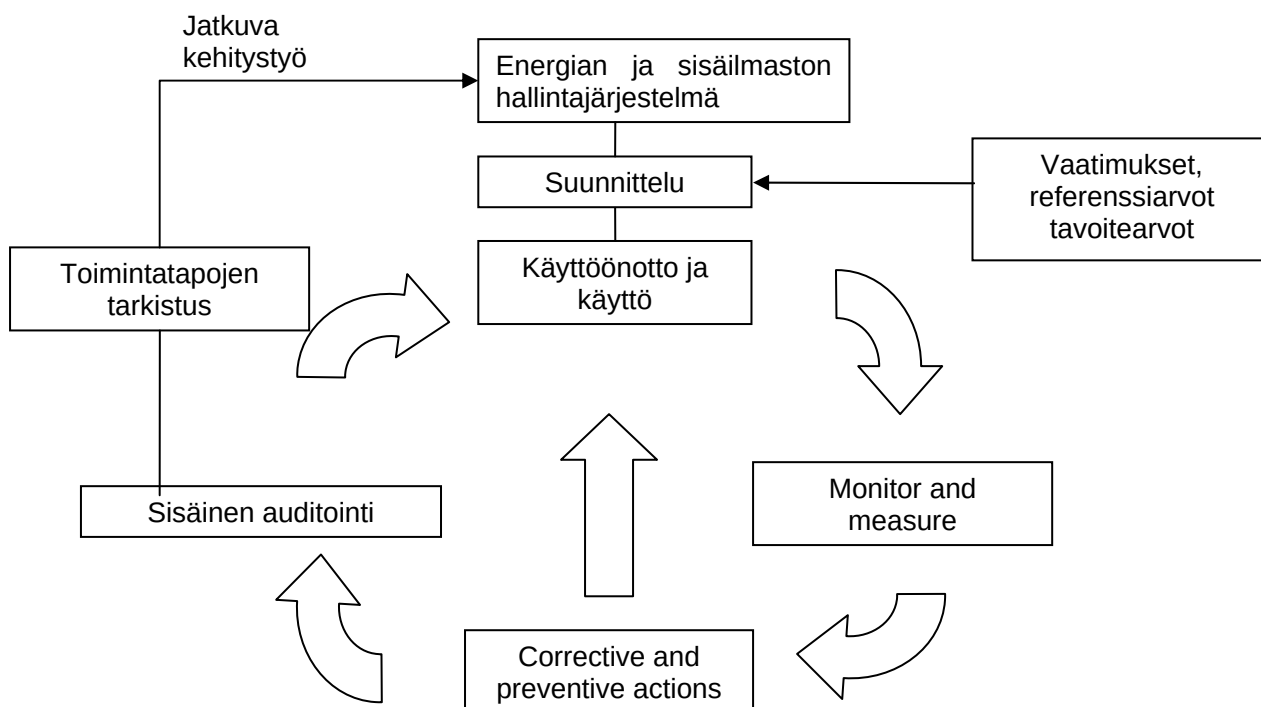
Toimintamalli, dokumenttien hallinta, energiatehokkuuden ja sisäympäristön parantaminen ja tulosten esittäminen noudattaa logikkaa, joka on esitetty prEN16001.

2 Laatujärjestelmän asettamat vaatimukset

2.1 Organisaation vaatimukset

Organisaation tulee::

- määrittää noudatettava sisäilmasto ja energiapolitiikka
- aloittaa laatujärjestelmän käyttöönotto, dokumentointi, implentointi ja ylläpito seuraavan kuvauksen mukaisesti
- määrittää ja dokumentoida laatujärjestelmän tarkoitus ja rajoitteet
- määrittää ja dokumentoida kuinka laatujärjestelmä täyttää asetetut toiminnalliset vaatimukset tavoitteena energiatehokkuuden ja sisäympäristön parantaminen.



Kuva 2. Energia ja sisäilmasto laatumallin rakenne.

2.1.1 Laatupolitiikan määrittely

Kuten aiemmin todettiin laatujärjestelmän tulee perustua ja heijastaa organisaation sisäilma ja energiapolitiikkaa. Aluksi organisaation yläpään tulee perustaa, käyttöönottaa ja ylläpitää toimintamallia perusparannustoimenpiteistä, sisäympäristöstä ja energian käytöstä. Tämän toimintamallin tulee esittää organisaation toimenpiteet energiatehokkuuden parantamiseksi ja sisäympäristön laadun ylläpidoksi tai parantamiseksi. Organisaation johdon tulee:

- kattaa kaikki sisäilmasto- ja energia-asiat;

- on sopiva ja on vaikutus organisaation energian käyttöön;
- muodostaa pohjan energia ja sisäilmaston tavoitearvojen asettamiselle ja muokkaamiselle;
- sisältää sitoumuksen informaation vapaudesta ja tarvittavista voimavaroista, jotta päämääriin ja tavoitteisiin päästää;
- sisältää sitoumuksen noudattaa kaikkia soveltuvia energiatehokkuuteen ja sisäilmastoon liittyviä vaatimuksia riippumatta siitä onko ne lainsäädännön tai tilaajaorganisaation taholta;
- on dokumentoitu käyttöön otettu, ylläpidetty sekä tiedotettu kaikille henkilöille organisaatiossa ja organisaatiolle;
- on säännöllisesti arvioitu ja uudistettu;
- on julkisesti saatavilla;
- Vastuutahojen määrittäminen

Organisaation kokoine johto on vastuussa peruskorjaustoimenpiteistä, sisäilmastosta ja energiatehokkuudesta. Sen tulee nimittää henkilö jolla on päävastuu organisaation sisäilmasto- energiatehokkuuspolitiikasta.

Organisaatiolla tulee olla määritelty, dokumentoitu ja tiedotettu organisatorinen rakenne josta käy ilmi kuka vastaa mistäkin. Edellen organisaation joka portaalla tulee olla dokumentit siitä ketkä vastaavat peruskorjaustoimenpiteistä, sisäilmastosta ja energiatehokkuudesta.

2.2 Proseduurin vaatimukset

Proseduurit tulee valmistella ja päivittää peruskorjausprosessin suunnittelun. Käytön ja peruskorjausprosessin valvonnan avuksi. Yleensä ottaen dokumentoitu proseduri tulee valmistella jokaista erilaista toimenpidettä varten kuvaten toimenpiteen yksityiskohtia, laatujärjestelmän yksityiskohtia millaisia tiedostoja tulee laatia toimenpidettä suoritettaessa jne. Vaatimukset ja suositukset erityisproseduureille on esitetty kappaleessa 4.

2.3 Vaatimukset dokumentaatiolle

Järjestelmän dokumentaatio kattaa yllä maonittujen proseduurien lisäksi tiedostot (mittausten tulokset, säätötoimenpiteiden tulokset, jne.) mallit (eräät keskeiset lomakepohjat), rakennukseen liittyvät piirustukset ja dokumentit samoin rakennuksen teknisten järjestelmien tiedot. Dokumenttien ja dokumenttien hallinnan erityispiirteet on esitetty kappaleessa 6.

3 Toiminnalliset vaatimukset ja tavoitteet

Toiminnalliset vaatimukset tulee kaikkien peruskorjausprosessissa mukana olevien tahojen (arkkitehdit, suunnittelijat, rakennusliikkeet) sekä sen jälkeisen hallinnon ja käytön asukkaat mukaan lukien hyväksyä ja soveltaa..

Ne auttavat organisaatiota asettamaan tavoitteet rakennuksen sisäilmastolle ja energiatehokkuudelle.

Rakennuksen suunnittelijoiden ja arkkitehdin tulee käyttää tavoitearvoja varmistuakseen että rakennus saavuttaa tavoitetun laatutason. Rakentajien tulee varmistaa, että rakennus täyttää toiminnalliset vaatimukset rakentamisen laadun suhteen. Isännöitsijän organisaation edustaja tulee varmistaa että sisäilmasto säilyy korkeatasoisena tarkoituksen mukaisessa käytössä.

3.1 Ulkopuoliset vaatimukset sisäilmastolle

Viranomaisten asettamat vaatimukset rakennuksen lämpöoloille, ilmanvaihdon ja sisäilman epäpuhtauksille on löydettävissä rakentamismääräyksistä, asumisterveysohjeesta sekä sisäilmastoluokituksen S3-tasosta.

3.2 Ulkopuoliset vaatimukset ja referenssiarvot energiankäytölle

Peruskorjaukselle ei nykyisin vielä aseteta erityisiä energiatehokkuusvaatimuksia. Energiatodistuksen luokituksista löytyy erilaisia tavoitetasoja. Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteholle on asetettu määräyksiä rakentamismääräyksissä.

3.3 Peruskorjauksentason määrittäminen

Peruskorjattaville rakennuksille tulee asettaa vaatimukset ja dokumentoida ne rakennuksittain tai rakennusryhmittäin. Urakoitsijoiden, arkkitehtien ja suunnittelijoiden tulee tiedostaa energiatehokkuuden tavoitteet. Joskus on viisasta asettaa tiukempia tavoitteita kuin mitä määräykset tai muut suositukset esittävät. Tällöin esitetään kaksi arvoa, joista toinen on minimivaatimus ja toinen on se johon pyritään. Tämä lähestymistapa soveltuu sekä peruskorjausprosessiin että sitä seuraavalle rakennuksen käyttöjaksolle.

Esimerkkejä sellaisista vaatimuksista ja tavoitteista::

- Energiatehokkuusvaatimukset ja tavoitteet käsiteltäessä sisäympäristöä
- Rakentamisprosessin laatuvaatimukset ja tavoitteet
- Kriittisten komponenttien suoritusarvovaatimukset

Organisaation edustajan, joka on vastuussa peruskorjausprojektista, tulee varmistaa että näitä tavoitteita ja vaatimuksia noudatetaan suunnittelu- ja korjausprosessin aikana. Tämä

tapahtuu kohdassa 4.2 esitetyn peruskorjaus proseduurin avulla sekä kohdassa 4.3 esitettyjen rakennustöiden aikaisten mittausten ja tarkistusten avulla.

Rakennusten sisäilmastoluokitus tarjoaa erilaisia vaihtoehtoja sisäilmaston laatuolosolulle.

3.4 Tavoitteet ja vaatimukset sisäilmastolle ja energian käytölle

Organisaatiolla tulee olla ohjelma/toimintamalli jolla asetetaan tavoitteet rakennuksen käytön ohjaukselle. Edellen organisaation tulee määrittää ja dokumentoida tavoitteet ja vaatimukset energiatehokkuudelle ja sisäilmalle. Organisaation tulee asettaa ohjeet siitä kuinka näihin päästään. Ohjelmat/proseduurit tai suunnitelmat tulee laatia jokaiselle rakennukselle tai rakennuksen osalle.

Isännöitsijä organisaation edustajana on vastuussa siitä ,että tavoitteet ja vaatimukset saavutetaan rakennuksen käytön aikana samalla kun sisäilmastotavoitteet saavutetaan. .

Energiatehokkuuden tavoitteet, esittäen energian ,jota ei saa ylittää kun rakennusta käytetään suunnitellulla tavalla, on esitetty liitteessä 2. Organisaatio voi asettaa vapaaehtoisia tavoitteita jotka ovat tiukempia kuin vaatimukset joillekin komponenteille kuten puhaltimien sähkön kulutukselle tai rakennuksen osalle tai koko rakennukselle.

Energiatehokkuuden tavoitearvot auttavat organisaatiota varmistumaan käytönaikaisista energiankulutustavoitteista.

4 Laatujärjestelmä korjaustöille

Peruskorjauksen onnistuminen vaikuttaa olennaisesti siihen miten asetut tavoitteet ja vaatimukset koskien energiatehokkuutta ja sisäympäristöä onnistuvat. Erityinen proseduri tulee laatia peruskorjausprosessin valmisteluun, suunnitteluun ja ohjaukseen

4.1 Lähtötilanteen kartoitus ja analyysit

Sisäympäristön ja energiatehokkuuden selvittäminen peruskorjattavassa rakennuksessa on välttämätön lähtökohta laatujärjestelmälle. Tutkimukset koostuvat sisäilmaston kuntotutkimuksesta ja energiakatselmuksesta.

Laatujärjestelmää tukevat tekniset raportit ovat::

- Näiden tutkimusten tulokset yhdessä tilaajaorganisaation suorittamien mittausten ja laskelmien kanssa
- Energiatehokkuuden ja sisäympäristön tavoitearvot ja vaatimukset

Tutkimusten tulokset ovat peruskorjaushankkeen suunnittelun lähtötietoja sekä asumisen toimivuudesta.

4.1.1 Sisäilmaston kuntoarvio

Sisäilmaston kuntotutkimus on rakennuksen kuntoarviota täydentävä ja tarkentava menetelmä, jonka avulla selvitetään sisäilmaston parantamistarpeet. Menetelmän perusajatuksena on asuinrakennusten sisäilmaston kunnan ja ongelmien selvitystyön vaiheistaminen niin, että tarpeettomia ja usein vaikeasti tulkittavia olosuhdemittauksia tehdään vasta tarvittaessa yksinkertaisten selvitysten jälkeen. Lähtökohtana on asuinrakennuksen ja sen laitteiden ja toimintojen tarkastaminen sekä niissä esiintyvien puutteiden poistaminen. Kuntotutkimuksessa selvitetään aina asuinkiinteistön kannalta välttämättömät ja kiireelliset korjaustoimenpiteet, kuten ilmanvaihtojärjestelmän tekniset viat sekä perussäädön ja puhdistuksen tarpeet.

Kuntotutkimus tuottaa lähtötiedot rakennuksen sisäilmaston korjaussuunnittelulle ja -toimenpiteille. Kuntotutkimusohjeessa esitetään myös konkreettisia korjaustoimenpidevaihtoehtoja rakennuksen sisäilmaston laatutason nostamiseksi. Kuntotutkimuksen taustatietona voi olla aikaisemmin suoritettu rakennuksen kuntoarvio. Sisäilmaston kuntotutkimuksesta esitetään ohjeet sekä tutkimuksen tilaajalle että suorittajalle.

Kuntotutkimuksen suorittaminen

Sisäilmaston kuntotutkimusmenetelmä on luonteeltaan vaiheittain etenevä, syvenevä ja laajeneva. Sisäilmaston kuntotutkimus jakaantuu **lähtötietojen** keräämisen jälkeen aina suoritettaviin **perustutkimuksiin** ja tarvittaessa suoritettaviin, yleensä erillisiin **jatkotutkimuksiin**. Koska rakennus on menossa peruskorjaukseen, jatko tutkimukset eivät yleensä ole tarpeen paitsi kosteusvaurioissa, joissa syy tukee löytää, jotta kosteusvauriot voidaan estää peruskorjauksessa rakennuksessa.

Kuntotutkimus sisältää myös asukaskyselyn keskeisistä sisäilmastoon liittyvistä ongelmista. Sitä voidaan myös käyttää arvioitaessa peruskorjauksen onnistumista myöhemmin.

Kuntotutkimuksen tuloksia hyödynnetään peruskorjaussuunnittelussa.

4.1.2 Energiakatselmus

Asuin kerrostalojen energiakatselmusmalli on tehty kerrostalojen energiansäästö mahdollisuuksien kartoittamiseen. Mallia voidaan käyttää myös esimerkiksi rivitalojen katselmoinnissa. Energiankäyttötietojen ja rakennuksen perusteellisen läpikäynnin perusteella selvitetään asuinrakennuksen energian kulutusjakauma ja määritellään kannattavat energiansäästötoimenpiteet.

Asuin kerrostalojen energiakatselmuksen raportissa käsitellään kohteen energian ja veden käytön nykytilanne, kuvataan LVIS-järjestelmien toiminta ja käyttö sekä esitetään säästötoimenpide-ehdotukset perusteluineen, säästövaikutuksineen ja takaisinmaksuaikoineen.

Uutena asiana malliin on otettu mukaan asuinrakennusten energiansäästötoimenpiteen CO₂-vaikutusten laskenta. Linkeistä löytyy myös ladattava raporttipohja (.doc), jossa on valmiit otsikot sekä taulukko 1 valmiina. Taulukko 2 täytyy edelleen tuoda raporttiin oikealle paikalleen erikseen. Edelleen linkeistä löytyy katselmuksessa hyödynnettäväksi mallipohjia kenttätöön ja tiedottamisen avuksi.

Asuinrakennusten energiakatselmuksen asiakirjamallit ja ohjeet:

- * Asuinrakennusten energiakatselmuksen toteutusohje:
- * Asuinrakennusten energiakatselmuksen laajennettu mallisisällysluettelo:
- * Asuinrakennusten energiakatselmuksen malliraportti:
- * Asuinrakennusten raporttipohja:
- * Energiakatselmuksissa säästötoimenpiteiden laskennassa käytettävät CO₂-kertoimet
- * Asuinrakennusten energiakatselmuksen kenttätöön ja tiedottamisen mallipohjia:

Näiden perusteella voidaan arvioida olemassa olevan rakennuksen energiatehokkuusluokka.

4.2 Peruskorjauskonseptin kehittäminen ja analysointi

Organisaation tulee laatia toimintaohjeet, joissa kuvataan kuinka sisäilmaston kuntotutkimuksessa havaitut puutteet ja viat sekä energiakatselmuksen tulokset liitetään peruskorjauksen suunnitteluun.

Peruskorjaukset tavoitteet ovat:

- parantaa sisäilmaston laatua (ulkovaipan pintalämpötilojen nosto, riittävän ilmanvaihdon järjestäminen jne.)
- poistaa rakenteelliset vauriot
- kylmäsiltojen minimointi (tavoitteena välttää kosteusvaurioita ja homeen kasvu)
- minimoida ilmanvaihdon aiheuttamat lämpöhäviöt (vuotoilmanvaihdon vähentäminen ja tehokas lämmöntaiteenotto)
- minimoida johtumislämpöhäviöt (ulkovaipan erityis, ikunoiden lämpöhäviöt jne.)
- lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä
- mahdollistaa jatkuva energiatehokkuuden parametrien seuranta riittävän instrumentoinnin avulla
- rohkaista asukkaita järkevään energian käyttöön asuntokohtaisella lämpötilan säädöllä ja sähkön sekä kuumen veden asuntokohtaisella mittauksella

uusiutuvan nergian käytön lisäämisen tulee aina olla tavoitteena. Se on täydentävä energiamuoto kun rakennuksen energiatehokkuus on ensin perusteellisesti analysoitu ja optimoitu.

Organisaation asettaman rakennustöiden valvojan lisäksi henkilön, joka vastuussa peruskorjaustoimenpiteistä, sisäilmasta ja energian käytöstä tulee osallistua suunnittelu- ja työmaakokouksiin tarkoituksenaan neuvoa rakennusyrityksiä näiden vaikutuksesta sisäilmastoon ja energian käyttöön.

Peruskorjauksessa asetetut sisäympäristön ja energiatehokkuuden tavoitteet ja vaatimukset tulee nostaa korostetusti esille suunnittelun ja työmaan aloituskokouksessa, Näiden toteutumista tulee valvoa kaikissa kokouksissa suunnittelu- ja toteutusprosessin aikana. Tilaajaorganisaation asettamat hyvän rakentamistavan ja lainsäädännön asettamien tavoitteiden ylittävät tavoitteet ja vaatimukset tulee käsitellä erityistä huomiota noudattaen.

Muut suunnittelun laadun nostamiseen tähtäävät seikat kokouksissa ovat esimrki:

- Energiategokkaan rakentamisen konseptin ja tuotteiden esittely ja keskustelu aiheesta
- Rakentamisaikaisten tarkistusten ja mittausmenetelmien esittely
- Konsensuspäättökset yksityiskohdista suunnitteluvaiheen aikana

Erityistä huomiota tulee kiinnittää peruskorjaushankkeen osapuolien valintaan. Yritysten tulee ymmärtää ja sisäistää rakentamisen korkean laadun merkitys energiatehokkuuden ja sisäilmaston tavoitteiden ja vaatimusten saavuttamisen kannalta. Projektin urakkatarjousten tekijöiden haastattelu voi tuoda hyödyllistä lisätietoa normaaliin tarjousmenettelyyn verrattuna.

Esitelleessään peruskorjausratkaisua organisaatiolle suunnittelijan tulee selostaa kuinka sisäilmasto- ja energiatehokkuusvaatimukset tulevat täytetyksi. Tämä voidaan toteuttaa laskelmin tai simuloinnein kokonaisuutta edustavissa rakennuksen osissa.

HUOMAUTUS: Mikäli peruskorjaustyössä rakennukseen asennetaan huipputason komponenttia kuten erityisen alhaisen U-arvon omaavia ikkunoita tai hiljaisia ilmanvaihdon päätelaitteita kolmatta osapuolta tarvitaan hyväksymään näiden komponenttien suoritusarvot itse rakennuksessa.

HUOMAUTUS: Mikä paremmaksi rakennuksen ulkoinen eristävyys tulee sitä merkittäväksi rakennuksen sisäiset äänilähteet häiriötekijänä tulee. Entistä enemmän huomioita tulee kiinnittää asuntojen väliseen ääneneristäytyteen ja ilmanvaihtomelun vaimentamiseen.

4.3 Mittaukset ja tarkistukset rakennustöiden aikana

Ylimääräisten kustannusten vähentämiseksi pääosa tarkistuksista ja vastaanottomittauksista joudutaan jättämään urakoitsijoiden vastuulle. Tämä edellyttää urakoitsijalta toimivaa laatujärjestelmää tai tilaajaorganisaation luottamusta. Näiden mittausten sisällöstä tulee sopia suunnitteluprosessin aikana ja näiden mittausten ja tarkistusten tulokset tulee dokumentoida. Puolueeton asiantuntija voi testata osan Asunnoista.

Esimerkkejä tällaisista tarkistuksista ja mittauksista ovat:

- Jokaisen asunnon tiiviysmittaus
- Rakenteiden kosteusmittaukset
- Äänitasomittaukset

5 Laatujärjestelmä kiinteistön kunnossapidolle

5.1 Käytön ja kiinteistönhuollon suunnittelu

Käytön suunnittelun (päivittävät normaalit toimenpiteet) tulee määrittellä siinä esitettävät toimenpiteet ja vastuuhenkilöt. Jos tähän sisältyy ulkopuolisten kanssa tehtävät palvelusopimuksia, erityistä huomiota tulee kiinnittää sopimuskumppanin informoimiseen jotta varmistetaan laatujärjestelmän toteutuminen.

Tarkastus ja kunnossapitosuunnitelmat tulee dokumentoida ja tulee sisältää aikataulut ja kattaa vähintään 5 seuraavaa vuotta.

5.2 Käyttö ja kunnossapito

Menetelmät, joilla sisäympäristön tasoa ylläpidetään ja energiatehokkuuden tavoitteet saavutetaan, tulee dokumentoida. Käytön ja huollon ohjeet tulee sovittaa rakennuksen ominaisuuksien ja teknisten järjestelmien mukaan. Ohjeiden tulee käsittää ohjeet siivouksesta, mittareiden ja antureiden tarkistuksesta ja kalibroinnista sekä teknisten järjestelmien säännöllisestä tarkistuksesta ja säädöstä. Tulokset tulee säilyttää. Ohjeiden tulee käsittää yksinkertaiset ja selkät kuvaukset järjestelmien toiminnasta sekä listaukset komponenttien ominaisuuksista (toiminta, asennot, käyttöohjeet, asetusarvot) sekä tarvittaessa kriteerit hyväksyttävälle toiminnalle. Lisäksi näiden tulee sisältää ohjeet energian käytön arvioinnista arvioitaessa komponenttien hankintaa ja/tai uusimista. Tarkistuslistojen tulee helpottaa seuranta ja kunnossapitoa. Tarkistusten raportit, huoltoraportit ja muut työt tulee dokumentoida ja tallentaa.

Huomautus: Jos organisaatio päättää ulkoistaa osan tai osia käytöstä ja huollosta toimintamallit ja ohjeet ovat edelleen relevantteja. Kuitenkin tässä tapauksessa toimitaohjeiden tulee keskittyä enemmän yleisiin vaatimuksiin ja ja koordinoita palveluntarjoajan omien sisäisten toimitaohjeiden kanssa. .

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on maankäyttö- ja rakennuslain mukaan pakollinen uudisrakennuksissa. Tavoitteena on, että niitä tehtäisiin taannehtivasti olemassa olevissa rakennuksissa. Huoltokirja on taloyhtiön keskeinen dokumenttikokoelma, jossa on kattavasti koottu rakennukseen, sen laitteiden toimintaan ja korjaushistoriaan liittyvät tiedot, rakennuksen historiaa pois sulkematta. Ja ennen kaikkea se sisältää suunnitelman lähivuosien korjaustoimista.

5.3 Monitorointi ja mittaukset

Asukkaat ja käyttäjät tulee pitää tietoisina siitä kuinka he voivat vaikuttaa sisäympäristön laatuun ja energian käyttöön. organisaatiolla tulee olla toimintamalli, jolla asianmukaiset asukkaiden näkökohdat sisäympäristöstä ja energiatehokkuudesta otetaan vastaan, tutkitaan ja dokumentoidaan ja ryhdytään toimenpiteisiin mikäli tavoitetervoista poiketaan. Asukasnäkökohta voidaan koota asukaskyselyin. Asukaskysely tulee tehdä vähintään viiden vuoden välein ja tarvittaessa useammin. Tällainen tilanne voi esiintyä esim. mikäli rakennus

ei täytä teknisiä tavoitearvoja mutta valitusten osuus jää kuitenkin alle 20%. Rakennuksen valitushistoria tulee huomioida päätettäessä kyselyiden väleistä.

Tekemällä kaikissa rakennuksissa lyhyt kuukausittaiset tarkastuskäynnit, organisaatio pystyy havaitsemaan poikkeamat sisäympäristön tavoitearvoista sekä energiankäyttöön liittyvät ongelmat. Näiden tarkistusten huomion kohteita ovat mm.:

- Sisäilman lämpötila
- Kosteusongelmat/vesivuodot
- Lämpimän käyttöveden lämpötila
- Tilojen puhtaus
- Lämmön ja sähkölukituksen mittauksen toiminta

Energiankulutuksen tavoitteet tulee tarkistaa joka kuukausi seuraamalla lämmön, sähkön ja kylmän kulutusta. Erikseen seurataan lämpimän käyttöveden ja lämmityksen energiamääriä. Kuukausittaiset kulutuslukemat yhdistetään vuosikulutukseksi, joka verrataan tavoitteeksi asetettuun energialuokkaan (liite B).

Vapaaehtois pohjaiset energiatehokkuustavoitteet tulee mieluiten tarkistaa kun ne otetaan käyttöön ja sen jälkeen säännöllisin välein.

Organisaation tulee tehdä testimittaukset samankaltaisilla laitteilla ja metodein mieluiten samoilla kuin laskutus tapahtuu. Tulee olla mahdollista määrittää tavoitteet ja vapaaehtoiset energiatehokkuustavoitteet rakennuksen yksittäisissä osissa mittauksin ja täydentävin laskelmin.

HUOMAUTUS: Mikäli organisaatiolla ei ole riittävää pätevyyttä mittauksiin, tiedon keräykseen ja evaluointiin tämä osa voidaan ulkoistaa ulkopuoliselle asiantuntijalle.

HUOMAUTUS: Organisaatio ei pääse välttämättä lukemaan yksittäisten asukkaiden energiamittareita kilpailu- tai yksityisyydensuojajärjestelmästä. Näissä tapauksissa asukailta tulee pyytää nämä tiedot korostaen asukkaiden etua.

5.4 Ennaltaehkäisevät ja korjaavat toimenpiteet

5.4.1 Sisäilmastoon liittyvät ennaltaehkäisevät ja korjaavat toimenpiteet

Asukaskyselyin, valitusten ja mittausten kautta todettavien poikkeamien, virhetoimintojen ja vikojen käsittelyä varten organisaatiolla tulee olla toimintamalli. Organisaatiolla tulee olla riittävät resurssit ennakkoivaan huoltoon ja vikojen nopeaan käsittelyyn.

Kaikki valitukset tulee tutkia vaikka kyselyissä tyytyväisten osuus olisi yli 80 %..

Asukaskyselyissä esille tuodut valitukset tulee tutkia vaikka valitusten osuus jäisi alle 20 %.n. Isännöitsijän tulee tarkistuttaa etteivät valitukset aiheudu rakenteellisista vaurioista tai puutteellisesta ilmanvaihdosta tms. korjausta vaativasta seikasta.

5.4.2 Energian käyttöön liittyvät ennaltaehkäisevät ja korjaavat toimenpiteet

Käytön, kunnossapidon ja energiakatselmusten yhteydessä todettavien poikkeamien, virhetoimintojen ja vikojen käsittelyä varten organisaatiolla tulee olla toimintamalli. Organisaatiolla tulee olla riittävät resurssit ennakkoivaan huoltoon ja vikojen nopeaan käsittelyyn.

Käytön aikana havaittujen yli 10 % suuruisen kuukausittaisen energiankäytön poikkeamien syyt tulee selvittää ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin. Vertailukohtana on edellinen vuosi, ei kuitenkaan valmistumista seuraava vuosi.

Käytön aikana havaittujen yli 5 % suuruisen vuosittaisen energiankäytön poikkeamien syyt tulee selvittää ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin. Vertailukohtana on edellinen vuosi, ei kuitenkaan valmistumista seuraava vuosi. Isännöitsijän tulee selvittää johtuuko tämä esimerkiksi ulkovaipan vaurioista, puutteellisesta ilmanvaihdosta, viallisista antureista yms. Muutoksen suuruus ja sen selvitystyö tulee dokumentoida. Tarvittavat korjaustoimenpiteet tulee dokumentoida samoin niiden seuranta. Muutos aiheutuu vähemmän tärkeistä tekijöistä tai tilapäisistä syistä tule tilanne tarkastella uudestaan vuoden kuluessa.

Jos tuloksena on se ettei toimenpiteisiin tarvitse ryhtyä (esimerkiksi jos muutos on aiheutunut asukasmäärän tai aktiviteetin muutoksesta tai hyvän sisäilman laadun ylläpito edellyttää suurempaa energiankäyttöä rakennuksessa), energian käytön tavoitteita tulee tarkistaa. Jos tutkimukset osoittavat. Ettei toimenpiteisiin voida ryhtyä seuraavan 12 kuukauden aikana varaudutaan pidempään jaksoon ja valmistellaan seuranta tätä varten.

Kaikkien rakennusaikaisten viranomaismääräysten ja viranomaisten ohjeiden oletetaan toteutuvan. Kaikki havaitut poikkeamat tulee korjata ja tiedottaa niistä asukaille.

5.5 Viestinnän hallinta

Organisaation tulee varmistaa henkilöstön tietoisuus vallitsevasta lainsäädännöstä, ja muista ohjeista. Erityisen tärkeitä ovat rakentamismääräykset erilaiset sisäilmaohjeet, energiatehokkuusdirektiivi (EPBD, 2002/91/EC) sekä huoltoon liittyvät ohjeet kuten huoltokirja.

Päivitetty toimintaohjeet tulee olla saatavilla seuraavia tilanteita varten:

- a) Organisaation eri tasojen ja osastojen välistä sisäistä tiedotusta varten.
- b) Asukkaiden ja tiedotusvälineiden tiedusteluiden vastaanotolle, dokumentaatiolle ja vastauksille.

5.6 Henkilöstön koulutus ja opastus

Henkilöstön pätevyysvaatimukset ja sen toteamistapa tulee määrittää. Henkilöstön koulutusohjelmia tulee järjestää. Näiden tulee kattaa yleiskoulutuksen lisäksi toimintojen pätevyysvaatimusten edellyttämän erityisopetuksen Esimerkiksi jälkimmäinen kattaa käyttö- ja huoltohenkilöstön mikäli näitä palveluita ei osteta ulkopuolisilta. Organisaation tulee varmistaa henkilöstönsä tietoisuus ei vain sisäympäristölle ja energiatehokkuudelle asetuista

vaatimuksista vaan myös mahdollisuuksista, rooleista ja vastuista, jotta tavoitteisiin päästään sekä yksilö että yritystasolla.

5.7 Sisäinen auditointi

Auditointeja tulee suorittaa toimintaohjeiden ja ohjelmien mukaisesti, jotta seurataan sisäympäristöä ja energiaa käyttäviä järjestelmiä. Toimintaohjeissa tulee kuvata kuinka tarkistusmittauksia ja asukaskyselyitä käytetään laatujärjestelmän osana palautteen antajan organisaatiolle.

Auditointia suorittavalla henkilöllä tulee olla tarvittava osaaminen alan johtamisjärjestelmien alueella. Auditointi tulee tehdä vuosittain organisaation eri osissa. Tulokset tulee dokumentoida ja arkistoida.

5.7.1 Sisäinen sisäilmaston auditointi

Tarkistusmittauksia tulee tehdä toimintaohjeiden puitteissa jotta voidaan valvoa sisäympäristön ja toiminnalliset vaatimukset saadaan ylläpidettyä.

Auditointisuunnitelmassa varmistetaan kaikkien asuntojen ja tilojen tarkistukset tietyin väliajoin, esimerkiksi viiden vuoden välein. Mittaustulokset tulee tallentaa ja säilyttää.

Asukaskyselyitä tulee tehdä säännöllisin, auditointisuunnitelmassa esitetyin väliajoin, jotta mitattujen ja koettujen olosuhteiden väliset erot havaitaan ja korjataan.

5.7.2 Sisäinen energian käytön auditointi

Energiatehokkuustavoitteiden ja yksittäisten vapaaehtoisten energiavaatimusten toteutuminen tulee tarkistaa laatujärjestelmän ohjeiden mukaisesti.

Auditointisuunnitelmassa tulee vaatia rakennuksen tai saman kaltaisten rakennusten teknisten järjestelmien huoltotarkastusta mukaan lukien energia-asioiden, mittausten, säätötoimenpiteiden ja kunnossapidon päivitys. Tämä tulee tehdä säännöllisin väliajoin kuten esimerkiksi viiden vuoden välein. Mittausten tulokset tulee tallentaa ja arkistoida.

5.8 Johtamisjärjestelmän arviointi

Vuosittain organisaation johdon tulee arvioida sisäympäristö ja energiajärjestelmät jota varmistetaan niiden tehokkuudesta ja suitability. Tässä yhteydessä organisaation johdon tulee arvioida ja tarvittavat päätökset liittyen organisaation energia ja sisäilmastopolitiikkaan ja tavoite ja ohjearvoihin samoin kuin käyttöönoton ja käytön vaatimiin resursseihin. Arvioinnin tulokset tulee tallentaa.

Prosessissa läpikäytävään aineistoon kuuluvat sisäisten auditointien tiedostot, tiedot valituksista ja asukaskyselyiden tulokset.

Lisäksi arvioidaan mahdollisuudet pysyvään toiminnan parantamiseen.

6 Dokumentointi ja sen ohjaus

Organisaation tulee tuottaa ja ylläpitää tietoa mm. Seuraavia käyttötarkoituksia varten:

- a) Kuvaus siitä kuinka korjaustoimenpiteillä aiotaan parantaa energiatehokkuutta tai sisäympäristöä;
- b) Kuvaus energiatehokkuuden ja sisäympäristön laatu järjestelmän keskeiset osiot näihin liittyvine toimintamalleine;
- c) Tarjota riittävät mallit dokumentointia varten;
- d) Tunnistaa ja kuvata minkälaiset rakennukset voidaan kattaa järjestelmällä:

6.1 Dokumentoinnin ohjaus

Dokumenttien hallintajärjestelmä tulee laatia. Kaikkien järjestelmän edellyttämien ohjeellisten ja kuvaavien asiakirjojen tulee olla päivitettyjä. Näiden dokumenttien tulee olla helposti saatavilla.

6.1.1 Dokumenttien hallinta ja ohjaus

Dokumenttimaali joka kattaa toimintamallit, ohjeet ja tarkistuslistata.

6.2 Rakennusten ja taloteknisten järjestelmien dokumentointi

Laatu järjestelmään tulee tallentaa tiedot rakennuksen fyysisistä ominaisuuksista, rakenteiden yksityiskohdista, suunnitelmat ja tiedot rakennuksen teknisistä laitteista. Teknisten laitteiden osalta tulee tallentaa tiedot laitteiden ja järjestelmien toimittajista, takuuajoista, toimintakuvaukset sekä käyttö- ja huolto-ohjeet. Erityisesti tulee kiinnittää huomio kunnossapidon aiheuttamiin vaatimuksiin, jotka ulee integroida kunnossapito- ja huolto-ohjelmiin.

6.3 Tiedostot

Tiedot säännöllisistä toimenpiteistä rakennuksessa tulee tallentaa laatu järjestelmään. Tiedostoja käytetään varmentamaan tavoitteiden ja vaatimusten saavuttaminen, säätötoimenpiteisiin, kalibrointeihin ja huoltoihin sekä takuiden ylläpitoihin.

Esimerkkejä keskeisistä arkistoitavista dokumenteista:

- teknisten järjestelmien ja ilmanvaihdon tarkastukset, sisäympäristön auditointi ja kalibroinnit.
- korjaustoimenpiteet
- toimittajien laskut, takuutodistukset ja kuukausittaiset energiankulutustiedot
- kuukausittaiset energiankulutuksen valvontaraportti mukaan lukien muutokset energiankäytössä mukaan lukien alkutilanteen analyysiraportit ja tiedot toimenpiteistä.

- vuosittainen kooste kuukausitason seurannoista mukaan lukien tiedot muutoksista, analyyseistä sekä suunnitellut ja tehdyt toimenpiteet
- kunnossapito- ja huoltokäynnit
- toimenpiteet energiatehokkuuden parantamiseksi sekä kuvaus tuloksista.
- Luettelo henkilöstön pätevyydestä, koulutustarpeesta ja järjestetyt kurssit
- tulokset organisaation johdon arvioineista
- virhe/vikaraportit

6.4 Dokumenttipohjat

Tyypimallit ja/tai pohjat osalle raportteja tulee valmistella, jotta osoitettaisiin kuinka dokumentit tunnistetaan, käytetään ja arkistoidaan. Tämän tarkoituksena on varmistaa, että erilaiset data ja tieto taltioidaan systemaattisella tavalla.

Näitä malleja ovat esimerkiksi:

- sisäympäristökyselyn malli
- sisäilmasto-olosuhteiden säätö ja kalibrointi
- korjaustoimenpiteet
- kuukausittainen energian kulutus
- kuukausitason energiankulutuksen vertailu tavoitearvoihin, erot, syiden analyysi ja tehdyt toimenpiteet
- vuosittainen kooste kuukausitason seurannoista mukaan lukien tiedot muutoksista, analyyseistä sekä suunnitellut ja tehdyt toimenpiteet
- Kunnossapito ja huoltokäyntien raportit
- sisäisen auditoinnin malli
- hallinnollisen arvioinnin malli
- vika- ja virheraportoinnin mallit

6.5 Prosessin dokumentointi

Organisaation toiminatamalli peruskorjaus ja käyttöprosessin suhteen tulee dokumentoida (suunnitelmat ja tarkistuslistat). Tämä tulee tallentaa järjestelmään. Keskeisiä prosessiasiakirjoja ovat:

- proseduurit ja/tai tarkistuslistat energia-analyysia ja sisäilmatutkimuksia varten
- proseduurit suunnitteluprosessinseurantaan
- proseduurit rakennusaikaisiin mittauksiin ja tarkistuksiin mukaan lukien tarkistuslistat
- teknisten järjestelmien huoltokirja mukaan lukien tarkistuslistat
- proseduurit mittauksia, seurantaa ja valvontaa varten
- rakennuksen kunnossapitosuunnitelmat tarkistuslistoineen
- vikojen ja valitusten käsittelysuunnitelma
- organisaation sisäinen tiedotus
- auditointisuunnitelma ja hallinnon arviointi

7 Valvonta-, mittaus-, seuranta- ja testausmenetelmät

Mittaukset ja seuranta tulee suorittaa mikäli mahdollista laadukkailla standardimenetelmillä käyttäen kalibroituja mittareita. Ensimmäisessä käytetään kansainvälisiä (CEN/ CENELEC) standardeja tai eurooppalaisia standardeja. Mikäli näitä ei ole saatavilla käytetään kansallisia standardeja ja menetelmiä. Samaa periaatetta käytetään laitteiden hyväksynnässä.

Tarkempia vaatimuksia on esitetty tämän dokumentin kirjallisuusviitteissä.

7.1 Sisäilmastotekijöiden mittaaminen

Lämpötila (ilman, lattian, lämpötilajakauman ja käyttöveden), kosteus (suhteellinen), ääni ja ilman liikkeet ja nopeus ovat esimerkkejä keskeisistä mitattavista sisäilmaparametreista. Rakennekosteusmittauksia tulee tehdä tarvittaessa rakennustöiden laadun arvioimiseksi.

Asiantuntijapalveluiden käyttö voi tulla kyseeseen.

7.2 Lämmön, sähkön ja veden kulutuksen mittaaminen

Kulutusmittauksissa tulee käyttää menetelmiä ja laitteita, joita käytetään energian käytön laskutuksessa. Asuntokeuhasta mittauksia käytettäessä asuntojen ja muiden tilojen kulutukset summataan.

7.3 Ilmanpitiävyyden ja ilmapitojen mittaus

Laajat ilmanpitiävyyden ja ilmapitojen mittaukset ovat tarpeen rakenteiden kestävyys, tehokkaan energiankäytön ja hyvän sisäilmaston kannalta. Ilmanpitiäisyys ja ilmapito tulee mitata organisaation hyväksymillä menetelmillä, kuten aiemmin on todettu.

Kuten aiemmin mainittiin luotettavalle ja laadukkaalle urakoitsijalle voidaan antaa valtaosa näiden mittauksien suorittamisesta. Organisaatio tarkistuttaa kolmannella osapuolella nämä mittaukset.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän tulee olla helposti säädettävissä ja mitattavissa.

7.4 Asukaskyselyt

Asukaskyselyitä käytetään asukaspalautteen keräämiseksi lähinnä sisäympäristön hyväksyttävyydestä. Jotta asukaskyselyt olisivat hyödyllinen osa laatujärjestelmää, tulee niiden huolella suunnitella keskittymen olennaisiin asioihin. Organisaation tulee käyttää tarvittaessa ammattiapua kyselyn suunnittelussa.

8 Kolmannen osapuolen tekemä sertifiointi

Laatujärjestelmän optiona voidaan käyttää ulkopuolista sertifiointia. Organisaatio saa sertifikaatin, josta ilmenee sen kyky täyttää määritellyt vaatimukset. Tämä edellyttää sertifiointia, joka on kykenevä siihen. Sisältö voidaan suurelta osin kattaa nykyisillä dokumenteilla mutta tarvetta täydentäviin ohjeisiin voi olla seuraavien asioiden osalta:

- sertifiointia arvio energiakatselmuksen ja kuntoarvion tuloksista
- sertifiointia varmistaa mittauksin energiakatselmuksen ja kuntoarvion luotettavuuden.
- sisäympäristön ja energiatehokkuuden arviointi asiakirjoihin perehtymisen jälkeen
- paikanpäällä tapahtuva auditointi
- toimintamallin yms. toiminnan arviointi haastatteluin ja tarkistuksin
- ulkoinen auditointi ja tarkastelu

Sertifiointia tulee varmentaa kaikki organisaation käyttämät vapaaehtoiset vaatimukset tai toimenpiteet. Sertifiointia tulee hyväksyttää kaikki organisaation käyttämät läpäisy tai hyväksyntäkriteerit.

Kerran vuodessa sertifiointia tulee yksinkertaisin mittauksin ja auditoinnin avulla tarkistaa johtamisjärjestelmä.

Sertifiointia voi tehdä lisäarviointeja tarkistaakseen onko havaitut puutteet korjattu..

9 Kirjallisuusluettelo

EN 12464-1 ”Light and lighting - Lighting of work places – Part 1: Indoor work places”

EPBD, 2002/91/EC of 16 December 2002, The European Community Official Journal, no. L 001, 04/01/2003 pp. 0065-0071.

ISO 9001:2000 Quality management systems-Requirements

ISO 14001:2004 Environmental management systems- Requirements with guidance for use

SS 62 77 50, Swedish Standard 62 77 50, Energy management system –specifikation, SIS Swedish Standards Institute, 2003.

Wahlström, Å., Ekstrand-Tobin, A.: “Quality assurance of indoor environment and energy use”, Proceedings of the *7th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries*, pages 1041-1048, Reykjavik, June 13-15, 2005.

Wahlström, Å., 2003, Environmental assessment of energy systems for heating in dwellings, Proceeding of *ISES Solar World Congress 2003*, Paper no. O6 8, Gothenburg, Sweden, June 14-19.

Asumisterveysohje. STM, 2003. (Julkaistu myös KH- LVI- ja RT-säännöskorttina KH STM-21232, LVI STM-00288 ja KH STM-10391).

LVI 39-10409, KH 28-00389 ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastus. Ilmanvaihdon parannus- ja korjausratkaisut. Rakennusrietosäätiö RTS 2007.

Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Sisäilmayhdistys, Julkaisu 5, 2008, 43 s. ISSN 1237-1866, ISBN 978-952-5236-34-X.

Sisäilmaston kuntotutkimus. SuLVI julkaisu 4, 1997, 118 s.

Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet asuinrakentamista varten. Sisäilmaopas 4. Sisäilmayhdistys 2004. (Julkaistu myös LVI- ja RT-kortteina LVI 05-10363, RT 07-10832).

<http://www.motiva.fi/fi/yjay/asuinkiinteistoala/energiakatselmukset/asuinkerrostalojenenergiakatselmusmalli>.

KH 90-00267, LVI 01-10296, RT 18-10702 Asuintalon huoltokirjan laadinta. Käytössä oleva talo. Rakennustietosäätiö 1999.

KH 90-00268, LVI 01-10297, Asuintalon huoltokirjan käyttö. Rakennustietosäätiö 1999.

KH 90-00222, LVI 01-10255, RT 18-10609 Asuintalon huoltokirjan rakenne ja sisältö. Rakennustietosäätiö, 1996.

KH 90-00223, LVI 01-10256, RT 18-10610 Asuintalon huoltokirjan laadinta. Rakennustietosäätiö, 1996.

KH 90-00224, LVI 01-10257, RT 18-10613 Asuintalon huoltokirjan laadinnan tehtäväluettelot. Rakennustietosäätiö, 1996.

KH 90-00226, LVI 01-10259, Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet. Poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet. Asuintalon huoltokirja. Rakennustietosäätiö, 1996.

SFS-EN 12464-1 Valo ja valaistus. Työkohteiden valaistus. Osa 1: Sisätilojen työkohteiden valaistus 2003-06-02

SFS-EN 13829 Thermal performance of buildings. Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method (ISO 9972:1996)

SFS 5907 Rakennusten akustinen luokitus 2006-02-13

SFS 5511 Ilmastointi. Rakennusten sisäilmasto. Lämpöolojen kenttämittaukset 1989-03-20

SFS 5512 Ilmastointi. Ilmavirtojen ja painesuhteiden mittaus ilmastointilaitoksissa. 1989-03-20

SFS 5517 Ilmastointi. Ilmastointijärjestelmän vastaanottomittaukset. Äänimittaukset. 1989-03-20

Liitteet

A Sisäilmastovaatimukset

A.1 Sisäilmastoluokat

Sisäilmastoluokitus on kolmitasoinen: laatuluokat S1, S2 ja S3. Luokka S1 on paras, mikä merkitsee suurempaa tyytyväisten osuutta sisäilmastoon ja pienempää valitusten määrää; esimerkiksi huonelämpötilan osalta luokka S1 vastaa noin 90 %:n tyytyväisten osuutta. Luokka S3 vastaa lähinnä viranomaisvaatimusten mukaista vähimmäistasoa. Sisäilmastoluokitus koskee tavanomaisia työ- ja asuintaloja (toimisto- ja julkiset rakennukset, koulu-, päiväkot- ja asuinrakennukset sekä muut vastaavat rakennukset). Huoneiden poikkeuksellisia ja erikoistilojen vaatimuksia ei luokituksessa esitetä, vaan ne on määriteltävä tapauskohtaisesti luokkia valittaessa. Eri suureiden tavoite- ja suunnitteluarvot voidaan valita eri laatuluokista tai tarvittaessa määritellä jonkin suureen arvo tapauskohtaisesti tai jättää kokonaan määrittelemättä. Sisäilmastoluokitukseseen voidaan viitata suunnitteluasiakirjoissa.

S1: Yksilöllinen sisäilmasto

Lämpöolot

- Lämpöoloihin tyytyväisten osuus yli 90 %
- Tila-/asunto-kohtainen lämpötilan säätömahdollisuus ± 2 °C suunnitteluarvosta
- Lämpöolot täyttävät ko. rakennuksen loppukäyttäjien erityisvaatimukset (esim. vanhusväestö, lapset ym.)

Ilman laatu

- Ilman laatuun tyytyväisten osuus yli 85 %
- Tila-/asunto-kohtainen ilmanvaihdon tehostusmahdollisuus + 20 % suunnitteluarvosta
- Ilman laatu täyttää ko. rakennuksen loppukäyttäjien erityisvaatimukset (esim. allergikot, hengityselinsairaat, homeille altistuneet ym.)
-

S2: Viihtyisä sisäilmasto

Lämpöolot

- Lämpöoloihin tyytyväisten osuus yli 85 %
- Tila-/asunto-kohtainen lämpötilan säätömahdollisuus + 2 °C suunnitteluarvosta

Ilman laatu

- Ilman laatuun tyytyväisten osuus yli 80 %

S3: Tyydyttävä sisäilmasto

Lämpöolot

- Lämpöoloihin tyytyväisten osuus yli 80 %

Ilman laatu

- Ilman laatuun tyytyväisten osuus yli 70 %

Erilaisten sisäilmatekijöiden tavoitearvot voidaan valita vapaasti eri kategorioista tai käyttää jotain muuta kriteeriä tai jättää määrittämättä kokonaan.

A.2 Sisäilmastoluokituksen tekniset tavoitearvot rakennuksen käytön aikana

Taulukoissa A 1-3 on esitetty sisäilmaston tavoitearvot, joita käytetään sisäilmaston tavoitetason määrittelyssä rakennushankkeen alkuvaiheessa. Tavoitearvot koskevat huonetilan oleskeluvyöhykettä. Oleskeluvyöhyke alkaa yleensä lattiasta ja ulottuu 1,8 metrin korkeuteen sekä 0,6 metrin päähän seinistä /1/..

Taulukko 1. Lämpöolojen tavoitearvot...

		Yksikkö	Sisäilmastoluoka Maksimiarvot S1 S2 S3		
Huonelämpötila	Talvi	°C	(21-22)	20-22	20-23
	Kesä		(23-24)	23-26	22-27(3)
Lattian pintalämpötila		°C	19-29	19-29	17-31
Pystysuora lämpötilaero		°C	2	3	4
Ilman keskinopeus (talvi)	(20 C)	m/s	0,13	0,16	0,19
	(21 C)	m/s	0,14	0,17	0,20
Ilman keskinopeus (kesä)	(24 C)	m/s	0,20	0,25	0,30
Ilman suhteellinen kosteus	Talvi	%	25 - 45	-	-

Taulukko.2. Ilman laadun tavoitearvot.

		Yksikkö	Sisäilmastoluoka Maksimiarvot S1 S2 S3		
Radon	Rn	Bq/m ³	20-23	100	200
Hiilidioksidi	CO ₂	ppm	700	900	1200
Hiilidioksidi	CO ₂	mg/m ³	1300	1650	2200
Ammoniakki	NH ₃	µg/m ³	20	30	40
Formaldehydi	H	µg/m ³	30	50	100
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	T	µg/m ³	200	300	600
Hiilimonoksidi	CO	mg/m ³	2	3	8
Ostoni	O ₃	µg/m ³	20	50	80
Hiukkaset	PM ₁₀	µg/m ³	20	40	50

Taulukko 3. Tavoitearvot LVI-melulle.

			Sisäilmastoluoka		
			Maksimi-arvot		
			S1	S2	S3
LVI-melu	Keittiöt	$L_{A,eq,T}$ (dB)	20-23	28	33
	Olohuone	$L_{A,eq,T}$ (dB)	25	25	28
	Makuuhuone	$L_{A,eq,T}$ (dB)	25	25	28

B Energiatalous

B.1 Energiatodistus

Energialuokitus ryhmittelee asuinkerrostalot oheisen taulukon mukaisesti. Rakennusten energialuokitus 2008. (D3 Ympäristöministeriö Rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten energiatodistukset, D3 Määräykset.

Taulukko 4. Energialuokitus asuinkerrostalolle.

Luokitus	Energiankulutus kWh/br-m ² /vuosi
A	$EU \leq 100$
B	$101 \leq EU \leq 120$
C	$121 \leq EU \leq 140$
D	$141 \leq EU \leq 160$
E	$181 \leq EU \leq 230$
F	$231 \leq EU \leq 280$
G	$EU \geq 281$

B.2 Tilaajan omat vaatimukset

Tilaaja voi asettaa myös omia vaatimuksia. Ne ovat tapauskohtaisia. Tällöin tulee selvittää miten ne voidaan toteuttaa sisäilman laatua heikentämättä..



**SQUARE - A System for Quality
Assurance when Retrofitting Existing
Buildings to Energy Efficient Buildings**
Coordinated by
SP Technical Research Institute of Sweden
SE-Box 857, 501 15 BORÅS, Sweden
www.iee-square.eu