

Piia Väyrynen

## **KIINTEISTÖN KEHITTÄMINEN TALOTEKNIIKAN SANEERAUKSEN YHTEY- DESSÄ**

# **KIINTEISTÖN KEHITTÄMINEN TALOTEKNIIKAN SANEERAUKSEN YHTEY- DESSÄ**

Piia Väyrynen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2023  
Talotekniikan koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan koulutusohjelma

---

Tekijä: Piia Väyrynen

Opinnäytetyön nimi: Kiinteistön kehittäminen talotekniikan saneerauksen yhteydessä

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Property Development in Connection with Building Services Renovation

Työn ohjaaja: Tomi Jäävirta

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2023

Sivumäärä: 43

---

Taloyhtiöt tekevät talotekniikkasaneerauksia akuutisti tai pelkästään tekniseen käyttöikään perustuen. Saneerauksien tavoitteena tulisi kuitenkin olla kiinteistön tilojen sekä rakennus- ja taloteknisten järjestelmien uudistaminen ja parantaminen järkevällä ja taloudellisella tavalla. Erilaisten kehittämistarpeiden kartoittaminen saneerauksen yhteydessä olisi taloudellisesti ja kiinteistön elinkaarta ajatellen järkevää. Kehittävässä talotekniikkasaneerauksessa tarveselvitysvaihe on hankesuunnittelun onnistumisen kannalta tärkeä. Tässä vaiheessa kartoitetaan kehittämiskohteet ja päätetään hankesuunnittelun sisällöstä.

Opinnäytetyössä tutustuttiin erilaisiin tavanomaista rakentamisen luokitustasoa parempiin toimiin, ominaisuuksiin ja/tai ratkaisuihin, joita taloyhtiöt voisivat kartoittaa tarveselvitysvaiheessa. Tarveselvitys tehtiin raahelaiseen vuokratiloyhtiöön, johon on lähivuosina tekniseen käyttöikänsä perustuen suunnitteilla talotekniikkasaneeraus. Tarveselvityksessä tarkasteltiin kiinteistön tilojen sekä rakennuksen ja taloteknisten järjestelmien uudistamista kiinteistöä kehittävässä näkökulmassa.

Tarveselvityksen perusteella voidaan todeta, että kiinteistöä kokonaisvaltaisesti kehittävät toimenpiteet talotekniikkasaneerauksen yhteydessä kannattaisi kartoittaa. Osakkeenomistajien/asukkaiden edun mukaista on saneerata taloudellisesti kannattavasti ja kiinteistön arvoa kohottavasti. Kehittävien toimenpiteiden kustannusarvio tarveselvitys kohteessa jää noin 10 %:iin, kun verrataan märkä-, vesi-, viemäri-, ja sähköjärjestelmien saneerauksen kokonaiskustannuksiin. Tarveselvitys kannattaisi aina tehdä, vaikkei talotekniikkasaneeraus toteutuisikaan suunnitellusta. Kiinteistöä kehittävien toimenpiteiden kustannukset jäivät noin 215 €/m<sup>2</sup>, joka on pieni kustannus kiinteistön liisäarvoon ja taloudellisuuteen nähden.

---

Asiasanat: hankesuunnittelu, talotekniikka, kehittäminen, kiinteistö, saneeraus

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	8
2	KIINTEISTÖN KEHITTÄMINEN.....	9
2.1	Tilat .....	10
2.2	Talotekniikka .....	10
2.2.1	Energiaoptimointi rakennusautomaation avulla.....	11
2.2.2	Veden kulutuksen seuranta.....	12
2.2.3	Bauer-vedenkäsittelylaite .....	13
2.2.4	Aurinkopaneelit sähkötuotannon tukena .....	13
2.3	Energiatehokkuus.....	14
2.3.1	Jäteveden lämmöntalteenotto .....	14
2.3.2	Huippumurit koneelliseen poistoilmanvaihtoon .....	15
2.3.3	Poistoilman lämmöntalteenotto lämpöpumpun avulla .....	16
2.4	Asumisviihtyisyys .....	16
2.4.1	Keskittetyt viilennysratkaisut .....	17
2.4.2	Lämmitysverkoston tasapainotus ja säätö .....	18
2.5	ARA energia-avustukset.....	19
3	HANKESUUNNITTELU .....	20
3.1	Tarveselvitys .....	21
3.2	Hankesuunnitelman tavoite .....	21
3.3	Hankesuunnitelman päävaiheet .....	22
3.4	Hankesuunnittelun tulos .....	23
3.5	Rahoitussuunnitelma .....	24
4	TALOTEKNIKKASANEERAUS.....	25
4.1	Kohde-esittely.....	25
4.1.1	Ilmanvaihtojärjestelmä .....	28
4.1.2	Lämmitysjärjestelmä .....	29
4.1.3	Vesi- ja viemärijärjestelmät .....	32
4.1.4	Sähköjärjestelmät .....	34
4.2	Kehittäminen .....	34

4.3	Yhteenveto .....	38
5	POHDINTA .....	40
	LÄHTEET .....	42

## SANASTO

E-luku	E-luku on energiamuotojen kertoimilla painotettu rakennuksen vakioituun käyttöön perustuva vuotuinen ostoenergian kulutus lämmitettyä nettoalaa kohden.
Energiaremontti	Remontti, jonka aikana rakennuksen energiatehokkuutta parannetaan. Usein on myös yhdistelmä erilaisia ratkaisuja energiatehokkuuden parantamiseksi.
Haitta-aine	Haitta-aineiksi kutsutaan rakentamisessa ja rakennusten korjaamisessa aikojen saatossa käytettyjä aineita, jotka on myöhemmin todettu ihmisten terveydelle haitallisiksi. Yleisimpiä haitta-aineita ovat asbesti, PAH-yhdisteet, PCB ja lyijy.
Hankesuunnitelma	Toteutussuunnittelua edeltävä selvitystyö. Suunnitelman perusteella taloyhtiö päättää, millaista hanketta lähdetään suunnittelemaan ja toteuttamaan.
Kiinteistön huoltokirja	Sähköinen huoltokirja, jossa seurataan kiinteistön huoltotehtäviä ja niiden toteutumista päivä, kuukausi ja vuositasolla.
Lämmön talteenotto	Lämmön talteenotto (LTO) tarkoittaa, että rakennuksesta ulos puhallettavan jäteilmän lämpö hyödynnetään. Jäteveden lämmön talteenotto on myös mahdollista.
Rakennusautomaatio	Talotekniikkaan liittyvä rakennuksen teknisten lämmitys-, valvonta-, hälytys- ja ilmanvaihtojärjestelmän ohjaamista automaation avulla. Se on osa kiinteistöautomaatiota.
Saneeraus	Saneerauksella eli korjausrakentamisella tarkoitetaan laajaa rakennuksen tai rakennelman korjausta tai muuttamista, tarkoituksen joko

säilyttää, kasvattaa tai muuttaa rakennusta niin, että se paranee kun-  
noltaan.

Taloyhtiön strategia	Taloyhtiölle laadittu strategia ja toimintasuunnitelma.
Talotekniikka	Keskeisen osan muodostaa LVIS-tekniikka eli lämmitys-, vesijohto- ja ilmanvaihto- ja sähkötekniikka. Talotekniikkaan luetaan myös jäähdytys-, kulunvalvonta-, tele- ja data- sekä palontorjuntajärjestelmät.
Tarveselvitys	Tarveselvityksen tarkoituksena on muodostaa riittävä yleiskuva hankkeesta, jotta hankesuunnittelu voidaan aloittaa.
Yhteisöllinen asuminen	Yhteisöllinen asuminen tarkoittaa asumista esteettömässä ja turvalisessa asumisyksikössä. Asumisyksikössä jokaisella on oma asunto. Lisäksi asumisyksikössä on kaikkien yhteisessä käytössä olevia tiloja ja sosiaalisista kanssakäymistä tukevaa toimintaa.

# 1 JOHDANTO

Talotekniikkajärjestelmiin kuuluvat kiinteistön vesijohdot, viemärit, ilmanvaihtojärjestelmä, lämmitysjärjestelmä sekä sähkö- ja telejärjestelmät. Mitkään näistä järjestelmistä eivät kestä ikuisesti, vaan niitä joudutaan korjaamaan kiinteistön elinkaaren aikana. Esimerkiksi käyttövesi- ja viemäriputkien tekninen käyttöikä on noin 40–50 vuotta. Kokonaisuutena talotekniikkasaneeraus on mitava korjaustoimenpide, jonka kesto voi olla 2–3 vuotta.

Kiinteistön käyttötarkoituksen miettiminen, tiukentuvat rakennus- ja energiamääräykset ja oikeanlainen korjaaminen sekä lisärakentaminen vaativat nykyisin enemmän huomiota kiinteistöä johtavilta tahoilta eli useimmin taloyhtiöiden hallituksilta ja isännöitsijöiltä. Tilojen käyttäjien vaatimukset ovat kasvaneet ja kiinteistön arvon säilyttäminen vaatii omistajilta muitakin toimia kuin vain perusparannuksia. Usein kiinteistöjä johdetaan tekniikka edellä, eli kohteille on määritelty tekniset käyttöajat ja selvitetty mikä on kiinteistön kunto erilaisilla kuntoarvioilla ja -tutkimuksilla. Harvoissa pienemmissä taloyhtiöissä on edes laadittu kiinteistöä koskevaa strategiaa kustannussyistä. Korjauksia tehdään pääsääntöisesti vain, kun tekniikka sitä vaatii tai joudutaan korjaamaan akuutisti. Tämä ei ole kokonaistaloudellista ja usein käyttäjienkin tarpeet unohtuvat.

Hankesuunnittelu talotekniikkasaneerauksen yhteydessä on taloyhtiölle mahdollisuus tarkastella kiinteistön toimivuutta ja rakenteellisia kehittämistarpeita kokonaisvaltaisesti. Tulevan saneerauksen yhteydessä usein rakennuksen rakenteita avataan ja uudet mahdolliset reititykset ovat taloudellisesti ja teknillisesti järkevää toteuttaa. Monet kehittämistoimenpiteet eivät ole investointeina mittavia ja takaisinmaksuaika hyötyyn nähden jää yleensä pieneksi. Erilaisten toimenpiteiden kustannusten kattamiseksi on mahdollista hakea valtion avustuksia. Avustuksilla on pyritty madaltamaan taloyhtiöiden kynnystä ryhtyä esimerkiksi energiatehokkuutta parantaviin korjauksiin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella erilaisia kiinteistöä kehittäviä toimenpiteitä ja ratkaisuja talotekniikkasaneerauksen yhteydessä. Työssä tarkastellaan raahelaista vuokrataloyhtiötä, johon on lähivuosina tekniseen käyttöikänsä perustuen suunnitteilla talotekniikkasaneeraus. Taloyhtiöön tehdään tarveselvitys, jossa kartoitetaan kiinteistön tilojen sekä rakennuksen ja taloteknisten järjestelmien uudistamista kiinteistöä kehittävässä näkökulmassa.

## 2 KIINTEISTÖN KEHITTÄMINEN

Kiinteistön kehittämisen tärkeimpänä tavoitteena on pitää asumiskustannukset kurissa, parantaa asumisviihtyisyyttä ja sopeuttaa taloyhtiötä tulevaisuuden haasteisiin. Johdettaessa kiinteistöjä oikein pystytään tekemään oikeita ratkaisuja oikeaan aikaan. Ajan tasalla oleva taloyhtiön strategia, PTS, huoltokirja ja säännöllinen kulutusseuranta ovat työkaluja, joiden avulla kiinteistöt pystyvät valmistautumaan ajoissa tuleviin investointeihin kustannustehokkaasti. Suunnittelematon korjaus maksaa taloyhtiölle huomattavasti enemmän kuin hyvin suunniteltu korjaus.

Asuntojen ja yhteisten tilojen käytön tehostaminen on tullut ajankohtaiseksi, koska käyttäjien tarpeet ovat muuttuneet. Etätyö ja yhteisöllinen asuminen ovat yleistyneet ja uusiin kiinteistöihin suunnitellaan erilaisia uusia toimintoja asukkaille. Energiatehokkuus ja älykkäät talotekniset ratkaisut antavat kiinteistön käyttäjille myös turvallisuuden tunnetta ja tunnetta siitä, että jokainen voi olla omalta osaltaan hillitsemässä ilmastonmuutosta.

Ilmastonmuutos ja nopeasti muuttuvat olosuhteet vaikuttavat tulevaisuudessa entistä enemmän kiinteistön elinkaareen. Suomen olosuhteissa lisääntyvät sään ääri-ilmiöt ja kosteus ovat seikkoja, jotka on otettava huomioon. Helteiden lisääntyminen ja kasvava sisäilman kosteuspitoisuus tuovat uusia haasteita ilmanvaihdon toimivuudelle. Talvet lämpenevät ja keskilämpötila nousee sekä kylmät kaudet harvenevat. Lumisateet ja tuulet ovat paikallisesti rankempia, jolloin lumikuormariskit ja myrskyvahingot rakenteille kasvavat. Rankkasateiden lisääntyminen synnyttää kuormaa kiinteistön sade- ja hulevesijärjestelmälle, ja sen imeyttäminen kiinteistön omalle tontille tulee entistä tärkeämmäksi.

Ennen kuin lähdetään suunnittelemaan talotekniikan saneerausta ja kiinteistön muita kehittämistarpeita, on perusasioiden oltava kunnossa. Kiinteistön strategia tukee kehittämistä ja teetetyt kunnottotutkimukset mahdollistavat kiinteistön kehittämisen esim. purkamisen sijaan. Joskus myös korjauskustannukset nousevat liian korkeiksi, jotta vanhan kiinteistön kehittäminen kannattaisi uuden rakentamisen vaihtoehtona.

## 2.1 Tilat

Kiinteistön tilojen kehittämisen tarkoituksena on kiinteistön, rakennuksen ja huoneiston arvon nostaminen. Hankesuunnittelun yhteydessä on hyvä miettiä taloyhtiön yhteisten ulko- ja sisätilojen toimivuutta, kuntoa, käyttötapaa ja kehittämismahdollisuuksia. Kiinteistön tilojen kehittämiseen liittyviä toimenpiteitä ovat mm.

- yhteisten tilojen saneeraaminen ja käytön tehostaminen
- esteettömyyden parantaminen
- pihan viihtyisyyden parantaminen
- huoneistoiden kylpyhuoneiden ja wc tilojen uudistaminen
- huoneistoiden keittiöiden uudistaminen
- rakennusautomaation ominaisuuksien käyttö yleisissä tiloissa
- huoneistoautomaation edistäminen (1, s. 34.).

Suomessa ikäihmiset asuvat entistä pidempään kotona. Kotona asumista tukevat ratkaisut edellyttävät taloyhtiöiltäkin toimenpiteitä, jolloin kotona olisi mahdollista asua mahdollisimman pitkään esim. pihan, rakennuksen ja huoneiston esteettömyyttä tulisi tällöin parantaa. (1, s. 35.) Erytystuokea tarvitsevien asukkaiden tarpeisiin on luotu palvelu ns. yhteisöllisestä asumisesta. Tämä tarkoittaa sitä, että kiinteistössä on valmiina erilaisia tiloja ja palveluita, joita kaikki talon asukkaat voivat käyttää.

## 2.2 Talotekniikka

Kiinteistön talotekniikka on tilojen, teknisten palveluiden, järjestelmien ja laitteiden kokonaisuus. Talotekniikalla on merkittävää vaikutusta kiinteistön energiatehokkuuteen ja hiilijalanjäljen pienentämiseen. Työkulttuurin muutos ja kotikonttorien lisääntyminen ovat tuoneet talotekniikallekin uusia haasteita. Käytettävyyden parantaminen ja asumisviihtyisyyteen panostaminen ovat tulleet osaksi kiinteistön kehittämistä ja hankesuunnittelua. Kehittämiskohteina ovat sisäilmaan, energiatehokkuuteen, käyttäjäystävällisyyteen ja turvallisuuteen liittyvät osa-alueet. (1, s. 27.)

Talotekniikan ja kiinteistöiden älykkäiden järjestelmien ja ratkaisujen käyttö tulisi näkyä seuraavasti:

- energian kulutus alenee (esim. älykkään mittaustekniikan tulos)
- olosuhteet paranevat (ilmanvaihto paranee)
- kunnossapidontarve vähenee (huollon oikea aikaisuus)
- vika-, häiriö- ja käyttökatkostilanteet vähenevät (oikea-aikainen huolto)
- huolto- ja korjauskatkosten ja häiriöiden määrä alenee
- elinkaaritalous paranee (käyttökustannukset alenevat)
- palvelut, tuotteet, ja järjestelmät ovat käyttäjäystävällisiä ja hyödyllisiä (automaattikka ja säädöt)
- tilojen (esim. sauna, pesutupa, kuivaushuone, kerhotila jne.) olosuhteet ja varaukset ovat laadukkaat ja käyttäjän hallinnassa
- tilojen käyttö ja hallittavuus helpottuvat
- imago paranee (1, s. 27.)

### 2.2.1 Energiaoptimointi rakennusautomaation avulla

Energiaoptimoinnilla tarkoitetaan tekijöitä, jotka vaikuttavat kiinteistön energiatehokkuuteen lyhyellä tai pitkällä aikavälillä. Optimoinnin tavoitteena on saada kiinteistön olosuhteet juuri sellaisiksi kuin käyttäjien tarve on. Rakennuksen talotekniikkaa pystytään valvomaan ja säätämään etävalvonnalla ja pieniin kulutuspoikkeamiin pystytään reagoimaan nopeasti ja oikealla tavalla. Optimoinnin hyötynä ovat mm. kulutuspiikkien tasoittuminen, parantanut asumisviihtyisyys ja pienemmät energiakustannukset. Erilaisia energiaoptimointi ratkaisuja on markkinoilla tarjolla monenlaisia. Useasti ohjelmien välille on rakennettava uusia tiedonsiirtoväyliä, jotta eri ohjelmat saadaan toimimaan keskenään.

Lämmityksestä optimointia voidaan tehdä tilakohtaisesti lämpötiloja säätelemällä. Rakennusautomaation avulla kiinteistön jokainen tila voidaan optimoida toimimaan juuri halutulla tavalla. Rakennusautomaation kumppaniksi voidaan suunnitella erilaisia optimointi ratkaisuja, jotka ennustavat tulevia sään muutoksia ja lämmityksen tarvetta. Lämmityksen energiaoptimoinnin avulla voidaan

saada kymmenien prosenttien säästöt lämmityskuluissa. Valaistuksesta, sähkölaitteistoista ja jäähdytyksestä voidaan energiaoptimointia tehdä tilakohtaisesti tai erilaisilla aikaohjelmilla. Ilmanvaihdosta ja jäähdytyksestä suurimmat hyödyt saadaan säätämällä tilakohtaista ilmavaihtoa käyttäjien ja erilaisten tilojen käyttötarpeiden mukaan. Optimoinnilla ja nykyisten kiinteistöautomaatio laitteistojen tehokkaalla hyödyntämisellä saadaan aikaan huomattavia energiasäästöjä.

## **2.2.2 Veden kulutuksen seuranta**

Vesi- ja jätevedenkulutuksen kustannusten osuus asuinkiinteistön hoitokustannuksista on noin 8 % kaikista hoitokuluista. Käyttövesijärjestelmän energiatehokkuuden parantamista voidaan lähestyä neljästä eri näkökulmasta. Nämä ovat kulutusmittausjärjestelmä, käytettävyys, vesivahinkojen estämiseen liittyvä älykkyyss ja materiaaleihin, tuotteisiin ja ratkaisuihin liittyvä älykkyyss. (1, s. 126.)

Suurella osalla vuokra-asuntoja vesi laskutetaan yhä vuokran yhteydessä tasasummaisena kuukausittain. Kaikkiin uudisrakennuksiin on vuodesta 2011 lähtien täytynyt asentaa huoneistokohtaiset vesimittarit, mutta pakottavaa käyttölaskutusta ei ole ollut. Vuodesta 2020 alkaen vuokranantajat ovat veloitettuja lailla veloittamaan veden kulutus asukkailta huoneistokohtaisten vesimittareiden mukaan. Tämä koskee 13.11.2020 jälkeen myönnettyjä rakennusluvalla rakennettuja taloja. Muutoksen myötä asukkailla on mahdollisuus säästää omien käyttötottumuksien kautta asumiskuluissaan (4.) Asukkaiden käyttötottumuksiin vaikuttaa myös suuresti se, maksaako hän tasasummaisesta määrän vedestä kuukausittain vai toteutuneen kulutuksen mukaan.

Huoneistokohtaisella vedenkulutuksen mittauksella saadaan veden kulutuksessa säästöjä ja kustannukset jakautumaan tasaisesti käyttäjien kesken. Markkinoilla on tarjolla useita erilaisia älykkäitä kiinteistön vedenkulutusjärjestelmiä, jotka tunnistavat herkästi pienet alkavat vesivuodot ja vuotavat vesikalusteet. Älykkäät vuotoilmaisimet ja kosteusvahtianturit ovat yleistyneet huoneistoissa ja teknisissä tiloissa, jotka hälyttävät rakennusautomaatiossa vuodon yllättäessä. Vesikalusteiden ja hanojen tekniikka kehittyi ja markkinoilla on suihkupäitä ja hanoja esim. Oras Smart -sarja, jotka opastavat käyttäjää oikeisiin kulutustottumuksiin ja saavat käyttövoimansa laitteeseen rakennetusta pienestä vesiturbiinista. Hinta on vielä tänä päivänä liian korkea laajemmin isompien kiinteistöiden saneerauksiin.

### 2.2.3 Bauer-vedenkäsittelylaite

Bauer-vedenkäsittelylaite on ilman kemikaaleja toimiva, veden fysikaalisia ominaisuuksia muokkaava laite, jolla minimoidaan vesiputkistojen ja siihen kuuluvien venttiilien, lämmönsiirtimien, hanojen ja muiden toimilaitteiden käytettävyyteen vaikuttava kalkkeutuminen. Bauerin käyttö lämmitys- ja käyttövesijärjestelmissä minimoi korroosion ja ehkäisee kerrostumien synnyn. Laitteen avulla asumisviihtyisyys paranee kerrostumien aiheuttamien vedenpaineen ja lämpötilavaihteluiden poistuessa sekä veden laadun parantuessa. Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmissä Bauer-vedenkäsittelylaitteistolla voidaan puhdistaa ruoste- ja sakkakerrostumia sekä estää uusien kerrostumien muodostuminen. Näin epäpuhtauksien aiheuttamat toistuvat tasapainotustarpeet vähenevät ja säästöä syntyy huolto- ja lämmityskuluissa (8.)

Laite auttaa erityisesti vanhemmissa kiinteistöissä puhdistamaan jo runsaasti kalkkeutuneita vesija lämmitysputkia. Laitteiston avulla saadaan taloyhtiöille lisää aikaa akuutin talotekniikkasaneerauksen suunnitteluun. Kustannuksiltaan on verrattain edullinen ja yksinkertainen asentaa hyötyyn nähden.

### 2.2.4 Aurinkopaneelit sähkötuotannon tukena

Aurinkopaneelit tarjoavat kiinteistöille puhdasta ja uusiutuvaa energiaa käyttävän energialähteen. Paneelit ovat nykyisin hyvin säätä kestäviä ja lähes tulkoon huoltovapaita. Paneelien sijoittelulla ja määrällä on suurta merkitystä siihen, millaista sähköntuottoa tavoitellaan. Suunnittelu kannattaa aloittaa tarkastelemalla nykyistä sähkönkulutusta ja sitä, kuinka paljon kiinteistöllä voitaisiin tuottaa sähköä aurinkopaneelien avulla. Asennettavat aurinkopaneelit vaativat tilaa, joten kiinteistön katto- ja seinäpinta-alat asettavat omat rajoituksensa. Paneelit tuottavat sähköä Suomen korkeudella noin kahdeksan kuukautta vuodessa. Isoimmista kiinteistöissä aurinkosähköä on käytetty pääsääntöisesti yleisten tilojen sähköntuotantoon. Kiinteistöllä tuotetun sähkön myynti ulos jakeluverkkoon tai asukkaiden omaan käyttöön on ollut mahdollista vuoden 2021 alusta. Lakimuutos ja kallistunut sähköhinta ovat tehneet aurinkosähköjärjestelmistä houkuttelevan myös usean huoneiston taloyhtiöille. Asennuksiin ja on mahdollista saada myös energia-avustusta.

## 2.3 Energiatehokkuus

Rakennuksen energiatehokkuus liittyy talonrakenteisiin, talotekniikkaan (LVISA), energiantuotantomuotoihin ja asukkaiden energiakäyttö- ja kulutustottumuksiin. (1, s.22). Kiinteistöiden energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä säädetään ympäristöministeriön asetuksilla 4/13 (2) ja 2/17 (3). Asetukset antavat säädöksiä rakenteiden lämmönpitävyydelle, talojärjestelmille ja energiankulutukselle (E-luku).

Kiinteistön energiatehokkuuden parantamisen lähtökohtana on kiinteistön tarkastelu pitkällä aikavälillä. Tarkastelua tulisi tehdä talojärjestelmissä mm. lämmitykseen, ilmanvaihtoon, vesi- ja viemäriputkistoihin, julkisivuun, sähköön, rakennukseen ja kiinteistöautomaatioon liittyen. Energiatehokkuuden parantamiseksi riittää aluksi yksinkertaiset toimenpiteet, jotka jo laskevat energiakustannuksia merkittävästi. Näitä ovat mm. suunnitelmallisuus (PTS, huoltokirja), kiinteistön tuntemus (taloyhtiö strategia), kulutusseuranta, ikkunoiden ja ovien tiiveyden tarkastaminen, sisäilman lämpötilojen seuranta, vesijohtoverkoston painetason tarkkailu ja sähkön kulutuksen seuranta. Kun kiinteistön energiakulutus on optimoitu nykyisillä järjestelmillä, voidaan lähteä miettimään energiaparrustoimenpiteitä hankesuunnittelun yhteydessä. (1, s. 22–26.)

Hankesuunnittelun yhteydessä olisi hyvä tarkastella tämänhetkistä sade- ja hulevesijärjestelmää ja sen toimivuutta. Ilmasto on muuttunut myös meillä Suomessa. Sään ääri-ilmiöt ovat yleistyneet ja taloyhtiöidenkin on tähän varauduttava. Esimerkiksi vakuutusyhtiöt eivät korvaa enää samalla laajuudella sään ääri-ilmiöistä johtuvia vahinkoja kuin aikaisemmin. Piha-alueilla on tärkeää olla sopiva määrä rankkasateiden aikana tehokkaasti läpäisevää kasvillisuutta ja muita materiaaleja, jotta hetkelliset kuormitukset sade- ja hulevesijärjestelmään saataisiin optimoitua. Sade- ja hulevesijärjestelmän tulisi myös toimia suunnitellusti ja olla huollettu. Taloyhtiön viheralueet myös hidastavat lämpötilan nousua helteillä, josta on osaltaan hyötyä kiinteistön viilennyksessä.

### 2.3.1 Jäteveden lämmöntalteenotto

Asuinrakennusten vuotuisesta lämmitysenergian kulutuksesta menee noin 30 % käyttöveden lämmitykseen ja sitä kautta viemäriin. Asuinkiinteistöiden kokonaisenergiankulutusta voidaan pienentää merkittävästi ottamalla jätevedestä lämpöenergiaa talteen. (5). Jäteveden lämmöntalteenotto

voidaan toteuttaa kahdella tavalla. Jäteveden lämpö voidaan kerätä talteen pelkkää lämmönvaihdinta hyödyntäen, jolloin lämpö käytetään osana esimerkiksi rakennuksen tuloilman tai käyttöveden esilämmitystä. Toinen vaihtoehto on siirtää lämmönvaihtimen kautta lämpö lämmönkeruunesteseen ja siitä edelleen lämpöpumpulle. Lämpöpumpun käyttö jäteveden lämmön talteenotossa on pelkkään lämmönsiirtimeen verrattuna tehokkaampaa. (6). Energiasäästöä syntyy sitä enemmän, mitä suurempi on jäteveden kulutus, virtaus ja lämpötila. Merkittävin tekijä jätevedessä tapahtuvassa lämmönsiirrossa on jäteveden ja lämpöä siirtävän toisionesteen lämpötilaero. Mitä suurempi lämpötilaero on, sitä suuremmaksi hyötysuhde muodostuu ja järjestelmä toimii energiatehokkaammin.

Viime vuosina jäteveden lämmöntalteenoton tekniikkaa on kehittynyt ja energiasäästö potentiaali parantunut. Jäteveden lämmöntalteenottoa ja sen mahdollisuutta kannattaa harkita isoissa kiinteistöissä, joissa käyttäjiä on paljon esim. isot useiden kymmenien huoneistoiden asuinkerrostalot, uimahallit, pesulat, hotellin ja teollisuuskiinteistöt. (6).

### **2.3.2 Huippuimurit koneelliseen poistoilmanvaihtoon**

Koneellisella poistoilmalla tarkoitetaan sitä, että rakennuksen sisältä imetään koneellisesti ilmaa poistoilmakanavia pitkin ulos. Tuloilma otetaan asuntoon ikkunassa tai ulkoseinässä oleville raitisilmaventtiileillä. Vanhemmissa kiinteistöissä huippuimurit ovat yleensä AC- eli vaihtovirtamoottoreilla varusteltuja ja niitä ohjataan kelloasetuksella. Asetuksen mukaisesti ne poistavat maksimiteholla asunnosta tulevan sisäilman kolme tai jopa neljä kertaa vuorokaudessa. Yleensä ilmanvaihdon maksimitehoa tarvitaan vain, kun laitetaan ruokaa, käydään suihkussa tai kuivataan pyykkejä sisätiloissa. (7.)

Kerrostaloissa, joissa on koneellinen poisto, voidaan käyttää täysin automatisoituja, kiinteistön käyttöasteeseen reagoivia EC- eli tasavirtamoottorilla varusteltuja huippuimureita. Järjestelmä mittaa poistoilman lämpötilaa, kosteutta, hiilidioksidia ja VOC-yhdisteitä. Kun jokin edellä mainittu arvo kohoaa yli asetetun raja-arvon, alkaa puhallin tuulettamaan asuntoja automaattisesti ilman kello-ohjausta. Kello-ohjauksen tilalle tulee siis älykäs puhaltimen ohjaus, joka säätelee ilmanpoiston tehoa tarpeenmukaisesti. Turhien lämpöhukkaa aiheuttavien sisäilman poistojen sijaan, toteutetaan poisto silloin, kun kiinteistön käyttöaste sitä vaatii. Älykäs ja reagoiva ilmanvaihto vähentää

asunnossa vedontunnetta ja ylimääräisen tuuletuksen tarvetta sekä ilmanpoiston melua. Keskimäärin säästöjä lämmityskuluissa tulee noin 8–12 %. (7.)

### **2.3.3 Poistoilman lämmöntalteenotto lämpöpumpun avulla**

Poistoilman lämmöntalteenottojärjestelmällä hyödynnetään poistoilmanvaihdon mukana menevä, jo kertaalleen maksettu energia lämmitykseen ja lämpimän käyttöveden tuotantoon. Lämmön talteenotto poistoilmasta vähentää huomattavasti suurten kiinteistöiden esim. kerrostalojen lämmityskustannuksia. Koneelliselle ilmanvaihdolla varusteltu kerrostalo poistaa huippuimurin kautta noin 30–40 % lämmitysenergiasta ulos. Lämmöntalteenottolaitteisto voidaan useimmiten asentaa nykyisten huippuimureiden tilalle.

Lämmöntalteenottolaite sijoitetaan yleisemmin katolle tai ullakolle, jossa se ottaa poistoilman talteen ja siirtää sen putkistoa pitkin lämpöpumpulle. Lämpöpumpun avulla hukkalämpö käytetään hyödyksi päälämmitysjärjestelmässä, kuten kaukolämmössä tai maalämmössä. Poistoilmasta lämmön talteen ottava järjestelmä ei ole päälämmitysjärjestelmä. Yleensä se liitetään kaukolämpöön tai maalämpöön. Mikäli kiinteistö on liitetty kaukolämpöön, tulee etukäteen selvittää minkälaisia vaatimuksia paikallinen kaukolämmön jakelija asettaa poistoilmapumpun liittämiseksi lämmitysjärjestelmään. (1, s. 110.) Poistoilman lämmön talteenotto on hintava investointi taloyhtiölle, vaikka tulevaisuuden energiasäästötkin kohoaisivat merkittäviksi.

## **2.4 Asumisviihtyisyys**

Suomessa lähes miljoona kerrostalohuoneistoa on edelleen varustettu painovoimaisella tai koneellisella poistoilmanvaihdolla (1, s.130). Ilmanvaihto on kiinteistön suurimpia energiankuluttajia ja asumisviihtyisyyteen vaikuttavia tekijöitä. Ilmanvaihdon suunnittelua ohjaa ympäristöministeriön säädökset ja asetukset.

Erilaiset kiinteistöiden ilmanvaihtoratkaisut vaikuttavat luonnollisesti siihen, minkälaisia kehittämistoimenpiteitä voidaan tehdä. Sään ääri-ilmiöt, kuten helteet ja rankkasateet ovat tuoneet viime vuosina haasteita varsinkin vanhempiin painovoimalla tai koneellisella poistolla varusteluihin kiinteistöihin. Lisääntynyt ilman kosteus ja asuntojen viilennystarpeet ovat vanhemmissa painovoimalla

varustetuissa kiinteistöissä todellinen haaste. Koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä on erityisen tärkeää, että se on huollettu ja säädetty oikein. Ilmanvaihtokanavat tulisi nuohota 5–10 vuoden välein ja IV-koneen suodattimet vaihtaa 2 kertaa vuodessa. Venttiilien säädöt ja koneen käyntinopeus tulisi olla suunnitellun mukainen ja kone tulisi käydä säädetyllä käyntinopeudella.

Ilmanvaihtokoneiden tekniikka ja energiatehokkuus on kehittyneet viime vuosina, joten onkin perusteltua talotekniikkasaneerauksen yhteydessä miettiä vaihtoehtona ilmanvaihtokoneiden uusimista. Ilmanvaihtojärjestelmää uudistettaessa on tärkeää selvittää, voiko vanhaa ilmavaihtojärjestelmää tai sen kanavan osia hyödyntää. Suuri kustannus syntyy siitä, voiko asunnon jäteilmän puhalttaa seinästä ulos vai tuleeko joka asunnosta viedä oma poistoilmakanava katolle. Huoneisto-kohtainen lämmön talteenottojärjestelmä on yleensä nopea ja edullinen asentaa, mutta oheiskustannukset voivat yllättää, jos vanhoja kanavia ei voida hyödyntää. Siksi suunnittelu on erityisen tärkeää.

#### **2.4.1 Keskitetyt viilennysratkaisut**

Kerrostaloasuntojen viilennys on uudisrakennuksissa huomioitu jo hyvin, mutta voidaan talotekniikkasaneerauksen yhteydessä lisätä myös jo olemassa oleviin rakennuksiin. Yleensä keskitettyjä viilennysratkaisuja kannattaa miettiä, kun tehdään isompia peruskorjauksia ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmiin. Keskitettyjä viilennysratkaisuja on käytännössä kolme: kaukojäähdytys, maaviileä ja keskitetty ilmalämpöpumppuratkaisu. Alkuinvestoinnit ovat kaukojäähdytyksessä ja maaviileä ratkaisussa mittavia.

Kaukojäähdytyksen peruseriaate on, että jäähdytetty vesi kuljetetaan jäähdytysputkistoja pitkin kiinteistöön. Jäähdytysyksikkö sijaitsee yleensä kellarissa, josta jäähdytysenergia siirretään eteenpäin huoneistoihin erillisillä ilmastointilaitteilla. Kauko- ja maaviileä on luotettava ja pitkäikäinen viilennysratkaisu, joka sopii monenlaisiin kiinteistöihin. Jos kiinteistö jo hyödyntää kaukolämpöä, on kaukojäähdytys helppo toteuttaa. Kaikilla paikkakunnilla ei kaukojäähdytystä ole tarjolla, joten se aiheuttaa rajoituksia varsinkin pienemmillä paikkakunnilla. (9.)

Maaviileäratkaisussa asunnon viilennys tapahtuu maaperässä saatavilla olevalla viileällä energialla. Viileä energia saadaan taloyhtiön tontilla poratuista kaivoista. Kaivoissa risteilee putkisto,

jossa virtaa lämmönkeruuneste, joka puolestaan jäähtyy maaperässä tai kalliolla. Vedestä ja etanolista koostuva nesteseos kierrätetään asuntokohtaisiin viilennyskonvektoreihin, joista se puhalletaan huoneilmaan. Maaviileä on hyvä ratkaisu maalämpökohteisiin ja voidaan asentaa yhdessä maalämpötekniikan kanssa. (9.)

Keskitetty ilmalämpöpumppuratkaisu tarkoittaa, että taloyhtiö hankkii yhden tai useamman ulkoyksikön, joka sijoitetaan joko kiinteistön seinälle tai katolle. Jokaisessa huoneistoissa on oma sisäyksikkönsä, joka yhdistetään putkilinjastoa pitkin rakennuksen yhteiseen ulkoyksikköön. Asennus on suhteellisen helppoa, mutta vaatii huoneistoiden välille paljon risteilevää putkistoa. Kustannustehokkaampaa voikin olla asentaa jokaiseen huoneistoon oma ilmalämpöpumppuyksikkönsä. (9.)

## **2.4.2 Lämmitysverkoston tasapainotus ja säätö**

Lämmitysverkoston tasapainotus on tarpeellinen jokaisessa rakennuksessa, jossa on lämmityspatterit, lattialämmitys tai muu nestekiertoinen lämmitysjärjestelmä. Tasapainotus tehdään aina uusiin lämmitysjärjestelmiin ennen käyttöönottoa. Erityisesti vanhemmissa kerrostaloissa lämmitysverkosto saattaa olla epätasapainossa, jolloin lämpötila ei jakaudu tasaisesti talon kaikkiin asuntoihin. Epätasapainosta kertoo liian kylmät tai kuumat asunnot. Myös nousseet lämmityskulut ja kohisevat patterit voivat kertoa lämmitysverkoston epätasapainosta. Ajankohtaiseksi lämmitysverkoston tasapainotus ja säätö tulee myös silloin, kun taloyhtiössä tehdään luvanvaraisia ulkovaippaan eli ulkoseiniin, ikkunoihin, kattoon tai ilmanvaihtojärjestelmiin kohdistuvia korjauksia. Jos verkostoa ei ole huollettu tai säädetty yli 20 vuoteen, olisi suositeltavaa tehdä se talotekniikkasaneerauksien yhteydessä. Lämmitysverkoston tasapainotuksella ja säädöllä voidaan saada noin 10–15 %:n säästöt energiakulutuksessa (10.) Säästöt energiakuluissa ovat kuitenkin riippuvaisia kiinteistön lämmitysolosuhteiden lähtötilanteesta.

Lämmitysverkoston tasapainotus aloitetaan rakennuksen lämpöjohtokuvaan tutustumalla. Mikäli kuvat ovat ajan tasalla ja virtaus- ja esisäätöarvot vastaavat todellisuutta, voidaan säätötyöt suorittaa olemassa olevien kuvien perusteella. Jos kuvia ei ole saatavilla, tulee kohde kartoittaa erikseen ja joka vaikuttaa oleellisesti hintaan. Lähtökohtaisesti yli 15 vuotta vanhat venttiilit uusitaan tasapainotustyön yhteydessä, joten tähän kannattaa varautua.

## 2.5 ARA energia-avustukset

ARA eli Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus avustaa energiatehokkuutta parantavia korjaushankkeita, jotka perustuvat E-lukuun. Avustuksia voivat hakea kaiken ikäiset kerros- ja rivitaloyhtiöt, valtion tuella rahoitettuja vuokra-asuntoja ja asumisoikeusasuntoja omistavat yhteisöt, joille myönnetään perusparannuskorkotukilainaa sekä omakoti-, pari-, ja ketjutalojen omistajat. Avustuksia voidaan myöntää monenlaisiin asuinrakennusten energiatehokkuutta parantaviin korjauksiin ja toimiin esim. lämmitystaparemontteihin, lämmöntalteenottojärjestelmiin, kiinteistöautomaatioon, julkisivujen ja yläpohjan lämmöneristyksiin, ylläampemistä estävään aurinkosuojaukseen, vettä säästäviin toimenpiteisiin sekä järjestelmän säätöön. (12.)

Avustusten saamisen ehtona on, että korjaushanke parantaa koko rakennuksen energiatehokkuutta vähintään asetuksessa mainitun määrän, mikä on rakennusluokasta riippuen 20 % tai 30 % enemmän, kuin korjaamista koskevat säädökset yleensä edellyttäisivät. Avustuksia voi hakea samanaikaisesti useampaan toimenpiteeseen, jotka yhdessä parantavat rakennuksen energiatehokkuutta. Asuinkerros- ja rivitaloissa avustuksen määrä on enintään 4000 € asuntoa kohden. Kuitenkin enintään 50 % avustuspäätöksessä avustettaviksi hyväksytyistä ja toteutuneista kustannuksista. Avustukset maksetaan hankkeen valmistuttua yhdessä erässä (12.)

Vuonna 2023 ARA myöntää avustusta myös matalalämpöiseen kaukolämpöön siirtymiseen. Avustusta myönnetään kustannuksiin, jotka aiheutuvat asuinrakennuksen olemassa olevan kaukolämpölaitteiston poistamiseksi ja uusimisesta sellaisella kaukolämpölaitteistolla, jonka mitoituksen perusteena oleva kaukolämmön tuloveden lämpötila on enintään 90°C ja kiinteistö sijaitsee alueella, jossa laitteiston vaihtaminen edistää kaukolämpöverkon lämpötilan laskemista. Avustusta voidaan myöntää myös samassa yhteydessä tehtävästä lämmitysjärjestelmän tasapainotuksesta ja säädöstä. Avustuksen määrää riippuu talotyypistä sekä vaihdettavien lämmönvaihtimien määrästä (12).

### 3 HANKESUUNNITTELU

Talotekniikkasaneeraus on monella tapaa hyvä mahdollisuus modernisoida kiinteistöä. Kiinteistön korjaustarve tulee usein esiin vasta kuntoarvion, kuntotutkimuksen tai sattuneen vahingon kautta. Korjaustarve voi myös olla ennalta tiedossa esimerkiksi kirjattuna kiinteistöstrategiaan. Rakennushankkeen ryhtyvän on maankäyttö- ja rakennuslain MRL 119 §:n mukaan huolehdittava siitä, että hänellä on hankkeeseen vaatimustason mukaiset edellytykset toteutukselle sekä käytettävissä pätevä henkilöstö. Tämä yleensä ohjaa taloyhtiöt käyttämään suunnittelussa konsultteja ja asiantuntemusta omaavia yhteistyökumppaneita

Kehittävään talotekniikkasaneeraukseen liittyy suuri määrä hallinnollisia, toiminnallisia, taloudellisia ja teknologisia haasteita. Tämän vuoksi hankesuunnitteluun tulisi taloyhtiöllä olla hankkeelle palkattuna asiantunteva konsultti tai muu asiantuntija. Konsultin ja isännöitsijän yhteistyö on tärkeää, jotta kehittävä talotekniikkasaneeraus onnistuisi parhaalla mahdollisella tavalla. Konsultti lisää ymmärrystä suunnittelijoiden, toteuttajien ja viranomaisten näkökulmasta, kun taas isännöitsijä lisää ymmärrystä taloyhtiön hallituksen ja osakkaiden tai asukkaiden näkökulmasta. Tärkeää olisi kommunikoida kaikkien kanssa yhteisellä kielellä ja termeillä. (1, s. 11.)

Kiinteistöä kehittävän talotekniikkasaneerauksen tavoite on tarkastella kehittämis- ja parantamistoimenpiteitä kokonaisuutena ja järjestelmällisesti normaalin vesi- ja viemäriverkoston saneerauksen yhteydessä. Tavoitteena on kiinteistön tilojen sekä rakennus- ja taloteknisten järjestelmien uudistaminen ja parantaminen järkevällä ja taloudellisella tavalla. (1, s. 20.) Tarveselvityksellä aloitetaan tulevan saneerauksen suunnittelu.

Ennen kehittävää talotekniikkasaneerauksen hankesuunnittelu päätöstä, tulisi tehdä kattava tarveselvitys. Tarveselvityksessä tulisi päättää siitä, tavoitellaanko saneerauksen yhteydessä muita kehittäviä toimenpiteitä esim. kiinteistön, tilojen älykkyyden kehittämistä, energiatehokkuuden parantamista tai huoneistoiden parannuksia. Tarveselvityksen ja hankevalmistelun tuloksena saadaan hankesuunnittelupäätös, joka voidaan esittää osakkeenomistajille alustavana projektisuunnitelmana. Tämä vaihe on erittäin tärkeä, jotta osakkeenomistajilla on päätöksentekoa varten tarpeeksi kattavasti tietoa ja hankesuunnittelupäätös voidaan tehdä. (1, s. 53.) Hankesuunnitelmassa käydään läpi koko kiinteistön nykytilanne sekä tarvittavien korjaustoimien laajuus.

### 3.1 Tarveselvitys

Kun taloyhtiössä havaitaan, että tarpeellinen korjaustoimenpide voi olla edessä, aloitetaan tarveselvitys. Tarveselvitysvaiheessa tehdään päätös siitä, ryhdytäänkö saneerauksen yhteydessä selvittämään muita kehittäviä toimenpiteitä eli tavanomaisen rakentamisen luokitustasoa parempia toimintoja, ominaisuuksia ja/tai ratkaisuja. Hallitus ja isännöitsijä teettävät tarvittavat lisäselvitykset asiantuntijoilta esim. kuntoarvion, kuntotutkimuksen tai asiakaskyselyn. Jos korjaustarve on ilmeinen, hallitus ehdottaa yhtiökokoukselle hankkeen valmisteluun ryhtymistä. Tämän jälkeen talotekniikkasaneerauksen ja kiinteistön kehittämisen tarpeita selvitetään yhteisellä katselmuksella kohteeseen, haastatteluilla ja dokumentteihin tutustumalla. Tässä vaiheessa taloyhtiö palkkaa konsultin tai muun asiantuntijan hankkeelle.

Taloyhtiön isännöitsijä toimittaa tarvittavat dokumentit tehdyistä korjauksista, piirustukset sekä huoltohistorian. Dokumenttien avulla saadaan selville teknisten järjestelmien nykytilanne, ikä ja jäljellä oleva käyttöaika. Katselmuksessa käydään läpi kaikki huoneistot sekä tekniset- ja yleiset tilat järjestelmittain. Tässä vaiheessa olisi hyvä miettiä myös mahdollisista toteutustapoja, jotta hankesuunnitelmaan voitaisiin lisätä sopivat toteutusmallit. Kiinteistön kehittämiseen liittyviä tarpeita selvitetään isännöitsijän ja osakkeenomistajien kanssa. Taloyhtiön strategia antaa hyvän yleiskuvan osakkeenomistajien toiveista ja kehittämishalukkuudesta. Isännöitsijä ja taloyhtiön hallitus ovat yleensä hyvin perillä kiinteistön toimivuudesta esim. energiatehokkuuden parantamisesta, rakennuksen ja huoneistoiden ”älykkyyden” kehittämistarpeista, kiinteistön tilojen ja palveluiden parantamisesta ja huoneistoiden sekä tilojen kehittämisestä. Tarveselvityksen pohjalta lähdetään tekemään varsinaista hankesuunnitelmaa.

### 3.2 Hankesuunnitelman tavoite

Hankesuunnittelu on koko hankeprosessin tärkein vaihe, koska sen päätöksillä sidotaan suurin osa tulevista kustannuksista. Hankesuunnittelu on korjaushankkeen esisuunnittelua, jossa esitetään sopivia ratkaisuvaihtoehtoja hankkeen toteutukselle. Erityisesti korjaushankkeissa tulee huomioida mahdollisuudet ja erilaiset toteutustavat, koska niillä vaikutetaan hankekustannusten lisäksi kiinteistön toimivuuteen, älykkyyteen, käyttökustannuksiin ja koko kiinteistön elinkaareen pidemmällä aikavälillä. Itse hankesuunnittelun osuus kokonaiskustannuksista on pieni, joten siihen kannattaa

panostaa, jotta osakkeenomistajat pystyvät valitsemaan juuri sen korjausvaihtoehdon kuin todella haluavat ja on taloudellisesta järkevää. Hankesuunnittelulla ehkäistään myös toteutussuunnitteluvaiheessa ilmenevät hankkeen yllättävät muutostarpeet, jotka johtuvat mm. suunnittelun sisällön, toteutustavan ja hankkeen erityistarpeiden puutteellisesta määrittelystä. Näin vältetään turhilta li- säkustannuksilta ja aikataulujen venymiseltä. Hankesuunnittelun myötä suunnittelutyön laajuus ja koko sekä hankkeen pääsisältö on jo selkeästi määritelty ennen toteutussuunnittelua. (1, s. 65.)

### 3.3 Hankesuunnitelman päävaiheet

Tässä vaiheessa hankkeen sisältö, laajuus sekä toteutustapa määritellään. Hankesuunnittelun päävaiheita ovat.

- kiinteistön perustietojen kokoaminen ja tarkentaminen
- nykytilan selvitys kohteen kartoitus ja tutkimustietojen pohjalta
- alkuperäisten piirustusten muuttaminen sähköiseen muotoon
- tarpeelliset haitta-ainekartoitukset esim. asbesti
- putkien/sähköjärjestelmän/kanavien lisätutkimukset
- hankkeen laajuuden määrittäminen
- soveltuvien toteutusvaihtoehtojen selvitys ja vertailu
- toteutusvaihtoehtojen selvitys ja vertailu sekä kustannusarvio
- toteutusvaihtoehtojen sisältö ja miten hankkeessa tehtävät peruskorjaus- tai perusparan- nustyöt vaikuttavat rakennuksen tekniikkaan, käyttöön, käytettävyyteen, toimivuuteen tai taloudellisuuteen sekä mitä muita hyöty- ja haittavaikutuksia toteutusvaihtoehdoilla on
- talosaneerauksen teknisen perustason määrittäminen
- päätökset; älykkyyden parantamisesta, energiatehokkuudesta, tilojen kehittämisestä, huo- neistoparannuksista ja automaatio/älykkyydestä
- hankeaikataulu ja rahoitussuunnitelma
- arvio riskeistä
- arvio omassa asunnossa asumisen mielekkyydestä urakan aikana
- arvio taloyhtiön strategisten päätösten vaikutuksista hankkeen sisältöön
- valmistautuminen kyberuhkiin. (1, s. 66.)

Kuntotutkimuksien perusteella on yleensä pystyttävä päättämään soveltuvat korjausvaihtoehdot ja niihin liittyvät riskit ja epävarmuustekijät. Korjausrakentamiseen liittyy aina epävarmuus ja riskitekijöitä, jotka on pyrittävä ottamaan huomioon laadittaessa soveltuvia korjausvaihtoehtoja. (1, s. 66).

### 3.4 Hankesuunnittelun tulos

Hankesuunnittelun lopputuloksena esitetään prioriteettijärjestyksessä muutamia soveltuvia korjausvaihtoehtoja, joista taloyhtiön yhtiökokous valitsee parhaaksi katsomansa vaihtoehdon, hylkää esityksen tai pyytää lisäselvityksiä. Soveltuvista korjausvaihtoehdoista tulisi esittää.

- tekninen käyttöikä
- tekninen toteutustapa ja tekniset ominaisuudet
- kiinteistön tekninen perustaso
- elinkaarikustannusarvio tai tekijät, jotka vaikuttavat elinkaarikustannuksiin
- ratkaisujen kustannusarviot
- viranomaisvaatimusten täytyminen
- toteutusaikataulu
- työaikainen turvallisuus ja terveellisyys (asumisjärjestelyt)
- rahoitussuunnitelma
- vaikutus yhtiövastikkeeseen
- vaikutus taloyhtiön hyväksymiin strategisiin tavoitteisiin
- älykkyyden toiminnalliset suuntaviivat
- kyberturvallisuuden suuntaviivat (1, s. 67.)

Yhtiökokouksen myönteisen päätöksen jälkeen varsinainen korjaussuunnittelu voidaan aloittaa.

Talotekniikkasaneeraus toteutetaan yleisimmin kokonaisurakkana, joka pitää sisällään myös hankesuunnittelun. Muita urakkamuotoja, joita taloyhtiöt käyttävät ovat yhteisvastuu- tai alianssiurakka, jotka sopivat laajoihin peruskorjauksiin, joissa sisältöä tai laajuutta ei tarkasti tiesetä hanketta aloitettaessa.

### 3.5 Rahoitussuunnitelma

Rahoitussuunnittelu on oleellinen osa hankesuunnittelua. Rahoitussuunnittelun tekee yleensä isännöitsijä. Rahoitussuunnitelman tekeminen edellyttää eri rahoituslähteisiin tutustumista ja vertailua. Hankkeen rahoitukseen voidaan käyttää omaa tai ulkoista rahoitusta sekä molempia. Sisäisiä rahoituslähteitä ovat mm. yhtiövastike, korjausrahasto, asuintalovaraus tai pidätetty voitto. Ulkoisia rahoituslähteistä ovat mm. valtion avustus tai vieraan/oman pääoman lisäys. (1, s. 68). Yleisemmin hankkeet rahoitetaan korjausrahastolla, vieraan pääoman lisäyksellä ja valtion avustuksilla. ARA myöntää energia-avustuksen lisäksi avustuksia ikääntyvien ja vammaisten henkilöiden asuntojen korjaamiseen, jälkiasennushissien rakentamiseen sekä liikuntaesteiden poistamiseen. (1, s. 72).

## 4 TALOTEKNIKKASANEERAUS

### 4.1 Kohde-esittely

Esimerkkikohteena on vuonna 1974 rakennettu Raahen keskustassa sijaitseva vuokratalo. Asuinhuoneistoja on 44 kpl, ja rakennuksia tontilla on kolme: yksi rivitalo (C-talo) sekä kaksi asuinrakennusta (A- ja B-talo). Asuineliöitä on yhteensä 1560 m<sup>2</sup>. A-talossa sijaitsee taloyhtiön pesutupa, kerhuhuone, saunatilat sekä tekniset tilat. Lämmitysmuotona on kaukolämpö ja ilmanvaihtojärjestelmänä painovoimainen ilmanvaihto sekä A-rakennuksessa lisäksi huoneistokohtainen koneellinen poisto. Alkuperäinen lämmitysmuoto on ollut öljylämmitys, joka on muutettu kaukolämmölle vuonna 1996. Vuosina 2020–2022 rakennusten huopakatot ja ulko-ovet ovat uusittu ja julkisivujen puuosat maalattu. Muita saneerauksia ei ole vuosien aikana tehty. LVIS-järjestelmät ovat alkuperäisessä kunnossa. (Kuva 1-3.)



KUVA 1. Kauppakatu 24–26 B-talo.



*KUVA 2. Kauppakatu 24–26 A-talo.*



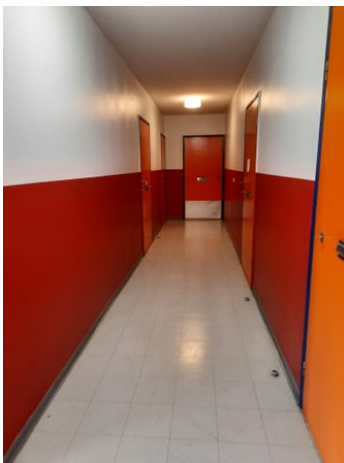
*KUVA 3. Kauppakatu 24–26 C-talo.*

Kiinteistöön on tehty asukaskysely 2017. Palautteissa tuli esille toive yhteisistä asukastiloista ja ulkoalueiden viihtyisyyden parantamisesta. Huoneistoiden märkätiloihin toivottiin korjauksia ja pesukoneliitäntää. Huoneistoiden keittiöitä on osittain uusittu. Ilmanvaihto ja valaistus on koettu huoneistoissa, pesutuvassa ja yhteisissä saunatiloissa puutteelliseksi. (Kuva 4).



*KUVA 4. A-talon pesutupa.*

Ulkoalueiden ja portaikkojen valaistus on heikko ja ohjattu vain osittain automaation kautta. (Kuva 5). Ränni/sadevesikaivojärjestelmä on puutteellinen ja vedet ohjautuvat osittain rakennuksen kivi-jalkaan. Erillistä kiinteistöstrategiaa ei ole kiinteistöön tehty. Energiakulutus on normaalilla tasolla, mutta energiakustannukset nousseet viime vuosina n. 20 % hintojen nousun myötä.



*KUVA 5. A-talon 1 krs. porraskäytävä.*

#### 4.1.1 Ilmanvaihtojärjestelmä

Esimerkkikohteessa on painovoimainen ilmanvaihto ja A-talossa lisäksi koneellinen poisto. Asukkaat ovat antaneet palautetta riittämättömästä ilmanvaihdosta. Ilmanvaihtokanavat ja hormit ovat tarkastettu sekä ilmanvaihtokanavien nuohous ja ilmamääriensäätö on tehty vuonna 2021. Ongelmana huoneistoissa on tuloilman saanti. Tuloilma on laskettu tulevan siirtoilmana, joten erillisiä tuloilmaventtiileitä huoneistoissa ei ole. Poistoilmaventtiilit sijaitsevat huoneistoissa keittiössä ja kylpyhuoneissa. (Kuva 6–7.)



*KUVA 6. Asunnon keittiön poistoilmaventtiili ja valaistusta.*



*KUVA 7. Asunnon olohuoneen ikkuna, josta puuttuu tuloilmaventtiili.*

#### 4.1.2 Lämmitysjärjestelmä

Esimerkkikohteeseen on öljylämmityksen tilalle asennettu kaukolämpö vuonna 1996. Lämmitysjärjestelmään on asennettu vuonna 2016 AIDA-energiaoptimointi, joka säätelee virtausta ja painetta kulutuksen pienentämiseksi. Lämmityksen energiankulutus on valtakunnallisesti keskitasolla. Vanha kattilalaitos on jätetty paikalleen kaukolämpöön siirtyessä, joka tulisi poistaa lämmitysjärjestelmän saneerauksen yhteydessä. (Kuva 8).



*KUVA 8. Vanhaa kattilalaitosta, joka tulisi poistaa saneerauksen yhteydessä.*

Patterit ja venttiilit ovat pääasiallisesti alkuperäisiä. Lämmitysputket ja nousut ovat alkuperäisessä kunnossa. Putkien käyttöikä on noin 50 vuotta. Putkien eristeissä on todettu olevan asbestia, joten se vaikuttaa merkittävästi purkukustannuksiin ja riskeihin. (Kuva 9). Lämmitysverkoston perussäätö on tehty viimeksi vuonna 1996. Asukkailta on tullut palautetta kylmyydestä talvella ja kuumuudesta kesällä.



*KUVA 9. Lämmönjakohuoneesta lähteviä käyttövesi- ja lämmitysjohtolinjoja.*

Patterit ovat osittain huonokuntoisia ja patteritermostaatit alkavat olla elinkaarensa päässä. Vesi-kiertoinen lämmitysjärjestelmä tarvitsee toimiakseen huoneistoissa olevat patterit ja termostaattiventtiilit, jotka takaavat tasaisen lämmön saannin. Vaikka alkuperäiset patterit ja termostaatit toimisivat vielä, voi tasaisten lämpötilojen tuottaminen kaikkiin huoneistoihin olla vaikeaa. Patteri- ja linjasäätöventtiilit olisi hyvä olla esisäädettävää mallia, jotta huoneistoiden lämpötiloja voitaisiin säätää tarkemmin ja niiden käyttäminen asukkaillekin olisi helpompaa. (Kuva 10.)



*KUVA 10. Alkuperäinen patteri termostaattineen A-talon saunatilassa.*

Tarveselvitysvaiheessa, tulisi lämmitysjärjestelmän toimivuutta tarkastella teknisestä, mutta myös energiatehokkuusnäkökulmasta. Lämmitysputket sijaitsevat yleensä samassa linjassa käyttövesiputkien kanssa, joten ne kannattaa uusida samalla, jos saneerauksessa on päädytty uusimaan kokonaisuudessaan putket. Lämmönvaihtimen taloudellinen käyttöikä on noin 25 vuotta. (Kuva 11). Vaikka teknisesti laitteisto toimisi tätä pidempään, olisi uusimista mietittävä energiatehokkuus näkökulmasta.



*KUVA 11. Vuonna 1996 uusittu lämmönvaihdin.*

Lämmitysjärjestelmän perussäädöllä voidaan vaikuttaa merkittävästi lämmitysenergian kulutukseen. Säätö kannattaa tehdä, jos huoneistoiden väliset lämpötilaerot ovat suuria ja asukkailta tuleva palaute kertoo lämpötilojen epäsuhteista eri tiloissa. Lisäksi se tehdään aina, kun lämmitysjärjestelmään tehdään teknisiä muutoksia tai kiinteistöön rakenteellisia parannuksia ikkunoihin, oviin tai vaippaan.

#### 4.1.3 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Esimerkkikohteessa on alkuperäiset vesi- ja viemärijohdot. Vesi- ja viemärijohtojen käyttöikä on noin 50 vuotta. Vuonna 2021 otettiin käyttöön Fiksuvesi, joka seuraa päävesimittarista kulutusta reaaliaikaisesti ja paljastaa mahdolliset alkavat vesivuodot. Vedenkulutus on kiinteistössä normaalilla tasolla. Vesi- ja viemärijohtoille ei ole tehty erillistä kuntokartoitusta. Huoneistoiden märkätiloissa ei ole osassa huoneistoissa pesukoneliitäntää, jonka lisäämistä saneerauksen yhteydessä kannattaisi selvittää. Pieniä vesivuotoja käyttöveden puolella on viime vuosina ollut, ja lisäksi on havaittu korjauksien yhteydessä nykyisten johtojen huono kunto ja painevaihtelut. Johtojen eristeissä ja märkätilojen laatoissa sekä laastissa on todettu olevan asbestia. Märkätilat, yhteiset sauna ja pesutilat ovat alkuperäisessä kunnossa ja tulisi saneerata. (Kuva 12 ja 14).



KUVA 12. B-talon saunatilan WC tila.

Pesutuvassa on lämpimän käyttöveden kiertoon kytketty pyykinkuivauspuhallin. Vuonna 2022 asennettiin käyttöveden puolelle Bauerin vedenkäsittelylaite, jotta vesijohtojen saneeraustarvetta saataisiin siirrettyä eteenpäin ja hankesuunnittelu käynnistettyä. (Kuva 13).



*KUVA 13. Kiinteistön alkuperäiset vesi- ja viemärijohdot ovat pahasti tukossa (6 mm meisseli ei mene enää läpi johtoon).*



*KUVA 14. B-talon asunnon pesu ja wc tila.*

#### 4.1.4 Sähköjärjestelmät

Esittelykohteessa sähköjärjestelmät ovat alkuperäisiä. (Kuva 15). Sähkö-, tele- ja antennirasioita on liian vähän nykytarpeisiin nähden. Asukkaat käyttävät paljon jatkojohtoja ja haaroitusadaptereita. Kiinteistön ja huoneiston valaisimet ovat perinteisiä hehku- halogeeni, energiasäästö- ja loistelampuilla varustettuja. Nykyiset yleisten tilojen valonlähteet ovat epätaloudellisia, valaistuksen taso heikko, vaihtoväli lyhyt ja huoltokustannukset merkittäviä. Osa autopaikkojen lämmitystolpista olisi uusimisen tarpeessa. Kiinteistössä olisi halukkuutta kiinteistön laajakaistalle.



*KUVA 15. A-talon sähköpääkeskusta.*

#### 4.2 Kehittäminen

Märkätilat, vesijohdot, viemärit ja sähköjohdot uusitaan usein samanaikaisesti. Tarveselvityksen esimerkkikohteessa märkätilat, vesijohdot, viemärit ja sähköjohdot olisi järkevää uusia jo teknisen käyttöiän puolesta. Märkätilat saneerataan huoneistoissa sekä yhteisissä tiloissa ja samalla päivitetään vesikalusteet. Huoneistokohtaiset vesimittarit ja pesukoneliitännät lisätään huoneistoiden märkätiloihin, jos se teknillisesti on mahdollista. Pesutuvan lämpimänkäyttöveden kiertoön kytketty pyykinkuivauspuhallin uusitaan esim. lämpöpumpputoimiseksi ilmankuivaajaksi.

Kiinteistössä on todettu olevan asbestia, joten purku toteutetaan asbestipurkuna. Tämä nostaa kustannuksia huomattavasti ja asukkaiden poismuuttaminen saneerauksen ajaksi olisi suositeltavaa. Rakennus kerrallaan saneeraamisen ja osittaisen asumisen mahdollisuus kannattaisi kuitenkin kartoittaa.

Perinteisen vesi- ja viemärijärjestelmien, märkätilojen sekä sähköjärjestelmän saneerauksen kustannusarvio on keskimäärin n. 600–1000 €/m<sup>2</sup>. Kustannuksiin vaikuttaa luonnollisesti saneerauksen toteutustapa ja asbestista aiheutuvat lisäkustannukset. A-talon alakerrassa on käyttämätön n. 80 m<sup>2</sup> tila, joka voitaisiin pienellä pintaremontilla kunnostaa asukkaiden harraste/asukastuvaksi. Kustannusarvio on noin 8000 €. Käyttöveden puolella on jo asennettu Bauer-vedenkäsittelylaite, joka asennetaan takaisin käyttöveden puolelle saneerauksen yhteydessä. Kiinteistön päävesimitariin asennettuna ollut Fiksuvesi kulutusseurantalaitte, otetaan uudelleen käyttöön saneerauksen jälkeen.

### **Sade- ja hulevesijärjestelmä**

Piha-alueella akuutein kehittämiskohde on sade- ja hulevesijärjestelmä tai sen puute. Tällä hetkellä sadevedet ohjautuvat rakennuksen vierustoille ja kiinteistöltä puuttuu osittain sadevesikaivot. Lisäksi A- ja B-talon sisääntulojen yhteydessä olevat alastulot ovat puutteelliset ja sadevedet ohjautuvat seinille. Sade- ja hulevesijärjestelmän suunnittelutyö kannattaa tehdä, vaikkei sitä tässä vaiheessa toteutettaisikaan. Alastulojen korjaaminen asianmukaisiksi ja kivitaskujen kunnostaminen eivät kustannuksena ole kuin noin 2000–4000 €, joten ne kannattaa toteuttaa joka tapauksessa.

### **Sähköjärjestelmä**

Sähköjärjestelmän saneerauksen yhteydessä huoneistoihin lisätään pistokerasioita ja päivitetään datavalmius. Vanhemmissa rakennuksissa sähkönsyöttö on nykyvaatimuksiin nähden yleensä liian pieni. Kehittävään talotekniikkasaneeraukseen kuuluu usein ryhmäkeskukset, kylpyhuoneet, keittiön liedon syöttö ja astianpesukoneen pistokerasia. Yhteisissä tiloissa, portaikoissa ja ulkona olevat pylväs- ja seinävalaisimet uusitaan LED-valaisimiksi ja ohjataan hämärä- tai liiketunnistimilla rakennusautomaatioon. Autopaikkojen lämmitystolpat toimivat kelloilla, jotka saneerataan ja samalla mahdollistetaan sähköautojen lataus ainakin osittain. Järkevää olisi selvittää myös kustan-

nukset autojen lämmityspaikkojen sähkönsyötön liittämiseksi huoneistoiden yhteyteen, jolloin sähkökulutus saataisiin kohdennettua kulutuksen mukaan. Kiinteistössä ei ole ovipuhelinjärjestelmää, mutta mahdollisuuksia olisi sellainen suunnitella sähköjärjestelmän saneerauksen yhteydessä. Nykyisin on saatavilla kevyempiä langattomia järjestelmiä, jotka eivät vaadi raskaita video- ja äänilaitteiden asennuksia. Kevyemmät ratkaisut toimivat kulkuovien viereen asennettavilla ohjauksyksiköillä ja asukkaiden omilla älylaitteilla esim. puhelimella. Näillä pystytään ohjaamaan myös ulko-ovien toimintoja. Erityisesti kaupunkialueella erilaisia vaihtoehtoja kannattaisi kartoittaa.

Aurinkopaneeleiden hankinnan järkevyyden kartoittaisin tarveselvityksessä. Rakennukset sijaitsevat itä- ja länsisuuntaisesti, mutta kattopinta-alaa olisi riittävästi ja varjostuksia ei ole. Ongelmaksi voi muodostua kattomateriaali, mikä on kohteessa huopakatto. Paneeleiden asentaminen kattorakenteisiin voi olla kustannuksena yllättävän arvokas.

### **Ilmanvaihtojärjestelmä**

Nykyinen ilmanvaihtojärjestelmä ei toimi toivotulla tavalla, joten sitä kannattaisi kehittää. Kanavisto on tarkistettu ja se on kunnossa. Ongelmana on puutteellinen tuloilman saanti huoneistoissa. Vaihtoehtoina on uusia ilmanvaihtojärjestelmä esimerkiksi huoneistokohtaiseksi ilmavaihdoksi lämmöntalteenotolla tai kehittää nykyistä järjestelmää. Esimerkki kohteessa vanhoja kanavia ei voitaisi tehokkaasti hyödyntää ja raitisilman saanti ja jäteilman poisto jouduttaisiin toteuttamaan uusilla kanavilla osassa huoneistoissa, jos päädyttäisiin saneeraukseen. Järkevämpänä ja kustannustehokkaampana vaihtoehtona näkisin huoneistoiden tuloilman parantamisen. Raahessa ei ole mahdollista saada kiinteistöihin kaukoviilennystä, joten ainoaksi viilennysvaihtoehdoksi jää erilliset huoneistoihin asennettavat viilentävät ilmalämpöpumput.

Huoneistoiden tuloilman saanti voitaisiin toteuttaa ikkunasaneerauksen yhteydessä ikkunaan valmiiksi asennetuilla rakoventtiileillä makuu- ja olohuoneisiin. Jos ikkunasaneerausta ei lähivuosina ole tarkoitus tehdä, voidaan korvausilmaventtiilit lisätä erillisinä makuu- tai olohuoneen seinille. Koska kiinteistö sijaitsee kaupunkialueella, tulisi ne olla varustettu erillisillä suodattimilla. Asennettavat korvausilmaventtiilit voisivat olla esim. Vilpe Wiwe termostaatilla olevia korvausilmaventtiileitä, jotka mukautuvat ulkoilman lämpötilan mukaan, ja on varustettu vaihdettavalla suodattimella. Korvausilmaventtiilin hinta on noin 100 €/kpl + asennus. Huoneistoa kohden tulisi asentaa keskimäärin 2 kpl venttiileitä. Vilpe Wiwe termostaatilla toimivat korvausilmaventtiilit huoneistoihin tulisi

maksamaan noin 8800 € + asennuskustannukset. A-talon kello-ohjauksella toimivan huippumuri n uusimista TopAir EC-huippumuriin kannattaisi kartoittaa. Kustannusarvio TAEC24-huippumurista ja asennuksesta on noin 20 000 € + ilmanvaihdon säätötyöt noin 3500 €.

## **Lämmitysjärjestelmä**

Lämmitysjärjestelmää tulisi tarkastella teknisen käyttöiän lisäksi myös energiataloudellisesta näkökulmasta. Lämmönvaihdin kannattaisi uusida, vaikka teknistä käyttöikää vielä olisi jäljellä. Vanha kattilalaitos puretaan saneerauksen yhteydessä. Lämmitysverkosto olisi järkevää saneerata vesi- ja viemärijärjestelmien kanssa samanaikaisesti. Huoneistoissa on vanhat levy patterit ja termostaatit, jotka tulisi uusida. Tällä saadaan parannettua energiatehokkuutta ja asumisviihtyisyyttä. Verkon linjasäätöventtiilit ja putket uusitaan ja saneerauksen jälkeen tehdään lämmitysverkoston perussäätö.

Huoneistoihin asennetaan lisäksi Egain energiaoptimointianturit. Asennuskustannus, joka sisältää huoneistoanturin sekä lähettimen on noin 5000 € + alv 24 %. Tämän lisäksi tulee ohjelmamaksu, joka on noin 500 €/vuosi + alv 24 %. Lämmönvaihtimien uusinta asennus ja sähkötoineen on noin 20 000 €. Levy pattereiden hinta on noin 150 €/kpl tehosta ja mallista riippuen ja patteritermostaatin uusinta runkoineen on noin 300 €/kpl. Lisäksi kannattaa varautua jonkin verran suunnitteluun meneviin kuluihin. Huoneistoissa on keskimäärin neljä lämpöpatteria eli kustannus/huoneisto ilman asennuskuluja ovat noin 1800 €. Yhteisissä tiloissa uusittavia pattereita ja termostaatteja on noin 15 kpl.

## **Vesi- ja viemärijohdot**

Vesijohtojen saneerauksessa ovat vaihtoehtoina uusiminen tai pinnoittaminen. Uusimalla vesijohtot linjat sijoitetaan yleensä uuteen paikkaan, jolloin vanhat voidaan jättää paikoilleen. Nykyisin huoneistoihin on asennettava huoneistokohtaiset vesimittarit vesijohtojen saneerauksen yhteydessä. Vesijohtojen pinnoittamisessa on riskejä, jotka kannattaa tiedostaa, vaikka onkin kustannuksiltaan edullisempi uusimiseen verrattuna. Pinnoittamiseen liittyy muitakin kuin terveydellisiä kysymyksiä. Pinnoite pienentää vesijohtoja ja heikentää veden painetta. Jos pinnoitettu johto alkaa vuotamaan, sellaista ei voi enää korjata. (13).

Viemärijohtojen saneerauksessa on vaihtoehtoina uusiminen, pinnoitus, sukitus tai hybridimalli. Viemärijohtojen korjausmenetelmää valittaessa tärkeintä on selvittää nykyisten viemärijohtojen kunto ja eri menetelmien soveltuvuus nykytilanteeseen. Etuja ja haittoja vertailtaessa keskeisimpiä asioita ovat kustannukset, asumiseen liittyvät seikat ja saneerauksen ajallinen kesto. Jos nykytilanne antaa mahdollisuuden, voi valita sukituksen tai pinnoitusmenetelmän. Nämä ovat huomattavasti edullisempia ja asumiseen liittyvät häiriöt vähäisempiä kuin kokonaan uusimisen tapauksessa. Eri menetelmiä vertailtaessa kannattaa miettiä myös saneerauksella saavutettua käyttöikää ja kiinteistön arvonnousua, jotka uusimisen tapauksessa ovat puolestaan huomattavia etuja. Tärkeä tekijä menetelmän valinnassa on myös se, saneerataanko myös huoneistoiden märkätilat samassa yhteydessä. Rakenteita purkamalla märkätiloihin voidaan tehdä tilamuutoksia sekä uusia vesieristykset nykyisten määräysten mukaisiksi.

### 4.3 Yhteenveto

Taulukossa 1 on esitetty tarveselvityksen yhteenveto ja karkea kustannusarvio.

TAULUKKO 1. Tarveselvityksen kustannusarvio, kun vesijohdot ja viemärit uusitaan uusiin pysynousuihin ja samalla saneerataan sähköjärjestelmä ja märkätilat.

Toimenpide	Hinta-arvio €	Huomiot
Suunnittelu	35 000,00 €	
Rakennusaikainen valvonta	15 000,00 €	
Putki-, rakennus-, asbestipurku ja eristystyöt, sähkötyöt, märkätilat	1 560 000,00 €	1000 €/m <sup>2</sup>
Lämmönvaihdin, huoneistojen patterit+termostaatit, säätötyöt	132 000,00 €	6000 € säätö
Vilpe Wiwe korvausventtiilit+asennus	14 200,00 €	asennus 90 h a 60 €
Ilmanvaihtokanavien puhdistus + säätö	3 500,00 €	
TAEC24 huippuimuri asennettuna+ sähkötyöt	20 000,00 €	
Egain energiaoptimointianturit 44 kpl.	5 000,00 €	alv 0% + 500 €/vuosi
A- ja B-talojen alastulojen korjaus+kivitaskut kunnostus	4 000,00 €	
Asukastupa/harrastetilan saneeraus	8 000,00 €	
<b>Yhteensä</b>	<b>1 896 700,00 €</b>	1215,83 €/ m <sup>2</sup>
Lisätyö varaus	100 000,00 €	
<b>Saneerattujen osien elinkaari:</b>		
Vesijohdot ja viemärit ja sähköt	50,00 €	vuotta
Märkätilat	20-25	vuotta

Tarveselvityksen esimerkkikohteessa hinta-arviot perustuvat omaan kokemukseen ja yhteistyökumppaneiden todellisiin sopimushintoihin. Lopullinen kustannusarvio laaditaan hankesuunnittelu

vaiheessa, joka perustuu tarkempiin kuntotutkimuksiin ja niiden tuloksiin. Kustannusarvio määräytyy talotekniikkasaneerauksen laajuuden ja halutun tason mukaisesti. Laajuus määräytyy perusrannettavien ja korjattavien järjestelmien mukaan, kuten yleiset tilat, porrashuoneiden remontit ja energiaparannustoimenpiteet. Hankesuunnitteluvaiheessa suunnittelijoiden laatimat kustannusarviot perustuvat samanlaisten toteutuneiden korjauksien urakkatarjoushintoihin tai tavaroiden ja palveluiden yksikköhintojen mukaan. Kustannusarviossa kannattaa huomioida riskit, jotka voivat vaikuttaa hinta-arvioon esim. putkien ja rakenteiden huonompi kunto. Riskejä voidaan pienentää myös suunnitteluprosessin aikana, kun tarkempia tutkimuksia ja selvityksiä rakenteista ja putkien kunnosta on saatu.

Tarveselvityksen yhteenvedosta voi todeta, että kiinteistön kehittämistoimenpiteet perinteisen märkä-, vesi- ja viemärisaneerauksen yhteydessä eivät nosta saneerauksen neliöhintaa merkittävästi. Avustuksia taloyhtiö saisi ainakin lämmönvaihtimeen uusimiseen. Tarkemman E-luvun laskennan yhteydessä voi taloyhtiö saada myös muita energia-avustuksia. Tässä kohteessa huomioitavaa on avustuksia haettaessa, että E-luvun vertailulukuna käytetään rakentamisajankohdan E-lukua eli silloin kun lämmitysmuotona on ollut vielä öljylämmitys. Tämä tarkoittaa sitä, että taloyhtiö voi saada maksimissaan neljäsosan toimenpiteen investointikustannuksista tukea, kuitenkin max. 4000 €/asunto. Perinteisen saneerauksen yhteydessä onkin taloyhtiöiden taloudellisesti järkevää tehdä muita perusrannustoimenpiteitä, jotka nostavat kiinteistön arvoa ja energiatehokkuutta.

## 5 POHDINTA

Työn tavoitteena oli tarkastella erilaisia kiinteistöä kehittäviä toimenpiteitä ja ratkaisuja talotekniikkasaneerauksen yhteydessä. Työssä tarkasteltiin raahelaista vuokrataloyhtiötä, johon on lähivuosina suunnitteilla talotekniikkasaneeraus. Taloyhtiöön tehtiin tarveselvitys, jossa kartoitettiin kiinteistön tilojen sekä rakennuksen ja taloteknisten järjestelmien kehittämistä talotekniikkasaneerauksen yhteydessä.

Kehittävä talotekniikkasaneeraus tulisi olla aina lähtökohta taloyhtiöille perinteisiä vesi- ja viemärisaneerauksia suunniteltaessa. Taloudellisesti ja kokonaisvaltaisesti kehittävä saneeraaminen on haastavaa ja vaatii isännöitsijältä sekä hallitukselta paneutumista tulevaan korjaukseen. On tärkeää huolehtia siitä, että taloyhtiölle on laadittu kiinteistöstrategia sekä PTS:ää ja huoltokirjaa on päivitetty. On helpompaa lähteä suunnittelemaan kiinteistön saneerausta, kun osakkeenomistajien tahtotila ja halukkuus uudistuksille on valmiiksi selvillä ja kiinteistöstä on huolehdittu. Valitettavan usein strategiaa ei ole laadittu ja osakkeenomistajat eivät ole kiinnostuneita kuin vain omaan osakkeeseen kohdistuneista kustannuksista tai perusparannuksista. Kehittävien korjauksien tuominen muun saneerauksen rinnalle on yleensä isännöitsijän ja hallituksen vastuulla. Taloyhtiöt yleensä myös säästävät kustannuksista ja laiminlyövät tarveselvittelyvaiheen. Hankesuunnittelu toteutetaan tiedoilla, jotka eivät vastaa todellista tilannetta ja tarvetta. Tämä johtaa suunnittelemttomiin korjauksiin ja kustannusten nousuun.

Tämä työ soveltuu hyvin perinteiseen talotekniikkasaneeraukseen valmistautuvalle taloyhtiölle ohjeeksi tarveselvitysvaiheeseen. Toteutetaan saneeraus millä tasolla tai laajuudella tahansa, on mahdollista tehdä kustannustehokkaasti paljon kiinteistön arvoa kohottavia, asumisviihtyisyyttä, energiatehokkuutta ja teknillistä toimivuutta parantavia toimenpiteitä. Kehittävät toimenpiteet voidaan tehdä muun saneerauksen yhteydessä ja ovat edullisempia kuin yksittäin tehtyinä. Pienet perusparannukset voivat parantaa toimivuutta ja säästää tulevaisuudessa isommilta korjauksilta. Perusparannustoimenpiteille on myös saatavilla avustuksia, joita kannattaa hyödyntää. Taloudellisesti taloyhtiölle kannattaa suunnitella ja toteutetaan korjaukset samanaikaisesti ja näin myös riskit saadaan minimoitua.

Haittoina kehittävässä talotekniikkasaneerauksessa voi olla nykyisten rakennusmääräysten noudattaminen, joka voi tuoda lisäkustannuksia esim. paloturvallisuuteen liittyen. Energiaparannuksiin sidotut varat eivät tuota välittömästi säästöjä, vaan takaisinmaksuaika voi olla useamman vuoden. Tämän vuoksi olisi hyvä vuosittain hallitukselle esitellä energiasäästöjä, jotta voidaan todeta investointien maksavan itsensä takaisin lasketussa ajassa.

Isännöitsijän rooli tarveselvitysvaiheessa on keskeinen ja siksi hänen tulisi tuntee isännöimänsä kiinteistö. Isännöitsijälle on myös vuosien varrella kertynyt oma yhteistyökumppaneiden verkosto, joka auttaa huomattavasti kokonaisvaltaista ja kehittävää talotekniikkasaneerausta suunniteltaessa. Jos isännöitsijä ei tunne kiinteistöä tai ammattitaidossa on puutteita, on sillä merkitystä tarveselvitys vaiheessa. Asiantuntijat voivat auttaa taloyhtiötä, mutta kehittävien toimenpiteiden ja asukkaiden/ osakkeenomistajien toiveet voivat jäädä kuulematta. Korostamatta ei voi olla myöskään taloyhtiön palkkaaman konsultin merkitystä. Parhaimmillaan yhteistyö on joustavaa ja asiat sujuvat suunnitelmien mukaan. Pahimmillaan konsultti ei hallitse hanketta ja ammattitaito ei riitä hankkeen vetämiseen. Luottamus osapuolten välillä puuttuu kokonaan. Selvitystyöt ja valvonta jäävät hallituksen sekä isännöitsijän vastuulle ja kustannukset karkaavat hallinnasta.

Onnistunutta hankesuunnittelua varten tarvitaan kattava tarveselvitys ja hankesuunnitelma, johon kannattaa taloyhtiöiden panostaa. Näiden arvoa ei voi korostaa liikaa, kun tavoitteena on kiinteistön arvon kohottaminen ja rakennus- ja taloteknisten järjestelmien parantaminen järkevällä ja taloudellisella tavalla.

## LÄHTEET

1. Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry.2017. Asuinkiinteistöä kehittävä linjasaneeraus – strategia, suunnittelu ja toteutus, Helsinki. Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry.
2. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13 2013. Hakupäivä 28.1.2023. <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/700001/40799>.
3. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta 2/17 2017. Hakupäivä 28.1.2023. <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/700001/40799>.
4. Vuokralaiset ry 2022. Asuntokohtainen vedenlaskutus on säästäväisen asukkaan etu. Hakupäivä 4.2.2023. <https://www.vuokralaiset.fi/asuntomme-lehti/asuntomme-1-2022/asuntokohtainen-vedenkulutuksen-las/>.
5. Wasenco 2023. Tiesitkö, että jäteveden hukkalämmön talteenotto on kustannustehokkain tapa pienentää kiinteistön energiankulutusta. Hakupäivä 5.2.2023. <http://wasenco.com/jateveden-lammon-talteenotto/>.
6. Katja Manner 2021. Jäteveden lämmön talteenotto on tulossa osaksi energiatehokasta rakentamista. Tom Allen Senera. Hakupäivä 6.2.2023. [https://www.tomallensenera.fi/blogi/jateveden-lammon-talteenotto-on-tulossa-osaksi-energiatehokasta-rakentamista\\_](https://www.tomallensenera.fi/blogi/jateveden-lammon-talteenotto-on-tulossa-osaksi-energiatehokasta-rakentamista_)
7. Entos Oy 17.8.2022. Onko taloyhtiöönne tulossa ilmanvaihtosaneeraus? Lisätäänkö älyä? Hakupäivä 7.2.2023. <https://entos.fi/onko-taloyhtioonne-tulossa-ilmanvaihtosaneeraus-lisataanko-alya/>.
8. Bauer Solutions Oy 2022. BAUER-vedenkäsittelylaite. Hakupäivä 12.3.2023. <https://www.bauersolutions.fi/tuotteet/#laitteentoiminta>.

9. Retta 9.1.2022. Asunnon viilennys kesähelteillä – kolme viilennysratkaisua taloyhtiöön. Hakupäivä 13.3.2023. <https://retta.fi/ajankohtaista/isannointi/asunnon-viilennys-taloyhtiössä/>.
10. Motiva 29.3.2022. Lämmitysverkoston perussäätö. Hakupäivä 13.3.2023. [https://www.motiva.fi/julkinen\\_sektori/kiinteiston\\_energian\\_kaytto/lammitusverkoston\\_perussaato](https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kiinteiston_energian kaytto/lammitusverkoston_perussaato).
11. ARA 21.12.2022. ARA myöntää energia-avustuksia myös vuonna 2023. Hakupäivä 14.3.2023. [https://www.ara.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset\\_ja\\_tiedotteet/Uutiset\\_ja\\_tiedotteet\\_2022/ARA\\_myontaa\\_energiaavustuksia\\_myos\\_vuonn\(64588\)](https://www.ara.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset_ja_tiedotteet/Uutiset_ja_tiedotteet_2022/ARA_myontaa_energiaavustuksia_myos_vuonn(64588)).
12. Finlex 1095/2022 20.12.2022. Valtioneuvoston asetus asuinrakennusten energia-avustuksista vuonna 2023. Hakupäivä 14.3.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20221095>.
13. Kiinteistöposti 9.4.2021. 1930-luvun rakennuksen Putkiremontti: sukutusta ja pinnoitusta. Hakupäivä 6.4.2023. <https://www.kiinteistoposti.fi/1930-luvun-rakennuksen-putkiremontti-sukutusta-ja-pinnoitusta/>.