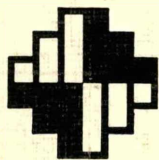
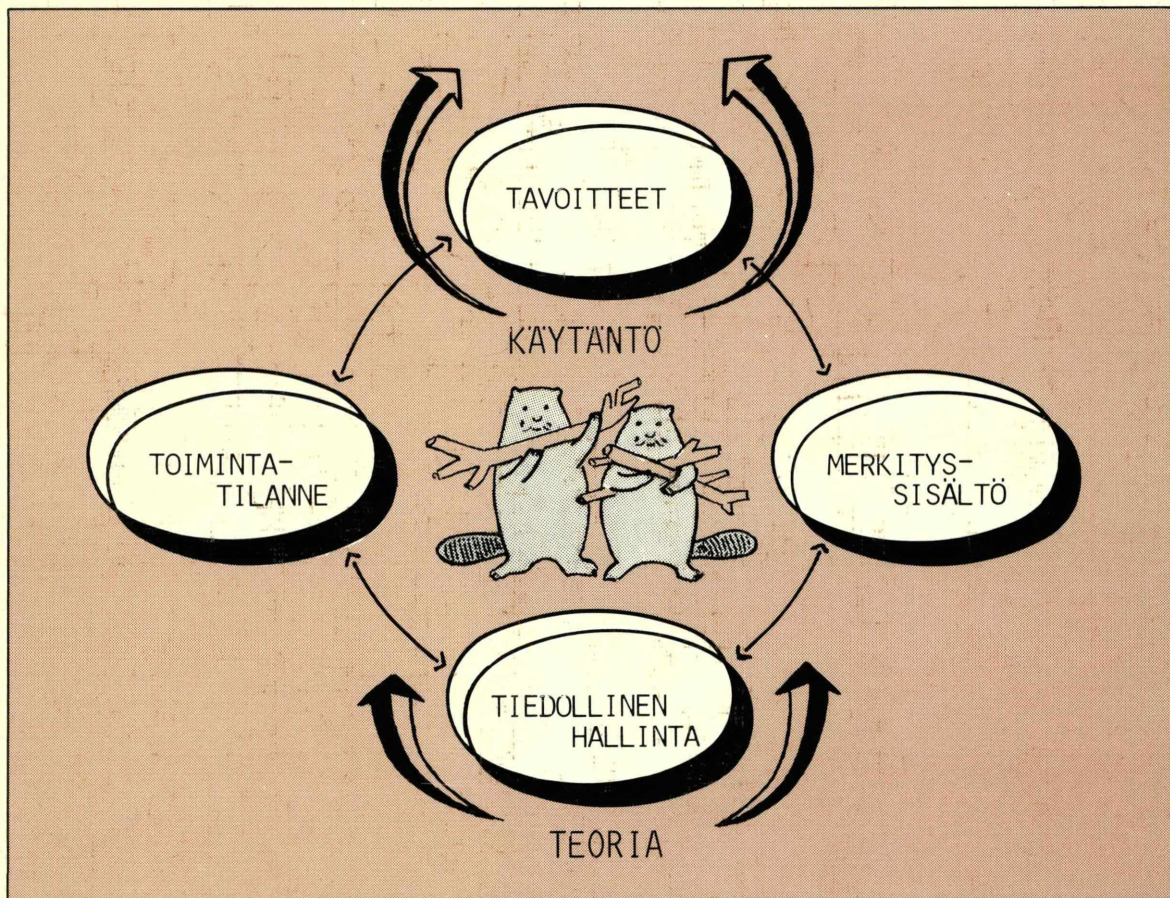


Eero Tanskanen

Asuintaloyhtiöiden energiankulutus ja kuluttajakäyttäytyminen

HELSINKI 1987

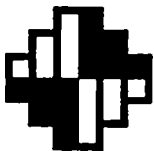


Tilastokeskus
Statistikcentralen
Central Statistical Office of Finland

Eero Tanskanen

Asuintaloyhtiöiden energiankulutus ja kuluttajakäyttäytyminen

Teoreettiset lähtökohdat ja niiden
suppea empiirinen tausta



Tilastokeskus
Statistikcentralen
Central Statistical Office of Finland

HELSINKI 1987

Kansikuva: E. Tanskanen

© Tilastokeskus 1987

Tämän teoksen osittainenkin kopioiminen on kielletty tekijänoikeuslain (404/61, muut. 897/80) ja valokuvain (405/61, muut. 898/80) sekä Suomen valtion ja Kopiosto r.y.:n tekemän sopimuksen mukaisesti.

ISSN 0355-2071
ISBN 951-47-0329-4

Helsinki 1987. Valtion painatuskeskus

ESIPUHE

Raportti on osa Tilastokeskuksen haastattelutoimistossa parhaillaan toteutettavaa "KULUTTAJAKÄYTTÄYTYMISEN VAIKUTUS ENERGIANKULUTUKSEEN" -projektia, jonka lähtökohdat on määritelty ongelma-aluetta koskevassa peruskartoituksessa "Kuluttajan käyttäytymistä koskeva energiansäästö tutkimus" (KTM, Sarja D:65).

Käsillä oleva raportti on projektin asuintaloyhtiöiden energiankäyttöä koskevan osan lähtökohtien täsmennys, joka luo pohjan myöhemmin toteutettaville laajemmille empiirisille tarkasteluille. Lähtökohdat on haluttu julkaista erillisenä raporttina siksi, että osaa teoreettisista mallikehikoista voidaan näin hyödyntää esim. kiinteistöalan koulutuksessa jo ennen empiiristen tulosten valmistumista.

Projektin rahoittaja on kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosasto. Projektin johtoryhmän puheenjohtajana on toiminut ylitarkastaja Mirja Kosonen KTM:sta ja jäsenenä toimistoinsinööri Laila Hosia ympäristöministeriöstä, ylitarkastaja Heikki Kotila KTM:sta, ylitarkastaja Annukka Lehtonen KTM:sta, yliaktuaari Juha Nurmela Tilastokeskuksesta ja erikoistutkija Eero Tanskanen Tilastokeskuksesta.

Projektin asuintaloyhtiöitä koskevan osan asiantuntijaryhmään ovat kuuluneet tutkimusinsinööri Tero Mäkelä Lämpölaitosyhdistys ry:stä, kiinteistöpäällikkö Risto Soinen Valtakunnallinen vuokratulo-osuuskunta VVO:sta, suunnittelija Pekka Tonttila asuntohallituksesta ja Tilastokeskuksesta yliaktuaari Juha Nurmela, joka on osallistunut empiirisen osan aineiston muokkaamiseen ja erikoistutkija Eero Tanskanen, joka on laatinut raportin.

Olavi E. Niitamo

Pentti Pietilä

TIIVISTELMÄ

EERO TANSKANEN, ASUINTALOYHTIÖIDEN ENERGIANKULUTUS JA KULUTTAJAKÄYTTÄYTYMINEN. Teoreettiset lähtökohdat ja niiden suppea empiirinen testaus. Tilastokeskus, Tutkimuksia Nro 132, Helsinki 1987.

Raportissa on esitetty asuintaloyhtiöiden energiankulutusta koskevan kuluttajakäyttätymistutkimuksen teoreettiset lähtökohdat ja systemaattinen lähestymistapa. Loppuosassa on suppea tarkastelu 130 vuokratalokiinteistön kulutusvaihteluista.

Raportissa on todettu, että päähuomio on kohdennettava käyttö- ja ylläpito-organisaatioon sekä siinä toimiviin ihmisiin, joista asemansa puolesta keskeisimmät ovat isännöitsijä ja huolto/talonmies. Asukkaiden välitön vaikutus veden kulutusta lukuunottamatta on todettu toissijaiseksi.

Raportissa on asuintaloyhtiöiden energian ja veden kulutus eritelty mallien avulla aluksi teknisiin osatekijöihin ja sitten on määritelty organisaatioiden toiminnan ja ihmisten käyttäytymisen teoreettiset perusolot. Raportissa on todettu, että käytön ja ylläpidon aktiviteetin (konkreettisten toimien syy) ymmärtäminen edellyttää organisaatioiden ja ihmisten tavoitteiden, toimintatilan, tehtävien tiedollisen hallinnan ja työn merkityksisällön välisen vuorovaikutuksen tutkimista. Lähtökohdaksi on oltava laaja kulutusvaihteluiden analyysi, jossa ensivaiheessa paneudutaan kulutuksen rakennus- ja laiteteknisiin sekä organisaatiomuodottaisiin eroihin. Tätä voidaan yksityiskohtaistaa haastatteleamalla taloyhtiöiden isännöitsijöitä ja huolto/talonmiehiä.

Empiirinen osa osoitti, että yhtiöiden välisten kuluttajakäyttämisen johtuvien erojen pelkistetty esille saaminen edellyttää rakennusten iän, lukumäärän ja laitteiston osalta erityisesti ilmastoinnin huolellista vakioimista. Keskimääräisesti tarkastellen nämä tekijät selittävät kuitenkin vain osan kulutusvaihteluista. Käytön ja ylläpidon tärkeyden osoitti selvästi se, että n. 15 %:ssa yhtiöistä normeerattu kulutus oli neljässä vuodessa laskenut vähintään 15 %:a ja neljäsosassa se oli noussut vähintään 5 %:a. Asukkaiden tuuletustottumukset eivät selittäneet kulutusvaihteluita, mikä korostaa käyttö- ja ylläpito-organisaation merkitystä.

Veden kulutus oli voimakkaasti yhteydessä yhtiön ikään, mikä johtuneeksi osaksi putkistojen mitoitusmääräysten muutoksista. Kalustetyyppien ja kulutustason välistä yhteyttä ei voitu selvästi osoittaa. Kulutustaso oli vain lievästi yhteydessä asukkaiden vedenkäyttötapoihin, joten taustalla lienee myös muita mm. asukasrakenteeseen liittyviä tekijöitä tai mitattua hienosyisempiä käyttötapoihin liittyviä eroja.

ABSTRACT

EERO TANSKANEN, CONSUMER BEHAVIOUR AND THE ENERGY CONSUMPTION OF HOUSING COMPANIES, Theoretical framework, Central Statistical Office of Finland, Studies No. 132, Helsinki 1987.

The theoretical section of the report discusses the premises and the method of studying the organizational and human factors affecting the energy consumption of housing companies. Studies show that the main attention should be focused on the operating and maintenance organization and its staff, notably - by virtue of their positions - on the building manager and the service man or janitor. Direct influence by residents on energy consumption, with the exception of water consumption, has proved to be of secondary importance.

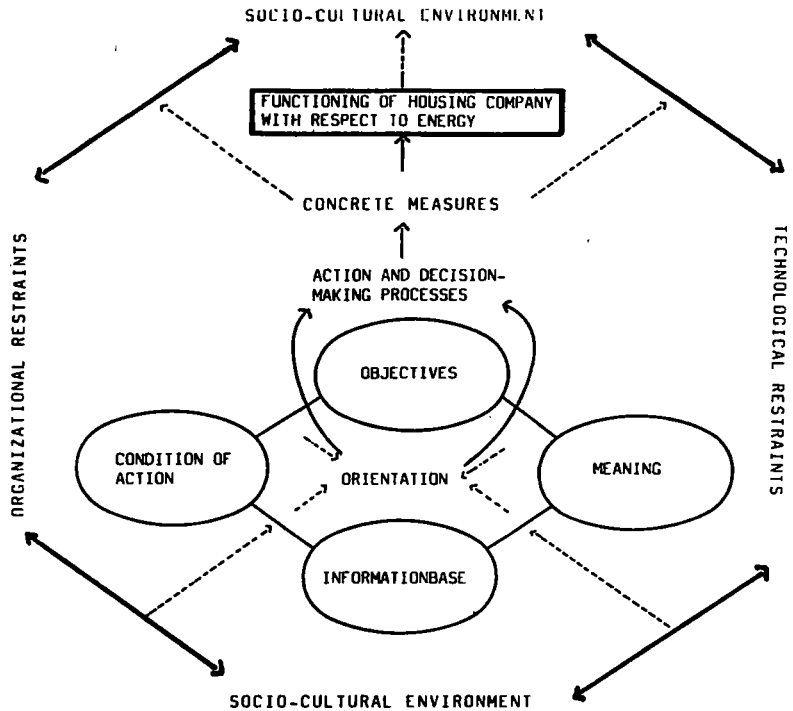
Energy is a mere instrument from the standpoint of dwelling and housing objectives. Thus, energy consumption should always be considered in relation to resident comfort and to the overall functioning of the housing company, even though low consumption in itself is worth striving for not only for reasons of economy but also for reasons of energy supply and the environment. Energy considered in relation to the overall functioning of the housing company is not only a factor in the interior climate, hot water and related costs, but constitutes one of the company's main concerns, including informal exchanges of opinion, formal meetings, complaints, and co-ordination and performance of tasks. In short, energy is part and parcel of the housing organization's day-to-day affairs. The essential thing is that energy consumption coupled with resident comfort is the result of a long process of activity.

In considering energy-related measures, account should always be taken of the conditions in which they have been taken, of the body of information on which they have been based, and of their meaning for the parties concerned. These factors form the basis for understanding the activity connected with energy use and for undertaking conservation measures. From the standpoint of energy consumption, resident comfort and the overall functioning of the housing company, the outcome, whether good or bad, depends on to what extent the parties have succeeded in co-ordinating their objectives and are able to work within a unified frame of reference.

The aim of the project is to tackle the factors underlying the aforesaid action and decision-making processes. A summary of the approach presented in the theoretical section is shown in figure.

The arrows in the diagramme indicate the direction of the action logic. The study, however, proceeds in the opposite direction: it starts from energy consumption, an element in the functioning of the housing organization, breaks it down into concrete measures and examines the action and decision-making processes leading to the measures. Naturally, the principal

Figure. Summary of the approach



concern of the project is to obtain information about the background of the activity or what might be termed the orientation process underlying the activity. This involves examining the aims of the planned measures from the standpoint of the different parties (resident, housing company, maintenance organization, building manager, service man); the conditions of action (division of labour, division of responsibilities, differentiation, etc.); the body of information drawn upon with respect to the task of the individual participant and to the whole issue of energy consumption; the meaning of the activity to the individual participant (salary or wages, social relations, self-realization). Naturally, the marginal conditions of the activity consist of the existing construction and equipment technologies and the prevailing organization of maintenance, building management and administration, together with the socio-cultural environment.

The theoretical section of the report points out that it is advisable to start the project with extensive statistical surveys of the variations in energy consumption. The surveys analyse the effect on heating energy consumption by structural and, in part, construction technological factors (e.g. the company's age and size, type of building, number of buildings, water consumption), while also determining to what extent consumption is connected with the form of the organization and with the most important operating procedures. An in-depth analysis of the activity is carried out by interviewing the building manager and the service man.

ESIPUHE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

OSA I: TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

1.	JOHDANTO	1
1.1.	Kuluttajakäyttäytymistutkimuksen tarpeellisuudesta ...	1
1.2.	Tutkimuksen tavoitteet ja sisälllys	2
2.	LÄHTÖKOHTIEN TÄSMENNYS	4
2.1.	Kuluttajakäyttäytymistutkimuksen ongelmanasettelu	4
2.2.	Projekti kokonaisuutena	5
3.	ANALYSOINNIN MALLIKEHIKON LAATIMINEN	7
3.1.	Asuintaloyhtiöiden energiankulutuksen analysoinnin yleiskehikko	7
4.	KULUTUKSEN TEKNISEN ULOTTUVUUDEN MALLINTAMINEN	11
4.1.	Rakennuksen lämmitysenergiavirrät	11
4.2.	Sisäilmaston energiankulutuksen mallintaminen	13
4.2.1.	Sisäilmasto	13
4.2.2.	Tilat, sijainti ja sekundääriset lämmönlähteet	16
4.2.3.	Rakennuksen lämmönkatoamisen väylät	18
4.2.4.	Pattereiden lämmitys	20
4.3.	Lämpimän käyttöveden mallintaminen	24
4.3.1.	Lähtökohdat	24
4.3.2.	Kulutuksen mallintaminen	25
4.3.3.	Kulutuksen systemaattinen analysointi	27
5.	KULUTTAJAKÄYTTÄYTYMISULOTTUVUUS	29
5.1.	Kulutuksen organisoituminen	29
5.2.	Konkreettisen toteutuksen taso	37
5.3.	Tavoitteiden asettelun taso	37
5.4.	Motivaatiotaso (Arvoperusteet)	40
5.4.1.	Äärireduktionistiset lähestymistavat	41
5.4.2.	Pirstoutunut sosiaalitieteellinen lähestymis- tapa	41
5.4.3.	Organisaatioteoreettiset lähestymistavat	43
5.4.4.	Kokonaisvaltainen lähestymistapa	46
6.	TEOREETTISTEN LÄHTÖKOHTIEN YHTEENVETO	50

OSA II: ALUSTAVA EMPIIRINEN TARKASTELU

1.	JOHDANTO	54
1.1.	Aineistona käytetyn rakennuskannan kuvaus	55
1.2.	Aineiston tietosisällön kuvaus	55
1.3.	Aineiston käsittelytapa	56
2.	LÄMMITYSENERGIAN KULUTUS	58
2.1.	Ominaiskulutus, veden osuus ja alueelliset erot	58
2.2.	Sisäilmasto, tuuletustottumukset ja energiankulutus ..	60
2.3.	Rakennustekniset ominaispiirteet ja energiankulutus ..	64
2.4.	Laitetekniikka ja energiankulutus	69
2.5.	Hoitomuodon vaikutus energiankulutukseen	72
2.6.	Vuosien 1980-84 välinen kulutusmuutos	74
3.	VEDEN KULUTUS	76
3.1.	Kulutustaso ja kulutusmuutoksen perusulottuvuudet	76
3.2.	Veden kulutuksen tasoon vaikuttavia tekijöitä	79
3.3.	Käyttötottumukset, alueelliset kulttuurierot ja kulutustaso	82
4.	KOONNOS JA JOHTOPÄÄTÖKSET	85

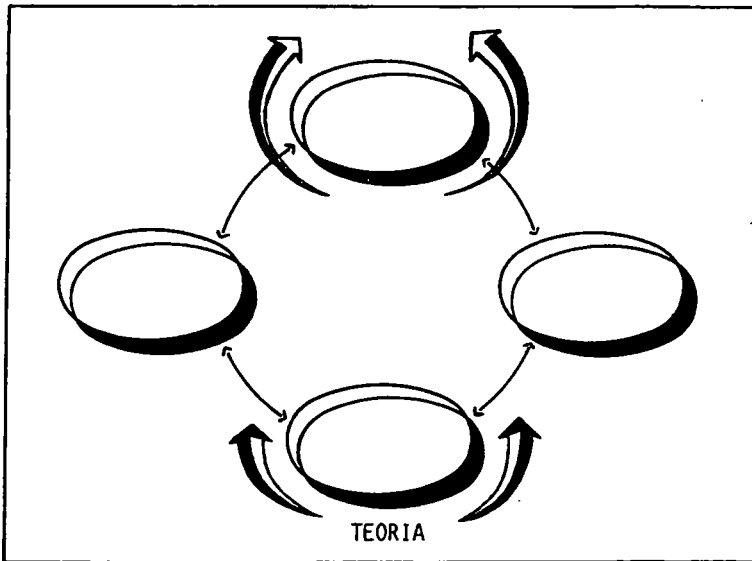
LIITTEET

LIITETAULUKOT

LÄHDELUETTELO

OSA I

TEOREETTISET LAHTOKOHDAT



1. JOHDANTO

1.1. Kuluttajakäyttäytymisenäkökulman tarpeellisuudesta

Tähän astinen energiankulutusta ja säästöä koskeva tutkimus on ollut varsin teknisesti suuntautunutta. Pääpaino tutkimuksessa on ollut siinä, miten energiaa voidaan säästää ja tähän liittyen on kehitetty erilaisia teknisiä apuvälineitä, joilla voidaan energian käyttöä tehostaa. Tänä päivänä tiedetäänkin varsin hyvin, mihin energiaa kuluu asuntojen lämmityksessä, liikenteessä ja kotitalouksissa. Samoin tunnetaan erilaiset säästökeinot, joilla energiaa teknisessä mielessä voidaan säästää.

Energian säästön ja järkevän käytön kannalta tällainen tieto on tarpeellista ja välttämätöntä, mutta se ei ole riittävä ehto energian järkevän käytön toteutumiselle. Sen avulla voidaan arvioida mikä on potentiaalinen säästö, jos tapahtuu tietynlaisia muutoksia. Olennainen kysymys kuitenkin on, mitkä ovat muutosten edellytykset eri tapauksissa, miksi energiankulutukseen toisessa tapauksessa kiinnitetään huomiota ja toisessa ei. Tämän tyyppiset ongelmat liittyvät kuluttajakäyttäytymiseen, jonka taustalla ovat sekä yksityisiin kuluttajiin ja heidän kulu- tusorganisaatioihin liittyviä rakenteellisia (organisoituminen, sosiodemografia jne) tekijöitä että asenteisiin, arvoihin, sosiaalisiin suhteisiin ja tottumuksiin liittyviä normatiivisia tekijöitä.

Tästä näkökulmasta lähtevä energiatutkimus on tärkeää siksi, että

- ensinnäkin voitaisiin tehokkaalla tavalla edistää energian järkevää käyttöä
- toiseksi voitaisiin paremmin ennakoida kuluttajakäyttäytymisestä johtuvia energiankulutusmuutoksia pitkällä aikavälillä
- kolmanneksi tiedettäisiin paremmin erilaisten energiapoliittisten ratkaisujen viime käden vaikutukset ihmisten jokapäiväiseen elämään
- neljänneksi ihmiset voisivat nykyistä paremmin tiedostaa omien toimiansa seuraukset mahdollisimman laaja-alaisesti ja samalla saisivat välineitä vaikuttaa omalla toiminnallaan ympäristöönsä.

Erityisesti arkipäivän konkreettisista energian käyttötilanteista lähtevä ja analyttisesti rakenteelliset sekä normatiiviset tekijät huomioon ottava kuluttajakäyttäytymistutkimus on tärkeää, jotta energiaongelmat eivät yleisessä mielipiteessä mystifoidu vain teknologiseen kehitykseen ja teknisiin laitteisiin liittyviksi kysymyksiksi tai makrotaloudellisiksi ongelmiksi.

Energiankulutuksen konkretisoiminen arkipäivätilanteiksi, kulutus- ja käyttötottumuksiksi, välillisiksi vaikutuksiksi pitkissä kulutusketjuissa on tärkeää myös siksi, että kuluttajat ja käyttäjät yksityisinä henkilöinä sekä erilaisten

kulutusorganisaatioiden jäseninä havaitsisivat omien toimiansa välilliset ja välittömät energiankulutusvaikutukset. Näin syntyy edellytykset motivoida erilaisissa käytännötilanteissa olevia henkilöitä järkevään energian käyttöön.

Edellä kuvatusta näkökulmasta lähtevää tutkimusta kutsutaan yhteisellä nimellä energian käyttöä koskevaksi kuluttajakäyttätymistutkimukseksi. Tutkimusalue sisältää yksityiseen lopputuotekäyttöön sisältyvän välillisen ja välittömän energian kulutuksen¹⁾. Sen kohteena on sekä yksityisten kotitalouksien että asuintaloyhtiöiden energiankäyttötilanteet.

1.2. Tutkimuskohde, tavoitteet ja sisällys

Tässä raportissa lähestytään kuluttajakäyttätymistä asuintaloyhtiöiden lämmitysenergian käytön näkökulmasta. Asuintaloyhtiöiden lämmitysenergian kulutus oli vuonna 1984 lähes 10 % koko maan energiankulutuksesta ja sen arvo markkamääräisesti oli n. 2 mrd. mk (TE 1985:17). Taloyhtiöiden hoitomenoista lämmityksen osuus on lähes puolet mikä merkitsee keskimäärin taloutta kohden vuodessa runsaat 2 000 mk. Ottaen huomioon, että esim. vielä vuonna 1980 runsaassa kolmasosassa taloyhtiöitä netto-ominaiskulutus oli yli 60 kWh/m³ ja vain n. 20 %:ssa se oli alle 50 kWh/m³, mitä voidaan pitää vielä kohtuullisesti saavutettavana tavoitteena, voidaan asuintaloyhtiöiden osalta käyttöön ja ylläpitoon huomiota kiinnittämällä saavuttaa merkittäviä kokonaistaloudellisia ja yksityistaloudellisia säästöjä (ks. esim. KTM, Sarja B29, 1984; Nurmela, 1982; Vallivirta, 1983). Huomion kiinnittäminen asuintaloyhtiöihin on perusteltua myös siksi, että kulutusyksiköiden (yhtiöiden) määrä on muihin kulutussektoreihin verrattuna varsin pieni n. 40 000 kpl.

Tämän raportin tavoitteena on luoda teoreettinen pohja ja tarkastelujen mallikehikko projektin myöhempiä vaiheita varten. Raportissa myös testataan eräitä mallin osatekijöitä, jotta jatkossa voitaisiin huomioida kiinnittää olennaisimpiin osatekijöihin.

1) Välillinen kulutus riippuu kulutustavoista ja -tottumuksista eli energiaa sisältävien tai sitä käytössä kuluttavien hyödykkeiden hankinnasta. Välitön kulutus riippuu käyttötavoista ja -tottumuksista eli energiaa kuluttavien laitteiden käytöstä (ks. Nurmela - Tanskanen, 1985, s. 85). Tapojen ja tottumusten eroa on selvitetty tarkemmin sivun 24 alaviitteessä.

Raportti jakautuu kahteen melko itsenäiseen osaan, jotka ovat

- 1) koko projektin teoreettiset lähtökohdat eli mallin rakentaminen
- 2) empiirinen selvitys n. 130 kiinteistön kulutusvaihtelusta.

Teoreettisia lähtökohtia koskevassa osassa esitetään energiankulutuksen tarkastelukehikot, joissa määritellään energiankulutukseen vaikuttavat osatekijät. Ensin kuvataan yleiskehikon avulla miten kuluttajakäyttäytyminen ja sen taustatekijät vaikuttavat käytännön teknisten toimien välityksellä energiankulutukseen. Toiseksi laaditaan yksityiskohtaiset mallit lämmitysenergian ja lämpimän käyttöveden teknisistä yhteyksistä energiankulutukseen. Kolmanneksi esitetään kuluttajakäyttäytymisulottuvuuden tutkimisen lähtökohdat ja lähestymistapa.

Olennaista raportissa on sen monitieteellisyys, mikä on keskeistä kuluttajan käyttäytymistä koskevassa energiatutkimuksessa. Raportissa on käytetty rinnan teknistieteellisiä, sosiaalitieteellisiä, käyttäytymistieteellisiä ja osin taloustieteellisiä näkökulmia. Tehtävä on sinällään hankala ja lähtökohdiltaan uusi, mikä voi aiheuttaa epäyhtenäisyyden tuntua ja raskaslukuisuutta. On kuitenkin välttämätöntä, että näkökulmat ainakin kertaalleen asetetaan yhteen viitekehikkoon, josta ilmenee osatekijöiden suhteet ja näkökulmien keskeiset kriteerit.

Se, joka ei ole kiinnostunut teoreettisista lähtökohdista voi suoraan siirtyä raportin empiiriseen osaan, joka alkaa sivulta 53.

Empiirisen osan aineistona on koko Valtakunnallinen Vuokratalosuuskunta VVO:n kiinteistökanta. Sillä testataan mallin teknisten osatekijöiden (ilmastoinnin, sisälämpötilan, tiivistysten, säätöjen ja käyttötapojen) merkitystä ja arvioidaan, miten niitä on jatkossa tutkittava. Erityinen painoarvo on tuuletustottumuksia koskevilla tuloksilla, koska ne ovat osaltaan perusteena sille, että projektin jatkossa tullaan ensisijaisesti kiinnittämään huomiota käyttö- ja ylläpito-organisaation toimivuuteen erityisesti isännöitsijöiden ja huoltomiesten/talonmiesten näkökulmasta eikä niinkään asukkaiden käyttäytymiseen.

VVO-aineistoa on käytetty siksi, että VVO:n oman tutkimuksen vuoksi näin laaja aineisto (n. 130 kustannuspaikkaa ja n. 7 000 asuntoa) oli varsin helposti työstettävissä esiselvitysaineistoksi ja näin ollen oli mallitestauksen ohella mahdollista samalla saada myös uutta tietoa aihealueesta.

2. LAHTOKOHTIEN TASMENNYS

2.1. Kuluttajakäyttätymistutkimuksen ongelmanasettelu

Koko projektia ajatellen asuintaloyhtiöiden energiankäytön ongelmanasettelu kuluttajakäyttätymisen näkökulmasta on sisällöllisesti nelitasoinen

- Taso 1: On selvittävä kuinka aktiivisia eri taloyhtiöissä on oltu keskeisimpien energiankäytön ja ylläpidon osatekijöiden suhteen.
- Taso 2: On empiirisesti todennettava, voidaanko käytön ja ylläpidon osatekijöihin liittyvällä aktiivisuudella selittää taloyhtiöiden välisiä kulutusvaihteluja sekä taloyhtiön kulutusmuutoksia eri ajankohtien välillä.
- Taso 3: On selvittävä, miksi toisissa taloyhtiöissä on oltu aktiivisia ja toisissa passiivisia määrättyjen energian käyttöön ja ylläpitoon liittyvien osatekijöiden suhteen eli on selvittävä käytön ja ylläpidon taustasyt.
- Taso 4: On tehtävä johtopäätökset millä keinoilla aktiviteettiin voidaan vaikuttaa ja onko vaikuttaminen järkevää. Tämä edellyttää, että aktiviteettiin vaikuttavat tekijät suhteutetaan asumisviihtyvyyteen ja asuinylh-teisön tasapainoiseen toimivuuteen.

Mielenkiinto kuluttajakäyttätymistä koskevassa tutkimuksessa kohdistuu erityisesti tasoihin kolme ja neljä, jotka luonnollisesti edellyttävät kohdan yksi toteutusta. Tasoa kaksi tarvitaan, kun halutaan varmistua toimenpiteiden todellisista vaikutuksista ja siitä, että selvitetään kulutuksen kannalta olennaisia toimenpidetekonaisuksia. Jos toimenpiteet vaikuttavat kulutukseen vähän tai jopa negatiivisesti, joudutaan syitä etsimään huonosta toteutuksesta, väärästä toteutusjärjestyksestä, asumisviihtyvyydestä tai rakenteellistyyppisistä muutoksista. Myös tällaiset tiedot ovat ensiarvoisen tärkeitä kuluttajakäyttätymisen vaikutusta koskevien tulkintojen kannalta.

On syytä todeta, että tasoihin 3 ja 4 liittyvät ongelmat ovat erittäin monimuotoisia eikä niihin ole yksiselitteisiä vastauksia. Ensinnäkin meillä on varsin vähän tietoa taloyhtiöiden käytöstä ja ylläpidosta vastaavien organisaatioiden toiminnan perustavoitteista ja tuloksellisuuden arvottamisen kriteereistä. Toiseksi on erittäin vähän tutkittu sitä, miten toiminnot on eri tapauksissa organisoitu ja miten käytännön toiminnot tosiasiassa suoritetaan.

Nämä seikat ovat projektin kannalta olennaisia, koska energialla on monia yhtymäkohtia taloyhtiön kokonaistoimintaan. Tällaisia seikkoja ovat taloyhtiön talous, asukkaiden asumiskustannukset, asumisviihtyvyys, energian käyttöön liittyvän työn luonne

ja mielekkyys, energia yhteistoiminnan tai ristiriitojen syynä, energian riittävyys ja ympäristökysymykset toimintamotivaation lisääjänä jne. Toisin sanoen kun tarkastelemme energiaan liittyvää aktiivisuutta, energia on pystyttävä suhteuttamaan taloyhtiön kokonaistoimivuuteen ja tällöin on puolestaan muis-tettava, että taloyhtiömuotoinen asuminen, käytön ja ylläpidon organisaatiot sekä rakennus- ja laitetekniikka ovat olleet vii-me vuosikymmeninä voimakkaan muutoksen alaisia.

Ongelmanasettelujen taustan ollessa näin laaja ja monisäikeinen tällaisella projektilla parhaimmillaankin päästään vain aktiivi-teettiin liittyvien tekijöiden ja vaikuttamiskeinojen painoalu-iden peruskuvaukseen.

2.2. Projekti kokonaisuutena

Projekti kokonaisuudessaan on tarkoitus toteuttaa kolmessa vai-heessa.

Ensimmäinen vaihe on nyt käsillä oleva selvitys, jossa mää-ritellään ongelmanasettelu, analyysikehikko ja testataan se eräin osin todellisella aineistolla.

Toisessa vaiheessa tehdään laaja tilastollinen kulutusvaihte-luita koskeva analyysi, jossa on mukana 16 kunnan kaukolämmite-tyt asuinkerros- ja rivitalot, runsaat 5 000 taloyhtiötä. Talo-yhtiöistä saadaan rekisteritietoina lämmitysenergian- ja veden-kulutus pääosin vähintään kahdelta vuodelta, rakennusten luku-määrä, talotyyppi, tilavuus, pinta-alatiedot käyttötarkoituksen mukaan, asuntojen ja asukkaiden lukumäärä, asukkaiden ikäraken-ne, yhtiöiden hallintamuoto ja alueellinen sijainti.

Tilastollista analyysia täydennetään n. 1 500 taloyhtiön osalta postikyselyllä. Siinä selvitetään isännöinti- ja huoltomuoto, keskeinen laitekanta, mikroilmastosijainti sekä keskeisimmät käyttö- ja energiansäästötoimenpiteet.

Toisen vaiheen tavoitteena on tilastollisesti laajalla aineis-tolla analysoida kulutusvaihtelut ja kulutusmuutokset sekä nii-den yhteydet sellaisiin tekijöihin kuten hallinta- ja huolto-muoto, rakennus- ja laitetekniikka, käyttö- ja ylläpitotoimen-piteet eli tekijät, jotka "teknisluonteisesti" vaikuttavat kulutukseen. Toinen vaihe toisin sanoen hahmottaa energiankulu-tuksen kokonaistilanteen, ongelmien merkitsevyyden sekä luo pohjan tilastollisille yleistyksille.

Kolmannessa vaiheessa keskitytään nimenomaan ongelmanasettelun kohtiin kolme ja neljä eli siihen, miksi taloyhtiöissä on toi-mittu tietyllä tavalla ja miten syyt olisi kokonaisuuden kannalta tulkittava. Vaihe on projektin kannalta keskeisin ja si-sällöllisesti vaativin. Vaihe aiotaan toteuttaa siten, että edellisiin vaiheisiin perustuen valitaan n. 300 yhtiötä, joiden energiataloudellinen käyttö ja ylläpito selvitetään yksityis-kohtaisesti haastatteleamalla yhtiöiden isännöitsijää ja käytän-nön huoltotyöstä vastaavaa henkilöä. Heidän on valittu haastat-telun kohteiksi, koska ha vastaavat käytön ja ylläpidon käytän-nön toteutuksesta ja heidän suhtautumisensa tehtäviinsä on muu-toinkin ratkaiseva.

Lämmitysenergiankulutukseen teknisessä mielessä vaikuttavat hyvin monet tekijät, joiden riippuvuus toisistaan tekee järjestelmästä varsin monimutkaisen. Mutta vielä monimutkaisemman järjestelmän muodostaa käytön ja ylläpidon organisoituminen ja toteutuksen vaihtelut. Taustalla on ensinnäkin hallinta-, huolto- ja isännöintimuotoihin liittyvät organisatoriset erot. Näiden sisällä työn- ja vastuunjako sekä inhimilliset ominaispiirteet vaihtelevat runsaasti. Tärkeitä ovat myös yhtiön kokoon, asukasrakenteeseen sekä koko organisoitumisen vakiintuneisuuteen liittyvät tekijät.

On ratkaisevan tärkeää, että olemassa olevan tiedon perusteella kulutukseen vaikuttavat tekijät ja niiden väliset vaikutussuhteet esitetään tarkastelukehikkojen tai mallien muodossa, jotta kokonaisuus voitaisiin kohtuullisella tavalla hallita ja ottaa huomion kohteeksi keskeisimmät tekijät ja vaikutussuhteet. Seuraavaksi hahmotetaan tällaisia tarkastelukehikkoja.

3. ANALYSOINNIN MALLIKEHIKON LAATIMINEN

Tässä luvussa hahmotellaan asuintaloyhtiöiden energiankulutuksen yleiskehikko, jossa esitetään kulutukseen vaikuttavien ulottuvuuksien vaikutusyhteydet. Tämän jälkeen laaditaan yksityiskohtaisemmat mallikehikot teknisestä ulottuvuudesta ja kuluttajakäyttätymisulottuvuudesta. Laadittavat mallikehikot kuvaavat samalla energiankulutuksen analysoinnin systemaattisen lähestymistavan.

Mallikehikot on laadittu lähinnä tämän projektin analysointitarpeita varten. Sen kaikkia osatekijöitä ei kuitenkaan tässä projektissa ole mahdollista ottaa empiirisen tarkastelun kohteeksi, koska tietyt ongelmat vaativat erityyppistä tutkimustetta ja tietojen keruuta, eikä niitä ole mielekästä käsitellä samassa projektissa (esim. perusteelliset selvitykset järjestelmien kehityksestä, yksityiskohtaiset asumisviihtyvyytutkimukset, tekniset selvitykset jne.). Malli on laadittu mahdollisimman kokonaisvaltaiseksi siitä syystä, että analyyseille saataisiin laaja perspektiivi. Tällöin voidaan paremmin täsmentää mahdolliset uudet tutkimustarpeet ja käyttää mallia havainnollistamisvälineenä myös muissa yhteyksissä.

3.1. Asuintaloyhtiöiden energiankulutuksen analysoinnin yleiskehikko

Kuluttajakäyttätymisen todellinen merkitys voidaan arvioida vain, jos lähtökohtana on taloyhtiöiden todellinen energiankulutus ja sen muutokset. Systemaattinen analysointi edellyttää, että eritellään rakennus- ja laiteteknisten tietojen sekä käyttötoimenpidetietojen avulla mihin energia rakennuksessa teknisessä mielessä kuuluu. Tämän jälkeen on analysoitava miten ja miksi toimenpiteet ja niistä riippuva kulutus vaihtelee hallinta-, isännöinti- ja huoltomuodoittain ja näiden kautta ilmenevien kuluttajakäyttätymistekijöiden mukaan.

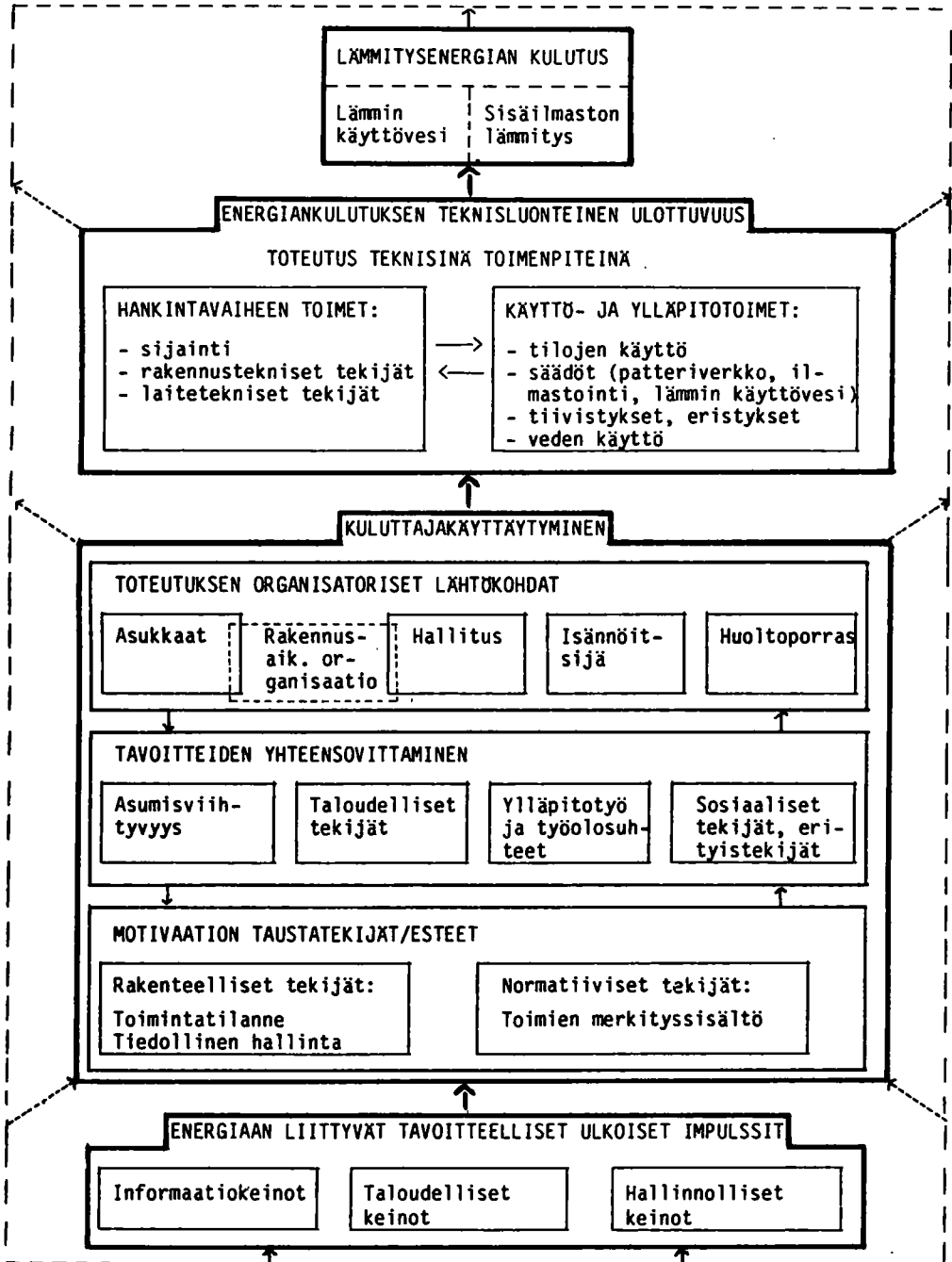
Seuraavan sivun asetelmassa 1 on esitetty yleiskehikko taloyhtiöiden energiankulutukseen vaikuttavista ulottuvuuksista, jotka ovat

- teknisluonteinen ulottuvuus
- kuluttajakäyttätymisulottuvuus
- tavoitteelliset ulkoiset impulssit
- sosio-kulttuurinen ympäristö

Asetelman peruseriaate on se, että käyttäytyminen ankkuroituu kulutuksen osatekijöihin vallitsevan rakennus- ja laiteteknisen tilan sekä käytön ja ylläpidon teknisten toimenpiteiden välityksellä. Järjestelmään voidaan vaikuttaa tavoitteellisilla ulkoisilla impulsseilla kuten informatio sekä taloudelliset ja hallinnolliset keinot. Edellä kuvattu kokonaisuus on luonnollisesti osa sosio-kulttuurista ympäristöä.

Asetelma 1. Asuintaloyhtiöiden energiankulutuksen analysoinnin yleiskehikko

SOSIOKULTTUURINEN YMPÄRISTÖ



Kuviossa esitettyjä yhteyksiä voidaan konkretisoida seuraavalla tavalla. Energiankulutuksen takana on aina teknisluonteisia toimenpiteitä (esim. kiertoveden lämpötilan säätö, ikkunoiden tiivistys, tuuletus, ilmastoinnin säätö, vesihanavan avaaminen). Toimenpiteet vaikuttavat tiettyihin energiankulutuksen osatekijöihin (sisälämpötila, putkistohäviöt, ilmanvaihto, johtuminen, lämpimän veden energiankulutus). Tekniset puitteet toimenpiteille määräytyvät rakennusteknisistä ominaisuuksista sekä laitetekniikaasta. Systemaattisessa tutkimuksessa on riittävällä tarkkuudella pystyttävä määrittelemään nämä teknisluonteiset toimenpiteet ja niiden tekniset puitteet sekä niiden yhteydet kulutustasoon ja sen muutoksiin. Tätä kokonaisuutta kutsutaan tässä mallissa teknisluonteiseksi ulottuvuudeksi, ja se eritellään yksityiskohtaisemmin seuraavassa luvussa 4.

Edellä oleva on vasta lähtökohta kuluttajakäyttäytymistarkasteleuille, jotka edellyttävät ainakin seuraavanlaisia erittelyjä:

Ensinnäkin on selvitettävä toimenpiteiden organisatoriset puitteet (hallinto-, huolto- ja isännöintimuoto) ja ketkä ovat toimenpiteen toteutukseen tavalla tai toisella vaikuttaneet (asukas, hallitus, isännöitsijä, huoltomies).

Toiseksi on selvitettävä, liittyvätkö toimenpiteen tavoitteet asumisviihtyvyyteen, taloudellisiin tekijöihin, ylläpitotyön järjestyttämiseen, valitusten vähentämiseen ja mille organisaation tasolle kyseinen tavoite on ollut tärkein.

Kolmanneksi on analysoitava sitä, miksi kyseiset tavoitteet on koettu tärkeiksi ja toimenpiteeseen on ryhdytty tai on jääty passiivisiksi. Tällöin on kiinnitettävä huomiota toimintatilanteeseen (työnjako, vastuunjako, eristyneisyys, kiire, tietokanavat, luontevuus jne.), tehtävien tiedolliseen hallintaan ja toimien merkityssisältöön eli siihen, koetaanko tehtävät itsen ja ympäristön kannalta mielekkäiksi ja tärkeiksi.

Jokaiselle teknisluonteiselle energiankulutukseen vaikuttavalle toimenpiteelle voidaan määritellä tällaisia toimintaketjuja. Niiden avulla voidaan tarkastella, miksi toimenpiteeseen on ryhdytty (tai jätetty se tekemättä), mihin eri tahot ovat sillä pyrkineet, kuka on ollut aloitteentekijä, kuka toimeenpanija, kuka käytännön suorittaja, miten hyvin toimenpide on tiedollisesti hallittu, kuka valvonut, onko vaikutuksia seurattu jne. Energiankulutus muodostuu hyvin pitkistä ja monitahoisista kulutus- ja toimenpideketjuista. Ne ovat eräänlaisia yksittäisistä toiminnoista muodostuvia toimintaepisodeja. Kuluttajakäyttäytymistutkimuksen tehtävä on löytää näistä yleistettäviä ulottuvuuksia, jotta kokonaiskuva ei jää pirstaleiseksi ja uskomusvaraiseksi.

Tulkintoja tehtäessä on muistettava, että ympäröivä sosiokulttuurinen ympäristö, kuten asuinalueet, isännöinti- ja huolto- muodot sekä lämmitystekniikka ovat olleet viime vuosikymmeninä voimakkaan muutoksen kohteena, joten joudutaan tutkimaan toimintoja, jotka vasta monin osin etsivät vakiintuneita muotoja. Tämä kokonaisuuden jäsentäminen tutkimustiedon avulla on keskeistä, jotta voidaan arvioida, miten erilaiset ulkoiset impulssit kuten hallinnolliset, tiedotukselliset ja taloudelliset toimenpiteet viime kädessä vaikuttavat kuluttajakäyttäytymiseen taloyhtiöissä.

Tässä luvussa on kuvattu asuintaloyhtiöiden energiankulutuksen analyyttisen ja systemaattisen lähestymistavan perusteita. Energiankulutuksen yksityiskohtaisempi jäsentäminen edellyttää kuitenkin kuvattua tarkempaa erittelyä. Luvuissa 4 ja 5 esitetään yksityiskohtaisemmat mallit teknisluonteisesta ulottuvuudesta ja kuluttajakäyttäytymisulottuvuudesta.

4. KULUTUKSEN TEKNISEN ULOTTUVUUDEN MALLINTAMINEN

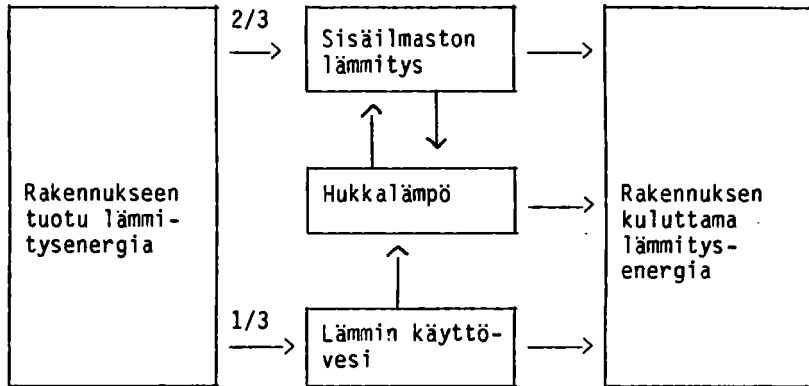
4.1. Rakennuksen lämmitysenergiavirrat

Rakennuksen lämmitysenergiavirtoja sekä energian hankinnan ja käytön tasetta on tarkasteltu yksityiskohtaisesti tutkimusraportissa "Rakennusten lämmitysenergian käyttö 1980" (KTM, Sarja B:29).

Siinä on esitetty teknisluonteinen kuvaus energiavirroista. Kuluttajakäyttäytymisen näkökulmasta on havainnollisempaa määrittellä se, mihin energiaa asumisessa tarvitaan, ja eritellä ne osatekijät, joihin erilaisilla käyttö- ja ylläpitotoimenpiteillä voidaan vaikuttaa.

Asumistarpeiden näkökulmasta lämmitysenergia kuluu (ks. asetelma 2) sisäilmaston ja käyttöveden lämmittämiseen, osan muuttessa hukkalämmöksi.

Asetelma 2. Rakennusten energiataseen pelkistetty malli



Sisäilmaston lämmitykseen kuluu lämmitysenergiasta hukkalämmöt mukaan lukien n. 2/3 (ks. esim Reisbacka - Speeti, 1983). Tämä sisältää rakennuksen kaikkien lämmitettävien tilojen lämmityksen. Asuintaloissa pääosan tästä muodostaa asuinhuoneistojen lämmitystarve, mihin vaikuttavat sisälämpötilan lisäksi lukuisat muut asumisviihtyvyyden kannalta tärkeät sisäilmastotehtävät kuten vetoisuus, kosteus, lämmön tasaisuus jne. Vähintään yhtä ongelmallinen tutkimusten kannalta on muiden lämmitettävien tilojen lämmitysenergian tarve, koska tilojen määrästä, käyttötarkoituksesta ja käyttöajoista sekä erityisesti lämpötilasta on vaikea saada tarkkoja tietoja.

Lämpimään käyttövedeen kuluu lämmitysenergiasta kaukolämpite-tyissä taloissa n. 1/3 ja öljylämmitteisissä hieman enemmän (ks. em. tutkimus). Tämä jakautuu käyttövesipisteissä kulutet- tuun energiaan (n. 2/3) ja tuotanto- ja kiertohäviöihin (n. 1/3), joista osa tulee hyödynnetyksi sisäilmaston lämmitykses- sä.

Tuotanto-, säätö- ja putkistohäviöiden ns. hukkalämpöjen on katsottu olevan merkittävä energiankulutuksen osatekijä. Teo- reettisesti hukkalämpöjen määrittely on erittäin hankalaa ja käytännössä useimmiten mahdotonta. Teoreettisesti hukkalämpö on aina määriteltävä jonkin osatekijän suhteen ja usein se määri- tellään poikkeamaksi optimitilanteesta. Esim. lämpimän käyttö- veden osalta hukkalämpöjä ovat putkistohäviöt. Osa tästä lämmöstä muuttuu kuitenkin sisäilmaston lämmityksen kannalta hyötylämmöksi. Asuinhuoneistojen lämmittämisen kannalta putkis- tohäviöt ovat hukkalämpöjä, osa tästä voidaan kuitenkin hyödyntää muiden tilojen lämmitykseen.

Mikä sitten on rakennuksen koko lämpötasetta ajatellen todel- lista hukkalämpöä. Se voidaan määritellä siksi osaksi lämpöe- nergiaa, jota ei voida hyödyntää, esimerkiksi lämmittäessä tiettyjä tiloja tarpeettomasti tai ylläpidettäessä tarpeettoman korkeaa lämpötilaa. Samalla tavalla hukkalämmöksi voidaan määritellä ns. optimaalisesta tilanteesta poikkeavan ilmanvaih- don ja johtumisen kuluttama energia. Rakennuksen optimaalinen energiankulutuksen määrittely on teoreettinen ja normatiivis- luonteinen kysymys mm. seuraavista syistä:

- Ensinnäkin teoreettinen optimitilanne voidaan saavut- taa vain hetkellisesti. Käytännössä rakennus- ja lai- tetekninen tila koko ajan muuttuu vaatien jatkuvia tai määräaikaaisia toimenpiteitä.
- Toiseksi sisäilmastovaatimukset ovat sidoksissa jat- kuvasti muuntuviin käyttötilanteisiin ja yksilöllii- siin tarpeisiin.
- Kolmanneksi hintakehitys ja uusi teknologia muuntaa koko ajan optimaalisuuden kriteereitä.

Hukkalämpöjen käsite kuluttajakäyttätymistutkimuksen kannalta ei olekaan kovin hedelmällinen. Tarkoituksenmukaisempaa on ja- kaa energiankulutus osatekijöihinsä ja tarkastella näihin liittyviä käytännön toimenpiteitä, joiden perusteella pyritään muodostamaan kokonaiskuva rakennuksen energiataloudellisesta tilasta ja nimenomaan käytön ja ylläpidon prosessissa. Kulutta- jakäyttätymistutkimuksen näkökulmasta hukkalämmöt yksinkertai- sesti näkyvät tarpeettoman korkeana energiankulutuksena ja osoittavat, että käyttöön ja ylläpitoon ei kaikin osin ole kiinnitetty riittävästi huomiota.

Seuraavissa kappaleissa 4.2. ja 4.3. tarkastellaan erikseen si- säilmaston ja lämpimän käyttöveden energiankulutuksen osateki- jöitä.

4.2. Sisäilmaston energiankulutuksen mallintaminen

Tarkastelun kohteena on se energia, joka tuodaan rakennukseen sisäilmaston lämmitystä varten eli käytännössä patterien¹⁾ lämmittämiseen tarvittava energia. Sen tason määrävänä tekijänä on haluttu sisäilmasto, lähinnä sisälämpötila tai tarkemmin sanottuna halutun sisäilmaston ja ulkoilmaston välinen suhde. Asetelmassa 3 on esitetty tekijät, jotka vaikuttavat sisäilmaston lämmittämistä varten rakennukseen tuotavan energian määrään. Tässä asetelmassa hankintavaiheen tekijät on yhdistetty käyttö- ja ylläpitovaiheen tekijöihin, koska tarkastellaan kulutuksen osatekijöitä yleisesti.

Kulutukseen vaikuttavat välittömät tekijät voidaan ryhmitellä neljäksi ulottuvuudeksi, jotka ryhmittyvät kolmion eri sivuille:

- sisäilmasto kolmion kärjen päällä
- tila- ja sijaintiratkaisut ja näihin liittyvät sekundääriset lämmönlähteet jäävät kolmion vasemman sivun puolelle
- rakennuksen lämmön katoamisen väylät eli johtuminen ja ilmanvaihto jäävät kolmion oikean sivun puolelle
- patterin lämmittämiseen tarvittavan energian tuotannon ja jakelun tehokkuus jää kolmion alaosan puolelle.

Seuraavassa tarkastellaan kulutukseen vaikuttavia eri tekijöitä nimenomaan niihin liittyvien toimenpiteiden näkökulmasta. Ensin käsitellään sisäilmastoa, koska eri tekijöiden asumisviihtyvyytsvaikutukset ilmenevät sen välityksellä. Sen jälkeen käsitellään muut tekijät ja viimeksi ehkä merkittävintä kokonaisuutta eli patterien lämpötilaan vaikuttavaa käyttöä ja säätöä.

4.2.1. Sisäilmasto

Sisäilmasto ilmenee asukkaan kannalta lähinnä:

- sisälämpötilana ja sen tasaisuutena
- ilman raikkautena (happipitoisuus, puhtaus)
- ulkovaipan aiheuttamana lämpösäteilynä
- ilman kosteutena
- mahdollisena vetoisuutena

Sisäilmastoa voidaan tarkastella esim. seuraavasta neljästä näkökulmasta:

- mitkä ovat sisäilmaston objektiiviset lyhyen ja pitkän aikavälin terveydelliset vaatimukset

1) Havainnollisuuden vuoksi tässä yhteydessä käsitellään asuintaloyhtiöiden yleisintä lämmönjakomuotoa eli vesipatterilämmitystä.

- mikä on subjektiivisten sisäilmastotuntemusten tausta ja mitä toiminnallisia sekä kulttuurisia tekijöitä liittyy sisäilmaston "omaehtoiseen hallintaan" ja miten näitä tekijöitä voidaan arvottaa
- millä eri tekijöiden kombinaatioilla saadaan haluttu sisäilmasto, eri tekijäthän ovat tosiaan kompensoivia. Esim. lämpötilan korotuksella voidaan kompensoida vetoisuutta, kylmäsaiteilyä, epätasaista lämpötilaa ja kosteuden tunnetta; lämpötilan laskulla voidaan vaikuttaa ilman epäpuhtauksiin sekä epäpuhtauden ja kuivuuden tunteeseen; tuuletuksella korkeaan lämpötilaan. Myös tilajärjestelyt ja tilojen käyttö vaikuttavat sisäilmastovaatimuksiin jne.
- miten haluttu hyvä sisäilmasto saavutetaan energiankulutuksen kannalta mahdollisimman tehokkaasti.

Tässä tutkimuksessa lähtökohtana on viimeksi mainittu näkökulma, koska kyseessä on energiankulutusta koskeva tutkimus. Myös muut näkökulmat ovat erittäin tärkeitä ja niihin liittyviä ongelmanasetteluja pidetäänkin taustaperspektiiveinä myös tälle selvitykselle. Niiden yksityiskohtainen selvittäminen kuitenkin vaatii toisenlaisen tutkimusasetelman.

Pitäytyminen neljännessä näkökulmassa on tämän selvityksen kannalta välttämätön raja-alue. Muiden näkökulmien jättäminen vain taustaperspektiiveiksi voidaan pitää perusteltuna, koska jo tällä hetkellä on varsin yleisesti tunnettua, että useimmilla järkevillä energiankäyttöä koskevilla parannuksilla on myös positiiviset sisäilmastovaikutukset joihin voidaan mainita:

- huoneistolämpötilojen vakaisuus
- vetoisuuden tunteen väheneminen (tjivistyksillä, ilmanvaihdon säädöllä, perussäädöllä¹⁾)
- kylmäsaiteilyn pieneneminen (lisäeristykset)
- liian korkeiden lämpötilojen alentaminen vähentää ilman kuivuuden tunnetta, ilman epäpuhtauksia ja sillä on ilmeisesti myös elintoimintojen kannalta myönteisiä vaikutuksia.

Selvästi negatiiviset vaikutukset on liian pienellä ilmanvaih-dolla ja epämiellyttävän alhaisilla lämpötiloilla. Näitä tekijöitä voidaan karkeasti mitata esim. asukkaiden valitusten määrällä. (Sisäilmaston laadusta ja ilmanvaihdon tarpeesta ks. tarkemmin esim. KTM. Sarja D:104, 1986)

1) Esim. huonosta perussäädöstä johtuen voi tulla huoneistoon turhia ilmavirtauksia, koska patterien kuumenemisen ja kylmenemisen nopeat vaihtelut ovat tällöin tavanomaisia.

Tässä tutkimuksessa ei paneuduta siihen mikä on hyvä sisäilma-
sto vaan selvitetään mitä sisäilmastoon olennaisesti vaikuttavia
toimenpiteitä yhtiössä on tehty ja miten yleensä sisäilmastoon
liittyvät kysymykset on käyttö- ja ylläpitoprosessissa otettu
huomioon.

4.2.2 Tilat, sijainti ja sekundääriset lämmönlähteet

Tilat, tilajärjestelyt ja tilojen käyttö (kuviossa kolmion va-
semmalla sivulla) ovat taloyhtiöiden energiankulutuksen analyyy-
sien peruslähtökohtia. Ongelmia kuitenkin liittyy tietojen saa-
tavuuteen, luotettavuuteen ja vertailukelpoisuuteen, mikä ka-
ventaa analyysimahdollisuuksia ja voi johtaa jopa virheellisiin
tulokintoihin.

Vertailujen kannalta keskeisin tieto kulutustiedon ohella on
tilavuustieto. Esim. eri kokoisten rakennusten vertailujen
yleisin indikaattori on kulutuksen ja rakennustilavuuden suhde
eli ominaiskulutus. Rakennustilavuus lasketaan RT-120-kortin
periaatteiden mukaan. Ongelmana erityisesti vanhojen rakennus-
ten osalta on se, että laskelmien kannalta riittävän tarkkoja
rakennuspiirrustuksia ei ole saatavilla. Lisäksi tilavuuteen on
eräissä tapauksissa voinut alkuperäisten piirrustusten jälkeen
tulla muutoksia. Käytännössä eri lähteistä saatavien tilavuus-
tietojen erot saattavat olla jopa kymmeniä prosentteja, ja tie-
tojen perusteiden tarkastaminen yksittäistapauksissakin on han-
kalaa ja tilastotyyppisissä selvityksissä lähes mahdoton.

Tässä projektissa lähtökohtana on lämpölaitoksilta saatavat ti-
lavuustiedot. Useissa tapauksissa lämpölaitokset ovat tiedonan-
tajan tietoihin ja omaan paikallistuntemukseensa perustuen kor-
janneet ne vastaamaan lähinnä lämmitettyä tilavuutta eli kylmät
tilat, autokatokset jne. on jätetty pois. On ilmeistä, että
lämpölaitoksien suorittama työ on karsinut karkeimmat vertailu-
kelpoisuutta vaikeuttavat virheet. Useamman prosentin virhemah-
dollisuus on kuitenkin todennäköinen. Tässä tutkimuksessa tila-
vuustiedoissa mahdollisesti ilmeneviä virheellisyyksiä kontrol-
loidaan vertaamalla tilavuustietoa muihin rakennuksen kokoa ku-
vaaviin tietoihin mm. kokonaispinta-alaan, kerrosalaan ja
asuinpinta-alaan.

Tulosten tulokinnan kannalta yhtä ongelmallisia ovat tilajärjes-
telyt ja tilojen käyttö, koska eri tyyppisissä ja ikäisissä ta-
loissa erilaista sisälämpötilaa vaativien tilojen suhde ja rat-
kaisut vaihtelevat. Tähän ongelmaan on mahdollista paneutua
erittelemällä rekisteritietojen avulla missä määrin ominaisku-
lutuksien vaihtelut ovat yhteydessä asuin-, liike-, toimisto-
ja muiden tilojen suhteelliseen osuuteen sekä rakennuksen tyypp-
piin ja huoneistotyyppijakaumaan.

Sijainnin energiankulutusvaikutuksia on tarkasteltava toisaalta alueellisen sijainnin ja mikroilmastosijainnin näkökulmasta. Alueellisen sijainnin vaikutukset kulutukseen voivat olla 20-30 % (ks. esim. Kanerva - Lappalainen, 1979). Erot voidaan vakioida astepäiväluvun avulla (laskentamenetelmä on esitetty esim. Energiakäsikirjassa ja KH-tiedostossa). Täyttä yksimielisyyttä ei kuitenkaan ole siitä, mikä suuruisena korjaus tulisi tehdä. Tässä projektissa menetellään siten, että energiankulutuksesta eritellään kokonaisvedenkulutusta koskevien tietojen avulla lämpimän veden energiankulutusosuus (ks. sivu 29) ja loppuosalle korjaus tehdään täysimääräisenä. Tulosten tulkinnan tekee ongelmalliseksi se, että ei voida varmuudella sanoa, missä määrin taloyhtiöiden väliset erot johtuvat virheellisestä astepäivälukukorjauksesta, rakennusteknisistä eroista tai käyttöön liittyvistä eroista. Tämän vuoksi on tärkeää analysoida kulutuseroja rakennusteknisten ja käyttöön liittyvien tekijöiden mukaan myös alueiden sisällä ja verrata johdonmukaisuutta alueitten välillä.

Mikroilmastosijainnin on teoreettisesti arvioitu voivan vaikuttaa energiankulutukseen korkeintaan 20 % minimitasoon verrattuna. Tämä edellyttää, että eri tekijät kumuloituvasti sattuvat yhteen. Käytännössä kulutukseen vaikuttavat tekijät ovat kuitenkin useimmiten vastakkaissuuntaisia. Esim. ASTA-tutkimuksen koalueella mikroilmaston on todettu selittävän kulutuksen vaihteluista keskimäärin vain 3 % (ks. Kivistö - Rauhala, 1986, s. 5.)

Tässä projektissa mikroilmastovaikutuksia on mahdollista eritellä kaupunginosittaisilla tarkasteluilla ja toisaalta selvittämällä sijainnin tuulisuus ja aurinkoisuus sekä onko kyseessä erillistalo vai umpikorttelisijainti.

Ilmaisenergioista saadaan noin neljäsosa asuinrakennusten lämmitysenergian kokonaistarpeesta (ks. esim. Sitra, 1977).

Rakennusten lämmityksen näkökulmasta ilmaisenergiaa saadaan

- auringosta
- elävistä organismeista
- toiminnasta

Näiden hyödyntäminen voi tapahtua aktiivisesti erilaisin lämmönkeräys- ja talteenottolaittein tai passiivisesti rakenne- ja sijaintiratkaisuja hyväksi käyttäen. Ehkä yleisin passiivisuusluonteiseksi katsottava ilmaisenergioiden hyödyntämistapa on termostaattisten patteriventtiilien käyttö.

Karkealla tasolla ilmaisenergioiden hyödyntämisen indikaattoreina voidaan käyttää lämmöntalteenottojärjestelmää, termos-taattisia patteriventtiilejä, sijainnin aurinkoisuutta sekä asumistiheyttä. Yksityiskohtaisissa selvityksissä voidaan lisäksi selvittää, mitkä muut tekijät (tilajärjestelyt, kellari-tilojen lämmitys, termostaattien huoneistokohtainen säätö jne.) ovat taloyhtiön kannalta olennaisia ja onko niihin kiinnitetty erityistä huomiota. Erityisen keskeistä on selvittää, miten tärkeäksi termostaattisten patteriventtiilien asema säätöjärjestelmässä koetaan.

4.2.3. Rakennuksen lämmön katoamisen väylät

Karkeasti esitettynä kerros- ja rivitalojen hyötyenergia katoaa seuraavasti:

lämmivesi	25-35 %
johtuminen	25-30 %
ilmanvaihto	35-45 %

(ks. esim. Kanerva - Lappalainen, 1980; Reisback - Speeti, 1983; KTM, Sarja D:83, 1985).

Tarkasteltaessa pelkkää sisäilmaston lämmitykseen käytettyä energiaa lämpö katoaa viime kädessä käytännössä vain kahdella tavalla

- johtumalla (vajaa 2/5) seinien, lattian, katon, ikkunoiden ja ovien kautta
- ilmanvaihdon kautta (runsaat 3/5)

Ilmanvaihto voi olla hallittua ja/tai hallitsematonta. Hallittu ilmanvaihto tapahtuu sitä varten rakennetuilla laitteilla (koneellinen poisto/sisäänpuhallus) tai muulla hallittavissa olevalla tavalla (esim. ikkunan avaaminen). Hallitsematon ilmanvaihto tapahtuu rakenteiden vuotokohtien kautta.

Energiansäästötoiminnan alkuvaiheessa päähuomio kiinnitettiin erityisesti johtumishäviöihin, mutta myös tiiviYTEEN. Syynä lienee se, että katsottiin näiden olevan tärkeimmät kulutukseen vaikuttavat tekijät, koska energia katoaa näitä väyliä pitkin. Toinen syy lienee ollut se, että näitä koskevat säästökeinot olivat helposti mielletävissä. Merkityksetön sosiologinen selitys ei liene sekään, että suurin osa väestöä on jossain elämänsä vaiheessa asunut varsin vetoisissa asunnoissa ja ollut alttiina kylmästeilylle, jolloin huomio helposti myös energiansäästökysymyksissä kiinnittyy näihin seikkoihin. Nykyisin rakennuskannan uudistumisen sekä energia- ja peruskorjausten vuoksi rakennusten eristystaso kerrostalokannan osalta on lähellä kannattavuusrajaa. Myös tiiviYTEEN perustaso lienee kohtuullinen eikä tiiviYTEEN terveydellisten syiden vuoksi voitane enää merkittävästi lisätä.

Vaikka energian katoaminen johtumalla ja ilmanvaihdon kautta, muodostaakin vain yhden kulutuksen ulottuvuuden, on kuitenkin pyrittävä arvioimaan onko rakennusten eristys- ja ilmanvaihtotasoon liittyvässä peruskunnossa niin suuria eroavuuksia, että ne selittäisivät muita tekijöitä suuremmissa määrin kulutustason vaihtelut.

Johtumisen yksityiskohtainen selvittäminen edellyttää lämmönläpäisykertoimen ns. k-arvojen laskemista. Tämä on erityisen työläs menettely. Koska kulutustason kannalta olennaisia eroja tuovasta eristystason kaksinkertaistuminen, mikä kerros- ja rivitalokannan osalta on harvinaista, ei yksityiskohtainen k-arvojen laskenta ole mielekäästä. Riittäväksi johtumiseröjen indikaattoriksi voitaneen katsoa rakennuksen ikä, rakennuksen tyyppi ja koko. Näiden tekijöiden merkitys on projektissa mahdollista selvittää laajaan tilastoaineistoon perustuen.

Kuluttajakäyttäytymisen näkökulmasta mielenkiintoinen selvityskohde on se, miksi lisäeristykseen on eri tapauksissa ryhdytty. Ovatko ne perustuneet todelliseen tarpeeseen ja kannattavuuteen, vai onko taustalla pikemminkin sen helppo miellettavuus säästökeinoksi ja kulttuuritaustaan liittyvät syyt.

Ilmanvaihtoon liittyvät tekijät on asetelmassa 3 jaettu

- ilmastointiin
- tiiviYTEEN
- tuuletukseen

Ilmastoinnilla tässä yhteydessä tarkoitetaan suunniteltua perusilmanvaihdon järjestelmää joka voi olla painovoimainen tai koneellinen. Se sisältää harkitut korvausilmaa varten jätetyt ovien ja ikkunoiden epätiiviydet.

Rakenteiden tiiviysongelmat liittyvät lähinnä ikkunoihin, ikkunan ja karnin väliin, elementtien saumoihin, huoneiston oviin, erityisesti parvekeoviin.

Tuuletus tapahtuu tavallisesti tuuletusikkunan, parvekeovien tai erityisen ilmanvaihtoaukon kautta ja eräissä tapauksissa huoneiston oven kautta. Tuuletuksella hoidetaan tavallisesti tilapäisesti lisääntynyt ilmanvaihdon tarve, mutta se voi olla myös osa perusilmanvaihtoa.

Ilmanvaihto on eri selvitysten mukaan johtumista selvästi keskeisempi energiankulutukseen vaikuttava tekijä, mutta se on toisaalta erittäin monimutkainen ja vaikeasti hallittava kokonaisuus. Siihen vaikuttavat edellä mainittujen tekijöiden lisäksi vielä huoneistotyyppijakauma, huoneistojen käyttö, eristystaso ja sisälämpötila.

Ilmanvaihtoon liittyvät tekniset mittaukset voidaan luotettavasti suorittaa vain vakioituissa koeolosuhteissa. Sen sijaan niitä ei voida toteuttaa laajemmassa tilastotyyppisessä tutkimuksessa.

Seuraavassa on koottu yhteen sellaisia tekijöitä, jotka on tarpeellista ja mahdollista selvittää myös laajajakoissa tilastotyyppisissä selvityksissä:

- Ilmanvaihtojärjestelmä, ilmanvaihtolaitteiden käyttöajat ja teho, onko suoritettu ilmastoinnin perussäätö, milloin, kuka, miten, missä yhteydessä, mistä syystä.

- Onko suoritettu tiivistystoimenpiteitä, milloin, kuka, miten, missä yhteydessä ja mistä syystä.
- Tuuletustavat
- Vetoisuuteen ja ilmanvaihtoon liittyvät asumisviihtyvyyden mittaukset (indikaattorina esim. valitukset).
- Ilmanvaihtoon liittyvät taustatekijät (huoneistotyypit, huoneiston käyttö, rakennustekniikka, sisälämpötila).

Ilmiöalue on tutkimuksissa vaikeasti hahmoteltavissa ja hallittavissa. Siksi tämän raportin toisessa osassa ilmanvaihtoon kiinnitetään erityistä huomiota. Siinä selvitetään mm. tuuletustapojen vaikutuksia, joita ei ole aikaisemmin tehty laajalla tilastollisella aineistolla. Tulosten perusteella sitten arvioidaan, mitkä ilmastoinnin indikaattorit ovat jatkotutkimusten kannalta olennaisimmat.

4.2.4. Pattereiden lämmitys

Edellä on käsitelty tekijöitä, jotka määräävät rakennusten lämmitysenergian tarpeen. Seuraavassa käsitellään lämmitysenergian jakelun tehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Patteriverkoston huonosta säädöstä johtuen energiaa joko kuluu hukkaan yllilämpöinä ja/tai putkistohäviöinä tai sitä säästyy asumisviihtyvyyden kustannuksella eli tilat ovat liian viileitä.

Säätöjen keskeiset tekijät asetelman 3 mukaan ovat:

- menoveden lämpötila
- linjasäädöt
- patteriventtiilien säädöt
- termostaattiset patteriventtiilit

Em. tekijät ovat energiankulutuksen kannalta erittäin ratkaisevia. Niihin liittyvien toimenpiteiden toteutuksen taso määrää säätö- ja putkistohäviöiden suuruuden. Patteriverkoston perussäätö tarkoittaa, että näiden osien toiminta toisiinsa nähden pyritään optimoimaan, jotta haluttu sisälämpötila saavutetaan mahdollisimman pienellä energiamäärillä. Onnistuneen perussäädön edellytys on se, että muut sisäilmastoon vaikuttavat tekijät on tarkistettu ja tarvittavat toimenpiteet suoritettu.

Menoveden lämpötilaa säätelällä vaikutetaan patteriverkossa kiertävän veden lämpötilaan ja näinollen sisälämpötilaan (termostaattisten) patteriventtiilien säätöarvojen puitteissa. Tavanomaisesti ohjaus tapahtuu automaattisesti ulkolämpötilan mukaan, jolloin hoitajan tehtäväksi jää tarkoituksenmukaisten lähtöarvojen määrittely. Tämä tapahtuu tavallisesti säätökäyrän tasoa ja kaltevuutta muuttamalla. Tämä on erityisen vaativa tehtävä, koska jokainen rakennus reagoi sille tyypillisellä tavalla säätölamuutuksiin. Lisäksi rakennukset elävät jatkuvasti ja niiden käyttötilanne muuttuu, joten sama käyrän asento ei päde lämmityskaudesta toiseen.

Linjasäästöventtiileillä säädetään eri linjoissa eli ns. nousuissa kiertävän veden määrä. Rivitaloissa nousut voivat olla eri rakennuksia (huom. kanaalihäviöt) ja kerrostaloissa esim. rappuja, mutta myös saman huoneiston eri huoneet voivat kuulua eri linjoihin. Linjasäästöventtiilien tarkoitus on tasata verkoston eri linjoissa virtaavan veden määrä. Näin saadaan sama määrä lämpöä rakennuksen eri osiin.

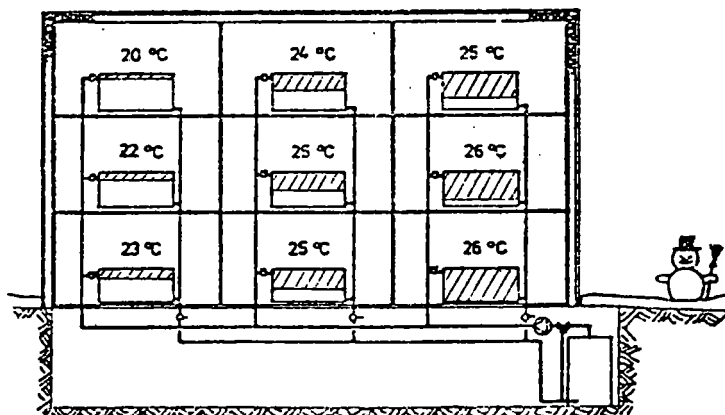
Patteriventtiilien kuristuksilla säädelään, kuinka paljon vettä patterissa voi kiertää. Näin voidaan säädellä huoneistojen ja huoneiden välisiä lämpötiloja.

Termostaattisten patteriventtiilien tehtävänä on säätää pattereiden vesivirtaus, kun huoneen lämpötila nousee termostaatin asetusarvon mukaiselle tasolle. Niiden varsinaisena tehtävänä on hyödyntää ns. sekundääriset lämmönlähteet eli katkaista tai pienentää pattereiden vesivirtaama, kun huoneistoon tulee tilapäistä ylimääräistä lämpöä.

Perussäätöjen ollessa epätasapainossa huoneistojen ja huoneiden välinen lämpötilojen säätö voi jäädä pääosin termostaattisten patteriventtiilien varaan eli tavanomaisesti verkostossa tai sen pääosassa virtaa "tarpeettoman" kuumaa vettä ja huoneistokohtaisten termostaattisten patteriventtiilien tehtäväksi jää säätää, kuinka paljon sitä virtaa pattereissa.

Asetelmassa 4 on havainnollisesti esitetty tilanne, kun perussäätöä ei ole suoritettu vaan linjaventtiilit ja patteriventtiilit ovat täysin auki ja termostaattisia patteriventtiilejä ei ole. Vesivirtaamat ja siitä aiheutuvat lämpötilavaihtelut ovat kuvion mukaiset.

Asetelma 4. Huonelämpötilat ja vesivirtaamat säätämättömässä järjestelmässä



Lähde: Isännöitsijän energiatyökirja, 1985.

Säätövirheet käytännössä siis ilmenevät seuraavalla kolmella tavalla:

- tiloissa on kauttaaltaan liian korkea tai matala lämpötila (syynä säätökäyrän virheellinen taso)
- eri tilojen (asuinhuoneistot, muut huoneistot, muut tilat) välillä on ei-toivottuja lämpötilaeroja (syynä perussäädön epävire)
- tilojen lämpötila kauttaaltaan ei erilaisissa ulko-lämpötilaolosuhteissa pysy tasaisena (syynä säätökäyrän väärä kaltevuus, syynä voi olla myös huono tiiviys, erityisesti jos eroja ilmenee tuulisella säällä).

Seuraavissa esimerkeissä on kuvattu muutamia tyypillisiä säätötilanteita.

Esimerkki 1. Sisälämpötilaerot epävireen ilmaisijana

Rakennuksessa, jossa ei ole huoneistokohtaisia termostaattisia patteriventtiilejä, perussäädön "epävire" paljastuu lämpötilavalitusten vuoksi varsin helposti. Seuraamalla mistä päin taloa erilaiset valitukset tulevat ja lämpötilamittauksin on helppo paikallistaa, onko kyse henkilökohtaisista lämpötilatuntemuksista, huoneistokohtaisista säätö-, ilmanvaihto- tai johtumisongelmista, koko linjaa koskevasta säätövirheestä vai menoveden väärästä lämpötilasta. Kuluttajakäyttätymistutkimuksen kannalta keskeinen kysymys on se, miten tilanteeseen reagoidaan. Energian järkevää käyttöä ajatellen on huonoin sellainen tilanne, että menoveden lämpötilaa nostetaan niin paljon, ettei valituksia liiasta viileydestä tule ja muut vähitellen tottuvat korkeaan lämpötilaan ja tuulettavat ne tarvittaessa pois. Tällöin sekä yllämpöhäviöt että putkistohäviöt ovat erittäin suuret.

Esimerkki 2. Piilevät yllämmöt

Rakennuksessa, jossa on huoneistokohtaiset termostaattiset patteriventtiilit, perussäädön epävireen esille tulo voi ratkaista vasti hankaloitua ja pitkittyä. Näin tapahtuu erityisesti silloin, kun viileysvalitukset hoidetaan säätökäyrän tasosierrolla eli nostamalla menoveden lämpötilaa ja annetaan termostaattien leikata yllämmöt. Tällöin tulee rakennukseen ns. piilevää yllämpöä ja putkistohäviöt ovat suuret.

Esimerkki 3. Liian kireä patteriventtiilien esisäätö

Perussäädön eräänä lähinnä teoreettisena virhemahdollisuutena on patteriventtiilien systemaattinen liian kireä esisäätö, mikä johtaa verkoston pieneen virtaamaan. Tällöin tarvitaan korkea menoveden lämpötila, jotta patterit lämpiäisivät riittävästi. Tässä tilanteessa ei välttämättä synny yllämpöä. Sen sijaan putkistohäviöt ja pumppuenergian tarve kasvaa. Säätövirheen havaitseminen on erittäin hankalaa.

Esimerkki 4. Optimaalinen säätötilanne

Optimaalinen säätötilanne edellyttää, että linjasäädöt on suoritettu linjojen lämmöntarpeen mukaan ja patteriventtiilit on kurostettu ko. tilan lämmöntarpeen mukaan. Lämpötila pidetään tasanaisena eri sääolosuhteissa menoveden lämpötilan säädön avulla. Termostaattisten patteriventtiilien tehtävä tällaisessa tilanteessa on vain sekundaarisista lämmönlähteistä johtuvien yllämpöjen leikkaaminen.

Liitteessä 1 on esitetty erilaisten säätötilanteiden vaikutukset sisälämpötilaan, tuuletustapoihin ja energiankulutukseen. Käytännössä vaikutukset eivät ole täysin johdonmukaisia, koska huoneistojen välillä on ilmanvaihto- ja johtumiseroja. Säädöt voivat olla myös vaikutuksiltaan ristikkäisesti virheelliset.

Edellä oleva osoittaa, että lämmönjakojärjestelmä on varsin monimutkainen kokonaisuus. Säätövirheiden havaitseminen ja korjaaminen erityisesti taloissa, joissa on huoneistokohtaiset termostaattiset patteriventtiilit, vaatii asiantuntemusta ja aktiivista asioihin paneutumista. Useimmissa tapauksissa järjestelmän epäviireen paljastaminen edellyttää, että systemaattisesti seurataan meno- ja tuloveden lämpötilaa, kaukolämpöveden jäähtymisastetta, paineita, patterien lämpiämistä ja sisälämpötiloja sekä kulutusta. Toiseksi on oltava riittävästi asiantuntemusta, jotta muutoksista osataan vetää oikeat johtopäätökset.

Lämmönjakojärjestelmän osalta kuluttajankäyttäytymistutkimuksen kohteena on käytännössä kolmen tasoiset ongelmat.

- 1) Miten kiinteistöhoidosta vastaavat henkilöt tuntevat lämmitysjärjestelmän periaatteet ja sen osien merkityksen energian kulutuksen kannalta.
- 2) Miten käyttö- ja ylläpito on todellisuudessa toteutettu, minkälaisiin teknisiin kriteereihin se on perustunut.
- 3) Miten toiminta on organisoitu ja miksi käytössä on eroavuuksia.

Koko järjestelmän toiminto lepää mainitun tyyppisten tekijöiden varassa, kuten asetelmassa 3 on pyritty havainnollisesti esittämään. Tähän palataan yksityiskohtaisemmin kuluttajakäyttäytymistä käsittelevässä osassa.

4.3. Lämpimän käyttöveden energiankulutuksen mallintaminen

4.3.1. Lähtökohdat

Lämpimän käyttöveden energiankulutuksen osuus taloyhtiöiden lämmitysenergian kulutuksesta on n. 30-40 %, josta käyttövesipisteissä kuluu n. 55-70 % (ks. Reisbacka - Speeti, 1983). Käyttöveden energiankulutukseen vaikuttava keskeisin tekijä on siis veden kulutuksen määrä. Seuraavassa on esitetty karkea arvio, kuinka paljon vettä käytetään eri tarkoituksiin (ks. esim YVY, 1977):

	%
Ruoan valmistus	5
Astioiden pesu	13
Siivous	3
Henkilökohtainen hygienia ..	38
WC:n huuhtelu	26
Pyykin pesu	13
Muu	2
<hr/>	
Yhteensä	100

Edellisten tutkimusten mukaan veden kokonaiskulutuksesta on lämmintä vettä arviolta 40 %. Sen osuus luonnollisesti vaihtelee veden käyttötarkoituksesta riippuen. Suhteellisesti eniten lämmintä vettä käytetään astioiden pesussa, noin 2/3. Henkilökohtaisessa hygieniassa runsas puolet on lämmintä vettä ja esim. WC:n huuhtelussa ei yhtään. Edellä oleva osoittaa, että astioiden pesua ja henkilökohtaista hygieniaa koskevillä vedenkäyttötapojen ja -tottumusten¹⁾ muutoksilla on suurimmat energiankulutusvaikutukset.

Veden käytön energiankulutusvaikutuksista voidaan esittää seuraava esimerkki. Veden kokonaiskulutus taloyhtiöissä on keskimäärin vajaat 200 l/vrk/henkilö. Kulutuksen aleneminen 160 litraan eli 20 % vähentää lämmitysenergian kokonaiskulutusta n. 5 % edellyttäen, että lämmintä ja kylmää vettä säästetään suhteellisesti yhtä paljon, mikä lienee tavanomainen tilanne. Kokemusten mukaan kyseisen suuruisen vedenkulutuksen säästö on kohtuullisen helposti saavutettavissa (ks. Reisbacka - Speeti, 1983 ja Nurmela, 1982).

1) Käyttötapojen ja tottumusten välinen raja ei ole yksiselitteinen. Ero on lähinnä siinä, että käyttötapaan liittyy toimiva sosiaalinen normi tai sosiaalinen paine käyttäytyä tietyllä tavalla. Esim. saunassa käynti kerran viikossa tai perinteeseen liittyvä tuhlauksen välttäminen. Käyttötottumukseen sen sijaan ei liity enää toimivaa normia vaan toimintaan tottumuksen voimasta. Esim. tiskaat astiat altaassa tai käytät saunassa peseytyessä pesuväriä, koska totuit toimimaan näin ennen vesijohtojen aikaa. (Tapojen ja tottumusten ero, ks. esim Inkeles, 1969, s. 139).

Tässä projektissa saadaan taloyhtiöiden kokonaisveden kulutusta koskevat tiedot suoraan vesilaitoksilta. Näin ollen keskimääräinen vedenkulutus ja sen hajonnan yhteydet tiettyihin taloyhtiöiden ominaispiirteisiin voidaan selvittää laajalla tilastollisella aineistolla. Veden kulutustason vaikutukset lämmitysenergian kulutukseen voidaan arvioida seuraavalla tavalla:

- yhden lämminvesikuution (50°C) valmistaminen vie energiaa n. 110 kWh. Tästä energiasta kulutetaan lämminvesipisteissä n. 55-70 % eli n. 60 kWh.
- lämpimän veden osuudeksi kulutuksesta arvioidaan 40 % (ks. Reisbacka - Speeti, 1983).

Lämpimän käyttöveden energiankulutus on toisin sanoen:

$$\text{kokonaisvedenkulutus m}^3 \times 40/100 \times 60 \text{ kWh.}$$

Arviointimenettely on todettu käyttökelpoiseksi esim. Valtakunnallisen vuokratalo-osuuskunnan ns. Veto-projektissa. (Vuokratalojen energiansäästöprojekti, 1985).

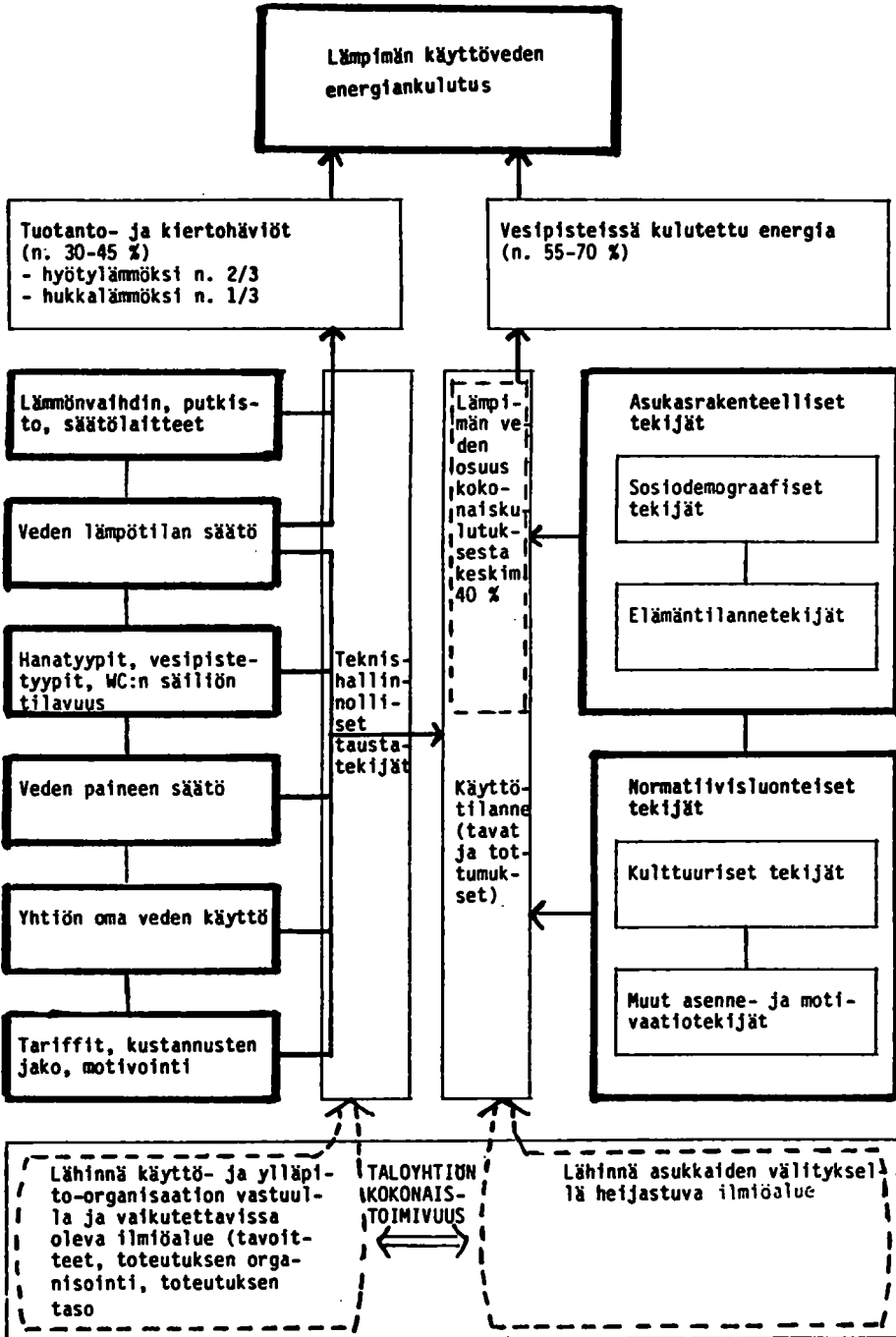
Vakiointimenettelyn epävarmuustekijät liittyvät toisaalta siihen, mikä on lämpimän veden todellinen osuus erityisesti eri kulutustasoilla ja toisaalta mikä on käyttöveden todellinen lämpötila. Lisäksi tuotanto- ja kiertohäviöiden sekä vesipisteissä kulutetun energian välinen suhde voi vaihdella. Tämän vuoksi lämpimän veden energiankulutusvaikutuksia tarkasteltaessa on otettava huomioon myös muut kulutukseen vaikuttavat tekijät kuten putkistojen mitoitus, paineen säätö, vesikalusteet jne. Samoin on pyrittävä selvittämään, missä määrin ne vaikuttavat lämmitysenergian kokonaiskulutukseen. Seuraavassa kappaleessa esitetään mallikehikko lämpimän veden energiankulutukseen vaikuttavista tekijöistä. Mallia voidaan soveltaa myös analysoitaessa veden kokonaiskulutustasoa.

4.3.2. Kulutuksen mallintaminen

Seuraavan sivun asetelmassa 5 on esitetty tekijät, jotka vaikuttavat lämpimän käyttöveden energiankulutukseen. Vesipisteissä kulutettuun veteen sisältyy energiasta n. 55-70 % ja loppuosa n. 30-45 % menee tuotanto- ja putkistohäviöihin, joista puolestaan noin 2/3 palautuu hyötylämpönä talon lämmitykseen (Reisbacka - Speeti, 1983).

Vesipisteissä kulutetun energian määrä riippuu käyttötilanteeseen liittyvistä käyttötavoista ja -tottumuksista eli siitä mihin vettä käytetään, kuinka usein, miten ja miksi. Käyttötilanteeseen vaikuttavat kolmentyyppiset tekijät.

Asetelma 5. Lämpimän käyttöveden energiakulutuksen mallikehikko



- Ensinnäkin teknis-hallinnolliset tekijät muodostavat kulutuksen yleispuitteet. Välittömät käyttötilanteeseen vaikuttavat tekijät ovat vesipiste- ja hanatyypit, putkistojen mitoitus sekä veden paineen ja lämpötilan säätö. Välillisiä vaikutuksia on tariffeilla ja kustannusten jakotavalla sekä asukasinformatiolla kulutuksen määrästä ja kustannuksista sekä tuhausta välttävästä käyttötavoista. Olennaista on, että edellä mainitut tekijät ovat hallinto- ja käyttöorganisaation vastuulla ja vaikutettavissa olevia tekijöitä.
- Toiseksi erilaiset sosiodemograafiset tekijät, kuten asukkaiden määrä, ikärakenne, perhevaihe, koulutustaso jne. määräävät puitteet veden kulutukselle eri tarkoituksiin. Rakenteellisiksi tekijöiksi on luokiteltu myös elämäntilanteeseen liittyvät tekijät kuten kotona oleskelun määrä.
- Kolmanneksi käyttötilanteeseen vaikuttavat erilaiset normatiiviset kulttuuri- ja asennetekijät. Ehkä helpoimmin tilastollisissa tutkimuksissa eriteltävä tekijä on henkilökohtaista hygieniaa koskevat alueelliset kulttuurierot. Erilaiset harrastukset kuten lenkkeily on myös esimerkki kulttuurieroista.

Edellä oleva erottelu rakenteellisiin ja normatiivisiin tekijöihin perustuu lähinnä siihen, että rakenteelliset tekijät muuttuvat ensisijaisesti yhteiskunnallisen rakennemuutoksen seurauksena. Sen sijaan normatiivisiin tekijöihin voidaan pyrkiä vaikuttamaan erilaisin tiedotuksellisin, taloudellisin ja hallinnollisin keinoin. Luonnollisesti edellä olevaa erittelyä on pidettävä vain metodologisesti kokonaisuutta hahmottavana, koska käytännössä kulutukseen vaikuttavat tekijät ovat monitasoisesti toisiinsa kietoutuneita.

Tuotanto- ja putkistohäviöt riippuvat teknis-hallinnollisista taustatekijöistä eli hallinto- ja käyttöorganisaation toimenpiteistä. Tuotantohäviöt liittyvät lämmönvaihtimen tehokkuuteen ja sen toiminnan tarkkailuun. Putkistohäviöt puolestaan putkistojen eristämiseen ja erityisesti käyttöveden lämpötilaan ja sen säätöön. Käyttöveden lämpötilan pudotus asteella tai yölämpötilan pudotus n. 10°C:lla vähentävät karkeasti arvioiden lämmitysenergian kokonaiskulutusta n. 1-3 % (ks. esim. Reisbacka - Speeti, 1983).

4.3.3. Veden energiankulutuksen systemaattinen analyysi

Lämpimän käyttöveden energiankulutuksen tarkka erittely ei tilastollisissa tutkimuksissa ole mahdollinen, koska tämän edellyttämiä mittareita ei taloissa yleensä ole. Kokonaiskulutuksen perusteella se kuitenkin voidaan sivulla 25 esitettyä

menettelytapaa käyttäen arvioida riittävällä tarkkuudella. Perusteellinen vedenkulutuksen tasoon vaikuttavien tekijöiden erittely edellyttää että:

- Otetaan huomioon teknisluonteiset taustatekijät (hanatyypit, vesipistetyypit, WC:n säiliön tilavuus, paineen alennus, hallinta- ja huoltomuodot)
- selvitetään yhtiön oma veden käyttö (nurmikot, vesilauhdutteiset kylmäkalusteet jne.)
- eritellään asuksrakenteellisten tekijöiden vaikutus (asukasmäärä, ikärakenne, perhevaihe, elämäntilante-tekijät)
- tämän jälkeen on vielä otettava huomioon tiedollisten, kulttuuristen sekä muiden normatiivisten tekijöiden vaikutus
- lisäksi on selvitetävä, onko taloyhtiön taholta erityisesti motivoitu veden järkevään käyttöön (tiedollinen ja asenteellinen motivointi) sekä minkälaisia seuranta- ja säätötoimia on yleensä tehty.

Yhdessä projektissa kaikkien osatekijöiden mittaaminen on käytännössä mahdotonta. Kokonaiskulutuksen osalta tässä projektissa on pääpaino asukkaiden ikärakenteeseen ja alueellisiin eroihin liittyvien vaikutusten selvittämisessä. Tämän lisäksi voidaan eritellä hallinta- ja huoltomuodot, hanatyypit sekä hallinta- ja ylläpito-organisaation erityinen aktiivisuus vesikysymyksissä. Tämän raportin empiirisessä osassa saadaan jossain määrin tietoa käyttötiheyksistä ja tottumuksista. Sen sijaan asenteellis-normatiivisiin tekijöihin ei tässä vaiheessa kiinnitetä huomiota. Edellä oleva kuitenkin antaa hyvän perustan arvioida sitä, miltä suunnalta asenteellis-normatiivisia seikkoja on myöhemmissä tutkimuksissa syytä etsiä.

5. KULUTTAJAKÄYTTÄYTYMISULOTTUVUUS

Edellisissä kappaleissa on kuvattu energiankulutusta jakamalla se teknisluonteisesti osatekijöihin, jotka selittävät mihin energia kuluu. Tarkasteluissa viime kädessä aina kuitenkin päädytään inhimillisiin ja organisatorisiin taustatekijöihin.

Asuintaloyhtiöiden energiankulutuksen kuluttajakäyttätymisulottuvuuksia on alustavasti hahmoteltu edellä asetelmassa 1 sivulla 6. Seuraavan sivun asetelmassa 6 on kuluttajakäyttätymiseen vaikuttavia tekijöitä yksityiskohtaistettu. Asetelmassa on kaksi ulottuvuutta, toisaalta toimintahierarkian vaiheet eli konkreettisen toteutuksen taso, tavoitteiden asettelun taso ja motivaatiotaso (arvoperusteet), toisaalta organisoituminen eli mikä taso, asukas, hallitus, huoltoporras vai isännöitsijä vastaa tietyistä vaiheista.

Luvussa tuodaan esille, että kuluttajakäyttätymisen tutkimisen lähtökohtana on oltava konkreettiset toimenpiteet ja niitä koskevat prosessit. Niitä on tarkasteltava ottaen huomioon organisatoriset erot (hallinto-, isännöinti-, huoltomuoto) ja usein näiden mukaan määräytyvät tavoitteet. Viime aikoina on myös taloyhtiöiden käytön ja ylläpidon tasosta puhuttaessa kiinnitetty paljon huomiota motivaatiotekijöihin. Tässä luvussa osoitetaan, että ei ole tarkoituksenmukaista tarkastella vain yksilökohtaisia motivaatiotekijöitä vaan toimintoihin liittyvää koko vuoro-vaikutusprosessia, joka on tulosta organisoitumisprosesseista sekä moniportaisista päätöksenteko- ja toimenpideketjuista. Nämä tekijät ovat taloyhtiöiden toiminnan keskeisimpiä ominaispiirteitä.

Seuraavassa kuvaava esimerkki siitä, kuinka keskeistä on tarkastella toimenpiteitä eri näkökulmista.

Esim. lämpötilan säädön laiminlyönti ilmenee asukkaiden kannalta huonona sisäilmastona ja asumiskustannusten nousuna. Hallitus voi menettää tässä tapauksessa luottamuksensa ja arvostuksensa, mutta huoltoportaan työ voi olla väliaikaisesti helpompaa, kun säätöön ei tarvitse paneutua. Mahdollisista valituksista ja "kyräilystä" johtuen työn tuoma tyydytys jää kuitenkin, saavuttamatta. Isännöitsijälle voi muodostua ongelmaksi pysyä laaditun talousarvion puitteissa. Lisäharmeja voivat tuottaa jatkuvat valitukset ja huoltoportaan työn valvonta. Erilaiset toimenpiteet taloyhtiöissä ilmenevät edellä kuvatulla tavalla ketjuepisodeina.

Mainittuja organisatorisia puitteita sekä toteutuksen-, tavoitteiden- ja motivaation tasoa käsitellään seuraavaksi tarkemmin.

5.1. Kulutuksen organisoituminen

Edellä on todettu, että organisoitumisen kannalta voidaan käytännössä aina erottaa neljä tasoa

- asukkaat
- hallitus tai vastaava elin
- isännöitsijä
- huoltoporras

TOIMINTALOGIikka		KULUTUKSEN ORGANISOITUMINEN		
	Isännöinti	Huoltoporras	Hallitus tai vastaava hallintotaso	Asukkaat
MOTIVAATIOTASO: (ARVOPERUSTEET) Toimintatilanne	<ul style="list-style-type: none"> o rakennus- ja laitekenninen ym. ympäristö o käytön- ja ylläpidon organisointi, vastuun- ja vallanjako, eristyneisyys, tietokanavat o työolosuhteet, muut taustat 	<ul style="list-style-type: none"> o tekninen asena o osallistumisjärjestelmät 		
Toimien tiedollinen hallinta	<ul style="list-style-type: none"> o sosiaalisten ja teknisten toimintaprosessien hahmottaminen o olennaisien tekijöiden erittelykyky o taloyhtiön faktisen tilanteen ja tarvittavien vertailutietojen tuntemus 			
Toimien merkityssisältö (elintaso, yhteisyysuhteet, itsensä toteuttaminen)	<ul style="list-style-type: none"> o toimien merkityssisältö oman itsen, työyhteisön, taloyhtiön, muun ympäristön kannalta o taloudellinen vastuu o ammatillisuus o toimeentulo 	<ul style="list-style-type: none"> o luottamusvelvollisuus o toiminnan arvostus o osallistumisen arvostus 		
TAVOITTEIDEN ASETTELU TASO: Sisäilmasto Kulutus, kustannukset Sosiaalinen asumisviihtyisyys Työolosuhteet Organisaation asema	<ul style="list-style-type: none"> o johtopäätökset nykytilasta o tavoitevaihtoehdot, realistisuus, kannattavuus o hyvä suunnittelu ja organisointi o isännöintiorganisaation kannattavuus/arvostus 	<ul style="list-style-type: none"> o rakenteiden ja laitteiden nykytilan arviointi o hyvä toteutus o huolto-organisaation kannattavuus/arvostus 	<ul style="list-style-type: none"> o huollon ja isännöinnin tapa o sisäilmastotavoitteet o sisälämpötila o ilmanvaihto (tiivistykset) o kustannustietoisuus o asumisviihtyisyyden ja kustannusten yhteensovittaminen 	
KONKREETTISEN TOTEUTUKSEN TASO: Kulutus- ja kustannus seuranta Laitteiden ylläpito Käyttö ja säädöt Patteriverkosto Ilmastointi Käyttövesi Tiivistykset, eristykset Tilajärjestelyt Tiedotus ja aktivointi	<ul style="list-style-type: none"> o aloitteet painoalueista o seurannan organisointi o neuvottelut oikeista säästöarvoista o käytön, huollon, uusintojen, korjausten ajoitus, suunnittelu o isännöintiorganisaation organisointi o isännöintiorganisaation sisäiset järjestelyt, ulkoiset kontaktit 	<ul style="list-style-type: none"> o aloitteet teknisestä toteutuksesta o neuvottelut oikeista säästöarvoista o oikeiden säästöarvojen etsintä o käytön ja ylläpidon toteutus o seurannan toteutus o huolto-organisaation sisäiset järjestelyt, ulkoiset kontaktit, ammatti-taidon lisääminen 	<ul style="list-style-type: none"> o aloitteiden yhteensovittaminen o tuulosten kontrolli o asumisviihtyisyyden ja kustannusten suhteen o asukkaiden mielialojen yhteensovittaminen, välttämisen o pätevyyden lisääminen o tiedotus ja aktivointitarpeen arviointi 	<ul style="list-style-type: none"> o asumisviihtyisyysaloitteet o tuuletus ja veden käyttötötötumusten muuttaminen o tiivistykset o feedback asumisviihtyisyyden konkreettisisistä ilmentymistä o osallistumisaktiiviteetti o tiedonhankinta-aktiiviteetti

TOIMINTAHERPPARIA

Tasojen väliset suhteet määräytyvät hallinta-, huolto- ja isännöintimuodon mukaan.

Ensinnäkin hallintamuodosta riippuen asukkaiden ja hallituksen asema on varsin erilainen. Tällöin myös näiden vaikutustavat isännöintiin ja huoltoportaaseen ovat erilaiset.

Asunto-osakeyhtiöitä oli (pl. 1-2 -huoneiston taloista muodostetut as.oy:t) vuonna 1982 n. 28 500, joista kerrostaloja n. 16 000 ja rivitaloja n. 12 500. Vuokrataloyhtiöiden määrästä ei ole tarkkaa tietoa, määrät lienee n. 12 000 yhtiötä, joista n. 8 000 aravavuokrataloja.

Asunto-osakeyhtiötaloissa¹⁾ hallinto on periaatteessa varsin selväpiirteinen. Asukkailla on yhtiökokouksen ja hallituksen välityksellä mahdollisesti erittäin suuret vaikutusmahdollisuudet taloyhtiön käyttöön ja ylläpitoon. Käytännössä tilanne voi kuitenkin vaihdella suuresti. Esim. energian osalta käyttö- ja ylläpito-organisaation toimintatavat mm. puutteellinen seuranta ja asennoituminen voivat huomattavasti haitata asukkaiden ja myös hallituksen todellisia vaikutusmahdollisuuksia ja passiivista osallistumista yleensä.

Vuokratalojen hallintomallit sen sijaan voivat poiketa huomattavasti toisistaan riippuen omistavan taustayhteisön toimintatavoista. Esim. kaikki kunnan vuokratalot voivat muodostaa yhden suuren kiinteistöyhtiön; niiden hallinta on voitu jakaa isännöintipiireihin; ne voivat hallinnollisesti kuulua suoraan kunnan kirjanpitoon tai jokaisella vuokratalolla voi olla oma varsin itsenäinen hallintonsa. Yleishyödyllisten yhteisöjen, kuten VVO ja Vatro, eri puolilla maata olevien vuokratalojen hallinto tapahtuu varsin keskitetysti. Vakuutusyhtiöiden ja liikelaitosten omistamien vuokratalojen hallinto voi olla keskitetty yhdelle kiinteistöosastolle. Käytäntö on siis kirjavaa ja koko vuokratalokantaa ajatellen ei tarkasti tiedetä, miten vastuu viime kädessä jakautuu eri hallintokunnille.

Yleisenä piirteenä on, että vuokratalojen hallinto on selvästi keskittyneempää asunto-osakeyhtiötaloihin verrattuna. Negatiivisena seurauksena tästä voi olla valta- ja vastuusuhteiden sekä tavoitteiden hämärtyminen, koska päätöksenteko- ja toimeenpanokset on pitkä eikä palautetieto ole aina täsmällistä. Keskittyminen toisaalta mahdollistaa asiantuntemuksen, seuranta- ja vertailujärjestelmien sekä koulutuksen systemaattisen hyväksikäytön. On kuitenkin selvää, että hallituksen, isännöitsijän ja asukkaiden asema on perin erilainen riippuen hallinnon organisoinnista. Asukkaiden vaikutusmahdollisuudet riippuvat paljolti virallisten osallistumisjärjestelmien olemassaolosta. Tämän laatuista organisatorisista perustekijöistä on vähän tutkimustietoa. Se taas vaikeuttaa energian suhteuttamista tähän prosessiin.

Toiseksi isännöinti- ja huoltomuoto ovat rakenteellisia lähtökohtia asukkaiden, hallituksen, isännöitsijän ja huoltoportaan välisille suhteille.

1) Jossain määrin on olemassa myös asunto-osakeyhtiömuotoisia vuokrataloja, joissa asukkaiden asema on sama kuin tavanno-
maisissa kiinteistöosakeyhtiöissä.

Tavallisimmat isännöintimuodot ovat:

- isännöitsijätoimisto isännöinti
- huoltoyhtiö- tai huoltoliikeisännöinti
- yhtiön suorassa työsuhteessa oleva ulkopuolinen isännöitsijä
- isännöitsijä omasta yhtiöstä
- omistava taustayhteisö isännöi itse
- isännöitsijänä toimii lämpölaitos

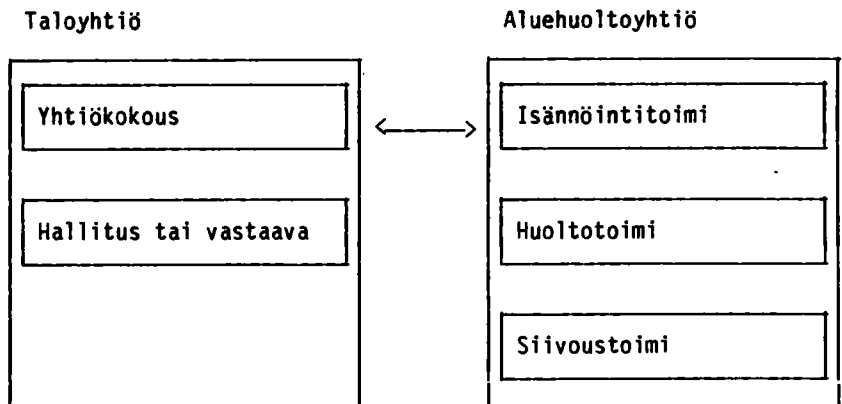
Kolme ensin mainittua ovat yleisimmät isännöintitavat, tarkkoja tilastotietoja eri muotojen yleisyydestä ei kuitenkaan ole käytettävissä.

Eri huoltomuotojen yleisyys asuinrivi- ja -kerrostaloissa v. 1982 on esitetty seuraavassa taulukossa (ks. Kiinteistöhoiton organisointi, 1985):

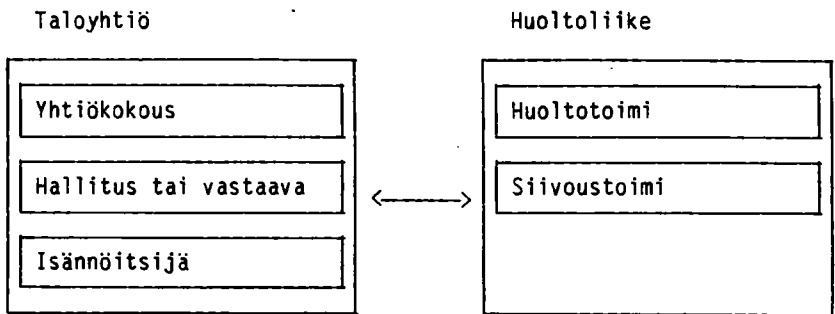
	Asunto-osa- keyhtiöt	kappa-tila- lemää- vuu- rasta	Arava-vuokra- talot, kappale määrästä
Yhtiöllä oma huoltohenkilökunta ns. talonmiesjärjestelmä	35 %	48 %	58 %
Huoltoyhtiön osakas/asiakas	24 %	38 %	42 %
Asukkaiden omatoiminen huolto ...	41 %	14 %	-
	100 %	100 %	100 %

Seuraavassa esitetään yleisimmät taloyhtiöiden isännöinnin ja huollon organisoitumiskombinaatiot (ks. esim. Takkunen - Aho, 1985):

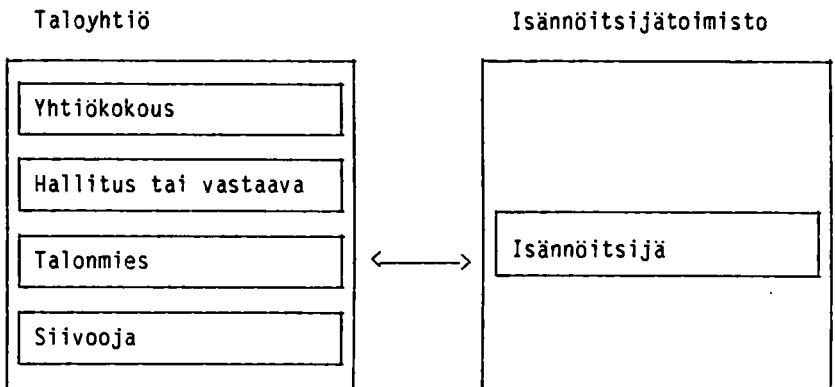
Tapa 1: Taloyhtiö huoltoyhtiö osakas



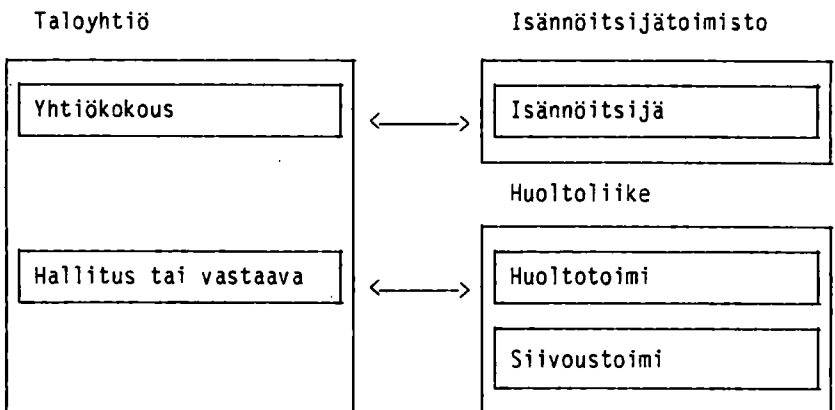
Tapa 2: Taloyhtiöllä sivutoiminen isännöitsijä ja palvelut ostetaan huoltoliikkeeltä



Tapa 3: Taloyhtiö on isännöitsijätoimiston asiakas ja sillä on oma huoltohenkilökunta

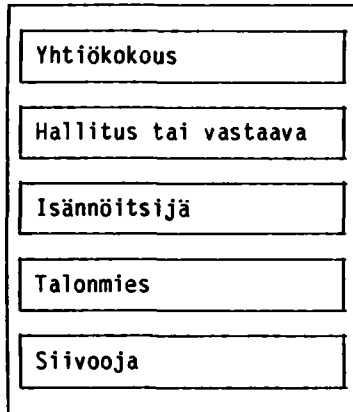


Tapa 4: Taloyhtiö isännöitsijätoimiston ja huoltoliikkeen asiakas



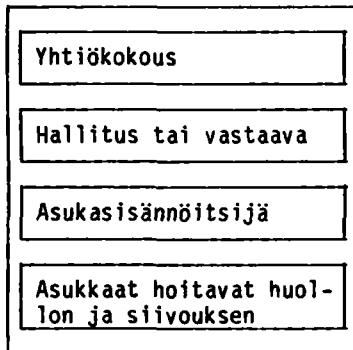
Tapa 5. Taloyhtiöllä sivutoiminen isännöitsijä ja oma huoltohenkilökunta

Taloyhtiö



Tapa 6. Omatoiminen huolto ja isännöinti

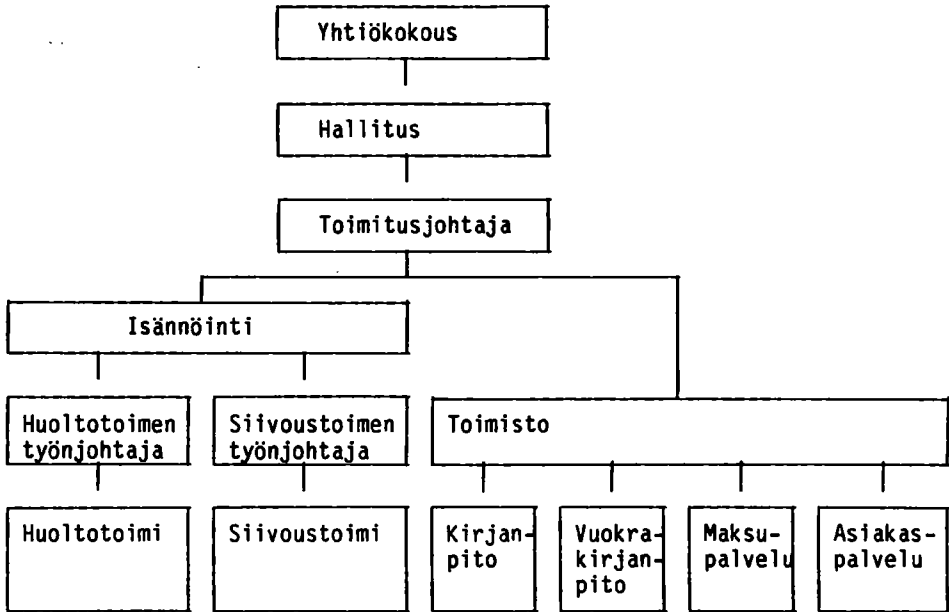
Taloyhtiö



Edellisten lisäksi erityisesti vuokrataloissa isännöinti ja huolto voi olla järjestetty esitetystä poikkeavalla tavalla. Tällä hetkellä on varsin vähän tutkimustietoa miten erilaiset järjestelmät käytännössä toimivat.

Pisimmälle organisoitunut ja varsin yleinen käyttö- ja ylläpitojärjestelmä on huoltoyhtiö. Seuraavassa asetelmassa 7 on esitetty eräs tyypillinen huoltoyhtiön organisoimismuoto.

Asetelma 7. Tyypillinen alueellisen huoltoyhtiön organisaatio



Kaaviokuvat osoittavat havainnollisella tavalla, että taloyhtiöiden käyttö ja ylläpito voidaan organisoida hyvin monella tavalla. Ne myös osoittavat, että tavanomaisetkin asiat kuten sisälämpötila, on taloyhtiöissä viime kädessä monivaiheisen toimintaprosessin tulos. Kontrasti tulee selvemmäksi, jos verrataan tilannetta esim. omakotitalojen lämmitykseen.

Järjestelmien muotoutuminen on tietyn historiallisen kehityksen tulos. On ilmeistä, että niiden vakiintuneisuus, sopeutuminen asuinyhteisön muutoksiin ja omaa toimintaa koskevat tavoitteet vaikuttavat myös itse asumista koskevien toimintojen sisältöön. Tämän tyyppisten ongelmien selvittäminen vaatisi eräänlaista historiallisdynaamista analyysia. Tässä yhteydessä tätä ei voida tehdä.

Yleistä yhteiskunnallista kehitystä koskevat kysymykset on kuitenkin pidettävä taustaperspektiiveinä. Tällaisia seikkoja ovat esim.: aluerakentaminen - keskittynyt huolto - tekniikan nopea kehittyminen - kiinteistöautomaation mukaantulo - kiinteistöhoitotoimien eriytyminen ja ammatillistuminen - tavoitteiden eriytyminen - asuinalueiden ja keskitetyn huoltomuodon vähittäinen kasvu - palveluvaatimusten lisääntyminen.

Toisena trendinä on pientaloasumisen yleistymisen, jossa oma-toiminen hoito lisääntyy, se johtanee erikoistumisen, ammatillistumisen, keskittymisen vastaiseen kehitykseen.

Organisoitumisen moninaisuus kuvaa taloyhtiöiden toiminnan rakenteellisia yleispuitteita. Niitä koskevien tietojen avulla voidaan tehdä perusluokitukset ja analysit hallinta-, huolto- ja isännöintimuotojen vaikutuksista veden ja lämmitysenergian kulutukseen. Muutamia hoito- ja lämmityskustannusten markkamääriä koskevat tutkimukset (esim. Kiinteistöhoiton organisoititutkimus 1985 ja Taloyhtiöiden isännöitsijätoimitus 1985) viittaavat siihen, että kustannusten erot eri tyyppisesti organisoitujen taloyhtiöiden välillä ovat noin 10-15 %. Selvitysten mukaan korkeimmat kustannukset olivat taloyhtiöissä, joilla oli oma huoltohenkilökunta ja isännöinnistä huolehtii isännöitsijätoimisto ja vastaavasti halvimmat omatoimisesti hoidetuissa yhtiöissä. Tarvitaan kuitenkin perusteellisempaa analyysia ja useampien tekijöiden yhtäaikaista vakiointia, nimenomaan kulutusmäärien suhteen, erojen syiden löytämiseksi.

Systemaattisissa analyyseissä on tutkittava, miten suuria kulutuseroja eri organisoimismuotojen välille jää, kun rakennus- ja laitetekniset tekijät on vakioitu mahdollisimman tarkkaan. Tämän jälkeen jää varsinaiseksi tehtäväksi selvittää

- toisaalta mitkä ovat organisoimistavasta riippumattomat energiankulutuksen vaihteluita aiheuttavat tekijät (esim. lämmitysjärjestelmien monimutkaistuminen, yleiset motivaatiotekijät)
- toisaalta mitkä ovat organisaation erityispiirteistä johtuvat energiankulutuksen vaihteluita aiheuttavat tekijät (esim. tehtävien ammatillistuminen ja eriytyminen, toimenpiteen suoritusketjun pituus).

Tällöin tutkimuksen kohteeksi on otettava yksittäisiä eri tasoisia toimintaepisodeja esim. huoltomiehen suorittama yksittäinen säätökäyränmuutosoperaatio, kokonainen perussäätöprosessi, kulutusseurantajärjestelmän ylläpito jne. Analyysi edellyttää, että eritellään prosessin eri vaiheet: idea, aloite, valmistelu, päätöksenteko, toteutuksen organisointi, varsinaisen toteutuksen, valvonta, seuranta ja palaute.

Riippuen organisoinnista eri vaiheet jakautuvat eri tasoille ja samalla tasolla mahdollisesti eri henkilöille. Viime kädessä on päästävä prosessin toimivuuden ja tuloksellisuuden taustalla oleviin syihin. Näihin voidaan paneutua organisaation eri tasojen tavoitteiden ja toimintaorientaation erittelyjen avulla.

Seuraavassa tarkastellaan toimintahierarkiaa. Ensin käsitellään konkreettisten toimintaepisodien tasoa, sen jälkeen tavoitteiden asettelun tasoa ja viimeksi liikkeelle panevaa motivaatiotasoa. On syytä vielä korostaa, että vallitseva organisatorinen kehikko sekä rakennus- ja laitetekniikka luovat tarkastelujen puitteet.

5.2. Konkreettisen toteutuksen taso

Konkreettista toteutusta koskevat tapahtumat ovat empiiristen tarkastelujen lähtökohhta. Niillä tarkoitetaan

- toisaalta niitä toimenpiteitä, joilla on välitön vaikutus energiankulutukseen. Kohteena voivat olla patteriverkosto, ilmastointi, tuuletus, tiivistykset, käyttövesi, eristykset, tilajärjestelyt, tilojen käyttö, ilmaisenergiat
- toisaalta niitä toimenpiteitä, joilla on välillinen vaikutus energiankulutukseen. Tällöin kohteena voi olla tehtävien ja vastuunjaon uudelleen organisointi, sekä hallinto-, käyttö- ja ylläpito-organisaatiolle suunnattu tiedotus, koulutus, aktivointikampanjat, kulutusseurantajärjestelmän toteutus jne.

Toimenpiteet voivat olla hyvin eri tasoisia. Välittömien vaikutusten osalta sellaiseksi voidaan katsoa yksittäinen menoveden lämpötilan säätötapahtuma, linjaventtiilien säätö, kellokytkimen asentaminen tai ikkunoiden tiivistys. Se voi olla myös kokonainen patteriverkoston tai ilmastoinnin perussäätötapahtuma tai kokonaisvaltainen taloyhtiön energiansäästöprojekti. Välilliset organisaatiota koskevat toimenpiteet voivat liittyä tiettyyn konkreettiseen toimintaan tai olla laaja organisaation perusvalmiuksia kohottava toimintakokonaisuus.

Tutkimuksessa on erityistä huomiota kiinnitettävä siihen, min-käläisen toimintakokonaisuuden osaksi yksittäiset toimenpiteet limittyvät ja miten ne vaikuttavat organisaation eri tasoilla. Sivulla 30 on esitetty eräs teoreettinen toimintamalli leikkauskohdista. Tavanomainen tilanne on, että

- toimenpiteen seuranta, suunnittelua, organisointia ja perusvalmiuksia koskeva vastuu on isännöitsijällä, huoltoyhtiöissä usein yhdessä huoltomestarin kanssa
- toteutuksen yksityiskohtainen organisointi jää huoltoportaalle
- toteutuksen tarpeellisuus, soveltuvuuden arviointi ja kontrolli asumisviihtyvyyden kannalta jää hallituksen vastuulle
- asukkaiden tehtävänä on aktiivisesti seurata ja osallistua taloyhtiön tapahtumiin ja näin antaa palaute asumisviihtyvyydestä. Joka tasolla on velvollisuus aloitteisiin omasta näkökulmasta.

Tutkimuksen tehtävänä on selvittää käytännön tilanne ja sen toimivuus. Analyysin syventäminen edellyttää, että on tietoa eri tasojen tavoitteiden asettelusta. Sitä käsitellään seuraavassa.

5.3. Tavoitteiden asettelun taso

Niin pian kun teko on tietoinen, sillä voi olla tavoitteita. Tavoite on tietoisesti tarkoitettu seuraus. Yleensä tietoisella teolla on tällainen tarkoitus. Tietoisien teon tarkoitus voidaan lausua esittämällä teon tavoitteiden keskinäiset arvopreferenssit eli seurausten tavoiteltavuuden järjestys teon tekijän kannalta. (Ahmavaara 1976, s. 38).

Tavoitteiden erittelyn tekee varsin monimutkaiseksi se, että organisaatio- ja yksilökohtaiset tavoitteet ovat toisiinsa kietoutuneita ja vaikeasti erotettavia, samoin kuin tavoitteet ja motivaatio eli arvoperusteet. Tässä yhteydessä käsitellään lähinnä organisaatiokohtaisia tavoitteita, jotka ovat vain vähäisessä määrin riippuvia organisaatioissa toimivista yksilöistä. Yksilökohtaisia tavoitteita käsitellään lähemmin motivaatiotason erittelyn yhteydessä. On luonnollista, että suurissa yhtiöissä organisatoristen ja institutionaalisten tavoitteiden merkitys korostuu. Sen sijaan omatoimisesti hoidetuissa pienissä yhtiöissä vuorovaikutusprosessit ovat yksilökeskeisempiä. Kysymys on kuitenkin vuorovaikutuksesta, jonka sisältö alkaa hahmottua vasta empiirisen aineiston avulla.

Tavanomainen tapa tarkastella tavoitteita on tavoitekeinohierarkia, jossa alemman tason tavoitteet ovat ylemmän tason keinoja. Lämmitysenergian käytön järjeistämiseksi ideaalisen relevanssipuun laatiminen on varsin helppoa, koska kulutus voidaan helposti eritellä osatekijöihinsä ja niihin vaikuttamisen keinot sekä niiden mielekäs toteutusjärjestys ja kannattavuus on kohtuullisen vaivattomasti määriteltävissä. Samoin voidaan määritellä teoreettinen optimitilanne tavoitteiden, osatavoitteiden ja niiden toteutuksen jakautumisesta organisaation eri tasoille. Seuraavassa yksi esimerkki:

- sisälämpötilaan, asumisviihtyisyyteen ja kustannuksiin liittyvät tavoitteet tulisi asettaa asukasyhtiökokous-hallitustasolla
- isännöitsijälle puolestaan kuuluu relevanssipuusta etsiä tavoitteiden toteuttamisen keinot, arvottaa ja esitellä ne sekä organisoida niiden toimeenpano. Näistä muodostuu isännöitsijän toiminnan tavoite
- huoltoportaan tavoitteena on etsiä ne keinot, jotka toteuttavat isännöitsijän asettamat tavoitteet
- seurantajärjestelmä on hallitus- ja asukastason keino kontrolloida toteutuksen tuloksia, mutta vastuu sen luomisesta on isännöitsijällä.

Edellä olevaa rationaalista toimintahierarkiaa Weber kutsuu tavoiterationaaliseksi ja sille on ominaista kustannus-hyöty ajattelutapa (ks. esim. Uusitalo, 1979, s. 226-227).

Käytännössä tavoitteiden muotoutuminen on kuitenkin paljon monimutkaisempaa. Tutkimuksen tehtävänä onkin selvittää minkälaisia tavoitteita käyttö- ja ylläpitoprosessin takana todellisuudessa on. Tuskin missään taloyhtiössä toiminta on ideaalisen tavoiterationaalista. Onkin kyseenalaista voidaanko toiminnan tulosten vertailua ideaalitilaan pitää edes hedelmällisenä lähestymistapana, koska se ei vielä anna tietoa toimintaprosesseista. Esim. Etzioni pitää tarkoituksenmukaisempaa mutta vaativampaa järjestelmämallilähestymistapaa, jossa organisaatioi-

ta verrataan toisiinsa ja pyritään löytämään kunkin organisaation osalta käytön- ja ylläpidon kannalta ongelmalliset kohdat ottaen huomioon ideaalitilan sijasta organisaation erityispiirteet (ks. Etzioni, 1968, s. 30). Tämän tyyppinen lähestymistapa antaa ilmeisesti tulosten sovellutusten kannalta parhaat tulokset.

Tavoiterationaalisuuden esteiden tarkastelu projektin suunnitteluvaiheessa voi kuitenkin antaa viitteitä siitä, mistä suunnasta organisaation tavoitteisiin liittyvä erityispiirteitä tulisi etsiä. Tavoiterationaalisuuden esteet voivat olla seuraavanlaisia:

Ensinnäkin tavoitteista ei aina päästä yksimielisyyteen tai niitä ei muutoin kyetä asettamaan. Tällöin käyttö- ja ylläpitoorganisaation eri tasot joutuvat määrittelemään tavoitteet omista lähtökohdistaan. Esim. jos ei ole sisälämpötilatavoitetta, ei voida systemaattisesti määritellä, mitä säätökeinoja eri tilanteissa käytetään. Näin isännöitsijältä sekä huoltomieheltä puuttuu konkreettinen taloyhtiön tarpeista lähtevä tavoite. Samoin, jos ei ole lämmityskustannus- ja kulutustavoitetta, muutoksiin suhtautuminen jää sattumanvaraisesta kiinnostuksesta riippuvaiseksi. Syyt tilanteeseen voivat olla yksin tai yhdessä organisatorisia, tiedollisia, taidollisia, taloudellisia tai asenteellisia. Tällöin vertailu ideaalitilaan ei anna uutta tietoa. Yhtiökohtaisesti onkin selvitettävä, mitkä edellä mainituista syistä ovat kussakin tapauksessa keskeisimmät.

Toiseksi tavoitteen asettelu voi olla arvorationaalista, mikä on Weberin mukaan tavoiterationaalisuuden vastakohta. Tällöin tavoitteet ja keinot voidaan valita ottamatta huomioon niiden haitallisia sivuvaikutuksia. Esim. taloyhtiössä voi olla merkittävässä asemassa tietyn energiansäästökeino erityisasiantuntija. Tällöin energiankulutusta tarkastellaan ensisijaisesti tästä näkökulmasta. Talosta voidaan esim. hallituksen arvostuksen lisäämiseksi tehdä ko. asian suhteen esimerkkitalo. Arvorationaalisuutta osoittaa myös se, jos esim. sisälämpötilan ei missään olosuhteissa sallita laskea tietyn rajan alapuolelle, jolloin koko toimintastrategia on yksiulotteisesti rakennettava tämän varaan. Ideaalitilan vertailu ei tässäkin tapauksessa ratkaise ongelmia.

Kolmantena tavoiterationaalisuuden toteutumisen esteenä voivat olla piilotavoitteet. Ne voivat liittyä joko keskeisiin henkilöihin ja/tai organisaation eri tasoihin. Ne voivat olla tarkoituksellisia tai tahattomia. Niiden taustalla on usein sekä toimintojen eriytyminen että pitkä ketjuuntuminen.

Taloyhtiöiden yleisenä ongelmana voitaneenkin pitää sitä, että ketju asumisviihtyvyydestä ja kustannuksista niiden muodostumisen syihin on sekä hallinnollisesti että teknologisesti varsin pitkä. Tämä mahdollistaa ja osin edellyttää, että tietyistä osatavoitteista tulee vahvoja, ja ne voivat alkaa elää "omaa elämänsä" ja näin alkuperäiset tavoitteet hämärtyvät. Etzioni esittää lukuisia esimerkkejä, joissa organisaatiosta on rengin sijasta tullutkin isäntä (Etzioni, 1968).

Esim. isännöinti ja huolto-organisaatioilla sekä niiden henkilökunnalla on luonnollisesti myös omaan toimintaan liittyviä intressejä, jotka eivät aina ole yhdenmukaisia taloyhtiön tavoitteiden kannalta.

Voisi olettaa, että mitä muodollisempi ja vieraantuneempi on käyttö- ja ylläpito-organisaatioiden suhde taloyhtiöiden perimmäisiin tavoitteisiin esim. eriytymisen, tekniikan monimutkaisuuden, automatisoitumisen ja ammatillistumisen sekä fyysisen välimatkan ja kontaktien vähyyden vuoksi sitä suuremmat mahdollisuudet tämä luo piilotavoitteiden syntymiselle.

Edellä mainittujen tekijöiden hahmottaminen empiirisessä tutkimuksessa on erittäin hankalaa. Tätä voitaneekin edesauttaa erittelemällä organisaatioiden eri tasojen (asukkaat, hallitus, huoltoporras, isännöinti) toiminnot

- tuotannolliseen toimintaan (palvelut taloyhtiöille)
- hallinnolliseen toimintaan (jäsenten välinen vuorovaikutus, johtaminen, suunnittelu, koordinointi)
- säilyttävään toimintaan (kannattavuus, jatkuvuus, työolot, koulutus, suhdetoiminta, työhönotto)

On olennaista, että selvitetään toisaalta toiminnot virallisen organisaation puitteissa ja niitä koskevat julkitavoitteet sekä toisaalta organisaation sisällä toimiva epävirallinen organisaatio, joka määrännee piilotavoitteet (ks. esim. Allardt-Littunen, 1964 s. 235-238).

5.4. Motivaatitaso (Arvoperusteet)

Viime aikoina on tutkimuksissa ja energiaohjelmissä varsin voimakkaasti korostettu, että säästömotivaatio on energiansäästön ja järkevän käytön keskeinen perusedellytys ja siihen olisi tästä syystä kiinnitettävä erityistä huomiota. Motivaation tutkimiseen on kohdistettu suuria odotuksia ja sitä on pidetty eräällä tavalla energiansäästön esteiden ymmärtämisen avaimena. Näyttää jopa siltä, että motivaatio on nähty eräänlaisena inhimillisenä ominaisuutena tai erityisenä käyttäytymisen syiden ulottuvuutena, mikä olisi yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen avulla selvitettävä ja saatava hallintaan.

Mikä sitten on tuo motivaatio? Onko se yksilötason tietty ominaisuus, voidaanko puhua yhteisön tai organisaation motivaatiosta, miten se syntyy? Varsin tavanomaisia ovat toteamukset, että taloyhtiöllä ei ole nykyisessä hintatilanteessa säästömotivaatiota tai huoltoyhtiöltä puuttuu motivaatio hyvään hoitoon, koska se ei itse vastaa kustannuksista. Toisaalta todetaan, että hyvä taloyhtiöiden hoito on riippuvainen vain toiminnasta vastuussa olevien henkilöiden yksilökohtaisista motiiveista.

Tieteellisessä kirjallisuudessa motivaatio lähes aina yhdistetään yksilötason käyttäytymisen syihin ja perusteisiin, joiden taustalla ovat ihmisten tarpeet aina fyysisistä tarpeista sosiaalisiin ja itsensä ilmaisemisen tarpeisiin asti (ks. esim. Maslow, 1954; Etzioni, 1968). Sen sijaan organisaatio- ja yhteisötasolla ei niinkään puhuta motivaatiosta ja tarpeista vaan tavoitteista ja toimintaedellytyksistä.

Seuraavassa esitetään erilaisia lähestymistapoja, joita on käytetty motivaatiota ja toimintaorientaatiota tutkittaessa. Tarkasteluilla osoitetaan, että taloyhtiöiden toiminnan syiden ja perusteiden etsiminen vain yksilökohtaisista motiiveista ei ole hedelmällistä vaan tarkastelun kohteeksi on otettava toiminnon taustalla oleva koko vuorovaikutusprosessi.

5.4.1. Äärireduktionistiset lähestymistavat

Luonnontieteissä, osassa psykologiaa ja sosiaalipsykologiaa sekä eräissä (lähinnä positivistisissa) tieteenfilosofisissa suuntauksissa motiiveihin liittyviä perimmäisiä syitä on etsitty psykologisista ja jopa fysiologisista tiloista asti. Näiden näkemysten mukaan motiivi liittyy "organismien tilaan", mikä saa aikaan levottomuutta ja herättää näin taipumuksia toimintaan (ks. Winch, 1979, s. 76-77, ks. myös Newcomb, 1952). Näitä teorioita voidaan pitää tässä yhteydessä reduktionistisinä. Olennaista niille on se, että teon tekijät eivät tiedosta perimmäisiä motiiveja. Kyse ei ole tällöin yhteiskuntatieteellisessä mielessä motiivista vaan lähinnä kliinisestä syystä. Teorioilla on tietty tieteenfilosofinen, kliininen ja terapeutin merkityksensä (kaikki toimintahan ilmenee myös psykologisina ja fysiologisina tiloina). Motivointiin niiden mukaan voidaan käyttää lähinnä vain psykoterapiaa ja ääritapauksissa lääkettä. Laajamittaisia sosiaalisia ilmiöitä niiden avulla ei ole kuitenkaan pystytty tieteellisesti tyydyttävästi selvittämään. Tämän vuoksi ne eivät tämän selvityksen kannalta ole relevantteja.

5.4.2. Pirstoutunut sosiaalitieteellinen lähestymistapa

Motivaatiota koskevan pirstoutuneen sosiaalitieteellisen lähestymistavan juuret ovat edellä mainituissa reduktionistisissa teorioissa ja erityisesti positivismissa. Niissä kaikki motivaatiota koskevat kysymykset pyritään palauttamaan yksilötasolle, lähinnä persoonallisuudesta johtuviksi pyrkimyksiä. Näissä persoonallisuus käsitetään synnynnäiseksi psyko-fyysiseksi kokonaisuudeksi. Tyypillisiä persoonallisuusluokituksia ovat esim. Kretschmerin ja Sheldonin typologiat.

Tällaisten typologioiden mukaan sitten määräytyy ihmisen aktiivisuus-passiivisuus, auktoritaarisuus - demokraattisuus, aggressiivisuus - alistuvaisuus, tarkkaavaisuus - hajamielisyys, vastuullisuus - vastuuttomuus jne. Nämä puolestaan määräävät onko tekojen ja käyttäytymisen merkityssisältönä uralla eteneminen, arvostuksen saaminen, yhteisvastuullisuus, vain palkan ansaitseminen, oman työn määrä jne. Käytännön toimenpiteet, töiden organisointi, tiedon hankinta ja energian kulutus olisivat viime kädessä mainittujen yksilöllisten motiivien ilmentymiä.

Tämän kaltaisessa lähestymistavassa tutkimuskohteena olisivat eristetyt energiankulutus-toimenpide-toimija-motivaatio -viipaleet. Tavanomainen tapa tehdä yleistyksiä tällaisessa tutkimuksessa on esim. faktorianalyysi, jossa toimenpiteiden yleisyyttä ja kulutustasoa pyritään selvittämään persoonallisuuden liittyvillä ulottuvuuksilla. Ulkomaisissa tutkimuksissa on energian käyttöön liittyvistä eri tekijöistä pyritty tällä tavoin muodostamaan erilaisia ulottuvuuksia (esim. Seligman et.al., 1979). Tulosten tulkinta ja erityisesti käytäntöön soveltaminen on osoittautunut ongelmalliseksi, koska yksilöllisistä eroista abstrahoiduista ulottuvuuksista ei ole loogista tietä takaisin käytännön tapauksiin. Samoin toiminnan olennaiset elementit dynaamisuus ja kompleksisuus eivät avaudu (ks. esim. Eskola, 1985, s. 45, 56, 123, ks. myös Mischel, 1968).

Abstraktien ulottuvuuksien hahmottaminen helposti johtaa "aristoteliseen" päättelyyn, josta Eskola (1985, s. 115) varoittaa. Tämän mukaan esim. kiven putoaminen alaspäin johtuu siitä, että kivellä on tällainen ominaisuus ja vastaavasti ilmapallolla on sellainen ominaisuus, että se nousee ylöspäin. Tämä kyllä kuvaa, mitä tapahtuu ja tiedon perusteella voidaan tehdä jopa yksinkertaisia sovellutuksia, mutta se ei varsinaisesti syvennä tietämystämme tapahtumasta.

Pirstoutunut tutkimusote perustuu näkemykseen, että arvot ovat hyvin yksilökohtaisia, sisäsyntyisiä. Motiivien tutkimuksen tarkoituksena on lähinnä selvittää näitä arvoperusteita ja niiden hierarkioita siinä mielessä, että voitaisiin löytää sopivat tukitoimenpiteet niiden tehokkaalle hyväksikäytölle. Yksilökohtaisesti persoonallisuutta, arvoja ja motivaatiota on tutkittu varsin paljon ja tuskin näistä lähtökohdista myöskään taloyhtiöiden käytön- ja ylläpidon osalta voidaan pumpata kovin merkittävää uutta. Taloyhtiöiden käytön ja ylläpidon osalta toimenpidesuositukset liittyisivät mitä ilmeisimmin henkilökohtaiseen palkkaukseen, työn arvostukseen, uralla etenemiseen, praktiseen tietoon käytännön toimenpiteistä, mahdollisesti työprosessien yksityiskohtaisempaan eriyttämiseen, tulovastuullisuuden lisäämiseen jne. Erityisen huomion kohteeksi nousisivat todennäköisesti henkilövalintoihin liittyvät kysymykset.

Pirstoutuneeseen tutkimusotteeseen sisältyy ainakin seuraavallaisia ongelmia, jotka osaksi voidaan välttää organisaatoteoreettisissa ja kokonaisvaltaisissa lähestymistavassa:

- Individualismin harha. Vaikka kaikilla sosiaalisilla tapahtumilla on viime kädessä yksilötason toimeenpanijat, tilannetta ei voida täysin ymmärtää tutkimalla vain erillisiä yksilöitä ja heidän motiivejaan.
- Eristäminen. Toimijat eristetään toimintatilanteista, vaikka motiivien kannalta olennaista on toimijan ja tilanteen välinen suhde ja toimintaprosessin ymmärtäminen.

- Yksisuuntaisuus. Tekojen oletetaan yksisuuntaisesti riippuvan toimijan arvoista ja motiiveista, vaikka myös nämä muovautuvat toimintaprosessin yhteydessä.
- Historiattomuus. Lähestymistavan avulla saadaan vain huonosti tai ei ollenkaan hallintaan sellaiset motivaatioon vaikuttavat rakennetekijät, jotka liittyvät tässä tapauksessa kiinteistöjen hallinta- ja huoltomuotojen kehitykseen, työn eriytymiseen ja ammattilistumiseen, prosessien monimutkaistumiseen ja autotatisoitumiseen.

5.4.3. Organisaatioteoreettiset lähestymistavat

Seuraavassa tarkastellaan sitä, miten motivaatioon suhtaudutaan kolmessa keskeisessä organisaatioteoreettisessa lähestymistavassa, jotka ovat koneteoreettinen lähestymistapa, ihmissuhteiden koulukunta ja rakennekoulukunta.

Koneteoreettisessa lähestymistavassa motivaatio-ongelmat hoidetaan tehokkaalla hierarkisella johtamisella ja kontrollilla. Näin lisätään organisaation tuottavuutta ja tehokkuutta. Sen katsotaan johtavan parempiin palkkoihin ja suurempaan tyytyväisyyteen. Taustalla on yksilöetuu lähinnä palkkaan pelkistetty motivaatiokäsitys. Äärimmäisen pelkistettyyn muotoon ajattelutavan kehitti Taylor ja hänen nimeensä liitetty scientific management-koulukunta.

Koneteoreettiseksi lähestymistavaksi on katsottava myös Weberin organisaatioita koskevat teoriat, joskin hänen perustelunsa ovat huomattavasti laaja-alaisemmat. Niissä korostetaan rationaalisuutta, järkiperäisyyttä, ennustettavuutta ja valtajärjestelmää. Olennainen elementti Weberin organisaatioteoriassa on se, että tiukka hierarkia ja täsmälliset velvoitteet eliminoivat arvaamattoman ja kiusallisen inhimillisen tekijän vaikutuksen. Scientific management-koulukunnan katsoessa motivaation hyvin yksiulotteiseksi inhimilliseksi eduksi, Weber katsoo sen arvaamattomaksi inhimilliseksi tekijäksi, jonka hallintaan saaminen edellyttää tiukkaa hierarkista byrokratiaa. Scientific management-koulukunta ulottaa koneteoreettisen ajattelutavan myös inhimilliseen tekijään, Weber puolestaan ulottaa koneteoreettisen ajattelun vain organisaatioon (ks. esim. Etzioni, 1968, s. 35, Koli 1960, s. 172).

Ihmissuhteiden koulukunta pyrkii tarkemmin selvittämään, mitkä ovat käyttäytymisen perusteet. Se korostaa, että työntekijöillä on myös muita kuin puhtaasti taloudellisia tarpeita. Lisäksi koulukunnan edustajat ovat kehittäneet menettelytapoja, joilla työnantaja voi - kiinnittämällä huomiota työntekijän ei-taloudellisiin, sosiaalisiin ja kulttuuritarpeisiin - lisätä työntekijän tyytyväisyyttä ja tuottavuutta.

Koulukunnan keskeiset teesit ilmenevät seuraavista Elton Mayon tutkimustuloksista:

- 1) työntekijän tekemän työn määrä ei määräydy fyysisen vaan sosiaalisen kapasiteetin mukaan
- 2) muut kuin taloudelliset palkinnot näyttelevät keskeistä osaa työntekijän motivaation ja tyytyväyden määräytymisessä
- 3) suurin mahdollinen erikoistuminen ei suinkaan ole mahdollisimman tehokas työnjaon muoto
- 4) työntekijät eivät reagoi työnantajaan, normeihin ja palkkoihin yksilönä vaan ryhmän jäsenenä.

Edellä mainittuja seikkoja koskeviin tarkempiin tutkimuksiin ja Mayon ja Lewinin kirjoituksiin perustuen koulukunta pani erityistä painoa

- a) eri arvoasemien välisen viestinnän tärkeydelle, sille että alemman tason osanottajille selitetään tiettyyn toimintaan ryhtymisen perusteet
- b) osallistumiselle päätöksentekoon siten, että alemman tason osallistujat ovat mukana korkeamman tason osallistujien tehdessä päätöksiä erityisesti asioissa, jotka koskevat suoranaisesti heitä
- c) demokraattisen johtajuuden hyveille, joihin ei kuulu vain se, että on erittäin sopiva kommunikaation kanalta ja rohkaisee osallistumaan, vaan että on myös oikeudenmukainen ja luonnollinen ja ettei ole kiinnostunut ainoastaan työnantajan vaan myös työntekijöiden ongelmista (ks. Etzioni, 1968, s. 51-60).

Nämä tutkimustulokset ovat saaneet laajaa huomiota osakseen. Niitä onkin käytetty erittäin paljon liikkeenjohdon koulutuksessa ja koulukunnan tarkastelutapa on yhä yleisesti hyväksytty työnantajapiireissä.

Ihmissuhdekoulukunnan näkemyksiä on vaikea syrjäyttää tutkittaessa organisaatioissa toimivien motivaatiota ja niitä voidaankin motivaatiotutkimuksessa hyödyntää monella tavalla. Ihmissuhdekoulukunnan lähtökohtia kohtaan on kuitenkin esitetty vakavaa kritiikkiä ns. strukturalistien eli rakennekoulukunnan taholta.

Rakennekoulukuntaa ei ole varsinainen koulukunta vaan eräänlainen yhteinen nimittäjä aikaisempien lähestymistapojen kritiikille ja uuden lähestymistavan tarpeelle. Kritiikki on koottu Etzionin vuonna 1964 ilmestyneessä kirjassa "Nykyajan organisaatiot". Vastaavanlaista kritiikkiä ja uuden lähestymistavan tarpeen esitti myös Koli vuonna 1960 kirjassaan "Organisaatio ja johtajuus".

Kritiikin ensimmäinen kohde on se, että aikaisemmat lähestymistavat tutkivat vain tuotannollisia laitoksia ja nimenomaan yksittäisiä laitoksia. Ne katsoivat ongelmien ja niiden ratkaisujen olevan laitoksen sisäisiä eli unohdettiin laitoksen kehityshistoria ja yhteydet ympäröivään todellisuuteen.

Toinen kritiikin kohde on se, että ihmissuhteiden koulukunta asettaa sosiaalitieteet lähinnä sopeuttajan rooliin, kun se katsoo työntekijöiden edun toteutuvan parhaalla tavalla autettaessa organisaatiota saavuttamaan tavoitteensa.

Kolmanneksi kritiikki toteaa, että harmonia ei aina ole mahdollinen eikä edes suotava, koska välttämättömiä jännitystiloja esiintyy ainakin seuraavilla ulottuvuuksilla:

- organisaation tarpeet - persoonalliset tarpeet
- rationaalisuus - ei-rationaalisuus
- kuri - itsenäisyys
- formaaliset -informaaliset suhteet
- arvoasemat - horisontaaliset asemat

Rakennekoulukunnan mukaan näitä jännitystiloja voidaan vähentää, mutta ei täysin poistaa. Niiden tunnustaminen on välttämätöntä, jotta tapahtuisi tarpeelliset rakenteelliset muutokset.

Ihmissuhdekoulukunta näkee motivaatio-ongelmien johtuvan lähinnä tilanteen puutteellisesta ymmärtämisestä, mikä voidaan ratkaista parantamalla tiedotusta sekä kommunikaatioilmapiiriä erilaisilla ihmissuhteisiin liittyvillä keinoilla. Rakennekoulukunnan mukaan taustalla on useimmiten kuitenkin todellisia intressiristiriitoja. Se tuo esille mm. vieraantumisihtiön, jonka taustalla nähdään erikoistumisesta johtuva työn pirstoutuminen, yksitoikkoistuminen ja itsensä ilmaisuuden vähäisyys sekä työn tulosten etääntyminen. Ongelmia voi lisätä myös ympäröivän yhteiskunnan nopeat rakennemuutokset, jotka vaativat organisoitumista yhä uusilla tehtäväalueilla. Tämä voi johtaa ongelmiin organisaatioiden välisissä suhteissa, tavoitteiden hämärtymiseen ja niiden sisäistämisen ongelmiin.

Seuraavassa on esitetty muutamia tekijöitä, jotka rakennekoulukunnan näkökulmasta voivat olla myös taloyhtiöiden energiataloudellisen käytön ja ylläpidon ongelmia.

Ensinnäkin asuintaloyhtiöt eivät ole tuotannollisia organisaatioita vaan voittoa tavoittelemattomia palveluorganisaatioita, joiden tuotosta ei yksikäsitteisesti voida mitata. Esim. energiankulutusta koskevat toimenpiteet olisi suhteutettava myös asumisviihtyvyyteen ja taloyhtiön sosiaaliseen toimivuuteen.

Toiseksi taloyhtiöiden käytön- ja ylläpidon organisointi on rajusti muuttunut viimeisten 25-vuoden aikana. Pääosin tänä aikana ovat syntyneet lähinnä aluerakentamisen seurauksena kauko- ja aluelämmitysjärjestelmät sekä keskitetyt kiinteistöhuoltojärjestelmät, samoin lämmitystekniikka on voimakkaasti kehittynyt. On selvää, että nämä tekijät on otettava huomioon tarkasteltaessa järjestelmissä toimivien henkilöiden motivaatiota.

Kolmanneksi edelliseen liittyen yksityisen työntekijän, olipa hän huoltomies tai isännöitsijä, on ilmeisen vaikea hahmottaa kokonaiskuvaa työstään ja työnsä tuloksista, koska tekniset järjestelmät ovat varsin monimutkaisia ja tuloksien havaitseminen vaatii useimmiten erityisen seurantajärjestelmän. Myös pitkästä kulutusketjusta johtuen on vaikea nähdä, mikä on ollut oman aktiivisuuden viimekäden vaikutus eri intressiryhmien kannalta (asukkaat, hallitus, huoltoyhtiö, isännöitsijätoimisto).

Neljänneksi taloyhtiöiden käytön ja ylläpidon organisointi on hyvin limittäistä. Varsin tavanomainen on tilanne, että taloyhtiön hallinto-organisaatioon juridisesti toimitusjohtajana kuuluva isännöitsijä onkin erillisen isännöitsijätoimiston työntekijä. Hänen tehtävänä on valvoa taloyhtiön käyttöä, jonka suorittavat puolestaan erillisen huoltoliikkeen työntekijät. Tämän lisäksi usein joudutaan ostamaan erillispalveluja ammattiliikkeiltä, joiden toimien kontrollointi voi jäädä sattumanvaraiseksi. Vaikka suhteet ovat muodollisesti juridisesti määritelty, voivat käytännön toimiin vaikuttavat työnjako ja vastuusuhteet olla hämääviä. On luonnollista, että taloyhtiön perimmäiset, usein hämärästi määritellyt tavoitteet, eivät tällöin voi olla kaikkien toimijoiden motivaation muodostumisessa keskeisiä. Lisäksi eri organisaatioiden taholta työntekijöille esitetyt tavoitteet voivat olla ristiriitaisia, mikä on omiaan lisäämään vieraantumista ja vähentämään hyvän käytön ja ylläpidon edellytyksiä.

5.4.4. Kokonaisvaltainen lähestymistapa

Kokonaisvaltaisessa tutkimusotteessa motivaation peruslähtökohtana on yksilöllisten tavoitteiden yhteydet toimintayhteisön ja koko yhteiskunnan tavoitteisiin. Motivaatiota pidetään toimijan, yhteisön ja ympäristön välisenä suhteena (ks. esim. Häyrynen - Hautamäki, 1973, s. 138).

Eskola (1985, s. 120) on todennut, että inhimillisessä toiminnassa on aina kysymys henkilön ja tilanteen välisestä suhteesta, henkilöstä tilanteesta ja tämän kokonaistilanteen rakenteesta. Pyrittäessä selvittämään käyttäytymisen syitä ja perusteita huomio on kiinnitettävä mahdollisimman laaja-alaisesti kokonaistilanteeseen. Tämä tarkoittaa myös sitä, että motivaatiotausta on usein hyvin kompleksinen eikä kaikille toimille voida löytää yksiselitteistä perustetta tai syy-seuraussuhdetta. Mm. von Wright (1985, s. 97) toteaa, että motiivien tausta voi olla tosiasiasa niin sekava, että se on läpinäkymätön, mutta tutkimuksen tehtävänä onkin perusteiden kehysten avulla luoda järjestystä tähän sekavuuteen.

Tässä projektissa pyritään selvittämään taloyhtiöiden käytön ja ylläpidon tasoa huoltomiesten ja isännöitsijöiden toimien näkökulmasta. Tällöin huomio kiinnitetään kolmeen motivaation muodostumisen kannalta keskeiseen tasoon:

- toimintatilanteeseen
- toimien tiedolliseen hallintaan
- toimien merkityssisältöön

Toimintatilanteen osalta selvitetään fyysinen ja organisatorinen ympäristö, toimien organisointi, vastuunjako sekä työolosuhteet ja muut rakenteellisuonteiset taustatekijät kuten sosiodemografia, ammatissa oloaika jne. Tätä osaa koskevat kysymykset ovat varsin helposti strukturoitavissa.

Toimien tiedollinen hallinta on toimintatilanteen tavoin varsin selkeästi mitattavissa oleva osa-alue. Tiedollisen hallinnan yhteydet toimien merkityssisältöön ja toimintatilanteeseen sekä toiminta-aktiiviteettiin on yksi projektin keskeisiä tutkimuskohteita. Eräänlaisena testattavana työhypoteesina voidaan pitää sitä, että työtehtäviä kohtaan osoitettu kiinnostus ja aktiiviteetti on sitä suurempi mitä laaja-alaisemmin työtehtävät ja niiden vaikutuskohteena oleva ympäristö tiedollisesti hallitaan.

Tiedollinen hallinta voidaan jakaa

- lämmitysenergiankulutuksen tekniseen hallintaan eli miten järjestelmä toimii ja mitkä ovat toimenpiteiden vaikutukset teknisessä mielessä.
- energiankulutuksen hallinnollisten ja sosiaalisten prosessien tuntemiseen; päätöksenteko ja vastuu, toimenpiteiden kustannus- ja asumisviihtyvyyksivaikutukset, toimenpiteiden organisointi jne.
- energiaan liittyvään yleistietämykseen.

Tekojen tiedollinen hallinta liittyy erittäin kiinteästi työn luonteeseen, erikoistumisasteeseen, prosessien monimutkaistumiseen, automatisoitumiseen sekä näistä johtuviin mahdollisuuksiin hahmottaa kokonaisprosesseja ja niiden vaikutuksia.

Tiedollista hallintaa kuvaa se, miten hyvin toimenpiteet kyetään jakamaan olennaisiin ja epäolennaisiin, kyetäänkö hahmottamaan toimintastrategian kriittinen rakenne ja viitepisteet. Konkreettisina selvityskohteina voivat olla epätasaisiin lämpötiloihin liittyvän syyn etsintä, perussäätöoperaation toteutus, seurantajärjestelmän tai tiedotuskampanjan hallinnollinen läpivienti ja organisointi jne.

Menetelmällisesti on ilmeisesti käytettävä ainakin kolmen tasoista kysymyksiä. Ensinnäkin on kartoitettava todelliset suoritettut toimenpiteet ja niiden hahmottuminen kokonaisuuden osiksi. Toiseksi on selvitettävä, mitä isännöitsijät ja huoltomiehet pitävät tiettyjen prosessien olennaisina ja kriittisinä pisteinä. Kolmanneksi voidaan käyttää ns. role-playing -menetelyä, jossa henkilöitä pyydetään kuvittelemaan, miten he menettelisivät tietyissä tilanteissa.

Toimien merkityssisältö lienee käsite, joka sosiaalitieteellisessä mielessä kuvaa parhaiten tekojen motiiviva. Merkityssisältö on kuitenkin hyvin kompleksinen kokonaisuus, jonka keskeisiä taustaelementtejä ovat toimintatilanne ja tiedollinen hallinta. Merkityssisältö voidaan jakaa Allardtia (1976) soveltaen seuraaviin osatekijöihin (ks. myös Alderfer, 1972):

Elintason liittyvillä merkityssisällöillä tässä tarkoitetaan sitä, että työn merkitys liittyy toimeentuloon ja sen turvaamiseen. Keskeistä on tällöin miten suuri painoarvo palkkauksella ja työsuhteen jatkuvuudella on työmotivaatioon ja vaikuttavako nämä alalle hakeutumiseen, työpaikanvaihtohalukkuuteen jne.

Itsensä toteuttaminen laajentaa merkityssisällön käsitteen ei-materiaalisiin motivaatiotekijöihin. Keskeisiä tekijöitä näiltä osin mm. työn luovuus, kehittävyys, vaativuus, ammatin arvonanto, itsensä korvaamattomuus työssä, omaa työtä ja ympäristöä koskevat vaikutusmahdollisuudet, työn suhde omaan "mielenkiintoprofiiliin".

Yhteisyysuhteet tuovat merkityssisältöön mukaan toisten huomioinnin ottamisen. Allardtin erittelemät perheyhteisyys ja ystävyyssuhteet vastaisivat tässä yhteydessä lähinnä välitöntä työyhteisöä eli missä määrin työmotivaatio riippuu siitä, että omat työt vaikuttavat myös työtovereiden työhön, miten oma toiminta vaikeuttaa yhteishengen muodostumiseen jne.

Allardtin esille tuoma paikallisyhteisyys tarkoittaisi lähinnä koko sitä asuinyhteisöä, jossa toimitaan eli missä määrin motivaatio on riippuvainen siitä, että omat toimet viime kädessä vaikuttavat asumiskustannuksiin, asumisviihtyvyyteen ja yleensä asuinyhteisön toimivuuteen.

Kolmantena ja laajimpana yhteisyysuhteiden muotona on lisäksi syytä eritellä globaali vastuullisuus eli pitääkö yksittäisiä tekoja missään määrin merkittävänä kansantaloudellisesti, energiavarojen riittävyyden kannalta, ympäristön kannalta jne.

Yleisenä merkityssisältöön liittyvänä tutkimuksessa testattavana hypoteesina voitaneen pitää sitä, että itsensä toteuttamisen mahdollisuudet ja yhteisyysuhteiden laaja-alaisuus lisäävät työmotivaatiota ja parantavat kiinteistönhoidon tasoa. Olen-naista on tällöin selvittää, minkälaisen kokonaisuuden aktiiviteetin kannalta toimintatilanne, tiedollinen hallinta, merkityssisältö sekä organisaation eri tasojen tavoitteet muodostavat.

Edellä olevien ulottuvuuksien avulla voidaan pyrkiä muodostamaan erilaisia työhön sitoutumisen ja orientoitumisen tapoja. Tällaisia voivat olla vieraantunut sitoutuminen, laskelmoiva sitoutuminen ja normatiivinen sitoutuminen (ks. esim. Parker et al 1970, s. 99).

Vieraantuneelle sitoutumiselle on tyypillistä tilannekohtainen reagoiminen, itsensä kokeminen toimintatilanteeseen nähden ulkokohtaiseksi. Työn tulos ja vaikutukset eivät sinällään ole merkittäviä.

Laskelmoivalle sitoutumiselle on tyypillistä suuntautuminen palkkaan ja uralla etenemiseen.

Normatiivinen sitoutuminen on sisällöllistä. Sille on tyypillistä oman itsensä kehittäminen ja/tai tekojen vaikutusten laaja-alainen huomion ottaminen. Negatiivisessa mielessä normatiivinen sitoutuminen voi kylläkin olla myös sokeaa sääntöjen ja toisten odotusten huomioon ottamista.

Edellä hahmoteltujen teoreettisten ulottuvuuksien empiirisissä arvioinneissa joudutaan paneutumaan toiminta-, päätöksentekojen ja vuorovaikutusprosesseihin. Tällöin on selvitettävä missä määrin menetelmällisinä apuneuvoina voitaisiin käyttää esim. Fisbein - Ajzenin toiminnan selitysteorioita ja viime aikaisen kehittävän työntutkimuksen tuloksia. Näihin palataan projektin myöhemmissä vaiheissa.

6. YHTEENVETO TEOREETTISISTA LÄHTÖKOHDISTA

Raportin teoreettisessa osassa on esitetty asuintaloyhtiöiden energiankulutukseen vaikuttavien organisatoristen ja inhimillisten tekijöiden tutkimisen lähtökohdat ja lähestymistapa. Tarkasteluissa on todettu, että päähuomio on kohdennettava käyttö- ja ylläpito-organisaatioon sekä siinä toimiviin ihmisiin, joista asemansa puolesta keskeisimmät ovat isännöitsijä ja huolto/talonmies. Asukkaiden välitön vaikutus energiankulutukseen veden kulutusta lukuunottamatta on todettu toissijaiseksi.

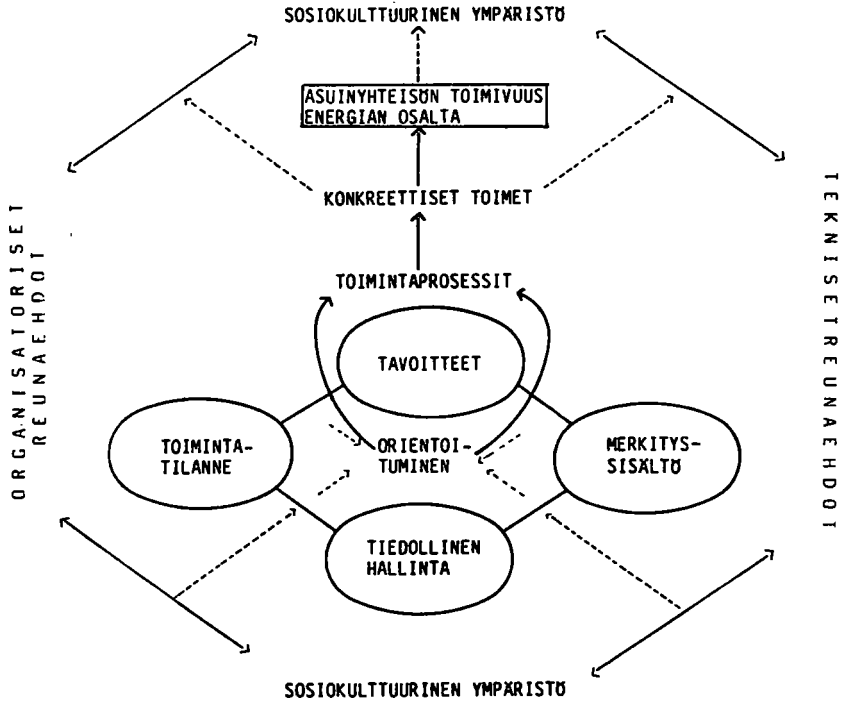
Energia on todettu vain välineeksi asumisen tavoitteiden kannalta. Energiankulutus on aina suhteutettava asumisviihtyvyyteen ja taloyhtiön kokonaistoimivuuteen, vaikka alhainen kulutustaso sinällään on myönteinen tavoite taloudellisessa mielessä sekä energiahuollon turvaamisen ja ympäristön kannalta. Energian suhteuttamisella taloyhtiön kokonaistoimivuuteen tarkoitetaan sitä, että energia ei ole pelkästään sisäilmastoon, lämpimään veteen ja kustannuksiin liittyvä tekijä vaan se on olennainen taloyhtiöiden toiminnan kohde pihapohdintoineen, kokouksineen, valituksineen, organisoituneen, työsuorituksineen, jne. eli se on konkreettinen osa asuinyhteisön toiminnan arkipäivää, sen sisältöä, varsinaista substanssia. Olennainen havainto on, että energiankulutus ja siihen liittyvä asumisviihtyisyys on moniportaisen toimintaprosessin tulos.

Energiaan liittyviä toimenpiteitä tarkasteltaessa onkin aina otettava huomioon minkälaisessa toimintatilanteessa ne tehdään, miten hyvin ne tiedollisesti hallitaan ja mikä on niiden merkityssisältö eri tahojen kannalta. Nämä tekijät luovat perustan järkevää energiankäyttöä edistävän aktiivisuuden ymmärtämiselle ja säästökeinojen soveltamiselle. Lopputuloksen hyvyys tai huonous energiankulutuksen, asumisviihtyvyyden ja kokonaistoimivuuden kannalta riippuu siitä, miten hyvin eri tason tavoitteet pystytään nivomaan yhteen ja toimimaan yhtenäisen viitekehikon puitteissa.

Projektissa pyritään pureutumaan edellä mainittujen toiminta- ja päätöksentekoprosessien taustalla oleviin tekijöihin. Teoreettisessa osassa esitetty lähestymistapa on tiivistetysti esitetty asetelmassa 8.

Kaaviossa esitetyt nuolet esittävät toimintalogiikan suunnan. Tutkimusprosessi kuitenkin etenee päinvastaisesti eli lähdetään liikkeelle toiminnan tuotoksesta eli tässä tapauksessa energiankulutuksesta, joka on osa asuinyhteisön toimivuutta, eritellen se konkreettisiksi toimenpiteiksi eli toiminnan kohteiksi ja selvitetään niihin johtaneet toiminta- ja päätöksentekoprosessit. Keskeisintä projektissa on luonnollisesti saada tietoa aktiviteetin ja toiminnan taustasta, eräänlaisesta orientoitumisesta. Tällöin on selvitettävä toimiin ryhtymisen tavoitteet eri tahojen näkökulmasta (asukas, taloyhtiö, huolto-organisaatio, isännöitsijä, huoltomies); toimintatilanne (työnjako, vastuunjako, eriytyminen jne.); toimijan tehtävää ja kokonaisuutta

Asetelma 8. Yhteenvedo lähetysmistavasta

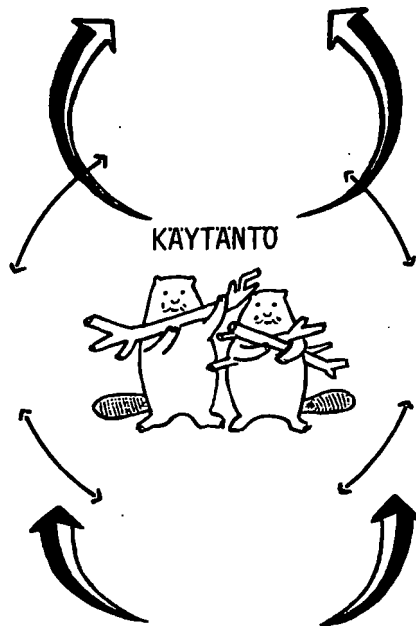


koskeva tiedollinen hallinta; toiminnan merkityssisältö teki-
jälleen (palkka, yhteisyysuhteet, itsensä toteuttaminen). Reu-
naehdot toiminnalle luonnollisesti muodostaa olemassa oleva
rakennus- ja laitetekniikka sekä vallitseva huollon, isännöin-
nin ja hallinnon organisointitapa yhdessä sosiokulttuurisen ym-
päristön kanssa.

Teoreettisessa osassa on todettu, että projekti on mielekästä
aloittaa laajoilla tilastollisilla selvityksillä kulutuksen
vaihteluista. Näissä selvitetään rakenteellisten ja osin raken-
nusteknisten tekijöiden (mm. yhtiöiden ikä, koko, talotyyppi,
rakennusten määrä, veden kulutus) vaikutus lämmitysenergian ku-
lutukseen ja samoin missä määrin kulutus on yhteydessä organi-
saatiomuotoon ja keskeisimpiin käyttötoimenpiteisiin. Aktiivi-
teetin ja toiminnan taustaa selvittävä syventävä analyysi teh-
dään haastatteleamalla isännöitsijöitä ja huoltomiehiä.

OSA II

EMPIIRINEN TARKASTELU



Energian ja veden kulutuksen vaihtelut
Valtakunnallinen Vuokratalo-osuuskunta
VVO:n kiinteistöissä

1. JOHDANTO

Asuintaloyhtiöitä koskevan kuluttajakäyttäytymisprojektin tarkoituksena on taloyhtiöiden käytön ja ylläpidon organisatoristen ja inhimillisten tekijöiden energiankulutusvaikutusten kartoitus.

Tässä raportissa on edellä pyritty hahmottamaan ne energiankulutuksen osatekijät, joiden välityksellä inhimilliset vaikutukset ilmenevät. Tarkastelut ovat osoittaneet, että kokonaisuus on varsin monimutkainen, koska inhimillinen tekijä on aina sidoksissa organisatorisiin tekijöihin ja vaikuttaa useiden teknisluonteisten energiankulutuksen osatekijöiden välityksellä. Esitettyjen mallien kaikkien osatekijöiden yhtäaikainen hallinta ei ole käytännössä mahdollista, koska tarvittaisiin todella laaja aineisto, että esim. inhimilliset tekijät voitaisiin erottaa lukuisista ristikkäin vaikuttavista teknisistä tekijöistä.

Seuraavilla empiirisillä tarkasteluilla hahmotetaan alustavasti rakennus- ja laitetekniikan, asumisviihtyisyyden sekä tuuletus- ja vedenkäyttötottumusten yhteydet kulutustasoon.

Tulosten tulkinnalla pyritään herättämään uusia kysymyksiä ja avaamaan näkökulmia jatkotutkimuksia silmällä pitäen. Tulosten tulkinnat on nähtävä ikääkuin hahmoteltujen mallien tuntosarvina käsiteltävänä olevaan ongelmaan. Tuloksista sinänsä ei voi tehdä pitkälle meneviä yleistyksiä, koska aineisto ei edusta keskimääräistä kiinteistökantaa ja on muutoinkin iältään, hallintatavaltaan ja asukasrakenteeltaan varsin homogeeninen. Tästä syystä havaitut eroavuudet eivät ole kovin dramaattisia ja tulkinnat koko ongelmakenttää ajatellen ovat vain suuntaa-antavia.

1.1. Aineistona käytetyn rakennuskannan kuvaus

Aineistona käytettiin Valtakunnallinen vuokratalo-osuuskunta VVO:n ennen vuotta 1984 valmistunutta rakennuskantaa. Tarkasteluissa olivat mukana lähes kaikki siihen asti valmistuneet kohteet muutamia puutteellisten tietojen vuoksi poistettuja lukuunottamatta. Aineisto koottiin kustannuspaikoittain, jotka energiankulutustarkastelujen kannalta vastaavat lähinnä erillisiä kiinteistöyhtiöitä. Tällaisia kiinteistöyhtiötyyppejä kustannuspaikkakohteita eli havaintoja hyväksyttiin tietojen tarkastusten jälkeen analysoitavaksi 131. Kohteiden keskikoko oli 11 800 m³, rakennuksia kohteissa oli keskimäärin 2,1 ja asuntoja 48. Kohteet sijaitsivat 30 paikkakunnalla eri puolilla Suomea (ks. liite 3).

Kaikki tarkasteltavat kohteet olivat valmistuneet vuoden 1970 jälkeen ja lähes neljäsosa 80-luvulla, joten kyseessä oli varsin nuori rakennuskanta. Tyypillinen kohde oli yhden rakennuksen kustannuspaikka. Näitä oli aineistossa n. 55 %. Kahden rakennuksen kohteita oli n. 25 % ja yli neljän rakennuksen kohteita n. 10 %. 70-luvun lopun ja 80-luvun kohteissa keskikoko oli selvästi keskimääräistä pienempi ja rakennusten määrä kustannuspaikkaa kohden hieman suurempi, mikä johtui rivitalojen lisääntyneestä osuudesta. Kerrostalojen osuus aineistosta oli kuitenkin n. 90 %.

1.2. Aineiston tietosisällön kuvaus

Käsiteltävä aineisto on kaksitasoinen. Toisaalta se sisältää kohteiden energian- ja vedenkulutustiedot sekä rakennus- ja laitetekniikkaa koskevat perustiedot. Toisaalta asukaskyselyllä on selvitetty sisäilmastoon liittyvä tyytyväisyys, asukkaiden arviot rakennusten kunnosta sekä asukkaiden tuuletus- ja vedenkäyttötottumukset. Asukaskyselyn vastausprosentti oli 57. Osa kyselyyn liittyvistä tuloksista on raportoitu julkaisussa "Vuokratalojen energiansäästöprojekti, VVO, 1985".

Energian- ja vedenkulutustiedot sekä rakennuksia ja laitteita koskevat perustiedot on kerätty kustannuspaikkoja koskevista asiakirjoista, joten ne ovat varsin luotettavia, koska niitä käytetään myös yhtiön ylläpidon perustietoina. Asukaskyselyn luotettavuutta on arvioitu vertaamalla asumisviihtyvyys- ja kuntoarvioita tuuletustottumuksiin ja energiankulutustasoon. Tulokset ovat olleet johdomukaisia. Edellä olevasta voidaan tehdä myös se johtopäätös, että asukaskyselyt ovat varsin tehokas keino saada yleiskuva käytön ja ylläpidon tasosta sekä asumisviihtyvyydestä, vaikka vain noin puolet asuntojen haltijoista vastasi kyselyyn.

1.3. Aineiston käsittelytapa

Sisäilmaston lämmityksen ja lämpimän käyttöveden energiankulutuksen osatekijät on esitetty sivujen 14 ja 26 malleissa. Seuraavassa tarkastellaan minkälaisia eri osatekijöitä koskevia indikaattoreita saadaan käytettävissä olevasta aineistosta.

Sisäilmaston energiankulutuksen indikaattorit:

Sisäilmastoa voidaan tarkastella asukaskyselyn vetoisuutta, liiallista viileyttä ja lämpimyyttä koskeviin vastauksiin perustuen.

Johtumista ja tiiviyyttä koskevia tarkkoja mittareita aineistossa ei ole. Nämä tekijät ovat kuitenkin yhteydessä rakennusten ikään, kokoon ja lukumäärään sekä tiiviys- ja vetoisuusvalituksiin, joten niitä käytetään rakennusteknisten tekijöiden indikaattoreina.

Ilmastoinnin indikaattorina aineistossa on ilmastointijärjestelmän automaatioaste (käsisäätö, tehon säätömahdollisuus, kello-ohjaus, termostaattiohjaus).

Tuuletuksen vaikutuksia voidaan tarkastella tuuletustottumusten ja tuuletuksen syiden perusteella.

Tilojen, tilajärjestelyjen ja tilojen käytön indikaattorina on asuntojen pinta-ala.

Ilmaisenergioiden mittarina on vain asumisväljyys.

Alueellinen sijainti tunnetaan paikkakunnittain, minkä perusteella on tehty astepäivälukukorjaus Tampereen normaalivuoden (1960 - 1980) tasoon. Sen sijaan mikroilmastosijainnista ei ole tietoa.

Patteriverkoston lämpötilan säätöön liittyvästä tietona on vain säätöjärjestelmän automaatioaste, joten näiltä osin voidaan tehdä vain karkeita arvioita.

Organisatorisista taustatekijöistä on tiedossa hoitomuoto.

Lämmitysenergian osalta tarkastellaan ensisijaisesti sisäilmaston lämmitykseen tarvittua energiaa, jolloin käyttöveden lämmittämiseen tarvittu energia ei ole mukana (ks. sivu 25). Kokonaisenergiankulutusta koskevat luvut on useimmiten kuitenkin esitetty liittetaulukoissa.

Lämmitysenergiankulutusta koskevat tarkastelut aloitetaan käyttöveden osuuden erittelyllä, kulutuksen normeerauksella ja normeerauksen alueellisten vaikutusten erittelyllä. Tämän jälkeen tarkastellaan sisäilmaston lämpötilan ja tuuletustottumusten energiankulutusvaikutuksia. Rakennusteknisten ja laiteteknisten tekijöiden kulutusvaikutuksia käsitellään omina kokonaisuuksinaan, minkä jälkeen eritellään hoitomuodon vaikutukset.

Lämpimän käyttöveden energiankulutuksen indikaattori:

Lämpimän käyttöveden energiankulutusta ei ole mahdollista tarkastella niin yksityiskohtaisesti kuin sivun 26 mallikehikossa on esitetty. Tässä selvityksessä lähdetään sivun 26 malliin perustuen siitä, että käyttöveden kulutustaso on tärkein lämpimän käyttöveden energiankulutuksen indikaattori. Tämän vuoksi keskitytäänkin tarkastelemaan sitä, missä määrin korkea ja matala veden kulutus on yhteydessä yhtiöiden ikään, kokoon, laitekantaan ja asumistiheyteen. Tämän lisäksi selvitetään kulutuksen yhteys henkilökohtaista hygieniaa, astioiden ja vaatteiden pesua koskeviin vedenkäyttötapoihin. Aineiston avulla myös arvioidaan, onko kulutuserojen taustalla mahdollisesti hygieniatottumuksia koskevia alueellisia kulttuurieroja.

2. LÄMMITYSENERGIAN KULUTUS

2.1. Ominaiskulutus, veden osuus ja alueelliset erot

Lämmitysenergian kulutus on normeerattu Tampereen normaalivuoden (1960-80) tasoon. Normeerauksessa on otettu huomioon lämpimän käyttöveden osuus sivulla 25 esitetyllä tavalla eli lämmitysenergiasta on ensin poistettu arvioitu lämpimän käyttöveden osuus ja loppuosalle astepäiväkorjaus on tehty 100 %:sena, minkä jälkeen lämpimän veden osuus on jälleen lisätty.

Valtakunnallisen vuokratalo-osuuskunnan talojen normeerattu energiankulutus vuonna 1984 oli 51 kWh/m², mikä on samaa suuruusluokkaa kuin vastaavan ikäisen ja tyyppisen rakennuskannan kulutus koko maassa (ennakkotieto Melasniemi-Uutela-Tanskanen). Lämpimän käyttöveden osuus lämmitysenergian kulutuksessa edellä mainitulla menettelytavalla laskien oli 32 %. Veden kulutuksen vaihtelut regressiomallilla tarkastellen selittivät lämmitysenergian kulutusvaihteluista n. 20 %.

Taulukossa 1 on tarkasteltu alueellisia kulutuseroja. Siitä havaitaan, että normeerauksen jälkeen Pohjois-Suomessa on alhaisin kulutus ja Etelä- ja Keski-Suomessa korkein.

Taulukko 1. Lämmitysenergian normeerattu ja normeeraamaton kulutus alueittain(1) VVO:n kiinteistöissä vuonna 1984, kWh/m³

	Normee- rattu kulutus	Normee- raamaton kulutus
Etelä-Suomi	53	47
Länsi-Suomi	51	48
Keski- ja Itä-Suomi	48	48
Pohjois-Suomi	40	45
Keskimäärin	51	48

Osa huomattavista kulutuseroista selittyy sillä, että VVO:n Pohjois-Suomen kohteet ovat tyypillisiä alhaisen kulutuksen kohteita, jollaisiksi selvityksessä osoittautuivat uudehko yhden rakennuksen keskikokoiset kohteet. (Liitetaulukossa 9 on esitetty rakennusten lukumäärä ja normeerattu kulutus ilman lämmintä käyttövettä alueittain ja valmistumisvuosittain).

Tavanomainen selitys onkin, että Pohjois-Suomen alhaisempi kulutus johtuu nimenomaan rakennuskantaan liittyvistä tekijöistä. Selitys on varmaan oikean suuntainen, mutta kaavamaisuudessaan voi jättää muut tulkintamahdollisuudet liian vähälle huomiolle.

Käytön ja ylläpidon kannalta merkitystä on sillä seikkalla, että pitemmän ja kylmemmän talven johdosta talojen ja laitteiden kuntoa joudutaan Pohjois-Suomessa jatkuvasti tarkkailemaan enemmän kuin etelässä, koska muutoin asumisviihtyisyystaso laskisi ja lämmityskustannukset nousisivat keskimääräistä korkeammiksi.

(1) Eri alueisiin kuuluvat paikkakunnat on lueteltu liitteessä 3.

Mielenkiintoisen lisän tulkinnalle antaa astepäiväluvulla korjaamattoman kulutuksen tarkastelu. Tällöin alueelliset erot havaitaan varsin pieniksi. Eräs mahdollisuus luonnollisesti on, että astepäivälukukorjaus ei toimi oikealla tavalla. Tähän ei tässä yhteydessä ole kuitenkaan mahdollista puuttua. Toinen käytön ja ylläpidon kannalta mielenkiintoinen tulkinta on se, että käytännössä useimmiten verrataan vain todellisia tai alueellisesti korjaamattomia normaalivuoden kulutuslukuja. Tällöin Etelä-Suomessa jäädään harhakuvaan valtaan, että kulutus on hyvällä tasolla, vaikka varaa säästöön olisi vielä runsaasti. Vastaavasti Pohjois-Suomessa korjaamattomat luvut pyrkivät nousemaan yli normeerattujen suositusten ja näin huomio kiinnittyy kulutukseen helpommin.

Seuraavassa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin minkälaisiin tekijöihin korkea ja matala energian kulutus on yhteydessä. Erittelyjen kohteena on sisäilmasto, tuuletus tottumukset, kohteiden ikä, koko, rakennusten lukumäärä, laitetekniikka ja hoitomuoto.

2.2. Sisäilmasto, tuuletustottumukset ja energiankulutus

Viime aikoina on varsin paljon pohdittu sitä, vaikuttaako energiansäästö asumisviihtyvyyteen. Toisaalta usein korostetaan, että asukkaiden tuuletustottumukset vaikuttavat ratkaisevasti energiankulutukseen. Tässä yhteydessä näitä asioita on selvitetty tiedustelemalla asukkailta, kuinka monen huoneisto oli aina tai ajoittain liian viileä (alle 19°C) tai liian lämmin (yli 20°C) ja kuinka moni koki huoneistonsa vetoiseksi. Lisäksi tiedusteltiin tuuletustottumuksia ja huoneiston tiiviystasoa. Taulukoissa 2 ja 3 on tarkasteltu, missä määrin näiden tekijöiden vaihtelu on yhteydessä kulutustasoon. Tarkasteltava on nimenomaan sisäilmaston lämmitykseen tarvittu energia eli lämmitysenergiasta on vähennetty edellä mainitulla tavalla lämpimän käyttöveden lämmitykseen tarvittu energia.

Taulukko 2. Aukkaiden asumisviihtyvyyttä ja huoneistojen tiiviy-
tasoa koskevat arviot eri kulutustasoluokissa VVO:n
kiinteistöissä vuonna 1984, %

Lämmitysenergian kulutus (pl. käyt- tövesi) kWh/m ³	Prosenttia huoneistoista						Koh- teita kpl
	Ainakin ajoittain liian viiieitä	Ainakin ajoittain liian kuumia	Jatku- vasti vetoisia	Lämpö- häiriöitä tuulella	Karmin ja seinän vä- lin tiivis- tys huono	Ikkuna- tiivisteet kunnossa	
Alle 30	42	4	13	21	24	51	27
30 - 34,9	41	7	13	22	22	53	39
35 - 39,9	42	7	15	26	24	47	26
40 ja yli	42	9	15	26	26	46	28
Kaikki	42	7	14	24	24	49	120

Taulukon lukuohjeeksi todettakoon, että esim. kiinteistöissä, joiden sisäilmaston lämmitysenergi-
ankulutus oli alle 30 kWh/m³ (27 kohdetta)
asukkaista 42 % piti huoneistojen sisälämpötilaa
ainakin ajoittain liian viileänä (alle 19 °C)(1).

Mielenkiintoista taulukossa on se, että viileyden
tuntemukset eivät liity kulutustasoon eli alhainen
energiankulutus ei ole merkinnyt asumisviihty-
vyydestä tinkimistä. Johtopäätöstä vahvistaa myös
se, että alhaisimman kulutuksen luokissa vetoisuus-
den tuntemukset ja lämpöhäiriöt ovat olleet vähäi-
simpiä. Erot eivät ole kovin suuria, mutta suuntaa-
antavia.

Sen sijaan ajoittain liian korkeat lämpötilat ovat
yhteydessä korkeaan kulutukseen. Koska viileydysvali-
tuksat korkean kulutuksen luokissa eivät ole keski-
määräistä vähäisempiä ja tiivistykset on arvioitu
huonoiksi, kyse lienee näissä tapauksissa yksin tai
yhdessä kolmentyyppisestä klassisesta virheestä,
jotka kaikki johtavat korkeaan kulutukseen ja
asumisviihtyvyyden laskuun.

(1) Sellaisia huoneistoja, jotka koettiin jatkuvas-
ti liian viileiksi, oli vastanneista vain n. 4 %.
Jos oletetaan, että ne jotka eivät ole kokeneet
viileyttä, eivät ole vastanneet, osuus on vain 2 %.

Ensinnäkin patteriverkoston perussäätö on voinut olla virheellinen. Tällöin syntyy huoneistojen välisiä lämpötilaeroja. Tästä on osoituksena se, että oli useita kiinteistöjä, joissa oli toisaalta paljon viileydestä valittajia ja toisaalta liiasta lämmöstä valittaneita.

Toiseksi säätökäyrän kaltevuus on voitu asettaa väärin. Tästä on osoituksena se, että samoissa vastauksissa voitiin valittaa sekä liiasta lämmöstä että viileydestä.

Kolmanneksi huonosta tiiviystasosta johtuvat valitukset on pyritty hoitamaan lämpötilaa nostamalla. Erityisesti korkeimmassa kulutusluokassa lienee kyse tästä. Juuri vetoisuudesta johtunee se, että lämpötilan nostosta huolimatta tulee myös viileysvalituksia.

Edellä oleva osoittaa, että energian kohtuullinen, jopa alhainen kulutustaso ei merkitse asumisviihtyisyydestä tinkimistä, pikemminkin oikein suoritettut säästötoimenpiteet parantavat asumisviihtyisyyttä.

Edellä olevasta voidaan vetää se johtopäätös, että alhainen sisälämpötila ei aina merkitse alhaista energiankulutusta, koska huonosta tiiviyydestä johtuen lämpö menee "harakoille". Sen sijaan korkea sisälämpötila nostaa energiankulutusta ja samalla useimmiten liittyy myös muihin sisäilmaston asumisviihtyisyyttä alentaviin tekijöihin.

On myös merkille pantavaa, että asukaskyselyt näyttävät antavan johdonmukaisia ja luotettavia tietoja, joten niitä voidaan pitää käyttökelpoisena keinona selvitettäessä talojen asumisviihtyvyyttä ja kuntoa.

Taulukossa 3 tarkastellaan tuuletustottumusten ja energiankulutuksen välisiä yhteyksiä. Varsin yleisesti esitetty väite on, että asukkaiden tuuletustottumukset ovat energiansäästön este, ja että tottumuksia on vaikea muuttaa. Seuraavissa tarkasteluissa pyritään saamaan viitteitä siitä, missä määrin tuuletustottumukset ovat yhteydessä kulutustasoon ja onko tuuletustottumuksissa kysymys vain asukkaiden asenteellisluonteisista tekijöistä.

Taulukko 3. Tuuletustottumusten ja energiankulutuksen välinen yhteys VVO:n kiinteistöissä vuonna 1984.

Lämmitys- energian kulutus (pl. käyt- tövesi) kWh/m ³	P r o s e n t t i a h u o n e i s t o i s t a					
	Ristiveto- tuuletusta käyttävät	Useammin kuin kerran päivässä tuulettavat	Tuuletuksen syy korkea lämpötila	Tuuletuksen syy ruoan käry	Tuuletuk- sen syy tupa- kointi	Makuu- huoneen tuuletus aamulla
Alle 30	75	35	4	75	38	66
30 - 34,9	74	39	8	74	41	66
35 - 39,9	69	39	8	71	44	62
40 ja yli	72	37	7	76	41	67
Kaikki	73	38	7	74	42	65

Taulukosta havaitaan, että keskeisimmät tuuletuksen syyt ovat ruoan käry, tupakointi ja makuuhuoneen aamutuuletus. Useammin kuin kerran päivässä tuulettaa kuitenkin vain n. 38 %, ja pääasiallisin tuuletustapa on vastausten mukaan ristivetotuuletus.

Ollennaisin tieto tämän selvityksen kannalta kuitenkin on se, että energiankulutustason ja tuuletustottumusten välinen riippuvuus ei ole kovin voimakas eikä edes suoraviivainen. Alhaisimman kulutustason luokassa ristivetotuuletus on tosin yleisin, ja useammin kuin kerran päivässä tuulettavia on vähiten. Riippuvuus ei kuitenkaan ole johdonmukainen, koska korkeimman kulutuksen luokassa, jossa liiasta lämmöstä valittaneita oli eniten, ristivetotuuletusta käyttävien osuus taas nousee, ja useammin kuin kerran päivässä tuulettavien osuus laskee. Tämä puolestaan johtunee siitä, että ylimmässä kulutusluokassa, kuten edellisestä taulukosta havaitaan, ovat tiivistykset heikoimmat ja vetoisuusvalituksia keskimääräistä enemmän, mikä lienee syynä ns. "hyvinä pidettyihin tuuletustapoihin".

Edellä saatuja tuloksia pyrittiin vielä tarkentamaan tarkastelemalla kuinka suuressa määrin tuuletustottumukset vaihtelevat riippuen siitä, missä määrin kohteissa oli liiasta villeydestä valittaneita (ks. liitetaulukko 2). Siitä havaitaan, että sisälämpötilan säätelyyn liittyvä tuuletus riippuu voimakkaimmin sisälämpötilatuntemuksista kuten on luonnollistakin, mutta myös tuuletustapa on riippuvainen sisälämpötilatuntemuksista eli niissä luokissa, joissa on vähiten villeyksivalituksia, käytetään keskimääräistä vähemmän ristivetotuuletusta ja tuuletusten määrät päivää kohden ovat suuremmat. Edellä olevia johtopäätöksiä vahvistaa myös se, että niissä kohteissa, joissa valitettiin eniten jatkuvasta vedosta, tuuletettiin keskimääräisesti vähiten ja tuuletustapana oli ristiveto-tuuletus.

Yleisesti esitetty väite siitä, että asukkaiden tuuletustottumukset olisivat järkeväen energiankäytön este, ei näytä pitävän paikkaansa. Tulokset pikemminkin viittaavat siihen, että tuuletustottumukset ovat taloyhtiöiden käytön ja ylläpidon seuraus kuin energiankulutustason syy. Oikein säädetty talo ei käytännössä mahdollista huonoja tuuletustottumuksia asumisviihtyvyyden alentumatta. Termostaattiset patteriventtiilit ovat tässä suhteessa hieman ongelmallisia, jos patteriventtiilin esisäättöä ei ole suoritettu oikein.

2.3. Rakennustekniset ominaispiirteet ja energiankulutus

Seuraavassa pyritään hahmottamaan minkälaisiin rakennusteknisiin ominaispiirteisiin energiankulutus on yhteydessä ja voidaanko niistä vetää käytön ja ylläpidon organisointiin liittyviä johtopäätöksiä. Yleiskuvan hahmottamiseksi seuraavaan taulukoon on koottu keskeisimmät korkeaan ja matalaan kulutukseen liittyvät tekijät.

Taulukko 4. Keskeisimpien rakennusteknisten ominaispiirteiden keskiarvot energiankulutusluokittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä(1)

Lämmitysenergian kulutus (pl. käyttövesi) kWh/m ³								
	Tilavuus m ³	Asuin kerrosten määrä	Rakennusten lukumäärä	Asuntojen keskipinta-ala	Ikkunalasien lukumäärä	Sähkön kulutus kWh/m ²	Valmistumisvuosi	Kohhteita kpl
Alle 30	10.200	5.5	1.6	59	3.0	25	79	28
30 - 34,9	11.300	4.6	1.7	57	2.9	21	77	29
35 - 39,9	12.400	5.0	2.0	57	2.5	21	75	29
40 ja yli	14.500	4.0	3.1	59	2.3	18	75	34
Kaikki	11.800	4.7	2.1	58	2.7	21	77	120

Taulukossa huomiota kiinnittää se, että alhaisimman kulutusryhmän kohteet ovat iältään nuorimpia, keskikooltaan pienempiä, rakennuksia niissä on keskimääräisesti vähiten, mutta kerroksia eniten. Asuntojen keskipinta-alan suhteen ei ole olennaisia eroja eri kulutusryhmien välillä, sen sijaan ikkunalasien määrä on johdonmukaisesti yhteydessä kulutustasoon ja sähkönkulutus selvästi pienenee lämmitysenergian kulutuksen kasvaessa.

Valmistumisvuosi on monien kulutukseen vaikuttavien tekijöiden yhteinen nimittäjä, onhan rakennus- ja laitetekniikka sekä toteutus selvästi parantunut ajan myötä, esimerkkeinä eristyksiä koskevat normimuutokset, kolmilasisten ikkunoiden yleistyminen, säätötekniikan paraneminen, huolellisempi toteutus jne. Tämän selvityksen kannalta iän ja kulutustason välisen yhteyden tarkastelu on olennaista siksi että, jos pelkästään sillä ja siihen liittyvillä teknisillä parannuksilla voitaisiin selittää suurin osa kulutusvaihteluista, tämän selvityksen lähtökohdat jouduttaisiin arvioimaan uudelleen. Regressiomallilla tarkastellen ikä kuitenkin selitti kulutusvaihteluista vain runsaat 30 %.

(1) Vastaava taulukko vuosien 1980-84 välisestä kulutusmuutoksesta täydennettynä eräillä muilla tiedoilla on liitetaulukkona 1. Siihen palataan kappaleessa 2.6.

Edellä oleva tarkastelu on karkea ja vain suuntaa-antava, eikä sen perusteella voida varmuudella väittää, että loppuosa vaihteluista johtuisi käytön ja ylläpitoon liittyvistä eroista, koska myös samaan aikaan valmistuneiden kohteiden välillä on kultusvaihteluita lisääviä teknisiä eroja ja nämä pienentävät selitysastetta. Toisaalta valmistumisvuoteen liittyy mm. kohteiden kokoa ja rakennusten lukumäärää koskevia muutoksia, jotka toteutuksesta riippumatta voivat alentaa kulutusta ja näin "keinotekoisesti" puolestaan nostavat edellä esitetyn mallin selitysastetta. Jotta saisimme edes karkean kuvan näistä tekijöistä seuraavat tarkastelut tehdään ikäryhmittäin eli vakioidaan iän vaikutus. Luonnollisesti selvin todistus käytön- ja ylläpidon merkityksestä saadaan tarkastelemalla samojen kohteiden kulutusta eri vuosina. Tätä koskeva lyhyt tarkastelu tehdään kappaleessa 2.6.

Taulukko 5. Lämmitysenergiankulutus (pl. käyttövesi) valmistumisvuosittain ja rakennusten lukumäärän mukaan, kWh/m³ (suluissa kohteiden tilavuus, m³)(1)

Valmistumis- vuosi	Rakennusten lukumäärä			Kaikki
	1	2	yli 2	
1970 - 1974	38 (11.900)	38 (14.100)	43 (28.300)	39 (16.300)
1975 - 1979	33 (8.900)	32 (12.900)	39 (12.800)	34 (10.200)
1980 - 1983	29 (8.800)	36 (11.000)	39 (10.600)	33 (9.800)
Keskimäärin	33 (9.500)	35 (12.900)	40 (17.000)	35 (11.800)

(1) Lämmitysenergia lämminvesi mukaan lukien sekä havaintojen määrät liitetaulukossa 3.

Taulukosta havaitaan, että iästä riippumatta kulutus kasvaa rakennusten lukumäärän kasvaessa. Toisaalta kohteiden ja samalla yksittäisten rakennusten keskikoko pienenee iän nuorentuessa. Kohteiden pieneneminen on ollut suurinta yli kahden rakennuksen kohteissa, jopa yli 60 %, ja kulutus on vastaavasti laskenut kymmenesosalla. Yhden rakennuksen kohteissa tilavuus on pienentynyt noin neljäsosalla ja kulutus laskenut lähes yhtä paljon. Yli kahden rakennuksen kohteiden kulutuksen varsin vähäinen lasku koon selvästi pienetessä ja iän nuorentuessa johtuu lähinnä siitä, että uudemmat kohteet ovat lähinnä pientalokohteita, joiden kulutus on selvästi keskimääräistä korkeampi. (Liite-
taulukoissa 4 ja 5 on esitetty lämmitysenergiankulutus valmistumisvuoden, rakennustyyppin ja rakennusten lukumäärän suhteen.) Edellä oleva kiinnittää huomion siihen, että kohteiden koko on vuosien myötä selvästi pienentynyt. Tähän liittyvä lämmitysenergian kulutuksen pieneneminen voidaan tulkita tekniikan sekä käytön ja ylläpidon näkökulmasta, jotka ainakin osin tukevat toisiaan.

Tekniikan näkökulmasta tulkiten rakennuskoon pienemisestä johtuvan energiankulutuksen kannalta epäedullisemmän tilavuus-vaippa -suhteen on korvan-
nut parantunut rakennustekniikka ja suunnittelu (toteutus eristysten ja tiiviyn suhteen, ikkunoiden koko, -lukumäärä jne.). Kulutuksen kasvu rakennusten lukumäärän kasvaessa puolestaan tekniikan näkökulmasta johtunee paitsi vaippapinta-alan kasvusta myös kanaalihäviöistä.

Alhaisin kulutus tulosten mukaan on siis pienehköissä ja keskikokoisissa yhden rakennuksen kerrostalokohteissa, ja varsin kohtuullinen pienehköissä ja keskikokoisissa kahden rakennuksen kohteissa. Sen sijaan kulutus on selvästi keskimääräistä suurempi useampirakennuksissa kohteissa, ja kulutus kasvaa kohteiden koon kasvaessa. Edellä esitetyt tulokset on syytä täsmentää myöhemmissä selvi-
tyksissä laajamalla tilastollisella aineistolla.

Käytön ja ylläpidon näkökulmasta edelläoleva antaa mielenkiintoisen tulkintamahdollisuuden, nimittäin rakennusten lukumäärän ja koon yhteys energiankulutukseen voikin osittain johtua kohteiden käyttöön ja ylläpitoon liittyvästä hallittavuudesta. On varsin perusteltua olettaa, että johdonmukainen energiankäytön suunnittelu ja kohteen hallittavuus on parhaimmillaan pienehköissä tai keskisuurissa yhden rakennuksen kohteissa. Tällöin ns. sormituntuma rakennukseen säilyy helpommin. Myös korjauksiin ryhtyminen ei ole niin monimutkainen operaatio kuin suurissa yksiköissä.

Suurissa kohteissa ja erityisesti useamman rakennuksen kohteissa energiatalouden hallinta on monimutkaisempaa, koska korkean kulutuksen tai kulutusmuutosten syitä ei voida selvittää ilman systemaattista valituksiin ja mahdollisiin vikakohteisiin paneutumista. Esim. pienehköissä kohteissa muutamien valitusten tai mittausten jälkeen ammattitaitoinen mies voi lyhyessä ajassa saada hallintaan kulutukseen vaikuttavat tekijät. Sen sijaan suurissa kohteissa valituksia tulee jatkuvasti, joudutaan tekemään lukuisia mittauksia, vertailemaan rakennuksia keskenään, myös kanaalihäviöt voivat vaikeuttaa johtopäätösten tekoa jne. Vaikka tällaisten toimenpiteiden vaatima työmäärä verrattuna kohteen ylläpidon työmäärään yleensä olisi suhteellisesti vähäisempi kuin pienehköissä kohteissa, tämä vaatii "raskaampia", useampia henkilöitä koskevia päätöksiä. Tavanomaisesti johtopäätösten teko ja prosessin käynnistäminen jää yhden henkilön vastuulle, joka on isännöitsijä, huoltomies tai huoltomestari. On varsin luonnollista, että mitä suuremmasta ja useampia henkilöitä koskevasta operaatiosta on kysymys, inhimillinen toimenpiteeseen ryhtymisen viive on suurempi.

Edellä olevasta voitaisiin vastaavasti päätellä, että pienimmissä kohteissa energiatalouteen liittyvät asiat olisivat parhaiten hoidetut. Tulokset eivät kuitenkaan tähän viittaa. Käytön ja ylläpidon kannalta niissä voi ilmetä mm. seuraavanlaisia ongelmia:

Ensinnäkin pienissä, erityisesti rivitalokohdeissa rakennusten lukumäärä on usein jopa keskimääräistä suurempi, mikä sinällään tekee säädöt monimutkaisemmiksi.

Toiseksi on mahdollista, että yksittäisen pienehkön kohteen erityisongelmiin ei jakseta paneutua riittävän perusteellisesti, jos samalla kiinteistön hoitajalla on hoidettavanaan useita kohteita.

Kolmanneksi pienille kohteille ei aina vaivauduttane laatimaan systemaattisia käytön ja ylläpidon suunnitelmia, koska niiden ajatellaan pienen kokonsa vuoksi olevan hallinnassa muutoinkin.

Neljäntenä syynä voi olla se, että pienissä kohteissa asukkaiden tottumuksiin liittyvät inhimilliset tekijät erottuvat selvemmin ja kulutuksen uskotaan olevan riippuvainen näistä. Ehkä valituksen pelossa ei aina oikein uskalleta ryhtyä toimenpiteisiin, koska vaikutukset kohdistuvat vain muutamaan asuntoon ja asukkaaseen eikä laajempaan "tunnistamattomaan" ryhmään kuten suurehkoissa kohteissa.

Tehdyt tulkinnat ovat eräänlaisia hypoteeseja, jotka ovat saatujen tulosten perusteella todennäköisiä. Tällä aineistolla niitä ei kuitenkaan voida todentaa. Jatkotutkimuksissa olisikin pyrittävä soveltuvien osin selvittämään, missä määrin edellämainitut seikat vaikuttavat taloyhtiöiden energiataloudelliseen käyttöön.

2.4. Laitetekniikka ja energiankulutus

Laitetekniikan suhteen aineisto oli varsin homogeeninen ja näin ollen siitä voidaan tehdä vain viitteellisiä johtopäätöksiä. Seuraavassa tarkastellaan patteriverkoston ja ilmanvaihtolaitteiston säädön automaatioasteen vaikutuksia energiankulutukseen. Tarkastelut tehdään valmistumisvuosittain, jotta samalla voidaan arvioida, johtuuko uudemman rakennuskannan alhaisempi energiankulutus uudesta ja lisääntyneestä laitetekniikasta.

Taulukko 6. Patteriverkoston säätötavan vaikutus lämmitysenergiankulutukseen (pl. käyttövesi)(1) valmistumisvuosittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, kWh/m³

Valmistumisvuosi	Käsisäätö	Vain ulko-termostaatti	Ulkotermostaatti ja yölämpötilan pudotus	Edell. lisäksi käytetään käsisäätöä	Kaikki	Kohteita kpl
1970 - 1974	38	38	39	-	39	32
1975 - 1979	-	33	34	32	34	59
1980 - 1983	-	36	33	23	34	27
Keskimäärin	38	35	35	30	35	118
Kohteita kpl	2	31	81	4	118	

Taulukosta ensinnäkin havaitaan, että valmistumisvuosien välisiä eroja ei voida selittää laitekan- taan liittyvillä eroilla. Käsisäädön luokassa kulutus on keskimääräisesti korkein (huom. havaintojen määrä vain 2), mutta ero selittyy valmistumisvuodella eikä se välttämättä liity säätötapaan. On varsin yllättävää, että yölämpötilan pudotuskello ei käytännössä näy kulutusluvuissa. Tähän voi olla syynä se, että yölämpötilan pudotuskello on usein asennettu, mutta se ei ole käytössä tai sitä ei osata käyttää oikein. Tällöin onkin jo kysymys inhimillisestä tekijästä eli siitä, miten laitteisto- ta käytetään. Havaintojen vähäisestä määrästä huolimatta tähän oireellisesti viittaisi luokka, jossa automaation lisäksi on kuitenkin käytetty käsisäätöä. Tässä luokassa kulutus on pienin. Edellä oleva korostaa sitä, että lämmönsäädön osalta em. seikkoihin on jatkotutkimuksissa kiinnitettävä erityistä huomiota.

(1) Liitetaulukossa 6 vastaavat kulutukset lämpimän käyttöveden energia mukaan lukien

Taulukko 7. Huippuimurin säätötavan vaikutus lämmitysenergiankulutukseen (pl. käyttövesi)(1) valmistumisvuosittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, kWh/m³

Valmistumisvuosi	Käsissäätö tai kellokytkin 'päällä-pois'	Kaksi tehoa, kellokytkin	Kaksi tehoa termostaattikytkin, kellokytkin	Kaikki	Kohteita kpl
1970 - 1974	43	39	37	39	33
1975 - 1979	40	32	33	34	59
1980 - 1983	37	31	32	34	28
Keskimäärin	39	35	33	35	120
Kohteita kpl	21	53	46	120	

Taulukko osoittaa, että valmistumisvuosien väliset erot jäävät lähes yhtä suuriksi, vaikka vakioitettiin ilmanvaihtolaitteiston tekninen taso eli valmistumisvuosien välisten kulutuserojen taustalla on laitetekniikkaa merkittävämpiä tekijöitä kuten aikaisemmat tarkastelut ovat osoittaneet. Ilmanvaihtolaitteistolla näyttää kuitenkin olevan selvästi havaittava yhteys kulutustasoon.

Selvin pudotus kulutuksessa näyttää tapahtuvan kun siirrytään yhdestä tehosta kahteen tehoon ja kellokytkimeen. Kohteissa, joissa edellisten lisäksi on termostaattikytkin, kulutus on alhaisempi vain vanhimmassa rakennuskannassa. Sen sijaan nuoremmassa rakennuskannassa sen esiintyminen ei liity alhaisempaan kulutukseen. Eräänä selityksenä tähän on luonnollisesti uudemman rakennuskannan pienempi kulutuksen varianssi. Toinen selitys voi olla se, että vanhan kannan ilmanvaihtolaitteisto on uusittu ja se sinällään on lisännyt käytön ja ylläpidon aktiviteettia ja myös tämä osaltaan on alentanut kulutusta.

Edellä oleva kuitenkin osoittaa, että ilmanvaihtolaitteistoon ja sen käyttöön on jatkotutkimuksissa kiinnitettävä erityistä huomiota.

(1) Liitetaulukossa 7 vastaavat kulutukset lämpimän käyttöveden energia mukaan lukien

2.5. Hoitomuodon vaikutus energiankulutukseen

Energiankulutuksen tarkastelu hoitomuodoittain antaa peruslähtökohdan pohdittaessa mikä vaikutus käytön ja ylläpidon organisoinnilla on kulutustasoon. Taulukosta 8 havaitaan, että kulutus on alhaisin sellaisissa kohteissa, joissa on päätoiminen talonmies (kiinteistöhoitaja), ja hieman keskimääräistä alhaisempi kohteissa, joissa on sivutoiminen talonmies. Sen sijaan huoltoyhtiön hoitamissa kohteissa kulutus on hieman keskimääräistä korkeampi. Huoltoyhtiön osakkuus näyttäisi jossakin määrin vaikuttavan energiankulutusta alentavasti, ei kuitenkaan säännömukaisesti. Erot selittyvät kuitenkin suurelta osin valmistumisvuodella eli samana ajankohtana valmistuneissa taloissa talonmiesjärjestelmällä hoidettujen kohteiden kulutus ei ole enää yhtä johdonmukaisesti alhaisempi kuin muissa hoitomuodoissa. Erojen suunta on kuitenkin sama.

Taulukko 8. Hoitotyyppin vaikutus lämmitysenergiankulutukseen (pl. käyttövesi) valmistumisvuosittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, kWh/m³

Valmistumisvuosi	Päätoiminen talonmies	Sivutoiminen talonmies	Huolto-yhtiö	Huolto-yhtiö, VVO osakkaana	Kaikki	Kohteita kpl
1970 - 1974	36	38	42	38	39	33
1975 - 1979	27	35	35	38	34	56
1980 - 1983	32	31	37	32	33	22
Keskimäärin	30	34	37	37	35	111
Kohteita kpl	18	23	46	24	111	

Markkamääräisiä lämmityskustannuksia tarkasteltaessa asunto-osakeyhtiöistä on saatu hieman päinvas-
taisia tuloksia (ks. Marttila, 1985:n liite 7). Tutkimuksen mukaan huoltoyhtiön hoitamissa kohteis-
sa lämmityskustannukset olivat n. 4 % alhaisemmat
kuin yhtiöissä, joissa oli oma huoltohenkilökunta.
Ero on luonnollisesti mahdollinen, koska tarkastel-
tavana on eri hallintamuoto ja markkamäärät.

Liitetaulukosta 8 nähdään, että VVO:ssa talonmies-
järjestelmällä hoidetut kohteet eivät ole tyypilli-
siä yhden rakennuksen keskikokoisia matalan kulu-
tuksen kohteita. Tässä tapauksessa talonmiesjärjes-
telmä on tuottanut hieman keskimääräistä alhaisem-
man kulutuksen. Jatkotutkimuksissa laajemmalla
tilastollisella aineistolla on selvitettävä, missä
määrin tulos voidaan yleistää.

Tulos kuitenkin herättää jatkotutkimusten kannalta
monia mielenkiintoisia kysymyksiä siitä, mitkä ovat
käytön ja ylläpidon näkökulmasta keskeisiä energi-
ankulutukseen vaikuttavia tekijöitä. Tällaisina
voidaan mainita käytön ja ylläpidon organisointi
yleensä, työnjako, vastuunjako, toimenpiteitä
koskeva päätöksentekoprosessi sekä isännöitsijän ja
huoltomiehen tieto/taitotaso ja kohteeseen sitoutu-
minen jne. Edellä mainittuja tekijöitä voidaan pi-
tää aktiivisen, motivoituneen toiminnan peruslähtö-
kohtina.

2.6. Vuosien 1980-84 välinen kulutusmuutos

Edellisissä kappaleissa on todettu, että ikä ja siihen liittyvät tekniset tekijät ovat selvästi yhteydessä kulutustasoon, mutta ne selittivät kulutuksen vaihteluista vain osan. Tulkinnoissa onkin usein viitattu, että vaihtelut pääosin johtunevatkin käyttöön ja ylläpitoon liittyvistä eroista. Tekniikkaan liittyvät mittarit ovat tarkasteluissa luonnollisesti olleet karkeita ja perustellusti voidaan väittää, että kuluttajakäyttäytymisen merkitys ylikorostuu tästä syystä. Tulkintojen oikeasuuntaisuuden varmentamiseksi tarkasteltiin neljän vuoden aikana tapahtuneita kulutusmuutoksia, koska tällöin toteutuksesta, tekniikasta ja kohteen tyypistä johtuvien erojen vaikutus voidaan eliminoida. Näin ollen muutokset tavalla tai toisella aina liittyvät käyttöön ja ylläpitoon (sisälämpötilat, säädöt, veden käyttö, rakennus- ja laitetekniikan parantaminen).

Tarkasteltavien kohteiden keskimääräinen lämmitysenergiankulutus oli vuonna 1980 53 kWh/m³ ja vuonna 1984 51 kWh/m³ eli lasku oli 4 %:a. Tarkasteltaessa kulutusmuutosta poislukien lämpimään käyttöveeteen kulunut energia laskua oli tapahtunut n. 3 %:a. Keskimääräistarkastelua mielenkiintoisempaa on muutoksen hajonnan eli nousujen ja laskujen suuruuden ristikkäisvaikutusten tarkastelu. Liitetaulukossa 1 onkin esitetty keskeisimmät kohteisiin liittyvät taustatekijät muutoksen suuruuden mukaan luokiteltuna. Tarkasteltavana on nimenomaan lämmitysenergian kulutus pois lukien käyttöveden energiankulutus.

Tulosten mukaan 15 %:ssa kohteita kulutus on neljän vuoden aikana laskenut enemmän kuin 15 %:a. Tässä ryhmässä keskimääräinen kulutuksen lasku oli 24 %:a. Vastaavasti 27 %:ssa kulutus oli noussut yli 5 %:a, keskimääräisen nousun olessa tässä ryhmässä 16 %:a. Vain neljäsosassa kulutus oli muuttunut vähemmän kuin ± 5 . Edellä oleva selvästi osoittaa, että merkittäviä kultustason muutoksia tapahtuu todella runsaasti ja näin ollen kuluttajakäyttäytyminen on aktiiviteettia tai tavoitetasoa koskevien muutoksien vuoksi erittäin merkittävä energian kulutukseen vaikuttava tekijä

Muutosten suuruus ja suunta eivät olleet johdonmukaisesti yhteydessä rakennusten tyyppiä koskeviin muuttujiin kuten koko, kerrosten lukumäärä, rakennusten lukumäärä eikä myöskään sähkön kulutukseen ja ikkunalasien lukumäärään. Huomion arvoinen tulos oli kuitenkin se, että kaikissa tarkastelluissa kulutusmuutosluokissa kohteiden keski-ikä oli sama. Selvin yhteys muutoksen suunnalla ja suuruudella oli kulutuksen lähtötasoon eli ryhmässä, jossa kulutus on laskenut eniten lähtötaso oli korkein ja vastaavasti alhaisin lähtötaso oli ryhmässä, joiden kulutus oli noussut. Kulutusmuutosten tapauksissa lähtötasokeroja ei kuitenkaan selitä rakennus- ja laitetekniset tai toteutuksen eroavuudet, koska keski-ikä, kuten edellä todettiin, oli kaikissa ryhmissä sama.

Edellä oleva selvästi osoittaa, että käyttö ja ylläpito on erittäin merkittäviä kulutukseen vaikuttava tekijä ja näin ollen aktiiviteetti ja/tai tavoitetasossa tapahtuvat muutokset ratkaisevalla tavalla vaikuttavat kulutustason kehitykseen. Esim. alhaisen kulutustason säilyminen ei ole itsestään selvyyttä, jos siihen ei jatkuvasti kiinnitetä huomiota. Koska on ilmeistä, että kohteiden välillä käytön ja ylläpidon erot ilmenevät vielä kärjistetympin, voidaan todeta, että aikaisemmissa kappaleissa tehdyt tulkinnat kuluttajakäyttäytymisen energiankulutusvaikutuksista ovat oikean suuntaisia.

3. VEDEN KULUTUS

Seuraavassa tarkastellaan, minkälaisiin yhtiöiden ominaispiirteisiin korkea ja matala veden kulutus on yhteydessä sekä arvioidaan, missä määrin voidaan kulutustottumuksilla selittää eroja. Veden kulutuksen normeerauksessa asukasluvut eivät aina ole olleet kyseiseltä kulutusvuodelta. Yksityiskohtaisemmat tarkastelut kuitenkin osoittivat, ettei tällä ollut olennaista merkitystä tuloksiin. Asukaslukumäärien ollessa pääosin vuosilta 1983 ja 1984 pieni vääristymä voi olla sen suuntainen, että aikaisempien vuosien ominaiskulutus hieman kasvaa verrattuna todelliseen, koska keskimääräinen ruokakuntakoko jatkuvasti on hieman pienentynyt. Vaikutus on kuitenkin korkeintaan prosenttien luokkaa.

On syytä vielä huomauttaa, että tarkasteluissa on otettu huomioon vain täysien vuosien kulutus eli valmistumisvuoden kulutus ei ole mukana. Mahdolliset asukkaiden lukumäärään ja vedenkulutustietoihin liittyvät virheet pyrittiin eliminoimaan tarkastamalla havaintokohtaisesti kaikki poikkeuksellisen pienet ja suuret kulutukset.

3.1. Kulutustason ja kulutusmuutoksen perusulottuvuudet

Veden ominaiskulutus VVO:n kiinteistöissä vuonna 1984 oli 164 l/as/vrk. Kulutus on selvästi keskimääräisen kulutustason alapuolella. Keskimääräinen kulutus kaukolämmitetyissä kerros- ja rivitaloissa oli vuonna 1984 noin 180 l/as/vrk (ennakkotieto Melasniemi-Uutela - Tanskanen, 1987). Alustavat yksityiskohtaisemmat vertailut ennakkotietoihin viittaavat kuitenkin siihen, että VVO:n kiinteistöjen veden kulutus on samalla tasolla kuin vastaavan ikäisessä muussa taloyhtiökannassa eli VVO:n keskimääräistä pienempi kulutus johtuu rakennuskannan iästä ja myös asukasrakenteesta.

Noin 30 %:lla kulutus oli alle 150 l/as/vrk ja alle 120 litran vain parilla prosentilla. Yli 180 litraa oli noin neljäsosassa kohteita ja yli 200 litraa kulutti n. 8 % kohteista. Muutamassa tapauksessa ylitettiin jopa 250 litran kulutustaso. Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan lähemmin minkälaisiin tekijöihin korkea ja matala vedenkulutus liittyy.

Taulukossa 9 on tarkasteltu vedenkulutuksen muutosta vuoden 1980 jälkeen.

Taulukko 9. Ominaisvedenkulutus vuosina 1980-84 valmistumisvuosittain VVO:n kiinteistöissä, l/as/vrk

Valmistumisvuosi	Tarkasteltavana oleva vuosi					Koh- tei- ta kpl
	1980	1981	1982	1983	1984	
1970 - 1974	189	175	172	170	175	33
1975 - 1979	164	161	161	162	161	54
1980 - 1983	-	152	154	156	155	22
Keskimäärin	172	165	164	164	164	109

Keskimääräinen kulutus on selvästi laskenut vuoden 1980 jälkeen, mutta lasku on pysähtynyt vuoteen 1982, minkä jälkeen kulutus on pysynyt samalla tasolla. Kulutusmuutoksissa on kuitenkin mielenkiintoisia eroja valmistumisvuosittain. Vanhimmassa ikäluokassa on tapahtunut selvää laskua viimeistä tarkasteluvuotta lukuunottamatta. Keskimmaisessä ikäluokassa kulutus on ensimmäisen tarkasteluvuoden jälkeen hieman laskenut ja pysynyt sitten ennallaan. Sen sijaan nuorimmassa ikäluokassa on pieni nousutrendi. Taulukko osoittaa, että kulutustaso on voimakkaasti yhteydessä valmistumisvuoteen.

Taulukosta 10 havaitaan, että kulutustasoerot liittyvät voimakkaasti myös alueelliseen sijaintiin.

Taulukko 10. Ominaisvedenkulutus alueittain(1) vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, l/as/vrk

Alueellinen sijainti	Kulutus l/as/vrk	Kohteiden määrä
Etelä-Suomi	166	58
Keski- ja Itä-Suomi	172	16
Länsi-Suomi	160	24
Pohjois-Suomi	153	11
Keskimäärin	164	109

Mielenkiintoinen sosiaalitieteellinen hypoteesi on, että vedenkulutustottumuksissa on alueellisia kulttuurieroja, jotka mahdollisesti näkyisiyivät myös vedenkulutusluvuissa. Edellä oleva tukisi tätä hypoteesia. Seuraavassa pyritään tarkentamaan kuvaa siitä, minkälaisiin tekijöihin valmistumisvuoteen ja alueelliseen sijaintiin liittyvät kulutuserot ovat yhteydessä.

(1) ks. liite 3

3.2. Vedenkulutuksen tasoon liittyviä tekijöitä

Vedenkulutuksen yhteyksiä kohteiden keskeisiin muihin ominaispiirteisiin on tarkasteltu liitetaulukossa 10. Sen mukaan lämmitysenergiankulutus odotetusti (sekä lämpimän käyttöveden energiankulutus mukaan lukien että pois lukien) kasvaa vedenkulutuksen kasvaessa. Yhteys ei kuitenkaan ole suoraviivainen, koska tarkastelussa ylimmässä vedenkulutusluokassa lämmitysenergiankulutus on vain keskimääräistä tasoa. Näissä tapauksissa ilmeisesti lämmitysenergiankulutus on kohonnut ensin niin huomiota herättävälle tasolle, että tehostettuihin säästötoimenpiteisiin on ollut pakko ryhtyä.

Jatkotutkimuksissa on pyrittävä selvittämään, miten yleisiä vastaavanlaiset tapaukset ovat koko rakennuskantaa ajatellen ja mistä tilanne syntyy. Tärkeää on nimenomaan selvittää, löytyykö vedenkulutuksen ja energiankulutuksen taustalta yhteisiä käytöön ja ylläpitoon liittyviä ulottuvuuksia vai onko molemmissa kyse aivan erillisistä toimintaulottuvuuksista.

Kulutustaso on yhteydessä myös kohteiden kokoon siten, että kulutustaso nousee koon kasvaessa. Suurimmissa kohteissa ei kuitenkaan ole kaikkein korkein kulutus. Edellä oleva liittyy myös iän ja kulutustason väliseen yhteyteen, koska vanhemmat kohteet ovat keskimääräistä suurempia.

Korkean ominaiskulutuksen kohteissa asumisväljyys on hieman keskimääräistä suurempi. Tämä liittyy siihen, että ominaiskulutus pienenee ruokakuntakoon kasvaessa, koska lisähenkilö kasvattaa ruokakunnan ns. peruskulutusta suhteellisesti vähemmän. (ks. esim. VYV, 1977). Veden kokonaiskulutus ja esim. vedenkulutus/m³ luonnollisesti kasvaa asukastiheyden kasvaessa. Koska vuokrataloissa on suurempi asukastiheys, tämä voi johtaa mielikuvaan, että vuokralaiset olivat vedenkäytössään tuhlaavampia. Tämä selvitys ei tue tätä väitettä. Asia on erittäin mielenkiintoinen ja jatkotutkimuksissa onkin laajalla tilastollisella aineistolla pyrittävä yksityiskohtaisemmin selvittämään ruokakuntarakenteiden ja vedenkulutuksen väliset yhteydet. Näin voidaan täsmentää myös edellä tehty johtopäätös.

Mielenkiintoinen liitetaulukosta ilmenevä tulos on myös se, että päivisin kotona olevien lasten tai aikuisten määrällä ei ole olennaista merkitystä kulutustasoon. Tulosta voidaan pitää varsin luotettavana, koska myöskään alueelliset tarkastelut eivät osoittaneet tämän suhteen eroja (liitetaulukko 11).

Voimakkain yhteys vedenkulutuksella näytti olevan kohteiden varustetasoon. Esim. kohteissa, joissa oli yksiotehanat, kulutus oli 150 l/as/vrk ja muissa kohteissa 169 l/as/vrk. Ammeella varustetut kohteet kuluttivat 171 l/as/vrk ja vastaavasti vain suihkulla varustetut vain 155 l/as/vrk. Lisäksi sellaiset kohteet, joissa ei ollut pesulaa, kuluttivat muutaman prosentin keskimääräistä vähemmän vettä.

Aineiston pienuus ei anna mahdollisuuksia selvittää yksityiskohtaisesti erilaisten laitteiden vaikutusta kulutustasoon. Tämä siitä syystä, että kohteissa, joissa on vain suihku, on lähes aina myös yksiotehanat ja molemmat puolestaan keskittyvät uudempaan rakennuskantaan, kun taas pienehköissä uusissa kohteissa ei ole pesulaa. Näin ollen aineisto ei mahdollista tilastollisesti luotettavia ristikkäisvertailuja. Tämä ilmenee selvästi esim. seuraavista taulukoista.

Taulukko 11. Varustetason ja ominaisvedenkulutuksen välinen yhteys valmistumisvuosittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, l/as/vrk

Valmistumisvuosi	Ammeella varustetut		Suihkulla varustetut		Kaikki	
	kulutus l/as/vrk	kohteita kpl	kulutus l/as/vrk	kohteita kpl	kulutus l/as/vrk	kohteita kpl
1970 - 1974	176	32	(145)	1	175	33
1975 - 1979	166	31	156	25	161	56
1980 - 1983	(129)	1	154	15	152	16
Keskimäärin	171	64	155	41	164	105

Taulukosta ensinnäkin havaitaan, että kulutus on vuoden 1975 jälkeen valmistuneissa kohteissa selvästi keskimääräisä alhaisempi. Tämä johtunee merkittävässä määrin uusista putkistoja koskevasta rakentamismääräysnormeista, jotka ovat alkaneet vaikuttaa vuoden 1976 jälkeen valmistuneiden kohteiden veden kulutukseen. Tämän lisäksi taustalla on ilmeisesti myös ruokakuntarakenteen muutoksiin liittyviä tekijöitä.

Taulukko 11 on mielenkiintoinen myös siksi, että ammeen vaikutuksen vakiointi hieman lieventää valmistumisvuosien välistä vaihtelua. Tarkastelujen luotettavuutta kuitenkin haittaa se, että uusimpien kohteiden luokasta vain yksi on varustettu ammeella. Näin ollen ainoa ryhmä, jossa ammeella ja suihkulla varustettuja kohteita voidaan verrata keskenään on vuosiluokka 1975-79. Tässä ryhmässä suihkulla varustetut kohteet kuluttavat n. 6 % ammeella varustettuja vähemmän. Tämä ei kuitenkaan vielä osoita, että ero johtuisi varustetasosta, koska vuosiluokan sisällä suihkulla varustetut kohteet ovat puolestaan uusimpia.

Vuosiluokittaisiin tilastollisesti luotettaviin tarkasteluihin ei ole riittävästi havaintoja (ks. liitetäulukko 12). Tulokset eivät kuitenkaan tue oletusta, että ero johtuisi amme-suihku-varustetasosta. Koska iältään nuorempien kohteiden alhaisempi kulutus ei näytä ainakaan ensisijaisesti selittyvän varustetasoerolla, herättää tämä monia uusia kysymyksiä eli mitkä ovat ne muut tekijät, joilla kulustasoerot voidaan selittää, liittyvätkö nämä esim. asukkaiden ikärakenteeseen, perhevaiheeseen, kulttuurieroihin jne.

On esitetty väitteitä, että nuoret lapsiperheet kuluttaisivat vettä vähemmän kuin muut (Nurmela, 1982). Tämä voisi osaltaan selittää uusimpien kohteiden alhaisemman kulutuksen. On myös erityisen mielenkiintoinen kysymys missä määrin ja miten ikärakenteeseen liittyvillä tekijöillä voitaisiin selittää esim. taulukon 8 kulutusmuutoksia. Tällä aineistolla yksityiskohtaiset tarkastelut eivät ole mahdollisia.

Mielenkiintoisen lisän tarkasteluihin tuo kuitenkin varustetason alueittainen tarkastelu. Sen perusteella voidaan tehdä myös muutamia johtopäätöksiä alueellisista kulttuurieroista mm. hygieniatottumuksissa.

Taulukko 12. Varustetason ja ominaisvedenkulutuksen välinen yhteys alueittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, l/as/vrk

Valmis- tumisvuosi	Ammeella varustetut		Suihkulla varustetut		Kaikki kulutus l/as/vrk	kohteita kpl
	kulutus l/as/vrk	kohteita kpl	kulutus l/as/vrk	kohteita kpl		
Etelä-Suomi	171	36	159	18	166	54
Keski- ja Itä-Suomi	188	8	154	8	172	16
Länsi-Suomi	164	19	143	5	160	24
Pohjois- Suomi	(129)	1	156	10	153	11
Keskimäärin	171	64	155	41	164	105

Taulukosta 12 havaitaan, että alueelliset kulutuserot suihkulla varustetuissa kohteissa selvästi lievenevät. Sen sijaan ammeella varustetuissa kohteissa erot näyttävät jopa lisääntyvän. Pohjois-Suomen osalta tosin on vain yksi havainto. Tässä ryhmässä Keski-Suomi olisi kaikkein tuhmaavinta ja Länsi- ja Pohjois-Suomi säästävintä. Ottaen huomioon, että suihkulla varustetut kohteet ovat uusimpia ja ammeella varustetut kohteet vanhimpia, voisi tuloksista tehdä sen tulkinnan, että vedenkäyttöön liittyviä alueellisia kulttuurieroja on havaittavissa vain vanhemmissa kohteissa. Sen sijaan uudempien kohteiden osalta kulttuurieroja ei liene havaittavissa.

Kulttuurisia eroja näyttäisi siis ainakin tietyssä määrin jäävän. Ne kuitenkin aina ilmenevät käyttötottumusten ja -tapojen välityksellä. Seuraavassa tarkastellaankin ensiksi, miten käyttötottumukset ja -tavat vaihtelevat eri vedenkulutustasolla ja tämän jälkeen niiden alueellaisia vaihteluja.

3.3. Käyttötottumukset, alueelliset kulttuurierot ja kulutustaso

Liitetaulukossa 13 on selvitetty keskeisimpien kulutustottumusten (kuten astioiden tiskaustapa ja -määrä, ammeen ja suihkun käyttö, saunan käyttökerat, talopesulan ja oman pesukoneen käyttö) yhteys korkeaan ja matalaan vedenkulutukseen.

Saadut tulokset ovat tietyssä määrin odotusten suuntaiset eli matala kulutus on yhteydessä altaassa tiskaavien ja huuhtelevien sekä astianpesukonetta käyttävien keskimääräistä suurempaan osuuteen. Samoin ammeen käyttäjien vähäisyys ja saunassa peseytyvien keskimääräistä suurempi määrä on yhteydessä matalaan kulutukseen.

Ennakko-odotusten vastaisesti talopesulaa käyttävien osuus on yhteydessä korkeaan kulutukseen ja puolestaan oman pesukoneen käyttökerrat matalaan kulutukseen. Mielenkiintoinen yksityiskohta liitetaulukossa on se, että saunassa vain suihkua käyttävien osuus on voimakkaimmin yhteydessä kulutustason eli mitä enemmän pesuvadain käyttäjiä sitä korkeampi kulutus.

Viimeksi mainittu kohta selvästi osoittaa, että tuloksista ei pidä tehdä liian suoraviivaisia johtopäätöksiä. Ensinnäkin on otettava huomioon mikä osuus kullakin kulutuskohteella on veden kokonaiskulutuksesta (ks. s. 24). Toiseksi käyttötavan ja käyttötiheyden lisäksi on otettava huomioon käytön intensiteetti eli kuinka voimakkaasti vettä lasketaan, kuinka paljon on astioita, miksi peseydytään sekä muut ristikkäisvaikutukset.

Yllättävintä tuloksissa on kuitenkin se, että käyttökertojen ja kulutustason välinen yhteys on varsin lievä. Merkille pantavaa on myös se, että suihkua käyttävien osuus ja suihkun käytön määrä ei ole yhteydessä kulutustason kuin ei myöskään altaassa tiskausten määrä.

Edellä olevat tulokset viittaavat siihen, että sen lisäksi mikä tiskaus- tai peseytymistapa valitaan, olennaista on miksi toimenpide suoritetaan ja kuinka se suoritetaan eli minkälaiseksi toimenpiteen intensiteetti muodostuu. Tällöin on olennaista, onko kyseessä suuren perheen tiski, joka tehdään kerralla vai muutaman lasin ja lautasen pesu useita kertoja päivässä, koska aikaa on. Tai käydäänkö suihkussa kerran viikossa perusteelista pesua varten, onko kyseessä lenkin jälkeinen peseytyminen vai halutaanko aamuin illoin virkistyssuihku. Samoin WC-altaan huuhtelujen määrä lienee olennainen. Keskeiseksi seikaksi kulutustason kannalta nousseekin yhtiöiden asukkaiden ikärakenne ja perhevähe.

Esim. edellä esille tullut pesuveiden käytön yhteys korkeaan kulutustasoon voi liittyä ikärakenteeseen eli vanhemmat käyttävät pesuväliä saunassa, mutta toisaalta he voivat käyttää myös ammetta enemmän ja tiskata perusteellisemmin, mikä johtaa korkeampaan kulutukseen. Samoin pesulan käytön taustalla lienee vastaavanlaisia ristikkäisvaikutuksia, joita ei tarkoin tunneta. Edellä olevaa tutkittaessa on tosin otettava huomioon, että käyttötavoista ja tottumuksista johtuvat erot eivät tule taulukoista riittävän selvästi esille, koska kulutus on voimakkaasti yhteydessä kohteen ikään ja tähän liittyen asukasrakenteeseen sekä putkistoja koskevaan normitukseen.

Jossain määrin ristiriitaiselta vaikuttaa tulos siitä, että suihkun käyttö ei lisääny niissä luokissa, joissa ammeen käyttö on vähäisempää. Tulos voidaan kuitenkin selittää liitetaulukon 14 alueellisiin hygieniaeroihin liittyvillä syillä. Liitetaulukko osoittaa, että Pohjois-Suomessa käytetään ammetta vähemmän, mikä johtuu varustetasoeroista, mutta tästä huolimatta tällä alueella kuin myös Keski- ja Itä-Suomessa käytetään myös suihkua keskimääräistä vähemmän. Sen sijaan saunan käyttötiheys näillä alueilla on hieman keskimääräistä suurempaa.

Aineisto ei anna mahdollisuuksia pitemmälle meneviin johtopäätöksiin. Tulokset kuitenkin viittaavat, että veden kulutustottumukset ja -tavat ovat hyvin monimuotoinen ilmiöalue, jossa voi olla monia ristikkäisvaikutuksia, joista pelkästään yksittäisiä käyttötilanteita tai -tapoja tarkastelemalla ei saada kokonaiskuvaa. Tämän vuoksi olisi riittävän laajoilla tilastollisilla tarkasteluilla luotava kokonaiskuva, miten kulutus vaihtelee asukkaiden ikärakenteen ja perhevaiheen mukaan sekä miten nämä ovat yhteydessä alueellisiin eroihin. Tämän lisäksi olisi luonnollisesti tarpeellista tutkia, miten johdonmukaisia käyttötavat ja tottumukset ovat eli käyttäytyvätkö samat henkilöt toisissa tilanteissa säästäväisesti ja toisissa tuhlaavasti vai aina tietyn suuntaisesti. Vasta tämä loisi vankan pohjan luotettaville yleistyksille ja veden käyttöä koskevalle tiedotukselle.

4. KOONNOS JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Raportin empiirisessä osassa on tarkastelun kohteena ollut Valtakunnallisen vuokratulo-osuuskunnan rakennuskannan lämmitysenergian ja veden kulutus. Tarkoituksena on ollut alustavasti arvioida kulutukseen vaikuttavien eri tekijöiden merkitys, jotta jatkotutkimuksissa erityisesti teknisiin tekijöihin liittyvät kulutuksen vakioinnit osattaisiin tehdä tarkoituksenmukaisesti ja saataisiin inhimillisten tekijöiden kulutusvaikutukset esille mahdollisimman pelkistettyinä.

Normeerattu lämmitysenergian kulutus VVO:n kiinteistöissä vuonna 1984 oli selvityksen mukaan 51 kWh/m³, mikä on samaa suuruusluokkaa kuin vastaavanlaisen rakennuskannan kulutus koko maassa. Keskimääräinen kulutusmuutos vuodesta 1980 vuoteen 1984 oli n. 4 %:a. Kuitenkin 15 %:ssa kulutus oli laskenut enemmän kuin 15 %:a ja 27 %:ssa noussut yli 5 %:a. Vain neljäsosassa kulutus oli muuttunut vähemmän kuin + 5 %:a.

Laskennallisesti arvioiden energiasta n. 32 %:a menee vesipisteissä käytetyn veden mukana. Vedenkulutuksen vaihtelut kuitenkin selittivät lämmitysenergian kulutuksen vaihteluista vain n. 20 %:a.

Ikä osoittautui merkittävimmäksi yksittäiseksi kulutukseen vaikuttavaksi tekijäksi. Tämä on luonnollista, koska rakennus- ja laitetekniikassa, toteutuksessa sekä rakennusmääräyksissä on parin viime vuosikymmenen aikana tapahtunut huomattavia muutoksia. Ikä kuitenkin selitti kulutuksen vaihteluista vain runsaat 30 %:a.

Kohteen rakennusten lukumäärä iästä ja talotyypistä riippumatta vaikutti merkittävästi kulutukseen. Tyypillisiä alhaisen kulutuksen kohteita olivatkin uudehkot, yhden tai kahden rakennuksen keskisuuret kerrostalokohteet. Vastaavasti tyypillisiä korkean kulutuksen kohteita olivat vanhahkot, suuret usean rakennuksen kerrostalokohteet ja erityisesti vanhahkot rivitalokohteet.

Lämmönsäätötekniikkaan liittyvät erot eivät merkittävästi olleet yhteydessä ominaiskulutuseroihin. Sen sijaan kohteissa, joissa oli kaksitehoinen ilmanpoistolaitteisto varsinaiskulutus oli alhaisempi kuin yhden tehon kohteissa.

Hoito- ja lämmitysenergiankulutukseen liittyvät erot olivat varsin pieniä. Talonmiesjärjestelmällä hoidetuissa kohteissa oli lämpö- ja talotyypistä riippumatta viitteellisesti alhaisempi ominaiskulutus.

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi tarkasteltiin sitä, missä määrin asukkaiden tuuletustottumukset vaikuttavat lämmitysenergiankulutukseen. Tulosten mukaan energiankulutuserot eivät selittyneet asukkaiden tuuletustottumuksilla, vaan pikemminkin tuuletustottumukset näyttivät olevan lämmönsäädön sekä ilmanvaihdon ja tiiviyyden seuraus.

Veden kulutus VVO:n kiinteistöissä vuonna 1984 oli selvityksen mukaan 164 l/henk/vrk, mikä on samaa suurusluokkaa kuin vastaavanlaisen rakennuskannan kulutus koko maassa. Tulos viittaa siihen, että VVO:n vuokrataloissa veden ominaiskulutus ei ole asunto-osakeyhtiötaloja korkeampi. Sen sijaan kuutioita kohden laskien veden kulutus vuokrataloissa on selvästi korkeampi, koska näissä asukastiheys on suurempi. Veden kulutus on myös selvästi yhteydessä kohteen ikään. Merkittävä syy tähän lienee vuonna 1976 voimaan astunut putkistoja koskeva normimuutos. Aineiston perusteella ei sen sijaan voitu osoittaa, että varustetasoon liittyvät tekijät (esim. amme-suihku) ratkaisevasti vaikuttaisivat kulutuseroihin.

Alueellisesti veden kulutuksen erot olivat varsin huomattavat siten, että Pohjois-Suomessa oli alhaisin kulutus ja korkein kulutus Keski- ja Itä-Suomessa. Tämä johtuu osin rakennuskannan ikään liittyvistä tekijöistä, mutta taustalla lienee myös hygieniatapoihin liittyviä alueellisia eroja.

Kotona oleskelevien aikuisten tai lasten määrä ei ollut yhteydessä veden kulutustasoon. Aineiston perusteella ei kuitenkaan voitu analysoida esim. asukkaiden ikärakenteen vaikutusta kulutustasoon.

Käyttötapojen yhteys kulutustasoon oli odotusten suuntainen eli matala kulutus oli yhteydessä altaassa tiskaavien ja huuhtelevien sekä astianpesukonetta käyttävien keskimääräistä suurempaan osuuteen. Samoin ammeen käyttäjien vähäisyys ja saunassa peseytyvien keskimääräistä suurempi määrä oli yhteydessä matalaan kulutukseen.

Yllättävintä tuloksissa oli kuitenkin se, että yhteydet olivat varsin lieviä, mikä viittaa siihen, että veden kulutukseen vaikuttavat tekijät ovat käytännössä hyvin monimuotoisia ja ristikkäin vaikuttavina eivätkä paljastu pelkästään käyttötavan valintaa ja käyttötiheyksiä koskevilla tarkasteluilla.

Tuloksista voidaan aineiston homogeenisuudesta huolimatta tehdä seuraavat jatkotutkimuksia koskevat johtopäätökset:

Ensinnäkin tulosten mukaan kohteiden iällä sekä rakennus- ja laiteteknisillä eroilla voidaan kulutuksen vaihteluja selittää vain osittain. Pääosa vaihteluista selittyneekin käyttöön ja ylläpitoon liittyvillä tekijöillä, minkä osoittaa oikeaksi myös se, että samojen kohteiden normeerattu kulutus voi muutamassa vuodessa merkittävästi nousta tai laskea. Näiden tekijöiden selvittäminen edellyttää kuluttajakäyttäytymistutkimuksen näkökulmaa

Toiseksi kuluttajakäyttäytymistä koskevat tarkastelut on syytä kohdistaa nimenomaan käyttö- ja ylläpito-organisaation toimintaan, sillä asukkaiden tuuletustottumukset eivät olennaisesti vaikuta kulutuseroihin. Koska veden kulutuksen vaihtelut selittävät lämmitysenergian kulutuksen eroista n. 20 %, niin myös veden kulutuksen määrä on tarpeen aina selvittää. Veden kulutuksen eroja koskevat tarkastelut on kuitenkin tarkoituksenmukaista aloittaa rakenteellisten tekijöiden kartoituksella (ikärakenne, perhevaihe, vesikalusteet jne.) sekä selvittämällä onko taloyhtiöissä veden kulutukseen kiinnitetty erityistä huomiota.

Kolmanneksi selvitys on osoittanut, että kuluttajakäyttäytymisestä johtuvien erojen pelkistetty esille saaminen edellyttää ikään, rakennusten lukumäärään ja talotyyppiin liittyvien erojen yksityiskohtaista vakioimista. Yksityiskohtaiset tarkastelut onkin syytä kohdistaa vain tiettyihin vuosiluokkiin. Mielekkäin rajausta ilmeisesti olisi 1970-luvun puolenvälin jälkeen rakennetut kohteet, koska näihin saataisiin rakennus- ja laitetekniikan sekä toteutuksen suhteen mahdollisimman homogeeninen rakennuskanta. Homogeenisuutta voitaisiin vielä lisätä ottamalla mukaan vain yhden rakennuksen kerrostalokohteet. Rajauskriteerit on kuitenkin syytä tarkistaa laajemmalla tilastollisella aineistolla.

LIITE 1. Patteriverkoston perussäädön ja tuuletuksen vaikutukset energiankulutukseen

Säätötilannearvio: +++ erinomainen ++ hyvä + välttävä - huono --- onneton --- surkea		MENOVEDEN LÄMPÖTILA SÄÄDETTY OPTIMAALISESTI (oikeilla säädöillä menoveden lämpö riittää kaikkien huoneistojen tasaiseen lämmittämiseen)	
		TERMOSTAATTISET PATTERNENTTIILIT	
		ON	EI
LINJAVENT- TIILIT SÄADETTY MENOVEDEN OPTIMILÄM- MÖNTARPEEN MUKAAN	Patterivent- tiilit ku- ristettu menoveden optimiläm- möntarpeen mukaan	+++ - runsas tuuletus alentaa huonelämpötilaa - ei kokonaiskulutusvaikutuksia - optimikulutus halutulla sisälämpötilalla, ilmaisenergiat talteen - huonelämpötilat tasaiset	++ - runsas tuuletus alentaa vain huonelämpötilaa - ei kokonaiskulutusvaikutuksia - mahdolliset huoneiden väliset lämpötilaerot johtuvat sekundäärisistä lämmönlähteistä - ei optimaalinen kulutus, koska ilmaisenergiat hukkaan
		++ - runsas tuuletus alentaa koko talon lämpöä - ei välttämättä kokonaiskulutusvaikutuksia, voi kuitenkin johtaa ajan mittaan meno- veden lämpötilan korottamiseen ja lisää näin lämmönkulutusta - tuuletus voi aiheuttaa huonelämpötiloissa linjaeroja - ilmaisenergiat talteen, jos tuuletus ei runsasta	+ - runsas tuuletus alentaa koko talon lämpöä - ei välttämättä kokonaiskulutusvaikutuksia, voi kuitenkin johtaa menoveden lämpötilan korotuk- siin - tuuletus voi aiheuttaa huonelämpötiloissa linjaeroja - lisäksi sekundääriset lämmönlähteet voivat aiheuttaa huonekohtaisia eroja - ilmaisilämmöt hukkaan
		+ - runsas tuuletus alentaa vain huonelämpöä - pumpusta kauimpana olevat huoneet jäävät hieman viiileämmiksi (putkistohäviöiden vuoksi) - voi johtaa menoveden lämpötilan hieman vasemmal- la olevaa suurempaan korotukseen, koska myös pumpun läheillä olevien huoneistojen ilmais- energiat hukkaan	- - runsas tuuletus alentaa vain huonelämpötilaa - pumpusta kauimpana olevat huoneet jäävät hieman viiileämmiksi (putkistohäviöiden vuoksi) - voi johtaa menoveden lämpötilan hieman vasemmal- la olevaa suurempaan korotukseen, koska myös pumpun läheillä olevien huoneistojen ilmais- energiat hukkaan
LINJAVENT- TIILIT SÄÄTÄMÄTTÄ	Patterivent- tiilit kuristettu menoveden optimilämmön- tarpeen mukaan	- - runsas tuuletus alentaa hieman koko talon lämpöä, huonekohtainen vaikutus pieni - voi kuitenkin johtaa menoveden lämpötilan korotuksiin, koska pumpusta kauimpana olevat huoneistot putkistohäviöiden vuoksi jäävät hieman viileämmiksi - termostaattiset patteriventtiilit vaikutta- vat vain pumpun läheillä olevissa huoneis- toissa ja ilmaisenergiat edesauttavat muiden huoneistojen lämpiämistä	--- - pumpun läheillä olevissa huoneissa viilämpöä, tuuletus palauttaa lämpötilan normaaliksi - ei välttämättä kokonaiskulutusvaikutuksia, menoveden vasemmalla olevaa suurempi korotus usein väistämätön - ilmaisenergiat hukkaan
	Patterivent- tiilit säätämättä	- - runsas tuuletus alentaa hieman koko talon lämpöä, huonekohtainen vaikutus pieni - voi kuitenkin johtaa menoveden lämpötilan korotuksiin, koska pumpusta kauimpana olevat huoneistot putkistohäviöiden vuoksi jäävät hieman viileämmiksi - termostaattiset patteriventtiilit vaikutta- vat vain pumpun läheillä olevissa huoneis- toissa ja ilmaisenergiat edesauttavat muiden huoneistojen lämpiämistä	--- - pumpun läheillä olevissa huoneissa viilämpöä, tuuletus palauttaa lämpötilan normaaliksi - ei välttämättä kokonaiskulutusvaikutuksia, menoveden vasemmalla olevaa suurempi korotus usein väistämätön - ilmaisenergiat hukkaan

Säästöilannearvio: +++ erinomainen ++ hyvä + välttävä - huono --- onneton --- surkea		MEMOVEDEN LÄMPÖTILA OPTIMAALISTA KORKEAMPI (säädetty viileimmän huoneen mukaan tai luotetaan, että termostaatit hoitavat yllämmöt)	
		TERMOSTAATITSET PATTERNVENTTIILIT	
		ON	EI
LINJAVENT- TIILIT SAADETTY MEMOVEDEN OPTIMAALAN- MÖNTÄRPEEN MUKAAN	Patterivent- tiilit ku- ristettu menoveden optimilän- möntärpeen mukaan	++ - vasta jatkuva runsas tuuletus alentaa huonelämpötilaa - jatkuva tuuletus kohottaa kokonaiskulutusta tiettyyn rajaan asti - huonelämpötilat tasaiset, eroja aiheuttaa vain tuuletus - ilmaisenenergiat vain jossain määrin talteen, lisäävät tuuletusmahdollisuuksia lämpötilan laskematta	+ - huoneistoon tulee yllämpöä, joka tuuletetaan pois - tuuletus lisää merkittävästi kokonaiskulutusta - huonelämmöt tasaisen korkeat, eroja aiheuttaa sekundääriset lämmönlähteet - ilmaisenenergiat hukkaan - kulutus tasaisen korkea
	Patterivent- tiilit säädetty	+ - jatkuva runsas tuuletus lisää koko talon lämmönkulutusta - kokonaiskulutus kasvaa tiettyyn rajaan asti - ilmaisenenergiat vain jossain määrin talteen, lisäävät tuuletusmahdollisuuksia lämpötilan laskematta - kiertohäviöt ja yllä olevaa runsaamat tuule- tusmahdollisuudet kasvattavat kulutusta	-- - jatkuvasti yllämpöä, vain jatkuva runsas tuuletus alentaa koko linjan lämpöä - kokonaiskulutus tällöin kasvaa tiettyyn rajaan asti - huonelämpötiloihin voi runsaan tuuletuksen vuoksi tulla linjaeroja - ilmaisenenergiat hukkaan - putkistohäviöt, ilmaisenenergiat ja runsas tuuletus kasvattavat kulutusta
LINJAVENT- TIILIT SAADETTY	Patterivent- tiilit kuristettu menoveden optimilän- möntärpeen mukaan	- - jatkuva runsas tuuletus lisää koko talon lämmönkulutusta - pumppua lähellä olevien huoneiden lämpötila pysyy kuitenkin lähes normaalina - huonelämpötiloissa linjaeroja - ilmaisenenergiat vain vähäisessä määrin talteen - lämpötilaerot kasvattavat kulutusta	-- - pumppua lähellä olevissa huoneistoissa jatku- vasti yllämpöä, voidaan tuulettaa tiettyyn rajaan asti huonelämpötilan vielä pysyessä normaalina - huonelämpötiloissa suurehkot erot - ilmaisenenergiat täysin hukkaan, mikä lisää kulutusta vasemmalla olevaan verrattuna
	Patterivent- tiilit säädetty	- - pumppua lähellä olevissa linjoissa erittäin runsas tuuletus mahdollinen ilman huonelämpö- tilan laskua liian alhaiseksi - ilmaisenenergiasta vain mitätön osa talteen - verkoston epätasapaino ja tuuletusmahdolli- suudet lisäävät voimakkaasti kulutusta	-- - pumppua lähellä olevien linjojen huoneet kuumia- kaukana olevat huoneet kylmiä - huonelämpötilaerot maksimissa kuin myös ener- giankulutus

Asukaskysely

- 1. Koko huoneisto on**
- a) jatkuvasti liian lämmin (yli 20°C).....
- b) ajoittain liian lämmin (yli 20°C).....
- c) sopivan lämmön (19°C-20°C).....
- d) ajoittain liian viileä (alle 19°C).....
- e) jatkuvasti liian viileä (alle 19°C).....
- 2. Pattereiden lämpötila**
- a) patterit eivät lämpenee yläosastaan tasaisesti, missä huoneissa?.....
- b) patterit lämpivät yläosastaan tasaisesti.....
- 3. Jos huonelämpötila on liian korkea tai alhainen, niin se ilmenee (huom. jos 1. kysymyksen vastaus "sopivan lämmin", ei tähän kysymyksen vastata)**
- a) makuuhuone 1:ssä.....
- b) makuuhuone 2:ssa.....
- c) makuuhuone 3:ssa.....
- d) keittiössä.....
- e) olohuoneessa.....
- f) kylpyhuoneessa.....
- g) muualla, missä?.....
- 4. Huoneistossa on liian lämmintä tai kylmää erityisesti (huom. jos 1. kysymyksen vastaus "sopivan lämmintä", ei tähän kysymyksen vastata)**
- a) tuuletilla.....
- b) säteellä.....
- c) "O-keillä".....
- d) palkasella.....
- e) kovalta palkasella.....
- 5. Ikkunoiden tiivistysten kunto**
- a) tiivisteet ovat hyvässä kunnossa.....
- b) tiivisteet irtoilevat.....
- c) ikkunoita ei saa kiinni tiivistysten vuoksi.....
- d) karrin ja seinärvälän tiivistys heikko.....
- e) tiivisteissä muuta vikaa.....
- 6. Ikkunoiden huurtuminen**
- a) ikkunoissa ei esiinny huurua.....
- b) sisälasin sisäpinta huurtuu, missä huoneissa?.....
- c) ulko- tai välilasin sisäpinta huurtuu, missä huoneissa?.....
- pidän välitvet yöllä suljettuina, kylmä.....
- ei.....
- 7. Koneellinen ilmanvaihto on huoneistossani**
- a) sopiva.....
- b) liian heikko.....
- c) liian voimakas.....

- 8. Ilmanvaihto toimii ilian helposti tai tehokkaasti**
(mikäli valitsit 7. kysymyksen a-kohdan, niin tähän kysymykseen ei tarvitse vastata)
- a) keittiössä
 b) kylpyhuoneessa
 c) vaatehuoneessa
- 9. Huoneiston vetoisuus**
- a) vetoisuus haittaa ajoittain
 b) vetoisuus haittaa jatkuvasti
 c) vetoisuutta ei esiinny
- 10. Alheutuuko ilmanvaihdosta/vuodosta johtuvaa seinien likaantumista**
- a) ikkunoiden piellissä
 b) nurkissa
 c) kylpyhuoneen/wc:n oven yläpuolella
 d) pattereiden yläpuolella
 e) likaantumista ei ole esiintynyt
- 11. Ilmanvirtaus huoneistossa**
- a) ulko-ovi tuntuu tiukalta avattaessa johtuen ilmanvirtauksesta
 b) postiluukku pitää viheltävää ääntä
 c) porraskäytävästä tulee hajua
 d) edellisiä ei esiintynyt
- 12. Ilmanvaihdosta aiheutuva ääni (poistolimaventtiilit)**
- a) ilmanvaihtolaitteista kuuluu "viheltävä ääni" jatkuvasti
 b) ääni tulee ajoittain (täyden tehon aikana)
 c) ääntä ei ole esiintynyt
- 13. Poistolimaventtiilien likaantuminen**
- a) venttiilit likaantuvat paljon
 b) venttiilit likaantuvat vähän
 c) venttiilit eivät likaannu
- 14. Puhdistan poistolimaventtiilit**
- a) säännöllisesti, esim. 1-2 kertaa vuodessa irrottaen venttiilin runkoinen
 b) joskus pyyhkimällä venttiilin pinnan
 c) en puhdisto venttiiliä mitenkään
- 15. Huoneiston tuuletus ikkunoita ja parvekkeen ovea auki pitämällä**
- a) huoneistoa ei tuuleteta
 b) huoneisto tuuletetaan kerran päivässä
 c) huoneisto tuuletetaan kerran viikossa
 d) huoneisto tuuletetaan useammin
- 16. Miten tuuletatte huoneiston**
- a) tuuletusikkuna tai ovi jatkuvasti vähän auki
 b) nopea ristivetotuuletus: ikkuna ja/tai ovi täysin auki
 c) en tuuleta ikkunoista ja ovista
- 17. Tuuletuksen syy**
- a) ruoan käry
 b) tupakointi
 c) makuuhuone aamulla
 d) korkea lämpötila
 e) muu syy, mikä?
- 18. Huoneistossa ilmenneet kosteusvauriot**
- a) ikkunoiden puoosat kostuvat ja maalit irtoilevat
 b) ikkunoiden piellissä tai alapuolella kosteusvaurioita
 c) huoneiden katoista irtoilee maalipinnoite
 d) kylpyhuoneen katosta irtoilee maali
 e) kosteusvaurioita ei ole esiintynyt

- 19. Muut kosteusvauriot**
- a) keittiön kaapistosta ovat maalit irtoilleet.....
- b) parvekkeen lattiaista on maali irti.....
- c) muut kosteudesta aiheutuneet vauriot.....
- d) kosteusvaurioita ei ole esiintynyt.....
-
- 20. Kyppyhuoneen kunto**
- a) kyppyhuoneen muovitapetit irtoilevat saumoistaan.....
- b) kyppyhuoneen muovimatto irti tai rikki.....
- c) muut viat kyppyhuoneessa.....
-
- d) kyppyhuoneessa ei ole vikoja.....
- 21. Vesikatusteiden kunto**
- a) WC:n huuhtelulaite vuotaa.....
- b) kyppyhuoneen suihku vuotaa.....
- d) vesihana vuotaa, missä?.....
- d) vesikatusteissa ei ole vika.....
-
- 22. Viemärin kunto**
- a) viemärit toimivat moitteettomasti.....
- b) viemäri vetää huonosti ja "puiputtaa", missä?.....
-
- c) viemäriputki vuotaa, missä?.....
-
- 23. Puhdistan kyppyhuoneen lattiakaiven**
- a) säännöllisesti (esim. 2 krt. vuodessa).....
- b) tarpeen vaatiessa.....
- c) en koskaan.....
- 24. Miten ja kuinka monta kertaa olette viimeisten 7 päivän aikana suorittaneet astioiden pesun ja huuhtelun**
- a) tiskaus juoksevalla vedellä..... kertaa
- b) tiskaus altaassa..... kertaa
- c) huuhtelu juoksevalla vedellä..... kertaa
- d) huuhtelu altaassa/vadissa..... kertaa
- e) astiapesukoneella..... kertaa
- 25. Perheemme on viimeisten 7 päivän aikana käyttänyt peseytymisessä**
- a) ammetta..... kertaa
- b) suihkua..... kertaa
- c) peseydymme viikoittain saunassa.....
- 26. Perheessämme on viimeisten 7 päivän aikana pesty pyykkiä**
- a) yhteispesulassa..... kertaa
- b) omalla pesukoneella..... kertaa
- c) käsin..... kertaa
- 27. Perheemme veden käyttötottumukset talon saunassa**
- a) käytämme saunassa pesuastioita ja suihkua.....
- b) käytämme ainoastaan suihkua.....
- c) emme käy talon saunassa.....
- 28. Kuinka monta henkilöä oleksellee arksain päivällä huoneistossanne**
- a) aikuisia..... henkilöä
- b) lapsia..... henkilöä
- 29. Porraskäytävien seinät**
- a) seinät ovat epäsiistit ja maalauksen tarpeessa.....
- b) seinät ovat siistit.....
- 30. Muut yleiset tilat (pyörävarasto, kylmäkellari, säilytystilat yms.)**
- a) yleiset tilat ovat maalauksen tarpeessa.....
- b) yleiset tilat ovat siistit.....

31. Saunat

- a) lauteet ja panelit olisi uusittava.....
 b) muuta korjattavaa, mitä?.....

 c) saunat ovat kunnossa.....

32. Talon ulkoseinät

- a) talo on mielestäni normaalissa kunnossa.....
 b) talo näyttää ulkoapäin "rähjäiseltä".....

 c) Muut kommenttini.....

33. Ulkoalueet

- a) olen tyytyväinen ulkoalueiden kuntoon ja hoitoon.....
 b) nurmikot ovat huonossa kunnossa.....
 c) puita ja pensaita olisi istutettava lisää.....
 d) pihakalusteita olisi hankittava lisää, mitä.....

 e) muut ehdotukseni piha-alueiden viihtyisyyden kohottamiseksi.....

34. Kun ilmoitatte huoneistossa ilmenevästä viasta huoltoyhtiön/kiinteistöhoitajalle esim. vuotavasta WC:n huuhtelulaitteesta, vika korjataan

- a) 3 päivän kuluessa.....
 b) viikon kuluessa.....
 c) parin lisäpyynnön jälkeen.....
 d) vikaa ei korjata lainkaan.....

35. Porraskäytävien ja yleisten tilojen siivous

- a) normaalisti siistit.....
 b) usein likaiset ja roskaiset.....
 c) aina likaiset ja roskaiset.....

36. Saunojen siivous

- a) normaalisti siistit.....
 b) usein epäsiistit.....
 c) aina epäsiistit.....

36. Ulkoalueiden siivous

- a) normaalisti siistit.....
 b) usein roskaiset.....
 c) aina roskaiset.....

38. Huoneistojen siisteyskorjaukset

- a) huoneisto oli muuttaessani uusi/siististi korjattu.....
 b) olen itse, omalla kustannuksellani ja isännöitsijän/kiinteistöhoitajan luvalla suorittanut siisteyskorjauksen.....
 c) huoneistossani ei ole tehty mitään siisteyskorjauksia siinä asuessani, mutta huoneisto on siisti.....
 d) huoneisto olisi siisteyskorjauksen tarpeessa.....

39. Muuta mahdollista huomautettavaa

-

40. Tiedätkö, mitä tarkoitetaan sanalla "lämpöindeksi"

- a) kyllä.....
 b) olen kuullut, mutta en muista.....
 c) en.....
 d) en ole kuullut koko sanaa.....

LIITE 3: KOHTEIDEN ALUEJAKO

Etelä-Suomi: Espoo, Helsinki, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Kotka, Porvoo, Porvoon mlk, Tuusula, Vantaa

Keski- ja Itä-Suomi: Imatra, Jyväskylä, Kuopio, Kouvola, Kuusankoski, Lappeenranta, Mikkeli, Varkaus

Länsi-Suomi: Heinola, Hollola, Hämeenlinna, Lahti, Mänttä, Tampere, Vaasa

Pohjois-Suomi: Kemi, Oulu, Rovaniemi

Liitetaulukko 1. Kohteisiin liittyvien keskeisimpien ominaispiirteiden keskiarvot vuosien 1980-84 välisen lämmitysenergian (pl. käyttövesi) kulutusmuutosten luokissa VVO:n kiinteistöissä.

Lämmitysenergian kulutusmuutos 1980-84, %	Rakennus- Huoneisto- Raken- Ikkuna- Ominais- Valmis- Asumis- Lämmitys- tilavuus kerrosten nusten lasien sähkö tumis- väljyys energian vuosi m ² /henk kWh/m ² 84) kWh/m ² 80)		Koh- teita % kpl							
	lkm	lkm		lkm	lkm	lkm	lkm			
Noussut yli 5 %	12 300	5,2	1,5	2,6	21	75	21,6	37 (53)	31 (48)	27 20
Samana (muutos ±5 %)	11 400	4,2	2,2	2,5	17	75	21,5	38 (54)	38 (54)	25 19
Laskenut 5-15 %	13 000	5,8	1,6	2,6	22	75	20,9	33 (49)	36 (53)	33 25
Laskenut yli 15 %	10 400	4,7	2,4	2,6	20	75	21,4	31 (48)	41 (58)	15 11
Keskimäärin	11 800	4,7	2,1	2,6	21	75	21,3	35 (51)	36 (53)	100 75

1) Ilman sulkuja: käyttöveden energiankulutus pois lukien. Suluissa: koko lämmitysenergian kulutus

Liitetaulukko 2. Villeydestä valittaneiden määrän ja tuuletustottumusten välinen yhteys.

Yhtiöt, joissa villeydestä valittaneita (%)	Ristiveto- tuuletusta käyttävät (%)	Useammin kuin kerran päiväs- sä tuulettavat (%)	Tuuletusten syy korkea lämpötila (%)	Tuuletus- ten syy ruuan käry (%)	Tuuletus- ten syy tupakointi (%)	Makuuhuoneen tuuletus aa- mulla (%)	Koh- tei- ta
Alle 20	70	42	10	72	41	66	40
20-40	75	36	6	74	42	62	42
41-60	77	31	2	77	43	68	25
Yli 60	73	38	7	74	42	65	120

Liitetaulukko 3. Lämmitysenergian kulutus (ml. käyttövesi), rakennusten valmistumisvuoden ja lukumäärän mukaan, kWh/m³ (suluissa kohteitten määrä).

Valmistumisvuosi	Rakennusten lukumäärä			Keskimäärin
	1	2	yli 2	
1970-74	55 (14)	55 (12)	60 (7)	56 (33)
1975-79	48 (40)	47 (10)	55 (9)	49 (59)
1980-84	43 (14)	50 (7)	55 (7)	48 (28)
Keskimäärin	43 (68)	51 (29)	57 (23)	51 (120)

Liitetaulukko 4. Lämmitysenergian kulutus (ml. käyttövesi) talotyyppin mukaan valmistumisvuosittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, kWh/m³.

Talotyyppi	Valmistumisvuosi			Yhteensä	Kohteita
	1970-74	1975-79	1980-83		
Pientalo	55	60	56	58	15
Kerrostalo	56	48	45	50	105
Yhteensä	56	49	48	51	120
Kohteita	33	59	28	120	

Liitetaulukko 5. Lämmitysenergian kulutus (ml. käyttövesi) talotyyppin ja rakennusten lukumäärän mukaan vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, kWh/m³.

Talotyyppi	Rakennusten lukumäärä			Yhteensä	Kohteita
	1	2	yli 2		
Pientalo	55	57	58	58	15
Kerrostalo	48	51	56	50	105
Yhteensä	48	51	57	51	120
Kohteita	68	29	23	120	

Liitetaulukko 6. Patteriverkoston säätötavan vaikutus lämmitysenergian kulutukseen (ml. käyttövesi) valmistumisvuosittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, kWh/m³.

	Käsi- säättö	Vain ul- kotermos- taatti	Ulkotermos- taatti ja yölämpöti- lan pudotus	Ed. lisäk- si käytetään käsiasäätöä	Yh- teen- sä	Koh- tei- ta
1970-74	56	56	56	-	56	33
1975-79	-	49	49	48	49	59
1980-84	-	50	48	36	48	28
Yhteensä	56	51	51	45	51	120
Kohteita	2	32	88	4	120	

Liitetaulukko 7. Huippumurin säätötavan vaikutus lämmitysenergian kulutukseen valmistumisvuosittain (ml. käyttövesi) vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, kWh/m³.

Valmistu- misvuosi	Käsiasäätö tai kello- kytkin päällä- pois	Kaksi tehoa kello- kytkin	Kaksi tehoa termos- taatti kello- kytkin	Yh- teen- sä	Koh- tei- ta
1970-74	60	57	53	56	33
1975-79	56	48	48	49	59
1980-83	52	46	47	48	28
Yhteensä	55	51	49	51	120
Kohteita	21	53	46	120	

Liitetaulukko 8. Kohteiden rakennustilavuus (m³) hoitomuodon ja valmistusvuoden mukaan vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä (suluissa rakennuk-
sia keskimäärin/kohde).

Valmistu- misvuosi	Päätoi- minen talon- mies	Sivu- toimi- nen ta- lonmies	Huolto- yhtiö	Yhteen- sä	Koh- tei- ta
1970-74	9 800 (2,0)	7 600 (2,3)	17 900 (2,0)	16 300 (2,1)	33
1975-79	11 300 (1,6)	8 900 (3,4)	10 500 (1,3)	10 300 (1,8)	56
1980-83	8 700 (3,3)	6 100 (2,9)	11 300 (2,2)	9 100 (2,6)	22
Yhteensä	10 500 (2,0)	7 900 (2,8)	13 500 (1,7)	11 800 (2,1)	111
Kohteita	18	23	70	111	

Liitetaulukko 9. Lämmitysenergian kulutus (pl. käyttövesi) alueittain valmistumisvuoden mukaan vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä (suluissa rakennuksia keskimäärin/yhtiö).

Valmistumisvuosi	Etelä-Suomi	Länsi-Suomi	Keskijä Itä-Suomi	Pohjois-Suomi	Yhteensä	Kohteita
1970-74	39 (2,4)	40 (1,5)	36 (2,0)		39 (2,1)	33
1975-79	37 (2,1)	33 (1,3)	31 (2,0)	25 (1,0)	34 (1,8)	59
1980-83	36 (3,1)	31 (1,7)	32 (4,8)	25 (1,4)	34 (3,0)	28
Yhteensä	37 (2,5)	36 (1,4)	32 (2,5)	25 (1,2)	35 (2,1)	120
Kohteita	66	26	19	9	120	

Liitetaulukko 12. Varustetason ja ominaisvedenkulutuksen välinen yhteys valmistumisvuosittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, 1/as/vrk.

Valmistumisvuosi	Ammeella varustetut		Suihkulla varustetut		Yhteensä	
	Kulutus	N	Kulutus	N	Kulutus	N
1970	167	7	-	-	167	7
1971	181	3	-	-	181	3
1972	166	7	-	-	166	7
1973	189	8	-	-	189	8
1974	177	7	145	1	173	8
1975	169	9	169	4	169	13
1976	181	5	168	3	176	8
1977	166	9	154	3	163	12
1978	155	6	158	4	156	10
1979	144	2	148	11	147	13
1980	-	-	149	5	149	5
1981	-	-	147	7	147	7
1982	129	1	202	2	178	3
1983	-	-	124	1	124	1
Yhteensä	171	64	155	41	164	105

Liitetaulukko 10. Vedenkulutuksen tason yhteys eräisiin muihin kohteiden taustatekijöihin vuonna 1984 WO:n kiinteistöissä.

Vedenkulutuksen taso l/as/vrk	Lämmitys-energian kulutus (ml. käyttövesi, kWh/m ³)	Lämmitys-energian kulutus (pl. käyttövesi, kWh/m ³)	Asumisväljyys m ² /henk	Asukkaiden lkm/kohde	Valmistus- vuosi	Vesikalusteissa väh. 2 vikaa, %	Vikojen korjauksen kesto yli viikon, %	Huoneistossa aikuisten arkipäivinä	Kohdetta
alle 150	48	34	20,9	116	78	3	77	1,3	1,8
150-164,9	51	35	20,8	127	76	6	70	1,3	1,7
165-179,9	55	38	21,2	162	75	8	70	1,3	1,7
ylä 179,9	52	34	22,6	141	75	6	72	1,4	1,7
Yhteensä	51	35	21,3	133	77	5	75	1,3	1,7

Liitetaulukko 11. Kohteisiin liittyvien eräiden keskeisten taustatekijöiden alueittaiset vaihtelut vuonna 1984 WO:n kiinteistöissä.

Alueelinen sijainti	Lämmitys-energian kulutus (ml. käyttövesi, kWh/m ³)	Lämmitys-energian kulutus (pl. käyttövesi, kWh/m ³)	Asumisväljyys m ² /henk	Asukkaiden lkm/kohde	Valmistus- vuosi	Vesikalusteissa väh. 2 vikaa, %	Vikojen korjauksen kesto yli viikon, %	Huoneistossa aikuisten arkipäivinä	Kohdetta
Etelä-Suomi Keski-Itä	53	37	21,3	157	77	6	74	1,3	1,8
Suomi Länsi-Suomi	48	32	21,1	117	77	3	80	1,4	1,7
Suomi Pohjois-Suomi	51	36	21,0	106	75	7	68	1,4	1,6
Yhteensä	40	25	22,0	99	79	1	83	1,3	1,7
Yhteensä	51	35	21,3	133	77	5	75	1,3	1,7

Liitetaulukko 13. Vedenkulutukseen tason yhteys eräisiin keskeisimpiin vedenkulutustottumuksiin vuonna 1984 WO:n kiinteistöissä, %, kertaa.

Vedenkulutuksen taso l/aa/vrk	Altaas- taas- sä tis- kaus- ten ker- rat vii- kossa	Päi- vit- täin al- taas- sä tis- kaa- vien osuus	Al- taas- sä huu- telu- jen ker- rat vii- kos- sä	Päi- vit- täin al- taas- sä huu- tele- vien osuus	Päi- vit- täin am- met- tä käyt- tävi- en osuus	Suih- kun käyt- töker- rat vii- kossa	Päi- vit- täin suih- kua käyt- tävi- en osuus	Vii- kot- tain sau- nas- sä pe- sey- tyvi- en osuus	Sau- nas- sä ei va- tia vaan suih- kua käyt- tävi- en osuus	Vä- hin- täin ker- ran vii- kos- sä talo- pesu- leaa käyt- tävi- en osuus	Oman pesu- koneen käyt- töker- rat vii- kos- sä	Koh- tei- tä
	kert.	%	kert.	%	kert.	%	kert.	%	%	%	kert.	kpl
alle 150	6,3	32	1,9	10	0	5,7	65	35	21	2,0	32	
150-164,9	7,1	33	2,0	7	1	5,9	63	30	21	2,0	25	
165-179,9	6,3	29	1,6	8	2	5,7	64	31	19	2,0	25	
Yli 179,9	6,9	28	1,6	6	2	5,8	63	27	30	1,7	27	
Yhteensä	6,7	31	1,8	8	1	5,7	64	31	23	1,9	109	

Liitetaulukko 14. Vedenkulutustottumusten vaihtelu alueittain vuonna 1984 VVO:n kiinteistöissä, %, kertaa.

Alue- linen sijainti	Al- taas- tis- kaus- ten ker- rat vii- kossa	Päi- vit- täin al- taas- taas- tis- kaa- vien osuus	Al- taas- huuh- telu- jen ker- rat vii- kos- sa	Päi- vit- täin al- taas- huuh- sa tele- vien osuus	Päi- vit- täin aste- anpe- sa suko- netta käyt- tävi- en osuus	Am- meen käyt- tö- ker- rat vii- kos- sa	Päi- vit- täin am- met- ta käyt- tävi- en osuus	Suih- kun käyt- töker- rat vii- kossa	Päi- vit- täin suih- kua käyt- tävi- en osuus	Vii- kot- tain sau- nas- vaan suih- kua käyt- tävi- en osuus	Sau- nas- el- va- tia vaan suih- kua käyt- tävi- en osuus	Vä- hin- tään ker- ran vii- kos- sa talo- pesu- laa käyt- tävi- en osuus	Oman pesu- koneen käyt- töker- rat vii- kossa	Koh- tel- ta
	kert.	%	kert.	%	%	kert.	%	kert.	%	%	%	%	kert.	kpl
Etelä- Suomi	6,3	29	1,7	8	1	0,7	2	6,0	20	64	35	22	1,9	58
Keski- ja Itä- Suomi	7,6	27	2,2	8	1	0,5	1	5,5	20	67	27	30	1,7	16
Länsi- Suomi	7,0	34	2,2	9	1	0,9	2	5,9	20	59	25	20	1,9	14
Pohjois- Suomi	6,5	31	2,5	9	3	0,1	0	4,8	17	66	32	29	1,7	11
Yhteensä	6,7	31	1,8	8	1	0,7	1	5,7	19	64	31	23	1,9	109

LÄHDELUETTELO

- Ahmavaara, Yrjö: Yhteiskuntakybernetiikka. Tapiola 1976.
- Alderfer, Clayton P.: Existence, Relatedness and Growth. Annual Review of Psychology 1986.
- Allardt, Erik: Hyvinvoinnin ulottuvuuksia, WSOY. Porvoo 1976.
- Allardt, Erik: Sosiologia, WSOY. Porvoo 1964.
- Energiäkäsikirja. Suomen Arkkitehtiliitto. Rakennuskirja Oy. Helsinki 1983.
- Etzioni, Amitai: Nykyajan organisaatiot, TAMMI. Helsinki 1968.
- Etzioni, Amitai: The Active Society. A Theory of societal and Political Process. London - New York 1968.
- Eskola, Antti: Persoonallisuustyypeistä elämäntapaan, WSOY. Juva 1986.
- Fisbein - Ajzen: Belief, attitude, intention and behavior; An introduction to theory and research, Reading, MA: Addison - Wesley 1975.
- Häyrynen, Yrjö-Paavo - Hautamäki, Jarkko: Ihmisen koulutettavuus ja koulutuspolitiikka. Helsingin yliopisto. Sosiaalipolitiikan laitos 1973.
- Inkeles, Alex: Mitä on sosiologia. Tammi. Helsinki 1969.
- Isännöitsijän energiatyökirja. KTM, Energiaosasto. Rejlers Oy 1985 (Koepainos).
- Kanerva - Lappalainen: Kaupunkien rakennuskannan energiatalous. Kaupunkiliiton julkaisu C:33, Helsinki 1980.
- Kiinteistöhoitotiedosto. Rakennuskirja Oy. Helsinki 1981.
- Kivistö, Torsti - Rauhala, Kari: Asuntoalueiden kaavoitus ja käyttökustannukset (ASTA II). Ympäristöministeriö. Tiedotteita 2/1986.
- Koli, Paavo: Organisaatio ja johtajuus. Porvoo 1960.
- KTM, Energiaosasto, Sarja B:29, 1984. Rakennusten lämmitysenergian käyttö 1980.
- KTM, Energiaosasto, Sarja D:65, 1984. Kuluttajan käyttäytymistä koskeva energiansäästötutkimus.
- KTM, Energiaosasto, Sarja D:83, 1985. Rakennusten energiatalous Suomessa.
- KTM, Energiaosasto, Sarja D:104, 1986. Rakennuksen sisäilmaston laatu ja ilmanvaihdon tarve.
- Newcomb, T.M.: Social Psychology. Tavistock Publications 1952.
- Nurmela, Juha: Ihmisen merkitys veden ja energian kulutuksen pienentämisessä asuinkerrostaloissa. Esitutkimus. Asuntohallitus. Tutkimus- ja suunnitteluosasto. Tutkimuksia ja selvityksiä 1982:4.

- Nurmela, Juha - Tanskanen, Eero: Käyttäjän rooli energian kulutuksessa. Tilastokeskus. Tutkimuksia 119. Helsinki 1985.
- Marttila, Mauri: Kiinteistön hoidon organisointi ja kiinteistökustannusten kehitys eri hoito-organisaatioissa. Suomen Kiinteistöliitto 1985.
- Melasniemi-Uutela - Tanskanen: Kaukolämmitettyjen asuintaloyhtiöiden energian ja veden kulutus v. 1984. Tilastokeskus. (Käsikirjoitus).
- Mischel, W: Personality and assessment. New York. Wiley 1968.
- Parker et al.: Tuotantoelämän sosiologia, Tammi. Helsinki 1970.
- Reisbacka, Anneli - Speeti, Teo: Rakennetun asuinkerrostalokannan lämpimän käyttöveden energiatalous. Työtehoseuran julkaisuja 253, 1983.
- Seligman et al: Predicting Summer Energy Consumption from Homeowners Attitudes. Journal of Applied Social Psychology, 9, 1979.
- Sitra. Rakennusten lämpötaloustutkimus. Sarja B:40, 1977.
- Takkunen, Pertti - Aho, Timo: Talolyhtiöiden isännöintitoimi. VTT, Tiedotteita 490, 1985.
- TE 1985:17. Rakennusten lämmitysenergian kulutustilasto vuonna 1984. Tilastokeskus. Tilastotiedotus.
- Uusitalo, Paavo: Suunnittelun tavoitteet ja keinot. Tammi. Helsinki 1976.
- Vallivirta, Jari: Energiakorjaukset Turussa. Asuntohallitus. Tutkimuksia ja selvityksiä 1983:8.
- Winch, Peter: Yhteiskuntatieteet ja filosofia. Gummerus. Jyväskylä 1979.
- von Wright: Inhimillisestä vapaudesta, kokoomateoksessa: Filosofisia tutkielmia. WSOY. Juva 1985.
- Vuokratalojen energiansäästötoiminta - VETO - projekti. KTM, Energiaosasto. Valtakunnallinen vuokratalo-osuuskunta. Helsinki 1985.
- VVY-tutkimus. Talousveden käyttötarve ja -tottumukset. Yhdyskuntien vesi ja ympäristöprojekti. Tutkimus 29, 1977.

TILASTOKESKUS

TUTKIMUKSIA

Tilastokeskus on julkaissut Tutkimuksia v. 1966 alkaen, v. 1983 lähtien ovat ilmestyneet seuraavat:

86. Jarmo Hyrkkö — Ilkka Lehtinen, Nettotointaindeksi 1977=100. Toukokuu 1983. 37 s.
87. Veli-Matti Lehtonen — Timo Puustinen — Pentti Tuominen, Vuoden 1980 kuntien kalleustutkimus. Maaliskuu 1983. 176 s.
87. Veli-Matti Lehtonen — Timo Puustinen — Pentti Tuominen, Dyrortsundersökningen 1980. Mars 1983. 194 s.
88. Markku Tahvanainen — Markku Lindqvist, Talonrakennustoiminnan volyyymi-indeksi 1980=100. Huhtikuu 1983. 79 s.
89. Olavi E. Niitamo, Johdonmukaisuus ja ristiriita. Huhtikuu 1983. 54 s.
90. Future Trends of Data Management, Olavi E. Niitamo, Data Management in the 1980s. Olli Jauhunen, Integration of Data, Applications and the Mass Media. May 1983. 23 p.
91. Iiris Niemi, The 1979 Time Use Study Method. May 1983. 27 p.
92. Heikki Havén — Risto Syvänpää, Aikuiskoulutukseen osallistuminen 1980. Toukokuu 1983. 100 s.
92. Heikki Havén — Risto Syvänpää, Participation in Adult Education in 1980. May 1984. 100 p.
93. Lättilä — Heiskanen, Piilorikollisuus 1980, Haastattelututkimus henkilöön kohdistuneesta ilmitulleesta rikollisuudesta ja piilorikollisuudesta. Toukokuu 1983. 99 s.
93. Lättilä — Heiskanen, Hidden Criminality 1980, A Survey on Reported and Unreported Offences Against the Person. December 1983. 92 p.
94. Aila Repo, Väestön tutkinto- ja koulutusraenne-ennuste 1981 — 1995. Toukokuu 1983. 154 s.
95. Hilka Vihavainen — Seppo Varjonen, Kansantalouden tilinpito, Investoinnit kansantalouden tilinpidossa. Toukokuu 1983. 75 s.
96. Tuomo Niskanen, Rikosvahingot 1980. Otantatutkimus poliisin tietoon tulleista omaisuus- ja väkivaltarikoksista. Kesäkuu 1983. 99 s.
96. Tuomo Niskanen, Crime Damages 1980, A Study of Property Offences and Violent Offences Reported to the Police. February 1984. 88 p.
97. Risto Kolari, Ammatillinen liikkuvuus Suomessa 1970/1975. Heinäkuu 1983. 127 s.
98. Mauri Nieminen, Suomen ruotsinkielinen väestö vuosina 1980-2020. Heinäkuu 1983. 51 s.
99. Carita Putkonen, Luotettavuustutkimus Väestö- ja asuntolaskenta 1980 osa I, Selvitys mittaus- ja käsittelyvirheistä. Marraskuu 1983. 215 s.
99. Carita Putkonen, Confidence Study Population and Housing Census 1980, Measurement and Processing Errors. December 1984. 93 p.
100. Carita Putkonen, Luotettavuustutkimus Väestö- ja asuntolaskenta 1980 osa II, Peittävyys selvitys. Elokuu 1984. 73 s.
101. Rudolf Andorka — István Harcsa — Iiris Niemi, Use of Time in Hungary and in Finland, Comparison of results of time budget surveys by the Central Statistical Offices of Finland and Hungary. November 1983. 62 p.
102. Air Quality Statistics: methods and principles Finland. Hungary. Sweden. December 1983. 103 p.
103. Esa-Jukka Käär — Veli-Jukka Leppänen, Kansantalouden tilinpito, Aluetilinpito 1976 ja 1978: menetelmät ja tulosten analyysi. Joulukuu 1983. 106 s.
104. Tilastojen laadun tutkiminen, Tilastokeskuksen laatupäivän esitelmät. Helmikuu 1984. 75 s.
105. Jarmo Hyrkkö — Erkki Hakkarainen, Tuottajahintaindeksit 1980=100. Huhtikuu 1984. 106 s.
106. Tuula Rissanen, Työvoimatiedustelun luotettavuus vuosina 1976 — 1982. Toukokuu 1984. 35 s.
107. Reino Hjerppe — Olavi E. Niitamo — Aino Salomäki, Development of a Household Data Base in Finland. May 1984. 21 p.
108. Nuorten elinolot. Elokuu 1984. 131 s.

109. Leena Söder, Kansantalouden tilinpito, kotitaloudet kansantalouden tilinpidossa. Elokuu 1984. 105 s.
110. Ritva Marin, Uusintarikollisuus 1977 – 81. Lokakuu 1984, 112 s.
111. Hannele Hermunen, Oppilaiden sosiaalinen tausta 1980. Lokakuu 1984, 89 s.
112. Ilkka Lehtinen – Jarmo Hyrkkö, Kuluttajahintaindeksi 1981=100. Joulukuu 1984, 57 s.
113. Heli Kovalainen – Olavi Lehtoranta, Työnvälityksen ja työvoimatutkimuksen työttömien vertailu 1982. Joulukuu 1984, 113 s.
114. Markku Tahvanainen, Kotitalouksien asuinolot 1981. Joulukuu 1984, 91 s.
115. Aku Alanen, Yritystoiminnan julkinen rahoitus 1982. Helmikuu 1985, 48 s.
116. Naiset ja miehet työelämässä. Maaliskuu 1985, 47 s.
116. Women and men at work. May 1985, 47 p.
117. Iiris Niemi, Harrastusmittareiden luotettavuus, haastattelu- ja päiväkirjamenetelmällä saatujen tulosten vertailua. Maaliskuu 1985, 64 s.
118. Mikko Aaltonen, Jätetilastojen kehittäminen. Toukokuu 1985, 94 s.
119. Juha Nurmela – Eero Tanskanen, Käyttäjän rooli energian kulutuksessa. Kesäkuu 1985, 97 s.
120. Timo Nikander, Muuttoliike 1975 – 82. Kesäkuu 1985, 45 s.
121. Veli-Matti Lehtonen, Talonrakennusten peruseräparannus ja sen mittaus Suomessa. Elokuu 1985, 64 s.
122. Taru Sandström, Kansantalouden tilinpito, Valtio kansantalouden tilinpidossa. Lokakuu 1985, 88 s.
123. Pellervo Marja-aho, Kansantalouden tilinpito, Yksityinen palvelutoiminta kansantalouden tilinpidossa. Tammikuu 1986, 60 s.
124. Palkansaajien ansiotasoindeksi 1980=100. Helmikuu 1986, 68 s.
125. Matti Kortteinen – Anna-Maija Lehto – Pekka Ylöstalo, Tietotekniikka ja suomalainen työ. Huhtikuu 1986, 164 s.
125. Matti Kortteinen – Anna-Maija Lehto – Pekka Ylöstalo, Information Technology and Work in Finland, January 1987, 131 p.
126. Väinö Kannisto, Geographic differentials in infant mortality in Finland in 1871-1983. April 1986, 82 s.
127. Kaj-Erik Isaksson – Simo Vahvelainen, Muovituoteteollisuuden jätteet. Kesäkuu 1986, 93 s.
128. Time Use Studies: Dimensions and Applications. October 1986, 192 p.
129. Ritva Marin, Ammattikuolleisuus 1977 – 80. Joulukuu 1986, 265 s.
130. Maija Sandström, Tukku- ja vähittäiskaupan aikasarjat 1968-85. Tammikuu 1987.
131. Eeva-Sisko Veikkola – Riitta Tolonen, Elinkeinoelämän tuki taiteille 1984. Tammikuu 1987, 34 s.
132. Eero Tanskanen, Asuintaloyhtiöiden energiankulutus ja kuluttajakäyttäytyminen. Maaliskuu 1987, 106 s.



TILASTOKESKUS-STATISTIKCENTRALEN

PL 504

PB

00101 HELSINKI
HELSINGFORS

Virkalähetys
Tjänsteförsändelse

TILASTOKESKUKSEN PÄIVELUNUMEROT

Haastattelutkimukset (90) 1734 519
Indeksipuhelin, kuluttajahinta-
Indeksipuhelin, rakennuskustannus- (90) 5800 222
Maksullinen tietopalvelu (90) 1734 273
(erityisselvitykset) (90) 1734 532
Tilastokirjaston tietopalvelu (90) 1734 220
Yleistiedustelut
(tiedotussihteeri) (90) 1734 569

STATISTIKCENTRALENS SERVICENUMMER

Intervjuundersökningar (90) 1734 519
Indextelefon, konsumentprisindex (90) 5800 333
Indextelefon, byggnadskostnadsindex (90) 1734 274
Uppdragsverksamhet
(specialutredningar) (90) 1734 532
Statistikbibliotekets informationstjänst (90) 1734 220
Allmän information
(informationssekreterare) (90) 1734 569

JULKAISUJEN MYYNTI

Tilastokeskus
P.O. 504
00101 Helsinki
(90) 1734 534 ja 1734 535
Telexi 122656 tikes sf

PUBLIKATIONSFÖRSÄLJNING

Statistikcentralen
PB 504
00101 Helsingfors
(90) 1734 534 och 1734 535
Telex 122656 tikes sf

SALES OF PUBLICATIONS

Central Statistical Office
P.O.B. 504
SF-00101 Helsinki, Finland
Phone internat. 358 0 1734 535
Telex 122656 tikes sf

Valtion painatuskeskuksen
kirjakaupat Helsingissä
Annankatu 44 ja Eteläesplanadi 4

Statens tryckericentrals bokhandlar
i Helsingfors Annegatan 44 och
Södra esplanaden 4

Government Printing Centre bookshops in
Helsinki located at Annankatu 44 and
Eteläesplanadi 4

Hyvin varustetut kirjakaupat
kautta maan

Välförsädda bokhandlar
i hela landet

Well-supplied bookshops throughout the
country