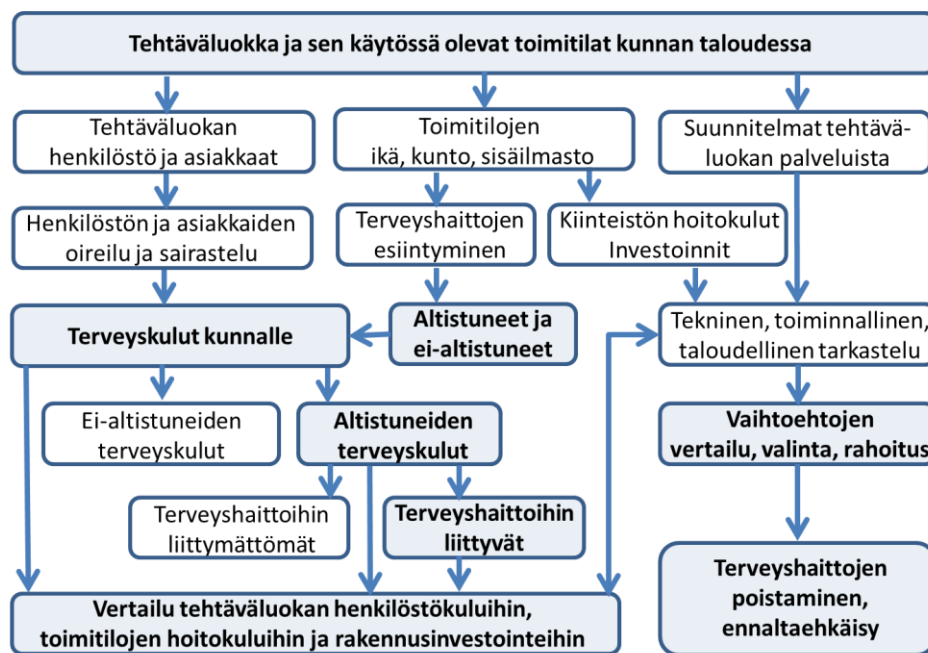


Holmijoki Olavi

Sisäilman vaikutukset kuntien taloudessa



Työpaikkojen sisäilmaongelmien terveystaloudelliset näkökulmat -projektin (#190197) loppuraportti

Espoo 2021

Sisältö

Esipuhe	3
Alkusanat	5
Tiivistelmä	6
Keskeisiä käsitteitä	8
1 Johdanto	14
1.1 Lähtökohta ja tavoite	14
1.2 Taustaa.....	14
1.3 Sisäilmasto	18
2 Sisäilman haittojen talousvaikutukset kuntataloudessa	22
2.1 Kuntien käyttötalous.....	22
2.2 Kuntien kiinteistöomaisuuden tila	27
2.3 Päätöksenteko- ja toimeenpanoprosessit.....	33
2.4 Talousvaikutusten mallintamisesta	38
3 Sisäilman terveyshaitat	41
3.1 Terveyshaitat ja oireet	43
3.2 Terveyshaittojen esiintyminen ja terveyshaitoille altistuminen.....	49
4 Käyttäjien terveyskulut	55
4.1 Terveyskulujen muodostuminen	56
4.1.1 Terveys- ja huoltokäynnit	57
4.1.2 Terveys- ja huoltokulut	60
4.1.3 Sairauspoissaolot ja sairaana työskentely	62
4.1.4 Tekemätön työ ja tuottavuuden lasku	65
4.2 Terveyshaittojen osuus terveyskuluista	67
4.2.1 Tilastomatemaattinen arviointimalli	67
4.2.2 Arviointimallin ominaisuuksia	70
4.2.3 Altistuminen toimitiloissa ja muualla	77
5 Toimitilakustannukset	83
5.1 Pääomakustannukset	85
5.2 Kiinteistön hoitokulut	90
5.3 Terveyshaittojen ja muiden haittojen poistaminen ja ennaltaehkäisy	100
5.3.1 Terveyshaittoihin yhdistettävät kiinteistön hoitokulut	101
5.3.2 Terveyshaittoihin yhdistettävät investoinnit	109
5.3.3 Ennaltaehkäisy, korjausvelka ja perusparannustarve	117
6 Esimerkkilaskelmia	124
6.1 Laskelmien kulku.....	124
6.2 Varhaiskasvatus	129
6.3 Perusopetus.....	142

6.4	Perusterveydenhuolto	154
6.5	Ikääntyneiden palvelut.....	168
6.6	Yhteenveto esimerkkilaskelmista	182
7	Arviointia.....	189
8	Johtopäätökset.....	193
	Lähdeaineisto	195
	Liite 1: Tulokset esimerkkitapausten valossa	207

Esipuhe

Sisäilman terveysvaikutustutkimuksen alusta asti on esitetty sekä kunta- että keskusvirastotasolla suurta huolta siitä, miten kalliiksi rakennusten korjaaminen tulee. Asetettiin kyseenalaiseksi laajojen peruskorjausten tarve jopa pikkulasten oleskeluympäristössä ja sairaaloissa. Naapurimaissamme käyttäjien terveyttä pidettiin suuremmissa arvossa ja 'sick building'-leiman saaneita rakennuksia purettiin pois käyttäjien oireilun vuoksi, vaikkei edes saatu selville miksi ihmiset oireilivat.

Suomessa ilmanvaihtotekniikan professori Olli Seppänen julkaisi ensimmäisen arvion huonolaatuisen sisäilman kustannuksista ja vaikutuksista kansantalouteen /119/ ja työn tuottavuuteen /117/. Viesti oli selkeä: ilmanvaihdon riittävydestä ja hyvälaatuisesta sisäilmasta ei kannata säästää, koska se kostonuu kalliisti.

Kansanterveyslaitos otti omiin tutkimuksiinsa perustuen jo 1990-luvun alussa selkeän kannan, joka kirjattiin myös asumisterveysoppaaseen: näkyvä home on aina terveyshaitta ja se on poistettava. STAKESin tutkimus arvioi oikea-aikaisen korjauksen terveystaloudelliset hyödyt. Majvik 2-konsensuslausumassa /73/ yli 40 sisäilman terveyshaittojen tutkijaa antoi selkeän suosituksen: pintakorjaukset ja ilmanvaihdon tehostaminen eivät ole terveysnäkökulmasta riittäviä korjaustoimia, vaikka rakennusteknisesti ei tarvittaisi laajoja remontteja. Vaurioituneet rakenteet on vaihdettava.

Insinööritieteiden opinnäytetöissä osoitettiin tiivistyskorjausten epäonnistuvan aivan liian usein ja eduskunnan tarkastusvaliokunnalle jätetyssä raportissa todettiin terveyshaittojen kustannusten nousevan jo satoihin miljooniin euroihin ja toisaalta arvioitiin korjausten maksavan itsensä takaisin jo 3-5 vuodessa säästyneinä terveysmenoina /102/.

Nyt valmistuva tutkimus huonolaatuisen sisäilman aiheuttamista terveystaloudellisista menetyksistä ei vuosikymmenien saatossa ole valitettavasti menettänyt ajankohtaisuutta. Tehdystä tutkimuksista, Terve talo- ja Sisäilma-teemavuosista ja ROTI-prosessista huolimatta sisäilmaongelmat jatkuvat ja korjausvelka kasvaa. Nähtäväksi jää, onnistuuko käynnissä oleva Terveet tilat 2028-toimenpideohjelma aikaisempia ohjelmia paremmin.

Samanaikaisesti yhteiskunnassa kannetaan huolta sosioekonomisten terveyserojen kasvusta, horjuvasta perusterveydenhuollosta, terveydenhuollon kustannuksista, heik-

kenevästä huoltosuhteesta ja liian lyhyistä työurista. Tämän raportin suurin yllätys lie-
nee kustannusten suuruus ja että säästöjen aikaan saaminen olisi itse asiassa varsin
helppoa.

Mikä siis maksaa? Miten voisimme yhdessä hoitaa ongelmat paremmin ja viisaammin?
Nyt annetaan terveystaloudelle puheenvuoro. Turun yliopiston TROSSI-yksikön vas-
tuuhenkilönä lausun DI Olavi Holmijoelle sydämelliset kiitokset hyvästä ja perusteelli-
sesta työstä tämän raportin kirjoittamisesta ja Työsuojelurahastolle lausun kiitokset
tutkimuksen rahoittamisesta.

Tammisaarella 15.10.2021

Tuula Putus
professori
Turun yliopisto, Kliininen laitos

Alkusanat

Tämä raportti on Turun yliopiston Kliinisellä laitoksella toteutetun projektin ”Työpaikkojen sisäilmaongelmien terveystaloudelliset näkökulmat” (#190197) loppuraportti. Kirjoittaja on toiminut projektissa teknisenä asiantuntijana. Kirjoittaja kiittää projektin rahoittajia Työsuojelurahastoa, Opetus- ja kulttuuriministeriötä ja Turun yliopistoa.

Raportissa luodaan arviointimalli kuntien omistamassa rakennuskannassa esiintyvien terveyshaittojen vaikutuksista kuntien talouteen. Arviointimallin kehittämisessä tavoitteena on ollut tuottaa tietoa kunnallista päätöksentekoa varten.

Kunnallisessa päätöksenteossa kiinteistön pääoma-, ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäkustannuksia tulisi tarkastella samanaikaisesti sekä omistaja- että käyttäjäosapuolen saaman hyödyn näkökulmasta, ei pelkkinä kustannuksina omistajaosapuolelle. Kirjoittaja toivoo, että terveyshaittojen talousvaikutusten arviointimallin sisältämä ajattelutapa otettaisiin käyttöön kunnissa osaksi kokonaisvaltaista kiinteistöjen omistajaohjausta ja osaksi taloudellista päätöksentekoa.

Kiitoksia professori Tuula Putukselle mahdollisuudesta osallistua SataKunta-projektin haastavaan tutkimustyöhön. Korona-ajasta johtuen työ on ollut yksinomaan etättyötä. Kiitoksia Tuula Putukselle ja tutkijaryhmälle tuesta ja luottamuksesta tutkimustyötäni kohtaan.

Espoossa 15.10.2021

Olavi Holmijoki
tekninen asiantuntija, DI

Tiivistelmä

Kuntien palvelutuotannossa terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät tehtäväloukan henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluihin, toimitilarakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Raportissa luodaan yhteys tehtäväloukan henkilöstön ja asiakkaiden terveydenhuoltokäynneistä, lääkekuluista ja sairauspoissaoloista käyttäjien terveyskuluihin. Terveyskuluista arvioidaan toimitilan terveyshaitoille altistuneiden käyttäjien osuudet. Toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista arvioidaan terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset. Terveyshaittojen osuutta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennusinvestoinneista verrataan tehtäväloukan henkilöstökuluihin ja kunnalle kiinteistön omistajana tuleviin toimitilakustannuksiin sekä rakennusinvestointeihin.

Kuntien palvelutuotannosta tarkastellaan erikseen varhaiskasvatusta, perusopetusta, perusterveydenhuoltoa ja ikääntyneiden palveluita. Laskelmissa osoitetaan toimitilan terveyshaitoille altistuneiden terveyskulujen suuruusluokka. Laskelmissa osoitetaan terveyshaitan esiintymiseen ja poistamiseen liittyvien kustannusten suuruusluokka.

Laskelmissa henkilöstön terveyskuluihin vaikutti eniten sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ. Tekemättömän työn osuus oli 59 ... 63 % ja terveydenhuoltokulujen osuus oli 38 ... 41 % terveyskuluista. Henkilöstön terveyskulut olivat 3 155 ... 3 478 €/hlö. Henkilöstön terveyskulut olivat 7,2 ... 7,7 % henkilöstökuluista ja 18 ... 30 % toimitilakustannuksista. Terveyskuluista puuttuu sairaana ja kuormittuneena työskentely ja sen aiheuttama tuottavuuden lasku.

Laskelmissa asiakkaiden terveyskulut vaihtelivat 931 €:sta 5 519 €:oon per henkilö. Päiväkotilasten terveyskuluista 44 % tuli somaattisesta erikoissairaanhoidosta ja 39 % lasten sairauspoissaoloista aiheutuvista vanhempien tekemättömästä työstä. Peruskoulun oppilaiden terveyskuluista 56 % tuli somaattisesta erikoissairaanhoidosta ja 19 % alle 10-vuotiaiden oppilaiden sairauspoissaoloista. Perusterveydenhuollon ja ikääntyneiden palveluiden asiakkailla keskimääräiset terveyskulut sisälsivät somaattisen erikoissairaanhoidon palveluita noin 55 %. Asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut olivat suuremmat kuin henkilöstön. Päiväkotihoidossa ja perusopetuksessa henkilöstön osuus keskimääräisistä terveyskuluista oli 31 % ja päiväkotilasten ja oppilaiden 69 %. Perusterveydenhuollossa ja ikääntyneiden palveluissa henkilöstön osuus oli 22 % ja asiakkaiden 78 %.

Laskelmissa altistuneita arvioitiin olevan 12 ... 18 % henkilöstöstä ja asiakkaista tehtäväluokasta riippuen. Terveyshaittojen osuus altistuneiden terveyskuluista oli yhteensä 43,3 ... 101,1 milj. € vuonna 2019. Terveyshaittojen osuus suhteessa henkilöstökuluihin oli perusopetuksessa 0,2 ... 0,5 % ja ikääntyneiden palveluissa 0,8 ... 1,9 %. Terveyshaittojen osuus suhteessa toimitilakustannuksiin oli perusopetuksessa 0,5 ... 1,3 % ja ikääntyneiden palveluissa 3,1 ... 7,2 %.

Laskelmissa terveyshaittojen esiintymistiheydeksi arvioitiin 12 ... 18 % toimitilarakennusten kerrosalasta tehtäväluokasta riippuen. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannukset ja rakennushankinnat olivat vuonna 2019 yhteensä 602 ... 675 milj. €. Tähän sisältyy terveyshaitan poistamisesta aiheutuvat tekniset kustannukset 87 ... 174 milj. € ja samalla kertaa toteutettavat muut tekniset, toiminnalliset ja taloudellisen käytön edellyttämät kustannukset. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannusten suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli perusopetuksessa 2,9 ... 3,2 % ja ikääntyneiden palveluissa 5,3 ... 6,1 %. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannusten suhde toimitilakustannuksiin oli perusopetuksessa 7,1 ... 7,9 % ja ikääntyneiden palveluissa 21 ... 24 %.

Akuutissa terveyshaittatapauksessa terveyshaittojen osuus terveyskuluista ja kiinteistöön liittyvistä kustannuksista ovat toteutuvia kustannuksia. Ennaltaehkäisyssä ne ovat potentiaalisia säästöjä. Laskelmissa terveyskulujen vuotuisilla säästöillä korjauksen takaisinmaksuaika on 6,7 ... 20,6 vuotta lievissä tapauksissa ja 3,3 ... 9,9 vuotta vakavammissa tapauksissa, mikäli akuutin terveyshaittatapauksen korjaus onnistuu ja terveyshaitan esiintymisestä aiheutuvat terveyskulut pysyvät poissa.

Terveyshaittojen ennaltaehkäisyllä saatavat säästöt toteutuisivat lähes täysimääräisesti, jos kunnissa olisi mahdollista toteuttaa johdonmukaisesti teknisen vanhenemisen mukaista aikataulua sekä ylläpidossa että korjausrakentamisessa. Ennakoivat korjaustoimenpiteet ilman erillistä terveysnäkökulmaakin vähentävät merkittävästi myös terveyshaitoista aiheutuvia kustannuksia. Jos korjaukset tehdään ennaltaehkäisevästi, vältetään todennäköisesti viivästyneen korjauksen tuomat lisäkustannukset. Mikäli toimenpiteisiin ryhdytään vasta, kun rakennuksen käyttäjät alkavat oireilla rakennuksen kunnosta tai sisäilmasta johtuvista terveyshaitoista, toteutuisivat terveyshaittojen kustannukset todennäköisesti täysimääräisesti viivästymisestä aiheutuneiden kustannusten lisäksi.

Keskeisiä käsitteitä

Rakennuksen terveellisyys on yksi rakennuksen rakentamiselle astetuista olennaisista teknisistä vaatimuksista maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) pykälässä 117. Rakennuksen terveellisyydestä säädetään maankäyttö- ja rakennuslain pykälässä 117c seuraavasti:

”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen rakennuksen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto huomioon ottaen. Rakennuksesta ei saa aiheutua terveyden vaarantumista sisäilman epäpuhtauksien, säteilyn, veden tai maapohjan pilaantumisen, savun, jäteveden tai jätteen puutteellisen käsittelyn taikka rakennuksen osien ja rakenteiden kosteuden vuoksi.

Rakentamisessa on käytettävä tuotteita, joista ei niiden suunnitellun käyttöiän aikana aiheudu sisäilmaan, talousveteen eikä ympäristöön sellaisia päästöjä, joita ei voida pitää hyväksyttävänä. Rakennuksen järjestelmien ja laitteistojen on sovelluttava tarkoitukseensa ja ylläpidettävä terveellisiä olosuhteita.

Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä rakennukselta edellytettävistä terveellisyyteen liittyvistä fysikaalisista, kemiallisista ja mikrobiologisista olosuhteista, taloteknisistä järjestelmistä ja laitteistoista sekä rakennustuotteista.”

Terveyshaitta Terveydensuojelulain (763/1994) luvun 1 pykälässä 1 määritetään terveyshaitta seuraavasti:

”Tässä laissa tarkoitetaan terveyshaitalla ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveydenhäiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä.”

Terveyshaitan olemassaolo todetaan asumisterveysasetuksessa esitetyllä tavalla. Asetuksen soveltamisala on säädetty pykälässä 1:

”Tätä asetusta sovelletaan terveydensuojelulain (763/1994) nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden val-

vontaan. Tämän asetuksen fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ja niiden toimenpiderajoja sovelletaan tehtäessä terveydensuojelulain 27 tai 51 §:ssä tarkoitettuja päätöksiä ja määräyksiä.

Muista kuin tässä asetuksessa mainituista altisteista aiheutuvaa terveyshaittaa on arvioitava tapauskohtaisen riskin perusteella.”

Rakennuksen terveyshaitta on rakennuksen kunnosta ja/tai sisäilmasta aiheutuva terveyshaitta. Rakennus sisältää yhden tai useamman itsenäisen toimitilan. Katso myös Terveyshaitta.

Toimitilan terveyshaitta on toimitilan kunnosta ja/tai sisäilmasta aiheutuva terveyshaitta. Katso myös Terveyshaitta.

Terveyshaitan esiintyminen Se osa rakennuksen/toimitilan käyttäjän käytössä olevasta kerrosalasta, jossa mahdollisesti esiintyy rakennuksen kunnosta ja/tai sisäilmasta aiheutuvia terveyshaittoja, joihin käyttäjä voi altistua. Käyttäjä on joko henkilöstöön kuuluva tai asiakas. Terveyshaitan esiintymiseen sisältyy kohonnut terveysriski.

Terveyshaitalle altistuminen tapahtuu, kun rakennuksen/toimitilan käyttäjä oleskelee terveyshaittaa esiintyvässä tilassa säännöllisesti tai kerralla niin pitkän ajan, että keskimääräisen altistumisherkkyuden mukaan terveyshaitta saattaa aiheuttaa selvästi havaittavaa oireilua. Yksilöllisestä altistumisherkyydestä johtuen terveyshaitalle altistumisesta ei välttämättä seuraa oireilua ja/tai sairastelua. Ongelmatilanteessa on tyyppillistä, että useita käyttäjiä oireilee ja/tai sairastelee samanaikaisesti.

Terveyshaitalle altistuneet Se osa henkilöstöstä ja/tai asiakkaista, jotka oleskelevat säännöllisesti tai kerralla riittävän pitkän ajan siinä osassa rakennusta/toimitilaa, jossa terveyshaittaa mahdollisesti esiintyy.

Terveyshaitalle ei-altistuneet Se osa henkilöstöstä ja/tai asiakkaista, jotka eivät oleskele säännöllisesti tai kerralla riittävän pitkää aikaa siinä osassa rakennusta/toimitilaa, jossa terveyshaittaa mahdollisesti esiintyy.

Käyttäjien oireilu ja sairastelu sisältävät toimitilan kaikkien käyttäjien, sekä altistuneiden että ei-altistuneiden, oireilun ja sairastelun.

Altistuneiden oireilu ja sairastelu sisältävät toimitilan terveyshaitan aiheuttaman oireilun ja sairastelun sekä altistuneiden yleisestä terveydentilasta aiheutuvan muun oireilun ja sairastelun.

Terveydenhuoltokäynteihin sisältyy henkilön perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäynnit ja vuodeosastohoidon hoitopäivät, somaattisen erikoissairaanhoidon potilaskäynnit ja hoitopäivät sekä reseptilääkkeiden kustannukset. Terveydenhuoltokäynnit arvioidaan henkilön ikäluokan mukaan.

Sairauspoissaolo on henkilön omasta sairaudesta johtuva sairausloma tai esimerkiksi oman lapsen sairastumisesta johtuva poissaolo.

Sairaana työskentely (sairaana töissä, oireiden tartuttaminen muille, töiden viivästyminen, sijaisen palkkaaminen, virheiden tekeminen, jne.) aiheuttaa tuottavuuden laskua. Henkilö oireilee tai sairastelee siinä määrin, että hänen pitäisi oireilun tai sairastelun perusteella olla sairauslomalla.

Terveysprofiili tai **keskimääräinen terveysprofiili** kuvaa henkilön keskimääräistä terveydentilaa. Terveysprofiili koostuu terveydenhuoltokäynteihin, sairauspoissaoloihin ja sairaana työskentelyyn liittyvistä terveystiedoista per henkilö. Toimitilan käyttäjien eli henkilöstön ja asiakkaiden keskuudessa oletus keskimääräisestä terveysprofiilista tarkoittaa, että keskimääräiset terveydenhuoltokäynnit per käyttäjä, keskimääräiset sairauspoissaolot per käyttäjä ja keskimääräinen työtehon lasku per käyttäjä on yhdistelmä terveyshaitalle altistuneiden ja ei-altistuneiden käyttäjien terveysprofiilista.

Terveyskulut ovat summa terveydenhuoltokuluista, tekemättömästä työstä ja tuottavuuden laskusta. Terveyskulut jaetaan altistuneiden ja ei-altistuneiden terveyskuihin. Toimitilan käyttäjien terveyskulut lasketaan keskimääräisen terveysprofiilin mukaan.

Terveydenhuoltokulut sisältävät kunnalle tulevat perusterveydenhuollon lääkärikäyntien ja vuodeosastohoidon sekä somaattisen erikoissairaanhoidon kulut. Kunnalle tulevista terveydenhuoltokuluista lukuun ei sisälly perusterveydenhuollon muita kuluja kuin lääkärikäyntejä, kunnallista hammashuoltoa eikä psykiatrista erikoissairaanhoidoa. Kelalle tulevista kuluista terveydenhuoltokuluihin sisältyvät reseptilääkkeiden kustannukset. Terveydenhuoltokuluihin ei sisälly myöskään yksityistä terveydenhuoltoa.

Tekemätön työ on sairauspoissaoloa vastaava tekemättä jäänyt työ. Tekemättömän työn arvo on tekemätöntä työtä vastaavat henkilöstökulut (palkat ja sosiaaliturvamaksut).

Tuottavuuden lasku tarkoittaa oireilun ja sairaana työskentelyn aiheuttamaa työkyvyn alentumista. Tuottavuuden laskun arvo on suuruusluokaltaan merkittävä. Se on haasteellinen arvioitava verrattuna terveydenhuoltokuluihin ja tekemättömään työhön.

Altistuneiden terveyskulut ovat summa altistuneiden terveydenhuoltokuluista, tekemättömästä työstä ja tuottavuuden laskusta. Altistuneiden terveyskulut sisältävät toimitilan kunnosta ja sisäilmasta välittömästi ja välillisesti johtuvien terveyshaittojen lisäksi yleisestä terveydentilasta johtuvia terveyskuluja. Välillisillä terveyshaitoilla tarkoitetaan oireilua ja sairastelua, johon välitön altistuminen toimipaikalla tai asunnossa

herkistää tai aikaisempi altistuminen muualla on herkistänyt. Toimitilan terveyshaittojen välittömän ja välillisen osuuden arviointi altistuneiden terveystalousta edellyttää tietoa altistuneiden ja ei-altistuneiden terveystalouksien välisistä eroista.

Terveyshaittojen talousvaikutusten arviointimalli on tilastolliseen ajatteluun pohjautuva laskentamalli, jolla pystytään hahmottamaan toimitilojen omistaja- ja käyttäjösapuolten muodostama taloudellinen kokonaisuus ja tuottamaan strategisen tason tietoa kunnalliseen päätöksentekoon. Arviointimallissa kunnan palvelutuotantoa tarkastellaan tehtävittäin. Arviointimallissa luodaan yhteys tehtäväluokan henkilöstön ja asiakkaiden terveydenhuoltokäynneistä, sairauspoissaoloista ja sairaana työskentelystä käyttäjien terveystalouksiin. Terveystalousta arvioidaan toimitilan terveyshaittoille altistuneiden ja ei-altistuneiden käyttäjien osuudet. Arvioidaan terveyshaittojen poistamisen korjauskustannukset omistajaosapuolelle. Terveyshaittojen poistamiskustannuksista arvioidaan terveyshaittojen osuus. Terveystalouksia ja terveyshaittojen poistamiskustannuksia verrataan tehtäväluokan henkilöstökalouksiin ja kunnalle kiinteistön omistajana tuleviin kiinteistön ylläpito- ja käyttökäluksiin sekä rakennusinvestointeihin. Samalla syntyy yhteys terveyshaittojen talousvaikutusten ja kunnan taloudellisen päätöksenteon välille.

Toimitilakustannukset sisältävät kaikki kiinteistöomaisuuden rakentamiseen, käyttöön, ylläpitoon ja korjaukseen liittyvät kustannukset.

Pääomakustannukset. Kiinteistöön sidotun pääoman kustannukset, jotka koostuvat koroista ja laskennallisista poistoista. Korkotekijä koostuu sidotulle pääomalle asetetusta tuottovaatimuksesta. Sidotun pääoman arvo voi tapauskohtaisesti olla kirjanpitoarvo, markkina-arvo tai kiinteistön tekninen nykyarvo. Pääoman erilliskustannuksia ovat kiinteistön omistamisesta aiheutuvat verot ja vakuutusmaksut.

Ylläpitokustannukset. Kaikki kiinteistön ylläpidosta aiheutuvat kustannukset. Ylläpitokustannuksiin sisältyy kaikki kiinteistön päivittäisestä käytöstä ja ylläpidosta aiheutuvat muuttuvat ja kiinteät kustannukset, jotka koostuvat henkilö-, aine-, tarvike- ja kalustokäluista.

Kiinteistön hoitokulut kirjanpidossa muodostuvat kirjanpitoasetuksen 1 luvun 4 §:n kiinteistökaavan mukaisista kulueristä. Vertaa ylläpitokustannukset.

Sisäinen vuokra koostuu pääoma- ja ylläpitovuokrasta. Pääomavuokrassa hinnoitellaan kaikki pääomaan liittyvät kustannukset ja ylläpitovuokralla maksetaan toimitilojen ja käyttäjien päivittäin tarvitsemat palvelut.

Pääomavuokra koostuu rakennuksen korkokustannuksesta, korjausvastikkeesta ja mahdollisesta maan vuokrasta.

Ylläpitovuokra koostuu ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäpalveluista.

Tekninen vanheneminen tarkoittaa rakennuksen rakenteiden, rakennusmateriaalien ja teknisten järjestelmien normaalia vanhenemista ja normaalia kulumista käytön seurauksena.

Rakennuksen kirjanpitoarvo eli tasearvo on tilinpäätöksen taseeseen merkitty rakennuksen arvo. Tasearvo määräytyy kirjanpidon säännöillä. Investoinneiksi kirjatut korjaukset nostavat tasearvoa. Suunnitelman mukaiset poistot ja arvonalenemiset laskevat tasearvoa.

Rakennuksen jälleenhankinta-arvo vastaa uuden vastaavan rakentamista samalle tontille. Uusissa rakennuksissa jälleenhankinta-arvo on toteutuneen investoinnin arvo. Uudehkoissa, alle 10 vuotta vanhoissa rakennuksissa jälleenhankinta-arvo saadaan indeksoimalla toteutunut investointi rakennuskustannusindeksillä haluttuun ajankohtaan.

Rakennuksen tekninen arvo saadaan, kun jälleenhankinta-arvosta vähennetään rakennuksen iästä, käytöstä ja kulumisesta aiheutunut arvon aleneminen ja ottaen huomioon rakennuksen elinkaaren aikana siihen tehdyt tasevaikutteiset investoinnit. Teknisen arvon oletetaan laskevan noin 1,5 - 2,0 % vuodessa.

Rakennuksen nykykunto on teknisen arvon prosenttiosuus jälleenhankinta-arvosta. Rakennuksen nykykunto on erinomainen (> 90 %), hyvä (75 - 90 %), tyydyttävä (60 - 75 %), välttävä (50 - 60 %) tai huono (< 50 %).

Rakennuksen peruskorjaus on korjausinvestointi, jolla rakennus saadaan alkuperäiseen kuntoon. Peruskorjaus sisältää fyysisen kulumisen johdosta tarvittavat investoinnit.

Rakennuksen perusparannus on korjausinvestointi, jolla rakennus saadaan täysin uutta vastaavaan kuntoon. Perusparannus sisältää fyysisen kulumisen lisäksi myös ajanmukaistamisen vaatimat investoinnit.

Rakennuksen korjausvelka on investointi, jolla rakennuksen välttävä tai huono nykykunto on nostettavissa määrättyä tavoitetasoa vastaavaan kuntoon. Korjausvelan laskennassa tavoitetasona käytetään 75 %.

Palvelun tuotantomalli. Kunta voi tuottaa palvelut omana tuotantona, ulkoistettuna tai näiden yhdistelmänä. Puhutaan tuottajamallista, tilaajamallista ja tilaaja-tuottajamallista. Omana tuotantona palvelun hallinnollisena vaihtoehtona on bruttoyksikkö, nettoyksikkö, taseyksikkö tai liikelaitos. Ulkoistetun tuotannon vaihtoehtona on yhtiöittäminen (osakeyhtiö), kuntien organisoitu yhteistyö (kuntayhtymä tai yhteinen virka) tai teettäminen ulkopuolisella (ostopalvelut, toimitukset, käyttöoikeussopimukset).

Kunnan käyttötalous on tilinpidon käsite. Käyttötalous sisältää kunnan palvelutuotannon vuotuiset kulut ja tuotot. Palvelutuotanto on tehtävittäin, kulut kululajeittain ja tuotot tuottolajeittain.

Kuntastrategia on kunnanvaltuuston hyväksymä strategia, josta kunnan kaikki keskeisin päätöksenteko, suunnittelu ja kehittäminen johdetaan. Kuntalain 37§ mukaisesti kunnassa on oltava kuntastrategia, jossa valtuusto päättää kunnan toiminnan ja talouden pitkän aikavälin tavoitteista. Kuntastrategia tulee tarkistaa vähintään kerran valtuuston toimikaudessa. (Kuntalaki 410/2015)

Palveluverkkosuunnitelma muodostaa strategisen kehittämisen toimenpideohjelman, jonka avulla toimitiloja poistetaan, käytetään, kehitetään ja hankitaan suunnitelmallisesti, ennakoivasti ja kustannustehokkaasti. Ennakoiva suunnitelma auttaa kuntaa välttämään odottamattomia korjaustarpeita muodostuvat investoinnit ja johtamaan kunnan kehittämistä kohti tulevaisuutta, joka on kunnan näkökulmasta tavoiteltava.

Toimitilasuunnitelma on palveluverkkosuunnitelman pohjalta laadittu yksityiskohtainen suunnitelma kunnan tuottamien palveluiden tarvitsemista toimitiloista, niiden omistamisesta, ylläpidosta ja investoinneista.

1 Johdanto

1.1 Lähtökohta ja tavoite

Lähtökohtana on tilanne, jossa kunta omistaa kiinteistön ja huolehtii kiinteistön ylläpidosta, jossa kunta käyttää kiinteistössä olevaa rakennusta/toimitilaa omaan palvelutuotantoon ja jossa kuntalaiset käyvät rakennuksessa/toimitilassa palvelun asiakkaina. Lähtökohta on yleinen mm. varhaiskasvatuksessa, perusopetuksessa, perusterveydenhuollossa ja ikääntyneiden palveluissa.

Kunnan rakennuskannan omistusta, ylläpitoa ja korjauksia tarkastellaan omistaja- ja käyttäjäosapuolen, kuntatalouden ja kunnan päätöksenteon näkökulmasta.

Tavoitteena on selvittää rakennusten kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen osuutta käyttäjien terveystuloihin ja terveyshaittojen osuutta kiinteistön ylläpito- ja korjauskustannuksiin kuntien omistamassa rakennuskannassa.

Tavoitteena on tuottaa laskentamalli terveyshaittojen suuruusluokan arviointia varten.

Tavoitteena on saada terveystilain hallinta ja terveyshaittojen talousvaikutusten arviointi osaksi kiinteistöjen omistajaohjausta ja osaksi kunnallista päätöksentekoprosessia.

1.2 Taustaa

Sisäilman epäkohdat ovat yleisiä sekä julkisessa omistuksessa että yksityisomistuksessa olevassa rakennuskannassa. Rakennusten ja sisäilman terveellisyyttä on selvitetty valtakunnallisissa toimenpideohjelmissa. Tekesillä oli Terve talo –teknologiaohjelma vuosina 1998-2002 /65, 135/. Ympäristöministeriöllä oli Kosteus- ja hometalokoot –toimenpideohjelma vuosina 2009-2016 /33, 54/. Parhaillaan on käynnissä valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan Terveet tilat 2028 –toimenpideohjelma vuosille 2018-2028 /42, 137/. Toimenpideohjelma keskittyy julkiseen rakennuskantaan ja Suomen Kuntaliitto on siinä mukana. Suomen Kuntaliitto on tehnyt oman vuonna 2006 julkaistun selvityksen kuntien omistaman rakennuskannan tilasta /11, 82, 108, 147, 148/.

Tämä raportti on jatkoa tutkimustyölle, joka sai alkunsa ympäristöministeriön ja sosi- ja terveysministeriön rahoittamassa sekä Suomen Kuntaliitossa vuosina 2014-

2015 toteutetussa projektissa "Rakennusten ylläpidon ja korjausten terveys- ja talousvaikutukset kuntien omistamassa rakennuskannassa" /12, 13, 17/. Tähän raporttiin liittyviä tuloksia on julkaistu artikkeleissa /15, 16/.

Sisäilman epäkohdat kuntien kiinteistöomaisuudessa ovat usein seurausta kiinteistön suunnittelussa, rakentamisessa, ylläpidossa, korjauksissa ja/tai käytössä tehdyistä virheinnoista paljon ennen terveyshaittojen ilmaantumista. Ongelmatilanteiden ratkaisemiseen ja ennaltaehkäisyyn on omistajaosapuolelle suunnattuja toimintamalleja, joissa päähuomio on ylläpidon ja korjausrakentamisen teknisessä suunnittelussa, toteutuksessa, laadussa ja kustannuksissa. Näihin toimintamalleihin ei sisälly terveyshaittojen käyttäjäosapuolelle aiheuttamia terveys- ja talousvaikutuksia. Näihin toimintamalleihin ei sisälly ennaltaehkäisyn edellyttämiä toimenpiteitä kunnan päätöksentekoprosesseissa ja käyttötaloudessa.

Tutkimuksissa ja selvityksissä korostetaan ennakoivien toimenpiteiden olevan taloudellisesti edullinen vaihtoehto kiinteistöstä johtuvien terveyshaittojen vähentämiseksi. Ennakoivien toimenpiteiden toteuttamiseen on periaatteessa yksinkertainen ohje: kiinteistön huollossa ja korjauksessa noudatetaan teknisen vanhenemisen mukaista aikataulua. Ennakoivat toimenpiteet edellyttävät suunnitelmallisuutta ja pitkäjänteisyyttä.

Toimitilojen terveyshaitat aiheuttavat kunnalle ja kuntalaisille kustannuksia samankaltaisesti useasta suunnasta. Kunnalla on monta roolia. Toimitilan omistajana kunta on vastuussa ylläpidosta ja vaikuttaa siten toimitilan kuntoon ja sisäilmastoon. Palvelun tuottajana ja toimitilan käyttäjänä kunnalla on työnantajan vastuu henkilöstön terveydestä ja hyvinvoinnista. Lisäksi henkilökunta ja asiakkaat ovat kuntalaisia ja käyttävät kunnan terveydenhuoltopalveluita.

Toimitilojen kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen hallinta on strategisella tasolla terveystieteiden hallintaa, joka koskee koko kuntien ja kuntayhtymien omistamaa rakennuskantaa. Kyse on viime kädessä niistä strategisen tason pitkän aikavälin periaatteista, joilla kunnat omistavat, ylläpitävät, korjaavat ja käyttävät omistamaansa rakennuskantaa.

Toimitilojen omistaminen, toimitilapalvelut ja oma palvelutuotanto tulisi kunnallisessa päätöksenteossa nähdä yhtenä kokonaisuutena pitkälle tulevaisuuteen. Rakennus- ja taloteknisesti moitteeton rakennus luo puitteet sen terveystieteiden vapaalle käytölle. Ennakoiva kiinteistön huolto ja ennakoiva korjausrakentaminen mahdollistavat kustannustehokkaat toimitilapalvelut. Ennakoivilla toimenpiteillä pienennetään kosteus- ja homevaurioiden sekä muiden terveyshaittojen esiintymisriskiä. Samalla käyttäjien terveyteen liittyvät kustannukset pienenevät, palvelun tuottavuus ja käyttäjien viihtyvyys paranevat.

Toimitilojen terveyshaitat ja niiden talousvaikutukset heijastuvat kunnan koko palvelutuotantoon ja koko kunnan omistamaan rakennuskantaan. Toimitilojen omistaminen, toimitilapalvelut, oma palvelutuotanto ja kunnallinen päätöksenteko on monimutkainen

kokonaisuus, jonka hahmottamiseen tarvitaan runsaasti keskenään hyvin erilaista tausta-aineistoa (kuva 1).

Rakennusten terveellisyteen liittyvä säädöspohja on laaja. Keskeisiä säädöksiä ovat maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), terveydensuojelulaki (763/1994) ja työturvallisuuslaki (738/2002) sekä lakien nojalla annetut asetukset ja näitä selventävät ohjeet. Ajantasaiset versiot laeista ja asetuksista ovat luettavissa sähköisessä Finlex-palvelussa (www.finlex.fi). Lainsäädäntöä täydentävät ohjeet ja selvitykset ovat luettavissa ympäristöministeriön sivuilta (www.ymparisto.fi/rakentamismaaraykset). Suomen rakentamismääräyskokoelman sisällöstä osa on siirretty maankäyttö- ja rakennuslakiin. Asumisterveysasetus (545/2015) sisältää aikaisemmin asumisterveysoppaassa /6/ olleita ohjeita. Asumisterveysopas on uudistunut vuonna 2016 Valviran julkaisemilla ohjeilla /4/. Yleisesti käytössä olevista luokituksista mainittakoon sisäilmastoluokitus 2018 (RT 07-11299) ja siihen perustuva rakennusmateriaalien päästöluokitus. Rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta luvanvaraisissa korjaus- ja muutostöissä säädetään ympäristöministeriön asetuksessa (4/2013). Rakennusten energiansäästövaatimusten ja terveellisyysvaatimusten toteuttaminen samanaikaisesti saattaa olla haasteellista rakenteiden rakennusfysikaalisen toiminnan osalta.

Päätöksentekomenettelyä kunnassa säätelevät pääosin kuntalaki (410/2015) ja hallintolaki (434/2003). Hallintosäännössä määritellään kunnan luottamushenkilö- ja viranhaltijaorganisaatio sekä niiden välinen toimivallan jako ja päätösvalta /79/. Hallintosäännön tulisi olla sellainen, että päätöksenteko- ja toimeenpanoprosessit eivät tarpeettomasti viivästytä terveyshaittaongelmien käsittelyä. Ongelmatilanteen ratkaisemista edesauttaa, jos kunnassa on asianosaisista ja asiantuntijoista koottu sisäilmaryhmä /66, 120/, jolle on riittävästi varattu osaamista, työaikaa ja määrärahoja



Kuva 1: Toimitilojen terveyshaittojen ja niiden talousvaikutusten arviointiin vaikuttava kokonaisuus kuntien ja kuntayhtymien omistamassa rakennuskannassa.

tuottaa tarvittava tieto päätöksentekoa, päätösten toimeenpanoa ja toimeenpanon seuranta varten. Ongelmatilanteen ratkaisemisen edellyttämä rakennusurakka on hankintalain (29.12.2016/1397) mukaan on kilpailutettava hankintalaissa säädetyllä tavalla kansallisella tasolla tai EU-tasolla, jos hankinta ylittää kansallisen kynnyksarvon tai EU-kynnyksarvon.

Kuntien palvelutuotanto jaetaan tehtäväluokkiin kuten varhaiskasvatus, perusopetus, perusterveydenhuolto ja erikoissairaanhoido. Kuntien palvelutuotannossa toimitilapalvelujen vastuulla on rakennuskannan ylläpito ja käyttö. Kuntien ja kuntayhtymien taloustilasto /62/ mahdollistaa tarkan kokonaiskuvan kuntatalouden rahavirroista. Tilasto sisältää kuntien itse raportoimat käyttötaloustiedot tehtäväluokittain ja kulu/tulolajeittain kaikista kunnista vuodesta 2005 alkaen. Kuntayhtymien käyttötaloustiedot ovat vuodesta 2009 alkaen. Taloustilasto uudistui tilastovuodesta 2015 alkaen. Uudistetussa tilastossa käytetyt luokitukset ja tilinpidon käsitteet on kuvattu lähteessä /63/. Tilastovuoteen 2014 asti käytetyt luokitukset ja tilinpidon käsitteet on kuvattu lähteissä /10, 74/.

Taloustilastosta /62/ saadaan lähtöaineistoa koko maan tasolla, maakunnittain tai kunnittain. Lähtöaineisto voidaan tuottaa yksittäiselle tehtäväluokalle tai tarkastelemalla kaikkia tehtäväluokkia yhteensä. Esimerkiksi ikääntyneiden palveluita, perusterveydenhuoltoa, varhaiskasvatusta ja perusopetusta voidaan tarkastella kutakin erikseen. Kuntia koskevista aikasarjoista on huomioitava toteutuneet kuntaliitokset.

Väestörekisterikeskuksen rakennuskantatilastosta /126/ saadaan rakennuskanta rakennusluokittain /98/ ja rakentamisvuosiluokittain kaikista kunnista. Tietoja ei ole eritelty omistajaluokittain. Tarvittaessa on mahdollista tilata erikseen kuntien ja kuntayhtymien sekä kuntien liikelaitosten omistama rakennuskanta rakennusluokittain kunnittain. Lähteessä /147/ on esitetty kattavasti kuntien ja kuntayhtymien omistama rakennuskanta vuonna 2005 ja lähteessä /47/ rakennuskanta vuonna 2017.

Suomen Kuntaliitto on selvittänyt kuntien omistaman rakennuskannan tilaa mm. julkaisuissa /11, 82, 108, 147, 148/. Terveyshaittojen osuuden arviointi rakennuskannan tilasta ja omistajan toimitilakustannuksista on yksi tämän tutkimuksen haasteista.

Tilastokeskuksen väestötilastoista /131/ saadaan tiedot kuntalaisista ikäluokittain ja palvelutuotannon potentiaaliset asiakkaat. Tilastokeskuksen väestöennusteista /130/ kunnittain saadaan tiedot tulevista kuntalaisista sekä palvelutuotannon ja toimitilojen tulevasta mitoituksista. Väestöennusteilla on keskeinen merkitys kunnan palveluverkkoa ja toimitilaohjelmaa laadittaessa. Nämä vaikuttavat terveyshaittoja esiintyvän toimitilan korjausvaihtoehtoihin.

THL:n terveydenhuoltotilastoista saadaan tiedot terveydenhuollon potilas- ja käyntimääristä (lähteet /122, 124/) ja rahoituksesta (lähteet /115, 139/). Kelan tilastoista ja

tutkimuksista saadaan tietoa yksittäisten sairauksien kuten astman kustannuksista /25/. Kelan ja Fimean tilastoista saadaan tietoa lääkekuluista sairauksittain /132/. Terveydenhuollon tilastoihin sisältyy työnantajien osalta vain työterveydenhuolto. Lisäksi työnantajien maksettavaksi tulevat menetetyn työpanoksen ja tuottavuuden alenemisen kustannukset /27, 104/.

Työolotutkimuksista /43, 59, 67, 110, 133, 134/ ja palkkatilastoista /57, 129/ saadaan tietoja henkilöstön työoloista, poissaoloista, sairaana työskentelystä ja palkoista ammateittain ja työnantajaryhmittäin. Tietoa tarvitaan arvioitaessa sairauspoissaolojen talousvaikutuksia ja työn tuottavuuden alenemista työnantajalle.

Terveydenhuollon tilastoissa ja työolotutkimuksissa sisäilman terveysvaikutukset sisältyvät tilastoaineistoon. Sisäilman terveysvaikutusten osuuden arviointi tästä tilastoaineistosta on yksi tämän tutkimuksen haasteista.

Kuntien sosiaali- ja terveydenhuoltopalvelut kuuluvat kuntien valtiosuusjärjestelmän eli kuntien tasausjärjestelmän piiriin. Kuntien terveydenhuollon kustannuksista osa rahoitetaan yhteiskunnan verovaroilla, osa kuntien keräämillä verovaroilla (kunnallisvero ja yhteisövero) ja osa kuntalaisten maksamilla palvelumaksuilla. Myös esi- ja perusopetuksen kustannuksia rahoitetaan yhteiskunnan verorahoilla, sillä ne kuuluvat valtiosuusjärjestelmään.

Sosiaali- ja terveydenhuoltouudistuksen eli sote-uudistuksen yhteydessä sosiaali- ja terveydenhuoltopalveluiden tuottamisvastuu ja kustannukset tulevat siirtymään kunnilta hyvinvointialueille 1.1.2023. Samalla myös pelastustoimen tehtävät siirtyvät kunnilta hyvinvointialueille. Toiminta rahoitetaan verorahoilla kuten kunnan tuottamia sote-palveluita tähänkin asti. Sote-uudistuksen myötä kuntien ja kuntayhtymien tarve omistaa ns. sote-kiinteistöjä pienenee. Sote-kiinteistöistä osa tulee siirtymään hyvinvointialueiden omistukseen, osan kunta tulee vuokraamaan hyvinvointialueille ja osalle kunta joutuu miettimään muuta omaa käyttöä, myyntiä tai purkua.

1.3 Sisäilmasto

Lähteessä /117/ Olli Seppänen esittää mallin toimistorakennuksen sisäympäristön parannustoimenpiteen kannattavuuden arvioimiseksi. Toimistorakennuksen sisäympäristön ja tuottavuuden välistä yhteyttä tarkastellaan kiinteistöliiketoiminnan kaikkien osapuolten kannalta: työntekijän, työnantajan, rakennuksen omistajan ja palvelujen tuottajan kannalta. Sisäympäristön parantamisesta hyötyvät kaikki osapuolet:

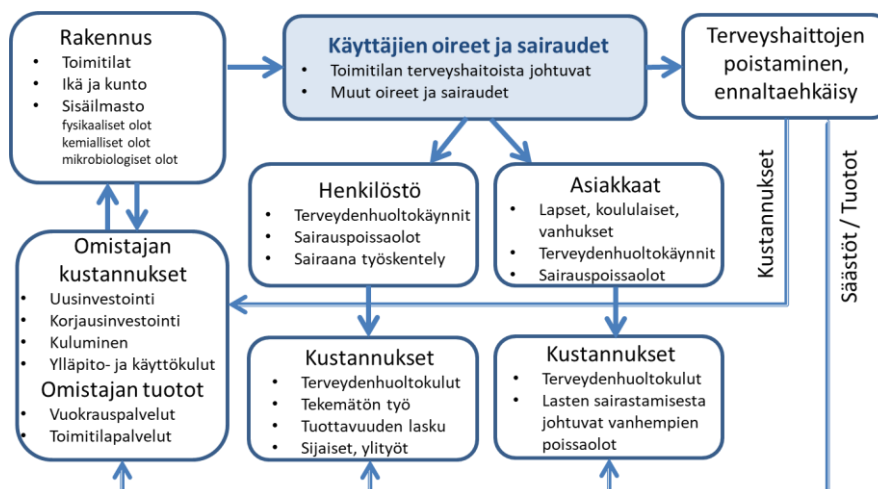
- työntekijät parempana terveytenä ja viihtyvyytenä,
- työnantaja parempana työn tuottavuutena sekä sairauskulujen pienemisenä,
- kiinteistön omistaja korkeampana vuokratulona, kiinteistön arvon säilymisenä ja riskien vähenemisenä sekä
- palvelun tuottaja lisääntyneenä liiketoimintana.

Kuntien palvelutuotannossa on yleistä, että kaikki em. neljä osapuolta edustavat kuntaa. Viidentenä kuntaa edustavana osapuolena ovat palvelutuotannon asiakkaat, jotka hyötyvät häiriöttä toimivasta palvelusta. Kunta saa osansa kunkin osapuolen hyödyistä ja kustannuksista. Toisaalta kunkin osapuolen roolit hyötyineen ja haittoineen saattavat hämärtyä ja jäädä vähälle huomiolle, kun kunta on osallisena omistajan, käyttäjän, työnantajan ja palvelun tuottajan roolissa.

Terveyshaittojen teknis-taloudellisessa lähestymistavassa korostuu toimitilan rakennustekniset ominaisuudet ja ilmanvaihdon hallinta. Lääketieteellisessä lähestymistavassa korostuu yksilön oireilu ja yksittäiset, työperäiset sairaudet ja niiden hoito. Liiketalouden lähestymistavassa korostuvat työn tuottavuuden ja viihtyvyystekijöiden hyödyt palvelun tuottajalle ja työnantajalle. Koska kunta edustaa samanaikaisesti toimitilan omistaja- ja käyttäjäosapuolia sekä palvelun tuottajaa ja työnantajaa, tarvitaan näitä lähestymistapoja yhdistävää lähestymistapaa tuottamaan tietoa terveyshaittojen talousvaikutuksista kunnalliseen päätöksentekoon. Akuuteissa terveyshaittatapauksissa terveysvaikutusten syy-seurausketjuissa on suuria vaihteluita ja yksittäisten tapauksien yleistäminen kunnallista päätöksentekoa varten on haastavaa. Terveyshaittojen ennaltaehkäisyssä haasteena on rakennusten nykykunnan arviointi ja riittävien huolto- ja korjaustoimenpiteiden toteutus ennen terveyshaittojen ilmaantumista.

Olli Seppäsen malli /117/ kuvaa yksityiskohtaisesti monimutkaisia vuorovaikutussuhteita ja malli sopii hyvin kiinteistöliiketoiminnan arviointityökaluksi. Kuntien palvelutuotantoon soveltuva pelkistetty malli terveyshaittojen talousvaikutuksista toimitilan omistaja- ja käyttäjäosapuolille on esitetty kuvassa 2. Mallissa korostuu terveyshaittojen vähentämisestä ja ennaltaehkäisystä syntyvät kustannukset/säästöt sekä käyttäjäettä omistajaosapuolille. Taustalla vaikuttavat kuntien päätöksenteko- ja toimenpanoprosessit sekä kuntatalous ja kunnan investointiohjelma.

Tarkastellaan rakennuksen/toimitilan kunnon, sisäilmasto-olosuhteiden ja käyttäjien oireilun ja sairastelun välistä syy-seurausketjua. Käyttäjien oireiluun ja sairasteluun vaikuttavien tekijöiden tarkastelu rajataan toimitilojen sisäilmastoon, joka sisältää sisäilman, lämpöolot ja puhtauden /117/. Sisäilmastoa laajempaan käsitteeseen sisäympäristö kuuluvat akustiset olot ja valaistus jäävät tarkastelun ulkopuolelle.



Kuva 2: Terveyshaittojen talousvaikutukset toimitilan omistaja- ja käyttäjäosapuolille kunnan omistamassa rakennuksessa.

Rakennus antaa vaihtoehdot toimitilojen tilajärjestelyille ja käyttäjän toiminnoille. Rakennuksen ikä, kunto, rakenneratkaisut, rakennusmateriaalit, sisustusmateriaalit ja talotekniikka vaikuttavat siihen, millaisia epäpuhtauslähteitä on. Ilmanvaihdolla voidaan säätää sisäilman laatua (lämpöoloja, kosteutta ja epäpuhtauspitoisuuksia). Siivouksella voidaan poistaa sisäilman hiukkasmaisia epäpuhtauksia (pöly, lika). Toimitilan siivottavuus ratkaisee siivouksen tehokkuuden. Ulkoilma tulee sisäilmaan hallitusti ilmanvaihtojärjestelmän kautta tai vuotoilmana (korvausilmaventtiilit, ikkunan ja seinän väliset raot). Ulkoilman lämpötila, kosteus ja laatu vaihtelevat vuodenaikojen mukaan (kuiva ilma talvella, lämmin ilma kesällä, siitepöly, liikenteen päästöt, pöly). Vuotoilma tempaa mukaansa epäpuhtauksia kulkiessaan rakenteiden läpi. Sisäilman epäpuhtaudet ovat peräisin käyttäjien toiminnasta, sisustuksesta, ilmastointilaitteiston epäpuhtauksista ja virheellisestä toiminnasta, ulkoilmasta, maaperästä, turmeltuneista rakennusmateriaaleista tai uusista rakennusmateriaaleista haihtuvista aineista. Rakenteiden ja talotekniikan pitäminen teknisesti moitteettomassa kunnossa on olennainen osa terveysriskien hallintaa.

Sisäilmasto säädetään ilmanvaihdolla käyttäjien määrän ja toiminnan mukaan. Käyttäjien oleskeluaika toimitilassa ja yksilöllinen herkkyys epäpuhtauksille vaikuttavat oireilun määrään ja sairastavuuteen. Käyttäjien oireiluun toimitilassa vaikuttaa myös samanaikainen altistuminen oireilulle muissa sisätiloissa (esim. kotona ja harrastustiloissa) tai ulkona. Osa oireista on niin yleisiä, että niitä on vaikea osoittaa toimitilan kunnosta ja sisäilmasta johtuviksi. Lisäksi käyttäjien oireet ja sairaudet ovat yhteydessä heidän yleiseen terveydentilaansa ja terveyshistoriaansa.

Toimitilan käyttäjien oireilusta ja sairastelusta seuraa lääkärikäyntejä ja muita terveydenhuoltokäyntejä, sairauspoissaoloja ja sairaana työskentelyä. Lääkärikäynneistä syntyy terveydenhuoltokuluja ja sairauspoissaoloista syntyy tekemätöntä työtä. Oireilu ja sairaana työskentely aiheuttavat tuottavuuden laskua. Käyttäjien terveyskulut ovat summa terveydenhuoltokuluista, tekemättömästä työstä ja tuottavuuden laskusta.

Terveyskuluihin sisältyvää terveyshaittojen osuutta arvioidaan tilastomatematisella mallilla.

Käyttäjien toimitiloista johtuva oireilu ja sairastelu ovat seurausta altistutumisesta terveydelle haitallisille tekijöille. Terveyshaittojen poistaminen edellyttää toimitilan omistajalta lievissä tapauksissa tavanomaisia huolto- ja/tai korjaustoimenpiteitä ja vakavissa tapauksissa terveyshaittojen primaarin syyn selvittämistä sekä rakennus- ja taloteknisiä huolto- ja/tai korjaustoimenpiteitä. Huolto- ja korjauskustannuksia arvioidaan eriasteisilla huolto- ja korjausvaihtoehdoilla. Korjausvaihtoehtoihin sisältyy vanhan purku kokonaan tai osittain, uuden rakentaminen tai siirtyminen muihin toimitiloihin. Korjausvaihtoehtoihin liittyy teknisen tarkastelun lisäksi toiminnallinen ja taloudellinen tarkastelu. Päätöksenteossa on huomioitava kuntaa koskevat väestöennusteet ja suunnitelmat kunnan tulevasta palvelutuotannon ja kiinteistöomaisuuden tarpeesta. Päätöksenteossa on huomioitava tarvittavien huolto- ja korjaustoimenpiteiden talousvaikutukset kunnan käyttötalouteen ja investointisuunnitelmiin. Em. päätöksenteko edellyttää yleensä moniammatillista yhteistyötä.

2 Sisäilman haittojen talousvaikutukset kuntataloudessa

Sisäilman haittojen talousvaikutukset kytkevät kuntien palvelut, kuntatalouden sekä kuntien päätöksenteko- ja toimeenpanoprosessit toisiinsa. Sisäilman terveyshaittojen esiintyminen on usein seurausta siitä, miten kunnat ylläpitävät, korjaavat ja uusivat kiinteistöomaisuuttaan. Oleellista on selvittää

- miten terveyshaittojen talousvaikutukset näkyvät kuntatalouden rahavirroissa,
- mitä terveyshaittojen esiintyminen kertoo kuntien kiinteistöomaisuuden tilasta,
- miten terveyshaittojen hallintaprosessi nivoutuu kunnan päätöksentekoprosessiin ja
- millainen arviointimalli soveltuu talousvaikutusten arvioimiseen ja riittävän tiedon tuottamiseen kunnan päätöksentekoa varten.

Näkökulma on enemmän kunnan strategisen päätöksenteon tasolla (varhaiskasvatus, perusopetus, perusterveydenhuolto) kuin yksittäisen päiväkodin, koulun tai terveyskeskuksen tasolla. Yksittäisten terveyshaittatapausten sijaan näkökulma on terveysriskien hallinnassa ja ennaltaehkäisyssä koskien kunnan koko kiinteistöomaisuutta.

2.1 Kuntien käyttötalous

Toimitilan käyttäjäosapuolelle terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät työnantajaroolin kautta henkilöstökuluihin. Käyttäjäosapuoli on minkä tahansa kunnan itse tuottaman palvelun henkilöstö ja asiakkaat. Tila- ja vuokrauspalvelut edustavat toimitilan omistajaosapuolta, jolle kuuluu terveyshaittojen poistaminen ja ennaltaehkäisy osana kiinteistöomaisuuden huolehtimista. Terveyshaittojen talousvaikutukset ulottuvat suoraan tai välillisesti kaikkiin toimitiloista ja niiden käytöstä aiheutuviin kustannuksiin sekä rakennusten hankintoihin. Kunnan palvelutuotannossa terveyshaitat näkyvät lisääntyneinä käynteinä perus- ja erikoissairaanhoidossa sekä häiriöinä palvelutuotannossa.

Terveyshaittojen talousvaikutusten merkitystä arvioitaessa tarvitaan selkeä kuva kuntien taloudesta. Kuntien itse raportoima taloustilasto /62/ sisältää taloudellisen päätöksenteon kannalta keskeiset kuntien ja kuntayhtymien tilinpäätöstiedot, käyttötalouden tiedot ja investoinnit. Käyttötalouden luvuissa on mukana tehtäväluokkien väliset sisäiset kulut ja tuotot, jotka on tilinpäätöstiedoissa eliminoitu. Taloustilastosta saadaan tehtäväluokittain mm. taulukoissa 1a ja 1c esitetyt käyttökustannukset (= toimintakulut yhteensä + poistot ja arvonalenemiset + vyörytyskulut), käyttötuotot

Taulukko 1a: Kuntien käyttötalous tehtävittäin vuonna 2019. Negatiivinen nettokäyttökustannus tarkoittaa, että tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset. Taulukko voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde /62/.

Kunnat ja kuntien liikelaitokset yhteensä 2019	Oma palvelutuotanto	Asiakaspalveluiden ostot	Käyttö-kustannukset		Käyttötuo- tuotot	Netto- käyttö- kustan- nukset
			milj. €	%		
Tehtävä	milj. €	milj. €	milj. €	%	milj. €	milj. €
Yleishallinto	632	0	632	1,4	102	531
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	7 960	13 394	21 353	47,1	2 116	19 237
Ikääntyneiden palvelut	1 665	1 497	3 162	7,0	543	2 619
Vammaisten palvelut	737	1 384	2 121	4,7	122	1 999
Perusterveydenhuolto	2 464	1 563	4 027	8,9	579	3 447
Erikoissairaanhoido	525	6 942	7 467	16,5	237	7 230
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	2 569	2 008	4 577	10,1	635	3 941
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	12 022	475	12 497	27,6	1 046	11 451
Varhaiskasvatus	3 237	76	3 312	7,3	323	2 989
Esiopetus	366	13	380	0,8	9	371
Perusopetus	5 217	342	5 559	12,3	293	5 267
Muu opetustoiminta	1 372	21	1 393	3,1	139	1 254
Kulttuuritoiminta	1 829	23	1 852	4,1	282	1 570
Muu palvelutoiminta, josta	10 870	5	10 876	24,0	9 276	1 600
Tila- ja vuokrauspalvelut	3 463	0	3 463	7,6	3 670	-207
Tukipalvelut	2 280	0	2 280	5,0	1 870	410
Muu toiminta	5 128	5	5 133	11,3	3 736	1 397
Käyttötalous yhteensä	31 484	13 874	45 358	100,0	12 539	32 819

Taulukko 1b: Kunnan oman palvelutuotannon henkilöstökulut, toimitilakustannukset sekä muiden rakennusten hankinnat tehtävittäin vuonna 2019. Prosenttiosuudet ovat tehtäväluokan oman palvelutuotannon taulukossa 1a esitetyistä kustannuksista. Taulukko voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde /62/.

Kunnat ja kuntien liikelaitokset yhteensä 2019	Henkilöstökulut		Toimitila-kustannukset		Muiden rakennusten hankinnat	
	milj. €	%	milj. €	%	milj. €	%
Tehtävä	milj. €	%	milj. €	%	milj. €	%
Yleishallinto	233	36,9	105	16,6	16	2,5
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	4 269	53,6	1 068	13,4	119	1,5
Ikääntyneiden palvelut	913	54,9	250	15,0	44	2,7
Vammaisten palvelut	246	33,4	74	10,1	3	0,5
Perusterveydenhuolto	1 425	57,8	407	16,5	57	2,3
Erikoissairaanhoido	274	52,3	77	14,6	0	0,1
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	1 410	54,9	260	10,1	14	0,5
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	6 471	53,8	2 662	22,1	1 255	10,4
Varhaiskasvatus	1 782	55,0	449	13,9	227	7,0
Esiopetus	217	59,1	72	19,7	11	3,0
Perusopetus	2 996	57,4	1 256	24,1	744	14,3
Muu opetustoiminta	832	60,6	302	22,0	75	5,4
Kulttuuritoiminta	645	35,3	583	31,8	199	10,9
Muu palvelutoiminta, josta	2 633	24,2	2 292	21,1	220	2,0
Tila- ja vuokrauspalvelut	309	8,9	1 042	30,1	44	1,3
Tukipalvelut	987	43,3	413	18,1	21	0,9
Muu toiminta	1 336	26,1	837	16,3	155	3,0
Käyttötalous yhteensä	13 605	43,2	6 127	19,5	1 611	5,1

Taulukko 1c: Kuntayhtymien käyttötalous tehtävittäin vuonna 2019. Negatiivinen nettokäyttökustannus tarkoittaa, että tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset. Taulukko voidaan esittää erikseen jokaisesta kuntayhtymästä. Lähde /62/.

Kuntayhtymät ja niiden liikelaitokset yhteensä 2019	Oma palvelutuotanto	Asiakaspalveluiden ostot	Käyttökustannukset		Käyttötulot	Nettokäyttökustannukset
			milj. €	%		
Tehtävä	milj. €	milj. €	milj. €	%	milj. €	milj. €
Yleishallinto	56,2	0,0	56,2	0,3	61,8	-5,6
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	11 508,9	2 492,3	14 001,2	76,3	13 975,5	25,7
Ikääntyneiden palvelut	747,2	232,7	979,9	5,3	997,1	-17,3
Vammaisten palvelut	728,9	233,7	962,7	5,2	957,5	5,2
Perusterveydenhuolto	1 298,5	101,0	1 399,5	7,6	1 409,6	-10,1
Erikoissairaanhoido	7 828,4	1 588,8	9 417,1	51,3	9 408,7	8,4
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	905,8	336,2	1 242,0	6,8	1 202,6	39,4
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	1 113,3	2,6	1 115,9	6,1	1 117,2	-1,4
Perusopetus	22,4	0,5	22,9	0,1	22,3	0,5
Lukiokoulutus	32,7	0,0	32,7	0,2	31,2	1,5
Ammatillinen koulutus	1 017,6	2,1	1 019,7	5,6	1 023,9	-4,2
Muu opetustoiminta	24,3	0,0	24,3	0,1	24,2	0,1
Kulttuuritoiminta	16,3	0,0	16,3	0,1	15,6	0,6
Muu palvelutoiminta, josta	3 172,1	0,0	3 172,1	17,3	3 230,6	-58,4
Tila- ja vuokrauspalvelut	518,1	0,0	518,1	2,8	510,8	7,3
Tukipalvelut	1 466,8	0,0	1 466,8	8,0	1 445,6	21,2
Joukkoliikenne	753,5	0,0	753,5	4,1	748,2	5,3
Muu toiminta	433,8	0,0	433,8	2,4	526,0	-92,2
Käyttötalous yhteensä	15 850,5	2 494,9	18 345,4	100,0	18 385,1	-39,7

(= toimintatuotot yhteensä + valmistevarastojen muutos + valmistus omaan käyttöön + vyörytystuotot), nettokäyttökustannukset (= käyttökustannukset - käyttötulot), asiakaspalvelujen ostot (= asiakaspalveluiden ostot valtiolta, kunnilta, kuntayhtymiltä ja muilta) ja oman palvelutuotannon kustannukset (= käyttökustannukset - asiakaspalvelujen ostot).

Vuonna 2019 kuntien käyttökustannukset yhteensä olivat 45,4 mrd. €. Tästä yleishallinto oli 1,4 %, sosiaali- ja terveystoimi 47,1 %, opetus- ja kulttuuritoimi 27,6 % ja muu palvelutoiminta 24,0 %. Vuodesta 2006 vuoteen 2015 käyttökustannusten keskimääräinen kasvu on ollut noin 1,7 mrd. € vuodessa (kuva 3a). Vuodesta 2015 vuoteen 2019 käyttökustannukset yhteensä ovat vaihdelleet välillä 43,0 – 45,4 mrd. €. Sosiaali- ja terveystoimen käyttökustannukset kunnissa olivat 21,4 mrd. €, josta kunnat itse tuottivat 8,0 mrd. € ja ostivat 13,4 mrd. €:n arvosta pääasiassa kuntayhtymiltä eli sairaanhoitopiireiltä. Muut palvelut kunnat tuottivat lähes kokonaan itse (taulukko 1a).

Vuonna 2019 kuntayhtymien käyttökustannukset yhteensä olivat 18,4 mrd. €. Tästä erikoissairaanhoido oli 51,3 % (taulukko 1c). Kuntayhtymien käyttökustannukset ovat kasvaneet vuodesta 2009 vuoteen 2019 keskimäärin 0,9 mrd. €:n vuosivauhtia (kuva 3b).

Taulukko 1d: Kuntayhtymän oman palvelutuotannon henkilöstökulut, toimitilakustannukset sekä muiden rakennusten hankinnat tehtäväluokittain vuonna 2019. Prosentti-osuudet ovat tehtäväluokan oman palvelutuotannon taulukossa 1c esitetyistä kustannuksista. Taulukko voidaan esittää erikseen jokaisesta kuntayhtymästä. Lähde /62/.

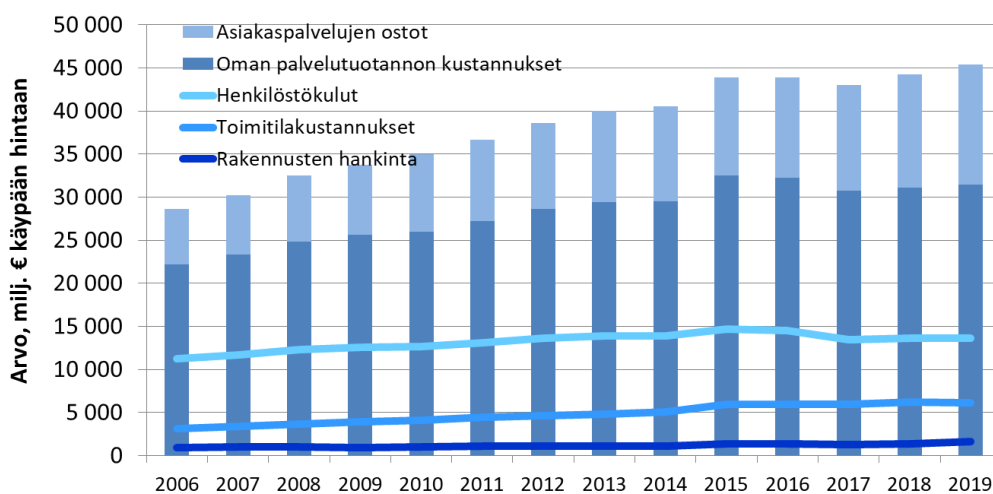
Kuntayhtymät ja niiden liikelaitokset yhteensä 2019	Henkilöstökulut		Toimitila-kustannukset		Muiden rakennusten hankinnat	
	milj. €	%	milj. €	%	milj. €	%
Tehtävä						
Yleishallinto	30,0	53,4	4,8	8,5	0,0	0,0
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	6 082,8	52,9	1 010,2	8,8	643,2	5,6
Ikääntyneiden palvelut	400,6	53,6	67,0	9,0	0,1	0,0
Vammaisten palvelut	369,4	50,7	49,6	6,8	17,0	2,3
Perusterveydenhuolto	721,6	55,6	119,8	9,2	0,9	0,1
Erikoissairaanhoido	4 023,8	51,4	712,7	9,1	624,0	8,0
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	567,4	62,6	61,1	6,7	1,1	0,1
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	641,5	57,6	124,9	11,2	84,1	7,5
Perusopetus	15,6	69,7	1,5	6,6	0,1	0,5
Lukiokoulutus	21,9	66,9	5,4	16,7	0,2	0,6
Ammatillinen koulutus	579,1	56,9	113,1	11,1	73,4	7,2
Muu opetustoiminta	15,8	65,1	3,1	12,7	0,3	1,3
Kulttuuritoiminta	9,1	56,2	1,8	10,8	10,0	61,6
Muu palvelutoiminta, josta	669,6	21,1	359,1	11,3	32,3	1,0
Tila- ja vuokrauspalvelut	29,2	5,6	107,1	20,7	6,5	1,3
Tukipalvelut	512,5	34,9	141,0	9,6	4,0	0,3
Joukkoliikenne	23,0	3,0	76,9	10,2	0,0	0,0
Muu toiminta	104,9	24,2	34,1	7,9	21,9	5,0
Käyttötalous yhteensä	7 423,9	46,8	1 498,9	9,5	759,6	4,8

Kuntien palvelutuotanto on merkittävä työllistäjä ja henkilöstökulut merkittävä ku-luerä. Kuntatyönantajien mukaan /57/ vuonna 2019 kunnat työllistivät 284 000 henki-löä (11,1 % kaikista työllisistä) ja kuntayhtymät työllistivät 138 000 henkilöä (5,4 % kaikista työllisistä).

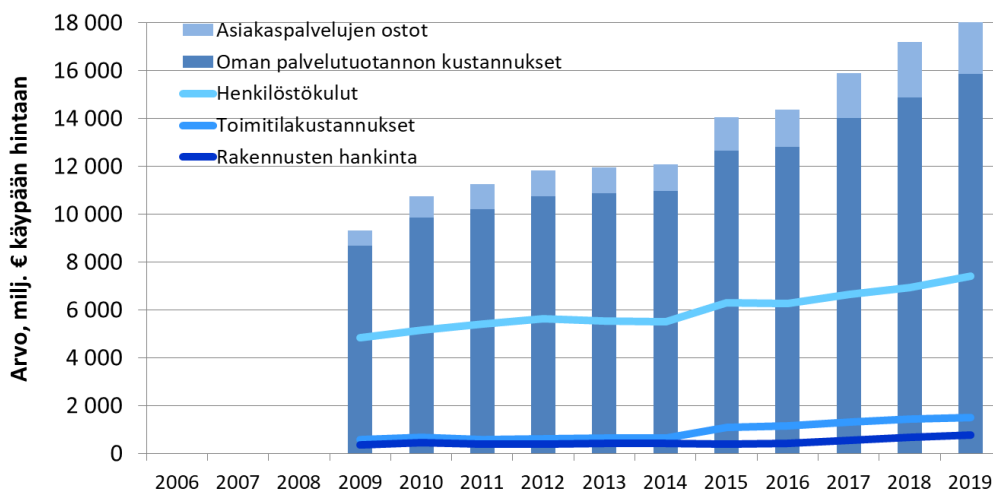
Oma palvelutuotanto toimii pääasiassa kuntien ja kuntayhtymien omissa toimitiloissa. Toimitilojen terveyshaittojen talousvaikutukset kohdistuvat siten kuntien ja kuntayhty-mien omaan palvelutuotantoon. Oman palvelutuotannon henkilöstökulut ja toimitila-kustannukset olivat yhteensä 63 % kuntien ja 56 % kuntayhtymien oman palvelutuotannon käyttökustannuksista vuonna 2019.

Kuntien henkilöstökulut (= palkat ja palkkiot + eläkekulut + muut henkilöstösivukulut) vuonna 2019 olivat 13,6 mrd. €, 43,2 % oman palvelutuotannon käyttökustannuk-sista. Kuntayhtymien henkilöstökulut olivat 7,4 mrd. €. Henkilöstökulut oli suurin ku-luerä lähes kaikissa tehtäväluokissa (taulukot 1b ja 1d).

Toimitilakustannuksiin sisältyy kaikki toimitiloista ja niiden käytöstä aiheutuvat kustan-nukset: pääomakustannukset, pääoman erilliskustannukset, ylläpito-, käyttö- ja käyt-täjäkustannukset. Toimitilakustannukset yhteensä olivat kunnissa 6,1 mrd. € eli



Kuva 3a: Kuntien käyttötalous yhteensä. Kunnat ja kuntien liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Vuoden 2019 luvut on esitetty taulukoiden 1a ja 1b alimmalla rivillä. Lähde /62/



Kuva 3b: Kuntayhtymien käyttötalous yhteensä. Kuntayhtymät ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2009 – 2019. Vuoden 2019 luvut on esitetty taulukoiden 1c ja 1d alimmalla rivillä. Lähde /62/.

19,5 % omasta palvelutuotannosta (taulukko 1b). Kuntayhtymissä toimitilakustannukset olivat 1,45 mrd. € (taulukko 1d). Toimitilakustannukset yhteensä tehtäväluokittain on kooste useasta kululajista (sisäiset ja ulkoiset vuokramenot, rakentamis- ja kunnossapitopalvelut, puhtaanapitopalvelut, rakennusaineet, lämmitys, sähkö, vesi). Sisäiset vuokratulot oli suurin kuluerä. Toimitilakustannuksista on tarkemmin luvussa 5.2.

Muiden rakennusten hankintakulut eli muiden kuin asuinrakennusten hankintakulut (= ostohankinnat, investoinnit uudis- ja korjausrakentamiseen) olivat vuonna 2019 yhteensä 1,61 mrd. € eli 5,1 % kuntien omasta palvelutuotannosta (taulukko 1b). Kulumisesta ja vanhenemisesta johtuvat rakenteiden, materiaalien ja talotekniikan vuosikorjaukset sisältyvät ylläpitokustannuksiin. Kuntien korjausinvestointien osuus oli 54 % ja uudisrakentamisen ja uushankintojen osuus 46 % muiden rakennusten hankinnoista. Rakennusten hankintakuluja sisältyy toimitilakustannuksiin (sisäiset vuokratulot, rakennusmateriaalit, rakennuttamispalvelut). Ylläpitokustannuksiin saattaa sisältyä vuosikorjauksia, jotka laajuutensa puolesta olisivat korjausinvestointeja. Muiden rakennusten osuus kuntien kaikista investoinneista oli 40 %. Kuntayhtymillä muiden rakennusten hankintakulut olivat vuonna 2019 yhteensä 760 milj. € eli 4,8 % kuntayhtymien omasta palvelutuotannosta (taulukko 1d).

2.2 Kuntien kiinteistöomaisuuden tila

Terveyshaittojen esiintyminen ja niiden yleisyys toimivat indikaattoreina kuntien kiinteistöomaisuuden rakennus- ja taloteknisestä kunnosta. Kuntien kiinteistöomaisuuden tilaa on selvitetty Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisussa 5/2018: "Kuntien rakennuskannan kehitys ja säästöpotentiaali" /47/.

Kunnat ja kuntien liikelaitokset omistivat vuonna 2017 yhteensä 46 800 rakennusta, joiden kerrosala oli 35,1 milj. m² (taulukko 2a). Kerrosalasta peruskouluja ja lukioita oli 26,0 %, asuinrakennuksia 10,3 %, lasten päiväkotia 4,5 % ja hoitorakennuksia

Taulukko 2a: Kuntien ja kuntayhtymien omistama rakennuskanta rekisteriaineistossa 1.10.2017 olevan tilanteen mukaan (lähteen /47/ taulukot 1 ja 2). Kerrosala sisältää ei tiedossa olevien rakennusten kerrosalan laskennallisen korjauksen. Muut rakennukset on eritelty lähteen /47/ kuviossa 2. Rakennusluokkien sisältö on kuvattu lähteessä /147/.

Rakennuskanta 1.10.2017	Kunnat ja kuntien liikelaitokset					Kuntayhtymät ja kuntien yhtiöt				
	Rakennukset		Kerrosala			Rakennukset		Kerrosala		
Rakennusluokka	kpl	%	1000m ²	%	m ² /kpl	kpl	%	1000m ²	%	m ² /kpl
10 Asuinrakennukset	9 106	19,5	3 626	10,3	398	6 056	44,3	6 909	44,7	1 141
20 Hoitorakennukset	2 545	5,4	4 297	12,2	1 688	549	4,0	2 710	17,6	4 936
23 Lasten päiväkodit	2 163	4,6	1 590	4,5	735	94	0,7	71	0,5	755
30 Toimistorakennukset	1 355	2,9	2 007	5,7	1 481	208	1,5	424	2,7	2 038
40 Kokoontumisrakennukset	3 778	8,1	2 887	8,2	764	110	0,8	267	1,7	2 427
44 Jäähallit	90	0,2	382	1,1	4 244	14	0,1	74	0,5	5 286
45 Uimahallit	96	0,2	307	0,9	3 198	4	0,0	14	0,1	3 500
51 Peruskoulut ja lukiot	4 154	8,9	9 147	26,0	2 202	45	0,3	134	0,9	2 978
52 Ammatilliset oppilaitokset	395	0,8	1 332	3,8	3 372	433	3,2	1 690	10,9	3 903
53 Muut opetusrakennukset	621	1,3	667	1,9	1 074	25	0,2	24	0,2	960
60 Varastorakennukset	2 331	5,0	1 566	4,5	672	380	2,8	407	2,6	1 071
70 Liikenteen rakennukset	1 149	2,5	840	2,4	731	397	2,9	576	3,7	1 451
90 Muut rakennukset	19 029	40,6	6 484	18,5	341	5 357	39,2	2 141	13,9	400
Yhteensä	46 812	100,0	35 132	100,0	750	13 672	100,0	15 441	100,0	1 129

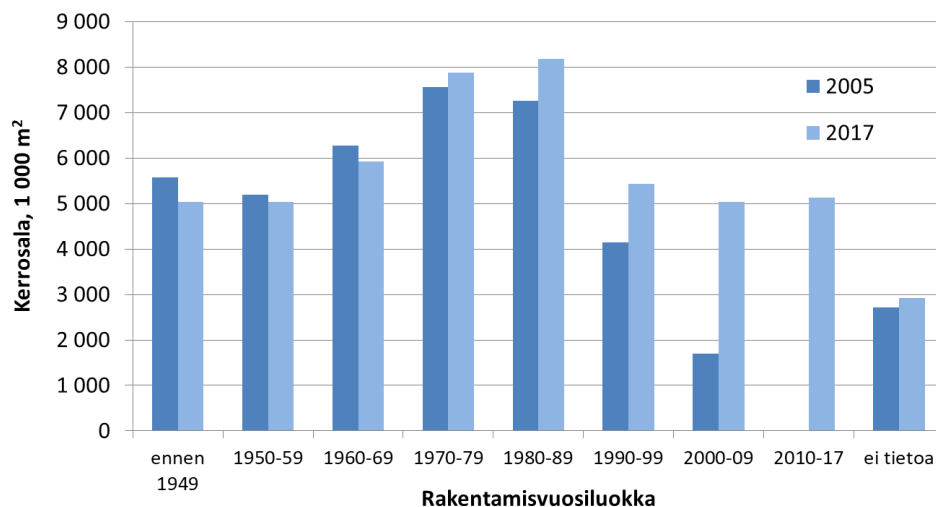
Taulukko 2b: Kuntien ja kuntayhtymien omistama rakennuskanta vuonna 2005 /147/ ja vuonna 2017 /47, taulukot 1 ja 2/ sekä muutos vuodesta 2005 vuoteen 2017. Vuoden 2005 selvityksestä puuttuu kuntien yhtiöiden omistama rakennuskanta. Kerrosala sisältää ei tiedossa olevien rakennusten kerrosalan laskennallisen korjauksen. Rakennusluokkien sisältö on kuvattu lähteessä /147/.

Rakennusluokka	Kerrosala 1 000 m ²								
	Kunnat ja kuntien liikelaitokset			Kuntayhtymät ja kuntien yhtiöt			Kuntakonserni		
	2005	2017	Muutos	2005	2017	Muutos	2005	2017	Muutos
10 Asuinrakennukset	4 714	3 626	-1 088	382	6 909	6 527	5 096	10 535	5 439
20 Hoitorakennukset	3 980	4 297	317	2 264	2 710	446	6 244	7 007	763
23 Lasten päiväkodit	1 110	1 590	480	11	71	60	1 121	1 661	540
30 Toimistorakennukset	2 156	2 007	-149	118	424	306	2 274	2 431	157
40 Kokoontumisrakennukset	2 757	2 887	130	20	267	247	2 777	3 154	377
44 Jäähallit	305	382	77	15	74	59	320	456	136
45 Uimahallit	235	307	72	19	14	-5	254	321	67
51 Peruskoulut ja lukiot	8 389	9 147	758	35	134	99	8 424	9 281	857
52 Ammatilliset oppilaitokset	1 936	1 332	-604	1 117	1 690	573	3 053	3 022	-31
53 Muut opetusrakennukset	1 020	667	-353	13	24	11	1 033	691	-342
60 Varistorakennukset	1 406	1 566	160	38	407	369	1 444	1 973	529
70 Liikenteen rakennukset	806	840	34	79	576	497	885	1 416	531
90 Muut rakennukset	6 949	6 484	-465	293	2 141	1 848	7 242	8 625	1 383
Yhteensä	35 761	35 132	-629	4 405	15 441	11 036	40 166	50 573	10 407

12,2 %. Kuntayhtymät ja kuntien yhtiöt omistivat yhteensä 15,4 milj. m², josta asuinrakennuksia oli 44,7 %, hoitorakennuksia 17,6 % ja ammatillisia oppilaitoksia 10,9 %. Kuntayhtymät omistavat keskimäärin suurempia kiinteistöjä kuin kunnat. Rakennusten lukumäärillä mitattuna asuinrakennukset ja muut rakennukset ovat suurimmat rakennusluokat sekä kunnissa että kuntayhtymissä.

Verrattuna vuoteen 2005 kuntien ja kuntien liikelaitosten omistaman kerrosalan kokonaismäärä on pienentynyt 629 000 kerrosneliöllä (taulukko 2b). Eniten on pienentynyt asuinrakennusten kerrosala. Peruskoulujen ja lukioiden sekä päiväkotien kerrosala on kasvanut. Kuntayhtymien ja kuntien yhtiöiden omistama kerrosala on kasvanut vuodesta 2005 vuoteen 2017 vähemmän kuin taulukko 2b osoittaa, sillä vuoden 2005 luvuista puuttuu kuntien yhtiöiden omistama rakennuskanta. Kasvua on ollut asuinrakennusten, hoitorakennusten ja ammatillisten oppilaitosten kohdalla (taulukko 2b). Osa kuntayhtymien ja kuntien yhtiöiden omistaman rakennuskannan kasvusta selittyy sillä, että kunnat ovat siirtäneet omistamaansa rakennuskantaa kuntayhtymille ja kuntien yhtiöille. Kuntien ja kuntayhtymien rakennuskannan ikäjakauma on esitetty kuvassa 4.

Millaisessa kunnossa kuntien rakennuskanta on? Monissa tutkimuksissa on todettu, että rakennuksen käyttöiän loppuminen näyttää johtavan sisäilmaongelmiin. Tekninen käyttöikä vaihtelee rakennusosien välillä ja myös rakennusosien kesken riippuen kunnossapidon laadusta ja ympäristöolosuhteista. Rakennuksen ja rakennusosien tekninen vanheneminen on mallinnettavissa ja peruskorjaustarve arvioitavissa rakennusosien käyttöikäen ja koko rakennuksen teknisen arvon alenemisen perusteella. Laskennallisia arvioita on täydennettävä kuntotutkimuksilla.



Kuva 4: Kuntien ja kuntayhtymien omistaman rakennuskannan ikäjakaumat vuosina 2005 ja 2017. Vuoden 2005 kerrosalasta puuttuu kuntien yhtiöiden omistama rakennuskanta. Vertaa taulukko 2b. Lähteet /47, 147/.

Vanhassa rakennuskannassa esiintyy yleisesti kullekin aikakaudelle tyypillisiä rakenneratkaisuja, jotka olivat hyväksyttäviä rakentamisajankohtana, mutta jotka tunnustetaan nykyisin riskirakenteiksi. Riskirakenteiden yleisyys on yhteydessä rakennuksen vaurioherkkyyteen, terveysriskien kasvamiseen ja teknisen käyttöiän pituuteen.

Rakennuskannan kunto heijastuu rakennuskannan arvoon. Rakennuskannan arvo voidaan laskea usealla eri tavalla. Rakennuksen tasearvo on tilinpäätöksen taseeseen merkitty rakennuksen arvo (taulukko 3a). Tasearvo määräytyy kirjanpidon säännöillä. Investoinneiksi kirjatut korjaukset nostavat tasearvoa. Suunnitelman mukaiset poistot ja arvonalenemiset laskevat tasearvoa. Rakennuksen jälleenhankinta-arvo (taulukko 3b) vastaa uuden vastaavan rakentamista samalle tontille. Uusissa rakennuksissa jälleenhankinta-arvo on toteutuneen investoinnin arvo. Uudehkossa alle 10 vuotta

Taulukko 3a: Rakennuskannan tasearvot eli kirjanpitoarvot kuntien ja kuntayhtymien tilinpäätöksissä (kunnat yhteensä) vuosina 2012 – 2019 /62/.

	Rakennusten tasearvot milj. € käypään hintaan							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Kuntakonsernien tilinpäätökset	29 044	30 115	30 922	32 100	32 717	34 188	34 918	35 345
Kunnat ja kuntien liikelaitokset	12 661	12 980	13 105	13 380	13 695	13 920	14 067	14 230
Kunnat	9 401	9 617	9 907	10 399	10 590	10 971	12 031	12 657
Kuntien liikelaitokset	3 260	3 362	3 198	2 981	3 104	2 949	2 036	1 573
Kuntayhtymät ja niiden liikelaitokset	3 344	3 572	3 581	3 798	3 762	3 794	3 829	3 953
Kuntayhtymät	3 236	3 461	3 456	3 695	3 636	3 664	3 708	3 823
Kuntayhtymien liikelaitokset	107	111	126	104	126	130	121	129
Kuntien yhtiöt	13 039	13 563	14 235	14 921	15 260	16 474	17 022	17 163

Taulukko 3b: Kuntakonsernien eli kuntien ja kuntayhtymien yhteensä omistaman kiinteistöomaisuuden (taulukot 2a ja 2b) jälleenhankinta-arvot, tekniset arvot, kuntoluokat, korjausvelat ja perusparannustarpeet rakennusluokittain vuonna 2017. Laskelmat Trellum Consulting Oy ja FCG Konsultointi Oy. Lähde /47, taulukot 4 ja 5/.

Rakennuskanta 2017	Jälleenhankinta-arvo		Tekninen arvo		Kunto-luokka	Korjausvelka		Perusparannus-tarve	
	milj. €	€/m ²	milj. €	€/m ²		%	milj. €	€/m ²	milj. €
10 Asuinrakennukset	19 437,1	1 845	12 561,3	1 192	65	2 381,0	226	4 762,1	452
20 Hoitorakennukset	17 341,7	2 475	12 676,8	1 809	73	1 196,6	171	1 820,9	260
23 Lasten päiväkodit	3 738,3	2 251	2 875,7	1 731	77	185,0	111	261,7	158
30 Toimistorakennukset	4 704,7	1 935	3 347,4	1 377	71	357,6	147	494,0	203
40 Kokoontumisrakennukset	6 812,2	2 160	5 041,0	1 598	74	408,7	130	476,9	151
44 Jäähallit	594,8	1 304	417,8	916	70	50,6	111	83,3	183
45 Uimahallit	1 097,1	3 418	854,6	2 662	78	50,5	157	76,8	239
51 Peruskoulu ja lukiot	18 793,9	2 025	13 738,3	1 480	73	1 296,8	140	1 973,4	213
52 Ammatilliset oppilaitokset	5 576,2	1 845	4 130,5	1 367	74	365,2	121	585,5	194
53 Muut opetusrakennukset	1 368,1	1 980	987,7	1 429	72	106,7	154	191,5	277
60 Varastorakennukset	2 486,0	1 260	1 606,6	814	65	304,5	154	609,1	309
70 Liikenteen rakennukset	1 911,4	1 350	1 342,9	948	70	162,5	115	267,6	189
90 Muut rakennukset	13 972,2	1 620	8 516,1	987	61	2 137,8	248	4 890,3	567
Yhteensä	97 833,7	1 935	68 096,7	1 347	70	9 003,5	178	16 492,9	326

vanhoissa rakennuksessa jälleenhankinta-arvo saadaan indeksoimalla toteutunut investointi rakennuskustannusindeksillä haluttuun ajankohtaan. Rakennuksen tekninen arvo (taulukko 3b) saadaan, kun jälleenhankinta-arvosta vähennetään rakennuksen iästä, käytöstä ja kulumisesta aiheutunut arvon aleneminen ja ottaen huomioon rakennuksen elinkaaren aikana siihen tehdyt tasevaikutteiset investoinnit (vertaa tasearvo). Teknisen arvon oletetaan laskevan jälleenhankinta-arvosta noin 1,5 - 2,0 % vuodessa.

Rakennuksen nykykunto on teknisen arvon prosenttiosuus jälleenhankinta-arvosta. Lähteissä /47, 22/ määritettyjen kuntoluokkien mukaan rakennuksen nykykunto on erinomainen (> 90 %), hyvä (75 - 90 %), tyydyttävä (60 - 75 %), välttävä (50 - 60 %) tai huono (< 50 %). Kuntakonsernien omistaman rakennuskannan keskimääräinen nykykunto taulukon 3b mukaan on uimahalleissa hyvä (78 %) ja muissa rakennusluokissa tyydyttävä (61 - 74 %).

Kun rakennuksen nykykunto on tyydyttävä, alkaa syntyä korjausvelkaa. Rakennuksen korjausvelka on se investointitarve, jolla rakennuksen välttävä tai tyydyttävä nykykunto on nostettavissa tavoitetasoa vastaavaan kuntoon (tavoitetaso 75 %). Eniten korjausvelkaa on koulurakennuksissa, hoitorakennuksissa, asuinrakennuksissa ja muissa rakennuksissa (taulukko 3b).

Kun rakennuksen nykykunto on välttävä tai huono eli laskee alle 60 %:n, lasketaan tarpeen mukaan peruskorjaustarve tai perusparannustarve. Peruskorjaustarve on investointi, jolla rakennus saadaan alkuperäiseen kuntoon. Peruskorjaustarve sisältää fyysisen kulumisen johdosta tarvittavat investoinnit (tavoitetaso 90 %). Perusparannustarve (taulukko 3b) on investointi, jolla rakennus saadaan täysin uutta vastaavaan

kuntoon. Perusparannustarve sisältää fyysisen kulumisen lisäksi myös ajanmukaistamisen vaatimat investoinnit (tavoitetaso 120 %). Perusparannustarve ja peruskorjaustarve ovat toistensa vaihtoehtoja. Perusparannustarvetta ja korjausvelkaa on eniten samoissa rakennusluokissa.

Uuden rakennuksen nykykunto laskee 75 %:iin noin 15 vuodessa, kun vuotuinen lineaarinen kulumisoletus on 1,75 % jälleenhankinta-arvosta. Tämän jälkeen alkaa syntyä korjausvelkaa. Uuden rakennuksen nykykunto laskee 60 %:iin noin 23 vuodessa, jonka jälkeen on tarvetta peruskorjaukselle tai perusparannuskorjaukselle. Puutteet kiinteistöhuollossa, uudisrakentamisessa tehdyt virheet ja vesivahingot aikaistavat peruskorjauksen ja perusparannuskorjauksen alkamisajankohtaa ja kasvattavat samalla korjauskustannuksia ja korjausvelkaa.

Trellum Consulting Oy on yhdessä kuntien kanssa kehittänyt korjaustarvetta mittaavaa korjausvelkaindeksiä /22/. Kuntoluokat, korjausvelka, peruskorjaustarve ja perusparannustarve ovat korjausvelkaindeksiä varten kehitettyjä tunnuslukuja.

Taulukko 4a: Kiinteistöomaisuuden jakautuminen vuonna 2017 kuntoluokkiin, korjausvelan ja perusparannustarpeen jakautuminen kuntoluokkiin 14 kaupungissa: Helsinki, Espoo, Tampere, Vantaa, Oulu, Jyväskylä, Lahti, Kuopio, Pori, Joensuu, Vaasa, Rovaniemi, Mikkeli ja Porvoo. Kerrosala edustaa 26 % kaikkien kuntien omistamasta kerrosalasta. Laskettu lähteen /22/ aineistosta.

Rakennuskanta 2017		Kuntoprofiili		Korjausvelka			Perusparannustarve		
Kuntoluokka		1000 m ²	%	1 000 €	%	€/m ²	1 000 €	%	€/m ²
Heikko	< 50	1 580	19	1 457 945	62	923	2 766 536	67	1 751
Välttävä	50 - 60	989	12	484 892	21	490	1 363 858	33	1 379
Tyydyttävä	60 - 75	2 301	28	414 474	18	180	0	0	0
Hyvä	75 - 90	2 310	28	0	0	0	0	0	0
Erinomainen	90 <	1 095	13	0	0	0	0	0	0
Yhteensä/Keskimäärin		8 275	100	2 357 311	100	285	4 130 394	100	499

Taulukko 4b: Kerrosalan jakautuminen kuntoluokkiin, korjausvelka ja perusparannustarve rakentamisvuosiluokittain vuonna 2017 14 kaupungissa. Kerrosala edustaa 26 % kaikkien kuntien omistamasta kerrosalasta. Laskettu lähteen /22/ aineistosta.

Rakennuskanta 2017	Kerrosala kuntoluokittain				Korjausvelka		Perusparannustarve	
	< 60	60 - 75	75 <	Yhteensä	1 000 €	%	1 000 €	%
Rakentamisvuosiluokka	1000 m ²	1000 m ²	1000 m ²	1000 m ²	1 000 €	%	1 000 €	%
< 1900	135	70	84	289	117 961	5,0	221 494	5,4
1900 - 1920	188	97	126	411	176 492	7,5	322 250	7,8
1920 - 1940	285	185	124	594	305 995	13,0	521 875	12,7
1940 - 1960	407	326	430	1 163	374 701	15,9	658 371	16,0
1960 - 1980	1 006	562	868	2 436	891 916	37,9	1 635 441	39,7
1980 - 2000	461	910	726	2 097	469 910	20,0	732 479	17,8
2000 <	5	100	1 118	1 223	9 210	0,4	10 373	0,3
Ei tietoa	17	4	30	51	8 708	0,4	19 724	0,5
Yhteensä	2 504	2 253	3 505	8 263	2 354 893	100,0	4 122 008	100,0

Taulukossa 3b korjausvelka ja perusparannustarve on esitetty rakennusluokittain ilman tietoa rakennusluokan jakautumisesta kuntoluokkiin ja rakentamisvuosiluokkiin. Taulukoissa 4a ja 4b on 14 kaupungin yhteenlasketun kiinteistöomaisuuden kerrosala, korjausvelka ja perusparannustarve jaettu kuntoluokkiin (taulukko 4a) ja rakentamisvuosiluokkiin (taulukko 4b). Lähteessä /22/ 14 kaupunkien kiinteistöomaisuutta tarkasteltiin vuosittain vuosina 2005 – 2017. Näissä kaupungeissa sekä korjausvelka että perusparannustarve on kasvanut. Yhdistämällä taulukoiden 3b, 4a ja 4b tiedot rakennusluokittain saadaan kattava kokonaiskuva siitä, miten kiinteistöomaisuuden tila kytkeytyy tarkasteltavana ajankohtana kiinteistöomaisuuden arvoon. Kokonaiskuva mahdollistaa sisäilman terveyshaittojen esiintymisen, poistamisen ja ennaltaehkäisyyn talousvaikutusten arvioinnin. Samalla saadaan tietoa tehtyjen investointien vaikutuksista ja riittävydestä palvelutuotannon tarpeisiin. Samoin saadaan arvioita tulevien investointien suuruusluokasta.

Taulukko 5: Yleisimmät syyt todettujen sisäilmaongelmien taustalla (n=125). Kuntaliiton sisäilmakysely keväällä 2019. (lähteen /113/ kuva 13)

Kuntaliiton sisäilmakysely kevät 2019	Yleisimmät syyt todettujen sisäilmaongelmien taustalla, % vastanneista kunnista				
	Ei esiinny lainkaan	erittäin harvinainen	melko harvinainen	melko yleinen	erittäin yleinen
Kosteus- ja homevauriot (biologiset)	6,4	16,8	22,4	40,0	14,4
VOC, ammoniakki ja muut kemialliset yhdisteet (PAH yms.)	11,2	24,8	34,4	24,8	4,8
Ilmanvaihdon ongelmat, tunkkaisuus (CO2), painesuhteet (tekniset ongelmat)	1,6	8,9	16,9	51,6	21,0
Lämpötila, ilman kuivuus tai kosteus sekä veto-ongelmat	5,6	15,2	27,2	44,0	8,0
Kuidut (mineraali- ja villakuidut)	9,7	15,3	32,3	37,1	5,6
Asbesti	60,8	33,6	5,6	0,0	0,0
Radon	68,8	25,6	4,0	1,6	0,0
Muu syy	53,1	9,4	12,5	18,8	6,3

Taulukko 6: Merkittävien sisäilmaongelmien esiintyminen rakennusluokittain. Kuntaliiton sisäilmakyselyn vastauksiin (n=113) ja Tilastokeskuksen rakennustilastoon perustuva laskennallinen arvio merkittävien sisäilmaongelmien esiintyvyydestä rakennustyypeittäin kuntien rakennuskannassa. Lähteen /113/ kuvat 15, 18 ja 20.

Kuntaliiton sisäilmakysely kevät 2019	Merkittävien sisäilmaongelmien esiintyminen		
	Osuus kerrosalasta, %	Rakennuksia kpl	Kerrosala 1000 m ²
Peruskoulut ja lukiot	17,9	586	1 300
Päiväkodit	11,0	184	142
Sosiaali- ja terveystoimen rakennukset	13,0	299	621
Toimistorakennukset	13,7	152	207
Liikuntatilat, urheiluhallit, uimahallit jne.	5,2	63	61
Muut kunnan palvelutilat (kirjastot, teatterit, museot jne.)	8,3	60	55

Terveyshaittaongelmien esiintyminen kertoo kiinteistöomaisuuden kunnosta ja sisäilman laadusta. Kuntaliiton keväällä 2019 tekemän sisäilmakyselyn /113/ perusteella yleisimmät syyt todettujen sisäilmaongelmien taustalla ovat ilmanvaihdon ongelmat, lämpö- ja kosteusolosuhteet sekä kosteus- ja homevauriot (taulukko 5). Saman Kuntaliiton kyselyn mukaan merkittäviä sisäilmaongelmia esiintyy kuntien omistamissa peruskouluissa ja lukioissa 17,9 % kerrosalasta, päiväkodeissa 11,0 %, sosiaali- ja terveystoimen rakennuksissa 13,0 % toimistorakennuksissa 13,7 % rakennustyyppien kerrosalasta (taulukko 6). Kyselyssä merkittävä sisäilmaongelma määriteltiin ”sel-laiseksi vähäistä laajemmaksi rakenteelliseksi viaksi, jonka seurauksena syntyy haitallinen altistuminen. Määritellyn vian perusteella korjaustarve voidaan arvioida kiireelliseksi altistumisen vähentämiseksi tai poistamiseksi.”

Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisun 1/2012 /102/ mukaan merkittäviä kosteus- ja homevaurioita esiintyy kouluissa ja päiväkodeissa 12 - 18 %, hoitolaitoksissa 20 - 26 % ja toimistoissa 2,5 - 5 % kerrosalasta. Luvut eivät ole kaikilta osin vertailukelpoisia Kuntaliiton kyselytulosten /113/ tai THL:n rehtorikyselyiden kanssa.

2.3 Päätöksenteko- ja toimeenpanoprosessit

Terveyshaittaongelmien käsittelyprosessi kytkeytyy kunnan päätöksentekoprosesseihin. Sisäilmaryhmän toiminta kytkee sisäilmaongelman osapuolet toisiinsa. Korjausvaihtoehdot kytkeytyvät kunnan suunnitelmiin palveluverkosta ja oman rakennuskannan omistamisesta. Korjausvaihtoehdot kytkeytyvät kunnan käyttötalouteen ja investointien rahoitukseen. Kunnan päätöksenteko- ja toimeenpanoprosessit vaativat tietyn ajan ja prosessien pitkittyminen saattaa vaikuttaa terveyshaittojen poistamisesta aiheutuviin kustannuksiin.

FCG Konsultointi Oy ja Suomen Kuntaliitto toteuttivat vuonna 2017 kyselyn, johon vastasi 138 kuntaa 295 kunnasta /47/. Kyselyssä selvitettiin kuntien kiinteistönpidon strategista ja operatiivista tilannetta. Kaikki taulukossa 7 luetellut ohjelmat ja toimenpiteet kytkeytyvät suoraan tai välillisesti terveyshaittaongelmien käsittelyprosessiin, terveyshaittojen ennaltaehkäisyyn tai terveysriskien hallintaan.

Suomen Kuntaliitto teki vuonna 2019 sisäilmakyselyn (taulukot 8a ja 8b), johon vastasi 125 kuntaa 311 kunnasta /113/. Kyselyyn vastanneista 75 % ilmoitti, että sisäilma-asiat on otettu huomioon kunnan strategiassa tai ohjelmissa (kuntastrategia 37 %, toimialakohtainen strategia/ohjelma 26 %, kiinteistöstrategia/toimitilaohjelma 44 %). Kuntastrategiassa valtuusto päättää kunnan toiminnan ja talouden pitkän aikavälin tavoitteista.

Jos sisäilma-asiat oli nostettu kunnan strategiaan, oli kunnissa laadittu myös kattavammin palveluverkkosuunnitelmia ja kirjallisesti kuvattu toimintamalli sisäilmaongelmien käsittelystä. Samalla kuntiin oli perustettu sisäilmaryhmiä ja terveysriskin merki-

tys arvioitiin moniammatillisessa asiantuntijaryhmässä. Jos sisäilma-asioita ei ole nostettu strategiaan, kunnista puuttui yhteisesti sovitut toimintatavat ja ohjeistus sisäilmaongelmien hallintaan. Tämä oli tilanne erityisesti alle 10 000 asukkaan kunnissa.

Noin 70 % kyselyyn vastanneista kunnista oli laatinut kirjallisen toimintaohjeen, jossa kuvataan sisäilmaongelmien käsittelyprosessi sekä määritetään toimijoiden roolit ja vastuut. Sisäilmaongelman ratkaisemisessa ratkaisevaa on sisäilmaryhmän kyky tuottaa riittävä tieto päätöksentekoa varten. Sisäilmaryhmällä tulee olla henkilöresursseja, osaamista ja tarvittaviin kunto- ja sisäilmatutkimuksiin osoitettu määräraha.

Taulukko 7: Kiinteistönpito-ohjelmien ja -toimenpiteiden tilanne (n=138/295 kuntaa, 4.9.-3.10.2017) Lähde /47/.

Kysely 4.9.-3.10.2017, FCG Konsultointi / Kuntaliitto	Ohjelman tai toimenpiteen tilanne kunnassa %-osuus vastanneista kunnista n=138		
	Laadittu /hankittu	Osittain laadittu/hankittu	Ei ole
Kiinteistönpito-ohjelma tai -toimenpide			
Siivouksen mitoitus	84	15	1
Sisäinen vuokrajärjestelmä	64	23	13
Sähköinen infojärjestelmä korjaustarpeiden ilmoittamiseen	46	29	25
Energioiden seurantarjestelmä	46	46	8
Rakennusten huoltokirjat	40	51	9
Rakennuskannan investointiohjelma	36	45	19
Rakennuskannan arvonmääritys- ja korjausvelkalaskelma	34	31	35
Rakennuskannan salkutus	29	15	56
Kiinteistön ylläpidon mitoitus	27	41	32
Kiinteistö- tai toimitilastrategia/ohjelma	23	50	27
Tilanhallintajärjestelmä	19	41	40
Kunnan omistajapolitiikka	16	58	26
Rakennuskannan kuntokartoitus	15	77	8
Palveluverkkosuunnitelma(t)	15	64	21
Kunnan palveluohjelma tms.	13	61	26
Kiinteistönpidon mittaritot	13	47	40

Sisäilmaongelman käsittelyprosessi alkaa sisäilmaongelmista ilmoittamisella. Suurimassa osassa kyselyyn vastanneissa kunnissa (74 %) on olemassa yleisesti tiedossa oleva menettelytapa. Sisäilmatyöryhmät ohjaavat ja seuraavat sisäilmaongelmien käsittelyprosessia noin 70 %:ssa kunnista. Sisäilmaongelmien käsittelyprosessin tilaa on kuvattu tarkemmin taulukossa 8a. Terveydellisen riskin arviointi on kunnissa toteutettu taulukossa 8b esitetyllä tavalla.

Kiinteistöjen kunnan tarkastaminen säännöllisesti eri toimialojen välisenä yhteistyönä on varsin vakiintunut toimintatapa 80 % vastanneissa kunnissa. Tämä mahdollistaa ennakoivat huolto- ja korjaustoimenpiteet. Toisaalta kiinteistöjen säännölliset tarkastukset nähtiin suurimpina kehityskohteina.

Taulukko 8a: Sisäilmaongelmien käsittelyprosessin tila Kuntaliiton kevään 2019 sisäilmakyselyyn vastanneiden kuntien (n=125) mukaan (lähde 113, kuva 7).

Kuntaliiton sisäilmakysely kevät 2019	Toimintatavan käyttöaste, % vastanneista kunnista (n=125)			
	Ei ole käytössä	Suunniteltu	Käytössä	Käytössä ja kehitetään
Sisäilmaongelmista ilmoittamiselle on olemassa yleisesti tiedossa oleva menettelytapa	12,9	12,9	47,6	26,6
Kunnassa on laadittu kirjallisesti kuvattu malli/toimintaohje sisäilmaongelmien käsittelyyn	24,8	13,6	34,4	27,2
Sisäilmaryhmä suunnittelee, ohjaa ja seuraa sisäilmaongelmien käsittelyprosessia	16,8	12,8	44,0	26,4
Ennen sisäilma-/kuntotutkimuksien tilaamista tehdään suunnitelmat tutkimuksien laajuuksista ja sisällöstä	11,3	9,7	56,5	22,6
Sisäilmaprosessiin kuuluvat tehtyjen korjaus- ja muiden toimenpiteiden onnistumisen seuranta ja seurannan dokumentointi	12,8	23,2	47,2	16,8
Kunnassa on käytössä yhtenäinen sähköinen järjestelmä, johon kaikki sisäilmahaittaan liittyvät ilmoitukset ja päätöksentekoa varten tarvittavat ...	49,2	21,8	18,5	10,5
Kunnassa on toimintarutiinit tavanomaisten selkeiden tapausten nopeaan hoitamiseen	10,5	8,1	60,5	21,0
Kunnassa on selkeä toimintamalli vaativampien sisäilmaongelmaisten korjauskohteiden keskinäiseen priorisointiin.	31,2	21,6	35,2	12,0

Taulukko 8b: Terveydellisen riskin arviointi Kuntaliiton kevään 2019 sisäilmakyselyyn vastanneiden kuntien (n=125) mukaan (lähde 113, kuva 11).

Kuntaliiton sisäilmakysely kevät 2019	Toimintatavan käyttöaste, % vastanneista kunnista (n=125)			
	Ei ole käytössä	Suunniteltu	Käytössä	Käytössä ja kehitetään
Kunnassa on toimintamalli terveydellisen riskin arvioinnin ja altistumisen todennäköisyyden määrittelyä varten.	32,8	20,5	32,8	13,9
Terveydellisen riskin merkitys arvioidaan monialaisessa asiantuntijaryhmässä, joka tuntee rakennuksen altistumisolosuhteet ja käyttäjien terveysnäkökohdat.	35,2	15,6	37,7	11,5
Kunnassa on käytössä toimintatapa, jossa tilojen käyttäjille tehdään säännöllisesti sisäilmakyselyitä (Örebro tms.).	63,4	13,8	17,1	5,7
Kunnassa on laadittu toiminta-/ratkaisumalli sisäilmaongelmille erityisesti herkistyneille tilojen käyttäjille.	59,5	24,8	13,2	2,5

Lähes 80 %:lla vastanneista kunnista on säännöllisesti kokoontuva sisäilmatyöryhmä. Sisäilmaryhmän toimintaa on kuvattu mm. Työterveyslaitoksen julkaisussa /66/ ja Kuntaliiton julkaisussa /120/. Yleisimmin sisäilmaongelmien käsittelyyn osallistuu kiinteistön omistajan edustaja, työsuojelupäällikkö työnantajan edustajana, työsuojeluvalltuutettu työntekijän edustajana, kiinteistöhuollosta vastaava, terveydenhoitaja, toimialan edustaja ja työterveyslääkäri. Jäsenten roolit ja vastualueet koettiin suhteellisen selkeiksi, mutta jäsenille ei ollut resursoitu riittävästi aikaa tehtävien hoitamiseen eikä työryhmillä ollut käytettävissä määrärahaa, jonka kohdentamiseen sillä olisi ollut päätös- ja toimeenpanovaltaa. Sisäilmatyöryhmien toiminta nostettiin useissa vastauksissa merkittäväksi tekijäksi ratkaistaessa sisäilmaongelmia. Suuri osa vastanneista ilmoitti, että sisäilmaosaamista hankitaan myös ostopalveluna tai käytetään konsulttia.

Kunta voi tuottaa palvelut omana tuotantona tai ulkoistettuna tai näiden yhdistelmänä /45/. Puhutaan tuottajamallista, tilaajamallista ja tilaaja-tuottajamallista. Tämä vaikuttaa päätöksentekoprosesseihin eli palveluiden hallinnolliseen organisoitumiseen ja palveluiden johtamiskäytäntöihin. Tämä vaikuttaa myös sisäilmaongelmien hallintaprosesseihin. Omana tuotantona palvelun hallinnollisena vaihtoehtona on bruttoyksikkö, nettoyksikkö, taseyksikkö tai liikelaitos. Ulkoistetun tuotannon vaihtoehtona on yhtiöittäminen (osakeyhtiö), kuntien organisoitu yhteistyö (kuntayhtymä tai yhteinen virka) tai teettäminen ulkopuolisella (ostopalvelut, toimitukset, käyttöoikeussopimukset).

Valtaosa kiinteistöhoitoyksiköistä sijoittuu emokunnan organisaatioon brutto-, netto- tai taseyksikkönä. Osakeyhtiöitä ja liikelaitoksia on vähän. Kiinteistöhoitojärjestämistä on yleisimmin järjestetty kokonaan omana toimintana tai omana toimintana täydennettynä ostopalveluilla. Muita järjestämistapoja on kunnan omana toimintana tilaaja-tuottajamallilla ja ostopalveluna ulkopuolisilta yhtiöiltä.

Bruttoyksikkö sopii toimintaan, jossa tulot ja menot ovat ennalta tiedossa, eikä niihin oleteta tulevan muutosta vuoden aikana. Bruttoyksikkö on sitova sekä tulojen että menojen suhteen. Määrärahojen ylitys vaatii ylitysluvan valtuustolta. Nettoyksikkö sopii toimintaan, jossa joustavuutta pienessä määrin voidaan hakea kuluvan vuoden aikana esim. tulo-rahoitusta kasvattamalla. Nettoyksikkö on toimintakatteeltaan tai vuosikatteeltaan sitova yksikkö. Brutto- ja nettoyksikön talous on samassa yhteydessä kunnan muun kirjanpidon kanssa. Niillä ei ole omaa tasetta. Taseyksikkö sopii toimintaan, jossa joustavuutta voidaan hakea kuluvan vuoden aikana esim. tulo-rahoitusta kasvattamalla. Taseyksikön tuloslaskelma ja tase on eriytetty kunnan muusta kirjanpidosta. Taseyksikkö laatii vuosittain oman tuloslaskelman, taseen ja rahoituslaskelman. Tilikauden ylijäämä siirtyy automaattisesti taseyksikön taseeseen. Alijäämäinen tulos tulee kattaa kolmen vuoden kuluessa. Liikelaitoksen reagointivalmius on nopeampi kuin ns. perinteisillä yksiköillä. Liikelaitos tekee oman talousarvion, jonka johtokunta hyväksyy. Liikelaitoksen kirjanpito on eriytetty muusta kunnan kirjanpidosta. Liikelaitos laatii oman tilinpäätöksen. Tilikauden ylijäämä siirtyy automaattisesti liikelaitoksen taseeseen. Alijäämäinen tulos tulee kattaa kolmen vuoden kuluessa. Liikelaitokselle asetetaan kannattavuusvaatimus. Brutto-, netto- ja taseyksikön sekä liikelaitoksen tavoitteet asettaa lautakunta ja valtuusto. Niiden toimintaa ohjataan johtosäännön mukaisesti.

Osakeyhtiö pystyy toimimaan tehokkaasti ja sen reagointivalmius organisaatiomuutokseen on nopea. Valtuusto asettaa osakeyhtiölle talousarvion toiminnalliset ja taloudelliset tavoitteet. Kunta omistaa osakeyhtiön osakkeista tietyn osuuden, jonka perusteella sillä on oikeus tiettyyn määräysvaltaan. Osakeyhtiö tekee oman talousarvion ja sen kirjanpito on eriytetty omistajakunnan kirjanpidosta. Kirjanpidolliset veloitteet tulevat osakeyhtiölain kautta. Osakeyhtiöllä on tasejatkuvuus ja vastuu omasta pääomasta. Osakeyhtiön hallitus valitaan vuosittain yhtiökokouksen yhteydessä. Toimintaa ohjataan hallitustyöskentelyn avulla.

Sisäilmaongelmatapauksen käsittelyprosessi helpottunee ja nopeutunee, jos kunnalla on voimassa oleva toimitilaohjelma ja kunnan kiinteistöomaisuus on valmiiksi salkutettu. Kiinteistöomaisuuden salkutuksessa /45/ yhdistetään rakennuksen käyttötarve ja rakennuksen tekninen kunto ja päätetään niiden pohjalta rakennuksen tuleva kohdalo. Salkutuksessa rakennuskanta jaetaan mm. seuraaviin salkkuihin:

- pidettävät rakennukset (voidaan käyttää sellaisenaan),
- kehitettävät ja pidettävät rakennukset (palvelutuotantoa varten korjattavat rakennukset),
- kehitettävät rakennukset, joista luovutaan (korjataan ja myydään tai myydään sellaisenaan) ja
- luovutettavat rakennukset, jotka myydään tai puretaan.

Kiinteistöomaisuudesta huolehtiminen vaatii pitkäjänteisyyttä. Aikajänne on 20 – 25 vuotta. Sisäilmaongelmatapausten hoitamisesta ja kiinteistöomaisuuden hallinnasta päätöksenteko- ja toimeenpanovaltaa käyttävät valtuutetut saattavat vaihtua kesken sisäilmaongelman käsittelyprosessia vaalikauden vaihtuessa.

Päätöksenteko- ja toimeenpanoprosesseihin osallistuvien asiantuntijoiden, viranhaltijoiden ja valtuutettujen päätöksenteko- ja toimeenpanovallan keskinäinen jako ja selkeys, yhteistyö, osaaminen ja resurssit ratkaisevat sen, miten päätökset kiinteistöomaisuuden huolehtimisesta toteutuvat. Erityistä huomiota toteutuksessa tulee kiinnittää rakennushankkeiden suunnitteluun, kilpailutukseen, rakentamisen toteutukseen ja valvontaan sekä lopputuloksen varmistamiseen. Puutteet osaamisessa ja toteutuksessa tulevat kalliiksi. Tämän todistavat lukuisat epäonnistuneet rakennushankkeet.

Kiinteistöomaisuudesta huolehtiminen tulisi nähdä enemmän sijoituksena kuin kustannuksena. Hoidettu ja oikein mitoitettu kiinteistöomaisuus tuo todennäköisesti liikkumavaraa kunnan palvelutuotannon toteutukseen ja taloudelliseen päätöksentekoon.

Edellä on kuvattu terveyshaittojen käsittelyprosessiin suoraan tai välillisesti kytkeytyviä päätöksenteko- ja toimeenpanoprosesseja. Terveyshaittojen osuuden arviointi toimitilojen käyttäjien oireilusta ja sairastelusta on lääketieteellisesti haastavaa. Myös terveyshaittojen osuuden arviointi toimitilojen käyttö- ja huoltokuluista sekä korjauskustannuksista on haastavaa. Tarvittavista toimenpiteistä on päätettävä ennen toimenpiteiden toteutumista ja ennen tietoa toimenpiteiden riittävydestä. Tieto toimenpiteiden riittävydestä tulee jälkikäteen. Päätöksentekijän on tyydyttävä suuruusluokka-arvioihin ja omaan harkintaan.

Terveyshaittojen talousvaikutusten arviointia on mahdollista helpottaa systemaattisesti käyttäytyvän mallin avulla. Malli ei tee päätöksiä, mutta auttaa jäsentämään kokonaisuutta ja syy-seurausketjuja. Ensin tulee kokonaiskuvan muodostaminen ja sen ymmärtäminen, sitten vasta tulevat talousvaikutukset, päätöksenteko ja toimeenpano. Toimenpiteiden onnistumisen arviointi edellyttää terveystilanteen jälkiseurantaa.

2.4 Talousvaikutusten mallintamisesta

Terveyshaittojen talousvaikutusten arviointi sekä käyttäjä- että omistajaosapuolelle pohjautuu tilastolliseen ajattelutapaan. Arviointimalli sovitetaan saatavissa olevaan tilasto- ja tutkimusaineistoon. Arviointimallin parametreista ja lähtöaineistosta merkittävä osa tulee saada tai tulee olla laskettavissa suoraan julkisista tilastoista tai kunnan omista talouden ja toiminnan seurantatiedoista. Mallinnukseen soveltuva julkisesti saatavissa oleva tilasto- ja tutkimusaineisto on kuitenkin puutteellinen. Sitä täydennetään puhtaasti mallinnuksen keinoin. Tällöin kriteerinä on, että mallinnuksen tuottama tulos tulee olla mahdollinen ja todennäköinen suhteessa saatavissa olevaan tietoon.

Käyttäjäosapuolen osalta haasteena on toimitilojen kunnosta ja sisäilmasta johtuvien oireiden, sairauksien, terveydenhuoltokäyntien, sairauspoissaolojen ja sairaana työskentelyn välisten yhteyksien mallintaminen. Kirjallisuudesta tähän ei löydy valmista ratkaisumallia. Lähtöaineistoa täydennetään oletuksilla terveyshaittojen esiintymisestä, altistumisesta ja altistuneiden terveydestä. Arviointimallin ominaisuuksia havainnollistetaan esimerkkilaskelmilla.

Omistajaosapuolen osalta ensimmäisenä haasteena on lähtöaineiston muodostaminen toimitilojen hoitokuluista kululajeittain rakennus- ja rakentamisvuosiluokittain. Toisena haasteena on terveyshaittojen osuuden arviointi hoitokuluista terveyshaittaa esiintyvissä tiloissa. Kolmantena haasteena on arvioida terveyshaittojen poistamisen tai ennaltaehkäisyyn osuus rakennus- ja taloteknisiin korjauksiin sekä toiminnallisten muutostarpeiden ja taloudellisen tarkastelun heijastusvaikutukset korjaustarpeeseen. Kirjallisuudesta ei näihin haasteisiin löydy valmista ratkaisumallia. Ratkaisua haetaan tilastopohjaisesta matemaattisesta mallista.

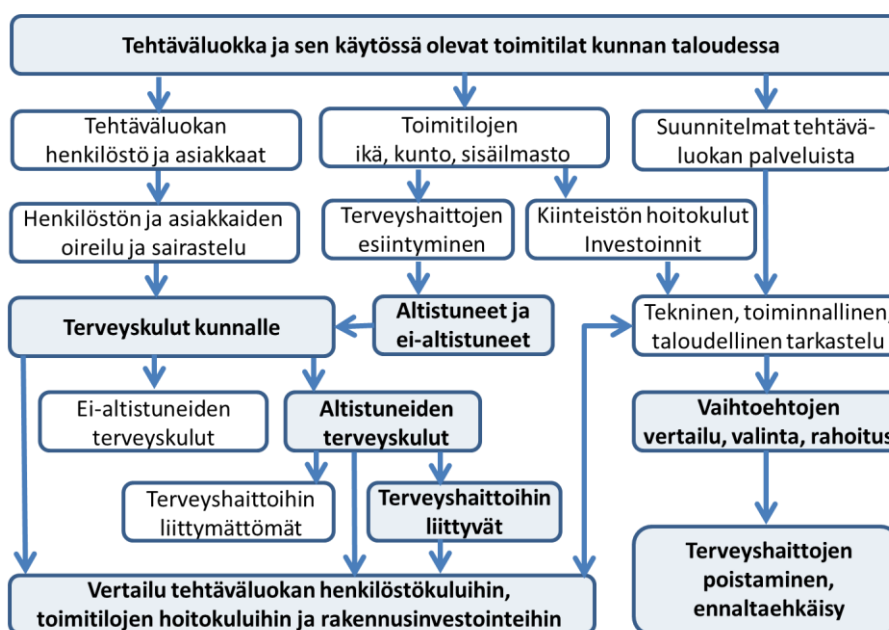
Käyttäjäosapuolen osalta arvioinnin tuloksena saadaan terveyshaittoille altistuneet ja terveyshaittojen osuus kunnalle tulevista terveyskuluista. Terveyshaittatapausten, toimitilojen kunnan ja käyttäjäkohtaisten terveyskulujen suurista vaihteluista johtuen tulokset ovat suuntaa antavia. Omistajaosapuolen osalta tuloksena saadaan arvio terveyshaittaa esiintyvien tilojen hoitokuluista, korjaustoimenpiteistä ja uudisrakentamisen tai uushankinnan tarpeesta.

Käyttäjäosapuolen tarkastelu rajataan pääasiassa kunnalle tulevien terveyskulujen laskentaan ja terveyshaittojen osuuden mallintamiseen terveyskuluista. Omistajaosapuolen tarkastelu rajataan hoitokulujen laskentaan, terveyshaittojen osuuden mallintamiseen hoitokuluista ja terveyshaittojen poistamiseen huolto- tai korjaustoimenpitein tai rakentamalla vanhan tilalle uutta. Rahoitusvaihtoehdot rajataan tarkastelun ulkopuolelle.

Mallinnuksen tulokset täydentävät saatavissa olevaa kirjallista ja kokemusperäistä aineistoa. Mallinnuksen ensisijaisena tehtävänä on tuottaa suuruusluokkatietoja talousvaikutuksista, tuoda esille näiden syy-seuraussuhteita ja vähentää näin virheellisten päätösten todennäköisyyttä.

Laskentaprosessi on tarkoitus pitää niin selkeänä, että kokonaisuus hahmottuu ja syy-seurausketjut tulevat näkyviin. Lähtöaineisto on selvästi puutteellinen ja tiedon tarkkuus vaihtelee. Laskentaprosessi täydentää lähtöaineiston puutteellisuutta ja epätarkkuutta. Esimerkiksi sairaana työskentely aiheuttaa työn tuottavuuden laskua. Sen rahallinen arvo on merkittävä, mutta haastavaa määrittää. Terveyshaitasta johtuvan tuottavuuden laskun jättäminen pois laskelmista saattaa kasvattaa virheellisen päätöksen riskiä. Esimerkiksi korjausinvestointien yhteydessä tehdään terveystaittojen poistamisen/ennaltaehkäisyn lisäksi muita tarpeellisia toimenpiteitä, jolloin on haasteellista arvioida terveyshaitan poistamisen/ennaltaehkäisyn osuutta ilman tarkkaa tietoa korjaussuunnitelmista ja korjauskustannuksista.

Terveyshaittojen talousvaikutusten arvioinnissa (kuva 5) on lähtöaineiston keräysvaiheen lisäksi viisi vaihetta. Vaiheissa 1, 2 ja 3 arvioidaan toimitilan käyttäjille tulevia kustannuksia. Vaiheessa 4 arvioidaan toimitilan omistajaosapuolelle tulevia kustannuksia. Vaiheessa 5 tuotetaan tietoa kunnalliseen päätöksentekoon. Käyttäjä- ja omistajaosapuolen kustannuksia verrataan toisiinsa ja kuntatalouden lukuihin.



Kuva 5: Terveyshaittojen talousvaikutusten arviointi käyttäjä- ja omistajaosapuolelle. Vertaa kuva 2.

Vaihe 0. Tehtäväluokkaa tarkastellaan osana kunnan palvelutuotantoa ja osana kunnan taloutta. Tehtäväluokan käytössä olevista toimitiloista kerätään tai arvioidaan tiedot: kerrosala, ikä, kunto, käyttäjät, huoltokulut kululajeittain, investoinnit. Lähtöaineisto sisältää kunnan palveluverkkosuunnitelmat ja toimitilasunnitelmat.

Vaihe 1. Terveyshaittojen esiintyminen toimitiloissa arvioidaan iän, kunnon ja sisäilmaston laadun perusteella. Tehtäväluokan henkilöstö ja asiakkaat jaetaan toimitilojen terveyshaittoille altistuneihin ja ei-altistuneihin.

Vaihe 2. Tehtäväluokan henkilöstön ja asiakkaiden terveydenhuoltokäynneistä, sairauspoissaoloista ja suorituskyvyn alentumisesta arvioidaan tilasto- ja tutkimusaineiston pohjalta käyttäjien terveyskulut. Terveyskuluihin sisältyy terveyshaittojen osuus.

Vaihe 3. Matemaattisen mallin avulla arvioidaan tehtäväluokan käyttäjien terveyskulujen jakautumista altistuneiden ja ei-altistuneiden kesken sekä altistuneiden terveyskulujen jakautumista toimitilan terveyshaittoihin liittyvään ja liittymättömään osaan. Mallinnuksessa muutetaan altistuneiden ja ei-altistuneiden terveydenhuoltokäyntien, sairauspoissaolojen ja sairaana työskentelyn välisiä eroja. Erot altistuneiden ja ei-altistuneiden terveystiedoissa ovat toimitilojen terveyshaittojen suoraan tai välillisesti aiheuttamia.

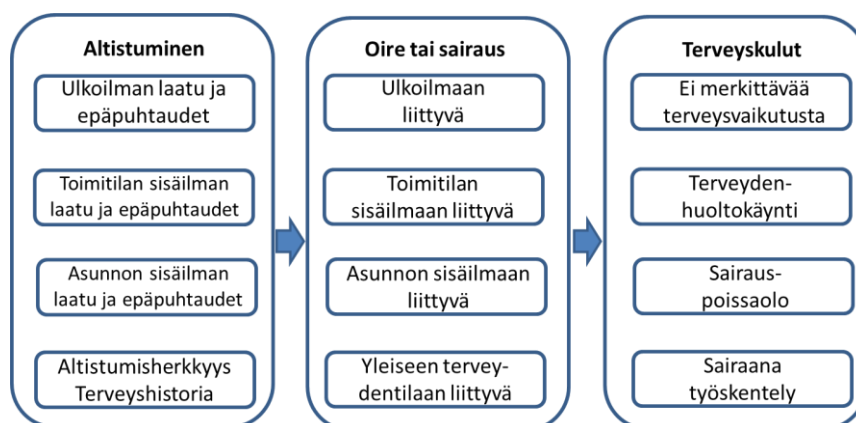
Vaihe 4. Arvioidaan omistajaosapuolen kustannukset ja terveyshaittojen osuus niistä. Mikäli huoltokulut kululajeittain eivät ole tiedossa, turvaudutaan matemaattiseen mallintamiseen. Matemaattisen mallin avulla arvioidaan terveyshaittojen vaikutus huoltokuluihin esiintymisen ja korjausten aikana. Terveyshaittojen poistamiseksi tehdään rakennustekninen, toiminnallinen ja taloudellinen tarkastelu, joiden tuloksena saadaan korjausvaihtoehdot, korjauskustannukset sekä huoltokulut korjausten jälkeen. Toimenpiteiden arvioinnissa on mukana purku, uudisrakentaminen tai palvelun siirto muualle. Toimenpiteiden arvioinnissa on mukana kunnan palveluverkkosuunnitelmat ja toimitilasuunnitelmat. Terveyshaittojen osuus korjauskustannuksista arvioidaan matemaattisen mallinnuksen avulla.

Vaihe 5. Käyttjäosapuolen terveyskuluja ja omistajaosapuolen kustannuksia terveyshaitan poistamiseksi verrataan kunnan käyttötalouden lukuihin. Samalla syntyy yhteys terveyshaittojen talousvaikutusten ja kunnan taloudellisen päätöksenteon välille. Arvioinnin tavoitteena on tarkkuus, joka riittää kunnalliseen päätöksentekoon.

Laskelmien hyväksyttävyyden ja soveltuvuuden päätöksentekoon voidaan jakaa neljään osa-alueeseen: 1) lähtöaineiston kattavuus ja tarkkuus, 2) laskelmien rajausten eli mitä otetaan mukaan laskelmiin, 3) mallinnuksen tarkkuustaso ja 4) raportoinnin läpinäkyvyys. Em. kriteerit ovat hyvin erilaiset riippuen soveltamisalasta: lääketiede, terveys-talous, rakentamistalous, kiinteistötalous, kuntatalous, kunnallispolitiikka.

3 Sisäilman terveyshaitat

Toimitilan kunnosta johtuvien sisäilman terveyshaittojen esiintyminen jakaa käyttäjät altistuneihin ja ei-altistuneihin. Altistuneiden käyttäjien oleskeluaika toimitilassa ja yksilöllinen herkkyys epäpuhtauksille vaikuttavat oireilun määrään ja sairastavuuteen (kuva 6). Käyttäjien oireiluun toimitilassa vaikuttaa myös samanaikainen altistuminen oireilulle muissa sisätiloissa (esim. kotona, harrastustiloissa) tai ulkona. Osa oireista on niin yleisiä, että niitä on vaikea yhdistää toimitilan kunnosta ja sisäilmasta johtuviin olosuhteisiin. Lisäksi käyttäjien oireet ja sairaudet ovat yhteydessä heidän yleiseen altistumisajankohdan terveydentilaan ja terveyshistoriaan. Lääketieteellisistä haasteista huolimatta on ilmeistä, että oireiden ilmaantuminen tai pahentuminen rakennuksessa ja oireiden poistuminen tai helpottuminen sieltä poissa ollessa viittaa rakennuksen sisäilmaongelmaan oireiden aiheuttajana.



Kuva 6: Sisäilman terveyshaittoille altistumisen, oireilun ja sairastelun ja terveystulosten syy-seurausketju.

Kiinteistön omistamisen, ylläpidon ja käytön näkökulmasta terveyshaittojen esiintyminen kertoo toimitilan teknisestä kunnosta, sisäilman laadusta ja akuutista huolto- ja/taikorjaustarpeesta. Toimitilan tekniseen kuntoon vaikuttaa kiinteistön koko historia uudisrakentamisesta, ylläpidosta ja käytöstä viimeisimpään huoltoon ja korjaukseen. Kiinteistö väistämättä vanhenee ja kuluu käytössä. Eri rakenteet, rakennusmateriaalit ja talotekniikka vanhenevat kukin omaan tahtiinsa /107/.

Terveyshaittojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta kiinteistön huolto- ja korjaustoimenpiteet tulisi tehdä rakennusteknisen vanhenemisen mukaisessa aikataulussa. Rakennustekninen vanheneminen tapahtuu siinä määrin hitaasti ja usein piilevänä rakenteiden sisällä ilman näkyviä merkkejä niin, että oikeaa ajankohtaa huolto- ja korjaustoimenpiteille on vaikeaa huomata ilman säännöllistä ja suunnitelmallista kartoitusta. Näiden toimenpiteiden viivästyminen nostaa terveyshaittojen esiintymisriskiä ja kustannuksia. Samalla viivästyneiden huolto- ja korjaustoimenpiteiden kustannukset saattavat olla suuremmat kuin oikea-aikaisesti tehdyt toimenpiteet /48/.

Sisäilman terveyshaitta-aste vaihtelee lievästä vakavaan. Milloin kyseessä on viihtyvyyshaitta ja milloin kyseessä on terveyshaitta? Ensin on viihtyvyyss- tai terveyshaittaepäily, joista osa todennetaan lääketieteellisesti ja osa jää epäilyn asteelle. Viihtyvyyshaitasta ei seuraa välitöntä terveyshaittaa, mutta pitkittyessään viihtyvyyshaitat voivat vaikuttaa työmotivaatioon ja työyhteisöön samalla tavalla kuin vakavammat terveyshaitat tai viihtyvyyshaitta voi muuttua vakavammaksi terveyshaitaksi huolto- ja/tai korjaustoimenpiteiden viivästyminen vuoksi. Viihtyvyyss- ja terveyshaitat aiheuttavat työnantajalle henkilöstökuluja terveydenhuoltokäyntien, sairauspoissaolojen ja työtehon laskun kautta. Terveyshaittojen poistamisessa tulisi huomioida kaikki terveyshaittaepäilyt, ei vain lääketieteellisesti todennettuja tapauksia. Terveyshaittojen ennaltaehkäisyssä kaikkien sisäilman terveyshaitta-asteiden esiintymisriskit tulisi ottaa huomioon.

Rakennuksen rakentamiseen, omistamiseen, ylläpitoon ja käyttöön sisällytetään oletus vastuullisesta toiminnasta. Suunnitteluvaiheessa rakentamiseen ryhtyvän vastuulla on, että suunnittelu toteutetaan ammattitaidolla ja täyttää rakennuksen käyttötarkoitusta vastaavat suunnittelu- ja mitoituskriteerit. Rakentamisvaiheessa rakentamiseen ryhtyvän vastuulla on, että rakentaminen toteutetaan ammattitaidolla hyvää rakennustapaa noudattaen. Rakennuksen käytössä omistajan vastuulla on, että rakennusta huolletaan ja ylläpidetään ammattitaidolla hyvää kiinteistöhuoltotapaa noudattaen. Rakennuksen käytössä rakennuksen käyttäjien vastuulla on, että rakennusta käytetään sen käyttötarkoitusta vastaavalla tavalla ja omistajalle ilmoitetaan käyttöä haittaavista puutteista, vioista ja virheistä.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) pykälän 117 mukaan rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että pykälissä 117a – 117g mainitut rakennuksen olennaiset tekniset vaatimukset

- rakenteiden lujuus ja vakaus,
- paloturvallisuus,
- terveellisyys,
- käyttöturvallisuus,
- esteettömyys,
- meluntorjunta ja ääniolosuhteet ja
- energiatehokkuus

täyttyvät ja voidaan tavanomaisella kunnossapidolla säilyttää suunnitellun käyttöajan ajan. Käytännössä rakennuksen eri osien tekninen käyttöikä lyödään lukkoon uudisrakennuksen suunnittelu- ja toteutusvaiheessa ja samalla lyödään lukkoon rakennuksen

korjausrakentamisen aikataulu teknisen vanhenemisen osalta. Korjausrakentamisen aikataulu voi aikaistua toiminnallisen vanhenemisen takia (esim. käyttötarkoituksen muutos, rakennus- ja talotekniikan ajanmukaistaminen). Korjausrakentamisen aikataulu voi aikaistua myös siksi, että rakentamisen ajankohtana hyväksyttävänä pidetyt suunnitteluperusteet ja rakenneratkaisut eivät olekaan toimineet rakennusfysikaalisesti suunnitellulla tavalla tai rakennuksessa on todettu vesivahinko, esim. kattovuoto tai putkirikko.

3.1 Terveyshaitat ja oireet

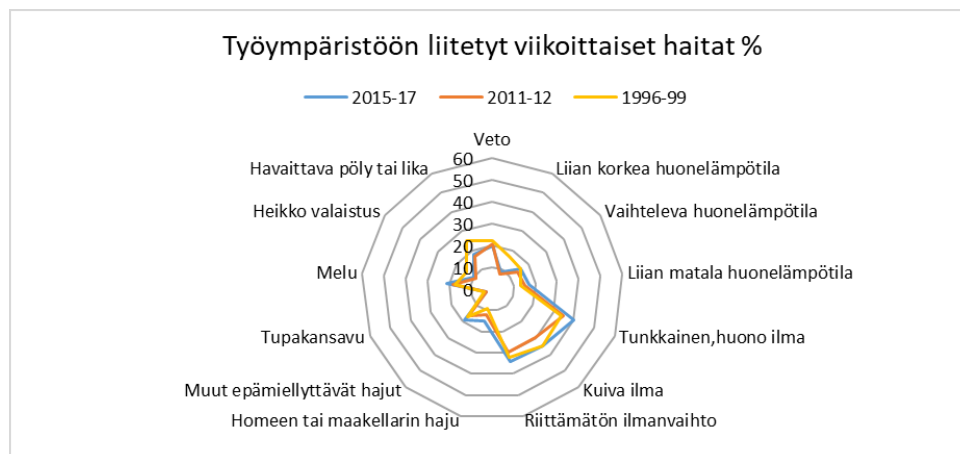
Sisäilmaongelmia aiheuttavat lämpö- ja kosteusolosuhteet, mm. liian lämmin ja kuiva huoneilma tai vetoisuus, ilmanvaihtojärjestelmän puutteet, erilaiset kemialliset ja hiukasmaiset materiaalipäästöt ja pölyisyys. Yleisesti liian vähäinen ilmanvaihto voimistaa muiden tekijöiden aiheuttamia haittoja. Yhtenä sisäilmaongelmia aiheuttavana tekijänä viitataan rakenteiden kosteus- ja mikrobivaurioihin. Yleisimmät sisäilman laatua heikentävät tekijät ja niiden aiheuttamat haitat ja oireet on esitetty taulukossa 9 (lähteen /89/ taulukko 1.1).

Toimitilojen sisäilmaston laadun mittaamiseen on Ruotsissa kehitetty vakioituinen MM040 -kysely eli Örebro-lomake ja se on käytössä kymmenissä maissa. Suomessa Työterveyslaitos on ottanut sen käyttöön 1990-luvulla. Lomakkeen sanamuotoja on muutettu 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä, jolloin lomakkeeseen lisättiin myös työhyvinvointia ja kuormitusta arvioivia kysymyksiä. Kyselylomake löytyy Työterveyslaitoksen verkkosivulta /142/. Kyselyssä työympäristön haittatekijät jaotellaan neljään ryhmään: veto, lämpötila, ilman laatu ja muut tekijät. Aikaisemmista sairauksista kysellään vain allergiset sairaudet. Sisäilmaan liittyvät oireet jaotellaan kolmeen ryhmään: yleisoireet, limakalvo-oireet ja iho-oireet. Örebro-kyselyssä sisäilmaston laatua mitataan tyytymättömien osuudella. Tulosten tulkinnassa on huomattava olosuhdekokemusten suuri hajonta.

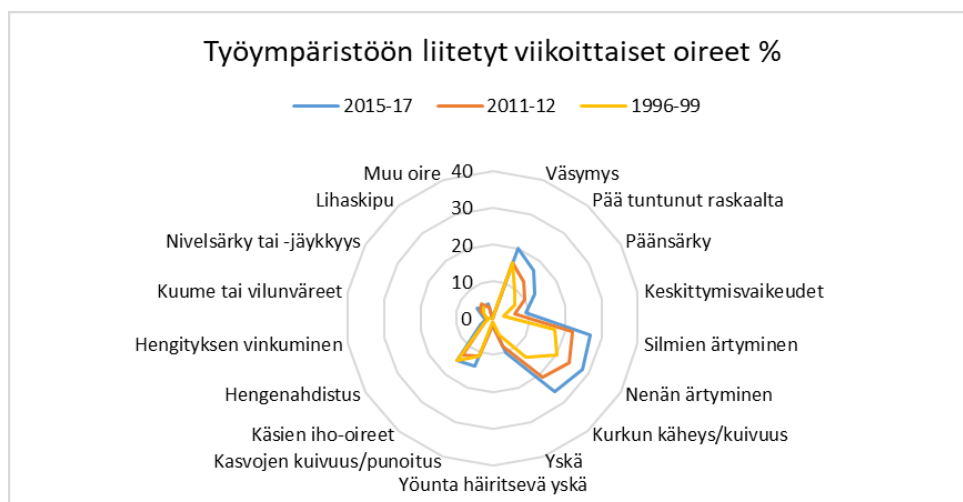
Sisäilmaongelmien nykytilannetta ja kehitystä on tarkasteltu Työterveyslaitoksen sisäilmastokyselyaineiston perusteella vuoden 2019 julkaisuissa /112, 113/. Julkaisun /113/ sisäilmastokyselyaineisto on kerätty Työterveyslaitoksen asiakasyrityksistä ja työpaikoilta vuosina 2011 - 2012 ja 2015 - 2017. Julkaisussa /112/ on lisäksi aineistoa vuosilta 1996 - 1999. Sisäilmastokysely perustuu Örebro MM040 kyselyyn. Vuosina 2011 - 2012 ja 2015 - 2017 kerätty aineisto kattoi 29 527 sisäilmastokyselyyn vastannutta henkilöä ja 467 työpaikkaa. Työpaikat jaettiin pääasiassa tehtävän työn mukaan (toimistotyö, opetustyö, hoitotyö ja muu) ja työnantajasektorin mukaan (valtio, kunta, yksityinen ja muu). Kyselyyn vastanneiden tuli olla työskennellyt kyselyä koskevissa tiloissa viimeisen kolmen kuukauden ajan ja yli kolme päivää viikossa. Kyselyssä kysyttiin työntekijöiden oireista ja olosuhdehaitoista. Vuosien 1996 - 1999 aineisto koostui 11 154 vastauksesta 122 työpaikalta. Koko aineistossa painottuu toimistotyö pääasiallisena tehtävänä ja kunta työnantajasektorina. Oireet ja olosuhdehaitat perustuvat vastaajien omaan koettuun arvioon. Niiden todentamisesta ei ole tarkempaa tietoa. Tulokset on esitetty kuvissa 7a - 7e.

Taulukko 9: Yleisimmät sisäilman laatua heikentävät tekijät ja niiden aiheuttamat haitat ja oireet (lähteen /89/ taulukko 1.1).

Epäpuhtaus tai muu häiritsevä tekijä	Tavanomainen lähde/syy	Haitta / oire
Allergeenit	Koti- ja lemmikkieläimet, siitepölyt, kemikaalit, pöly- ja varastopunkit, mikrobikasvustot	Allerginen nuha, silmä-, astma- ja iho-oireilu
Ammoniakki	Materiaalien kosteusvauriot, viemärit, lemmikkieläimet, tupakointi	Hajuhaitat, ärsytysoireet
Asbestikuidut	Useat eri rakennusmateriaalit	Syöpäriskin kasvu, asbestoosi
Formaldehydi	Lastulevyn ym. materiaalien kosteusvauriot, sisustustuotteet, tekstiilit ja pesuaineet	Hajuhaitat, ärsytysoireet, kosketusihottuma, syöpäriskin kasvu.
Hiiidioksiidi (CO ₂)	Ihmiset, lemmikkieläimet, heikko ilmanvaihto	Suuri pitoisuus viittaa tilojen käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Erittäin korkeissa pitoisuuksissa väsymys, päänsärky.
Hiilimonoksiidi (häkä, CO)	Tulisijat, liikenne	Häkämyrkytys, tukehtumiskuolema
Häiritsevät hajut	Materiaalien kosteusvauriot, ilmavuodot rakenteista, materiaalit, kemikaalit, käyttäjät	Ärsytysoireet, epämukavuus
Vähäinen ilmanvaihtuvuus	Heikkotehoinen ilmanvaihto, IV-järjestelmän viat, ilmanjaon puutteet	Epäpuhtauksien kertymisestä aiheutuva oireilu ja epämukavuusoireilu ja epämukavuus
Liiallinen alipaineisuus rakennuksen ulkovaipan yli	Ulkoilmavirtoihin nähden liialliset poistoilmamäärät	Epäpuhtauksien kulkeutuminen rakenteista sisäilmaan
Kuiva sisäilma	Kylmä ja kuiva ulkoilma	Ihon ja limakalvojen ärsytysoireet, oireilunherkkyyden kasvu
Lämpötila, liian matala tai korkea, vetoisuus	LVI-järjestelmän puutteet ja säätövirheet, pintasäteily, ilmavuodot	Epämukavuus, sairastavuuden lisääntyminen
Mikrobit ja niiden aineenvaihduntatuotteet	Kosteus- ja mikrobivauriot, ilmavuodot rakenteista, IV-kanaviston epäpuhtaudet kosteissa järjestelmänosissa	Hengitystieärsytys, astma, allergiset sairaudet, hengitystieinfektioiden lisääntyminen, yleisoireet
Otsoni	Ilmanpuhdistimet, kopiokoneet	Hengitysteiden ärsytysoireet. Voimistaa allergeenien vaikutusta
PAH-yhdisteet	Vanhat kosteuseristeet, kivihiilipiki, polttotapahtumat	Hajuhaitat, syöpäriskin kasvu
PCB	Rakennusmateriaalit, mm. elementtisaumausmassat ja maalit, lämmönsiirtonesteet	Syöpäriskin kasvu
Pienhiukkaset	Ulkoilma (teollisuus, liikenne), tupakan savu, kopiokoneet, kosteusvauriot, pienpoltto, kynttilät ja tulisijat	Viihtyvyyshaitat, sydän- ja hengityselinsairaudet, astma
Radon	Maaperä, rakennuksen alustäyttö	Keuhkosyöpäriskin kasvu
Teolliset mineraalivillakuidut	Lämmön- ja ääneneristysmateriaalit rakenteissa ja IV-järjestelmässä	Silmien ja hengitysteiden ärsytysoireet
VOC-yhdisteet (haihtuvat orgaaniset yhdisteet, engl. Volatile organic compounds)	Kosteusvauriot, rakennusmateriaalit, sisustusmateriaalit, tekstiilit, pesuaineet, kosmetiikka, ihmiset ja lemmikkieläimet	Ärsytysoireet, astma
Öljyhiilivedyt	Rakennusmateriaalit (mm. valuasfaltti), öljyvahingot rakenteisiin ja maaperään rakennuksen alla	Hajuhaitat



Kuva 7a: Työympäristöön liitettyjen olosuhdehaittojen yleisyys Työterveyslaitoksen seuranta-aineistossa vuosina 1996-1999, 2011-2012 ja 2015-2017 (lähde /113/ kuva 35, lähde /112/).

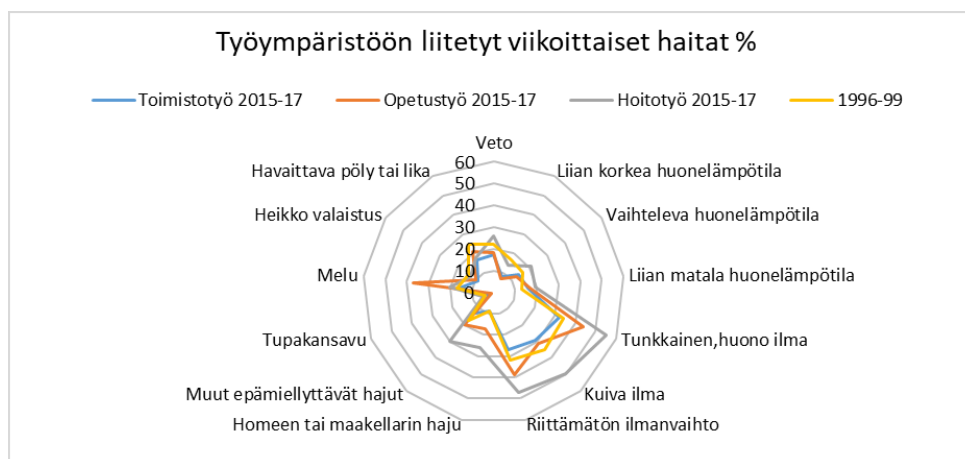


Kuva 7b: Työympäristöön liitettyjen oireiden yleisyys Työterveyslaitoksen seuranta-aineistossa vuosina 1996-1999, 2011-2012 ja 2015-2017 (lähde /113/ kuva 34, lähde /112/).

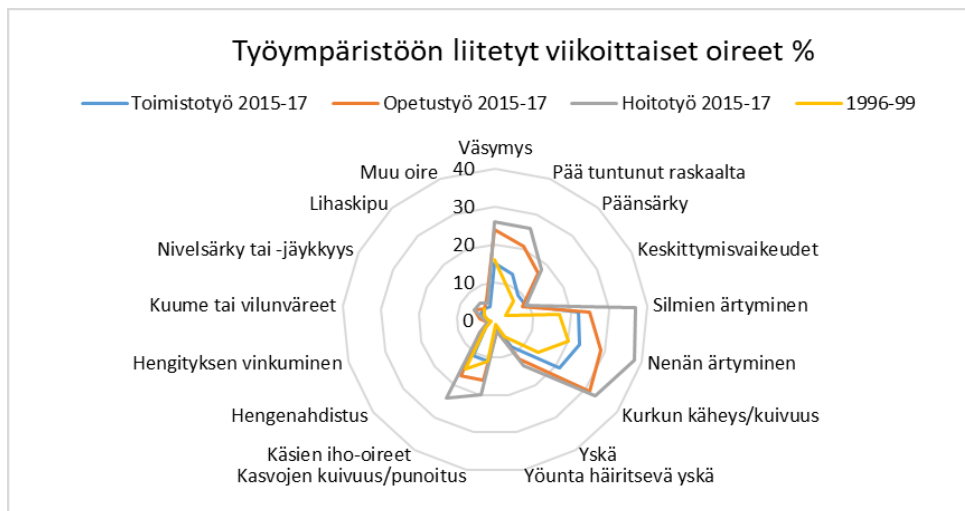
Olosuhdehaittojen yleisyys on jonkin verran lisääntynyt vuosina 2015 - 2017 verrattuna aikaisempiin vuosiin (kuva 7a). Yleisimpiä olosuhdehaittoja ovat riittämätön ilmanvaihto, kuiva ilma ja tunkkainen, huono ilma. Pääasiallisen työtehtävän mukaan olosuhdehaitoista raportoivat yleisimmin hoitotyötä tekevät (kuva 7c).

Työympäristöön liitettyjä oireita raportoitiin yleisemmin vuosina 2011 - 2012 ja 2015 - 2017 verrattuna aikaisempaan aineistoon (kuva 7b). Yleisimmin on raportoitu silmien ja nenän ärtymistä, kurkun käheyttä/kuivuutta sekä väsymystä. Hoito- ja opetustyötä tekevät raportoivat yleisemmin työympäristöön liittyvistä oireista kuin toimistotyötä

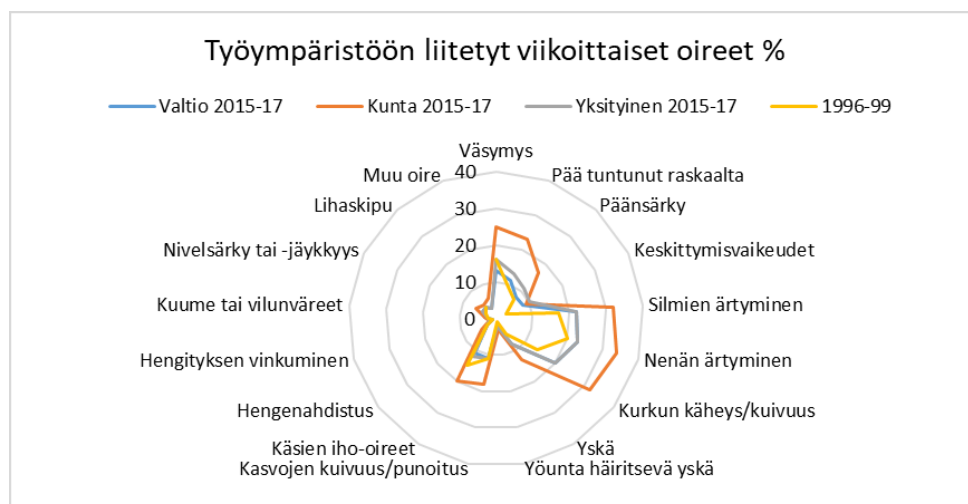
tekevät (kuva 7d). Kuntasektorin eli kuntien ja kuntayhtymien työpaikoilla työympäristöön liittyviä oireita raportointiin vuosina 2015 - 2017 yleisemmin kuin valtion ja yksityisen sektorin työpaikoilla (kuva 7e). Kuntasektorin työpaikoilla vastaajina oli hoito- ja opetustyötä tekeviä henkilöitä ja valtion työpaikoilla vastaajina oli lähinnä toimistotyötä tekeviä.



Kuva 7c: Työympäristöön liitettyjen olosuhdehaittojen yleisyys Työterveyslaitoksen seuranta-aineistossa vuosina 2015-2017 aloittain ja vuosina 1996-1999 (lähteen /113/ kuva 39, lähde /112/).



Kuva 7d: Työympäristöön liittyvien oireiden yleisyys Työterveyslaitoksen seuranta-aineistossa vuosina 2015-2017 aloittain ja vuosina 1996-1999 (lähteen /113/ kuva 37, lähde /112/).



Kuva 7e: Työympäristöön liitettyjen oireiden yleisyys eri sektoreilla Työterveyslaitoksen seuranta-aineistossa 2015-2017 (lähteen /113/ kuva 36, lähde /112/).

Turun yliopistossa sisäilmaston laatua on tutkittu laajasti mm. päiväkotien, perusopetuksen ja terveydenhuollon henkilökuntaan, päiväkotilapsiin ja koululaisiin suunnatuilla sisäilmastokyselyillä /90, 91, 92, 93/. Kyselyissä on käytetty pohjana MM040-lomaketta ja täydennetty kyselyä Tuohilampi-lomakkeiston kysymyksillä ja toimialakohtaisilla tarkentavilla kysymyksillä. Lomake on validoitu lapsilla Risto Savilahden väitöskirjan yhteydessä.

Koettujen olosuhdehaittojen lisäksi lomakkeissa on kysymyksiä hengitysteiden, silmien ja ihon ärsytysoireista, yleisoireista, neurologisista oireista, vatsa- ja tuki- ja liikuntaelinoireista sekä laajasti lääkärin toteamista sairauksista, niiden lääkehoidosta, terveyspalvelujen käytöstä, infektiosairauksista ja niiden hoidosta sekä sisäilmaoireiden vuoksi tehdyistä lääketieteellisistä tutkimuksista.

THL on käyttänyt melko samanlaista oirelomaketta 1990-luvulla ja tuloksista on julkaistu useita väitöskirjoja (Hyvärinen, Koskinen, Taskinen, Immonen, Meklin, Lignell, Savilahti, Purokivi).

2000-luvulla käynnistetyssä SataKunta-hankkeessa on tehty laajoja ammattialakohtaisia oirekyselyjä mm. opetushenkilökunnalle, hoitoalalla työskenteleville, palomiehille, poliiseille, kaupan alan henkilökunnalle ja maanviljelijöille.

Lisäksi SataKunta-hankkeen yhteistyökunnat ovat teettäneet kattavia kuntakohtaisia kyselyjä kaikkiin kunnan tai kaupungin päiväkoteihin ja kouluihin, sekä lapsille että henkilökunnalle. Yksittäisissä tapauksissa (koulu, päiväkotitoimi, toimistorakennus, hoitolaitos) on tehty seurantakyselyt tehtyjen korjausten jälkeen, jolloin voidaan arvioida korjausten tai uudisrakennuksen avulla saavutettavaa terveydellistä ja taloudellista hyötyä. Päästään myös vertaamaan eri korjaustapojen vaikuttavuutta lyhyellä ja pitkällä

aikavälillä. Pisimmillään seuranta-aika on ollut 10-15 vuotta. Vertailtavat rakennustekniset toimenpiteet ovat väistötiloihin siirtyminen, perusparannus, uudisrakennus, peruskorjaus, tiivistyskorjaus, ilmanvaihdon tehostaminen ja ilmanpuhdistimien käyttö. Kaikista näistä toimenpiteistä on jo kertynyt kokemusta ja tulokset on raportoitu hankkeeseen osallistuvilla kunnilla.

Sisäilmastokyselyjen lisäksi SataKunta-hankkeessa on tutkittu työntekijöiden keuhkofunktioiden muutoksia siirryttäessä vaurioloista puhtaisiin väistötiloihin. On myös seurattu keuhkojen toimintaa ilmanvaihdon parannusten yhteydessä sekä pintaremonttien yhteydessä tai työ- ja loma-ajan välillä. Kliinisiin tutkimuksiin on liitetty ihotestejä, mikrobispesifejä vasta-ainetestejä ja inflammaatiota mittaavia markkereita. Tuloksista tarkemmin liitteissä ja kirjallisuusviitteissä.

Työntekijöiden viihtyvyyteen vaikuttavat mm. vetoisuus, epämukavat lämpöolot, mikrobiperäinen haju, viemärin ja liuotinaideiden haju ja ilmanvaihtolaitteiden toimimattomuus. Viihtyvyyteen vaikuttavia oireita ovat mm. väsymys, pään tuntuminen raskaalta, silmien kuivuus, ihon lehahtelu tai punoitus sekä työovereiden oireilu ja runsaat poissaolot.

Terveysteen vaikuttavaa oireilua ovat lääkitystä vaativat ärsytysoireet, kuten nuha, yskä, hengenahdistus, päänsärky, ihottumat, silmätulehdukset, vaikea-asteinen kuiva-silmäisyys, kuume, voimakas väsymys / uupumus, lihaskivut ja niveloireet, jotka vaikuttavat suorituskykyyn, lääkitystä vaativat sydänoireet, rytmihäiriöt, kohonnut verenpaine ja toistuvat hengitystieinfektiot.

Työkykyyn vaikuttavia tekijöitä ovat pitkäaikaiset poissaolot, toimitilan vaihto sisäilman takia (usein useita kertoja), lääkärin diagnosoimat sairaudet, useampia lääkkeitä edellyttävät löydökset ja mittauksin varmennetut keuhkojen toiminnan alenema fyysistä rasitusta aiheuttavassa työssä, toistuvat sairaalahoitajaksot sekä ammattitautitutkimukset.

Syy-seurausketju terveyshaitoista terveyskuluihin: rakennuksen käyttötarkoitus – rakennuksen ikä - tekninen kunto – sisäilman laatu – terveyshaittaprofiili – oireprofiili – sairausprofiili - terveydenhuoltokäynnit – sairauspoissaolot – sairaana työskentely ja lopulta työkyvyttömyys, joka johtaa ennenaikaiseen eläköitymiseen tai ammatin vaihtoon.

Terveyshaitoista johtuvaan oireiluun ja sairasteluun sisältyvät kaikki terveyshaittaepäilyt. Osa terveyshaittaepäilyistä todennetaan lääketieteellisesti ja osa jää terveyshaittaepäilyn asteelle. Terveyskulujen syntymisen näkökulmasta todennettu ja ei-todennettu oireilu ja sairastelu aiheuttavat samansuuruiset kustannukset.

Terveyshaittojen aiheuttamalla oireilulla ja sairastelulla on välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Välittömillä vaikutuksilla tarkoitetaan toimitilassa syntyvää oireilua ja sairastelua ja näistä seuraavia terveyskuluja. Välittömiin vaikutuksiin sisältyy myös työpaikan

vaihto altistumisen vuoksi. Tämä kasvattaa altistuneiden määrää, jos tilalle tulee toinen työntekijä eikä altistumisolosuhteisiin puututa. Välillisillä vaikutuksilla tarkoitetaan välittömän oireilun ja sairastelun välillisiä vaikutuksia. Esimerkiksi lapsen terveyshaittoille altistumisesta johtuvat vanhempien poissaolot. Välillisiin vaikutuksiin sisältyy samanaikainen altistuminen terveyshaittoille muualla kuin toimitilassa, esimerkiksi kotona tai harrastuksissa ja tämän altistumisen vaikutusta toimitilassa altistuneille.

Terveyshaitoista johtuva oireilu ja sairastelu altistavat välillisesti oireille ja sairauksille, jotka eivät suoraan liity terveyshaittoihin. Esimerkiksi terveyshaitoista johtuva oireilu ja sairastelu voivat heikentää yleistä terveydentilaa ylläpitävää immuunijärjestelmää ja puolustuskykyä.

Terveyshaittaongelman pitkittyminen aiheuttaa henkistä kuormitusta ja työn tuottavuuden heikkenemistä. Henkinen kuormitus pitkittyessään lisää myös fyysistä oireilua ja sairastelua. Tämä alentaa työn tuottavuutta, mutta sen todentaminen on haasteellista. Ilmiö tulee esille mm. sisäilmakyselyissä. Altistumisen keston pitkittyminen nostaa oiretasot moninkertaisiksi lyhytaikaisesti altistuneisiin ja altistumattomiin verrattuna.

3.2 Terveyshaittojen esiintyminen ja terveyshaittoille altistuminen

Tarkastellaan kunnan rakennuskantaa rakennusluokittain: päiväkodit, koulut, toimitot, jne. Rakennusluokan kukin rakentamisvuosiluokka on rakennettu rakentamisajan kohtana voimassa olleiden lakien ja viranomaisohjeiden mukaan. Kukin rakentamisvuosiluokka edustaa rakentamisajankohtana vallinnutta rakentamistapaa ja talotekniikkaa. Kullakin rakentamisvuosiluokalla on sille tyypilliset käyttö- ja ylläpitokulut. Kullakin rakentamisvuosiluokalla on sille tyypilliset korjausrakentamisen ja peruskorjausrakentamisen tarpeet, kun rakenteet, materiaalit ja talotekniikka kuluvat ja vanhenevat. Kullakin rakentamisvuosiluokalla on sille tyypilliset riisit terveyshaittojen esiintymiselle.

Tilastomatemattisen mallintamisen näkökulmasta terveyshaitan esiintymisellä tarkoitetaan sitä rakennuksen/toimitilan käyttäjän käytössä olevaa kerrosalaa, jossa mahdollisesti esiintyy rakennuksen kunnosta ja/tai sisäilmasta aiheutuvia terveyshaittoja, joille käyttäjä voi altistua. Käyttäjä on joko henkilöstöön kuuluva tai asiakas. Terveyshaitan esiintymiseen sisältyy akuutissa tapauksessa kaikki terveyshaittaepäilyt tai ennaltaehkäisevässä tapauksessa kohonnut terveysriski. Terveyshaittojen esiintymisellä tarkoitetaan oireen tai sairauden esiintymistä viimeisen 12 kuukauden aikana.

Terveyshaitalle altistuminen tapahtuu, kun rakennuksen/toimitilan käyttäjä oleskelee terveyshaittaa aiheuttavassa tilassa säännöllisesti tai kerralla niin pitkän ajan, että keskimääräisen altistumisherkkyden mukaan terveyshaitta todennäköisesti aiheuttaa oireilua. Yksilöllisestä altistumisherkyydestä johtuen terveyshaitalle altistumisesta vain osalle altistuneista seuraa oireilua ja/tai sairastelua.

Kuntien omistamasta rakennuskannasta on tilastotietoa rakennusluokittain ja rakentamisvuosiluokittain. Oletetaan, että rakennusluokan kerrosalat a_j ovat tiedossa rakentamisvuosiluokittain $j=1\dots m$. Terveyshaitan esiintyminen jakaa rakentamisvuosiluokan kerrosalan terveyshaittaa esiintyvään kerrosalaan ja terveyshaittaa esiintymättömään kerrosalaan (kaavat (1)). Terveyshaitan esiintyminen riippuu rakennuksen iästä, kunnosta ja sisäilman laadusta. Terveyshaitan esiintymisala on todennäköisesti suurempi peruskorjauskuntoisessa rakennuksessa kuin uudessa tai juuri korjatussa rakennuksessa. Valitaan terveyshaitan esiintymisalan suhteelliset osuudet f_{axj} rakentamisvuosiluokan kerrosalasta vapaisiksi muuttujiksi ja arvioidaan sen avulla terveyshaitan keskimääräinen esiintyminen rakennusluokassa ja rakennusluokan rakentamisvuosiluokassa.

$$a_x + a_y = a \quad (1a)$$

$$a_{xj} + a_{yj} = a_j, \quad j = 1 \dots m \quad (1b)$$

missä

$$a = \sum_{j=1}^m a_j$$

$$a_x = \sum_{j=1}^m a_{xj}$$

$$a_y = \sum_{j=1}^m a_{yj}$$

$$a_{xj} = f_{axj} \cdot a_j$$

$$a_{yj} = f_{ayj} \cdot a_j = (1 - f_{axj}) \cdot a_j$$

$$a_x = f_{ax} \cdot a$$

$$a_y = f_{ay} \cdot a = (1 - f_{ax}) \cdot a$$

a on rakennusluokan kerrosala (m^2)

a_x on terveyshaitan esiintymisala rakennusluokassa (m^2)

a_y on terveyshaittaa esiintymättömän kerrosala rakennusluokassa (m^2)

f_{ax} on terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan osuus rakennusluokan kerrosalasta (m^2/m^2)

f_{ay} on terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan osuus rakennusluokan kerrosalasta (m^2/m^2)

a_j on rakennusluokan kerrosala rakentamisvuosiluokassa $j=1\dots m$ (m^2)

a_{xj} on terveyshaittaa esiintyvä kerrosala rakentamisvuosiluokassa j (m^2)

a_{yj} on terveyshaittaa esiintymättömän kerrosala rakentamisvuosiluokassa j (m^2)

f_{axj} on terveyshaitan esiintymistiheys eli terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan osuus rakentamisvuosiluokan j kerrosalasta (m^2/m^2)

f_{ayj} on terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan osuus rakentamisvuosiluokan j kerrosalasta (m^2/m^2)

Terveyshaitoille altistuneet on se osa henkilöstöstä ja/tai asiakkaista, jotka oleskelevat säännöllisesti tai kerralla riittävän pitkän ajan siinä osassa rakennusta/toimitilaa, jossa terveyshaittaa mahdollisesti esiintyy. Riittävän pitkä aika tarkoittaa altistumisaikaa,

jonka aikana tavanomaisen altistumisherkkyyden omaava henkilö todennäköisesti saa oireita sisäilman olosuhteista ja epäpuhtauksista.

Terveyshaitoille ei-altistuneet on se osa henkilöstöstä ja/tai asiakkaista, jotka eivät oleskele säännöllisesti tai kerralla riittävän pitkää aikaa siinä osassa rakennusta/toimintilaa, jossa terveyshaittaa mahdollisesti esiintyy.

Oletetaan, että rakennusluokan käyttäjät h_j ovat tiedossa rakentamivuosi- luokittain $j=1\dots m$. Jos käyttäjien jakautuminen rakentamivuosi- luokittain ei ole tiedossa, jaetaan käyttäjät tasaisesti koko rakennusluokan kerrosalalle. Terveyshaitan esiintyminen ja- kaa käyttäjät altistuneisiin ja ei-altistuneisiin (kaavat (2)). Terveyshaitan esiintyminen riippuu rakennuksen iästä, kunnosta ja sisäilman laadusta.

$$h_x + h_y = h \quad (2a)$$

$$h_{xj} + h_{yj} = h_j, \quad j = 1 \dots m \quad (2b)$$

$$h_j = f_{aj} \cdot h = f_{haj} \cdot a_j, \quad j = 1 \dots m \quad (2c)$$

missä

$$h = \sum_{j=1}^m h_j$$

$$h_x = \sum_{j=1}^m h_{xj}$$

$$h_y = \sum_{j=1}^m h_{yj}$$

$$h_{xj} = f_{hxj} \cdot h_j$$

$$h_{yj} = f_{hyj} \cdot h_j = (1 - f_{hxj}) \cdot h_j$$

$$h_x = f_{hx} \cdot h$$

$$h_y = f_{hy} \cdot h = (1 - f_{hx}) \cdot h$$

h on rakennusluokan käyttäjät, henkilöstö ja asiakkaat (hlö)

h_x on altistuneet käyttäjät (hlö)

h_y on ei-altistuneet käyttäjät (hlö)

f_{hx} on altistuneiden osuus käyttäjistä (hlö/hlö)

f_{hy} on ei-altistuneiden osuus käyttäjistä (hlö/hlö)

h_j on käyttäjät rakentamivuosi- luokassa $j=1\dots m$ (hlö)

$f_{aj} = a_j/a$ on rakentamivuosi- luokan j kerrosalan a_j osuus rakennusluokan kerrosalasta a (m^2/m^2)

$f_{haj} = h_j/a_j = h/a$ on käyttäjät per kerrosala rakentamivuosi- luokassa j (hlö/ m^2)

h_{xj} on altistuneet käyttäjät rakentamivuosi- luokassa j (hlö)

h_{yj} on ei-altistuneet käyttäjät rakentamivuosi- luokassa j (hlö)

f_{hxj} on altistuneiden osuus rakentamivuosi- luokan j käyttäjistä (hlö/hlö)

f_{hyj} on ei-altistuneiden osuus rakentamivuosi- luokan j käyttäjistä (hlö/hlö)

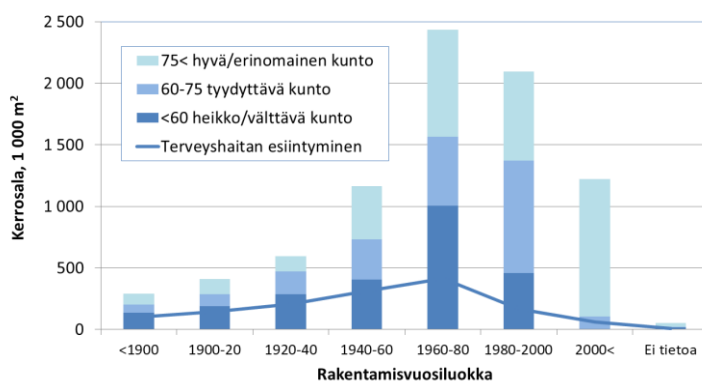
Tulkitaan kirjallisuudessa terveyshaitan esiintymisen tarkoittavan terveyshaittaa esiin- tyvän kerrosalan osuutta rakennusluokan kerrosalasta f_{ax} ja altistuneiden tarkoittavan

altistuneiden osuutta rakennusluokan käyttäjistä f_{hx} (kaavat (3)). Jos käyttäjät jaetaan tasaisesti koko rakennusluokan kerrosalalle, niin $f_{hx} = f_{ax}$ ja $f_{hxj} = f_{axj}$.

$$f_{ax} = \frac{a_x}{a} = \frac{1}{a} \cdot \sum_{j=1}^m f_{axj} \cdot a_j \quad (3a)$$

$$f_{hx} = \frac{h_x}{h} = \frac{1}{h} \cdot \sum_{j=1}^m f_{hxj} \cdot h_j \quad (3b)$$

Miten terveyshaittojen esiintyminen kytkeytyy rakennuksen tekniseen kuntoon? Luvussa 2.2 on tarkasteltu 14 kaupungin omistaman rakennuskannan teknistä kuntoa kuntoluokittain. Taulukossa 4b esitetty kerrosalan jakautuminen on havainnollistettu kuvassa 8. Samassa kuvassa on terveyshaitan esiintymisala perustuen kokeneen asiantuntijan arvioon terveyshaitan esiintymistiheydestä rakentamisvuosiluokittain asuin-kerrostaloissa.



Kuva 8: Kerrosalan jakautuminen kuntoluokkiin rakentamisvuosiluokittain vuonna 2017 14 kaupungin omistamassa rakennuskannassa: Helsinki, Espoo, Tampere, Vantaa, Oulu, Jyväskylä, Lahti, Kuopio, Pori, Joensuu, Vaasa, Rovaniemi, Mikkeli ja Porvoo. Terveyshaitan esiintymisala perustuen kokeneen asiantuntijan arvioon terveyshaitan esiintymistiheydestä. Kerrosala edustaa 26 % kaikkien kuntien omistamasta kerrosalasta. Laskettu lähteen /22/ aineistosta.

Terveyshaittaa esiintyy lievistä viihtyvyyshaitasta vakavaan terveyshaittaan kaikissa kuntoluokissa, todennäköisesti vähiten hyvässä/erinomaisessa kuntoluokassa ja eniten heikossa/välttävässä kuntoluokassa. Viihtyvyyshaittaa aiheuttavat yleisesti lämpöolosuhteiden vaihtelu, hajut ja ilmanvaihdon puutteet. Huomattava osa viihtyvyyshaittoista on hoidettavissa tavanomaisilla huolto- ja säätötoimenpiteillä sekä vuosikorjauksilla. Viivästyneistä huolto-, säätö- ja vuosikorjaustoimista kertyy huoltovelkaa. Huoltovelka kasvattaa terveyshaitan esiintymisriskiä ja on yhtenä syynä viihtyvyyshaittojen esiintymiselle. Varsinaiset terveyshaitat edellyttävät korjaus- tai peruskorjaustoimenpiteitä. Korjaustoimenpiteiden lykkääminen kasvattaa korjausvelkaa ja perusparannustarvetta ja on yhtenä syynä vakavien terveyshaittojen esiintymiselle.

Sisäilmakyselyissä koettu terveyshaitta on yhdistelmä viihtyvyyshaittaa ja terveyshaittaa. Viihtyvyyshaitta on yhteydessä huoltovelkaan ja terveyshaitta korjausvelkaan ja perusparannustarpeeseen.

Tilastotietoa ei ole, miten terveyshaitan esiintyminen jakautuu kuntien omistamassa rakennuskannassa rakennusluokittain ja rakentamisvuosiluokittain. Tilastotietoa ei ole, miten henkilöstö ja asiakkaat jakautuvat kuntien omistamassa rakennuskannassa. Käytetään esimerkkinä kuntien henkilöstöä vuonna 2013 ja kuntien omistamaa rakennuskantaa vuonna 2013. Oletetaan, että suurin osa kuntien henkilökunnasta työskentelee toimistorakennuksissa, terveydenhuollon rakennuksissa (pl. kuntayhtymien omistamat sairaalat), päiväkodeissa sekä peruskoulujen ja lukioiden opetusrakennuksissa. Näiden rakennusten kerrosala oli 2013 yhteensä 14,8 milj. m² eli 62 % kuntien omistaman muiden kuin asuinrakennusten kerrosalasta. Näiden rakennusten kerrosalajakauma on esitetty rakentamisvuosiluokittain taulukossa 10.

Taulukko 10: Kuntien omistaman rakennuskannan kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen mahdollinen esiintyminen ja näille terveyshaitoille mahdollisesti altistunut henkilöstö keskimäärin. Henkilöstö on jaettu rakennusten kerrosalan suhteessa rakentamisvuosiluokille. Terveyshaittojen esiintymistiheys on oletettu samaksi kuin kokeneen asiantuntijan arvio asuinrakennuksissa. Kunnat yhteensä vuonna 2013. Rakennusten kerroala /17, 126/. Henkilöstö yhteensä /62/.

2013 Rakennuksen rakentamisvuosi j	Rakennusten kerrosala		Terveyshaitan esiintyminen		Henkilöstö $h_j = f_{aj} * h_{hlö}$	Terveyshaitalle altistunut henkilöstö	
	a_j 1 000 m ²	$f_{aj} = a_j / a$ %	$f_{axj} = a_{xj} / a_j$ %	$a_{xj} = f_{axj} * a_j$ 1 000 m ²		$f_{hxj} = f_{axj}$ %	$h_{xj} = f_{hxj} * h_j$ hlö
-1919	470	3,2	35	164	10 603	35	3 711
1920 - 1929	649	4,4	35	227	14 651	35	5 128
1930 - 1939	473	3,2	35	166	10 682	35	3 739
1940 - 1949	338	2,3	30	101	7 624	30	2 287
1950 - 1959	2 559	17,3	25	640	57 782	25	14 446
1960 - 1969	2 569	17,4	20	514	58 014	20	11 603
1970 - 1979	2 282	15,5	15	342	51 515	15	7 727
1980 - 1989	2 354	15,9	10	235	53 140	10	5 314
1990 - 1999	1 217	8,2	5	61	27 481	5	1 374
2000 - 2009	1 056	7,2	5	53	23 836	5	1 192
2010 - 2013	438	3,0	5	22	9 889	5	494
Tuntematon	354	2,4	17,5	62	7 983	17,5	1 400
Yhteensä /keskimäärin	14 757	100,0	17,5	2 587	333 200	17,5	58 414

Kuntien henkilöstö vuonna 2013 on jaettu kerrosalajakauman mukaisesti rakentamisvuosiluokille. Tilastotietoa ei ole, miten terveyshaittojen esiintyminen jakautuu rakentamisvuosiluokille kunnan omistamassa rakennuskannassa. Oletetaan terveyshaittojen esiintymistiheys samaksi kuin kokeneen asiantuntijan arvio asuinrakennuksissa. Terveyshaitan keskimääräiseksi esiintymistiheydeksi saadaan 17,5 %. Kaksi kolmasosaa terveyshaitoista esiintyy vuosina 1950 – 1989 rakennetuissa rakennuksissa. Terveys-

haitan keskimääräiseksi esiintymistiheydeksi 14 kaupungin omistamassa rakennuskannassa saatiin 17,2 % (taulukko 4b, kuva 8). Vertaa merkittävien sisäilmaongelmien esiintymiseen luvun 2.2 taulukossa 6.

Koko henkilöstön oletetaan olevan säännöllisesti toimipaikalla ja koko henkilöstöllä on mahdollisuus altistua samalla tavalla toimitilan kunnosta ja sisäilmasta johtuville terveyshaitoille. Altistuneiden osuus henkilöstöstä taulukossa 10 on sama kuin terveyshaittojen esiintyminen kerrosalasta. Toimitiloissa altistuneen henkilöstön määrä vuonna 2013 oli 58 400 eli 17,5 % henkilöstöstä taulukon 10 mukaan.

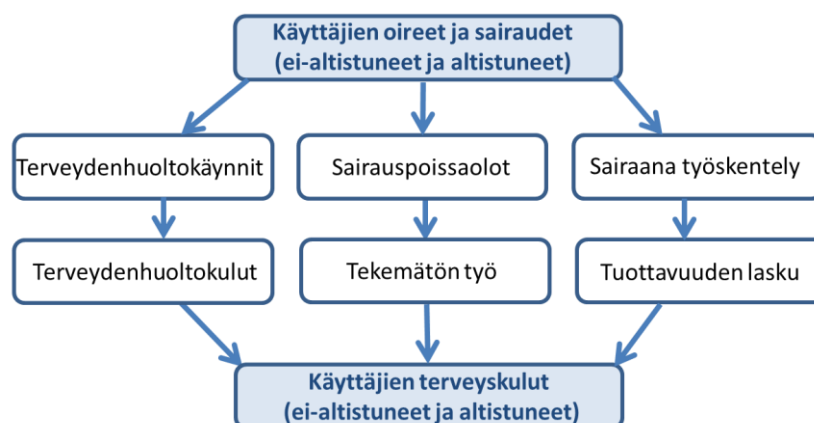
Altistunut henkilöstö kunnittain arvioidaan taulukon 10 tapaan kullekin tehtäväluokalle tai kullekin rakennusluokalle. Haasteena on sovittaa yhteen kuntien tehtäväluokitus ja rakennusluokitus.

Altistuneet asiakkaat arvioidaan vastaavalla tavalla kuin altistunut henkilöstö. Huomio kiinnitetään asiakkaisiin, jotka käyvät säännöllisesti toimipaikalla (esim. päiväkotilapset, koululaiset) tai jotka ovat yhdellä kertaa pitemmän aikaa toimitilassa (esim. perusterveydenhuollon vuodeosaston potilaat, ikäihmisten laitoshoido).

4 Käyttäjien terveyskulut

Terveyshaittojen talousvaikutukset toimitilojen käyttäjille tulevat kunnan työnantajaroolin kautta ja kunnalle kunnan vastuulla olevan perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon kautta.

Käyttäjien oireilusta ja sairastelusta kunnalle aiheutuvia terveyskuluja on havainnollistettu kuvassa 9. Käyttäjien terveyskulut on summa altistuneiden ja ei-altistuneiden terveyskuluista. Terveyshaittojen osuuden mallintamista terveyskuluista käsitellään luvussa 4.2.1. Käyttäjien terveydenhuoltokulut sisältävät kunnan vastuulla olevat perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäynnit ja vuodeosastohoidon ja somaattisen erikoissairaanhoidon. Käyttäjien terveydenhuoltokulut per henkilö oletetaan samaksi kuin väestössä keskimäärin käyttäjän ikäluokassa. Terveydenhuoltopalveluiden käyttö väestön ikäluokittain saadaan THL:n terveydenhuoltotilastoista /88, 121, 123, 124/. Kunnalle tulevista terveydenhuoltokuluista lukuun ei sisälly perusterveydenhuollon muita käyntejä kuin lääkärikäyntejä, suun terveydenhuoltoa eikä psykiatrasta erikoissairaanhoitoa. Terveydenhuoltokuluihin ei sisälly yksityisen terveydenhuollon palveluita. Terveydenhuoltokuluihin sisältyy yhteiskunnalle tulevat avohoidon reseptilääkekulut. Laskelmiin sisältyvät terveydenhuoltokulut kattavat noin 45 % terveydenhuollon kokonaismenoista.



Kuva 9: Käyttäjien oireilusta ja sairastelusta kunnalle aiheutuvat terveyskulut. Ei-altistuneiden ja altistuneiden käyttäjien terveyskulut ovat summa terveydenhuoltokuluista, tekemättömästä työstä ja työtehon laskusta.

Tekemätön työ on sairauspoissaoloa vastaava tekemättä jäänyt työ. Tekemättömän työn arvo on tekemätöntä työtä vastaavat henkilöstökulut (palkat ja sosiaaliturvamaksut). Kunta-alan sairauspoissaolot saadaan TTL:n Kunta10-tutkimuksesta /59/.

Tuottavuuden lasku on suorituskyvyn alentumista vastaava arvo. Sisäilman heikko laatu alentaa suorituskykyä. Suorituskyvyn alentuminen on suoraan tai välillisesti seurausta sairaana työskentelystä. Terveyshaitoista johtuvan ongelmatilanteen pitkittyminen lisää tuottavuuden laskun suhteellista osuutta terveyskuluista. Tuottavuuden laskun arvo on suuruusluokaltaan merkittävä /27, 104/. Se on haasteellinen arvioitava verrattuna terveydenhuoltokuluihin ja tekemättömään työhön.

Sote-uudistuksen toteutuessa henkilöstön ja asiakkaiden terveydenhuoltokulut siirtyvät kunnilta hyvinvointialueiden kuluiksi, mutta jäävät verorahoituksen kautta kunta-laisten ja yhteiskunnan maksettavaksi.

4.1 Terveyskulujen muodostuminen

Toimitilojen käyttäjien terveyskulujen laskentaan tarvittava lähtöaineisto kerätään julkisista tilastoista ja tutkimuksista, sillä näin kerätyt terveystiedot eivät kuulu yksityisyyden suojan piiriin. Kaavoihin (4a) – (4d) on koottu käyttäjien terveyskulujen laskenta terveydenhuoltopalveluiden käytöstä, sairauspoissaoloista ja sairaana työskentelystä.

$$C = c \cdot h \quad (4a)$$

$$c = \sum_{i=1}^7 c_i \quad (4b)$$

$$c_i = k_i \cdot u_i, \quad i = 1 \dots n \quad (4c)$$

$$u_i = u_{i1} \cdot u_{i2}, \quad i = 1 \dots n \quad (4d)$$

missä C on käyttäjien, henkilöstön tai asiakkaiden, terveyskulut (€)
h on käyttäjien määrä (hlö)
c on keskimääräiset terveyskulut per käyttäjä (€/hlö)

i=1 on perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäynnit:

c_1 on lääkärikäyntien käyttökustannukset per käyttäjä (€/hlö)

k_1 on käyttökustannukset per lääkärikäynti (€/kpl)

u_1 on lääkärikäynnit per käyttäjän ikäluokka (kpl/hlö)

u_{11} on potilaita per käyttäjän ikäluokka (hlö/hlö)

u_{12} on lääkärikäynnit per potilas (kpl/hlö)

i=2 on perusterveydenhuollon vuodeosaston hoitopäivät:

c_2 on hoitopäivien käyttökustannukset per käyttäjä (€/hlö)

k_2 on hoitopäivien käyttökustannukset per hoitopäivä (€/pv)

u_2 on hoitopäiviä per käyttäjän ikäluokka (pv/hlö)

u_{21} on potilaita per käyttäjän ikäluokka (hlö/hlö)

u_{22} on hoitopäiviä per potilas (pv/hlö)

$i=3$ on somaattisen erikoissairaanhoidon lääkärikäynnit:

c_3 on lääkärikäyntien käyttökustannukset per käyttäjä (€/hlö)

k_3 on käyttökustannukset per lääkärikäynti (€/kpl)

u_3 on lääkärikäynnit per käyttäjän ikäluokka (kpl/hlö)

u_{31} on potilaita per käyttäjän ikäluokka (hlö/hlö)

u_{32} on lääkärikäynnit per potilas (kpl/hlö)

$i=4$ on somaattisen erikoissairaanhoidon päiväkirurgia ja vuodeosasto:

c_4 on hoitopäivien käyttökustannukset per käyttäjä (€/hlö)

k_4 on käyttökustannukset per hoitopäivä (€/pv)

u_4 on hoitopäiviä per käyttäjän ikäluokka (pv/hlö)

u_{41} on potilaita per käyttäjän ikäluokka (hlö/hlö)

u_{42} on hoitopäiviä per potilas (pv/hlö)

$i=5$ on avohoidon reseptilääkekustannukset (Kela):

c_5 on reseptilääkekustannukset per käyttäjä (€/hlö)

k_5 on lääkekustannukset per lääkekorvaukset (€/€)

u_5 on reseptilääkekorvaukset per käyttäjä (€/hlö)

u_{51} on reseptilääkekorvauksen saajia per käyttäjän ikäluokka (hlö/hlö)

u_{52} on reseptilääkekorvaukset per saaja (€/hlö)

$i=6$ on sairauspoissaolot/tekemätön työ:

c_6 on tekemättömän työn kustannukset per käyttäjä (€/hlö)

k_6 on tekemättömän työn kustannukset per sairauspäivä (€/pv)

u_6 on sairauspäiviä per käyttäjän ikäluokka (pv/hlö)

u_{61} on sairauslomalla olleita per käyttäjän ikäluokka (hlö/hlö)

u_{62} on sairauspäiviä per sairauslomalla ollut (pv/hlö)

$i=7$ on sairaana työskentely/työtehon lasku:

c_7 on työtehon laskun kustannukset per käyttäjä (€/hlö)

k_7 on työtehon laskun kustannukset per sairaana työskentelypäivä (€/pv)

u_7 on sairaana työskentelypäiviä per käyttäjän ikäluokka (pv/hlö)

u_{71} on sairaana työskennelleitä per käyttäjän ikäluokka (hlö/hlö)

u_{72} on sairaana työskentelypäiviä per sairaana työskennelleitä (pv/hlö)

4.1.1 Terveydenhuoltokäynnit

Väestö käytti kunnan vastuulla olevia perusterveydenhuollon avohoidon lääkäripalveluja ja vuodeosastohoidon sekä somaattisen erikoissairaanhoidon palveluja ikäluokittain taulukoissa 11a - 11d esitetyllä tavalla /123, 124/. Kunkin terveydenhuoltopalvelun tilastoaineistossa oli oma tyypillistä asiakaskuntaa edustava ikäluokitus. Kun henkilöstö ja asiakkaat altistuvat toimitilan kunnosta ja sisäilmasta johtuville terveyshaittoille, tarvitaan taulukoissa 11a - 11d mainittuja kunnan terveydenhuoltopalveluita.

Perusterveydenhuollon avohoidon muut kuin lääkärikäynnit, suun terveydenhuolto ja erikoissairaanhoidon psykiatrinen hoito eivät sisälly taulukoiden 11a – 11d potilas-käynteihin.

Taulukko 11a: Perusterveydenhuollon avosairaanhoidon lääkärin potilaat ja käynnit väestön ikäluokan mukaan vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Laskettu lähteen /124/ tiedoista.

Perusterveydenhuollon avosairaanhoidon lääkärin potilaat ja käynnit ikäluokittain							
Vuosi	alle 1 v	1 - 6 v	7 - 14 v	15 - 64 v	65 - 74 v	75+ v	Keskimäärin
Potilaita per ikäluokka u_{11}, hlö/hlö							
2013	1,6440	0,6180	0,5690	0,4082	0,6310	0,7081	0,4990
2015	1,7030	0,6160	0,5770	0,4066	0,6280	0,7284	0,5020
2017	1,7030	0,6040	0,5600	0,3989	0,6210	0,7283	0,4950
2019	1,6780	0,5820	0,5230	0,3718	0,5970	0,6961	0,4680
Käyntejä per potilas u_{12}, kpl/hlö							
2013	2,5912	2,4288	1,7469	2,4444	2,7322	3,2406	2,5163
2015	2,5390	2,3328	1,7054	2,3972	2,6561	3,1949	2,4695
2017	2,4645	2,2003	1,6607	2,3845	2,6103	3,0849	2,4311
2019	2,3677	2,0206	1,5966	2,2512	2,4506	2,8894	2,2961
Käyntejä per ikäluokka $u_1 = u_{11} * u_{12}$, kpl/hlö							
2013	4,2600	1,5010	0,9940	0,9979	1,7240	2,2945	1,2556
2015	4,3240	1,4370	0,9840	0,9747	1,6680	2,3272	1,2397
2017	4,1970	1,3290	0,9300	0,9512	1,6210	2,2466	1,2034
2019	3,9730	1,1760	0,8350	0,8370	1,4630	2,0114	1,0746

Taulukko 11b: Perusterveydenhuollon vuodeosastohoidon potilaat ja hoitopäivät väestön ikäluokan mukaan vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Laskettu lähteen /124/ tiedoista.

Perusterveydenhuollon vuodeosaston potilaat ja hoitopäivät ikäluokittain					
Vuosi	0 - 17 v	18 - 64 v	65 - 74 v	75+ v	Keskimäärin
Potilaita per ikäluokka u_{21}, hlö/hlö					
2013	0,0016	0,0079	0,0458	0,2055	0,0273
2015	0,0014	0,0068	0,0400	0,1841	0,0249
2017	0,0014	0,0070	0,0392	0,1707	0,0246
2019	0,0014	0,0067	0,0384	0,1572	0,0238
Hoitopäiviä per potilas u_{22}, pv/hlö					
2013	0,956	18,455	26,816	39,359	33,407
2015	0,813	15,586	22,517	31,091	26,916
2017	0,694	13,280	17,878	21,820	19,559
2019	0,609	11,832	16,620	20,327	18,116
Hoitopäiviä per ikäluokka $u_2 = u_{21} * u_{22}$, pv/hlö					
2013	0,0015	0,1452	1,2284	8,0863	0,9110
2015	0,0011	0,1065	0,9004	5,7233	0,6709
2017	0,0010	0,0929	0,7002	3,7238	0,4803
2019	0,0008	0,0797	0,6387	3,1951	0,4320

Taulukko 11c: Somaattisen erikoissairaanhoidon avohoidon lääkärin potilaat ja käynnit väestön ikäluokan mukaan vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2018. Laskettu lähteen /123/ tiedoista.

Somaattisen erikoissairaanhoidon avohoidon lääkärin potilaat ja käynnit ikäluokittain							
Vuosi	Alle 1 v	1 - 6 v	7 - 14 v	15 - 64 v	65 - 79 v	80+ v	Keskimäärin
Potilaita per ikäluokka u_{31} , hlö/hlö							
2013	0,6272	0,2509	0,2041	0,2757	0,4698	0,5803	0,3098
2015	0,7026	0,2836	0,2266	0,2908	0,4784	0,6087	0,3287
2017	0,7881	0,3100	0,2436	0,3022	0,4963	0,6386	0,3454
2018	0,8456	0,3254	0,2508	0,3092	0,5077	0,6540	0,3552
Käyntejä per potilas u_{32} , kpl/hlö							
2013	2,808	3,023	3,197	3,781	4,623	3,874	3,939
2015	2,838	3,110	3,239	3,922	4,870	4,170	4,110
2017	2,826	3,034	3,140	3,933	4,975	4,416	4,161
2018	2,829	3,044	3,182	3,963	5,062	4,518	4,216
Käyntejä per ikäluokka $u_3 = u_{31} * u_{32}$, kpl/hlö							
2013	1,761	0,758	0,652	1,043	2,172	2,248	1,220
2015	1,994	0,882	0,734	1,140	2,330	2,539	1,351
2017	2,227	0,940	0,765	1,188	2,469	2,820	1,437
2018	2,392	0,991	0,798	1,225	2,570	2,955	1,497

Taulukko 11d: Somaattisen erikoissairaanhoidon vuodeosaston ja päiväkirurgian potilaat ja hoitopäivät väestön ikäluokan mukaan vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2018. Laskettu lähteen /123/ tiedoista.

Somaattisen erikoissairaanhoidon vuodeosaston ja päiväkirurgian potilaat ja hoitopäivät ikäluokittain					
Vuosi	0 - 17 v	18 - 64 v	65 - 79 v	80+ v	Keskimäärin
Potilaita per ikäluokka u_{41} , hlö/hlö					
2013	0,0706	0,1067	0,2026	0,3008	0,1224
2015	0,0702	0,1007	0,2010	0,3202	0,1207
2017	0,0653	0,0960	0,2008	0,3191	0,1181
2018	0,0645	0,0932	0,1997	0,3149	0,1175
Hoitopäiviä per potilas u_{42} , pv/hlö					
2013	3,480	3,774	5,999	7,116	4,702
2015	3,250	3,805	6,164	8,457	5,003
2017	3,272	3,744	5,847	7,804	4,876
2018	3,260	3,735	5,716	7,693	4,806
Hoitopäiviä per ikäluokka $u_4 = u_{41} * u_{42}$, pv/hlö					
2013	0,2457	0,4027	1,2153	2,1407	0,5755
2015	0,2282	0,3831	1,2389	2,7081	0,6039
2017	0,2137	0,3594	1,1737	2,4904	0,5758
2018	0,2103	0,3481	1,1414	2,4227	0,5647

Taulukoissa 11a – 11d on esitetty kaavoissa (4a) - (4d) arviointimallin tarvitsemat tunnusluvut: potilaiden osuus ikäluokasta u_{i1} ja käyntien tai hoitopäivien määrä potilasta kohti u_{i2} . Tunnuslukujen lisäksi tarvitaan tarkasteltavan palvelun henkilöstön ja asiakkaiden lukumäärät ikäluokittain. Tuloksena ovat henkilöstön ja asiakkaiden käytämät kunnan terveydenhuoltopalvelut keskimäärin.

Perusterveydenhuollon avohoidon kaikki palvelumuodot sisältyvät avohoidon lääkärikäynteihin taulukossa 11a. Avohoidon lääkärikäynneistä noin 80 % oli avosairaanhoidoa ja noin 20 % muiden palvelumuotojen kuten kouluterveydenhuollon ja työterveydenhuollon lääkärikäyntejä. Perusterveydenhuollon vuodeosastohoidon potilaista yli 65-vuotiaita oli yli 80 % ja alle 65-vuotaita vain alle 20 %. Somaattisen eli muun kuin psykiatrisen erikoissairaanhoidon lääkärikäynnit ja hoitopäivät sisältävät somaattisen erikoissairaanhoidon kaikki erikoisalut.

Perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäynneistä (potilaat ja käynnit yhteensä), perusterveydenhuollon vuodeosastohoidoista (potilaat ja hoitopäivät yhteensä) ja somaattisesta erikoissairaanhoidosta (potilaat, käynnit, hoitopäivät yhteensä) saadaan tilastotiedot sairaanhoitopiireittäin ja potilaan kotikunnittain. Taulukoiden 11a – 11d terveystiedot on mahdollista arvioida kunnassa ikäluokittain, koska väestö ikäluokittain on tilastoitu jokaisesta kunnasta.

4.1.2 Terveystiedot

Kuntien perusterveydenhuollon avohoidon käyttökustannukset vuonna 2013 olivat 2,49 mrd. € /62/. Olettamalla muun vastaanottokäynnin hinnaksi 50 % lääkärikäynnin vastaanottohinnasta saatiin lääkärikäyntien arvoksi 1,11 mrd. € ja muiden käyntien arvoksi 1,38 mrd. €. Lääkärikäynnin hinnaksi tuli 162 €/kpl ja muun käynnin 81 €/kpl. Avohoidon lääkärikäynnit olivat 53 % perusterveydenhuollon kustannuksista vuonna 2006. Osuus on laskenut 41 %:iin vuonna 2019. Lääkärikäynnin käyttökustannukset per henkilö väestön ikäluokittain vuosina 2013, 2015 ja 2019 on taulukossa 12a.

Perusterveydenhuollon vuodeosaston 4,99 milj. hoitopäivän käyttökustannukset vuonna 2013 olivat 1,29 mrd. € /62/, jolloin hoitopäivän hinnaksi tuli 259 €/pv. Käyttökustannukset per henkilö väestön ikäluokittain on taulukossa 12a.

Kuntien erikoissairaanhoidon käyttökustannukset vuonna 2013 olivat 6,34 mrd. €. Terveystiedot ja rahoitus 2019 -raportin /139/ mukaan vuonna 2013 somaattisen erikoissairaanhoidon avohoidon osuus erikoissairaanhoidosta oli 31,2 %, somaattisen erikoissairaanhoidon vuodeosaston ja päiväkirurgian osuus 53,2 %, psykiatrisen hoidon 11,1 % ja ostopalvelut yksityisiltä 4,3 %. Em. prosenttiosuuksien mukaan somaattinen erikoissairaanhoido oli 5,36 mrd. €, josta avohoito oli 1,98 mrd. € ja vuodeosasto ja päiväkirurgia 3,38 mrd. €. Yhden lääkärikäynnin hinta oli 289 €/kpl ja yhden hoitopäivän hinta oli 1 071 €/kpl. Käyttökustannukset per henkilö väestön ikäluokittain on taulukossa 12a.

Taulukko 12a: Terveydenhuoltokulut keskimäärin per henkilö väestön ikäluokittain vuosina 2013, 2015, 2017, 2018 ja 2019.

Perusterveydenhuollon avosairaanhoidon lääkärikäynnit $c_1=k_1*u_1$, €/hlö							
Vuosi	alle 1 v	1 - 6 v	7 - 14 v	15 - 64 v	65 - 74 v	75+ v	Keskimäärin
2013	691,29	243,58	161,30	161,93	279,76	372,34	203,75
2015	677,30	225,09	154,13	152,68	261,27	364,53	194,18
2017	604,05	191,28	133,85	136,91	233,30	323,34	173,20
2019	654,09	193,61	137,47	137,80	240,86	331,15	176,91
Perusterveydenhuollon vuodeosaston hoitopäivät $c_2=k_2*u_2$, €/hlö							
Vuosi			0 - 17 v	18 - 64 v	65 - 74 v	75+ v	Keskimäärin
2013			0,40	37,64	318,31	2 095,40	236,07
2015			0,36	33,20	280,73	1 784,41	209,16
2017			0,38	35,70	268,95	1 430,24	184,46
2019			0,36	34,40	275,63	1 378,89	186,44
Somaattisen erikoissairaanhoidon avohoidon lääkärikäynnit $c_3=k_3*u_3$, €/hlö							
Vuosi	Alle 1 v	1 - 6 v	7 - 14 v	15 - 64 v	65 - 79 v	80+ v	Keskimäärin
2013	508,06	218,73	188,20	300,73	626,59	648,41	351,98
2015	621,77	275,00	228,83	355,56	726,44	791,55	421,17
2017	705,63	297,93	242,40	376,54	782,24	893,52	455,39
2018	786,96	325,88	262,61	403,16	845,49	972,02	492,65
Somaattisen erikoissairaanhoidon vuodeosaston ja päiväkirurgian hoitopäivät $c_4=k_4*u_4$, €/hlö							
Vuosi			0 - 17 v	18 - 64 v	65 - 79 v	80+ v	Keskimäärin
2013			263,14	431,37	1 301,70	2 292,93	616,41
2015			242,77	407,64	1 318,18	2 881,39	642,56
2017			213,75	359,59	1 174,24	2 491,46	576,06
2018			210,81	349,01	1 144,34	2 428,99	566,19

Tuorein terveystieto ikäluokittain oli perusterveydenhuollon tilastoissa vuodelta 2019 ja somaattisen erikoissairaanhoidon tilastoissa vuodelta 2018. Vuoden 2018 tietoja on käytetty arvioitaessa somaattisen erikoissairaanhoidon terveydenhuoltokuluja vuonna 2019.

Sisäilman terveyshaittojen terveysvaikutuksia arvioitaessa ikäryhmien väliset erot terveyskuluissa on aiheellista ottaa huomioon. Ikäluokkien välisissä terveyskuluissa per henkilö on huomattavan suuria eroja verrattuna väestön keskimääräisiin terveyskuluihin. Kustannustason vuotuiset muutokset per henkilö ikäryhmien sisällä näkyy taulukossa 12a. Myös ne on aiheellista ottaa huomioon terveyshaittojen talousvaikutuksia arvioitaessa.

Avohoidon reseptilääkekorvaukset ja -kustannukset keskimäärin per henkilö väestön ikäluokittain vuonna 2013 on taulukossa 12b. Lääkekorvaukset olivat 1,27 mrd. € ja lääkekustannukset 1,81 mrd. € vuonna 2013. Ne ovat Kelalle tulevia kustannuksia.

Taulukko 12b: Avohoidon reseptilääkkeiden korvaukset ja kustannukset keskimäärin per henkilö väestön ikäluokittain vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Lähde: Kelan sairaskorvaustilastot 2013 - 2019 /30/.

Vuosi	Reseptilääkekorvaukset ja -kustannukset ikäluokittain						Keskimäärin
	0 - 6 v	7 - 14 v	15 - 24 v	25 - 64 v	65 - 74 v	75+ v	
Saajia per ikäluokka u_{51}, hlö/hlö							
2013	0,4981	0,3968	0,5317	0,7335	0,9099	1,0015	0,7024
2015	0,4447	0,3798	0,5214	0,7248	0,9049	1,0145	0,6946
2017	0,4195	0,3731	0,3289	0,5042	0,8262	0,9886	0,5507
2019	0,4140	0,3715	0,3365	0,4972	0,8188	0,9883	0,5506
Korvauksia per saaja u_{52}, €/hlö							
2013	61,45	158,83	149,86	308,18	524,05	545,40	332,46
2015	70,91	160,13	157,34	331,13	559,23	575,44	361,50
2017	86,41	158,57	258,55	458,78	611,53	598,85	456,72
2019	78,13	182,82	271,39	499,72	677,41	694,65	509,78
Korvauksia per ikäluokka $u_5 = u_{51} * u_{52}$, €/hlö							
2013	30,61	63,03	79,69	226,05	476,86	546,23	233,53
2015	31,53	60,82	82,04	240,01	506,05	583,80	251,11
2017	36,25	59,17	85,03	231,33	505,24	592,01	251,52
2019	32,35	67,92	91,33	248,45	554,67	686,48	280,71
Kustannuksia per ikäluokka $c_5 = k_5 * u_5$, €/hlö							
2013	43,55	89,68	113,38	321,62	678,46	777,16	332,26
2015	44,59	86,01	116,03	339,44	715,69	825,65	355,14
2017	50,68	82,72	118,88	323,44	706,41	827,74	351,67
2019	43,57	91,47	123,01	334,61	747,04	924,57	378,06

4.1.3 Sairauspoissaolot ja sairaana työskentely

Oireilusta ja sairastelusta seuraa sairauspoissaoloja ja sairaana työskentelyä (taulukko 13). Tilastokeskuksessa vuonna 2013 toteutetun työolotutkimuksen /133/ mukaan palkansaajista 62 % oli ollut ainakin yhden päivän sairauslomalla ja 49 % oli ollut ainakin yhden päivän sairaana töissä viimeisen 12 kuukauden aikana. Vuonna 2013 palkansaajista 7 % (vuonna 2018 palkansaajista 8 %) ilmoitti, että ei ollut yhtään sairaana. Kun tämä yhdistetään sairaana olleisiin, 18 % oli sekä sairauslomalla että sairaana töissä, 31 % oli sairaana töissä mutta ei sairauslomalla ja 44 % oli sairauslomalla mutta ei sairaana töissä. Naiset olivat miehiä enemmän sekä sairauslomalla että sairaana töissä. Kuntasektorilla hieman keskimääräistä useampi ja yksityisellä sektorilla hieman keskimääräistä harvempi palkansaaja oli sairauslomalla tai sairaana töissä. Vuonna 2018 toteutetun työolotutkimuksen /134/ mukaan (taulukko 13) sekä sairauslomalla olleiden määrä että sairaana työskentely on yleistynyt vuoteen 2013 verrattuna.

Taulukko 13: Viimeisen 12 kuukauden aikana vähintään yhden päivän sairauslomalla tai sairaana töissä olleet palkansaajat työolotutkimusten 2013 ja 2018 mukaan /133/ ja /134/. Sairaana työskentely tarkoittaa tilannetta, jossa palkansaajan olisi pitänyt olla sairauslomalla.

		Sairauslomalla		Sairaana työskentely	
		% palkansaajista			
		2013	2018	2013	2018
Palkansaajat keskimäärin		62	64	49	54
Sukupuoli	Miehet	60	59	44	52
	Naiset	63	69	53	56
Ikä	15 - 24	-	-	52	-
	25 - 34	69	-	55	58
	35 - 44	67	-	53	62
	45 - 54	60	-	46	53
	55 - 64	54	-	41	-
Työnantaja-sektori	Valtio	67	64	44	56
	Yliopisto	57	61	52	56
	Kunta	64	71	51	54
	Yksityinen	61	62	48	54
Sosioekonomi-nen asema	Ylemmät toimihenkilöt	61	64	49	61
	Alemmat toimihenkilöt	63	68	51	55
	Työntekijät	61	59	45	46

Sairauspoissaolot kasautuvat. Vuonna 2003 toteutetun työolotutkimuksen /153/ mukaan 50 % sairauspoissaoloista kasautui 5,6 %:lle palkansaajista ja 75 % sairauspoissaoloista 14,8 %:lle palkansaajista. Vuonna 2003 sairauspoissaoloja oli 59,9 %:lla palkansaajista eli 40,1 %:lla palkansaajista ei ollut lainkaan sairauslomalla.

Työterveyslaitoksen Kunta10 -tutkimuksen mukaan /59/ kunta-alalla vuonna 2013 keskimääräiset sairauslomapäivät olivat 16,7 kalenteripäivää henkilötyövuotta kohden (miehet 13,0 ja naiset 17,9 kalenteripäivää, taulukot 14a ja 14b). Sairauspoissaolot laskivat vuodesta 2008 vuoteen 2013, mutta ovat pysyneet tämän jälkeen välillä 16,5 - 17,0 kalenteripäivää (taulukko 14a). Lisäksi tulevat muut poissaolot, kuten oman lapsen sairastuminen.

Kuntatyöntekijöistä eniten sairastavat palveluammateissa työskentelevät ja ruumiillista työtä tekevät, vähiten ylemmät toimihenkilöt sekä esimiesasemassa olevat (taulukko 14b). Vuonna 2013 eniten sairastivat kodinhoitajat, siivoojat ja sairaala-apulaiset (25-28 päivää vuodessa). Vähäisintä poissaolo oman sairauden takia oli päälliköillä, lääkäreillä ja opettajilla (8-9 päivää) /59/. Erot ammattiryhmien välillä ovat pysyneet lähes ennallaan. Kunnan tehtäväluokissa henkilöstöön kuuluu useiden ammattien edustajia, jolloin ammattien väliset erot sairauspoissaoloissa tasoittuvat jonkin verran tehtäväluokittain tarkasteltuna.

Taulukko 14a: Omasta sairaudesta johtuvat sairauspoissaolot kunta-alan henkilöstöllä keskimäärin, sukupuolen ja iän mukaan vuosina 2006 – 2019. Kunta10 -tutkimus /59/.

Vuosi	Keskimääräiset sairauspoissaolot kalenteripäivää yhtä henkilötyövuotta kohden						
	Kaikki	Sukupuoli		Ikä			
		Miehet	Naiset	alle 30 v	30 - 39 v	40 - 50 v	yli 50 v
2006	19,2	15,4	20,5	15,0	16,7	18,5	22,7
2007	19,3	15,8	20,5	15,7	17,2	18,4	22,5
2008	19,4	15,8	20,7	16,9	17,5	18,6	22,0
2009	18,5	15,1	19,8	16,8	17,2	17,7	20,6
2010	18,4	14,9	19,5	16,1	16,8	17,5	20,8
2011	18,3	14,8	19,5	16,1	16,7	17,6	20,6
2012	17,2	13,4	18,5	15,7	15,6	16,5	19,2
2013	16,7	13,0	17,9	14,9	15,3	16,0	18,5
2014	16,9	13,2	18,1	15,0	15,8	16,2	18,6
2015	16,5	12,9	17,6	14,8	15,6	15,8	18,0
2016	16,7	13,0	17,9	15,0	15,7	16,0	18,3
2017	16,7	12,7	18,0	15,0	15,6	16,1	18,2
2018	17,0	13,0	18,2	15,7	15,7	16,2	18,5
2019	16,5	12,0	18,0	15,5	15,6	15,8	17,9

Taulukko 14b: Ammattiryhmien väliset erot omasta sairaudesta johtuvista sairauspoissaoloista kunta-alan henkilöstöllä vuosina 2006 – 2019. Kunta10 -tutkimus /59/.

Vuosi	Ammattiryhmien väliset erot keskimääräisissä sairauspoissaoloissa kalenteripäivää yhtä henkilötyövuotta kohden					
	Kaikki	Johtajat, erityisasiantuntijat	Asian-tuntijat	Toimistotyöntekijät	Palvelutyöntekijät	Ruumiillinen työ
2006	19,2	11,4	17,8	18,6	25,8	27,2
2007	19,3	11,4	17,8	19,2	25,8	27,8
2008	19,4	11,8	17,8	19,2	26,1	27,1
2009	18,5	11,6	17,3	18,3	24,8	25,6
2010	18,4	11,4	17,7	18,6	24,9	24,7
2011	18,3	11,3	17,8	18,1	25,0	24,8
2012	17,2	10,8	16,7	17,0	23,8	23,4
2013	16,7	10,5	16,7	16,0	23,2	22,0
2014	16,9	10,9	17,0	16,3	23,3	21,6
2015	16,5	10,5	17,1	16,6	22,7	21,0
2016	16,7	10,9	17,2	16,7	23,4	20,4
2017	16,7	11,1	16,7	17,2	23,4	21,6
2018	17,0	11,5	17,5	17,8	23,6	21,1
2019	16,5	11,6	17,9	17,7	23,4	20,4

Työolotutkimuksissa on selvitetty erityisesti työkyvyttömyyteen johtavien sairauspoissaolojen riskitekijöitä, kuten mielenterveyden häiriöitä sekä tuki- ja liikuntaelinsairauksia /133, 134/. Toimitilan terveyshaitoista aiheutuvia poissaoloja näissä työolotutkimuksissa ei ole selvitetty niiden yleisyydestä huolimatta.

Edellä esitetyt tilastot sairauspoissaoloista ja sairaana työskentelystä koskevat työssä käyvän väestön omaa oireilua ja sairastelua. Tämän lisäksi tulevat muut poissaolot. Esimerkiksi työntekijällä on oikeus kolmen päivän palkalliseen poissaoloon, jos perheen alle 10-vuotias lapsi sairastuu äkillisesti ja poissaolo on välttämätöntä lapsen hoidon järjestämiseksi tai lapsen hoitamiseksi. Näistä poissaoloista aiheutuu tekemätöntä työtä ja kustannuksia lasten vanhempien työnantajille.

4.1.4 Tekemätön työ ja tuottavuuden lasku

Työnantajalle henkilöstön sairauspoissaoloista seuraa sairauspoissaolojen verran tekemätöntä työtä ja oireilusta ja sairaana työskentelystä työn tuottavuuden laskua. Työvoimakustannustutkimuksen /129/ mukaan vuonna 2012 kuntasektorin työnantajalla työterveydenhuolto (netto) oli 0,35 % henkilöstökuluista, sairausajan ja lapsen syntymään ja hoitoon liittyvät palkat (netto) 2,26 % ja sairausajan palkkojen palautukset 1,08 % henkilöstökuluista. Kuntatyönantajan työterveydenhuollon kustannukset sisältyvät ainakin osittain perusterveydenhuollon avohoitoon, joten päällekkäisyyksien välttämiseksi työterveyshuollon kustannuksia ei erikseen lasketa. Sairausajan palkkojen oletetaan sisältyvän kokonaisuudessaan tekemättömän työn kustannuksiin.

Kuntien talous- ja toimintatilastoissa /62/ henkilöstökulut on ilmoitettu tehtävittäin, mutta henkilöstöstä on ilmoitettu vain kunnan koko henkilökunnan määrä tilastovuoteen 2014 asti. Tilastovuodesta 2015 alkaen henkilöstön määrää ei ole ilmoitettu. Tehtäväkohtaisen henkilöstön määrä arvioidaan jakamalla tehtäväkohtaiset henkilöstökulut keskimääräisellä henkilöstökuluilla per henkilö. Toisaalta arvioitaessa sairauspoissaolopäiviä vastaavaa tekemättömän työn arvoa oletetaan yhden sairauspoissaolopäivän arvoksi keskimääräiset henkilöstökulut per kalenteripäivät vuodessa tai per työpäivät vuodessa (riippuen miten sairauspoissaolopäivät on ilmoitettu). Sama tekemättömän työn arvo saadaan ilman tietoa henkilöstön määrästä eli kertomalla koko henkilöstön henkilöstökulut keskimääräisellä poissaolopäivillä ja jakamalla kalenteripäivillä tai työpäivillä vuodessa.

Taulukko 15: Tekemätön työ ja tuottavuuden lasku per palkansaaja kunta-alalla vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2018.

Tekemätön työ			2013	2015	2017	2018
Sairaslomalla olleet per palkansaajat	u_{61}	sairas/hlö	0,640			0,710
Sairauspoissaolopäivät per sairauslomalla olleet	u_{62}	pv/sairas	26,1			23,9
Sairauspoissaolopäivät per palkansaaja	$u_6 = u_{61} * u_{62}$	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	17,0
Kustannukset per sairauspoissaolopäivä	k_6	€/pv	114,3	115,6	114,1	115,5
Tekemätön työ per palkansaaja	$c_6 = k_6 * u_6$	€/hlö	1 908	1 907	1 906	1 964
Tuottavuuden lasku			2013	2015	2017	2018
Sairaana työskennelleet per palkansaajat	u_{71}	sairas/hlö	0,510			0,540
Kustannukset per sairaana työskennellyt	$k_7 * u_{72}$	€/sairas	3 741			3 637
Tuottavuuden lasku per palkansaaja	$c_7 = k_7 * u_{72} * u_{71}$	€/hlö	1 908	1 907	1 906	1 964

Vuonna 2013 kuntien henkilöstö oli 333 200 ja henkilöstökulut (palkat ja sotu) olivat 13,9 mrd. €, keskimäärin 41 700 € per henkilö vuodessa. Henkilöstön sairauspoissaoloja oli keskimäärin 16,7 kalenteripäivää per henkilötyövuosi (taulukot 14a, 15). Oletetaan yhden kalenteripäivän kustannukseksi 114 €/pv (= 41 700 € / 365 pv). Tekemättömän työn arvoksi tuli 636 milj. € (= 333200 * 16,7 * 114 / 1000000). Sama tulos saadaan ilman tietoa henkilöstön määrästä: 636 milj. € = 16,7 pv / 365 pv * 13 900 milj. €.

Tekemättömän työn välillisistä vaikutuksista mainittakoon pitkästä sairauslomasta seuraava sijaisen palkkaaminen, sairaslomalla olevan työn tekeminen muilla ylityönä tai taloudelliset menetykset työn viivästyemisestä sairauspoissaolon takia. Välillisten vaikutusten taloudellisen arvon arvioiminen on haastavaa. Pitkistä yli 10 päivää kestävien sairauslomien aikaisista palkoista työnantaja saa korvausta Kelan sairauspäivärahan muodossa. Kuntatyönantajan todelliset kulut ovat siten keskimäärin pienemmät kuin koko sairausajan työvoimakustannukset. Täten osa välillisistä vaikutuksista sisältyy edellä laskettuun tekemättömän työn arvoon 636 milj. €.

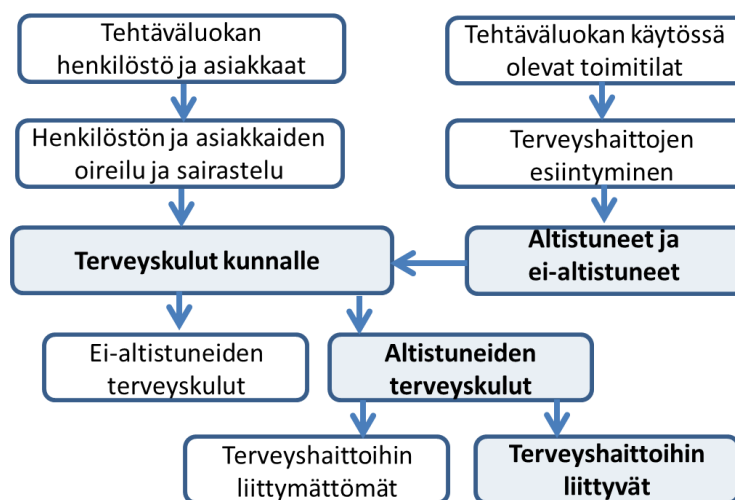
Sairaana työskentelyn eli presenteismin aiheuttama työpanoksen menetys työnantajalle on samaa suuruusluokkaa kuin sairauspoissaoloja vastaava tekemätön työ /104, 27/. Työn tuottavuuden laskuksi oletettiin 636 milj. €. Tähän sisältyy kaikki oireisena ja sairaana työskentelyn välittömät ja välilliset vaikutukset: työn laadun heikkeneminen, oman ja työryhmän muiden jäsenten työn kuormittuminen, työn viivästyminen aikataulusta, ylitöiden tarve aikataulussa pysymiseen, flunssan tai muun sairauden tartuttamien, jne. Sairaana työskentelyn pitkittyminen lisää välillisesti terveydenhuoltokäyntejä, sairauspoissaoloja ja lääkekuluja.

Arvio kuntien henkilöstön terveyskuluista vuonna 2013 on 1 690 milj. € eli 5070 €/hlö. Työnantajaroolin kautta kunnalle aiheutui sairauspoissaaloista 636 milj. €:n lasku (1908 €/hlö) tekemättömästä työstä ja sairaana työskentelystä samoin 636 milj. €:n lasku (1908 €/hlö) tuottavuuden laskusta. Terveyspalveluiden käytöstä aiheutui 419 milj. €:n lasku (1253 €/hlö), josta kunnalle tulevat perusterveydenhuoltopalvelut olivat 67 milj. € (200 €/hlö) ja erikoissairaanhoidon palvelut 244 milj. € (732 €/hlö) ja Kelalle tulevat lääkekustannukset olivat 107 milj. € (322 €/hlö). Terveyskulut olivat 12,2 % vuoden 2013 henkilöstökuluista, kun mukaan lasketaan tuottavuuden lasku. Terveyskuluista 25 % oli terveydenhuoltokuluja, 38 % tekemätöntä työtä ja 38 % tuottavuuden laskua. Prosenttiosuudet edustavat kunnan tehtäväluokkien keskiarvoa. Tehtäväluokkien välillä prosenttiosuudet saattavat vaihdella huomattavasti. Tuottavuuden laskun osuus on haasteellinen arvioitava verrattuna tekemättömään työhön ja terveydenhuoltokuluihin. Ilman tuottavuuden laskua terveyskulut olivat 1055 milj. €, 7,6 % vuoden 2013 henkilöstökuluista.

Vuonna 2019 henkilöstön terveyskulut olivat 1 652 milj. €, josta terveydenhuoltokuluja 26 %, tekemätöntä työtä 37 % ja tuottavuuden laskua toiset 37 %.

4.2 Terveyshaittojen osuus terveyskuluista

Altistuneiden terveyskulut ovat summa altistuneiden terveydenhuoltokuluista, tekeväluokan kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen lisäksi yleisestä terveydentilasta johtuvia terveyskuluja (kuva 10). Terveyshaittoilla on välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Välittömillä vaikutuksilla tarkoitetaan toimipaikalla välittömästä altistumisesta seuraavaa oireilua ja sairastelua. Välillisillä vaikutuksilla tarkoitetaan oireilua ja sairastelua, johon välitön altistuminen toimipaikalla herkistää tai johon henkilön samanaikainen altistuminen terveyshaittoille muualla kuin toimipaikalla herkistää tai on herkistänyt.



Kuva 10: Terveyskuluja jakaminen altistuneiden ja ei-altistuneiden kesken.

4.2.1 Tilastomatemattinen arviointimalli

Jokainen tilastoista poimittu keskimääräinen terveystieto u_i $i=1...7$ kaavoissa (4a) – (4c) sisältää terveyshaittoille altistuneiden ja ei-altistuneiden osuuden. Oletetaan, että jokainen terveystieto u_i $i=1...7$ on henkilömäärillä painotettu keskiarvo altistuneiden ja ei-altistuneiden terveystiedoista. Saadaan yhtälöt (5a) – (6).

$$h_x \cdot c_x + h_y \cdot c_y = h \cdot c \quad (5a)$$

$$h_x \cdot c_{xi} + h_y \cdot c_{yi} = h \cdot c_i, \quad i = 1 \dots 7 \quad (5b)$$

$$h_x \cdot u_{xi} + h_y \cdot u_{yi} = h \cdot u_i, \quad i = 1 \dots 7 \quad (5c)$$

$$h_x + h_y = h \quad (6)$$

missä

$$c = \sum_{i=1}^7 c_i$$

$$c_x = \sum_{i=1}^7 c_{xi}$$

$$c_y = \sum_{i=1}^7 c_{yi}$$

$$c_i = k_i \cdot u_i$$

$$c_{xi} = k_i \cdot u_{xi}$$

$$c_{yi} = k_i \cdot u_{yi}$$

$h \cdot c$ on käyttäjien, henkilöstön tai asiakkaiden, terveyskulut (€)

$h_x \cdot c_x$ on altistuneiden käyttäjien terveyskulut (€)

$h_y \cdot c_y$ on ei-altistuneiden käyttäjien terveyskulut (€)

h on käyttäjien, henkilöstön tai asiakkaiden, määrä (hlö)

h_x on altistuneet käyttäjät (hlö)

h_y on ei-altistuneet käyttäjät (hlö)

c on käyttäjien terveyskulut yhteensä per käyttäjä (€/hlö)

c_x on altistuneiden käyttäjien terveyskulut per käyttäjä (€/hlö)

c_y on ei-altistuneiden käyttäjien terveyskulut per käyttäjä (€/hlö)

c_i on käyttäjien terveyskulu i per käyttäjä (€/hlö)

c_{xi} on altistuneiden käyttäjien terveyskulu i per käyttäjä (€/hlö)

c_{yi} on ei-altistuneiden käyttäjien terveyskulu i per käyttäjä (€/hlö)

k_i on terveystiedon i yksikkökustannus (€/yksikkö)

u_i on käyttäjien terveystieto i per käyttäjä (yksikkö/hlö)

u_{xi} on altistuneiden käyttäjien terveystieto i per käyttäjä (yksikkö/hlö)

u_{yi} on ei-altistuneiden käyttäjien terveystieto i per käyttäjä

(yksikkö/hlö)

Yksikkökustannus k_i on sama altistuneille ja ei-altistuneille. Kun yhtälö (5c) kerrotaan kummaltakin puolelta yksikkökustannuksella k_i , saadaan yhtälö (5b).

Altistuneiden ja ei-altistuneiden käyttäjien määrät oletetaan tunnetuksi. Terveystiedot u_i oletetaan tunnetuksi. Altistuneiden terveystieto u_{xi} ja ei-altistuneiden terveystieto u_{yi} muuttuvat, mutta niiden muutokset ovat yhtälöllä (5c) tai yhtälöllä (5b) kytketty toisiinsa. Jaetaan altistuneiden terveystieto u_{xi} kaavalla (7) terveyshaittoihin liittymätömään osaan u_{yi} ja terveyshaittoihin liittyvään osaan du_i .

$$u_{xi} = u_{yi} + du_i, \quad i = 1 \dots 7 \quad (7)$$

Kaava (7) sisältää oletuksen, että altistuneiden yleisen terveystilan osuus per altistunut on yhtä suuri kuin ei-altistuneiden terveystieto u_{yi} . Mitä suurempi terveyshaitan osuus du_i on, sitä suurempi terveyshaittatapaus on kyseessä.

Yhtälöt (5a), (5b) ja (5c) yhdistävät kaksi muuttujaa (altistuneiden terveystieto, ei-altistuneiden terveystieto). Kun toinen muuttujista on vapaa muuttuja, toinen voidaan ratkaista yksiselitteisesti yhtälöistä (5a), (5b) ja (5c). Valitaan terveyshaitan osuus du_i vapaaksi muuttujaksi. Sijoitetaan kaavan (7) u_{xi} yhtälöön (5c) ja ratkaistaan u_{yi} terveystiedon u_i ja muuttujan du_i funktiona. Saadaan kaava (8b). Sijoitetaan kaavan (8b)

u_{yi} kaavaan (7) ja ratkaistaan u_{xi} terveystiedon u_i ja muuttujan du_i funktiona. Saadaan kaava (8a).

$$u_{xi} = u_i + \frac{h_y}{h} \cdot du_i = u_i \cdot \left(1 + \frac{h_y}{h} \cdot \frac{du_i}{u_i}\right) \quad (8a)$$

$$u_{yi} = u_i - \frac{h_x}{h} \cdot du_i = u_i \cdot \left(1 - \frac{h_x}{h} \cdot \frac{du_i}{u_i}\right) \quad (8b)$$

Kaavoissa (8a) ja (8b) u_i on otettu yhteiseksi kertoimeksi ja sulkulauseke kuvaa havainnollisesti mallin käyttäytymistä. Kaavat (8a) ja (8b) toteuttavat yhtälöt (5a), (5b), (5c) ja kaavan (7). Kaavojen (8a) ja (8b) avulla on tapauskohtaisesti mahdollista "hakea" erotuksille du_i , $i=1...7$ todennäköinen vaihteluväli, jossa altistuneiden ja ei-altistuneiden terveystiedot ovat sopuissa havaintoaineiston kanssa.

Kun terveystieto u_i on kahden terveystiedon u_{i1} ja u_{i2} tulo, yhtälö (5c) yhdistää kahden sijasta neljä muuttujaa. Oletetaan terveystiedon u_{i1} ja u_{i2} kummankin erikseen toteuttavan yhtälön (5c). Saadaan ratkaisuyhtälöt (9a) ja (9b).

$$h_x \cdot u_{xi1} + h_y \cdot u_{yi1} = h \cdot u_{i1}, \quad i = 1 \dots 7 \quad (9a)$$

$$h_x \cdot u_{xi2} + h_y \cdot u_{yi2} = h \cdot u_{i2}, \quad i = 1 \dots 7 \quad (9b)$$

Kaavaa (7) vastaavasti jaetaan altistuneiden terveystiedot u_{xi1} ja u_{xi2} kaavoilla (10a) ja (10b) terveyshaittoihin liittymättömään osaan ja terveyshaittoihin liittyvään osaan. Valitaan terveyshaittoihin liittyvät osuudet du_{i1} ja du_{i2} vapaiksi muuttujiksi. Sijoittamalla kaava (10a) yhtälöön (9a) saadaan ratkaisuksi kaava (11a). Vastaavasti sijoittamalla kaava (10b) yhtälöön (9b) saadaan ratkaisuksi kaava (11b).

$$u_{xi1} = u_{yi1} + du_{i1}, \quad i = 1 \dots 7 \quad (10a)$$

$$u_{xi2} = u_{yi2} + du_{i2}, \quad i = 1 \dots 7 \quad (10b)$$

$$\begin{aligned} u_{xi1} &= u_{i1} \cdot \left(1 + \frac{h_y}{h} \cdot \frac{du_{i1}}{u_{i1}}\right) \\ u_{yi1} &= u_{i1} \cdot \left(1 - \frac{h_x}{h} \cdot \frac{du_{i1}}{u_{i1}}\right), \quad i = 1 \dots 7 \end{aligned} \quad (11a)$$

$$\begin{aligned} u_{xi2} &= u_{i2} \cdot \left(1 + \frac{h_y}{h} \cdot \frac{du_{i2}}{u_{i2}}\right) \\ u_{yi2} &= u_{i2} \cdot \left(1 - \frac{h_x}{h} \cdot \frac{du_{i2}}{u_{i2}}\right), \quad i = 1 \dots 7 \end{aligned} \quad (11b)$$

$$u_{xi} = u_{xi1} \cdot u_{xi2} \quad (12a)$$

$$u_{yi} = u_{yi1} \cdot u_{yi2} \quad (12b)$$

$$du_i = u_{xi1} \cdot u_{xi2} - u_{yi1} \cdot u_{yi2} \approx du_{i1} \cdot u_{i2} + u_{i1} \cdot du_{i2} \quad (12c)$$

$$u_i = \frac{h_x}{h} \cdot u_{xi1} \cdot u_{xi2} + \frac{h_y}{h} \cdot u_{yi1} \cdot u_{yi2} \quad (12d)$$

missä u_i on käyttäjien terveystieto i per käyttäjä (yksikkö/hlö)
 u_{xi} on altistuneiden käyttäjien terveystieto i per käyttäjä (yksikkö/hlö)
 u_{yi} on ei-altistuneiden käyttäjien terveystieto i per käyttäjä (yksikkö/hlö)
 du_i on terveyshaittojen osuus altistuneiden terveystiedosta i per käyttäjä

(yksikkö/hlö)

u_{i1} on käyttäjien terveystiedon i potilaat per käyttäjä (hlö/hlö)

u_{xi1} on altistuneiden käyttäjien terveystiedon i potilaat per käyttäjä (hlö/hlö)

u_{yi1} on ei-altistuneiden käyttäjien terveystiedon i potilaat per käyttäjä (hlö/hlö)

u_{i2} on käyttäjien terveystieto i per potilas (yksikkö/hlö)

u_{xi2} on altistuneiden käyttäjien terveystieto i per potilas (yksikkö/hlö)

u_{yi2} on ei-altistuneiden käyttäjien terveystieto i per potilas (yksikkö/hlö)

Yhtälö (5c) ei toteudu, kun käytetään kaavoja (11a) ja (11b). Tällöin terveystiedot u_{xi} ja u_{yi} tulee laskea kaavoilla (12a) ja (12b), terveyshaitan osuus du_i kaavalla (12c) ja terveystieto u_i kaavalla (12d).

4.2.2 Arviointimallin ominaisuuksia

Terveyshaittojen talousvaikutuksia voidaan tarkastella kolmella eri tasolla. Tasolla 1 tarkastellaan vain yhtä terveyskulua c käyttäjien ikäluokkaa kohti. Tasolla 2 tarkastellaan seitsemää terveyskulua c_i tai seitsemää terveystietoa u_i käyttäjien ikäluokkaa kohti. Tasolla 3 on seitsemän terveystietoa u_{i1} (terveystietoa i tarvitsevien potilaiden osuus käyttäjistä) ja seitsemän terveystietoa u_{i2} (terveystiedon i määrä potilasta kohti) käyttäjien ikäluokkaa kohti. Tasoja 2 ja 3 voidaan yhdistää, jolloin yksittäinen terveystieto on joko tasolla 2 tai tasolla 3. Taso 2 tarkoittaa tasoa 1 ja taso 3 tarkoittaa tasoa 2 ja 1.

Taso 1 kertoo terveyshaittojen suuruusluokan terveyskuluista. Taso 2 lisää tason 1 tarkkuutta ja luotettavuutta. Taso 3 lisää tasojen 2 ja 1 tarkkuutta ja luotettavuutta. Laskentaprosessi tasolta 3 tasolle 1 auttaa hahmottamaan kokonaisuutta ja syy-seurausketjuja.

Terveyshaittojen osuudet altistuneiden terveyskuluista lasketaan kaavoilla (13a) – (13d). Kaava (13a) edustaa tarkastelutasoa 1, kaavat (13b) ja (13c) tarkastelutasoa 2 ja kaava (13d) tarkastelutasoa 3.

$$dC = dc \cdot h_x \quad (13a)$$

$$dc = \sum_{i=1}^7 dc_i \quad (13b)$$

$$dc_i = k_i \cdot du_i \quad (13c)$$

$$du_i \approx du_{i1} \cdot u_{i2} + u_{i1} \cdot du_{i2}, \text{ kun } u_i = u_{i1} \cdot u_{i2} \quad (13d)$$

Terveyshaittojen merkitystä käyttäjien terveyskuluihin mittaavat terveyshaittoihin liittyvien terveyskulujen dC suhde altistuneiden terveyskuluihin $C_x = c_x \cdot h_x$, terveyshaittoihin liittyvien terveyskulujen dC suhde käyttäjien terveyskuluihin $C = c \cdot h$ ja altistuneiden terveyskulujen C_x suhde käyttäjien terveyskuluihin C .

$$\frac{dC}{c_x} = \frac{dc}{c_x} \quad (14a)$$

$$\frac{dC}{c} = \frac{h_x}{h} \cdot \frac{dc}{c} \quad (14b)$$

$$\frac{C_x}{c} = \frac{h_x}{h} \cdot \frac{c_x}{c} \quad (14c)$$

Tilastopohjainen terveystieto on sekoitus altistuneiden ja ei-altistuneiden terveystiedosta. Terveyshaitat vaikuttavat jokaiseen terveystietoon eri tavalla. Altistuneiden ja ei-altistuneiden terveystietojen erotus ilmoittaa terveyshaitan välittömän ja välillisen vaikutuksen ja on erisuuruinen kullekin terveystiedolle. Erotusten suuruudet ovat yhteydessä toimitilan ikään, tekniseen kuntoon ja sisäilman laatuun.

Toistaiseksi ei ole saatavissa tutkimus- tai tilastoaineistoa terveyshaittojen vaikutuksesta keskimääräisiin terveystietoihin u_i . Taulukossa 16a on esimerkkilaskelma terveydenhuoltokäyntien ja -kulujen jakautumista altistuneiden ja ei altistuneiden kesken ikäkuokassa 25 - 64 vuotta, kun terveyshaittojen suhteellinen osuus du_i/u_i vaihtelee välillä 0...31 % keskimääräisestä terveystiedosta ja kun altistuneiden osuus käyttäjistä on 17,5 %. Laskelma etenee tasolta 3 tasolle 2 ja edelleen tasolle 1. Laskelman tuloksena (taso 1) altistuneiden terveydenhuoltokuluiksi saadaan 1470 €/hlö, josta terveyshaittojen osuus on 256 €/hlö ja yleisen terveydentilan osuus 1214 €/hlö. Myös ei-altistuneiden terveydenhuoltokuluiksi saadaan 1214 €/hlö. Terveyshaittojen osuus on 20 % keskimääräisestä terveydenhuoltokulusta 1257 €/hlö.

Laskelmassa on oletettu, että altistuneet tarvitsevat enemmän perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon lääkäripalveluita kuin muita terveydenhuollon palveluita. Erikoissairaanhoidon päiväkirurgia ja vuodeosastohoito on 35 % keskimääräisestä terveyskulusta, mutta laskelmassa sen osuus on vain 17 % terveyshaittojen osuudesta 256 €/hlö.

Terveyshaittojen osuus 256 €/hlö altistuneiden terveydenhuoltokuluista voi toteutua millä tahansa yhdistelmällä terveydenhuoltopalveluita. Erikoissairaanhoidon palvelut ovat yksikkökustannukseltaan korkeampia kuin perusterveydenhuollon palvelut, joten erikoissairaanhoidon terveyshaittojen hoidossa nostaa herkemmin terveyskuluja kuin perusterveydenhoito. Esimerkissä terveyshaittojen hoidosta johtuvat perusterveydenhuollon lääkärikäynnit ovat 51 €/hlö ja erikoissairaanhoidon lääkärikäynnit 95 €/hlö altistuneiden keskuudessa.

Terveyshaittoista johtuvien oireiden ja sairauksien hoito altistuneiden keskuudessa nostaa todennäköisesti sekä lääkärikäyntien määrää että potilaiden määrää. Jos hoitotarpeen lisäys on 15 % sekä keskimääräisestä potilasmäärästä että keskimääräisestä käyntimäärästä, lääkäripalvelut nousevat 31 % keskimääräisistä lääkärikäynneistä. Terveyshaittojen osuus 31 % keskimääräisistä lääkäripalveluista voi toteutua millä tahansa yhdistelmällä lääkärikäyntejä ja potilasmääriä altistuneiden keskuudessa.

Taulukko 16a: Esimerkkilaskelma terveydenhuoltokäyntien ja -kulujen jakautumisesta per henkilö altistuneiden ja ei-altistuneiden kesken ikäluokassa 25 - 64 vuotta, kun terveyshaittojen osuus du_i/u_i vaihtelee välillä 0,0...0,315 ja altistuneiden osuus on $h_x/h=0,175$. Altistuneiden osuus viittaa kuntien henkilöstöön. Vertaa taulukko 15 terveyshaittojen esiintymisestä ja terveyshaitoille altistumisesta.

			Terveystieto i väestön ikäluokassa 25 - 64 v	Terveyshaitan osuus terveystiedosta		Altistuneen terveystieto	Ei-altistuneen terveystieto
Käyttäjät			h=1			$h_x/h=0,175$	$h_y/h=0,825$
Perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäynnit			u_i	du_i/u_i	du_i	u_{xi}	u_{yi}
asiakkaita per käyttäjän ikäluokka	u_{11}	hlö/hlö	0,408	0,150	0,061	0,459	0,397
lääkärikäyntejä per asiakas	u_{12}	kpl/hlö	2,444	0,150	0,367	2,747	2,380
lääkärikäyntejä per käyttäjän ikäluokka	$u_1=u_{11}*u_{12}$	kpl/hlö	0,998	0,315	0,314	1,260	0,946
käyttökustannukset per lääkärikäynti	k_1	€/kpl	162,28	-	162,28	162,28	162,28
Perusterveydenhuollon vuodeosaston hoitopäivät			u_i	du_i/u_i	du_i	u_{xi}	u_{yi}
potilaita per käyttäjän ikäluokka	u_{21}	hlö/hlö	0,008	0,000	0,000	0,008	0,008
hoitopäiviä per potilas	u_{22}	pv/hlö	18,455	0,000	0,000	18,455	18,455
hoitopäiviä per käyttäjän ikäluokka	$u_2=u_{21}*u_{22}$	pv/hlö	0,145	0,000	0,000	0,145	0,145
käyttökustannukset per hoitopäivä	k_2	€/pv	259,13	-	259,13	259,13	259,13
Somaattisen erikoissairaanhoidon avohoito			u_i	du_i/u_i	du_i	u_{xi}	u_{yi}
potilaita per käyttäjän ikäluokka	u_{31}	hlö/hlö	0,276	0,150	0,041	0,310	0,268
lääkärikäyntejä per potilas	u_{32}	kpl/hlö	3,781	0,150	0,567	4,249	3,682
lääkärikäyntejä per käyttäjän ikäluokka	$u_3=u_{31}*u_{32}$	kpl/hlö	1,043	0,315	0,328	1,316	0,988
käyttökustannukset per lääkärikäynti	k_3	€/kpl	288,46	-	288,46	288,46	288,46
Somaattisen erikoissairaanhoidon päiväkirurgia ja vuodeosasto			u_i	du_i/u_i	du_i	u_{xi}	u_{yi}
potilaita per käyttäjän ikäluokka	u_{41}	hlö/hlö	0,107	0,050	0,005	0,111	0,106
hoitopäiviä per potilas	u_{42}	pv/hlö	3,774	0,050	0,189	3,930	3,741
hoitopäiviä per käyttäjän ikäluokka	$u_4=u_{41}*u_{42}$	pv/hlö	0,403	0,102	0,041	0,437	0,396
käyttökustannukset per hoitopäivä	k_4	€/pv	1 079,81	-	1 079,81	1 079,81	1 079,81
Reseptilääkekustannukset (Kela)			u_i	du_i/u_i	du_i	u_{xi}	u_{yi}
asiakkaita per käyttäjän ikäluokka	u_{51}	hlö/hlö	0,733	0,100	0,073	0,794	0,721
lääkekorvaukset per asiakas	u_{52}	€/hlö	308,185	0,100	30,818	333,600	302,782
lääkekorvaukset per käyttäjän ikäluokka	$u_5=u_{51}*u_{52}$	€/hlö	226,05	0,206	46,678	264,874	218,195
lääkekustannukset per lääkekorvaukset	k_5	€/€	1,423	-	1,423	1,423	1,423
Terveydenhuollon käyttökustannukset			c_i	dc_i/c_i	dc_i	c_{xi}	c_{yi}
perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäynnit	$c_1=k_1*u_1$	€/hlö	161,93	0,315	50,95	204,47	153,53
perusterveydenhuollon vuodeosaston hoitopäivät	$c_2=k_2*u_2$	€/hlö	37,64	0,000	0,00	37,64	37,64
somaattisen erikoissairaanhoidon avohoito	$c_3=k_3*u_3$	€/hlö	300,73	0,315	94,61	379,74	285,12
somaattisen erikoissairaanhoidon päiväkirurgia ja vuodeosasto	$c_4=k_4*u_4$	€/hlö	434,88	0,102	44,19	471,48	427,29
reseptilääkekustannukset	$c_5=k_5*u_5$	€/hlö	321,62	0,206	66,41	376,86	310,44
Terveydenhuolto yhteensä per käyttäjä	$c_{1...5}$	€/hlö	1 256,80	0,204	256,17	1 470,18	1 214,02

Taulukko 16b: Taulukon 16a esimerkkilaskelma jatkuu. Terveydenhuoltokulujen, tekemättömän työn ja työtehon laskun jakautuminen per henkilö altistuneiden ja ei-altistuneiden kesken ikäluokassa 25 - 64 vuotta, kun terveyshaittojen osuus du_i/u_i vaihtelee välillä 0,1...0,28 ja altistuneiden osuus on $h_x/h = 0,175$. Käyttäjät edustavat kuntien henkilöstöä yhteensä vuonna 2013.

Kuntien henkilöstö yhteensä 2013			Terveystieto i väestön ikäluokassa 25 - 64 v	Terveyshaitan osuus terveystiedosta		Altistuneen terveystieto	Ei-altistuneen terveystieto
Käyttäjät	h	hlö	333 200	-	-	58 310	274 890
Terveydenhuollon käyttökustannukset			c_i	dc_i/c_i	dc_i	c_{xi}	c_{yi}
Terveydenhuolto yhteensä per käyttäjä	$c_{1...5}$	€/hlö	1 256,80	0,204	256,17	1 470,18	1 214,02
Terveydenhuolto yhteensä	$c_{1...5} * h$	milj. €	418,76	-	14,96	85,88	333,59
Tekemätön työ			c_i	dc_i/c_i	dc_i	c_{xi}	c_{yi}
palkansaajista keskimäärin sairauslomalla	u_{61}	hlö/hlö	26,09	0,100	2,61	28,21	25,60
sairauslomalla olleiden sairauspoissaolot	u_{62}	pv/hlö	0,640	0,100	0,064	0,693	0,629
keskimääräiset sairauspoissaolot per palkansaaja	$u_6 = u_{61} * u_{62}$	pv/hlö	16,70	0,206	3,45	19,54	16,10
sairauspoissaolopäivän kustannukset	k_6	€/pv	114,26	-	114,26	114,26	114,26
tekemätön työ per palkansaaja	$c_6 = k_6 * u_6$	€/hlö	1908	0,206	394	2 233	1 839
tekemätön työ	$c_6 * h$	milj. €	635,78	-	23,00	130,43	505,35
Työtehon lasku			c_i	dc_i/c_i	dc_i	c_{xi}	c_{yi}
sairaana työskennelleet	u_{71}	hlö/hlö	0,510	0,150	0,077	0,573	0,497
työtehon lasku sairaana työskennelleillä	$k_7 * u_{72}$	€/hlö	3 741	0,120	449	4 102	3 653
työtehon lasku per palkansaaja	$c_7 = k_7 * u_{71} * u_{72}$	€/hlö	1 908	0,281	537	2 351	1 814
työtehon lasku	$c_7 * h$	milj. €	635,78	-	31,35	137,32	498,46
Terveyskulut yhteensä			c_i	dc_i/c_i	dc_i	c_{xi}	c_{yi}
terveyskulut per käyttäjä	c	€/hlö	5 073,0	0,234	1 186,6	6 053,7	4 867,1
käyttäjien terveyskulut	c * h	milj. €	1 690,3	-	69,3	353,6	1 337,4

Laskelmassa vain osa altistuneista käyttää terveydenhuoltopalveluita (katso terveystieto asiakkaita tai potilaita per käyttäjän ikäluokka). Esimerkiksi erikoissairaanhoidon lääkäripalveluita käyttää 31,0 % altistuneista ja 26,8 % ei-altistuneista. Ero altistuneiden ja ei-altistuneiden välillä on 4,1 %-yksikköä.

Esimerkki jatkuu taulukossa 16b. Keskimääräiset terveyskulut ikäluokassa 25 - 64 vuotta on 5073 €/hlö, josta terveydenhuoltokulut on 24,8 %, tekemätön työ ja työtehon lasku kumpikin 37,6 %. Esimerkkilaskelmassa terveyshaittojen osuus on 1187 €/hlö altistuneiden terveyskuluista ja 23,4 % keskimääräisistä terveyskuluista 5073 €/hlö. Terveyshaittojen osuudesta 1187 €/hlö 21,6 % on terveydenhuollosta, 33,2 % tekemättömästä työstä ja 45,2 % työtehon laskusta. Huomaa ero terveyskulujen jakaumaan verrattuna keskimääräisiin terveyskuluihin per henkilö.

Taulukossa 16b toimitilojen käyttäjät edustavat kuntien henkilöstöä vuonna 2013. Altistuneiden keskimääräiset terveyskulut ovat 353,6 milj. €, josta toimitilojen terveyshaittojen osuus on 69,3 milj. € ja altistuneiden muiden terveyskulujen osuus on 284,3 milj. €. Terveyshaittojen osuus on 19,6 % altistuneiden terveyskuluista ja 4,1 % käyttäjien terveyskuluista. Ei-altistuneiden terveyskulut ovat 1337,4 milj. €.

Taulukko 16c: Altistuneiden terveyskulujen jakautuminen kuntien omistamien rakennusten rakentamisvuosiluokille. Kuntien henkilöstö yhteensä vuonna 2013. Vertaa luvun 4.2.1 taulukko 15.

2013	Henkilöstö h_j	Terveyskulut $C=c*h_j$	Terveyshaitalle altistunut henkilöstö		Altistuneiden terveyskulut $C_x=c_{xj}*h_{xj}$	Terveyshaitan osuus $dC=dc*h_{xj}$
			$f_{hj}=h_{xj}/h_j$	$h_{xj}=f_{hj}*h_j$		
Rakennusten rakentamisvuosi j	hlö	milj. €	%	hlö	milj. €	milj. €
-1919	10 603	53,79	35	3 711	21,69	4,40
1920 - 1929	14 651	74,32	35	5 128	29,97	6,08
1930 - 1939	10 682	54,19	35	3 739	21,85	4,44
1940 - 1949	7 624	38,68	30	2 287	13,50	2,71
1950 - 1959	57 782	293,13	25	14 446	86,14	17,14
1960 - 1969	58 014	294,30	20	11 603	69,87	13,77
1970 - 1979	51 515	261,33	15	7 727	46,99	9,17
1980 - 1989	53 140	269,58	10	5 314	32,63	6,30
1990 - 1999	27 481	139,41	5	1 374	8,52	1,63
2000 - 2009	23 836	120,92	5	1 192	7,39	1,41
2010 - 2013	9 889	50,17	5	494	3,07	0,59
Tuntematon	7 983	40,50	17,5	1 400	8,47	1,66
Yhteensä /keskimäärin	333 200	1 690,31	17,5	58 412	353,63	69,32

Terveydenhuollon osuus terveyshaitan talousvaikutuksista jää esimerkkilaskelmassa vähäisemmäksi kuin tekemättömän työn ja työtehon laskun osuudet. Terveydenhuollon tiedot sisältävät vain osan kunnan perus- ja erikoissairaanhoidon palveluista ja Kelan reseptilääkekustannukset, mikä on noin puolet kaikista terveydenhuollon kokonaiskustannuksista. Jos terveydenhuoltoon otettaisiin mukaan kaikki palvelut, olisi terveydenhuollon osuus samaa suuruusluokkaa kuin tekemättömän työn tai työtehon laskun ikäluokassa 24 - 65 vuotta.

Taulukko 16c havainnollistaa, miten altistuneiden terveyskulut on mahdollista jakaa kuntien rakennusten rakentamisvuosiluokille. Taulukossa 16c on oletettu, että terveyskulut per henkilö c_j on vakio $c=5073$ €/hlö riippumatta toimitilan rakentamisvuosiluokasta j ja riippumatta altistuneiden osuudesta h_{xj}/h_j rakentamisvuosiluokan käyttäjistä h_j . Taulukko 16c tuo esiin sen, että kuntien omistama rakennuskanta on vanhaa. Eniten terveyshaittoihin liittyviä terveyskuluja kertyy 50-, 60- ja 70-luvuilla rakennetuissa rakennuksissa.

Taulukoiden 16a, 16b ja 16c kaltainen tarkastelu tulee tehdä erikseen jokaiselle käyttäjän ikäluokalle. Terveydenhuollon terveystiedot koskevat kaikkia ikäluokkia. Tekemättömän työ ja työtehon lasku liittyy selkeästi työssä käyvään väestönosaan. Kaikissa ikäluokissa voi välillisesti syntyä tekemättömää työtä, jos työssä käyvä lähiomainen on poissa töistä lähiomaisen sairastumisen vuoksi. Erityisesti tämä koskee päiväkotikäisten lasten ja alakoululaisten työssä käyviä vanhempia.

Ovatko taulukossa 16a ja 16b esitetyt terveystietojen muutokset mahdollisia? Matemaattisessa mallissa altistuneiden terveystieto u_{xi} on oletettu suuremmaksi kuin keskimääräinen terveystieto u_i ja ei-altistuneiden terveystieto u_{yi} pienemmäksi kuin u_i . Altistuneiden keskuudessa sekä terveydenhuollossa käyneiden määrä että terveydenhuoltokäyntien määrä on todennäköisesti keskimäärin korkeampi kuin ei-altistuneiden keskuudessa. Samoin sairauspoissaolojen ja sairaana työskentelevien määrät ovat todennäköisesti keskimäärin suurempia altistuneiden keskuudessa. Palkansaajien terveydenhuoltokäyntien, sairauslomien ja sairaana työskentelyn kertymästä puolet kasautuu suhteellisen pienelle osalle palkansaajia. Esimerkiksi vuonna 2003 toteutetun työolotutkimuksen /95/ mukaan 50 % sairauspoissaoloista kasautui 5,6 %:lle palkansaajista ja 75 % sairauspoissaoloista 14,8 %:lle palkansaajista. Sairauspoissaoloja oli 59,9 %:lla palkansaajista. Kuntien henkilöstöön sovellettuna keskimääräinen sairausloma 16,7 kalenteripäivää henkilöä kohti vuodessa tarkoittaa, että 5,6 %:lla henkilöstöstä oli keskimäärin 149,1 sairauspäivää, 9,2 %:lla 84,6 sairauspäivää, 45,1 %:lla 9,3 sairauspäivää ja 40,1 % henkilöstöstä ei ollut lainkaan sairauslomalla.

Millä tarkkuudella terveyshaittojen aiheuttamia terveyskuluja on mahdollista arvioida? Terveydenhuollon terveystiedot ovat tarkimmat ja työtehon laskun tietoihin liittyy suurin epävarmuus. Päätöksenteon kannalta saattaa olla virhe, jos työtehon laskun tiedot jätettäisiin tarkastelun ulkopuolelle tiedon epävarmuuden vuoksi. Tällöin suurusluokataan jopa kaksi viidesosaa terveyskuluista saattaisi jäädä vaille huomiota.

Millaisella tarkkuudella terveyshaittojen aiheuttamia terveyskuluja on mahdollista arvioida? Keskimääräisissä terveystiedoissa on vaihtelua ikäluokittain ja ammattilain. Oireilussa on yksilöllistä vaihtelua. Terveyshaitat ja niiden esiintyminen vaihtelevat rakennusluokittain ja rakentamisvuosikuokittain. Terveyshaitat vaihtelevat ammatin, työympäristön ja sisäilman laadun mukaan. Todennäköinen vaihteluväli on mahdollista arvioida, mutta tarkkaa numeerista arvoa ei. Laskelmien yksityiskohtien tulee olla mahdollisia ja todennäköisiä verrattuna saatavissa olevan tietoon ja havaintoaineistoon.

Miten arvioida terveyshaitan osuutta käyttäjien terveyskuluista, jos tiedossa on vain toteutuneet vuotuiset terveyskulut C , mutta ei käyttäjien ja altistuneiden määrää eikä käyttäjien terveystietoja? Käytetään altistuneiden terveyskuluihin sisältyvälle terveyshaitan osuudelle dC kaavaa (15b). Kirjoitetaan yhtälön (5a) ratkaisut c_x ja c_y kaavojen (15c) ja (15d) muotoon. Terveyshaitoille aleistuneiden terveyskuluiksi C_x saadaan kaava (15e) ja terveyshaitoille ei-altistuneiden terveyskuluiksi C_y saadaan kaava (15f). Kaavat (15b), (15e) ja (15f) ovat funktioita vuotuisista terveyskuluista C , terveyshaitoille altistuneiden keskimääräisestä osuudesta h_x/h ja terveyshaittojen keskimääräisestä osuudesta terveyskuluista dc/c . Tietoa henkilöiden ja altistuneiden määrästä ei tarvita.

$$C = c \cdot h \quad (15a)$$

$$dC = dc \cdot h_x = C \cdot \frac{h_x}{h} \cdot \frac{dc}{c} \quad (15b)$$

$$c_x = C/h \cdot \left(1 + \frac{h_y}{h} \cdot \frac{dc}{c}\right) \quad (15c)$$

$$c_y = C/h \cdot \left(1 - \frac{h_x}{h} \cdot \frac{dc}{c}\right) \quad (15d)$$

$$C_x = c_x \cdot h_x = C \cdot \frac{h_x}{h} \cdot \left(1 + \frac{h_y}{h} \cdot \frac{dc}{c}\right) \quad (15e)$$

$$C_y = c_y \cdot h_y = C \cdot \frac{h_y}{h} \cdot \left(1 - \frac{h_x}{h} \cdot \frac{dc}{c}\right) \quad (15f)$$

Kaavat 15 soveltuvat terveyshaitan suuruusluokan arviointiin. Havainnollistetaan terveyshaittojen osuuden suuruusluokan arviointia kuntien ja niiden liikelaitosten henkilöstökuluista vuonna 2019. Edellä luvussa 4.1 esitetyn lähtöaineiston mukaan kunnan henkilöstön terveyskulut olivat keskimäärin 12 % henkilöstökuluista vuonna 2013. Terveyskulujen osuus henkilöstökuluista vaihtelee tehtäväluokittain. Terveyskulujen jakautuminen terveydenhuoltokulujen, tekemättömän työn ja tuottavuuden laskun välillä vaihtelee tehtäväluokittain. Sairauspoissaolojen ja sairaana työskentelevien osuus palkansaajista on pysynyt lähes ennallaan. Terveyskulut ovat samalla tasolla kuin vuonna 2013 eli terveyskulut ovat keskimäärin 12 % henkilöstökuluista vuonna 2019.

Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan oletetaan vaihtelevan välillä 10 ... 25 % kerrosalasta lähteiden /102,113/ perusteella. Oletetaan altistuneiden osuus käyttäjistä samaksi kuin terveyshaitan esiintyminen eli myös altistuneiden osuus vaihteli välillä 10 ... 25 % henkilöstöstä (ei-altistuneiden osuus 90 ... 75 %). Oletus on maltillinen suhteessa terveyshaitan esiintymiseen, sillä osa oireilevista altistuneista vaihtaa työpaikkaa ja tilalle tulee uusia ei-altistuneiden joukosta.

Lähtöaineistossa luvussa 4.1 ei ollut tietoa terveyshaitan osuudesta altistuneiden terveyskuluihin. Terveyshaitta vaikuttaa sairauspoissaoloihin kasvattamalla samanaikaisesti sekä sairaana poissaolevia että sairauspoissaolojen pituutta. Jos esimerkiksi poissaolevien määrä ja poissaolon pituus kasvavat 5 %, lisääntyy sairauspoissaolojen määrä 10 %:lla (kaava (12c)). Sama koskee terveydenhuoltokuluja ja tuottavuuden laskua. Jos terveyshaitan osuus on esimerkiksi 10 % keskimääräisistä terveyskuluista per henkilö, se voi toteutua millä tahansa yhdistelmällä terveydenhuoltokuluja, tekemättömää työtä ja tuottavuuden laskua. Terveyshaittoista johtuvan ongelmatilanteen pitkittyminen lisää tuottavuuden laskun suhteellista osuutta terveyskuluista. Terveyshaitan osuuden oletettiin vaihtelevan välillä 15 ... 35 % keskimääräisistä terveyskuluista per altistunut henkilö sisältäen terveyshaitan sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Taulukon 17 oletuksilla kuntien henkilöstön terveyskulut vuonna 2019 olivat 1633 milj. €. Terveyskuluista altistuneiden osuus oli 185 ... 515 milj. €, josta terveyshaitan osuus oli 25 ... 143 milj. €. Terveyshaitan osuus oli 1,5 ... 8,7 % terveyskuluista ja 0,2 ... 1,0 % henkilöstökuluista. Taulukon 17 tiedot on mahdollista laskea erikseen jokaisesta Suomen kunnasta lähteen /62/ tiedoista.

Taulukossa 17 terveyskulujen osuus henkilöstökuluista on 12 %, vaikka tiedossa on, että terveyskulujen osuus vaihtelee tehtäväluokittain. Vaihteluvälien ääripäät - terveyskulujen osuus henkilöstökuluista, altistuneiden osuus käyttäjistä ja terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista - eivät todennäköisesti esiinny samanaikaisesti. Ääripäiden samanaikainen esiintyminen antaisi liian suuren vaihteluvälin terveyshaittojen osuudelle terveyskuluista.

Taulukko 17: Terveyshaittojen osuuden arviointi tehtäväluokittain henkilöstökuluista lähteen /62/ aineistosta. Kunnat ja kuntien liikelaitokset vuonna 2019. dC on terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista, C_x on altistuneiden terveyskulut ja C_y on ei-altistuneiden terveyskulut. Vertaa luvun 2.1 taulukko 1b.

Kunnat ja kuntien liikelaitokset vuonna 2019	Henkilöstökulut	Terveyskulut 12%	Terveyshaitalle altistuneiden osuus h _x /h ja terveyshaitan osuus dc/c						
			h _x /h=0,10, dc/c=0,15			h _x /h=0,25, dc/c=0,35			
			C _n	C _t	dC	C _x	C _y	dC	C _x
Tehtävä	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€
Yleishallinto	233	28,0	0,4	3,2	24,8	2,4	8,8	19,1	
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	4 269	512,2	7,7	58,1	454,1	44,8	161,7	350,6	
Ikääntyneiden palvelut	913	109,6	1,6	12,4	97,2	9,6	34,6	75,0	
Vammaisten palvelut	246	29,5	0,4	3,3	26,2	2,6	9,3	20,2	
Perusterveydenhuolto	1 425	171,0	2,6	19,4	151,6	15,0	54,0	117,0	
Erikoissairaanhoido	274	32,9	0,5	3,7	29,2	2,9	10,4	22,5	
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	1 410	169,2	2,5	19,2	150,0	14,8	53,4	115,8	
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	6 471	776,5	11,6	88,1	688,4	67,9	245,1	531,4	
Varhaiskasvatus	1 782	213,8	3,2	24,3	189,5	18,7	67,5	146,3	
Esiopetus	217	26,0	0,4	3,0	23,0	2,3	8,2	17,8	
Perusopetus	2 996	359,5	5,4	40,8	318,7	31,5	113,5	246,1	
Muu opetustoiminta	832	99,8	1,5	11,3	88,5	8,7	31,5	68,3	
Kulttuuritoiminta	645	77,4	1,2	8,8	68,6	6,8	24,4	53,0	
Muu palvelutoiminta, josta	2 633	315,9	4,7	35,9	280,0	27,6	99,7	216,2	
Tila- ja vuokrauspalvelut	309	37,1	0,6	4,2	32,9	3,2	11,7	25,4	
Tukipalvelut	987	118,5	1,8	13,4	105,0	10,4	37,4	81,1	
Muu toiminta	1 336	160,4	2,4	18,2	142,2	14,0	50,6	109,8	
Käyttötalous yhteensä	13 605	1632,6	24,5	185,3	1447,3	142,9	515,3	1117,3	

4.2.3 Altistuminen toimitiloissa ja muualla

Toimitilojen käyttäjät voivat altistua samanaikaisesti toimitilojen ja asuntojen kunnosta ja sisäilman laadusta johtuville terveyshaitoille, ulkoilman terveyshaitoille sekä kausiflunssan aiheuttamalle oireilulle. Altistuminen terveyshaitoille toimitiloissa ja asunnoissa jakaa toimitilojen käyttäjät neljään ryhmään (kuva 11, kaavat (16a) ja (16b)). Toimitiloissa altistuneiden ja ei-altistuneiden keskuudessa oletetaan olevan sama suhteellinen osuus asunnoissa altistuneita ja ei-altistuneita kuin väestössä keskimäärin.

$$\begin{aligned}
 h_x + h_y &= h \\
 h_{xx} + h_{xy} &= h_x \\
 h_{yx} + h_{yy} &= h_y
 \end{aligned}
 \tag{16a}$$

$$\begin{aligned}
 h_{xa} + h_{ya} &= h \\
 h_{xx} + h_{yx} &= h_{xa} \\
 h_{xy} + h_{yy} &= h_{ya}
 \end{aligned}
 \tag{16b}$$

missä

h on toimitilan käyttäjät (hlö)

h_x on toimitilassa altistuneet käyttäjät (hlö)

h_y on toimitilassa ei-altistuneet käyttäjät (hlö)

h_{xa} on asunnoissa altistuneet käyttäjät (hlö)

h_{ya} on asunnoissa ei-altistuneet käyttäjät (hlö)

$h_{xx} = f_{xa} \cdot f_x \cdot h$ on toimitilassa ja asunnoissa altistuneet käyttäjät (hlö)

$h_{xy} = f_{ya} \cdot f_x \cdot h$ on toimitilassa altistuneet ja asunnoissa ei-altistuneet käyttäjät (hlö)

$h_{yx} = f_{xa} \cdot f_y \cdot h$ on toimitilassa ei-altistuneet ja asunnoissa altistuneet käyttäjät (hlö)

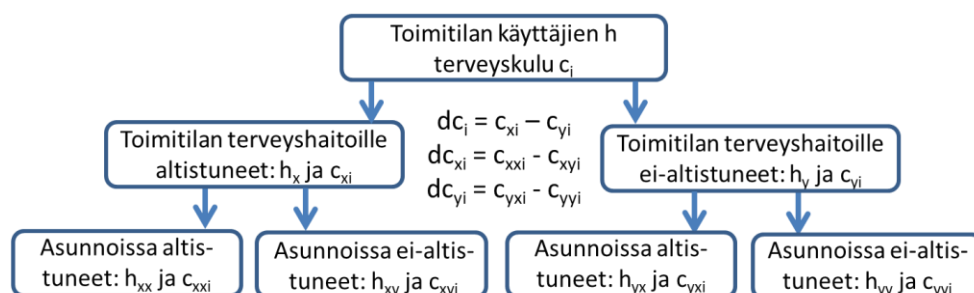
$h_{yy} = f_{ya} \cdot f_y \cdot h$ on toimitilassa ja asunnoissa ei-altistuneet käyttäjät (hlö)

$f_x = h_x/h$ on toimitilassa altistuneiden käyttäjien osuus (-)

$f_y = h_y/h$ on toimitilassa ei-altistuneiden käyttäjien osuus (-)

$f_{xa} = h_{xa}/h$ on asunnoissa altistuneiden käyttäjien osuus (-)

$f_{ya} = h_{ya}/h$ on asunnoissa ei-altistuneiden käyttäjien osuus (-)



Kuva 11: Toimitilan käyttäjien samanaikainen altistuminen terveyshaitoille toimitiloissa ja asunnoissa.

Sovelletaan luvussa 4.2.1 esitettyä matemaattista mallia. Oletetaan, että toimitilassa altistuneiden ja ei-altistuneiden henkilömäärät (kaava (16a)), asunnoissa altistuneiden ja ei-altistuneiden henkilömäärät (kaava (16b)) sekä käyttäjien keskimääräiset terveyskulut c_i $i=1...7$ ovat tiedossa.

Toimitiloissa altistuneiden ja ei-altistuneiden terveyskulut lasketaan yhtälöstä (17a) keskimääräisistä terveyskuluista c_i ilman asunnoissa altistumisen vaikutuksia (vertaa yhtälö (5b)). Asunnoissa altistuneita tarkastellaan asuntojen ulkopuolella toimitiloissa – ei asunnoissa. Asunnoissa altistumisen vaikutusta toimitiloissa altistuneiden keskimääräisiin terveyskuluihin c_{xi} lasketaan yhtälöstä (17b). Asunnoissa altistumisen vaikutusta toimitilassa toimitilan käyttäjien yleisen terveydentilan osuuteen c_{yi} lasketaan yhtälöstä (17c). Asunnoissa altistumisen vaikutus näkyy sekä toimitilassa ei-altistuneilla että toimitilassa altistuneilla.

$$h_x \cdot c_{xi} + h_y \cdot c_{yi} = h \cdot c_i \quad (17a)$$

$$h_{xx} \cdot c_{xxi} + h_{xy} \cdot c_{xyi} = h_x \cdot c_{xi} \quad (17b)$$

$$(h_{xx} + h_{yx}) \cdot c_{yxi} + (h_{xy} + h_{yy}) \cdot c_{yyi} = h \cdot c_{yi} \quad (17c)$$

- missä
- c_{xi} on toimitilassa altistuneiden käyttäjien terveyskulut i per käyttäjä (€/hlö)
 - c_{yi} on toimitilassa ei-altistuneiden käyttäjien terveyskulut i per käyttäjä (€/hlö)
 - c_{xxi} on toimitilassa ja asunnoissa altistuneiden käyttäjien terveyskulut i per käyttäjä (€/hlö)
 - c_{xyi} on toimitilassa altistuneiden ja asunnossa ei-altistuneiden käyttäjien terveyskulut i per käyttäjä (€/hlö)
 - c_{yxi} on toimitilassa ei-altistuneiden ja asunnoissa altistuneiden käyttäjien terveyskulut i per käyttäjä (€/hlö)
 - c_{yyi} on toimitilassa ja asunnoissa ei-altistuneiden käyttäjien terveyskulut i per käyttäjä (€/hlö)

Yhtälöiden (17a), (17b) ja (17c) ratkaisut (18a), (18b) ja (18c) ovat terveyshaitan osuutta kuvaavien muuttujien dc_i , dc_{xi} ja dc_{yi} funktioita.

$$\begin{aligned} c_{xi} &= c_i \cdot \left(1 + \frac{h_y}{h} \cdot \frac{dc_i}{c_i}\right) \\ c_{yi} &= c_i \cdot \left(1 - \frac{h_x}{h} \cdot \frac{dc_i}{c_i}\right) \end{aligned} \quad (18a)$$

$$\begin{aligned} c_{xxi} &= c_{xi} \cdot \left(1 + \frac{h_{xy}}{h_x} \cdot \frac{dc_{xi}}{c_{xi}}\right) \\ c_{yxi} &= c_{xi} \cdot \left(1 - \frac{h_{xx}}{h_x} \cdot \frac{dc_{xi}}{c_{xi}}\right) \end{aligned} \quad (18b)$$

$$\begin{aligned} c_{yxi} &= c_{yi} \cdot \left(1 + \frac{h_{xa}}{h} \cdot \frac{dc_{yi}}{c_{yi}}\right) \\ c_{yyi} &= c_{yi} \cdot \left(1 - \frac{h_{ya}}{h} \cdot \frac{dc_{yi}}{c_{yi}}\right) \end{aligned} \quad (18c)$$

- missä
- $dc_i = c_{xi} - c_{yi}$ on terveyshaittojen osuus toimitilassa altistuneiden terveyskulusta c_{xi} per käyttäjä (€/hlö)
 - $dc_{xi} = c_{xxi} - c_{xyi}$ on asunnoissa altistumisen vaikutus toimitilassa altistuneiden terveyskuluihin c_{xi} per käyttäjä (€/hlö)
 - $dc_{yi} = c_{yxi} - c_{yyi}$ on asunnoissa altistumisen vaikutus toimitilan käyttäjien yleiseen terveydentilaan c_{yi} per käyttäjä (€/hlö)

Yhtälöissä (17a) ja (17b) ja niiden ratkaisussa yleisen terveydentilan osuus terveyskuluista on c_{yi} , mutta yhtälössä (17c) ja sen ratkaisussa c_{yyi} . Kun tämä huomioidaan em. ratkaisuja yhdistettäessä, toimitilassa ei-altistuneiden terveyskulut kaavassa (18c) pysyvät ennallaan, mutta toimitilassa altistuneiden terveyskulut kaavassa (18b) muuttuvat kaavaksi (18d)

$$\begin{aligned} c_{xxi} &\rightarrow c_{xxi} - c_{yi} + c_{yxi} \\ c_{xyi} &\rightarrow c_{xyi} - c_{yi} + c_{yyi} \end{aligned} \quad (18d)$$

Terveyshaitan osuus kullekin neljälle henkilöryhmälle saadaan vähentämällä ryhmien terveyskuluista, kaavat (18c) ja (18d), yleisen terveyden tilan osuus c_{yyi} .

Kuinka paljon toimitilan käyttäjien altistuminen asunnoissa vaikuttaa toimitilassa oireiluun ja sairasteluun, sairauspoissaoloihin ja sairaana työskentelyyn? Suuruusluokan arvioimiseksi tarkastellaan kuntien henkilöstöä ja jatketaan taulukoissa 18a, 18b ja 18c esitettyä esimerkkilaskelmaa.

Ensiksi selvitetään asunnoissa altistuneiden osuus toimitilojen käyttäjistä hyödyntämällä tilastotietoja väestöstä ja asuinrakennuksista. Yhdistämällä asuinrakennusten rakennuskantatilastot /73/ ja asuntotilastot /71/ saadaan taulukossa 18a esitetyt tiedot asuinrakennuksista ja asuntoväestöstä asuinrakennusten rakentamisvuosiluokittain. Taulukossa 18a esitetään koko maan tiedot vuodelta 2013. Tiedot on mahdollista saada asuinrakennuksittain (pientalot, rivitalot, kerrostalot ja muut rakennukset) ja rakentamisvuosiluokittain erikseen jokaisesta kunnasta. Rakennuksen kunnosta ja sisäilmasta aiheutuvien terveyshaittojen keskimääräinen esiintymistiheys kerrosalasta on oletettu riippuvaiseksi asuinrakennuksen rakentamisvuodesta. Terveyshaittojen esiintymistiheydet rakentamisvuosiluokan kerrosalasta ovat kokeneen asiantuntijan arvioita. Samoja terveyshaittojen esiintymistiheyksiä on käytetty laskettaessa asuntojen terveyshaittoille altistuneen väestön osuutta koko väestöstä. Vuonna 2013 väestöstä 14,8 % altistui asuntojen kunnosta ja sisäilmasta johtuviin terveyshaittoihin. Samoin toimitilojen käyttäjistä 14,8 % altistui asuntojen terveyshaittoille.

Taulukko 18a: Asuinrakennusten kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen esiintyminen ja näille terveyshaittoille altistunut väestö keskimäärin. Kunnat yhteensä vuonna 2013. Asuinrakennusten kerrosala lähde /73/ ja asuntoväestö /71/. Terveyshaitan esiintyminen suhteessa rakennusten rakentamisvuosiluokan kerrosalaan on kokeneen asiantuntijan arvio.

2013 Rakennusten rakentamis- vuosi	Rakennus- ten kerros- ala 1 000 m ²	Terveyshaitan esiintyminen		Asunto- väestö hlö	Terveyshaitalle altistunut asuntoväestö	
		%	1 000 m ²		%	hlö
-1920	11 231	35	3 931	175 849	35	61 547
1921 - 1939	12 973	35	4 541	236 938	35	82 928
1940 - 1959	36 310	27	9 804	713 278	27	192 585
1960 - 1969	32 551	20	6 510	635 283	20	127 057
1970 - 1979	53 955	15	8 093	1 032 218	15	154 833
1980 - 1989	53 464	10	5 346	985 810	10	98 581
1990 - 1999	36 154	5	1 808	662 689	5	33 134
2000 - 2009	37 038	5	1 852	612 883	5	30 644
2010 - 2013	14 367	5	718	225 506	5	11 275
Tuntematon	2 837	14,8	420	51 329	14,8	7 597

Yhteensä /keskimäärin	290 879	14,8	43 023	5 331 783	14,8	800 181
------------------------------	----------------	-------------	---------------	------------------	-------------	----------------

Taulukko 18b: Samanaikainen altistuminen terveyshaitoille toimitilassa ja asunnoissa ikäluokassa 24 - 65 vuotta. Tarkastelutaso 1. $dc/c=0,234$, $dc_x/c_x=0,25*dc/c$ ja $dc_y/c_y=0,20*dc/c$. Vertaa taulukoihin 16a, 16b, 16c ja 18a.

Kuntien henkilöstö 2013	Toimitilan käyttäjät		Terveyshaitan osuus				Terveyskulut		
	h		dc/c	dc	dc*h		c	c*h	
	hlö	%	-	€/hlö	milj. €	%	€/hlö	milj. €	%
Toimitilan käyttäjät, josta	333 200	100,0	0,048	241,7	80,5	100,0	5 073,0	1 690,3	100,0
Toimitilassa altistuneet, josta	58 310	17,5	0,202	220,3	71,3	88,5	6 051,6	353,5	20,9
asunnossa altistuneet 14,8 %	8 630	2,6	0,284	1 716,7	14,8	18,4	6 548,0	56,6	3,3
asunnossa ei-altistuneet 85,2 %	49 680	14,9	0,187	1 134,1	56,4	70,1	5 965,4	296,9	17,6
Toimitilassa ei-altistuneet, josta	274 890	82,5	0,007	33,6	9,2	11,5	4 865,0	1 336,8	79,1
asunnossa altistuneet 14,8 %	40 684	12,2	0,047	227,4	9,2	11,5	5 058,7	205,7	12,2
asunnossa ei-altistuneet 85,2 %	234 206	70,3	0,000	0,0	0,0	0,0	4 831,3	1 131,1	66,9

Toimitiloissa altistuneiden osuus on luvussa 3.2 esitetyn taulukon 10 mukainen ja asunnoissa altistuneiden osuus taulukon 18a mukainen. Laskelman tulokset on esitetty taulukossa 18b. Asunnoissa altistuneet lisäävät terveyshaitoista oireilevien ja sairastelevien käyttäjien määrää 40 700 henkilöllä. Taulukossa 18b on terveyskulut oletettu tilanteessa, jossa toimitilan terveyshaittojen keskimääräinen vaikutus altistuneiden terveyskuluihin dc/c on 0,234 ilman asunnoissa altistumista, jossa toimitilassa ja asunnoissa altistuneille kasautuu terveyskuluja $dc_x/c_x = 0,25 \cdot dc/c$ ja jossa asunnoissa altistumisen vaikutus yleiseen terveydentilaan on $dc_y/c_y = 0,20 \cdot dc/c$. Asunnoissa altistumisen vaikutus toimitiloissa on oletettu taulukossa 18 selvästi pienemmäksi kuin käyttäjien altistuminen toimitiloissa. Laskelmassa tarkastellaan vain terveyskulua c . Laskelmassa ei oteta kantaa siihen, miten asunnoissa altistumisen vaikutus jakautuu terveydenhuoltokulujen, tekemättömän työn ja tuottavuuden laskun kesken. Asunnoissa altistuneet lisäävät terveyshaittojen talousvaikutuksia toimitilan käyttäjillä 11,2 milj. €, josta toimitilassa altistuneilla 2,0 milj. € ja toimitilassa ei-altistuneilla 9,2 milj. €. Asunnoissa altistuneet lisäävät toimitilojen käyttäjien terveyskuluista terveyshaittojen osuuden 69,2 milj. €:sta 80,4 milj. €:oon. Lisäystä asunnoissa altistumisesta on 16 %.

Edellä esitetty matemaattinen tarkastelu voidaan tehdä myös terveystiedoille u_i $i=1...7$. Ulkoilman tai kausiflunssan terveysvaikutuksia toimitilan käyttäjien oireiluun ja sairasteluun toimitiloissa voidaan tarkastella vastaavalla tavalla kuin samanaikaista altistumista asunnoissa.

Toimitilan käyttäjien oireilusta ja sairastelusta osa jää terveyshaittaepäilyksi. Epäily aiheuttaa kuitenkin samalla tavalla terveyskuluja kuin todennettu syy-seuraussuhde. Terveyskulujen muodostumisen kannalta lopputulos on sama, onko terveyshaitta lääketieteellisesti todennettu vai ei.

Toimipaikalla ja muualla altistuminen samanaikaisesti näkyy sekä toimitilassa altistuneiden että toimitilassa ei-altistuneiden oireilussa ja sairastelussa. Muualla altistuminen vaikeuttaa osaltaan niiden olosuhteiden todentamista, milloin toimitilan käyttäjien oireilu ja sairastelu on ensisijassa toimitilan terveyshaitoista johtuvaa.

5 Toimitilakustannukset

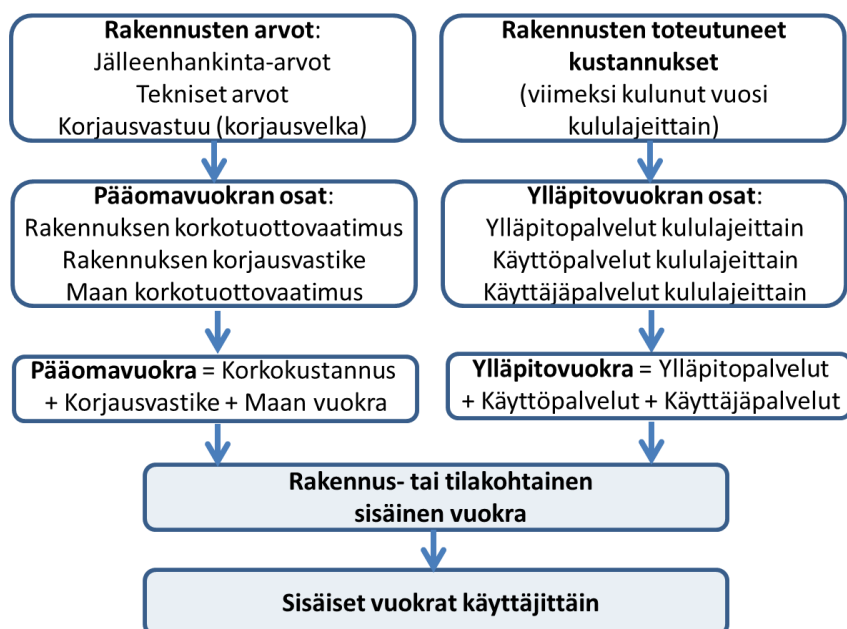
Toimitilakustannuksiin sisältyy kaikki kiinteistöomaisuuden hankintaan, rakentamiseen, käyttöön, ylläpitoon ja korjaukseen liittyvät kustannukset. Sisäilman terveyshaittojen esiintyminen on yleensä merkki siitä, että tarvitaan välittömiä huolto- ja/tai korjaustöidenpiteitä. Terveyshaittojen esille tuoma akuutti terveyshaittatapaus tulee hoitaa. Toisaalta päätöksentekijöiden tulee huolehtia niistä pitkän aikavälin ratkaisuista, joilla minimoidaan terveyshaittojen esiintymiset ja muut toimitiloista johtuvat haitat toimitilojen omistajalle ja käyttäjille. Ratkaisevassa asemassa ovat ajantasaiset palveluverkko- ja toimitilasuunnitelmat. Ratkaisevassa asemassa ovat vuotuisiin käyttötalouskuluihin kirjatut toimitilapalvelut ja niitä vastaavat toimitilakustannukset.

Toimitilapalveluiden ja muun palvelutoiminnan kaikkien kustannusten tulee sisältyä käyttötalousmäärärahoihin jo talousarviossa. Säästötoimia edellyttävässä talousarviossa toimitilakustannukset ovat helppo vuosittainen säästökohde, koska säästötoimien vaikutukset eivät näy heti toimitilojen kunnossa ja palveluiden tuottamisessa. Lyhyellä aikavälillä näyttää siltä, että kun tingitään toimitilakustannuksista, muuhun palvelutoimintaan jää enemmän rahaa. Pidemmällä aikavälillä tämä kuitenkin johtaa siihen, että kiinteistöomaisuuden kunto heikkenee, sisäilman terveyshaittojen esiintymisriski kasvaa ja peruskorjauksen tai perusparannuskorjauksen tarpeessa olevien rakennusten määrä kasvaa.

Sisäinen vuokrajärjestelmä mahdollistaa rakennusten pitämisen palveluiden vaatimassa kunnossa. Tilakeskuksen ja sisäisen vuokrajärjestelmän avulla toimitilat ja niihin liittyvät palvelut saadaan hallintaan osana koko kunnan tai kuntayhtymän toimintaa. Sisäisen vuokrajärjestelmän avulla kunnat ja kuntayhtymät voivat kohdistaa kiinteistöjensä käytöstä ja omistamisesta aiheutuvat tilakustannukset toimitilojen käyttäjille. Sisäinen vuokrajärjestelmä soveltuu kiinteistöomaisuuden ja tilojen käytön hallintatyökaluksi. Sisäisen vuokrajärjestelmän avulla saadaan määrärahoja sekä akuutin terveyshaittatapausten hoitoon että pitkäjänteiseen terveyshaittojen ennaltaehkäisyyn eli terveysriskien hallintaan. Sisäilman terveyshaittojen esiintymisen, poistamisen ja ennaltaehkäisyn kustannuksia ja kustannussäästöjä niin toimitilojen käyttäjille kuin omistajaosapuolelle verrataan toteutuneisiin toimitilakustannuksiin.

Toimitilapalveluiden ja kunnan palvelutuotannon muodostamaa kokonaisuutta on käsitelty mm. Kuntaliiton julkaisuissa /109/ vuodelta 2004, /45/ vuodelta 2016, /46/ vuodelta 2017 ja Valtioneuvoston kanslian julkaisussa /47/ vuodelta 2018. Esitys sisäisestä vuokrajärjestelmästä perustuu Kuntaliiton julkaisuun ”Sisäinen vuokra kunnassa ja kuntayhtymässä” vuodelta 2009 /24/.

Sisäisen vuokrajärjestelmän osapuolina ovat kunnan tai kuntayhtymän ylin johto, tilakeskus ja toimitilojen käyttäjäorganisaatiot. Ylin johto asettaa ja määrittelee palvelutoiminnan tavoitteet. Kiinteistöomaisuuden hallinnan strategisen tason muodostaa kuntastrategian mukainen palveluohjelma ja palveluverkkosuunnitelma. Kiinteistöomaisuuden hallinnan operatiivisen tason muodostaa toimitilojen omistus-, investointi- ja ylläpitosuunnitelmineen. Palvelutoiminnan tavoitteet ohjaavat vuosittain talousarviokäsittelyssä päätettäviä käyttäjien toimintamenoja. Tilakeskus vastaa toimitilojen hallinnasta, laskee oman toimintansa kustannukset ja määrittelee sisäiset vuokrat, jotka ylin johto hyväksyy esityksen pohjalta. Tilakeskus veloittaa vuokrat käyttäjiltä ja tuottaa käyttäjien kanssa sovitut toimitilapalvelut. Käyttäjille sisäiset vuokrat ovat osa talousarviossa päätettyjä käyttäjien toimintamenoja.



Kuva 12: Sisäisten pääoma- ja ylläpito- ja käyttäjäpalveluvuokrien määrittelyprosessi lähteessä /24/.

Sisäinen vuokra koostuu pääoma- ja ylläpito- ja käyttäjäpalveluvuokrasta. Pääomavuokrassa hinnoitellaan kaikki pääomaan liittyvät kustannukset ja ylläpito- ja käyttäjäpalveluvuokralla maksetaan toimitilojen ja käyttäjien päivittäin tarvitsemat toimitiloihin liittyvät palvelut. Pääomavuokra koostuu rakennuksen korkokustannuksesta, korjausvastikkeesta ja mahdollisesta maan vuokrasta. Ylläpito- ja käyttäjäpalveluvuokra koostuu ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäpalveluista.

Sisäisen vuokran määrittelyprosessi on esitetty kuvassa 12. Pääomavuokran määrittelyn lähtökohdaksi ovat rakennusten arvot, joiden perusteella määritetään korjausvastuu ja lasketaan mahdollinen korjausvelka. Tämän jälkeen päätetään pääomavuokran osatekijät. Korjausvastike kerätään rakennuksen peruskorjausta tai perusparannusta varten. Korjausvastike lasketaan pääsääntöisesti jälleenhankinta-arvosta. Korjausvas-

tikkeen tulisi olla kirjanpidon poistoa suurempi. Ylläpituokran määrittelyn lähtökohdina ovat viimeksi kuluneen tai kuluneiden vuosien toteutuneet ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäpalveluiden kustannukset. Niistä määritellään rakennus- tai toimitilatasoiset ylläpituokran osat. Rakennus- tai tilatasoinen sisäinen vuokra viedään käyttäjittäin eli hallintokunnittain ja yksiköittäin halutulle kustannuspaikkatasolle siirtämällä käyttöjakohtainen vuokratieto kunnan tai kuntayhtymän taloushallinnon järjestelmiin. Sisäisen vuokran päivitys säännöllisin väliajoin tuottaa päätöksentekijöille ajantasaista tietoa toimitilakustannuksista ja niiden muutoksista. Ajantasainen tieto kertoo kiinteistöomaisuuden teknisestä kunnosta, hoito- ja korjaustoimenpiteiden tarpeesta.

Kunnan tai kuntayhtymän omistajapolitiikka määrittelee lopulliset pääomavuokran osatekijät. Pääomavuokran suuruus on poliittinen päätös. Terveyshaittojen ennaltaehkäisyn ja terveystekijöiden hallinnan näkökulmasta pääomavuokran tulisi aina olla vähintään korjausvastikkeen suuruinen. Ylläpituokran suuruus määräytyy toteutuneiden kustannusten kautta. Ylläpituokran tulisi mahdollistaa terveyshaittatapausten ja muiden odottamattomien hoito- ja korjaustoimenpiteiden hoitamisen ilman tarpeetonta viivytyksiä.

5.1 Pääomakustannukset

Pääomavuokraan sisältyvä korkokustannus lasketaan yleensä teknisestä arvosta ja korjausvastike jälleenhankinta-arvosta. Kirjanpitoarvoa käytetään pääomavuokran määrittelyssä, jos jälleenhankinta-arvoa tai teknistä arvoa ei ole määritetty.

Pääomavuokran muodostumista havainnollistetaan kuntien ja niiden liikelaitosten omistamassa rakennuskannassa vuodelta 2017. Luvussa 2.2 on esitetty rakennusluokittain rakennusten määrät ja kerrosalat, tekniset arvot, jälleenhankinta-arvot, korjausvelat ja perusparannustarpeet lähteen /47/ mukaan.

Kirjanpitoarvo on se rahamäärä, jolla rakennus on alun perin hankittu vähennettynä saadulla valtionosuudella ja josta on vuosittain vähennetty suunnitelman mukaiset poistot. Kirjanpitoarvoon lisätään peruskorjaus- ja perusparannusinvestoinnit erillisillä poistoajoilla.

Jälleenhankinta-arvo kuvaa sitä rahamäärää, joka tarvitaan uuden vastaavan rakennuksen rakentamiseen samalle tontille laskentahetkellä. Uusissa rakennuksissa jälleenhankinta-arvo on toteutuneen investoinnin suuruinen. Uudehkoissa, alle 10 vuotta vanhoissa rakennuksissa jälleenhankinta-arvo voidaan määrittellä toteutuneen investoinnin kautta indeksoimalla alkuperäinen hankintahinta rakennuskustannusindeksillä haluttuun tarkasteluajankohtaan. Vanhoissa rakennuksissa jälleenhankinta-arvo määritellään arvioimalla olosuhteiltaan ja ominaisuuksiltaan vastaavan rakennuksen rakentamisesta aiheutuvia kustannuksia.

Tekninen arvo saadaan, kun jälleenhankinta-arvosta vähennetään rakennuksen iästä, käytöstä ja kulumisesta aiheutunut arvon aleneminen huomioiden rakennukseen tehdyt tasevaikutteiset investoinnit. Teknisen arvon suhde jälleenhankinta-arvoon mittaa rakennuksen nykykuntoa.

Kirjanpitoarvo on usein alhainen rakennuksen tekniseen arvoon ja jälleenhankinta-arvoon verrattuna. Kirjanpitoarvoon pohjautuva korko johtaa huomattaviin vuokraeroihin vanhojen ja uusien rakennusten välillä.

Korkotuottovaatimuksen arvopohjana käytetään yleensä teknistä arvoa. Se kuvaa parhaiten rakennuksen todellista käypää arvoa ja rakennukseen sitoutunutta pääomaa. Kunnan ja kuntayhtymän omistamista rakennuksista osa on sellaisia, joilla ei ole vastinetta kiinteistömarkkinoilla. Tästä johtuen korkotuottovaatimuksen asettaminen on haasteellinen tehtävä ja päätös poliittinen. Investointiin käytettävän lainarahan korkokustannusta voidaan käyttää kunnan tai kuntayhtymän korkotuottovaatimuksen ja käyttäjän maksaman sisäisen vuokran korkokustannuksen pohjana. Korkotuottovaatimuksella voidaan säädellä tilakustannusten tasoa.

Taulukkoon 19a on laskettu korkokustannuksen suuruus kuntien ja niiden liikelaitosten rakennuskannassa, kun korkotuottovaatimus on 4 % teknisestä arvosta. Eniten kuntien pääomaa sitoutuu hoito- ja koulurakennuksiin.

Taulukko 19a: Pääomavuokran korkokustannus. Vuoden 2017 hintataso. Lähteen /47/ aineistoa. Vertaa luku 2.2.

Rakennuskanta 2017	Kuntien ja kuntien liikelaitosten omistamat rakennukset						
	Kerros- ala	Tekni- nen arvo	Korko- tuotto	Korkokustannus			
Rakennusluokka	1000 m ²	€/m ²	%	€/m ²	€/m ² /kk	milj. €	%
10 Asuinrakennukset	3 626	1 192	4,00	47,69	3,97	172,9	9,0
20 Hoitorakennukset	4 297	1 809	4,00	72,37	6,03	311,0	16,1
23 Lasten päiväkodit	1 590	1 731	4,00	69,25	5,77	110,1	5,7
30 Toimistorakennukset	2 007	1 377	4,00	55,08	4,59	110,5	5,7
40 Kokoontumisrakennukset	2 887	1 598	4,00	63,93	5,33	184,6	9,6
44 Jäähallit	382	916	4,00	36,65	3,05	14,0	0,7
45 Uimahallit	307	2 662	4,00	106,49	8,87	32,7	1,7
51 Peruskoulut ja lukiot	9 147	1 480	4,00	59,21	4,93	541,6	28,1
52 Ammatilliset oppilaitokset	1 332	1 367	4,00	54,67	4,56	72,8	3,8
53 Muut opetusrakennukset	667	1 429	4,00	57,18	4,76	38,1	2,0
60 Varastorakennukset	1 566	814	4,00	32,57	2,71	51,0	2,6
70 Liikenteen rakennukset	840	948	4,00	37,94	3,16	31,9	1,7
90 Muut rakennukset	6 484	987	4,00	39,49	3,29	256,1	13,3
Yhteensä/keskimäärin, josta	35 132	1 371	4,00	54,86	4,57	1 927,3	100,0
muut kuin asuinrakennukset	31 506	1 392	4,00	55,68	4,64	1 754,4	91,0

Korjausvastikkeen tavoitteena on tuottaa tilayksikölle tulovirta, jolla kiinteistöomaisuus saadaan pidettyä peruskorjaus- ja/tai perusparannusinvestoinneilla käyttökelpoisessa kunnossa. Peruskorjauksessa korjataan kuluneita rakennusosia tai rakennusjärjestelmiä alkuperäistä laatutasoa vastaavaan kuntoon. Perusparannuksessa korjauksen yhteydessä tehdään toiminnallisia muutoksia ja nostetaan laatutasoa alkuperäisestä. Toiminnalliset muutokset johtuvat joko käyttäjän omien vaatimusten ja tilatarpeiden muuttumisesta tai lainsäädäntö on muuttunut niin, että rakennus ei vastaa käyttäjän toiminnalta vaadittavaa tasoa.

Korjausvastiketta laskettaessa pyritään määrittelemään pitkän aikavälin investointitaso. Korjausvastiketta laskettaessa huomioidaan vuosittainen korjausvastuu eli rakennusten vuosikuluminen ja mahdollisen korjausvelan kiinnittäminen eli millaisella lisäinvestointipanoksella korjausvelka on koko omaisuudessa mahdollista hoitaa pois. Vuotuinen korjausvastuu riippuu käytetystä kulumisolettamuksesta. Korjausvastike voidaan määrittää iästä ja kunnosta riippumattoman lineaarisen kulumisen (esim. 1,75 %), iästä ja kunnosta riippuvan toisen asteen yhtälön (0,06 – 4 %) tai rakennusosien kulumisen (0,5 – 2,5 %) kautta prosentteina jälleenhankinta-arvosta. Mitä vanhempi rakennus, sitä suurempi kuluminen, kunnes se loppuu tai hidastuu merkittävästi. Mikäli korjausinvestointeihin otetaan velkaa, hoidetaan korjausvastikkeella otetun velan lyhennykset. Korjausvelan lyhennys korjausvastikkeessa riippuu korjausvelan määrästä ja lyhennysaikataulusta.

Taulukko 19b: Pääomavuokran korjausvastike, korjausvastuun osuus. Vuoden 2017 hintataso. Lähteen /47/ aineistoa. Vertaa luku 2.2.

Rakennuskanta 2017	Kuntien ja kuntien liikelaitosten omistamat rakennukset						
	Kerros- ala	Jälleeh- an- kinta- arvo	Kulumi- soletta- mus	Vuosittainen korjausvastuu			
Rakennusluokka	1000 m ²	€/m ²	%	€/m ²	€/m ² /kk	milj. €	%
10 Asuinrakennukset	3 626	1 845	1,75	32,29	2,69	117,1	9,8
20 Hoitorakennukset	4 297	2 475	1,75	43,31	3,61	186,1	15,5
23 Lasten päiväkodit	1 590	2 251	1,75	39,39	3,28	62,6	5,2
30 Toimistorakennukset	2 007	1 935	1,75	33,87	2,82	68,0	5,7
40 Kokoontumisrakennukset	2 887	2 160	1,75	37,80	3,15	109,1	9,1
44 Jäähallit	382	1 304	1,75	22,83	1,90	8,7	0,7
45 Uimahallit	307	3 418	1,75	59,81	4,98	18,4	1,5
51 Peruskoulut ja lukiot	9 147	2 025	1,75	35,44	2,95	324,1	27,0
52 Ammatilliset oppilaitokset	1 332	1 845	1,75	32,29	2,69	43,0	3,6
53 Muut opetusrakennukset	667	1 980	1,75	34,65	2,89	23,1	1,9
60 Varastorakennukset	1 566	1 260	1,75	22,05	1,84	34,5	2,9
70 Liikenteen rakennukset	840	1 350	1,75	23,62	1,97	19,8	1,7
90 Muut rakennukset	6 484	1 620	1,75	28,35	2,36	183,8	15,3
Yhteensä/keskimäärin, josta	35 132	1 949	1,75	33,85	2,82	1 198,4	100,0
muut kuin asuinrakennukset	31 506	1 961	1,75	34,32	2,86	1 081,4	90,2

Taulukkoon 19b on laskettu korjausvastikkeen korjausvastuun osuus kuntien ja niiden liikelaitosten rakennuskannassa, kun keskimääräinen kulumisolettamus 1,75 % jälleenhankinta-arvosta. Eniten korjausvastuuta kertyy koulu- ja hoitorakennuksista. Lieneaarinen kulumisolettamus on perusteltua, kun tarkastellaan koko rakennusluokkaa ilman tarkempaa tietoa rakennusluokan kunnosta rakentamisvuosiluokittain.

Taulukkoon 19c on laskettu korjausvastikkeen korjausvelan osuus kuntien ja niiden liikelaitosten rakennuskannassa, kun keskimääräinen korjausvelan vuotuinen lyhennys on 10 % korjausvelasta. Korjausvelka on laskettu lähteessä /47/ niille rakennuksille, joiden tekninen arvo on ennen korjausta alle tavoitetason 75 % jälleenhankinta-arvosta ja peruskorjauksen jälkeen se nousee tavoitetasolle. Eniten korjausvelkaa on kouluissa ja ryhmässä "muut rakennukset".

Taulukko 19c: Pääomavuokran korjausvastike, korjausvelan osuus. Vuoden 2017 hinnat. Lähteen /47/ aineistoa. Vertaa luku 2.2.

Rakennuskanta 2017	Kuntien ja kuntien liikelaitosten omistamat rakennukset						
	Kerros- ala	Korjaus- velka	Lyhen- nysolet- tamus	Korjausvelan vuosittainen lyhentäminen			
Rakennusluokka	1000 m ²	€/m ²	%	€/m ²	€/m ² /kk	milj. €	%
10 Asuinrakennukset	3 626	226	10,00	22,60	1,88	82,0	13,7
20 Hoitorakennukset	4 297	171	10,00	17,08	1,42	73,4	12,3
23 Lasten päiväkodit	1 590	111	10,00	11,14	0,93	17,7	3,0
30 Toimistorakennukset	2 007	147	10,00	14,71	1,23	29,5	4,9
40 Kokoontumisrakennukset	2 887	130	10,00	12,96	1,08	37,4	6,3
44 Jäähallit	382	111	10,00	11,10	0,92	4,2	0,7
45 Uimahallit	307	157	10,00	15,73	1,31	4,8	0,8
51 Peruskoulut ja lukiot	9 147	140	10,00	13,97	1,16	127,8	21,4
52 Ammatilliset oppilaitokset	1 332	121	10,00	12,08	1,01	16,1	2,7
53 Muut opetusrakennukset	667	154	10,00	15,44	1,29	10,3	1,7
60 Varastorakennukset	1 566	154	10,00	15,43	1,29	24,2	4,0
70 Liikenteen rakennukset	840	115	10,00	11,48	0,96	9,6	1,6
90 Muut rakennukset	6 484	248	10,00	24,79	2,07	160,7	26,9
Yhteensä/keskimäärin, josta	35 132	170	10,00	17,01	1,42	597,8	100,0
muut kuin asuinrakennukset	31 506	164	10,00	16,37	1,36	515,8	86,3

Pääomavuokran keskeisenä tehtävä on kytkeä investoinnit ja vuotuinen käyttötalous toisiinsa. Investointitarpeet ovat monessa kunnassa suuremmat kuin käytettävissä olevat rahat. Investointitarpeita on välttämätöntä mitoittaa kunnan ja kuntayhtymän käyttötalouteen liittyen, jotta investointien toteuttamista tulisi mietittyä pitkällä aikavälillä. Investointien elinkaaren aikaiset ylläpito- ja käyttökustannukset ovat noin 2,5 kertaa alkuperäinen uusinvestointi. Kun investointihankkeille määritetään pääomavuokra ja toimitilakustannukset ovat kattavasti mukana käyttäjien talousarviossa ja toimintamenoissa, joutuvat käyttäjäorganisaatiot ottamaan kantaa tulevan investointimenon aiheuttamiin toimitilakustannuksiin omassa taloudessaan. Mikäli investoinneille

ei määritellä pääomavuokraa, ei tarvehankintaa käyttäjän oman käyttötalouden kautta tapahdu eikä investointien ohjaus toimi.

Yhteenvedona taulukoista 19a, 19b ja 19c (vuoden 2017 hintataso) saadaan muiden kuin asuinrakennusten pääomavuokran suuruudeksi kuukausitasolla 8,86 €/m²/kk = 4,64 + 2,86 + 1,36 €/m²/kk ja vuositasolla 3 351,6 milj. € = 1 754,4 + 1 081,4 + 515,8 milj. €. Kattavassa sisäisessä vuokrassa pääomavuokran osuus on lähteen /19/ mukaan noin 60 % ja ylläpitovuokran osuus noin 40 %. Jos pääomavuokra on edellä laskettu 8,86 €/m²/kk, niin ennuste ylläpitovuokraksi on 5,91 €/m²/kk ja ennuste keskimääräiseksi sisäiseksi vuokraksi 14,77 €/m²/kk.

Kuntien käyttötaloustilastojen /62/ mukaan muiden kuin asuinrakennusten hankinnat vuonna 2019 olivat 1 610,5 milj. €, josta uudisrakennukset ja uushankinnat olivat 46,1 % eli 743,0 milj. € ja korjausinvestoinnit 56,9 % eli 867,5 milj. € (taulukko 20). Muiden kuin asuinrakennuksen hankinnoista 77,9 % kohdistui opetus- ja kulttuuritoimintaan. Kunnissa investointitarvetta on samanaikaisesti rakennuksiin, muihin aineellisiin hyödykkeisiin ja aineettomiin hyödykkeisiin. Muiden kuin asuinrakennusten investoinnit olivat 39,7 % kaikista investoinneista. Taulukoiden 19a, 19b ja 19c laskelmat osoittavat, että investointitarpeet rakennuksiin kunnissa ovat suuremmat kuin vuonna 2019 toteutuneet investoinnit rakennuksiin.

Taulukko 20: Kuntien ja niiden liikelaitosten investoinnit vuonna 2019 kuntien ja kuntayhtymien käyttötaloustilastojen /62/ mukaan.

Kunnat yhteensä 2019	Kuntien ja niiden liikelaitosten investoinnit milj. €							
	Aineettomien hyödykkeiden hankinta	Aineellisten hyödykkeiden hankinta					Osakkeiden ja osuuk-sien hankinta	Investointi-menot yhteensä
		Asuinrakennusten hankinta ja korjaukset	Muiden rakennusten hankinta	Muiden rakennusten korjaus-investoinnit	Kiinteiden rakenteiden ja laitteiden hankinta	Muiden aineellisten hyödykkeiden hankinta		
Tehtävä								
Yleishallinto	5,1	0,0	0,2	15,7	0,5	3,0	0,9	25,4
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	10,9	2,1	34,8	84,5	3,2	15,8	18,5	169,8
Ikääntyneiden palvelut	0,8	1,8	18,1	26,2	0,5	4,4	1,5	53,2
Vammaisten palvelut	0,7	0,0	1,7	1,8	0,3	0,7	0,4	5,6
Perusterveydenhuolto	5,0	0,2	14,0	43,4	2,2	6,1	13,1	83,9
Erikoissairaanhoido	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,2	1,3	3,5
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	3,8	0,1	1,0	12,7	0,3	3,5	2,3	23,7
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	13,8	0,9	642,0	613,2	100,5	114,7	26,0	1 511,1
Varhaiskasvatus	3,8	0,2	137,3	90,1	3,5	11,6	0,8	247,3
Esiopetus	0,4	0,0	6,9	4,0	0,1	1,1	0,1	12,7
Perusopetus	3,1	0,1	404,6	339,0	12,1	56,0	3,0	817,8
Muu opetustoiminta	1,1	0,0	31,2	43,6	0,7	14,7	6,0	97,3
Kulttuuritoiminta	5,5	0,6	62,0	136,6	84,2	31,2	16,0	336,1
Muu palvelutoiminta, josta	65,3	5,4	66,1	154,2	1 381,4	428,8	254,1	2 355,3
Tila- ja vuokrauspalvelut	4,5	4,9	18,0	26,3	2,1	9,1	86,2	151,0
Tukipalvelut	19,9	0,0	3,7	16,8	1,3	28,5	10,3	80,6
Muu toiminta	40,9	0,6	44,4	111,1	1 378,0	391,2	157,6	2 123,7

Käyttötalous yhteensä	95,1	8,5	743,0	867,5	1 485,6	562,3	299,4	4 061,6
Käyttötalous yhteensä, jakauma %	2,3	0,2	18,3	21,4	36,6	13,8	7,4	100,0

Pääomavuokra muuttuu, kun laskennan perustana oleva tekninen arvo ja jälleenhankinta-arvo muuttuvat. Peruskorjausinvestointi nostaa teknistä arvoa. Perusparannusinvestointi nostaa teknistä arvoa ja jälleenhankinta-arvoa. Kun seuraavan talousarviovuoden sisäisiä vuokria määritellään, tulee jo kuluvalle vuodelle ja seuraavalle talousarviovuodelle päätetyt investoinnit laskea osaksi määriteltävää sisäistä vuokraa.

5.2 Kiinteistön hoitokulut

Ylläpitovuokrassa on kyse suoraan juoksevien kulujen kohdistamisesta omistajan ja käyttäjän välillä. Kattava ylläpito vuokra on summa ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäpalveluista. Ylläpito vuokran sisältö vaihtelee: ylläpitopalvelut sisältyvät yleensä kokonaan, käyttö- ja käyttäjäpalvelut sisältyvät kokonaan tai osittain. Ylläpito vuokra määritellään ennen seuraavaa talousarviovuotta. Ylläpito vuokrien määrittely lähtee liikkeelle yksittäisten rakennusten toteutuneista juoksevista kustannuksista. Toteutuneet kustannukset jaotellaan kululajeihin ja arvioidaan eri kululajien kustannusnousut seuraavalle vuodelle. Toteutuneista kustannuksista ja arvioiduista kustannusnouduista muodostetaan ylläpito vuokra.

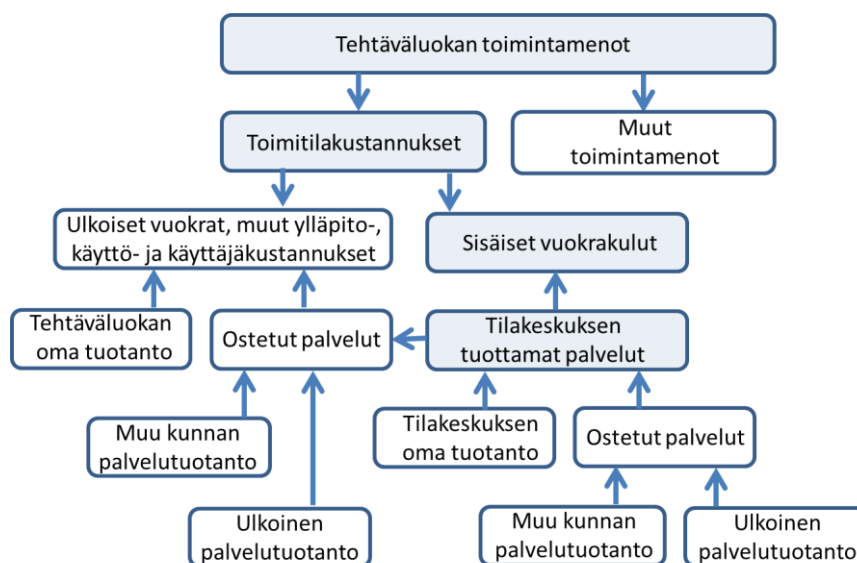
Ylläpitopalvelut muodostuvat tilayksikön hallintokustannuksista ja rakennuksiin suoraan kohdistetuista kustannuksista: kunnossapidosta, vakuutuksesta ja kiinteistön hoidosta. Kiinteistön hoitoon kuuluu jätehuolto, ulkoalueiden hoito ja teknisten järjestelmien hoito. Ylläpitopalveluiden hallintokustannuksia ovat tilayksikön johdon palkat sekä koko tilayksikön toimintaan liittyvät taloushallinnon, atk:n ja tilayksikön omien toimitilojen kustannukset. Kunnossapidon vuosikorjauksilla korjataan rakennuksen kuluneita osia. Varsinaiset korjausinvestoinnit rahoitetaan pääomavuokralla. Kunnossapidon osuus mahdollistaa rakennuksen kunnossapidon keskipitkällä aikavälillä.

Käyttöpäalvelut muodostuvat sähköstä, lämmöstä, vedestä ja jätevedestä, joiden kustannustason vaikuttaa osaksi käyttäjän oma toiminta. Käyttäjäpalvelut muodostuvat sellaisista palveluista, jotka mitoitetaan kokonaan käyttäjän oman toiminnan mukaan. Käyttäjäpalveluita ovat mm. siivous, aulapalvelut ja vartiointipalvelut. Osa käyttö- ja käyttäjäpalveluista, kuten sähkö ja siivous, voi sisältää sekä kiinteistön että käyttäjän osuudet.

Toimitilakustannukset sisältyvät kuntien käyttötalouden toimintamenoihin. Toimitilakustannusten osuuden arviointi tehtäväkohtaisista toimintamenoista edellyttää kunnan sisäisten rahavirtojen selvittämistä erikseen jokaisen kululajin kohdalla. Toimitilakustannukset jakautuvat sisäiseen vuokraan ja muihin toimitilakustannuksiin (kuva 13). Sisäinen vuokra on tehtäväluokalle sisäinen kulu ja tilakeskukselle sisäinen tuotto. Tilakeskus tuottaa sisäiseen vuokraan sisältyvät palvelut itse tai ostaa palvelut kunnan

omilta yksiköiltä sisäisinä ostoina tai markkinoilta ulkoisina ostoina. Sisäiseen vuokraan kuulumattomat ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäpalvelut käyttäjä tuottaa itse, ostaa tilakeskuksesta tai muilta kunnan omilta yksiköiltä tai ostaa markkinoilta.

Kuntatalouteen liittyvän päätöksenteon, kiinteistöomaisuuden hoidon ja sisäilman terveysriskien hallinnan kannalta on hyödyllistä, jos kunnassa on kattavasti käytössä sisäinen vuokrajärjestelmä. Tällöin toimitiloihin liittyvät toimintamenot sisältyisivät kattavasti käyttötalouden kululajiin "sisäinen vuokra". Tällöin päätöksentekijän ei tarvitse perehtyä kuvan 13 kaltaisiin sisäisiin rahavirtoihin esimerkiksi talousarvion yhteydessä.



Kuva 13: Toimitilakustannuksiin liittyvät sisäiset rahavirrat kuntien käyttötaloudessa. Kullakin kululajilla on omat sisäiset rahavirrat.

Sisäisen vuokran sisältö ja suuruus vaihtelevat kunnittain ja myös kunnan sisällä tehtäväluokittain ja rakennusluokittain. Vuonna 2019 valmistuneessa raportissa /24/ on selvitetty sisäisen vuokran suuruutta aineistossa, joka kattoi 6 400 suorassa omistuksessa olevaa rakennusta 15 kaupungissa ja yhdessä kunnassa. Tarkasteltavien rakennusten yhteispinta-ala oli 6 186 000 m² selvitetessä pääomavuokraa ja 5 991 000 m² selvitetessä ylläpitoavuokraa. Havaintoaineisto kattaa noin 20 % kuntien omistamasta muuten kuin asuinrakennusten kerrosalasta. Pääomavuokran suuruus oli yhteensä 659,7 milj. € (9,22 €/m²/kk). Pääomavuokrasta oli keskimäärin 64 % korkovastiketta, 39 % korjausvastiketta ja 7 % maanvuokraa. Keskimääräinen korkovastike oli 5,90, korjausvastike 2,64 ja maanvuokra 0,68 €/m²/kk. Ylläpitoavuokraa kertyi yhteensä 324,9 milj. € ja keskimääräinen neliövuokra oli 4,52 €/m²/kk. Ylläpitoavuokra sisälsi kattavasti ylläpito- ja käyttöpalvelut. Käyttäjäpalvelut puuttuivat sisäisestä vuokrasta lähes kokonaan. Ylläpitoavuokraa kululajeittain ei tarkemmin raportoitu. Käyttäjäpalvelut kuten siivous oli toteutettu sisäisestä vuokrasta erillisenä palveluna. Bruttovuokrasta 13,26 €/m²/kk oli 67 % pääomavuokraa ja 33 % ylläpitoavuokraa.

Taulukko 21: Viidentoista kaupungin ja yhden kunnan suorassa omistuksessa olevien rakennusten sisäiset kuukausinelivuokrat rakennusluokittain vuonna 2019. Sisäisestä vuokrasta on ilmoitettu havaintoaineisto, aritmeettinen keskiarvo, havaintojen mediaani, alakvartiili, yläkvartiili ja kvartiilivälin pituus. Havainnosta 25 % on alle alakvartiiliin ja havainnoista 25 % on suurempia kuin yläkvartiili. Havainnoista 50 % on ala- ja yläkvartiilin välissä. Havaintoaineiston kaupungit ovat Helsinki, Espoo, Vantaa, Oulu, Jyväskylä, Lahti, Pori, Kouvola, Joensuu, Lappeenranta, Lohja, Vaasa, Rovaniemi, Salo ja Iisalmi sekä Tuusulan kunta. Ylläpitovuokra sisälsi kattavasti ylläpito- ja käyttöpalvelut mutta ei käyttäjäpalveluita. Lähde: Trellum Tilainfo 2019 Sisäiset vuokrat /24/.

16 kuntaa	Havaintoaineiston rakennukset		Sisäinen vuokra €/m ² /kk vuoden 2019 hintataso				
Rakennuksen käyttötarkoitus	Lukumäärä	Pinta-ala 1000 m ²	Keskiarvo	Mediaani	Alakvartiili	Kvartiilivälin pituus	Yläkvartiili
Pääomavuokra							
Hallintotilat (toimistot)	261	129,7	8,50	8,55	5,64	3,95	9,59
Päiväkodit	1 135	684,5	8,84	8,52	6,61	4,05	10,65
Koulut	1 183	2 593,8	8,47	8,27	6,55	3,57	10,12
Muut sivistystoimen tilat	1 324	1 143,5	7,00	6,70	4,52	4,48	9,00
Terveystoimen tilat	520	503,5	9,74	9,40	8,22	2,89	11,11
Vanhuspalvelun tilat (palveluasunnot)	243	219,6	9,26	9,06	7,56	2,60	10,16
Muut sote-tilat	333	152,6	8,65	8,58	6,27	4,60	10,87
Pelastuslaitokset	77	113,5	6,36	5,67	1,86	2,73	4,59
Tekninen toimi/tukipalvelutilat	448	186,7	6,83	6,68	4,20	4,86	9,06
Muut tilat	781	140,7	7,48	7,49	4,71	3,30	8,01
Yhteensä/Keskiarvo	6 305	5 868,1	8,11	7,89	5,61	3,70	9,32
Ylläpitovuokra = Bruttovuokra - Pääomavuokra							
Hallintotilat (toimistot)	270	143,9	4,07	4,22	3,38	0,63	4,01
Päiväkodit	1 162	707,1	5,05	5,43	4,77	0,82	5,60
Koulut	1 219	2 707,0	3,92	4,16	3,82	0,52	4,34
Muut sivistystoimen tilat	1 321	1 104,3	4,06	3,57	2,54	2,24	4,78
Terveystoimen tilat	528	511,5	4,52	4,53	4,05	0,48	4,53
Vanhuspalvelun tilat (palveluasunnot)	258	245,6	4,37	4,59	3,96	0,88	4,84
Muut sote-tilat	336	153,7	4,21	4,00	4,35	0,00	4,35
Pelastuslaitokset	43	51,5	4,10	5,02	3,07	1,01	4,08
Tekninen toimi/tukipalvelutilat	451	158,3	3,62	3,91	2,75	1,60	4,35
Muut tilat	810	153,2	3,25	3,40	2,15	2,07	4,22
Yhteensä/Keskiarvo	6 398	5 936,1	4,12	4,28	3,48	1,03	4,51
Bruttovuokra							
Hallintotilat (toimistot)	270	143,9	12,57	12,77	9,02	4,58	13,60
Päiväkodit	1 162	707,1	13,89	13,95	11,38	4,87	16,25
Koulut	1 219	2 707,0	12,39	12,43	10,37	4,09	14,46
Muut sivistystoimen tilat	1 321	1 104,3	11,06	10,27	7,06	6,72	13,78
Terveystoimen tilat	528	511,5	14,26	13,93	12,27	3,37	15,64
Vanhuspalvelun tilat (palveluasunnot)	258	245,6	13,63	13,65	11,52	3,48	15,00
Muut sote-tilat	336	153,7	12,86	12,58	10,62	4,60	15,22
Pelastuslaitokset	43	51,5	10,46	10,69	4,93	3,74	8,67

Tekninen toimi/tukipalvelutilat	451	158,3	10,45	10,59	6,95	6,46	13,41
Muut tilat	810	153,2	10,73	10,89	6,86	5,37	12,23
Yhteensä/Keskiarvo	6 398	5 936,1	12,23	12,18	9,10	4,73	13,83

Taulukossa 21 on yhteenvedo viidentoista kaupungin ja yhden kunnan suorassa omistuksessa olevien rakennusten sisäiset kuukausinelövuokrat rakennusluokittain vuonna 2019. Sisäisestä vuokrasta on ilmoitettu havaintoaineisto, aritmeettinen keskiarvo, havaintojen mediaani, alakvartiili, yläkvartiili ja kvartiilivälin pituus. Taulukko antaa kokonaiskuvan pääoma-, ylläpito- ja bruttovuokran vaihtelusta rakennusluokan mukaan ja rakennusluokan sisällä. Ylläpito- ja käyttäjäpalvelukustannuksia ei raportoitu lähteessä /24/ rakennusluokittain. Ylläpito- ja käyttäjäpalvelukustannuksia ei raportoitu lähteessä /24/ rakennusluokittain. Ylläpito- ja käyttäjäpalvelukustannuksia ei raportoitu lähteessä /24/ rakennusluokittain. Ylläpito- ja käyttäjäpalvelukustannuksia ei raportoitu lähteessä /24/ rakennusluokittain. Ylläpito- ja käyttäjäpalvelukustannuksia ei raportoitu lähteessä /24/ rakennusluokittain.

Kuntien raportoimassa käyttötaloustilastossa /62/ tehtäväloukan toimintamenoihin sisältyy tehtäväloukan käyttämien toimitilojen toimitilakustannukset. Toimitilakustannukset on mahdollista arvioida koosteena useasta kululajista: sisäiset ja ulkoiset vuokramenot, rakentamis- ja kunnossapitopalvelut, puhtaanapitopalvelut, lämmitys, sähkö, vesi, rakennusmateriaalit. Koosteessa on ne kululajit, joihin sisältyy toimitilojen ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäpalvelukustannuksia. Kululajeista vain sisäiset vuokrat on ilmoitettu tehtäväloukittain. Sisäisestä vuokrasta osa on ylläpito- ja käyttäjäpalvelukustannuksia.

Taulukko 22a: 16 kunnan ja niiden liikelaitosten toimitilakustannukset vuonna 2019. Saattaa sisältää muun kiinteän omaisuuden kuin toimitilojen ylläpito- ja käyttökustannuksia sekä toimitiloihin liittymättömiä käyttäjän oman toiminnan kuluja. Tehtäväloukat ja kuluerät on määritelty lähteessä /63/. Vertaa taulukko 22b. Lähde: Kuntien ja kuntayhtymien käyttötaloustilastot /62/.

16 kuntaa	16 kunnan ja niiden liikelaitosten toimitilakustannukset vuonna 2019, milj. €								
Tehtävä	Puhtaanapito- ja pesulapalvelut	Rakentamis- ja kunnossapitopalvelut	Lämmitys	Sähkö ja kaasu	Vesi	Rakennusmateriaali	Toimitilojen vuokakulut, ulkoiset	Toimitilojen vuokrakulut, sisäiset	Toimitilakustannukset yhteensä
Yleishallinto	5,6	11,0	0,3	0,5	0,0	0,2	1,2	10,2	29,0
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	50,2	99,0	19,9	26,4	2,9	9,3	40,9	227,2	475,7
Ikääntyneiden palvelut	7,9	15,5	1,6	2,1	0,2	0,7	12,5	56,7	97,2
Vammaisten palvelut	5,0	9,9	0,5	0,7	0,1	0,2	2,6	15,4	34,4
Perusterveydenhuolto	18,7	36,9	13,8	18,3	2,0	6,5	8,2	76,7	181,0
Erikoissairaanhoido	4,0	7,8	1,2	1,6	0,2	0,5	3,9	12,4	31,6
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	14,7	28,9	2,8	3,7	0,4	1,3	13,6	66,1	131,5
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	55,8	110,0	19,2	25,5	2,8	9,0	32,5	934,2	1 189,0
Varhaiskasvatus	15,3	30,1	1,7	2,3	0,2	0,8	2,8	170,2	223,5
Esiopetus	2,4	4,7	0,3	0,4	0,0	0,1	0,4	20,9	29,2
Perusopetus	22,6	44,5	8,0	10,6	1,2	3,7	9,8	434,2	534,6
Muu opetustoiminta	6,0	11,8	2,3	3,1	0,3	1,1	4,4	116,6	145,6
Kulttuuritoiminta	9,6	18,9	6,9	9,2	1,0	3,2	15,0	192,3	256,2
Muu palvelutoiminta, josta	129,8	255,7	61,0	80,9	8,8	28,5	403,4	164,2	1 132,2
Tila- ja vuokrauspalvelut	25,9	51,0	27,4	36,4	4,0	12,8	314,7	55,8	527,9
Tukipalvelut	25,9	51,0	15,0	19,9	2,2	7,0	19,8	39,0	179,9

Sisäilman vaikutukset kuntien taloudessa

Muu toiminta	78,0	153,7	18,5	24,5	2,7	8,6	69,0	69,4	424,5
Käyttötalous yhteensä, 16 kuntaa	241,5	475,7	100,4	133,2	14,5	46,9	478,0	1 335,7	2 825,9
Käyttötalous yhteensä, muut kunnat	370,7	526,7	200,8	209,0	42,4	57,6	426,7	1 467,1	3 301,0
Käyttötalous yht., kaikki kunnat	612,2	1 002,4	301,3	342,1	56,8	104,5	904,7	2 802,8	6 126,9

vuokraa. Muista kululajeista on tilastossa ilmoitettu vain tehtäväluokkien yhteensä käyttämä arvo. Muut kululajit tehtäväluokittain on arvioitu. Käyttötaloustilastoa /62/ tarkempaa julkista aineistoa ei ollut saatavissa toimitilakustannusten arviointiin.

Taulukkoon 22a on laskettu 15 kaupungin ja yhden kunnan toimitilakustannukset tehtäväluokittain vuonna 2019. Suuria kuntia edustavat toimitilakustannukset ovat 46,1 % kaikkien kuntien toimitilakustannuksista. Sisäiset vuokratulot olivat yhteensä 1 335,7 milj. € sisältäen kuntien omien toimitilojen ja vuokrattujen toimitilojen vuokrat.

Käyttötaloustilaston /62/ kululajeihin saattaa sisältyä muun kiinteän omaisuuden ylläpito- ja käyttökustannuksia sekä toimitiloihin liittymättömiä käyttäjän oman toiminnan kuluja. Yleishallinnon, sosiaali- ja terveystoiminnan, opetus- ja kulttuuritoiminnan sekä osalla muun palvelutoiminnan tehtäväluokissa kyse on ensisijaisesti toimitilojen toimitilakustannuksista. Muun palvelutoiminnan muissa tehtäväluokissa toimitilakustannuksiin saattaa sisältyä sekä toimitilojen että muun kiinteän omaisuuden ylläpitokustannuksia.

Taulukko 22b: Kuntien ja niiden liikelaitosten toimitilakustannukset vuonna 2019. Saattaa sisältää muun kiinteän omaisuuden kuin toimitilojen ylläpito- ja käyttökustannuksia sekä toimitiloihin liittymättömiä käyttäjän oman toiminnan kuluja. Tehtäväluokat ja kuluerät on määritelty lähteessä /63/. Vertaa luku 2.1. Lähde: Kuntien ja kuntayhtymien käyttötaloustilastot /62/.

Kunnat yhteensä	Kuntien ja niiden liikelaitosten toimitilakustannukset vuonna 2019, milj. €								
Tehtävä	Puhtaana- pito- ja pesulapal- velut	Rakenta- mis- ja kunnossa- pitopalve- lut	Lämmi- tys	Sähkö ja kaasu	Vesi	Raken- nusma- teriaali	Toimitilojen vuokakulut, ulkoiset	Toimitilojen vuokratu- lut, sisäiset	Toimitila- kustan- nukset yhteensä
Yleishallinto	23,6	38,7	1,3	1,5	0,2	0,4	5,7	33,4	105,0
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	131,1	214,7	55,3	62,8	10,4	19,2	104,2	470,1	1 068,0
Ikääntyneiden palvelut	22,3	36,5	5,9	6,7	1,1	2,0	36,3	138,9	249,7
Vammaisten palvelut	12,1	19,8	1,4	1,6	0,3	0,5	7,0	31,7	74,3
Perusterveydenhuolto	46,2	75,7	36,3	41,2	6,9	12,6	23,5	164,4	406,8
Erikoissairaanhoido	14,6	23,9	3,3	3,7	0,6	1,1	8,6	21,0	76,9
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	35,9	58,8	8,5	9,6	1,6	2,9	28,9	114,1	260,3
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	154,9	253,6	55,8	63,4	10,5	19,4	104,1	1 999,8	2 661,5
Varhaiskasvatus	34,8	57,0	4,8	5,4	0,9	1,7	13,4	331,6	449,5
Esiopetus	6,7	11,0	1,0	1,1	0,2	0,3	1,9	49,8	72,0
Perusopetus	73,1	119,7	25,3	28,7	4,8	8,8	38,8	956,8	1 255,9
Muu opetustoiminta	16,3	26,7	6,2	7,0	1,2	2,1	15,6	226,4	301,5
Kulttuuritoiminta	23,9	39,2	18,7	21,2	3,5	6,5	34,5	435,1	582,6
Muu palvelutoiminta, josta	302,5	495,4	188,8	214,4	35,6	65,5	690,6	299,5	2 292,4
Tila- ja vuokrauspalvelut	67,5	110,6	89,6	101,8	16,9	31,1	547,6	77,0	1 042,1

Tukipalvelut	56,5	92,5	47,5	53,9	9,0	16,5	40,2	97,1	413,2
Muu toiminta	178,5	292,3	51,7	58,7	9,8	17,9	102,8	125,5	837,2
Käyttötalous yhteensä	612,2	1 002,4	301,3	342,1	56,8	104,5	904,7	2 802,8	6 126,9
Käyttötalous yhteensä, jakauma %	10,0	16,4	4,9	5,6	0,9	1,7	14,8	45,7	100,0

Ne tila- ja vuokrauspalveluiden omat kustannukset, jotka sisältyvät toimitilojen käyttäjiltä perittävään sisäiseen vuokraan, ovat sekä tila- ja vuokrapalvelun kuluissa että toimitilojen käyttäjien sisäisessä vuokrassa. Käyttötaloustilaston /62/ tiedot eivät riitä siihen, miten erottaa toimitilakustannuksista tilakeskuksen kautta toteutetut investoinnit, omatoiminen rakentaminen ja rakennuttaminen. Kulueristä "rakennusmateriaalit" ja "rakentamis- ja kunnossapitopalvelut" ainakin osa on tilakeskuksen rakentamiseen ja rakennuttamiseen liittyviä palveluita.

Taulukossa 22b on esitetty käyttötaloustilaston kululajeista lasketut kaikkien kuntien toimitilakustannukset vuonna 2019 vastaavalla tavalla kuin taulukossa 22a. Taulukon 22a tapaan käyttötaloustilastoista laskettuihin toimitilakustannuksiin sisältyy epätarkkuuksia, jotka on mahdollista korjata kuntien oman talouden ja toiminnan seuranta-tiedoilla. Epätarkkuuksista huolimatta aikasarja kertoo vuosittaisista kustannusten muutoksista.

Toimitilakustannuksiin sisältyvät kiinteistön hoitokulut kululajeittain vaihtelevat tehtäväluokan käyttämien toimitilojen ja oman toiminnan mukaan. Seuraavaksi tarkastellaan hoitokulujen kulujakaumaa rakennuksen käyttötarkoituksen, rakentamisvuoden ja tarkasteluajankohdan mukaan.

Jokaisella rakennusluokalla on sille tyypilliset rakentamisvuosiluokasta riippuvat hoitokulut. Sisäisen ylläpitovuokran ja terveyshaittojen talousvaikutusten suuruusluokan arviointia varten tarvitaan rakennusluokan hoitokulujen kululajit rakentamisvuosiluokittain. Tämä voidaan esittää kaavoina (19a) – (19d).

$$P = p \cdot a = \sum_{j=1}^m p_j \cdot a_j \quad (19a)$$

$$P_i = p_i \cdot a = \sum_{j=1}^m p_{ij} \cdot a_j \quad i = 1 \dots n \quad (19b)$$

$$p_j = \sum_{i=1}^n p_{ij} \quad j = 1 \dots m \quad (19c)$$

$$p = \sum_{i=1}^n p_i \quad (19d)$$

missä

P on rakennusluokan hoitokulut vuodessa (€)

P_i on kululajin i hoitokulut vuodessa (€)

p on kulut per kerrosala vuodessa (€/m²)

$a = \sum_{j=1}^m a_j$ on rakennusluokan kerrosala (m²)

a_j on kerrosala rakentamisvuosiluokassa j (m²)

p_j on kulut per kerrosala vuodessa rakentamisvuosiluokassa j (€/m²)

p_{ij} on kululajin i kulut per kerrosala rakentamisvuosiluokassa j (€/m²)

p_i on kululajin i kulut per kerrosala vuodessa (€/m²)

Oletetaan kunnan yleisimpien rakennusluokkien suhteellinen kulujakauma p_i/p samaksi kuin kiinteistön ylläpidon kustannusindeksiin 2015=100 käsikirjassa /97/. Taulukon 23

kulujakaumat edustavat rakennusluokan rakentamisvuosiluokkia yhteensä vuonna 2015. Kululajien sisältö on kuvattu em. käsikirjan luvussa 3. Nimikkeistö perustuu Kirjanpitoasetuksen (1339/1997) mukaiseen tilipuitteeseen, ns. kiinteistökaavaan. Nimikkeistö poikkeaa käyttötaloustilaston nimikkeistöstä (vertaa taulukot 22a ja 22b).

Taulukko 23: Hoitokulujen kulujakauma p_i/p eräissä rakennusluokissa kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin 2015=100 käyttäjän käsikirjassa /97/. Kululajien sisältö on kuvattu em. käsikirjassa. Nimikkeistö poikkeaa taulukoissa 22a ja 22b käytetystä käyttötaloustilaston nimikkeistöstä. Kustannukset ovat vuosien 2014 - 2016 keskiarvoja. Kustannukset ovat arvonlisäverottomia lukuun ottamatta kerrostaloa.

Vuosi 2015 Kululaji i	Rakennusluokan hoitokulujen kulujakauma p_i/p %					
	Toimisto- rakennus	Teollisuus- rakennus	Koulu- rakennus	Päivä- koti	Terveys- keskus	Kerrostalo
Hallinto	3,9	6,6	4,7	3,1	2,9	8,2
Käyttö ja huolto	14,7	14,0	12,0	12,5	9,2	10,1
Ulkoalueiden hoito	2,7	5,2	2,7	2,9	2,1	2,8
Siivous	3,8	1,7	30,5	31,8	42,5	4,0
Lämmitys	16,7	28,0	18,2	14,9	13,0	21,0
Vesi ja jätevesi	2,2	1,9	1,9	2,9	2,2	8,8
Sähkö	13,7	19,2	11,1	8,8	12,6	3,6
Jätehuolto	2,4	2,0	1,5	2,2	2,2	3,6
Vahinkovakuutukset	0,8	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5
Vuokrat (oma tontti)	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	3,5
Kiinteistövero (oma tontti)	22,5	8,2	0,0	0,0	0,0	6,9
Muut hoitokulut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Korjaukset (kunnossapito), josta	15,5	11,6	17,5	20,8	13,3	26,0
rakennustekniikka	6,5	4,9	6,1	8,7	6,4	10,9
laitetekniikka	7,9	5,9	10,1	10,0	6,0	13,2
ulkoalueet	1,1	0,8	1,2	2,1	0,9	1,8
Yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Taulukon 23 kustannukset ovat arvonlisäverottomia lukuun ottamatta asuinkerrostaloa. Arvonlisädirektiivin mukaan kuntia ja kuntayhtymiä ei niiden viranomaisen ominaisuudessa harjoittaman toiminnan tai suorittamien liiketoimien osalta ole pidettävä verovelvollisina. Arvonlisäverolain mukaan kuntien on kuitenkin suoritettava arvonlisävero liiketoiminnan muodossa harjoittamastaan toiminnasta. Kiinteistövero menee kiinteistön sijaintikunnalle. Kunnat eivät peri omassa omistuksessaan olevista kiinteistöistä kiinteistövero ja tontin vuokraa. Kiinteistöjen vakuuttaminen ei myöskään näy useimmiten yksittäisten kuntakiinteistöjen hoitokuluissa. Ei-julkisissa rakennuksissa sähkö sisältää vain omistajalle kuuluvan kiinteistösähkön. Julkisista rakennuksista tätä tietoa ei ole saatavilla, joten niissä sähkö ja myös siivous sisältävät kiinteistön omistajan ja käyttäjän osuuden.

Rakennusluokan sisällä kulujakauma vaihtelee rakentamisvuosiluokan mukaan. Taulukon 23 rakennusluokista vain kerrostalolle löytyi julkisista tilastoista kulujakaumat rakentamisvuosiluokittain asunto-osakeyhtiön taloustilastosta /125/. Tilastosta saadaan asuinkerrostalojen taulukossa 24 esitetty keskimääräinen kulujakauma (senttiä per

osakeneliö kuukaudessa) rakentamisvuosiluokittain vuonna 2015. Henkilöstökulut sisältävät taulukon 23 kuluihin, taulukossa 24 ne on otettu omaksi kululajiksi. Muilta osin taulukoiden 23 ja 24 kululajit vastaavat toisiaan.

Taulukko 24: Asuinkerrostalon hoitokulut p_{ij} kululajeittain i ja rakentamisvuosiluokittain j senttiä kuukaudessa osakeneliötä kohti vuonna 2015. Laskettu keskiarvona vuosien 2014 - 2016 tiedoista /125/. Muunnos osakeneliöt = 0,80*kerrosala.

Vuosi 2015		Asuinkerrostalon hoitokulut snt/osake-m ² /kk					
Kululaji i	p_i	p_{ij} rakentamisvuosiluokittain j					
	Keskimäärin	- 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	90 - 99	2000-
Henkilöstökulut	6	9	7	6	5	5	2
Hallinto	46	60	50	39	43	49	44
Käyttö- ja huoltokulut	59	64	63	55	58	58	59
Ulkoalueiden hoito	7	7	8	6	7	8	7
Siivous	13	13	13	14	14	11	14
Lämmitys	107	123	122	112	103	101	77
Vesi ja jätevesi	39	40	40	40	40	41	34
Sähkö ja kaasu	19	14	18	22	15	15	22
Jätehuolto	16	20	16	15	15	16	15
Vahinkovakuutus	10	13	11	10	10	9	7
Vuokrat yhteensä	11	12	5	3	10	25	23
Kiinteistövero	33	34	31	28	33	34	39
Korjaukset (kunnossapito)	129	192	210	109	113	94	41
Muut hoitokulut	3	5	3	3	4	3	2
Yhteensä	499	605	599	461	471	467	386

Oletetaan, että muissa rakennusluokissa kululajien i hoitokulut p_i jakautuvat rakentamisvuosiluokittain j samalla tavalla kuin kerrostalon suhteellinen kulujakauma p_{ij}/p_i rakentamisvuosiluokittain taulukossa 24. Rakennusluokan vuotuiset hoitokulut P jaetaan taulukon 24 mukaan kululajeihin P_i ja p_i . Tarkasteltavan rakennusluokan rakentamisvuosiluokkien pinta-alajakauma poikkeaa kerrostalon pinta-alajakaumasta. Lasketaan pinta-alajakauman korjaus f_i kaavalla (20a) ja kululajin i rakentamisvuosiluokan j hoitokulu p_{ij} kaavalla (20b). Kaava (20b) toteuttaa kaavat (19a) - (19d).

$$f_i = (p_i \cdot a) / (\sum_{j=1}^m (p_{ij}/p_i)_k \cdot a_j) \quad i = 1 \dots n \quad (20a)$$

$$p_{ij} = f_i \cdot (p_{ij}/p_i)_k, \quad i = 1 \dots n, \quad j = 1 \dots m \quad (20b)$$

missä

f_i on pinta-alajakauman korjaus, kun kululajin i keskimääräinen hoitokulu on p_i (€/m²/a)

$(p_{ij}/p_i)_k$ on kerrostalon kululajin i ja vuosiluokan j suhteellinen kulu (-)

$a = \sum_{j=1}^m a_j$ on rakennusluokan kerrosala (m²)

a_j on kerrosala vuosiluokassa j (m²)

Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi kertoo hoitokulujen kustannustason muutok-
sista. Taulukot 23 ja 24 edustavat vuoden 2015 kulujakaumaa ja vuoden 2015 hinta-
tasoa. Valitaan esimerkkikohteeksi kuntien omistuksessa vuonna 2013 olleet päiväko-
tirakennukset. Taulukkoon 25 on laskettu päiväkotirakennusten keskimääräiset
Taulukko 25: Kuntien omistamien päiväkotirakennuksen keskimääräiset kulujakaumat
vuosina 2010 – 2019 suhteessa vuoteen 2015. Vuosien 2010 - 2014 kululajit on las-
kettu perusvuoden 2015=100 panosrakenteen ja perusvuoden 2010=100 kustannusla-
jien mukaan. Vuosien 2015 - 2019 kululajit on laskettu perusvuoden 2015=100 panos-
rakenteen ja kustannuslajien mukaan. Lähde: Tilastokeskus /127/.

Päiväkoti	Kululajien kustannusindeksit suhteessa vuoteen 2015, %									
	KYKI 2010=100					KYKI 2015=100				
Kululaji i	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hallinto	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2
Käyttö ja huolto	10,9	11,3	11,8	11,9	12,2	12,5	12,6	12,7	12,8	12,8
Ulkoalueiden hoito	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0
Siivous (kiinteistö + käyttäjä)	27,7	28,7	29,9	30,3	31,0	31,8	31,8	32,0	32,3	32,4
Lämmitys	11,9	14,0	14,6	15,2	15,3	14,9	14,8	15,1	15,4	15,7
Vesi ja jätevesi	2,5	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0
Sähkö (kiinteistö + käyttäjä)	7,2	7,5	7,8	8,2	8,6	8,8	8,8	9,2	9,6	10,3
Jätehuolto	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
Vahinkovakuutukset										
Vuokrat (oma tontti)										
Kiinteistövero (oma tontti)										
Muut hoitokulut										
Korjaukset (kunnossapito)	18,5	19,1	19,8	20,0	20,4	20,8	21,0	21,2	21,8	22,3
Yhteensä	85,8	90,9	94,5	96,5	98,3	100,0	100,3	101,5	103,2	105,1

kulujakaumat vuosina 2010 – 2019 suhteessa vuoden 2015 kulujakaumaan ja hintata-
soon. Päiväkotien kerrosalat rakentamivuosi- ja rakentamivuokittain vuodelta 2013 tunnetaan. Päi-
väkodin keskimääräinen ylläpitovuokra – vastaa hoitokuluja - vuonna 2019 oli taulu-
kon 21 mukaan 5,05 €/m²/kk. Tämä on lähteen /24/ mukaan ilman siivousta.

Taulukko 26a: Kuntien omistamien päiväkotirakennusten keskimääräiset hoitokulut ra-
kentamivuosi- ja rakentamivuokittain vuonna 2013. Laskettu taulukoiden 21, 23, 24 ja 25 tietojen
pohjalta.

Vuosi 2013	Päiväkoti- rakennukset	Kerrosala		Päiväkotien hoitokulut			
		a _j	a _j /a	p _j *a _j	p _j /p	p _j	p _j /p
Rakentamis- vuosiluokka j	kpl	1000 m ²	%	milj. €	%	€/m ² /kk	%
-1919	50	27,7	2,2	2,735	2,6	8,22	120
1920 - 1939	125	57,2	4,5	5,642	5,4	8,22	120
1940 - 1959	141	84,9	6,7	8,367	8,0	8,22	120
1960 - 1969	121	77,0	6,1	7,789	7,5	8,43	123
1970 - 1979	249	178,1	14,0	14,979	14,3	7,01	102
1980 - 1989	480	333,4	26,3	27,899	26,7	6,97	102
1990 - 1999	274	181,6	14,3	13,468	12,9	6,18	90

2000 - 2009	282	213,2	16,8	15,119	14,5	5,91	86
2010 - 2013	95	94,2	7,4	6,680	6,4	5,91	86
Tuntematon	62	21,9	1,7	1,799	1,7	6,86	100
Yhteensä/keskimäärin	1 879	1 269,1	100,0	104,476	100,0	6,86	100

Taulukko 26b: Kuntien omistamien päiväkotirakennusten hoitokulut kululajeittain ja rakentamisvuosiluokittain vuonna 2013. Laskettu taulukoiden 21, 23, 24 ja 25 tietojen pohjalta.

Vuosi 2013	Päiväkotien hoitokulut €/m ² /kk							
	Kululaji i	Keski- määrin	p _j rakentamisvuosiluokittain j					2000 -
			-59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	90 - 99	
Hallinto	0,21	0,27	0,23	0,18	0,19	0,22	0,20	
Käyttö ja huolto	0,85	0,92	0,91	0,79	0,84	0,84	0,85	
Ulkoalueiden hoito	0,20	0,19	0,23	0,15	0,20	0,23	0,20	
Siivous (kiinteistö+käyttäjä)	2,16	2,15	2,04	2,20	2,31	1,72	2,26	
Lämmitys	1,08	1,32	1,30	1,19	1,10	1,07	0,83	
Vesi ja jätevesi	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,18	
Sähkö (kiinteistö+käyttäjä)	0,59	0,46	0,60	0,72	0,50	0,50	0,72	
Jätehuolto	0,15	0,19	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	
Vahinkovakuutukset	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Vuokrat (oma tontti)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kiinteistövero (oma tontti)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Muut hoitokulut	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Korjaukset (kunnossapito)	1,42	2,52	2,76	1,43	1,48	1,23	0,54	
Yhteensä	6,86	8,22	8,43	7,01	6,97	6,18	5,91	

Siivouksen osuus hoitokuluista vuonna 2019 oli 32,4 % (taulukko 25), jolloin hoitokuluiksi saadaan 7,47 €/m²/kk. Tämä vastaa vuoden 2013 hinnassa 6,86 €/m²/kk (taulukko 25).

Taulukosta 25 valitaan vuotta 2013 vastaava kulujakauma. Kuntien omistamien päiväkotirakennusten keskimääräiset hoitokulut rakentamisvuosiluokittain on laskettu taulukoihin 26a ja 26b. Laskelmat ovat suuntaa antavia, mutta ne tarjoavat päätöksentekijälle kokonaiskuvan päiväkotien hoitokuluista ja suuruusluokan hoitokulujen jakautumisesta kululajeihin. 1980-luvulla rakennetut päiväkodit on suuri rakentamisvuosiluokka. Rakentamisvuosiluokka on ikänsä perusteella perusparannuskorjausikäinen. Merkittävimmät kululajit ovat siivous, korjaukset ja lämmitys. Jos päiväkotien hoitokulut sisällytetään sisäiseen vuokraan, keskimääräinen ylläpitovuokra olisi 6,86 €/m²/kk - vuoden 2019 hinnassa 7,47 €/m²/kk - sisältäen ylläpito-, käyttö- ja käyttäjäpalvelut.

Jos kunnassa on kattava toimitilakustannusten seurantajärjestelmä, taulukoiden 26a ja 26b tiedot päiväkotirakennusten hoitokuluista kululajeittain ja rakentamisvuosiluokittain saadaan suoraan seurantajärjestelmästä.

Muita rakennusluokkia voidaan tarkastella vastaavalla tavalla kuin edellä esimerkkinä käytettyjä päiväkotirakennuksia.

5.3 Terveyshaittojen ja muiden haittojen poistaminen ja ennaltaehkäisy

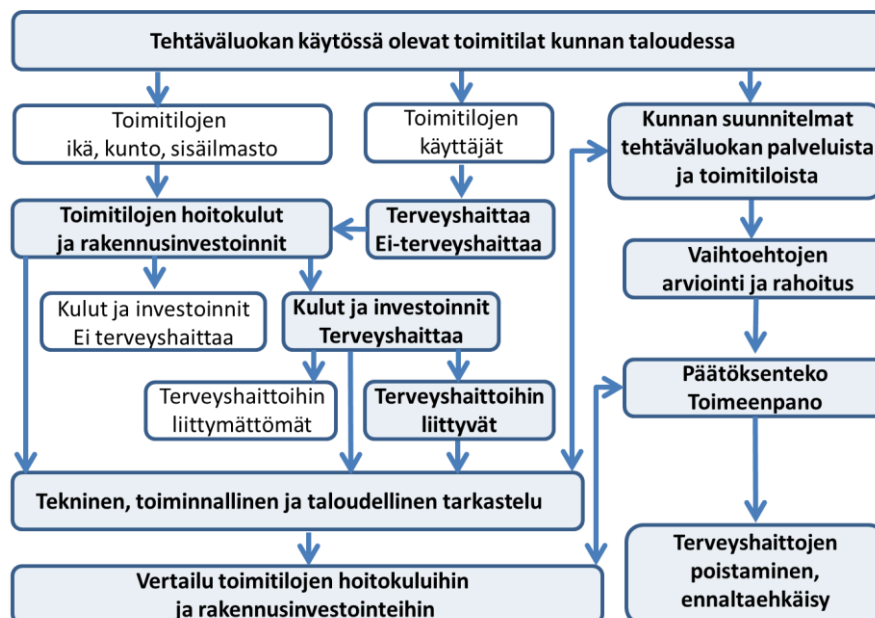
Sisäilman terveyshaittojen poistaminen ja ennaltaehkäisy ovat omistajaosapuolen vastuulla ja omistajaosapuolen kustannuksia. Omistaja voi periä sisäisen pääoma- ja ylläpitovuokran kautta nämä kustannukset käyttäjältä. Sisäilmaongelmien esiintymisen (sekä epäilty että todennettu) aikana syntyy omistajaosapuolelle ylimääräisiä kiinteistön hoitokuluja ja käyttäjäosapuolelle häiriöitä palvelutuotantoon. Terveyshaitoille altistuminen aiheuttaa käyttäjäosapuolelle terveyskuluja, joita on käsitelty edellä luvussa 4. Tässä luvussa käsitellään terveyshaittojen esiintymisen, poistamisen ja ennaltaehkäisyn talousvaikutuksia omistajaosapuolelle. Sisäilmaongelman ratkaisuprosessi sitoo niin käyttäjä- ja omistajaosapuolen kuin kunnan päätöksentekoprosesseihin osallistuvien resursseja, joista aiheutuu myös kustannuksia. Taloudellinen tarkastelu puoltaa terveysriskien hallinnan ja terveyshaittojen ennaltaehkäisyn integrointia kunnan strategioihin, toimitilasuunnitelmiin ja päätöksentekoprosesseihin. Kun terveyshaittoihin yhdistettävät kiinteistön hoitokulut ja investoinnit kartoitetaan kunnan kiinteistöissä, saadaan terveyshaittojen ja muiden haittojen esiintymisen ja poistamisen kustannukset sisäisen vuokran pääomakustannuksiin ja kiinteistön hoitokuluihin.

Yleisimpiä syitä todettujen sisäilmaongelmien taustalla on käsitelty luvussa 2.2. Yleisimpiä syitä Kuntaliiton kyselyn /113/ mukaan ovat ilmanvaihdon ongelmat, tunkkaisuus ja painesuhteet eli tekniset ongelmat (katso luku 2.2 taulukko 5). Toiseksi yleisin syy on kosteus- ja homevauriot. Kolmanneksi yleisin syy on sisäilman lämpöolosuhteet eli lämpötila, ilman kuivuus tai veto-ongelmat. Ilmanvaihdon ja lämpöolosuhteiden ongelmat saattavat poistua jo ilmanvaihtojärjestelmän huolto- ja säätötoimenpiteillä. Kosteus- ja homevaurioiden poistaminen vaatii perusteellista primäärin syyn selvittämistä ja huolellisesti toteutettuja korjaustoimenpiteitä tai vanhan purkua ja uuden rakentamista.

Sisäilmaongelmien esiintymisen, poistamisen ja ennaltaehkäisyn taustalla vaikuttavat toteutetut ja tulossa olevat huolto- ja korjaustoimenpiteet. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) pykälän 117i mukaan rakentamiseen ryhtyvä laatii käyttö- ja huolto-ohjeet uudiskohteesta ja rakennuslupaa edellyttävästä korjauskohteesta. Suora lainaus pykälästä 117i: *Käyttö- ja huolto-ohjeen tulee sisältää rakennuksen käyttötarkoituksen ja rakennuksen ominaisuudet sekä rakennuksen ja sen rakennusosien ja laitteiden suunniteltu käyttöikä huomioon ottaen tarvittavat tiedot rakennuksen asianmukaista käyttöä ja kunnossapitovelvollisuudesta huolehtimista varten.*

Kiinteistöomaisuuden huolto- ja korjaustoimenpiteistä päättäminen edellyttää kattavaa tiedon keräämistä, tiedon analysointia ja systemaattista raportointia kaikissa päätöksentekoprosessin vaiheissa. Kiinteistöpidon tasoa on havainnollistettu luvun 2.3 taulukossa 7. Tietopohja kuntien tilahallinnan ja kiinteistöpidon nykytilasta, toimintavoista ja kehittämistarpeista vaihtelee merkittävästi eri kuntien välillä /64/. Puutteet

tietopohjassa heikentävät merkittävästi terveyshaittojen ja muiden haittojen ennaltaehkäisyä.



Kuva 14: Terveyshaitan talousvaikutusten arviointiprosessi kiinteistön hoitokuluihin ja investointeihin. Terveyshaitan vaikutusta toimitilan käyttäjien terveyskuluihin on käsitelty luvussa 4.

Toimitiloissa esiintyvien terveyshaittojen poistamisvaihtoehtoja ovat kiinteistön hoitokuluihin sisältyvät huolto- ja säätötoimenpiteet tai vuosikorjaukset, korjausinvestoinnit ja uusinvestoinnit. Rakennusluokan sisällä terveyshaittojen poistaminen on yhdistelmä em. poistamisvaihtoehtoja. Terveyshaittojen poistamista tarkastellaan toteutuneiden hoitokulujen, korjaus- ja uusinvestointien kautta tai tulossa olevien peruskorjaus- ja perusparannuskorjausten kautta. Kuvassa 14 on esitetty arviointiprosessi terveyshaittojen osuuden arvioimiseen kiinteistön hoitokuluista ja investoinneista. Luvussa 5.3.1 tarkastellaan hoitokuluihin sisältyviä toimenpiteitä. Luvussa 5.3.2 tarkastellaan terveyshaitan osuutta korjaus- ja uusinvestoinneista. Luvussa 5.3.3 tarkastellaan huolto- ja korjaustoimenpiteiden riittävyttä ja ajoitusta.

5.3.1 Terveyshaittoihin yhdistettävät kiinteistön hoitokulut

Tarkastelun pohjaksi sopii kiinteistön huoltokirja, jollaista edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) pykälässä 117i. Sekä terveyshaittojen todettu esiintyminen että terveyshaittaepäilyt aiheuttavat kustannuspaineita kiinteistön hoitokuluihin. Terveyshaittojen kustannusvaikutuksia eri kululajeihin on koottu taulukkoon 27. Ylimääräiset huoltokäynnit kasvattavat huoltokuluja, hätäkorjauksia tarvitaan terveyshaitan tilapäiseen lieventämiseen, ongelmakohtien rajaamiseen sekä toimenpidevaihtoehtojen käsittelyaikaa ja päätöksentekoa varten. Ilmanvaihdon tehostaminen väliaikaisesti vähentää sisäilman epäpuhtauksien pitoisuutta, mutta lisää samalla lämmityskuluja ja

sähkön kulutusta. Siivousta tarvitsee ehkä tehostaa ja siivottavuutta parantaa. Tarvitaan ehkä hulevesien tehokkaampaa poistamista tontilta. Mikäli terveyshaitan primääri syy ei ole selvillä, tarvitaan kuntoselvityksiä, kuntotutkimuksia ja/tai sisäilmatutkimuksia. Mikäli ilmanvaihdon ja siivouksen tehostaminen ei riitä tai ongelmakohtan eristäminen ei riitä tai ei onnistu ennen varsia huolto- ja korjaustoimenpiteitä, harkittavaksi tulevat väistötilat.

Säästötavoitteet hoitokuluissa, esimerkiksi käytön mukaiset ilmanvaihdon säädöt, saattavat heikentää sisäilman laatua ja saattavat osaltaan olla syynä terveyshaittojen ilmaantumiseen.

Taulukko 27: Terveyshaitan tai sen epäilyn kustannusvaikutus hoitokuluihin. Säästötoimet hoitokuluissa saattavat vaikuttaa sisäilman laatuun.

Kululaji	Terveyshaitan mahdollinen ilmaantuminen ja vaikutus
Hallinto	Teknisen isännöinnin asiantuntijapalvelut: korjaustoiminnan suunnittelu ja toteuttaminen, rakennuttamispalvelut, vika- ja kunnossapitokorjausten teettäminen. Sisäilmaryhmän toiminta.
Käyttö ja huolto	Ilmastointilaitteiden puhdistus, suodattimien vaihto, säädöt, tehostus, siivottavuuden parantaminen. Tontin salaojien ja hulevesikaivojen kunto ja huolto, maanpinnan kaltevuudet. Puutteellisen ilmanvaihdon vaikutus sisäilman laatuun.
Ulkoalueiden hoito	-
Siivous	Siivouksesta tinkiminen vaikuttanut sisäilman laatuun. Lisääntynyt siivouksen tarve, homesiivous
Lämmitys	Lämmitysjärjestelmän kunto ja säätö, lisääntynyt lämmityksen tarve, vetoisuuden vähentäminen. Lämmityskuluista tinkiminen vaikuttanut sisäilman laatuun.
Vesi ja jätevesi	Putkiston kunto, vesivahinko, putkivuoto
Sähkö	Ilmanvaihdosta tinkiminen vähentänyt sähkön kulutusta. Ilmanvaihdon lisääminen, rakenteiden kuivatus jne. lisää sähkön kulutusta
Jätehuolto	-
Vahinkovakuutukset	Nostaa vakuutusmaksuja, korvauksia, jos terveyshaitan primaari syy kuuluu vakuutuksen piiriin. Vesivahinko, putkivuoto
Vuokrat	Väistötilojen vuokraus ja varustaminen käyttäjän toimintaa varten, hoitokulut
Kiinteistövero	-
Muut hoitokulut	-
Korjaukset (kunnossapito)	Kuntokartoitukset, kuntotutkimukset, sisäilmatutkimukset, hätäkorjaukset, rakenteiden ja talotekniikan kulumisesta ja käytöstä johtuva kunnossapito, ...

Miten mallintaa terveyshaittojen osuutta kiinteistöjen hoitokuluista? Sovelletaan hoitokuluihin samaa matemaattista mallia kuin terveyshaittoihin luvussa 4.2.3. Jokainen kululaji p_{ij} kaavoissa (19a) – (19d) sisältää terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan ja terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan osuudet. Oletetaan, että jokainen kululaji p_{ij} on kerrosalalla painotettu keskiarvo terveyshaittaa esiintyvän ja esiintymättömän kerrosalan kulusta. Saadaan yhtälöt (21a) - (22b).

$$a_x \cdot p_x + a_y \cdot p_y = a \cdot p \quad (21a)$$

$$a_x \cdot p_{xi} + a_y \cdot p_{yi} = a \cdot p_i, \quad i = 1 \dots n \quad (21b)$$

$$a_{xj} \cdot p_{xj} + a_{yj} \cdot p_{yj} = a_j \cdot p_j, \quad j = 1 \dots m \quad (21c)$$

$$a_{xj} \cdot p_{xij} + a_{yj} \cdot p_{yij} = a_j \cdot p_{ij}, \quad i = 1 \dots n, \quad j = 1 \dots m \quad (21d)$$

$$a_x + a_y = a \quad (22a)$$

$$a_{xj} + a_{yj} = a_j, \quad j = 1 \dots m \quad (22b)$$

missä

$$p = \sum_{i=1}^n p_i = (\sum_{j=1}^m p_j \cdot a_j) / a$$

$$p_x = \sum_{i=1}^n p_{xi} = (\sum_{j=1}^m p_{xj} \cdot a_{xj}) / a_x$$

$$p_y = \sum_{i=1}^n p_{yi} = (\sum_{j=1}^m p_{yj} \cdot a_{yj}) / a_y$$

$$p_i = (\sum_{j=1}^m p_{ij} \cdot a_j) / a$$

$$p_{xi} = (\sum_{j=1}^m p_{xij} \cdot a_{xj}) / a_x$$

$$p_{yi} = (\sum_{j=1}^m p_{yij} \cdot a_{yj}) / a_y$$

$$p_j = \sum_{i=1}^n p_{ij}$$

$$p_{xj} = \sum_{i=1}^n p_{xij}$$

$$p_{yj} = \sum_{i=1}^n p_{yij}$$

$$a_x = \sum_{j=1}^m a_{xj}$$

$$a_y = \sum_{j=1}^m a_{yj}$$

$a \cdot p$ on rakennusluokan hoitokulut (€)

$a_x \cdot p_x$ on hoitokulut terveystaittaa esiintyvällä osalla (€)

$a_y \cdot p_y$ on hoitokulut terveystaittaa esiintymättömällä osalla (€)

a on rakennusluokan kerrosala (m^2)

a_x on terveystaitan esiintymisala (m^2)

a_y on terveystaittaa esiintymätön ala (m^2)

a_j on rakennusluokan kerrosala ikäluokassa j (m^2)

a_{xj} on terveystaitan esiintymisala ikäluokassa j (m^2)

a_{yj} on terveystaittaa esiintymätön ala ikäluokassa j (m^2)

p on rakennusluokan hoitokulut per kerrosala (€/m²/a)

p_x on hoitokulut per terveystaitan esiintymisala (€/m²/a)

p_y on hoitokulut per terveystaittaa esiintymätön ala (€/m²/a)

p_i on kululajin i kulut per kerrosala (€/m²/a)

p_{xi} on kululajin i kulut per terveystaitan esiintymisala (€/m²/a)

p_{yi} on kululajin i kulut per terveystaittaa esiintymätön ala (€/m²/a)

p_j on kulut per kerrosala ikäluokassa j (€/m²/a)

p_{xj} on kulut per terveystaitan esiintymisala ikäluokassa j (€/m²/a)

p_{yj} on kulut per terveystaittaa esiintymätön ala ikäluokassa j (€/m²/a)

- p_{ij} on kululajin i kulut per kerrosala ikäluokassa j (€/m²/a)
 p_{xij} on kululajin i kulut per terveyshaitan esiintymisala ikäluokassa j
 (€/m²/a)
 p_{yij} on kululajin i kulut per terveyshaittaa esiintymättömän ala ikäluokassa j
 (€/m²/a)

Mallinnuksessa terveyshaittaa esiintyvät kerrosalat a_{xj} ja terveyshaittaa esiintymättömät kerrosalat a_{yj} oletetaan tunnetuksi. Haetaan ratkaisua yhtälölle (21d). Kulut p_{ij} oletetaan tunnetuksi. Kululajit p_{xij} ja p_{yij} muuttuvat, mutta niiden muutokset ovat yhtälöllä (21d) kytketty toisiinsa. Oletetaan, että terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kulu p_{xij} on terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan kulu p_{yij} plus terveyshaittoihin liittyvä osa dp_{ij} .

$$p_{xij} = p_{yij} + dp_{ij}, \quad i = 1 \dots n, \quad j = 1 \dots m \quad (23)$$

Yhtälö (21d) yhdistää kaksi muuttujaa. Kun toinen muuttujista on vapaa muuttuja, toinen voidaan ratkaista yksiselitteisesti. Valitaan terveyshaitan osuus dp_{ij} vapaaksi muuttujaksi. Sijoitetaan kaavan (23) p_{xij} yhtälöön (21d) ja ratkaistaan p_{yij} kululajin p_{ij} ja muuttujan dp_{ij} funktiona. Saadaan kaava (24b). Sijoitetaan kaavan (24b) p_{yij} kaavaan (23) ja ratkaistaan p_{xij} kululajin p_{ij} ja muuttujan dp_{ij} funktiona. Saadaan kaava (24a).

$$p_{xij} = p_{ij} + \frac{a_{yj}}{a_j} \cdot dp_{ij} = p_{ij} \cdot \left(1 + \frac{a_{yj}}{a_j} \cdot \frac{dp_{ij}}{p_{ij}}\right) \quad (24a)$$

$$p_{yij} = p_{ij} - \frac{a_{xj}}{a_j} \cdot dp_{ij} = p_{ij} \cdot \left(1 - \frac{a_{xj}}{a_j} \cdot \frac{dp_{ij}}{p_{ij}}\right) \quad (24b)$$

Kaavoissa (24a) ja (24b) p_{ij} on otettu yhteiseksi kertoimeksi ja sulkulauseke kuvaa havainnollisesti mallin käyttäytymistä. Kaavat (24a) ja (24b) toteuttavat kaavan (23) sekä yhtälöt (21a), (21b), (21c) ja (21d). Kaavojen (24a) ja (24b) avulla on tapauskohtaisesti mahdollista "hakea" terveyshaittojen osuuksille dp_{ij} $i=1\dots n$, $j=1\dots m$ todennäköinen vaihteluväli, jossa terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kulut ja terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan kulut ovat sopuinnassa havaintoaineiston kanssa.

Terveyshaittojen talousvaikutuksia voidaan tarkastella kolmella eri tasolla rakennusluokkaa kohti riippuen lähtöaineiston sisällöstä ja saatavuudesta. Tarkimmalla tasolla 3 tarkastellaan hoitokuluja p_{ij} sekä kululajeittain $i=1\dots n$ että ikäluokittain $j=1\dots m$. Ratkaisu saadaan yhtälöstä (21d) kaavoilla (24a) ja (24b). Tasolla 2 tarkastellaan keskimääräisiä hoitokuluja p_i kululajeittain $i=1\dots n$, jos ikäluokkatietoja ei ole saatavilla. Vaihtoehtoisesti tasolla 2 tarkastellaan hoitokuluja p_j ikäluokittain $j=1\dots m$, jos kuluja-kaumatietoja ei ole saatavilla. Ratkaisua haetaan yhtälöstä (21b) tai (21c). Yhtälön (21b) ratkaisu on kaavat (25a) ja (25b). Yhtälön (21c) ratkaisu on kaavat (26a) ja (26b). Tasolla 1 tarkastellaan vain keskimääräisiä hoitokuluja p ja ratkaisu saadaan yhtälöstä (21a) kaavoilla (27a) ja (27b). Tasolla 1 ei ole saatavilla kululajitietoja eikä ikäluokkatietoja.

$$p_{xi} = p_i + \frac{a_y}{a} \cdot dp_i = p_i \cdot \left(1 + \frac{a_y}{a} \cdot \frac{dp_i}{p_i}\right) \quad (25a)$$

$$p_{yi} = p_i - \frac{a_x}{a} \cdot dp_i = p_i \cdot \left(1 - \frac{a_x}{a} \cdot \frac{dp_i}{p_i}\right) \quad (25b)$$

$$p_{xj} = p_j + \frac{a_{yj}}{a_j} \cdot dp_j = p_j \cdot \left(1 + \frac{a_{yj}}{a_j} \cdot \frac{dp_j}{p_j}\right) \quad (26a)$$

$$p_{yj} = p_j - \frac{a_{xj}}{a_j} \cdot dp_j = p_j \cdot \left(1 - \frac{a_{xj}}{a_j} \cdot \frac{dp_j}{p_j}\right) \quad (26b)$$

$$p_x = p + \frac{a_y}{a} \cdot dp = p \cdot \left(1 + \frac{a_y}{a} \cdot \frac{dp}{p}\right) \quad (27a)$$

$$p_y = p - \frac{a_x}{a} \cdot dp = p \cdot \left(1 - \frac{a_x}{a} \cdot \frac{dp}{p}\right) \quad (27b)$$

Tason 3 ratkaisusta voidaan laskea tasojen 2 ja 1 tiedot. Taso 3 tarkentaa tasoja 2 ja 1. Tason 2 ratkaisusta voidaan laskea tason 1 tiedot. Taso 2 tarkentaa tasoa 1.

Taso 1 kertoo päätöksentekijöille terveyshaittojen suuruusluokan hoitokuluista. Taso 2 lisää tason 1 tarkkuutta ja luotettavuutta. Taso 3 lisää tasojen 2 ja 1 tarkkuutta ja luotettavuutta. Laskentaprosessi tasolta 3 tasolle 1 auttaa päätöksentekijöitä hahmottamaan kokonaisuutta ja syy-seurausketjuja.

Terveyshaittojen osuudet terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan hoitokuluista lasketaan kaavoilla (28a) – (28d). Kaava (28a) edustaa tarkastelutasoa 1, kaava (28b) tarkastelutasoa 2 ja kaavat (28c) ja (28d) tarkastelutasoa 3.

$$dP = dp \cdot a_x \quad (28a)$$

$$dp = \sum_{i=1}^n dp_i = (\sum_{j=1}^m dp_j \cdot a_{xj}) / a_x \quad (28b)$$

$$dp_i = (\sum_{j=1}^m dp_{ij} \cdot a_{xj}) / a_x \quad (28c)$$

$$dp_j = \sum_{i=1}^n dp_{ij} \quad (28d)$$

Terveyshaittojen osuus kiinteistön hoitokuluista lasketaan kaavoilla (29). Terveyshaittojen merkitystä hoitokuluihin mittaavat terveyshaittoihin liittyvien hoitokulujen dP suhde terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan hoitokuluihin $P_x = p_x \cdot a_x$, terveyshaittoihin liittyvien hoitokulujen dP suhde keskimääräisiin hoitokuluihin $P = p \cdot a$ ja terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan hoitokulujen P_x suhde keskimääräisiin hoitokuluihin P .

$$\frac{dP}{P_x} = \frac{dp}{p_x} \quad (29a)$$

$$\frac{dP}{P} = \frac{a_x}{a} \cdot \frac{dp}{p} \quad (29b)$$

$$\frac{P_x}{P} = \frac{a_x}{a} \cdot \frac{p_x}{p} \quad (29c)$$

Keskimääräiset hoitokulut ovat sekoitus terveyshaittaa esiintyvän ja esiintymättömän kerrosalan hoitokuluista. Terveyshaittojen esiintyminen vaikuttaa hoitokulujen jokaiseen kululajiin eri tavalla. Terveyshaittaa esiintyvän ja esiintymättömän kerrosalan hoitokulujen erotus kerrosneliötä kohti ilmoittaa terveyshaitan esiintymisen välittömän

ja välillisen vaikutuksen ja on erisuuruinen hoitokulujen kullekin kululajille. Erotusten suuruudet ovat yhteydessä toimitilan ikään, tekniseen kuntoon ja sisäilman laatuun.

Toistaiseksi ei ole saatavissa tutkimus- tai tilastoaineistoa terveyshaittojen vaikutuksista dp , dp_i , dp_j tai dp_{ij} keskimääräisiin hoitokuluihin p , p_i , p_j tai p_{ij} .

Havainnollistetaan arviointimallin ominaisuuksia. Tarkastellaan terveyshaittojen esiintymistä ja kustannusvaikutusta kuntien omistamien päiväkotirakennusten hoitokuluihin. Käyttäjän näkökulmasta terveyshaitan esiintymisellä tarkoitetaan sitä osaa rakennuksen/toimitilan käyttäjän käytössä olevaa kerrosalaa, jossa esiintyy rakennuksen kunnosta ja/tai sisäilmasta aiheutuvia terveyshaittoja, joille käyttäjä voi altistua. Käyttäjä on joko henkilöstöön kuuluva tai asiakas. Terveyshaitan esiintymiseen sisältyy havaittu terveyshaitta tai kohonnut terveysriski. Omistajan näkökulmasta terveyshaitan esiintyminen kattaa myös tekniset tilat ja muut käyttäjien ei-käytössä olevat tilat, rakenteissa käyttäjän ulottumattomissa olevat terveysriskit sekä hoito- ja korjaustoimenpiteiden viivästyisestä seuraavat terveysriskit.

Taulukoissa 26a ja 26b aloitettu esimerkkilaskelma päiväkotirakennuksista jatkuu taulukoissa 28a ja 28b. Esimerkkilaskelmassa arvioidaan hoitokuluja kululajeittain ja rakennusvuosiluokittain terveyshaittaa esiintyvällä kerrosalalla ja terveyshaittaa esiintymättömällä kerrosalalla. Arviointiin sisältyvät vuotuiset kunnossapitokorjaukset. Arviointiin ei sisälly väistötilojen kustannuksia eikä korjausinvestointeja.

Kuten luvussa 4.2.1 terveyshaittojen suhteellinen esiintymistiheys rakennusvuosiluokittain on oletettu samaksi kuin kokeneen asiantuntijan arvio asuinrakennuksissa. Terveyshaitan keskimääräiseksi esiintymistiheydeksi saatiin 12,2 % taulukossa 28a. Vertaa luvun 2.2 taulukkoon 6 merkittävien sisäilmaongelmien esiintymisestä.

Taulukko 28a: Esimerkkilaskelma hoitokuluista rakentamisvuosiluokittain terveyshaittaa esiintyvässä ja esiintymättömässä kerrosalassa kuntien omistamissa päiväkotirakennuksissa vuonna 2013.

Vuosi 2013	Päiväkotien kerrosala		Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		Terveyshaitan osuus		Hoitokulut, terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		Hoitokulut, terveyshaittaa esiintymätön kerrosala	
	a_j	a_{xj}/a_j	a_{xj}	dp_j	$dp_j \cdot a_{xj}$	p_{xj}	$p_{xj} \cdot a_{xj}$	p_{yj}	$p_{yj} \cdot a_{yj}$	
Rakentamisvuosiluokka j	1000 m ²	%	1000 m ²	€/m ² /kk	milj. €	€/m ² /kk	milj. €	€/m ² /kk	milj. €	
- 1919	27,7	35,0	9,7	1,13	0,132	8,95	1,043	7,82	1,692	
1920 - 1939	57,2	35,0	20,0	1,13	0,272	8,95	2,151	7,82	3,490	
1940 - 1959	84,9	25,9	22,0	1,13	0,298	9,06	2,388	7,92	5,979	
1960 - 1969	77,0	20,0	15,4	1,18	0,218	9,37	1,732	8,20	6,057	
1970 - 1979	178,1	15,0	26,7	0,89	0,284	7,76	2,488	6,88	12,491	
1980 - 1989	333,4	10,0	33,3	0,89	0,355	7,77	3,110	6,88	24,790	
1990 - 1999	181,6	5,0	9,1	0,78	0,085	6,92	0,754	6,14	12,714	
2000 - 2009	213,2	5,0	10,7	0,68	0,087	6,56	0,839	5,88	14,280	
2010 - 2013	94,2	5,0	4,7	0,68	0,039	6,56	0,371	5,88	6,309	

Tuntematon	21,9	12,2	2,7	0,87	0,028	7,63	0,243	6,75	1,556
Yhteensä/ keskimäärin	1 269,1	12,2	154,3	0,97	1,798	8,17	15,119	6,68	89,357

Taulukko 28b: Esimerkkilaskelma hoitokuluista kululajeittain terveyshaittoja esiintyvissä ja esiintymättömässä kerrosalassa kuntien omistamissa päiväkotirakennuksissa vuonna 2013.

Vuosi 2013	Päiväkotien hoitokulut		Terveyshaitan osuus			Hoitokulut, terveyshaittaa esiintyvä ala		Hoitokulut, terveyshaittaa esiintymätön ala	
	p_i	$p_i \cdot a$	dp_{ij}/p_{ij}	dp_i	$dp_i \cdot a_x$	p_{xi}	$p_{xi} \cdot a_x$	p_{yi}	$p_{yi} \cdot a_y$
Kululaji i	€/m ² /kk	milj. €	-	€/m ² /kk	milj. €	€/m ² /kk	milj. €	€/m ² /kk	milj. €
Hallinto	0,21	3,191	0,100	0,02	0,041	0,24	0,446	0,21	2,745
Käyttö ja huolto	0,85	12,915	0,200	0,17	0,320	1,00	1,859	0,83	11,056
Ulkoalueiden hoito	0,20	3,001	0,000	0,00	0,000	0,19	0,356	0,20	2,645
Siivous	2,16	32,854	0,100	0,22	0,401	2,35	4,342	2,13	28,512
Lämmitys	1,08	16,487	0,100	0,12	0,218	1,27	2,358	1,06	14,129
Vesi ja jätevesi	0,20	3,117	0,000	0,00	0,000	0,21	0,385	0,20	2,731
Sähkö	0,59	8,911	0,100	0,06	0,103	0,60	1,115	0,58	7,796
Jätehuolto	0,15	2,303	0,000	0,00	0,000	0,16	0,295	0,15	2,008
Vahinkovakuutukset	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000
Vuokrat (oma tontti)	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000
Kiinteistövero (oma tontti)	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000
Muut hoitokulut	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000
Korjaukset (kunnossapito)	1,42	21,697	0,210	0,39	0,714	2,14	3,962	1,33	17,735
Yhteensä/keskimäärin	6,86	104,476	0,142	0,97	1,798	8,17	15,119	6,68	89,357

Noin 40 % terveyshaitoista esiintyi vuosina 1970 – 1989 rakennetuissa päiväkotirakennuksissa.

Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan 154 300 m² hoitokuluiksi arvioitiin 15,12 milj. € (8,17 €/m²/kk), josta terveyshaitan osuus oli 1,80 milj. € (0,97 €/m²/kk). Terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan 1 114 800 m² hoitokuluiksi arvioitiin 89,35 milj. € (6,68 €/m²/kk). Hoitokulut vuodessa ja kerrosneliötä kohti kuukaudessa on esitetty rakentamisvuosiluokittain taulukossa 28a ja kululajeittain taulukossa 28b.

Terveyshaitan osuudet oletettiin taulukossa 28b kertyvän niistä kululajeista, joiden kasvu todennäköisesti edeltää terveyshaitan ilmaantumista, jotka ovat todennäköisesti tavanomaista korkeampia terveyshaitan esiintymisaikana tai jotka ovat todennäköisesti seurausta viivästyneistä huolto- ja korjaustoimenpiteistä. Terveyshaitan osuudet dp_{ij}/p_{ij} oletettiin kullekin kululajille i rakennusvuosiluokittain $j=1\dots m$ vakioksi. Keskimääräinen terveyshaitan osuus dp_i kululajissa i laskettiin kaavalla (28c) ja terveyshaitan osuus dp_j rakennusvuosiluokassa j kaavalla (28d). Esimerkissä terveyshaitan osuudeksi tuli 14,2 % (=0,97/6,86*100) keskimääräisistä hoitokuluista kerrosneliötä kohti. Kokonaiskustannuksista terveyshaitan osuus oli 1,7 % (= 1,798/104,48*100). Vuosikorjauksista kertyi 3,96 milj. € terveyshaittaa esiintyvälle kerrosalalle ja 17,74

milj. € terveyshaittaa esiintymättömälle kerrosalalle. Terveyshaitan osuus vuosikorjauksista oli 0,71 milj. €. Taulukoissa 28a ja 28b terveyshaitan osuus ei sisällä ennakoivia toimenpiteitä eli tapauksia, joissa rakennusteknisen kunnan perusteella terveyshaittojen esiintymisriski on todennäköinen, mutta terveyshaittaa ei vielä esiinny.

Miten arvioida terveyshaitan osuutta, jos tiedossa on vain toteutuneet vuotuiset hoitokulut P , mutta ei kerrosalaa, kulujakaumaa eikä rakentamisvuosia? Raporteista löytyy arvioita terveyshaitan yleisyydestä ja esiintymistiheydestä. Yhdistetään tämä tieto terveyshaittaa esiintyvään kerrosalaan. Huolto- ja korjaustoimenpiteiden viivästyminen lisää terveyshaitan esiintymisriskiä. Raporteissa ennakoivat toimenpiteet ovat taloudellisesti edullisempia verrattuna viivästyneisiin toimenpiteisiin. Yhdistetään tähän liittyvä tieto terveyshaitan osuuteen hoitokuluista terveyshaittaa esiintyvässä kerrosalassa.

Käytetään terveyshaitan osuudelle dP muotoa (30b). Kirjoitetaan yhtälön (21a) ratkaisut p_x ja p_y muotoon (30c) ja (30d). Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan hoitokuluiksi P_x saadaan (30e) ja terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan hoitokuluiksi P_y saadaan (30f). Ratkaisu on funktio vuotuisista hoitokuluista P , terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan keskimääräisestä suhteellisesta osuudesta kerrosalasta a_x/a ja terveyshaitan suhteellisesta osuudesta hoitokuluista kerrosneliötä kohti dp/p . Tietoa kerrosalasta ei tarvita.

$$P = p \cdot a \quad (30a)$$

$$dP = dp \cdot a_x = P \cdot \frac{a_x}{a} \cdot \frac{dp}{p} \quad (30b)$$

$$p_x = P/a \cdot \left(1 + \frac{a_y}{a} \cdot \frac{dp}{p}\right) \quad (30c)$$

$$p_y = P/a \cdot \left(1 - \frac{a_x}{a} \cdot \frac{dp}{p}\right) \quad (30d)$$

$$P_x = p_x \cdot a_x = P \cdot \frac{a_x}{a} \cdot \left(1 + \frac{a_y}{a} \cdot \frac{dp}{p}\right) \quad (30e)$$

$$P_y = p_y \cdot a_y = P \cdot \frac{a_y}{a} \cdot \left(1 - \frac{a_x}{a} \cdot \frac{dp}{p}\right) \quad (30f)$$

Kaavat (30) soveltuvat terveyshaitan suuruusluokan arviointiin. Sovelletaan kaavoja (30) taulukossa 21 esitettyyn 16 kuntaa kattavaan havaintoaineistoon. Keskimääräinen vaihteluväli terveyshaitan esiintymiselle lähteiden /102,113/ mukaan on 10 ... 25 % kerrosalasta, kun tarkastellaan koko rakennusluokkaa (päiväkoteja, kouluja, toimistoja, jne.). Lähtöaineistossa ei ollut tietoa terveyshaitan osuudesta hoitokuluihin tai ylläpitovuokraan. Terveyshaitan vaikutus rinnastettiin viivästyneisiin huoltotoimenpiteisiin ja viivästyneisiin vuosikorjauksiin. Terveyshaitan osuuden oletettiin vaihtelevan välillä 15 ... 35 % keskimääräisestä ylläpitovuokrasta kerrosneliötä kohti /48/. Näillä oletuksilla taulukossa 29 terveyshaitan osuus ylläpitovuokrasta 293,27 milj. € vaihteli välillä 4,42 ... 25,79 milj. € eli keskimäärin 0,62 ... 1,45 €/m²/kk.

Havaintoaineisto taulukossa 29 oli noin 25 % kuntien ja niiden liikelaitosten omistamista sote-rakennuksista ja opetus- ja kulttuuritoiminnan rakennuksista. Oletetaan,

että havaintoaineisto edustaa koko kuntien omistamaa rakennuskantaa ilman asuinrakennuksia. Tällöin koko maan tasolla terveyshaittojen osuus ylläpituokratista olisi nelinkertainen eli 17,7 ... 103,2 milj. € vuodessa.

Taulukko 29: Arvio terveyshaitan osuudesta lähteen /24/ havaintoaineistossa (katso taulukko 21). 15 kaupunkia ja yhtä kuntaa edustava havaintoaineisto oli noin 25 % kuntien ja niiden liikelaitosten omistamasta sote-rakennuksista ja opetus- ja kulttuuri-toiminnan rakennuksista. Ylläpituokra sisältää ylläpito- ja käyttökulut mutta ei käyttäjäkuluja kuten siivousta.

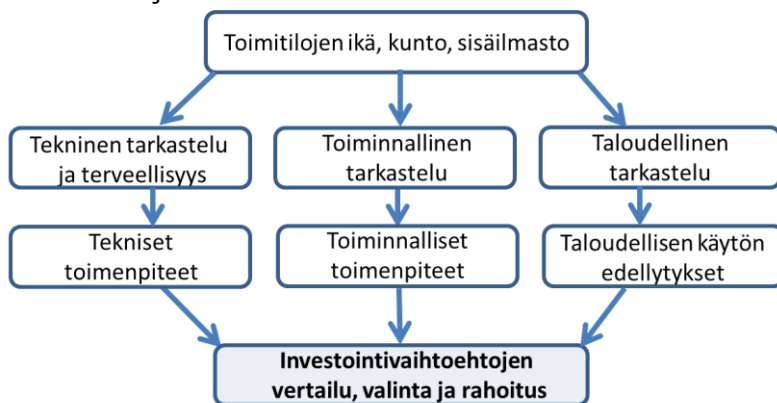
Vuosi 2019, 16 kuntaa	Pinta-ala	Ylläpituokra		Terveyshaitan esiintyminen a_x/a ja terveyshaitan osuus dp/p					
				$a_x/a=0,10, dp/p=0,15$			$a_x/a=0,25, dp/p=0,35$		
				a_x	dp	P_x	a_x	dp	P_x
Rakennusten käyttötarkoitus	1000m ²	€/m ² /kk	milj.€	1000m ²	€/m ² /kk	milj.€	1000m ²	€/m ² /kk	milj.€
Toimisto/hallintotilat	143,9	4,07	7,03	14,4	0,61	0,11	36,0	1,42	0,61
Päiväkoti	707,1	5,05	42,85	70,7	0,76	0,64	176,8	1,77	3,75
Koulu	2 707,0	3,92	127,34	270,7	0,59	1,91	676,8	1,37	11,14
Muu sivistystoimi	1 104,3	4,06	53,80	110,4	0,61	0,81	276,1	1,42	4,71
Terveydenhoito	511,5	4,52	27,74	51,1	0,68	0,42	127,9	1,58	2,43
Vanhuspalvelut/palveluasunnot	245,6	4,37	12,88	24,6	0,66	0,19	61,4	1,53	1,13
Muu sote-toimitila	153,7	4,21	7,77	15,4	0,63	0,12	38,4	1,47	0,68
Pelastuslaitos	51,5	4,10	2,54	5,2	0,62	0,04	12,9	1,44	0,22
Tekninen toimi/tukipalvelutuo- tanta	158,3	3,62	6,88	15,8	0,54	0,10	39,6	1,27	0,60
Muut tilat	153,2	3,25	5,97	15,3	0,49	0,09	38,3	1,14	0,52
Yhteensä/Keskiarvo	5 936,1	4,12	293,27	593,6	0,62	4,42	1 484,0	1,45	25,79

5.3.2 Terveyshaittoihin yhdistettävät investoinnit

Korjausinvestointien teknisenä lähtökohtana on rakennuksen ikä, rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien kunto sekä sisäilman laatu. Korjausinvestointien vaihtoehtojen tarkastelussa on kolme vaihetta: tekninen, toiminnallinen ja taloudellinen tarkastelu (kuva 15). Teknisen tarkastelun pohjana on kiinteistön huoltokirja, jota edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) pykälässä 117i. Toiminnallisen ja taloudellisen tarkastelun pohjana on kunnan palveluverkko- ja toimitilasuunnitelmat.

Terveyshaittojen poistaminen tai ennaltaehkäisy sisältyy osana tekniseen tarkasteluun. Teknisessä tarkastelussa arvioidaan eri rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien tulevia teknisiä käyttöiä ja korjausaikatauluja. Lämmitysenergian säästötoimenpiteet kuuluvat myös tekniseen tarkasteluun. Toiminnallisessa tarkastelussa arvioidaan toimitilan soveltuvuutta nykyiseen ja tulevaan käyttötarkoitukseen. Taloudellisessa tarkastelussa mietitään toimitilan käyttöastetta, muunneltavuutta ja muita mahdollisia vaihtoehtoja kuten vanhan purkua tai myymistä, uudisrakentamista, toiminnan siirtämistä muihin omiin toimitiloihin tai vuokratiloihin. Tekninen, toiminnallinen ja taloudellinen tarkastelu tulisi tehdä riippumatta korjaus- tai uusinvestoinnin syystä ja laajuudesta.

Korjausvaihtoehtoja ja niiden vertailua päätöksentekoa varten havainnollistetaan taulukossa 30, kun korjausinvestointikohteena on perusparannuskuntoinen 60-, 70- tai 80-luvun rakennus. Korjauskustannukset jaetaan neljään suuruusluokkaan sen mukaan, kuinka suuret korjauskustannukset ovat suhteessa uudisrakennuksen arvoon.



Kuva 15: Korjausinvestointien tarkasteluvaiheet terveyshaitan poistamiseksi tai ennaltaehkäisemiseksi.

Kussakin korjausvaihtoehdossa yhdistyy tekninen, toiminnallinen ja taloudellinen tarkastelu. Kevyt korjaus käsittää vain välttämättömät toimenpiteet. Rakennukselle on käyttöä lyhyen aikaa tulevaisuudessa tai "ostetaan" laatimis- ja päätöksentekoaikaa pidemmälle tulevaisuuteen ulottuville toimitila- ja palveluverkkosuunniteluille. Keskiraskas korjaus käsittää merkittäviä tilamuutoksia, vaurioituneiden rakennusosien uusimista ja toiminnallisia parannuksia kuten esteettömyyden parantamista. Raskaassa korjauksessa runkoa täydentävät rakenteet, pintamateriaalit ja talotekniikka uusitaan käytännössä kokonaan. Uudisrakentaminen ja vanhan osittainen tai kokonaan purkaminen tulee kyseeseen, jos vanhassa rakennuksessa on merkittäviä toiminnallisia puutteita, se on teknisesti erittäin huonokuntoinen tai tilojen tarve on selvästi muuttunut alkuperäisestä.

Taulukko 30: Esimerkki korjausvaihtoehtojen luokittelusta. Korjausluokat ja niiden kuvaukset ovat lähteestä /145/.

Korjausluokka	Käyttöikä ennen seuraavaa peruskorjausta	Tilamuutokset	Korjauskustannukset	Soveltuva kohde
Kevyt korjaus	Alle 10 vuotta	Vähäisiä tilamuutoksia	10-30 % uudisrakennuksesta	Lyhytaikainen tarve rakennuksen käytölle
Keskiraskas korjaus	Yli 20 vuotta	Melko paljon tilamuutoksia tai teknisiä muutoksia	30-80 % uudisrakennuksesta	Käyttötarkoituksen oletetaan säilyvän pitkään ennallaan
Raskas korjaus	Noin 50 vuotta	Paljon tilamuutoksia tai teknisiä muutoksia	Uudisrakennuksen tasoa	Rakennuksella merkittävää yhteiskunnallista tai rakennushistoriallista arvoa.

Uudis-rakennus	Noin 50 vuotta	Vanhan purku osittain tai kokonaan. Uudet käyttötarkoitukseen soveltuvat tilat	Uudisrakennuksen hinta	Samalle tontille. Vanha rakennus teknisesti ja toiminnallisesti puutteellinen
-----------------------	----------------	--	------------------------	---

Yksittäisen rakennuksen tapauksessa toteutetaan yksi taulukon 30 neljästä korjausluokkavaihtoehdosta. Koko rakennusluokalle toteutettavat korjaukset jakautuvat kaikille korjausluokkavaihtoehdoille. Korjaus- ja uudisrakennuskustannusten lisäksi vertailu kattaa rakennuksen ylläpitokustannukset ennen ja jälkeen suunniteltuja toimenpiteitä eri vaihtoehtojen välillä. Tilojen hoito-, kunnossapito- ja energiakustannukset saattavat vaihdella merkittävästi eri vaihtoehtojen välillä.

Säästöt hoitokuluissa korjausinvestointien jälkeen ovat seurausta energiansäästötoimenpiteistä ja talotekniikan uusimisesta. Energiansäästötoimenpiteitä ovat ulkovaipan tiivistys, lisälämmöneristys, ikkunoiden vaihto (parempi tiiviys ja lämmöneristys), poistoilman lämmön talteenotto, lämmitysjärjestelmän muutos (maalämpö, suorasta sähkölämmityksestä tai öljylämmityksestä luopuminen). Uusinvestoinneissa energiansäästötoimet on integroitu osaksi rakennusteknisiä suunnitelmia. Energiansäästötoimenpiteet korjausrakentamisessa edellyttävät todennäköisesti ilmanvaihdon ja lämpöolosuhteiden uudelleen mitoittamista ja aikaisempaa monipuolisempaa ja tarkempaa sääntämättömyyttä.

Investointihankkeiden toteutus on tilakeskuksen vastuulla. Tilakeskus voi toteuttaa eri vaiheet kokonaan tai osittain omana tai ostettuna palveluna. Uudis- ja korjausrakennushankkeiden toteutus jakautuu neljään vaiheeseen: tarveselvitys, hankesuunnittelu, suunnittelu ja rakennuttaminen sekä rakentaminen. Päätöksenteon näkökulmasta tekniset, toiminnalliset ja taloudelliset vaikutusmahdollisuudet ovat suurimmat tarveselvitysvaiheessa ja pienimmät rakentamiskäytännössä. Tarveselvitysvaihe liittyy investointihankkeen kunnan suunnitelmiin palveluverkosta. Tarveselvitysvaiheessa päätetään noin 80 % investointihankkeen kustannuksista. Lähteen /45/ mukaan investointikustannuksista tarveselvityksen osuus on 0,7 %, hankesuunnittelun 1,4 %, suunnittelun ja rakennuttamisen osuus 6,8 % ja rakentamisen osuus 91,9 %. Kun rakennusurakan arvo hankintalain (29.12.2016/1397) mukaan on yli kansallisen kynnysarvon 150 000 € ilman arvonlisäveroa, hankinta on kilpailutettava hankintalaissa säädetyllä tavalla kansallisella tasolla. EU-kynnysarvo rakennusurakoissa on 5 186 000 €.

Korjausinvestointien laajuus ja kesto edellyttävät väistötiloja. Väistötiloja tarvitaan korjausinvestointien rakentamiskäytännössä ja lisäksi hankeselvitys-, hankesuunnittelu- ja suunnitteluvaiheissa, jos korjauskohde on kokonaan tai osittain käyttökiellossa. Väistötilat voivat olla muualla sijaitsevia kunnan omia tai vuokraamia toimitiloja tai paikalle tilapäisiksi pystytettyjä omia tai vuokrattuja väistötiloja. Väistötilat tulee tarvittaessa varustaa käyttötarkoitusta vastaavalla tavalla (päiväkoti, peruskoulu, lukio, toimistotila). Väistötilojen kustannuksia on käsitelty opinnäytetyössä /70/. Tilapäisiksi pystytettyjen väistötilojen kuukausivuokrat kerrosneliötä kohti ovat suuremmat kuin korjauskohdeena olevan toimitilan pääoma- ja ylläpitokustannukset kerrosneliötä kohti.

Haastavien kosteus- ja homevauriokorjausten toteutusta ja niiden onnistumista kuntien omistamassa rakennuskannassa on tarkasteltu vuonna 2011 valmistuneessa diplomityössä /34/. Yhteenvedo seurantakohteista esitetään taulukossa 31. Lähteessä /34/ raportoidaan myös kyselystä, jossa haastateltiin 8 henkilöä ja johon sisältyi 18 julkista korjauskohdetta. Kyselyn perusteella korjausprosessin keskimääräinen kesto oli noin

Taulukko 31: Seurantakohteiden kunto korjausten jälkeen ja korjauskustannukset. Kursiivilla merkittyjen rakennusosien kunto on pysynyt ennallaan. Korjaustoimenpiteiden vaikutusta rakennuksen tekniseen arvoon arvioitiin lähteessä Haahtela Oy:n kehittämien nykyarvotaulukoiden avulla. Kooste lähteen /34/ luvusta 4.2.1.

Vuoden 2010 hintataso		Seurantakohte				
		Sairaala	Suojeltu päiväkot	Hoitokeskus	Koulu	80-luvun päiväkot
Rakentamisajankohta		1970-luku	1900-luvun alku	1970- ja 1980-luku	1950- ja 1960-luku	1980-luku
Pinta-ala	brm ²	11 000	900	5 580	8 000	835
Uudishinta	€/m ²	1 980	2 080	1 690	1 700	2 040
Tekninen kunto ennen korjausta	%	42	25	40	28	66
Tekninen kunto korjauksen jälkeen, josta	%	50	74	96	97	81
Sisäpinnat	%	välttävä 0	uusi 12	uusi 12	uusi 12	uusi 9
Kalusteet	%	tyydyttävä 3	tyydyttävä 3	tydyttävä 3	uusi 6	tyydyttävä 3
Ikkunat	%	välttävä 2	välttävä 2	uusi 5	uusi 5	hyvä 4
Ovet	%	välttävä 1	tyydyttävä 2	uusi 3	uusi 3	uusi 3
Väliseinät	%	tyydyttävä 5	tyydyttävä 5	tyydyttävä 5	hyvä 7	hyvä 7
Vesi ja viemäri	%	välttävä 2	uusi 5	tyydyttävä 4	uusi 5	uusi 5
Lämmitys	%	välttävä 2	uusi 4	tyydyttävä 3	uusi 4	tyydyttävä 3
Koneellinen iv	%	tyydyttävä 9	uusi 14	uusi 14	uusi 14	uusi 14
Sähkö	%	tyydyttävä 7	uusi 10	uusi 10	uusi 9	uusi 9
Teletekniikka	%	välttävä 1	uusi 2	uusi 1	uusi 1	uusi 1
Ulkopinnat	%	välttävä 3	heikko 0	uusi 16	uusi 11	tyydyttävä 8
Runko	%	tyydyttävä 16	tyydyttävä 15	hyvä 20	hyvä 20	tyydyttävä 15
Tekninen arvo ennen korjausta	Milj. €	9,1	0,5	3,8	3,8	1,1
Tekninen arvo korjauksen jälkeen	Milj. €	10,9	1,4	9,1	13,2	1,4
Teknisen arvon muutos	Milj. €	1,7	0,9	5,3	9,4	0,3
Korjausbudjetti, johon	Milj. €	2,2	3,1	7,2	7,2	1,6
Valtion korjausavustusta	Milj. €	0,55	0,55	1,9	3,5	0,5
Korjausbudjetti per pinta-ala	€/m ²	200	3 444	1 290	900	1 916
Korjausbudjetti per uudishinta	%	10	166	76	53	94

36 kuukautta, josta tutkimus/selvitysvaihe oli 16 kk, suunnitteluvaihe 8 kk ja toteutusvaihe 12 kk.

Jatketaan esimerkkiä päiväkotirakennuksesta. Taulukossa 32a tarkastellaan perusparannuskuntoisen päiväkotirakennuksen korjausvaihtoehtoja. Keskimääräinen kerrosala ja vuoden 2017 hintatasoa edustava jälleenhankinta-arvo kerrosneliötä kohti ovat lähteestä /47/ (vertaa taulukot 2a ja 3b luvussa 2.2), vuoden 2019 hintatasoa olevat ylläpitovuokra ja pääomavuokra ovat lähteestä /24/ (vertaa taulukko 21). Ylläpitovuokraan on lisätty siivouskulut (vertaa luku 5.2). Korjausvaihtoehdot noudattavat taulukkoa 30. Korjauskustannukset on arvioitu prosentteina jälleenhankinta-arvosta. Korjauskustannukset eivät sisällä väistötilojen kustannuksia. Korjauskustannuksia varten otetaan lainaa investoinnin suunnitellulle käyttöajalle 3 %:n korolla. Lainakulut jaetaan tasaerin lainausajalle ja vuotuista tasaerää verrataan pääomavuokraan. Säästöt ylläpitokuluissa eli ylläpitokulujen erotus ennen korjauksia ja korjausten jälkeen on oletettu syntyvän pääasiassa energiansäästötoimenpiteistä. Taulukon 32a oletuksilla raskas korjaus on kallis vaihtoehto, joka tulee harkittavaksi kulttuuri- tai rakennushistoriallisesti arvokkaissa kohteissa (vertaa suojeltu päiväkoti taulukossa 31). Muiden korjausvaihtoehtojen valinta riippuu vaihtoehdon sopivuudesta kunnan toimitila- ja palveluverkkosuunnitelmiin sekä suunnitelmiin kiinteistöomaisuuden hallinnasta.

Taulukko 32a: Esimerkilaskelma perusparannuskuntoisen päiväkotirakennuksen korjausvaihtoehdoista. Vastaava tarkastelu voidaan tehdä mille tahansa kunnan omistamalle rakennukselle (koulu, lukio, toimisto, terveyskeskus, vanhusten palvelutalo).

Vuoden 2017-2019 hintataso		Lasten päiväkoti			
		Kevyt korjaus	Keskiraskas korjaus	Raskas korjaus	Uudisrakennus
Korjauskohteen kerrosala	m ²	735	735	735	735
Pääomavuokra	€/m ² /v	106,1	106,1	106,1	106,1
Ylläpitovuokra eli ylläpitokulut	€/m ² /v	89,6	89,6	89,6	89,6
Jälleenhankinta-arvo	€/m ²	2 251	2 251	2 251	2 251
	1 000 €	1 654	1 654	1 654	1 654
Korjaukset jälleenhankinta-arvosta	%	10 ... 25	30 ... 75	80 ... 140	120
Korjausinvestointi	€/m ²	225,1 ... 562,7	675,2 ... 1 688,0	1 800,5 ... 3 150,9	2 700,8
	1 000 €	165,4 ... 413,6	496,3 ... 1 240,8	1 323,5 ... 2 316,2	1 985,3
Investoinnin tekninen käyttöikä	v	5 ... 10	20 ... 30	40 ... 50	50
Korkokustannus	%	3	3	3	3
Annuiteetti	€/m ² /v	49,1 ... 66,0	45,4 ... 86,1	77,9 ... 122,5	105,0
	1000 €/v	36,1 ... 48,5	33,4 ... 63,3	57,3 ... 90,0	77,2
Annuiteetti per pääomavuokra	%	46 ... 62	43 ... 81	73 ... 115	99
Säästöt ylläpitokuluissa	%	0 ... 5	5 ... 10	10 ... 15	20
	€/m ²	0,0 ... 4,5	4,5 ... 9,0	9,0 ... 13,4	17,9
	1 000 €	0,0 ... 3,3	3,3 ... 6,6	6,6 ... 9,9	13,2

Mikä on terveyshaittojen osuus päiväkotirakennuksen korjausvaihtoehdoissa? Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala voi rajoittua korjaustoimenpiteiden osalta rajatulle osalle

rakennusta tai kohdistua koko rakennukseen. Terveyshaittojen esiintyminen ja rakennuksen rakentamisajalle tyypilliset riskirakenteet ovat usein samassa kohteessa. Terveyshaittojen poistaminen ja riskirakenteiden tarkistus nostavat korjauskustannuksia. Vaurioituneita rakenteita pitää purkaa niin, että terveyshaitan poistaminen varmistuu. Vanha talotekniikka tulee päivittää niin, että sisäilman laatu vastaa rakennuksen käyttötarkoitukseen soveltuvaa laatutasoa. Rakenteiden rakennusfysikaalinen toiminta pitää varmistaa, jotta terveyshaitan esiintyminen ei uusiudu tai terveysriski minimoituu. Riskirakenteiden toiminta pitää tarkistaa. Terveyshaittojen esiintyminen lisää tarvetta purkaa vanha rakennus kokonaan tai osittain. Vanhan tilalle rakennettava uudisrakennus tulee rakentaa terveelliseksi voimassa olevien direktiivien, lakien ja asetusten mukaisesti.

Sen varmistaminen, että terveyshaittojen esiintyminen ei uusiudu, lisää korjauskustannuksia. Työmaaolosuhteiden suojaukseen, valvontaan ja laatuun pitää panostaa. Rakentamisen valvontaan ja laatuun pitää panostaa. Korjaukseen pitää varata riittävästi aikaa, jotta viivästymiset ja ennakoimattomat lisätyöt eivät aiheuta aikataulupaineita ja vaarana lopputuloksen laatua. Jos terveyshaitan esiintyminen uusiutuu, lisäkustannukset voivat olla huomattavasti suuremmat kuin lopputuloksen varmistamisen kustannukset. Kevyt korjaus voi muuttua kustannuksiltaan keskiraskaaksi korjaukseksi tai vanhan purkamiseen ja uuden rakentamiseen.

Taulukko 32b: Esimerkilaskelma perusparannuskuntoisen päiväkotirakennuksen korjausvaihtoehtoista, arvio terveyshaittojen osuudesta. Jatkoa taulukon 32a laskelmille. Vastaava tarkastelu voidaan tehdä mille tahansa kunnan omistamalle rakennukselle (koulu, lukio, toimisto, terveyskeskus, vanhusten palvelutalo).

Vuoden 2017-2019 hintataso			Lasten päiväkoti		
			Kevyt korjaus	Keskiraskas korjaus	Raskas korjaus
Korjauskohteen kerrosala	a	m ²	735	735	735
Korjausinvestointi	p	€/m ²	225,1 ... 562,7	675,2 ... 1 688,0	1 800,5 ... 3 150,9
	P=p*a	1 000 €	165,4 ... 413,6	496,3 ... 1 240,8	1 323,5 ... 2 316,2
Terveyshaitan esiintyminen	a _x /a	%	20 ... 40	30 ... 100	40 ... 100
	a _x	m ²	147 ... 294	221 ... 735	294 ... 735
Terveyshaitan osuus per terveyshaittaa esiintyvä ala	dp/p	%	40 ... 30	40 ... 30	50 ... 30
	dp	€/m ²	90,0 ... 168,8	270,1 ... 506,4	900,3 ... 945,3
Terveyshaitan osuus korjausinvestoinnista	dP=dp*a _x	1 000 €	13,2 ... 49,6	59,6 ... 372,2	264,7 ... 694,9
	dP/P	%	8 ... 12	12 ... 30	20 ... 30
Korjauskustannukset, terveyshaittaa esiintyvä ala	p _x	€/m ²	297,1 ... 663,9	864,2 ... 1 688,0	2 340,7 ... 3 150,9
	P _x =p _x *a _x	1 000 €	43,7 ... 195,2	190,6 ... 1 240,8	688,2 ... 2 316,2
Korjauskustannukset, terveyshaittaa esiintymätön ala	p _y	€/m ²	207,1 ... 495,1	594,2 ... 1 181,6	1 440,4 ... 2 205,6
	P _y =p _y *a _y	1 000 €	121,8 ... 218,4	305,7 ... 0,0	635,3 ... 0,0
Korjaukset ilman terveyshaittaa	P-dP	1 000 €	152,2 ... 364,0	436,7 ... 868,6	1 058,8 ... 1 621,3

Sovelletaan perusparannuskuntoisen päiväkodin korjausvaihtoehtoihin (taulukko 32a) kaavoja (30) terveyshaittojen osuuden arviointiin (taulukko 32b). Arviointi havainnollistaa laskentaprosessia. Arviointi on suuntaa antava ja perustuu yleistietoon korjausrakentamisesta. Kirjallisuudesta ei suoraan löytynyt tietoa arvioinnin pohjaksi.

Korjausvaihtoehto on laskettu rakennuksen koko kerrosalalle taulukoissa 32a ja 32b. Terveyshaitan esiintymisalana on oletettu olevan suhteellisesti sitä suuremman mitä suurempi on korjauskustannus. Kevyt korjaus on mahdollinen, jos terveyshaittaa esiintyvä ala voidaan rajata vain osalle kerrosalasta. Keskiraskaassa ja raskaassa korjauksessa puretaan ja uusitaan siinä määrin rakenteita, että terveyshaitan esiintymisalaksi voidaan tulkita myös koko korjausala. Terveyshaitan esiintyminen siirtää korjauskustannuksia kussakin korjausluokassa ylöspäin verrattuna terveyshaittaa esiintymättömään kohteeseen. Terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan kustannukset kerrosalaa kohti ilmoittavat korjauskustannukset ilman terveyshaitan esiintymistä.

Siirrytään yksitaisen rakennuksen uus- ja korjausvaihtoehtoista kuntien rakennushankintoihin. Kuntien ja niiden liikelaitosten vuonna 2019 toteutuneet muiden kuin asuinrakennusten hankinnat yhteensä olivat 1 611 milj. €, josta uushankinnat olivat 743,0 milj. € (46,1 %) ja korjaushankinnat 867,5 milj. € (53,9 %). Uus- ja korjaushankinnat keskittyivät opetus- ja kulttuuritoimintaan (taulukot 33a ja 33b). Hankinnoista meni perusopetukseen 46,2 %, varhaiskasvatukseen 14,1 %, kulttuuritoimintaan 12,2 % ja kaikkeen muuhun 27,4 %. Varhaiskasvatukseen ja perusopetukseen hankinnoista uushankinnat olivat suuremmat kuin korjaushankinnat. Uus- ja korjaushankinnat sosiaali- ja terveystoimintaan olivat vähäisiä. Sosiaali- ja terveystoiminta ovat siirtymässä pois kunnilta lähitulevaisuudessa.

Mikä on terveyshaitan osuus toteutuneista korjaushankinnoista? Menetellään samalla tavalla kuin arvioitaessa terveyshaitan osuutta hoitokuluista/ylläpituokrusta taulukossa 29. Sovelletaan kaavoja (30) korjaushankintoihin. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan oletettiin vaihtelevan välillä 10 ... 25 % kerrosalasta lähteiden /102,113/ perusteella. Rinnastetaan terveyshaitan vaikutus viivästyneeseen korjaukseen. Selvityksessä /48/ verrattiin julkisissa rakennuksissa tyypillisesti esiintyvien rakenteiden korjauskustannuksia korjausten tapahtuessa ajoissa ennen rakenteiden vaurioitumista

Taulukko 33a: Terveyshaittojen osuuden arviointi tehtäväluokittain muiden kuin asuinrakennusten korjaushankinnoista lähteen /62/ aineistosta. Vertaa taulukko 29. Kunnat ja kuntien liikelaitokset vuonna 2019.

Kunnat ja kuntien liikelaitokset vuonna 2019	Korjaus-hankinnat		Terveyshaitan esiintyminen a_x/a ja terveyshaitan osuus dp/p							
			$a_x/a=0,10, dp/p=0,15$			$a_x/a=0,25, dp/p=0,35$				
			P		dP	P _x		P _y	dP	
Tehtävä	milj.€	%	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€
Yleishallinto	15,7	1,8	0,2	1,8	13,9	1,4	4,9	10,7		
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	84,5	9,7	1,3	9,6	74,9	7,4	26,7	57,8		
Ikääntyneiden palvelut	26,2	3,0	0,4	3,0	23,2	2,3	8,3	17,9		

Vammaisten palvelut	1,8	0,2	0,0	0,2	1,6	0,2	0,6	1,2
Perusterveydenhuolto	43,4	5,0	0,7	4,9	38,4	3,8	13,7	29,7
Erikoissairaanhoido	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,3
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	12,7	1,5	0,2	1,4	11,3	1,1	4,0	8,7
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	613,2	70,7	9,2	69,6	543,6	53,7	193,5	419,6
Varhaiskasvatus	90,1	10,4	1,4	10,2	79,9	7,9	28,4	61,7
Esiopetus	4,0	0,5	0,1	0,5	3,5	0,3	1,3	2,7
Perusopetus	339,0	39,1	5,1	38,5	300,5	29,7	107,0	232,0
Muu opetustoiminta	43,6	5,0	0,7	4,9	38,6	3,8	13,7	29,8
Kulttuuritoiminta	136,6	15,7	2,0	15,5	121,1	12,0	43,1	93,5
Muu palvelutoiminta, josta	154,2	17,8	2,3	17,5	136,7	13,5	48,7	105,5
Tila- ja vuokrauspalvelut	26,3	3,0	0,4	3,0	23,3	2,3	8,3	18,0
Tukipalvelut	16,8	1,9	0,3	1,9	14,9	1,5	5,3	11,5
Muu toiminta	111,1	12,8	1,7	12,6	98,5	9,7	35,1	76,0
Käyttötalous yhteensä	867,5	100,0	13,0	98,5	769,1	75,9	273,8	593,7

Taulukko 33b: Terveyshaittojen välillinen vaikutus muiden kuin asuinrakennusten uushankintoihin tehtäväluokittain lähteen /62/ aineistosta. Kunnat ja kuntien liikelaitokset vuonna 2019.

Kunnat ja kuntien liikelaitokset vuonna 2019	Uus- hankinnat		Terveyshaitan esiintyminen a _x /a uushankintaan johtaneissa tapauksissa			
			a _x /a=0,10		a _x /a=0,25	
	P		P _x	P _y	P _x	P _y
Tehtävä	milj.€	%	milj.€	milj.€	milj.€	milj.€
Yleishallinto	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
Sosiaali- ja terveystoiminta, josta	34,8	4,7	3,5	31,3	8,7	26,1
Ikääntyneiden palvelut	18,1	2,4	1,8	16,3	4,5	13,6
Vammaisten palvelut	1,7	0,2	0,2	1,5	0,4	1,3
Perusterveydenhuolto	14,0	1,9	1,4	12,6	3,5	10,5
Erikoissairaanhoido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Muu sosiaali- ja terveystoiminta	1,0	0,1	0,1	0,9	0,2	0,7
Opetus- ja kulttuuritoiminta, josta	642,0	86,4	64,2	577,8	160,5	481,5
Varhaiskasvatus	137,3	18,5	13,7	123,5	34,3	103,0
Esiopetus	6,9	0,9	0,7	6,2	1,7	5,2
Perusopetus	404,6	54,5	40,5	364,1	101,1	303,4
Muu opetustoiminta	31,2	4,2	3,1	28,1	7,8	23,4
Kulttuuritoiminta	62,0	8,3	6,2	55,8	15,5	46,5
Muu palvelutoiminta, josta	66,1	8,9	6,6	59,5	16,5	49,6
Tila- ja vuokrauspalvelut	18,0	2,4	1,8	16,2	4,5	13,5
Tukipalvelut	3,7	0,5	0,4	3,3	0,9	2,8
Muu toiminta	44,4	6,0	4,4	40,0	11,1	33,3
Käyttötalous yhteensä	743,0	100,0	74,3	668,7	185,8	557,3

Taulukko 34: Tyypillisiä julkisissa rakennuksissa esiintyvien rakennusosien yksikköhintoja vuonna 2016, kun korjaus tehdään ajoissa tai viivästyneenä. Lähde /48/.

Rakennusosa	Yksikkö	Yksikköhinta, alv=0 €/yksikkö		
		Korjaus ajoissa P ₁	Viivästynyt korjaus P ₂	Viivästys (P ₂ -P ₁)/P ₂ %

Maanvaraiset rakenteet				
1) Ulkopuolelta eristetty kellariseinä	jm	494,54	657,75	24,8
2) Sisäpuolelta eristetty kellariseinä	jm	491,97	567,51	13,3
3) Matalaperustukset, puurunko ja valesokkeli	jm	358,26	535,54	33,1
4) Maanvaraiset lattiat, lämmöneriste betonilattian päällä	m ²	48,40	282,38	82,9
5) Maanvaraiset lattiat, lämmöneriste betonilattian välissä	m ²	49,75	182,59	72,8
Ulkoseinät				
6) Tiili-villa-tiili ulkoseinä	m ²	66,39	151,14	56,1
7) Ikkuna- ja oviliitokset, vesipellit	jm	69,15	228,36	69,7
8) Elementtisaumat	jm	32,79	63,74	48,6
Vesikatto- ja yläpohjarakenteet				
9) Ontelolaatat, kevytsoraeristys, bitumikermi	m ²	55,18	116,19	52,5
10) Puuristikot, mineraalivillaeriste, peltikate	m ²	74,99	136,50	45,1
Märkätilat				
11) Märkätilarakenteet, tiilirakenteiset	m ²	414,51	747,65	44,6

ja viivästyneenä vaurioitumisen jälkeen. Selvityksen perusteella korjaaminen ennen vaurioitumista on rakenteesta riippuen 13 ... 83 % edullisempaa verrattuna korjaamiseen vasta vaurioitumisen jälkeen (taulukko 34). Muutetaan tämä tieto rakennuksen ja rakennusluokan tasolle. Oletetaan terveyshaitan osuuden vaihtelevan välillä 15 ... 35 % keskimääräisestä korjaushankinnasta kerrosneliötä kohti. Näillä oletuksilla terveyshaitan osuus korjaushankinnoista vaihteli välillä 13,0 ... 75,9 milj. € (taulukko 33a). Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan korjaushankinnat vaihtelivat välillä 98,5 ... 273,8 milj. € ja terveyshaittaa esiintymättömän kerrosalan korjaushankinnat vaihtelivat välillä 593,7 ... 769,1 milj. €.

Terveyshaitan vaikutus toteutuneisiin uushankintoihin on välillinen. Oletetaan, että terveyshaitan vaikutus uushankintojen toteutus päätöksiin on vähintään terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan suhde koko kerrosalaan. Kuten korjaushankinnoissa terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan oletettiin vaihtelevan välillä 10 ... 25 % kerrosalasta (taulukko 33b). Tällä oletuksella terveyshaitan välillinen vaikutus uushankintoihin vaihteli välillä 74,3 ... 185,8 milj. € ja terveyshaitasta riippumattomat uushankinnat vaihtelivat välillä 557,3 ... 668,7 milj. €.

Taulukoissa 33a ja 33b ei ole arvioitu investointien jälkeen syntyviä säästöjä hoitokuluissa eikä väistötilojen kustannuksia.

5.3.3 Ennaltaehkäisy, korjausvelka ja perusparannustarve

Terveyshaittojen ennaltaehkäisy tarkoittaa, että rakennuksen terveellisyys toteutuu maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakentamisajankohtana uudisrakentamisessa ja luvanvaraisessa korjausrakentamisessa. Rakennuksen käyttöönoton jälkeen terveyshaittojen ennaltaehkäisy tarkoittaa käytännössä ajoissa toteutuneita teknisiä huolto- ja korjaustoimenpiteitä. Strategisella tasolla kyse on terveysriskien hallinnasta, joka kohdistuu koko kunnan tai kuntayhtymän omistamaan rakennuskantaan.

Huolto- ja korjaustoimenpiteiden toteuttaminen ajoissa edellyttää kattavaa, säännöllistä seuranta- ja raportointia rakennusten teknisestä kunnosta, lyhyen ja pitkän aikavälin huolto- ja investointisuunnitelmia sekä pitkälle tulevaisuuteen ulottuvia toimitila- ja palveluverkkosuunnitelmia. Huolto- ja korjaustoimenpiteiden toteuttaminen ajoissa edellyttää selkeitä ohjeita siitä, milloin toimenpiteisiin ryhdytään, mitä toimenpiteitä havaitut terveys- ja muut haitat edellyttävät, kenen vastuulla on päätöksenteko, kenen vastuulla on toimeenpano, miten toimeenpanon toteutuminen todetaan ja miten toimenpiteistä tiedotetaan. Sisäisen vuokrajärjestelmän avulla huolto- ja korjaustoimenpiteet ja investointisuunnitelmat sisällytetään kunnan käyttötalouteen.

Kuntien ja niiden liikelaitosten omistaman rakennuskannan nykykuntoa vuonna 2017 on esitetty taulukossa 35a, korjaustarvetta taulukossa 35b ja perusparannustarvetta taulukossa 35c /47/. Aineistoa on käsitelty aikaisemmin kiinteistöomaisuutta käsittelevässä luvussa 2.2 ja pääomavuokraa käsittelevässä luvussa 5.1. Muiden kuin asuinrakennusten korjausvelka oli 5 158 milj. € ja perusparannuskorjausten tarve 9 061 milj. €. Korjausvelka on arvioitu niille rakennuksille, joiden tekninen arvo on ennen korjausta alle tavoitetason 75 % jälleenhankinta-arvosta ja korjauksen jälkeen se nousee tavoitetasolle. Perusparannustarve on arvioitu niille rakennuksille, joiden tekninen arvo on ennen korjausta alle 60 % ja nostetaan korjauksessa 120 %:n tasolle. Korjausvelan poistaminen nostaa rakennuskannan kuntoluokan 70 %:sta 79 %:iin. Toteutuessaan perusparannuskorjaukset nostavat rakennuskannan kuntoluokan 70 %:sta 86 %:iin.

Kuntien ja niiden liikelaitosten vuosina 2015 - 2019 toteutuneet muiden kuin asuinrakennusten hankinnat yhteensä olivat 1 411 milj. €, josta korjaushankinnat 774,0 milj. € ja uushankinnat 637,4 milj. €. Vuosikorjaukset sisältyvät kiinteistön hoitokuluihin, ei hankintoihin. Korjaushankinnat olivat 1,3 % ja uushankinnat 1,0 % taulukon 35a jälleenhankinta-arvosta 61 792 milj. €. Jos sisäisen pääomavuokran laskennassa käytettävä keskimääräinen kulumisolettamus on 1,75 % jälleenhankinta-arvosta, niin vuotuisen kulumisoletuksen arvo on 1 081 milj. € (vertaa taulukko 19c luvussa 5.2). Keskimääräiset hankinnat yhteensä vuosina 2015 - 2019 olivat 330 milj. € enemmän kuin vuotuinen kulumisolettamus 1,75 %.

Riittääkö vuosien 2015 - 2019 hankintataso kiinteistökannan kunnan ylläpitoon ja terveyshaittojen ennaltaehkäisyyn? Riittääkö vuoden hankintataso siihen, että korjausvelan määrä ei kasva ja perusparannustarpeessa olevien rakennusten määrä ja korjaustarve eivät kasva? Vuosien 2015 - 2019 korjaushankinnoista ei ole tietoa, mitkä hankinnat ovat peruskorjausta ja mitkä perusparannuskorjausta. Vuosien 2015 - 2019 uushankinnoista ei ole tietoa, mitkä hankinnat ovat kokonaan uusia kohteita ja mitkä hankinnat rakennetaan kokonaan tai osittain puretun vanhan tilalle.

Taulukko 35a: Kuntien ja niiden liikelaitosten omistaman rakennuskannan jälleenhankinta-arvo, tekninen arvo ja kuntoluokka. Vuoden 2017 hintataso. Lähteen /47/ aineistoa. Vertaa luvut 2.2 ja 5.1.

Vuosi 2017	Kerrosala	Jälleenhankinta-arvo	Tekninen arvo	Kuntoluokka
------------	-----------	----------------------	---------------	-------------

Rakennuksen käyttötarkoitus	1000 m ²	€/m ²	milj. €	€/m ²	milj. €	%
10 Asuinrakennukset	3 626	1 845	6 690	1 192	4 323	65
20 Hoitorakennukset	4 297	2 475	10 635	1 809	7 774	73
23 Lasten päiväkodit	1 590	2 251	3 579	1 731	2 753	77
30 Toimistorakennukset	2 007	1 935	3 884	1 377	2 764	71
40 Kokoontumisrakennukset	2 887	2 160	6 236	1 598	4 614	74
44 Jäähallit	382	1 304	498	916	350	70
45 Uimahallit	307	3 418	1 049	2 662	817	78
51 Peruskoulut ja lukiot	9 147	2 025	18 523	1 480	13 540	73
52 Ammatilliset oppilaitokset	1 332	1 845	2 458	1 367	1 821	74
53 Muut opetusrakennukset	667	1 980	1 321	1 429	953	72
60 Varastorakennukset	1 566	1 260	1 973	814	1 275	65
70 Liikenteen rakennukset	840	1 350	1 134	948	797	70
90 Muut rakennukset	6 484	1 620	10 504	987	6 402	61
Yhteensä/keskimäärin, josta	35 132	1 949	68 482	1 371	48 183	70
muut kuin asuinrakennukset	31 506	1 961	61 792	1 392	43 860	71

Taulukko 35b: Kuntien ja niiden liikelaitosten omistaman rakennuskannan korjausvelka, tekninen arvo ja kuntoluokka korjauksen jälkeen. Vuoden 2017 hintataso. Lähteen /47/ aineistoa. Vertaa luvut 2.2 ja 5.1.

Vuosi 2017	Korjausvelka		Korjausaste	Tekninen arvo uusi		Kuntoluokka, uusi
	€/m ²	milj. €		€/m ²	milj. €	
Rakennuksen käyttötarkoitus	€/m ²	milj. €	%	€/m ²	milj. €	%
10 Asuinrakennukset	226	820	12	1 418	5 143	77
20 Hoitorakennukset	171	734	7	1 980	8 508	80
23 Lasten päiväkodit	111	177	5	1 843	2 930	82
30 Toimistorakennukset	147	295	8	1 524	3 059	79
40 Kokoontumisrakennukset	130	374	6	1 728	4 988	80
44 Jäähallit	111	42	9	1 027	392	79
45 Uimahallit	157	48	5	2 820	866	82
51 Peruskoulut ja lukiot	140	1 278	7	1 620	14 818	80
52 Ammatilliset oppilaitokset	121	161	7	1 488	1 982	81
53 Muut opetusrakennukset	154	103	8	1 584	1 056	80
60 Varastorakennukset	154	242	12	969	1 517	77
70 Liikenteen rakennukset	115	96	9	1 063	893	79
90 Muut rakennukset	248	1 607	15	1 235	8 009	76
Yhteensä/keskimäärin, josta	170	5 978	9	1 542	54 161	79
muut kuin asuinrakennukset	164	5 158	8	1 556	49 018	79

Taulukko 35c: Kuntien ja niiden liikelaitosten omistaman rakennuskannan perusparannustarve, tekninen arvo ja kuntoluokka korjauksen jälkeen. Vuoden 2017 hintataso. Lähteen /47/ aineistoa. Vertaa luvut 2.2 ja 5.1.

Vuosi 2017	Perusparannustarve		Korjausaste	Tekninen arvo uusi		Kuntoluokka, uusi
	€/m ²	milj. €		€/m ²	milj. €	
Rakennuksen käyttötarkoitus	€/m ²	milj. €	%	€/m ²	milj. €	%

10 Asuinrakennukset	452	1 639	25	1 644	5 962	89
20 Hoitorakennukset	260	1 117	11	2 069	8 891	84
23 Lasten päiväkodit	158	251	7	1 889	3 003	84
30 Toimistorakennukset	203	408	11	1 580	3 171	82
40 Kokoonntumisrakennukset	151	437	7	1 749	5 051	81
44 Jäähallit	183	70	14	1 099	420	84
45 Uimahallit	239	73	7	2 902	891	85
51 Peruskoulut ja lukiot	213	1 945	11	1 693	15 485	84
52 Ammatilliset oppilaitokset	194	258	10	1 561	2 079	85
53 Muut opetusrakennukset	277	185	14	1 707	1 138	86
60 Varistorakennukset	309	483	25	1 123	1 759	89
70 Liikenteen rakennukset	189	159	14	1 137	955	84
90 Muut rakennukset	567	3 676	35	1 554	10 079	96
Yhteensä/keskimäärin, josta	305	10 700	16	1 676	58 883	86
muut kuin asuinrakennukset	288	9 061	15	1 680	52 921	86

Korjausvelka taulukossa 35b on 3,65 kertaa ja perusparannustarve taulukossa 35c on 6,42 kertaa vuosien 2015 - 2019 keskimääräiset uus- ja korjaushankinnat yhteensä. Oletetaan, että korjausvelkaisten ja perusparannustarpeessa olevien rakennusten määrä ei kasva vuosien 2015 - 2019 hankintatasolla. Jos vuotuinen hankintataso kaksinkertaistetaan, kestää yli 10 vuotta poistaa korjausvelka ja perusparannustarve. Jos vuotuinen hankintataso on 1,5-kertainen, kestää yli 20 vuotta poistaa korjausvelka ja perusparannustarve. Lähteen /22/ sisältämän aineiston mukaan 10 kaupungin yhteenlaskettu korjausvelka käypään hintaan on kasvanut vuodesta 2007 vuoteen 2017 noin 1,8 %:n vuosivauhtia. Vain vuonna 2010 korjausvelka pieneni.

Kiinteistöhoito- ja investointikustannusten yleistä kustannustason muutosta mitataan rakennuskustannusindeksin ja kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin avulla. Rakennuskustannusindeksiä tarvitaan, kun päivitetään korjausvelan ja perusparannustarpeen arvoa. Kumpaakin indeksiä tarvitaan, kun päivitetään sisäisen vuokran pääoma- ja ylläpitovuokraa.

Rakennuskustannusindeksi /95, 96, 97, 128/ ilmoittaa, kuinka paljon rakennusurakka, joka maksoi perusvuonna 100 yksikköä, maksaa tarkasteltavana vuonna. Rakennuskustannusindeksi kuvaa keskeisiltä rakenneominaisuuksiltaan samankaltaisten rakennustöiden ja rakennusten rakennuskustannusten suhteellista muutosta rakentamisessa käytettyjen peruspanosten hintakehityksen avulla. Perusvuosi ja painokertoimet muuttuvat viiden vuoden välein.

Rakennuskustannusindeksistä on suoraan nähtävissä korjausrakentamisen lykkäämisestä aiheutuvat kustannusten muutokset, mikäli korjauksen viivästyminen ei muuta korjaustarvetta. Mikäli korjaustarve kasvaa, mikä on todennäköistä esimerkiksi korjausta odottavan kosteus- ja/tai homevaurion tapauksessa, lykkäämisen hinta voi olla huomattavasti indeksimuutosta suurempi. Jos korjaus tehdään lähteen /48/ mukaan

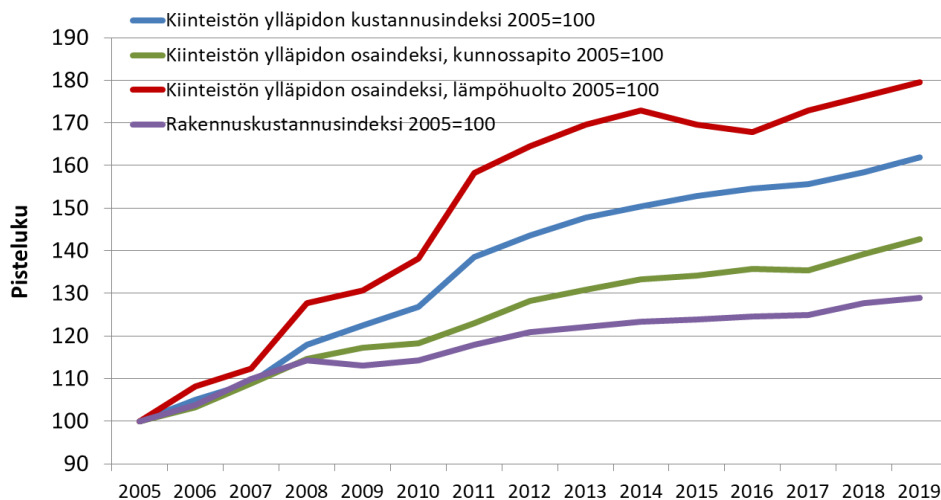
viivästyneenä, ajoissa tehty korjaus olisi 13 – 83 % edullisempi kuin viivästynyt korjaus yksittäisen rakennusosan osalta (taulukko 34).

Korjausrakentaminen vaikuttaa kiinteistön ylläpitokustannuksiin, erityisesti jos energian säästö on ensi- tai toissijainen syy korjausrakentamiseen. Tällöin korjausrakentamisen lykkäämisen lisähinta on saamatta jäävät säästöt kiinteistön ylläpidossa. Korjausrakentamista saattaa edeltää tavanomaista korkeammat kiinteistön ylläpitokustannukset usein toistuvien huoltotoimenpiteiden takia.

Tilastokeskus on julkistanut ammattimaisen uudisrakentamisen indeksit perusvuodelta 2005=100. Perusvuoden 2005=100 kokonaisindeksin pisteluku oli 129 vuonna 2019 eli rakennuskustannukset olivat kasvaneet 29 % vuodesta 2005 vuoteen 2019 (kuva 16). Korjausrakentamisen kustannusindeksiä Tilastokeskus on julkaissut perusvuodesta 2010=100, mutta perusvuonna 2015=100 se koski vain asuntorakentamista.

Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi /39, 40, 127/ kuvaa hintojen kehitystä kiinteistön hoidon eri tehtävissä. Indeksit kertoo, kuinka paljon kiinteistön ylläpidon kustannukset ovat nousseet perusajankohdasta, kun ylläpidon kuluerien menekeissä ei ole tapahtunut muutosta. Kokonaisindeksi lasketaan joko tehtävittäin tai rakennustyypeittäin. Perusvuosi ja painokertoimet muuttuvat viiden vuoden välein. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin laadintaprosessi muistuttaa rakennuskustannusindeksin laatimisprosessia.

Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin perusvuonna 2005=100 suurin kustannuserä oli lämpöhuolto 29,3 %:n osuudella kokonaiskustannuksista, toiseksi suurin kustannuserä oli kunnossapito 21,4 %:lla ja kolmantena oli sähköhuolto 15,9 %:lla. Vuodesta 2005 vuoteen 2019 kiinteistön ylläpidon kokonaisindeksi 2005=100 on kasvanut 61,9 % ja sen osaindeksit lämpöhuolto 79,5 % ja kunnossapito 42,7 %. (kuva 16). Perusvuonna 2015=100 kiinteistön ylläpidon kokonaisindeksin laskenta uudistettiin ja kustannuserät muuttuivat edelliseen perusvuoteen verrattuna /40/. Perusvuoden 2015=100 kustannuserät ja niiden painokertoimet (summa 100,0) kokonaisindeksissä ovat: hallinto 7,5, käyttö ja huolto 13,2, ulkoalueiden hoito 3,6, siivous 9,5, lämmitys 22,7, vesi ja jätevesi 6,1, sähkö 10,5, jätehuolto 3,4, vahinkovakuutukset 1,3 ja kunnossapitokorjaukset 22,2.



Kuva 16: Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin 2005=100, sen kunnossapidon ja lämpöhuollon osaindeksien sekä rakennuskustannusindeksin 2005=100 kehittyminen vuosina 2005 - 2019. Lähteet /127, 128/.

Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi on kasvanut nopeammin kuin rakennuskustannusindeksi. Kunnossapidon osaindeksi sijoittuu rakennuskustannusten ja kiinteistön ylläpidon kokonaisindeksien välimaastoon.

Kuntien rakennusinvestoinnit vuonna 2019 olivat tilaston /62/ sisältämän aineiston mukaan 1,61 mrd. €. Jos kunnat olisivat aikaistaneet investointeja keskimäärin kahdella vuodella, olisivat samat investoinnit maksaneet 3,9 % eli 62,9 milj. € vähemmän pelkästään halvempina rakennuskustannuksina. Jos aikaistaminen olisi neljä vuotta, säästöt rakennuskustannuksissa olisivat olleet 5,6 % eli 90,8 milj. €.

Kuntien toimitilakustannukset vuonna 2019 olivat tilaston /62/ sisältämän aineiston mukaan 6,13 mrd. € ja neljä vuotta aikaisemmin 5,83 mrd. €. Kustannukset vuodesta 2015 vuoteen 2019 olivat nousseet 5,1 %, kun samaan aikaan kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi nousi 6,0 %. Tilastointikäytäntö muuttui tilastossa /62/ tilastovuodesta 2015 alkaen, joten vuoden 2014 ja sitä vanhemmat tiedot investoinneista ja toimitilakustannuksista eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoden 2019 tietoihin.

Ennakoivalle korjausrakentamiselle on tyypillistä, että

- korjaukset toteutetaan viimeistään teknisen vanhenemisen mukaan,
- korjausterve ja korjauskustannukset ovat hyvin ennakoitavissa,
- korjauksen toteutuksessa, laadussa ja aikataulussa on vähemmän riskejä,
- terveyshaitat pysyvät säädösten ja viranomaisohjeiden sallimissa rajoissa,
- väistötilojen terve tulee vasta, kun korjaustoimenpiteet alkavat,
- häiriöt kiinteistön käyttäjän toimintaan ovat hyvin ennakoitavissa,
- terveyshaittojen pitäminen pienenä tuo käyttäjälle säästöjä useiksi vuosiksi eteenpäin ja

- teknisesti kunnossa olevan kiinteistön ylläpito- ja käyttökustannukset ovat todennäköisesti pienemmät ja paremmin ennakoitavissa.

Viivästyneelle korjausrakentamiselle on tyypillistä, että

- korjaustarve pysyy ennallaan tai kasvaa, jo 2 – 4 vuoden viivästyminen saattaa aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia,
- korjauskustannukset nousevat rakennuskustannusindeksin mukaan, vaikka korjaustarve pysyisi ennallaan
- kuntotarkastusten ja varsinkin kattavien kuntotutkimusten tarve ja kustannukset kasvavat,
- korjauksen toteutuksessa ja aikataulussa on enemmän laatuun ja kustannuksiin liittyviä riskejä,
- kiinteistön ylläpito- ja käyttökustannukset pysyvät todennäköisesti viivästymissajan korkeampana kuin korjauksen jälkeen (energian kulutus, hätäkorjaukset),
- terveyshaitat saattavat ylittää säädösten ja viranomaisohjeiden sallimat rajat,
- terveyshaittojen poistaminen tuo käyttäjälle säästöjä useiksi vuosiksi eteenpäin,
- kosteus- ja/tai homeongelmien ilmaantuminen on merkki pikaisesta korjaustarpeesta,
- häiriöt kiinteistön käyttäjän toimintaan ovat suuremmat kuin ennakoivissa korjauksissa ja
- käyttökiellon ja väistötiloihin siirtymisen riski kasvaa jo ennen korjaustoimenpiteitä, mikä saattaa lisätä merkittävästi kustannuksia.

6 Esimerkkilaskelmia

Esimerkkilaskelmissa kunnan palvelutuotantoa tarkastellaan tehtävittäin. Laskelmissa luodaan yhteys tehtäväluokan henkilöstön ja asiakkaiden terveydenhuoltokäynneistä, lääkerekuluista ja sairauspoissaoloista käyttäjien terveystalouteen. Terveystalousta arvioidaan toimitilan terveyshaittoille altistuneiden käyttäjien osuudet. Toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista arvioidaan terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset. Terveystalouksen osuutta terveystalousta, toimitilakustannuksista ja rakennusinvestoinneista verrataan tehtäväluokan henkilöstökuluihin ja kunnalle kiinteistön omistajana tuleviin toimitilakustannuksiin sekä rakennusinvestointeihin.

Laskelmissa osoitetaan toimitilan terveyshaittoille altistuneiden terveystalousten suuruusluokka. Laskelmissa osoitetaan terveyshaitan esiintymiseen ja poistamiseen liittyvien kustannusten suuruusluokka. Akuuttien terveyshaittatapausten kustannukset tai ennakoinnin tuomat säästöt terveystalouksissa riippuvat pitkälti siitä, miten kiinteistön huolto- ja korjaustoimenpiteet kunnissa on toteutettu tai tullaan toteuttamaan.

Terveyshaittojen talousvaikutusten arviointi sekä käyttäjä- että omistajaosapuolelle pohjautuu tilastolliseen ajattelutapaan. Arviointimalli on sovitettu saatavissa olevaan tilasto- ja tutkimusaineistoon. Arviointimallin parametreista ja lähtöaineistosta merkittävä osa on saatavissa tai laskettavissa suoraan julkisista tilastoista tai kunnan omista talouden ja toiminnan seurantatiedoista. Mallinnukseen soveltuvaa julkisesti saatavissa olevaa tilasto- ja tutkimusaineistoa täydennetään puhtaasti mallinnuksen keinoin.

Kuntien palvelutuotannosta käydään läpi neljä tehtäväluokkaa: varhaiskasvatus, perusopetus, perusterveydenhuolto sekä ikääntyneiden palvelut. Tehtäväluokkien erityispiirteet otetaan huomioon. Laskelmat edustavat kaikkia kuntia yhteensä eli koko väestöä. Laskelmien tulokset voidaan muuntaa vastaamaan väestöltään tietyn kokoista kuntaa kertomalla laskelmien luvut kertoimella kunnan väkiluku per koko väestö. Tähän sisältyy oletus, että väestörakenne, tehtäväluokan kustannusrakenne ja terveyshaittojen esiintyminen eivät muutu. Tarkemmin laskelmat voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta lähtien /62/ sisältämästä aineistosta. Tarkimmat laskelmat saadaan kunnan omilla talouden ja toiminnan seurantatiedoilla.

6.1 Laskelmien kulku

Terveyshaittojen talousvaikutusten merkitystä arvioitaessa tarvitaan selkeä kuva tarkasteltavan tehtäväluokan käyttötaloudesta. Keskeiset käyttötalouden tunnusluvut ja niiden sisältö on esitetty luvussa 2.1. Tunnusluvuista käyttökustannukset ovat summa

oman palvelutuotannon käyttökustannuksista ja ostetuista asiakaspalveluista. Oman palvelutuotannon käyttökustannuksiin sisältyvät henkilöstökulut, toimitilakustannukset ja muut käyttökustannukset. Tehtäväluokan investoinneista seurataan muiden kuin asuinrakennusten uus- ja korjaushankintoja. Lähtöaineistona on kuntien ja kuntayhtymien raportoimat talous- ja toimintatiedot /62/. Tunnusluvut on laskettavissa erikseen kaikista kunnista vuodesta 2006 alkaen.

Tehtäväluokan henkilöstön määrä arvioidaan jakamalla lähteestä /62/ saadut henkilöstökulut keskimääräisellä henkilöstökululla per henkilö. Henkilöstömäärien arvioinnissa hyödynnetään Kuntatyönantajien tilastotiedotteita /57/. Henkilöstökulut ja henkilöstön määrä edustavat omaa palvelutuotantoa. Omaa palvelutuotantoa vastaavat asiakkaat arvioidaan tehtäväkohtaisesti julkisen tilastoaineiston pohjalta.

Oman palvelutuotannon henkilöstön ja asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut saadaan luvussa 4.1 esitetyllä tavalla kertomalla keskimääräiset terveystiedot per henkilö henkilöstön tai asiakkaiden lukumäärällä. Tekemättömän työn arvo lasketaan keskimääräisten sairauspoissaolojen per henkilö /59/ ja keskimääräisten henkilöstökulujen per sairauspäivä avulla. Tuottavuuden laskun arvo on haasteellinen arvioitava. Sen suuruus on merkittävä verrattuna tekemättömän työn arvoon.

Terveyshaittojen esiintyminen arvioidaan tehtäväluokan käyttämissä toimitiloissa. Kuntien omistuksessa olevat rakennukset rakennusluokittain ja rakentamisvuosiluokittain saadaan maksullisena palveluna Tilastokeskuksen rakennuskantatilastosta /126/. Toimitilojen kunnosta ja sisäilmasta aiheutuvien terveyshaittojen keskimääräinen esiintymistiheys kerrosalasta oletetaan riippuvaiseksi rakennuksen rakentamisvuodesta luvussa 3.2 esitetyllä tavalla. Terveyshaittojen esiintymistiheydet rakentamisvuosiluokan kerrosalasta oletetaan samaksi kuin kokeneen asiantuntijan arvio asuinrakennuksissa. Tehtäväluokan henkilöstö ja asiakkaat ja heidän terveyskulut jaetaan kerrosalan mukaan toimitilojen rakentamisvuosiluokille.

Toimitilojen terveyshaittoille altistunut henkilöstö ja asiakkaat lasketaan luvussa 3.2 esitetyllä tavalla. Altistuneiden terveyskulut lasketaan luvussa 4.2 esitetyllä tavalla, kun tiedossa on altistuneiden osuus käyttäjistä ja käyttäjien terveystiedot. Altistuneiden terveyskulut sisältävät toimitilan kunnosta ja sisäilmasta välittömästi ja välillisesti johtuvien terveyshaittojen lisäksi yleisestä terveydentilasta johtuvat terveyskulut.

Miten arvioida terveyshaitan osuutta altistuneiden terveyskuluista, kun tiedossa on vain arvio toteutuneista vuotuisista terveyskuluista? Terveyshaitta vaikuttaa sairauspoissaoloihin kasvattamalla samanaikaisesti sekä sairaana poissaolevia että sairauspoissaolojen pituutta. Jos esimerkiksi poissaolevien määrä ja poissaolon pituus kumpikin kasvavat 5 % keskimääräisestä arvosta, lisääntyy sairauspoissaolojen määrä 10 %:lla keskimääräisestä arvosta. Sama koskee terveydenhuoltokuluja ja tuottavuuden laskua. Jos terveyshaitan osuus on esimerkiksi 10 % keskimääräisistä terveyskuluista per henkilö, se voi toteutua millä tahansa yhdistelmällä terveydenhuoltokuluja, tekemättömä työtä ja tuottavuuden laskua. Yhdistetään terveyshaitan vakavuusaste toimitilojen rakennustekniseen kuntoon ja viivästyneisiin huolto- ja korjaustoimenpiteisiin.

Terveyshaitan osuus pääomakustannuksista, huoltokustannuksista ja hankinnoista arvioidaan luvussa 5.3 esitetyllä tavalla, kun tiedossa on pääomakustannusten ja hoitokulujen kulujakauma ja toimitilojen rakentamisvuosijakauma. Miten arvioida terveyshaitan osuutta, kun tiedossa on vain toteutuneet vuotuiset toimitilakustannukset, korjaushankinnat ja uushankinnat, mutta ei kerrosalaa, pääomakustannusten ja hoitokulujen kulujakaumaa eikä rakentamisvuosijakaumaa? Raporteista löytyy arvioita terveyshaitan yleisyydestä ja esiintymistiheydestä. Yhdistetään tämä tieto terveyshaittaa esiintyvään kerrosalaan ja terveyshaitalle altistuneiden määrään. Huolto- ja korjaustoimenpiteiden viivästyminen lisää terveyshaitan esiintymisriskiä. Raporteissa ennakoivat toimenpiteet ovat taloudellisesti edullisempia verrattuna viivästyneisiin toimenpiteisiin. Yhdistetään tähän liittyvä tieto terveyshaitan osuuteen toimitilakustannuksista eli pääomakustannuksista ja hoitokululuista terveyshaittaa esiintyvässä kerrosalassa. Yhdistetään tähän liittyvä tieto terveyshaitan osuuteen uus- ja korjaushankinnoista terveyshaittaa esiintyvässä kerrosalassa.

Oletetaan, että kaikki terveyshaitat kohdistuvat samalle terveyshaittaa esiintyvälle kerrosalalle (a_x/a on vakio) ja samalle määrälle altistuneita (h_x/h on vakio). Altistumisesta johtuvan oireilun ja sairastelun määrä dc/c vaihtelee lievistä viivästyshaitasta vakaviin terveyshaittoihin. Rakennuksen tekninen kunto heijastuu huolto- ja korjaustarpeeseen dp/p sekä pääomakustannuksiin per terveyshaittaa esiintyvä kerrosala. Lievissä tapauksissa (pieni dc/c ja pieni dp/p) riittää tavanomaiset huolto- ja säätötoimet tai kevyt korjaus ja vaikeimmissa tapauksissa (suuri dc/c ja suuri dp/p) edellytetään raskasta korjausta, uudisrakentamista tai siirtymistä muihin toimitiloihin.

Pelkistetään terveyshaittojen esiintymisen ja poistamisen kokonaiskustannukset terveyshaittaa esiintyvässä kerrosalassa kaavaksi (31a), joka on summa pääomakustannuksista, hoitokuluista, korjausinvestoinneista ja uushankinnoista. Toimitilakustannukset on summa pääomakustannuksista ja hoitokuluista. Kaavan (31b) pääomakustannukset, hoitokulut ja investoinnit sisältävät terveyshaitan poistamiseen suoraan ja välillisesti liittyvät tekniset kustannukset kaavat (31c) ja (31d) ja samalla kertaa toteutettavat muut tekniset, toiminnalliset ja taloudellisen käytön edellyttämät kustannukset.

$$P_x = \sum_{k=1}^4 P_{xk} \quad (31a)$$

$$P_{xk} = P_k \cdot \frac{a_x}{a} \cdot \left[1 + \left(1 - \frac{a_x}{a} \right) \cdot \left(\frac{dp}{p} \right)_k \right], k = 1 \dots 4 \quad (31b)$$

$$dP = \sum_{k=1}^4 dP_k \quad (31c)$$

$$dP_k = P_k \cdot \frac{a_x}{a} \cdot \left(\frac{dp}{p} \right)_k, k = 1 \dots 4 \quad (31d)$$

missä P_x on terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset (€)
 dP on terveyshaitan osuus esiintymis- ja poistamiskustannuksista (€)

$\frac{a_x}{a}$ on terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan osuus kerrosalasta (m^2/m^2)

k=1 pääomakustannukset

P_{x1} on terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan pääomakustannukset (€)

dP_1 on terveyshaitan osuus kerrosalan a_x pääomakustannuksista (€)

P_1 on rakennusluokan pääomakustannukset (€)

$(\frac{dp}{p})_1$ on terveyshaitan osuus pääomakustannuksista ($(\text{€}/m^2)/(\text{€}/m^2)$)

k=2 kiinteistön hoitokulut

P_{x2} on terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan hoitokulut (€), joka sisältää kululajit "käyttö ja huolto", "vuosikorjaukset" ja "muut kulut"

dP_2 on terveyshaitan osuus kerrosalan a_x hoitokuluista (€)

P_2 on rakennusluokan hoitokulut (€), joka sisältää kululajit "käyttö ja huolto", "vuosikorjaukset" ja "muut kulut"

$(\frac{dp}{p})_2$ on terveyshaitan osuus hoitokuluista ($(\text{€}/m^2)/(\text{€}/m^2)$)

k=3 korjaushankinnat

P_{x3} on terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan korjaushankinnat (€)

dP_3 on terveyshaitan osuus kerrosalan a_x korjaushankinnoista (€)

P_3 on rakennusluokan korjaushankinnat (€)

$(\frac{dp}{p})_3$ on terveyshaitan osuus korjaushankinnoista ($(\text{€}/m^2)/(\text{€}/m^2)$)

k=4 uushankinnat

P_{x4} on terveyshaittaa esiintyvää kerrosalaa korvaavat uushankinnat (€)

dP_4 on terveyshaitan osuus kerrosalaa a_x korvaavista uushankinnoista (€)

P_4 on rakennusluokan uushankinnat (€)

$(\frac{dp}{p})_4 = 0$ on terveyshaitan osuus uushankinnoista ($(\text{€}/m^2)/(\text{€}/m^2)$)

Pelkistetään altistuneiden terveyskulut kaavaksi (32a) ja terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista kaavaksi (32b).

$$C_x = C \cdot \frac{h_x}{h} \cdot \left[1 + \left(1 - \frac{h_x}{h} \right) \cdot \frac{dc}{c} \right] \quad (32a)$$

$$dC = C \cdot \frac{h_x}{h} \cdot \frac{dc}{c} \quad (32b)$$

missä dC on terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista (€)

C_x on altistuneiden terveyskulut (€)

C on käyttäjien keskimääräiset terveyskulut (€)

$\frac{h_x}{h}$ on altistuneiden osuus käyttäjistä (hlö/hlö)

$\frac{dc}{c}$ on terveyshaitan osuus terveyskuluista ($(\text{€}/\text{hlö})/(\text{€}/\text{hlö})$)

Terveyshaittojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta terveyshaittojen esiintymisen sijasta kaavoissa (31) ja (32) tarkastellaan huolto- ja korjaustoimenpiteiden viivästymisestä

aiheutuvia potentiaalisia kustannuksia. Huolto- ja korjaustoimenpiteiden viivästyminen aiheuttaa samalla tavalla riskin terveyshaitan esiintymisalaa kasvulle ja kustannustason nousulle kuin akuutin terveyshaitan esiintyminen ja sen poistaminen. Ennaltaehkäisyssä terveyshaitan osuutta dc käyttäjien terveyskuluihin ei synny. Tällöin terveyshaittariskin osuus terveyskuluissa on potentiaalista säästöä käyttäjien terveyskuluissa. Tällöin terveyshaittariskin osuus dp huolto- ja korjaustoimenpiteissä jää todennäköisesti pienemmäksi kuin akuutissa terveyshaittaa esiintyvässä tapauksessa. Syntyy potentiaalisia säästöjä potentiaalisten kustannusten sijaan.

Kaavat (31) ja (32) mahdollistavat terveyshaittojen talousvaikutusten suuruusluokan arvioinnin. Kaavat (31) ja (32) mahdollistavat terveyshaittojen talousvaikutusten ennustamisen, kun tiedossa on aikasarja jo toteutuneisiin terveyskuluihin, toimitilakustannuksiin ja hankintoihin sisätyvistä terveyshaittojen osuudesta.

Tutkittua tietoa kaavojen (31) ja (32) parametrien suuruudesta ja niiden välisestä vuorovaikutuksesta ei toistaiseksi ole saatavilla. Havainnollistetaan parametrien vaikutusta seuraavilla oletuksilla.

Lähtöaineistossa ei ole tietoa terveyshaittaa esiintyvistä kerrosalasta eikä terveyshaitalle altistuneista käyttäjistä. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan osuus kerrosalasta määräytyi laskelmissa tehtäväluokan käytössä olevien toimitilojen rakentamisvuosiluokkajakauman perusteella. Altistuneiden osuus h_x/h toimitilan käyttäjistä oletettiin yhtä suureksi kuin terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan osuus a_x/a .

Lähtöaineistossa ei ole tietoa terveyshaitan osuudesta dc/c altistuneiden terveyskuluihin. Terveyshaitan osuuden altistuneilla käyttäjillä oletettiin vaihtelevan välillä 15 ... 35 % keskimääräisistä terveyskuluista per käyttäjä sisältäen terveyshaitan sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Terveyshaitan osuus 15 ... 35 % voi toteutua millä tahansa yhdistelmällä terveydenhuoltokuluja ja tekemätöntä työtä.

Lähtöaineistossa ei ole tietoa terveyshaitan osuudesta dp/p terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan pääomakustannuksista, hoitokuluista, korjaushankinnoista ja uushankinnoista. Terveyshaitan osuuden oletettiin vaihtelevan välillä 20 ... 40 % keskimääräisistä yksikkökustannuksista per toimitilojen kerrosala sisältäen terveyshaitan sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Terveyshaitan osuus on myös viivästyneiden toimenpiteiden osuus. Terveyshaitan tai viivästyneiden toimenpiteiden osuus 20 ... 40 % voi toteutua millä tahansa yhdistelmällä pääomakustannuksia, hoitokuluja, korjaushankintoja ja uushankintoja.

Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät käyttäjien terveyskuluihin, henkilöstön henkilöstökuluihin, toimitilakustannuksiin ja rakennusten hankintoihin. Terveyshaittojen osuus terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennusten investoinneista lasketaan kaavoilla (31) ja (32) edellä mainituilla muuttujien a_x/a , h_x/h , dc/c ja dp/p arvoilla. Saadaan aikasarja terveyshaittojen talousvaikutuksista vuosille 2006 – 2019. Aikasarjan avulla on mahdollista ennustaa terveyshaittojen talousvaikutuksia tuleville vuosille.

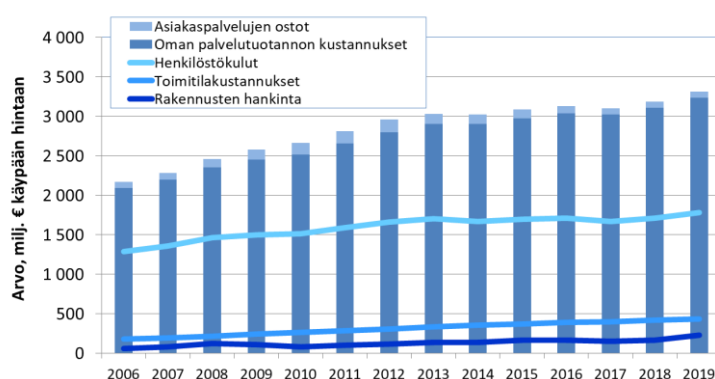
Terveyshaittojen talousvaikutuksia vuosina 2006 – 2019 verrataan tehtäväloukan käyttötalouden keskeisiin tunnuslukuihin. Saadaan terveyshaittojen taloudellinen merkitys tehtäväloukan käyttötalouteen. Saadaan tietoa taloudelliseen päätöksentekoon.

6.2 Varhaiskasvatus

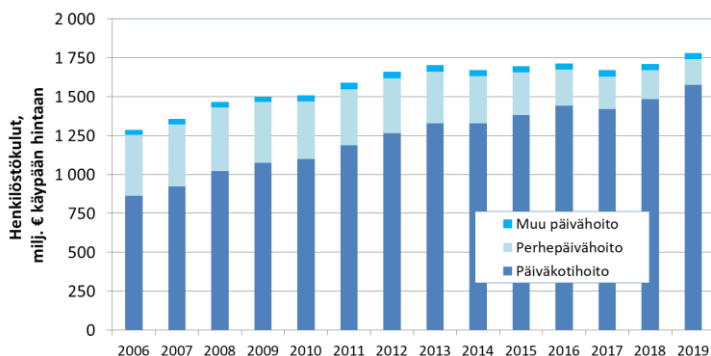
Varhaiskasvatus sisältää lasten päiväkotihoidon, perhepäivähoidon ja muun päivähoidon. Varhaiskasvatuksen käyttökustannukset vuonna 2019 olivat 3 312 milj. €, josta kuntien oma palvelutuotanto oli 97,7 % ja ostetut asiakaspalvelut 2,3 %. Käyttökustannukset vuonna 2006 olivat 2 170 milj. € käypään hintaan, kasvua vuodesta 2006 vuoteen 2019 keskimäärin 87,9 milj. € vuodessa. Päiväkotihoidon osuus varhaiskasvatuksen käyttökustannuksista on kasvanut 57 %:sta 79 %:iin, kun perhepäivähoidon osuus on samanaikaisesti pienentynyt 21 %:sta 7 %:iin. Kuva 6.1.

Varhaiskasvatuksessa olleiden lasten määrä on kasvanut 189 000 lapsesta 209 000 lapseen vuodesta 2006 vuoteen 2019. Päiväkotihoidossa olleiden lasten määrä on kasvanut 126 000 lapsesta 189 000 lapseen. Samaan aikaan perhepäivähoidossa olleiden lasten määrä oli vähentynyt 54 000 lapsesta 16 000 lapseen. Kelan yksityisen hoitotuen piirissä oli 13 000 lasta vuonna 2019. Määrä oli suurimmillaan 18 300 lasta vuonna 2010. Kuva 6.6.

Oman palvelutuotannon henkilöstökustannukset olivat 1 782 milj. € vuonna 2019. Ne olivat 54 % käyttökustannuksista. Henkilöstökustannuksista oli päiväkotihoidon osuus 88 % ja perhepäivähoidon osuus 9 %. Varhaiskasvatuksessa oli vuonna 2019 henkilöstöä noin 37 600. Vuosina 2006 – 2019 varhaiskasvatuksen henkilöstö on vaihdellut välillä 36 500 – 39 300. Samaan aikaan päiväkotihoidon henkilöstö on tasaisesti kasvanut 22 000:sta 32 800:aan ja muun päiväkotihoidon henkilöstö vähentynyt arviolta 14 500:sta 4 800:aan. Kuvat 6.2 ja 6.5.



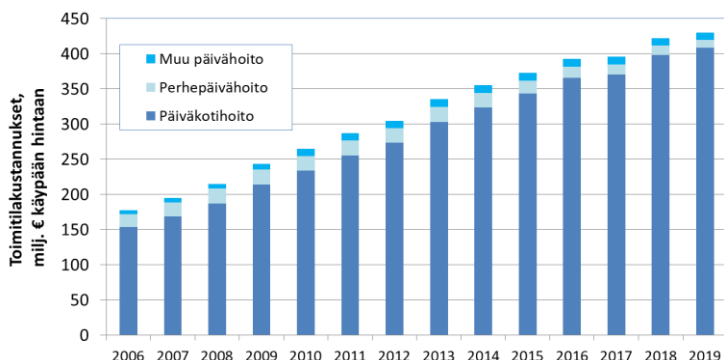
Kuva 6.1: Varhaiskasvatus kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



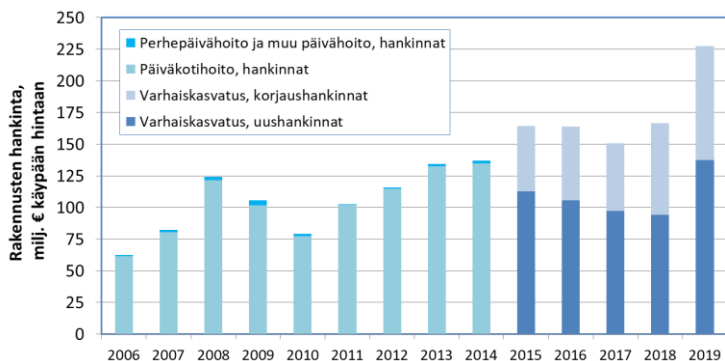
Kuva 6.2: Varhaiskasvatuksen henkilöstökulut kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Vuosien 2015 - 2019 henkilöstökulujakauma on arvioitu. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

Toimitilakustannukset ovat oman palvelutuotannon käytössä olevien toimitilojen hoitokulut ja pääomakustannukset yhteensä. Ne olivat 430 milj. € vuonna 2019, josta päiväkotihoidon osuus oli 95 % ja muun varhaiskasvatuksen osuus 5 %. Päiväkotihoidon toimitilat olivat kuntien omistamissa päiväkotirakennuksissa. Toimitilakustannukset olivat 13 % käyttökustannuksista. Toimitilakustannukset ovat kasvaneet tasaisesti vuodesta 2006 vuoteen 2019. Kuva 6.3.

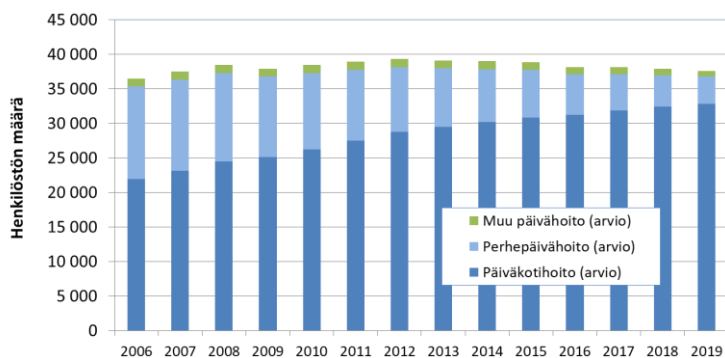
Rakennusten hankinnat olivat 227 milj. € vuonna 2019, josta korjausinvestoinnit olivat 90 milj. € ja uushankinnat 137 milj. €. Hankintojen arvo oli 7 % käyttökustannusten arvosta. Varhaiskasvatuksen hankinnat kohdistuivat lähes kokonaan päiväkotirakennuksiin. Hankinnoissa trendi on ollut kasvava. Uushankintojen arvo on ollut suurempi kuin korjaushankinnat vuosina 2015 - 2019. Kuva 6.4.



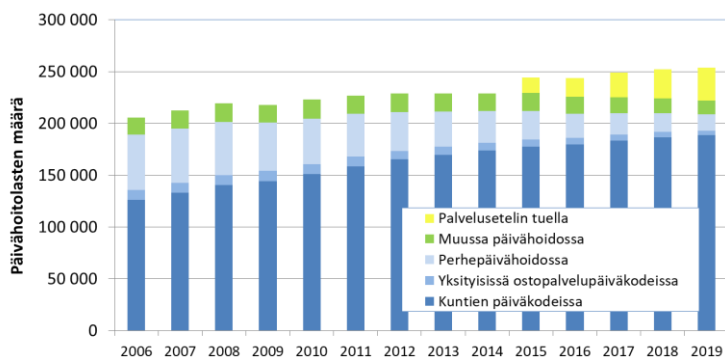
Kuva 6.3: Varhaiskasvatuksen toimitilakustannukset kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Vuosien 2015 - 2019 toimitilakustannusten jakauma arvioitu. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



Kuva 6.4: Varhaiskasvatuksen rakennusten hankinnat kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



Kuva 6.5: Varhaiskasvatuksen henkilöstö (arvio). Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Arvioitu lähteiden /62, 57/ aineistosta.



Kuva 6.6: Lapsia varhaiskasvatuksessa. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde /150/: Varhaiskasvatus 2019, THL:n tilastoraportti 33/2020.

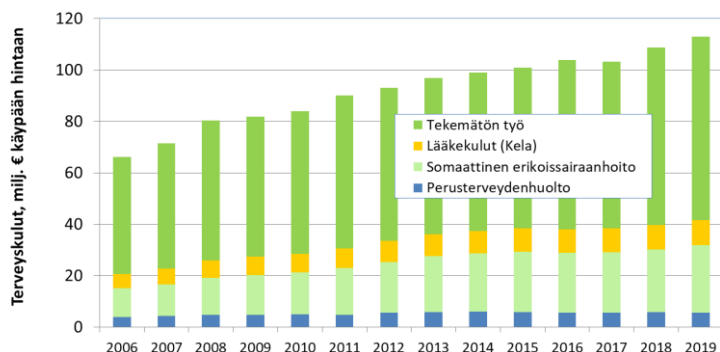
Päiväkotihoidon henkilöstön terveyskulut on esitetty kuvassa 6.7 ja taulukossa 6.1, päiväkotilasten kuvassa 6.8 ja taulukossa 6.2. Terveys- ja hoitokulut sisältävät perusterveydenhuollon avohoidon kaikkien palvelumuotojen lääkärikäynnit ja vuodeosaston hoitopäivät, somaattisen terveydenhuollon avohoidon käynnit, päiväkirurgian ja vuodeosaston hoitopäivät sekä lääkekulut. Perusterveydenhuollon ja somaattisen erikoissairaanhoidon kustannukset tulevat kunnalle. Lääkekustannukset tulevat Kelan maksettavaksi. Terveys- ja hoitokuluihin ei sisälly perusterveydenhuollon avohoidon muita kuin lääkärikäyntejä, perusterveydenhuollon suun terveydenhuoltoa, erikoissairaanhoidon psykiatrista hoitoa eikä yksityistä terveydenhuoltoa. Henkilöstön sairauspoissaoloista seuraa tekemätöntä työtä työnantajaroolin kautta kunnalle. Lasten sairauspoissaoloista seuraa vanhempien poissaoloja, joista tulee kustannuksia tekemättömänä työnä vanhempien työnantajille.

Henkilöstön keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 114,1 milj. € (3 478 €/hlö), josta perusterveydenhuolto oli 5,0 %, somaattinen erikoissairaanhoido 22,9 %, lääkekulut 9,6 % ja sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ 62,5 %. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 perusterveydenhuollon osuus on laskenut 6 %:sta 5 %:iin, erikoissairaanhoidon osuus on pysynyt noin 23 %:ssa ja lääkekulujen osuus noin 10 %:ssa. Henkilöstön terveyskuluihin vaikuttaa eniten sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ. Sen osuus on säilynyt suurimpana noin 62 %:ssa. Terveyskuluista puuttuu sairaana ja kuormittuneena työskentely ja sen aiheuttama tuottavuuden lasku. Kuva 6.7 ja taulukko 6.1.

Päiväkotihoidossa olevien lasten keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 255,0 milj. € (1 352 €/hlö), josta perusterveydenhuolto oli 14,3 %, somaattinen erikoissairaanhoido 43,6 %, lääkekulut 3,2 % ja lasten sairauspoissaoloista aiheutuva lasten vanhempien tekemätön työ 38,9 %. Lasten vanhempien tekemättömästä työstä noin 11 % kohdistui kuntatyönantajille ja noin 5 % kuntayhtymille. Lasten sairauspoissaoloista aiheutuva vanhempien tekemättömän työn osuus ja somaattisen erikoissairaanhoidon osuus yhteensä olivat neljä viidesosaa päiväkotilasten terveyskuluista. Kuva 6.8 ja taulukko 6.2.

Henkilöstön terveyskulut olivat noin 31 % ja lasten noin 69 % käyttäjien keskimääräisistä terveyskuluista vuosina 2013 - 2019.

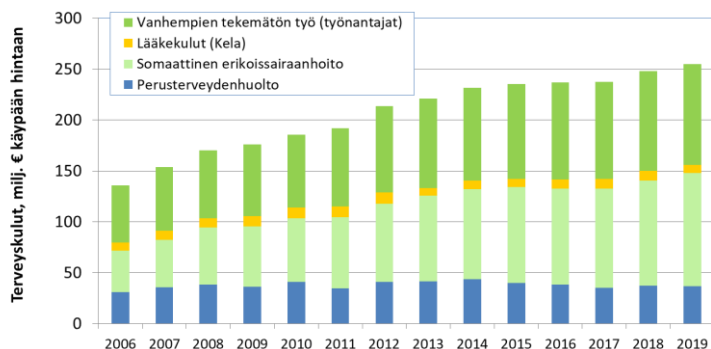
Taulukossa 6.3 ja kuvassa 6.9 verrataan päiväkotihoidon henkilöstön ja lasten terveyskuluja henkilöstökuluihin, päiväkotien toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Käyttäjien terveyskulujen ja henkilöstökulujen välinen suhde on pysynyt lähes ennallaan. Käyttäjien terveyskulut olivat noin 24,2 % henkilöstökuluista (henkilöstön osuus 7,5 % ja päiväkotilasten 16,6 %) vuosina 2006 - 2019. Henkilöstön ja päiväkotilasten terveyskulujen keskinäinen suhde on pysynyt lähes ennallaan. Henkilöstön terveyskulut ovat kasvaneet 1,7-kertaiseksi vuodesta 2006 vuoteen 2019, samaan aikaan lasten terveyskulut ovat kasvaneet 1,9-kertaiseksi.



Kuva 6.7: Päiväkotihoidon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.1: Päiväkotihoidon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Päiväkotihoido			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio)	h	hlö	29 474	30 840	31 909	32 800
Perusterveydenhuolto			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_1	€/hlö	199,6	185,9	172,6	172,2
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	5 882	5 733	5 508	5 648
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	6,0	5,6	5,3	5,0
Somaattinen erikoissairaanhoido			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_2	€/hlö	735,6	761,4	739,4	797,7
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	21 682	23 483	23 594	26 166
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	22,2	23,0	22,6	22,9
Lääkekustannukset (Kela)			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_3	€/hlö	321,6	339,4	323,4	334,6
kustannukset	$C_3=c_3*h$	1000 €	9 480	10 468	10 321	10 975
osuus terveyskuluista	C_3/C	%	9,7	10,3	9,9	9,6
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u_4	pv/hlö	16,70	16,50	16,70	16,50
kustannukset per päivä	k_4	€/pv	123,5	122,7	121,9	131,7
kustannukset per henkilö	$c_4=k_4*u_4$	€/hlö	2 062	2 024	2 036	2 173
kustannukset	$C_4=c_4*h$	1000 €	60 773	62 420	64 959	71 278
osuus terveyskuluista	C_4/C	%	62,1	61,1	62,2	62,5
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+..+C_4$	1000 €	97 816	102 104	104 382	114 067
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	3 319	3 311	3 271	3 478



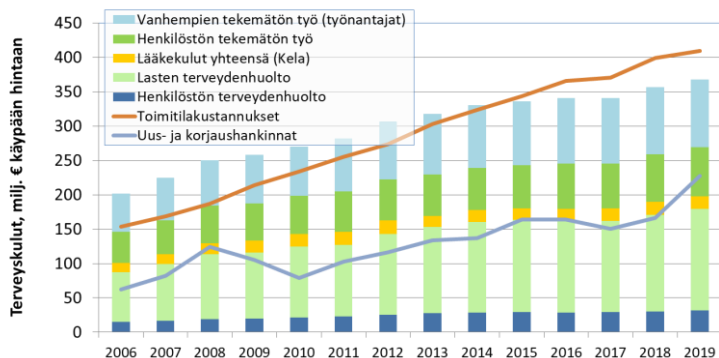
Kuva 6.8: Päiväkotihoidossa olevien lasten keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.2: Päiväkotihoidossa olevien lasten keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Päiväkotihoido			Lasten terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
lapset	h	hlö	169 477	177 331	183 478	188 601
Perusterveydenhuolto			2013	2015	2017	2019
kustannukset per lapsi	c_1	€/hlö	244,0	225,4	191,7	194,0
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	41 348	39 978	35 165	36 583
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	18,7	17,0	14,8	14,3
Somaattinen erikoissairaanhoido			2013	2015	2017	2019
kustannukset per lapsi	c_2	€/hlö	497,0	530,5	531,3	589,0
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	84 229	94 069	97 476	111 080
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	38,1	40,0	41,1	43,6
Lääkekustannukset (Kela)			2013	2015	2017	2019
kustannukset per lapsi	c_3	€/hlö	43,6	44,6	50,7	43,6
kustannukset	$C_3=c_3*h$	1000 €	7 381	7 907	9 299	8 217
osuus terveyskuluista	C_3/C	%	3,3	3,4	3,9	3,2
Tekemätön työ (vanhempien työnantajat)			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per lapsi	u_4	pv/hlö	6,5	6,5	6,5	6,5
vanhempien poissaolojen osuus	f_4	pv/pv	0,70	0,70	0,70	0,70
kustannukset per poissaolopäivä	k_4	€/pv	114,3	115,6	114,1	115,5
kustannukset per lapsi	$c_4=k_4*f_4*u_4$	€/hlö	519,9	525,9	519,2	525,6
kustannukset	$C_4=c_4*h$	1000 €	88 107	93 259	95 258	99 131
osuus terveyskuluista	C_4/C	%	39,9	39,6	40,2	38,9
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+...+C_4$	1000 €	221 065	235 213	237 198	255 011
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	1 304	1 326	1 293	1 352

Taulukko 6.3: Päiväkotihoidon henkilöstön ja lasten terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Päiväkotihoido		Käyttäjien terveyskulut			
Henkilöstö		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	1 000 €	97 816	102 104	104 382	114 067
... per henkilöstökulut	%	7,4	7,4	7,4	7,2
... per toimitilakustannukset	%	32,3	29,8	28,2	27,9
... per uus- ja korjaushankinnat	%	73,9	67,6	74,0	52,7
Lapset		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	1 000 €	221 065	235 213	237 198	255 011
... per henkilöstökulut	%	16,6	17,0	16,7	16,2
... per toimitilakustannukset	%	73,1	68,5	64,0	62,3
... per uus- ja korjaushankinnat	%	166,9	155,6	168,2	117,8
Käyttäjät yhteensä		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	1 000 €	318 880	337 317	341 580	369 078
... per henkilöstökulut	%	24,0	24,4	24,1	23,4
... per toimitilakustannukset	%	105,4	98,3	92,1	90,2
... per uus- ja korjaushankinnat	%	240,8	223,2	242,2	170,5
Kuntien käyttötalous		2013	2015	2017	2019
Oman palvelun käyttökustannukset, josta	1 000 €	1 946 349	2 068 152	2 223 171	2 561 717
henkilöstökulut	1 000 €	1 328 263	1 380 812	1 419 770	1 576 750
toimitilakustannukset	1 000 €	302 547	343 167	370 797	409 108
muut oman palvelun kustannukset	1 000 €	315 539	344 173	432 604	575 860
Uus- ja korjaushankinnat	1 000 €	132 433	151 130	141 022	216 421



Kuva 6.9: Päiväkotihoidon henkilöstön ja lasten terveyskulut vuosina 2006 - 2019. Vertailu päiväkotien toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Vuosi 2013 on esitetty tarkemmin taulukossa 6.4 ja kuvassa 6.10. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta. Vertaa taulukko 6.3.

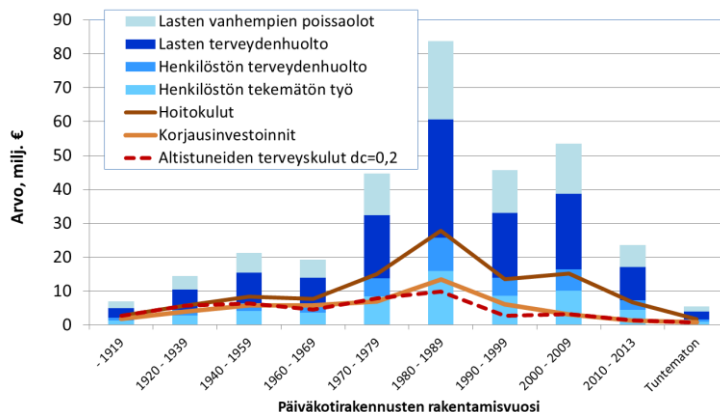
Päiväkotirakennusten toimitilakustannukset olivat 153,6 milj. € käypään hintaan vuonna 2006 ja kasvoivat tasaisesti 2,7-kertaiseksi eli 409,1 milj. €:oon vuonna 2019. Toimitilakustannukset ovat kasvaneet nopeammin kuin käyttäjien terveyskulut. Käyttäjien terveyskulut olivat 132 % toimitilakustannuksista vuonna 2006. Vuosina 2014 ja 2015 terveyskulut ja toimitilakustannukset olivat lähes yhtä suuret. Vuonna 2019 terveyskulut olivat laskeneet 90 %:iin toimitilakustannuksista.

Päiväkotirakennusten hankinnat olivat 61,4 milj. € käypään hintaan vuonna 2006 ja kasvoivat 3,5-kertaiseksi eli 216,4 milj. €:oon vuonna 2019. Hankinnat ovat kasvaneet nopeammin kuin toimitilakustannukset. Hankinnoissa on enemmän vuotuista vaihtelua kuin toimitilakustannuksissa. Käyttäjien terveyskulut olivat 330 % hankinnoista vuonna 2006. Vuonna 2019 terveyskulut 171 % hankinnoista. Hankinnat ovat kasvaneet nopeammin kuin terveyskulut.

Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät kuvassa 6.9 esitettyihin päiväkotirakennusten käyttäjien terveyskuluihin, toimitilakustannuksiin ja päiväkotirakennusten hankintoihin. Tarkastellaan tarkemmin kuvassa 6.9 esitettyä vuotta 2013 ja terveyshaittojen talousvaikutusten laskentaprosessia. Päiväkotien kerrosala ja käyttäjät rakentamivuosi- luokittain on esitetty taulukossa 6.5. Vuoden 2013 päiväkotirakennusten kustannukset ja käyttäjien terveyskulut on jaettu taulukossa 6.4 ja kuvassa 6.10 päiväkotien rakentamivuosi- luokille. Kuvassa 6.10 käyttäjien terveyskuluja on verrattu hoitokuluihin sekä korjausinvestointeihin. Henkilöstön terveydenhuoltoon liittyvät kulut

Taulukko 6.4: Toimitilakustannusten jakautuminen pääomakustannuksiin ja hoitokuluihin ja hoitokuluihin sisältyvät vuosikorjaukset, korjausinvestoinnit päiväkotirakennuksissa rakentamivuosi- luokittain. Henkilöstön ja päiväkotilasten terveyskulut päiväkotirakennusten rakentamivuosi- luokittain. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Kunnat yhteensä vuonna 2013.

2013	Päiväkotirakennusten kustannukset milj. €					Käyttäjien terveyskulut milj. €				
Rakentamisvuosi- luokka	Toimitilakustannukset	Pääomakustannukset	Hoitokulut	josta vuosikorjaukset	Korjausinvestoinnit	Henkilöstön terveydenhuolto	Henkilöstön tekemä- tön työ	Lasten terveydenhuolto	Lasten vanhempien poissa- olot	Terveyskulut yhteensä
- 1919	7,92	5,19	2,73	0,84	1,89	0,81	1,33	2,91	1,93	6,97
1920 - 1939	16,34	10,70	5,64	1,73	3,90	1,67	2,74	5,99	3,97	14,37
1940 - 1959	24,23	15,86	8,37	2,56	5,79	2,48	4,06	8,89	5,89	21,32
1960 - 1969	22,55	14,77	7,79	2,55	5,76	2,25	3,69	8,06	5,34	19,34
1970 - 1979	43,38	28,40	14,98	3,05	6,89	5,20	8,53	18,66	12,36	44,75
1980 - 1989	80,79	52,89	27,90	5,92	13,37	9,73	15,97	34,93	23,15	83,77
1990 - 1999	39,00	25,53	13,47	2,68	6,06	5,30	8,70	19,03	12,61	45,64
2000 - 2009	43,78	28,66	15,12	1,38	3,11	6,22	10,21	22,33	14,80	53,56
2010 - 2013	19,34	12,66	6,68	0,61	1,37	2,75	4,51	9,87	6,54	23,66
Tuntematon	5,21	3,41	1,80	0,37	0,84	0,64	1,05	2,29	1,52	5,49
Yhteensä/ keskimäärin	302,55	198,07	104,48	21,70	49,00	37,04	60,77	132,96	88,11	318,88



Kuva 6.10: Terveyskulujen, kiinteistön hoitokulujen ja korjausinvestointien jakautuminen päiväkotirakennusten rakentamivuosi- ja vuosiluokille vuonna 2013. Altistuneet esitetty taulukossa 6.5. Altistuneiden terveyskulut, kun terveyshaitan suhteellinen osuus on 20 % keskimääräisistä terveyskuluista per käyttäjä. Kunnat yhteensä vuonna 2013.

Taulukko 6.5: Toimitilan kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen esiintyminen ja näille terveyshaitoille altistuneet käyttäjät päiväkotirakennuksissa rakentamivuosi- ja vuosiluokittain. Kunnat yhteensä vuonna 2013.

2013 Rakentamis- vuosiluokka j	Päiväkotien kerrosala		Terveyshaitan esiintyminen		Käyttäjät h		Terveyshaitalle altistuneet käyttäjät h _x		
	a _j	a _j /a	a _{xj} /a _j	a _{xj}	Henkilöstö	Lapset	h _{xj} /h _j	Henkilöstö	Lapset
	1000 m ²	%	%	1000 m ²	hlö	hlö	%	hlö	hlö
-1919	27,7	2,2	35	9,7	644	3 704	35	225	1 296
1920 - 1939	52,7	4,2	35	20,0	1 339	7 640	35	465	2 674
1940 - 1959	84,9	6,9	25,9	22,0	1 971	11 331	25,9	511	2 935
1960 - 1969	77,0	6,1	20	15,4	1 788	10 279	20	358	2 056
1970 - 1979	178,1	14,0	15	26,7	4 136	23 783	15	620	3 568
1980 - 1989	333,4	26,3	10	33,3	7 743	44 524	10	774	4 452
1990 - 1999	181,6	14,3	5	9,1	4 219	24 256	5	211	1 213
2000 - 2009	213,2	16,8	5	10,7	4 950	28 465	5	248	1 423
2010 - 2013	94,2	7,4	5	4,7	2 187	12 576	5	109	629
Tuntematon	21,9	1,7	12,2	2,7	508	2 919	12,2	62	355
Yhteensä / keskimäärin	1 269,1	100,0	12,2	154,3	29 474	169 477	12,2	3 583	20 601

olivat samaa suuruusluokkaa tai suurempia kuin päiväkotien korjausinvestoinnit. Henkilöstön terveyteen liittyvät kulut yhteensä olivat samaa suuruusluokkaa kuin päiväkotien hoitokulut.

Päiväkotien kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen esiintyminen rakentamivuosi- ja vuosiluokittain ja näille terveyshaitoille altistuneet käyttäjät vuonna 2013 on esitetty taulukossa 6.5. Terveyshaitalle altistuneiden osuus käyttäjistä on oletettu samaksi kuin terveyshaitan esiintyminen kerrosalasta. Terveyshaitoille altistui 12,5 % käyttäjistä: henkilöstöstä 3 600 ja päiväkotilapsista 20 600. Esimerkkilaskelmassa terveyshaitan kustannusvaikutukseksi per terveyshaittaa esiintyvä kerrosala on oletettu

14,2 % keskimääräisistä hoitokuluista kerrosneliötä kohti. Hoitokulut terveyshaittaa esiintyvässä ja esiintymättömässä kerrosalassa on esitetty taulukossa 6.6. Terveyshaitan osuudeksi per altistunut käyttäjä on oletettu 20 % keskimääräisistä terveyskuluista per käyttäjä. Altistuneiden terveyskulut on esitetty kuvassa 6.10. Esimerkkilaskelmassa altistuneiden terveyskulut ovat samaa suuruusluokkaa kuin korjausinvestoinnit.

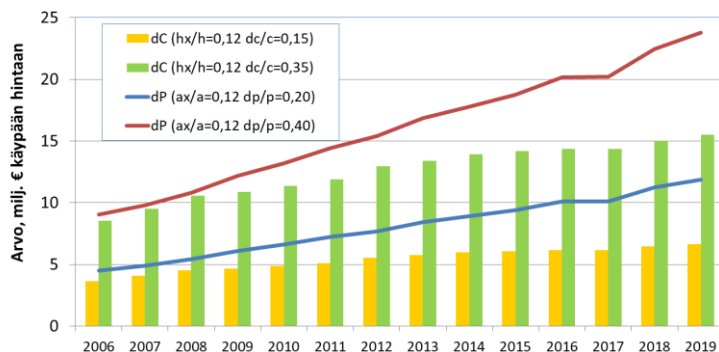
Taulukko 6.6: Esimerkkilaskelma hoitokuluista rakentamivuosi- ja rakentamiskäytännöittäin terveyshaittaa esiintyvässä ja esiintymättömässä kerrosalassa kuntien omistamissa päiväkotirakennuksissa vuonna 2013.

Vuosi 2013	Päiväkotien kerrosala	Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		Terveyshaitan osuus		Hoitokulut, terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		Hoitokulut, terveyshaittaa esiintymätön kerrosala	
		a_j	a_{xj}/a_j	a_{xj}	dp_j	$dp_j * a_{xj}$	p_{xj}	$p_{xj} * a_{xj}$	p_{yj}
Rakentamivuosi- luokka j	1000 m ²	%	1000 m ²	€/m ² /k k	milj. €	€/m ² /k k	milj. €	€/m ² /k k	milj. €
- 1919	27,7	35,0	9,7	1,13	0,132	8,95	1,043	7,82	1,692
1920 - 1939	57,2	35,0	20,0	1,13	0,272	8,95	2,151	7,82	3,490
1940 - 1959	84,9	25,9	22,0	1,13	0,298	9,06	2,388	7,92	5,979
1960 - 1969	77,0	20,0	15,4	1,18	0,218	9,37	1,732	8,20	6,057
1970 - 1979	178,1	15,0	26,7	0,89	0,284	7,76	2,488	6,88	12,491
1980 - 1989	333,4	10,0	33,3	0,89	0,355	7,77	3,110	6,88	24,790
1990 - 1999	181,6	5,0	9,1	0,78	0,085	6,92	0,754	6,14	12,714
2000 - 2009	213,2	5,0	10,7	0,68	0,087	6,56	0,839	5,88	14,280
2010 - 2013	94,2	5,0	4,7	0,68	0,039	6,56	0,371	5,88	6,309
Tuntematon	21,9	12,2	2,7	0,87	0,028	7,63	0,243	6,75	1,556
Yhteensä/ keskimäärin	1 269,1	12,2	154,3	0,97	1,798	8,17	15,119	6,68	89,357

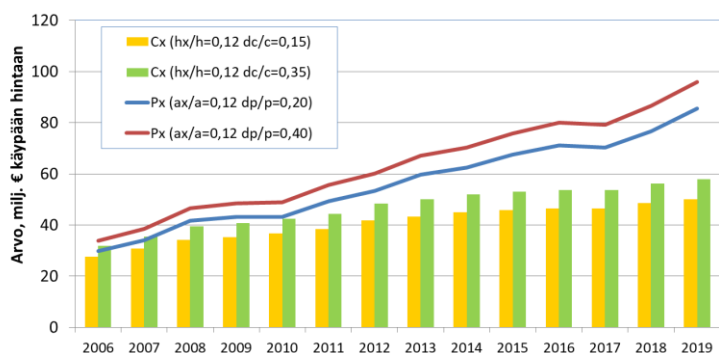
Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät päiväkotihoidon henkilöstön ja päiväkotilasten terveyskuluihin, päiväkotirakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Terveyshaittojen osuus lasketaan soveltaen kaavoja (31) toimitilakustannuksiin ja hankintoihin ja kaavoja (32) henkilöstön ja päiväkotilasten terveyskuluihin. Tutkittua tietoa kaavojen (31) ja (32) parametrien suuruudesta ja niiden välisestä vuorovaikutuksesta ei toistaiseksi ole saatavilla. Arvioidaan terveyshaittojen talousvaikutuksia seuraavilla oletuksilla:

- kaavoissa (31) terveyshaitan keskimääräinen esiintymistiheys on $a_x/a=0,12$
- kaavoissa (31) terveyshaitan osuus terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan pääomakustannuksista $k=1$, huoltokuluista $k=2$ ja korjaushankinnoista $k=3$ per kerrosala vaihtelee välillä $(dp/p)_k=0,20...0,40$, $k=1,2,3$ keskimääräisistä yksikkökustannuksista p_k , $k=1,2,3$ per kerrosala, uushankinnoissa ei oleteta esiintyvän terveyshaittoja, $dp/p=0$
- kaavoissa (32) altistuneiden osuus käyttäjistä on $h_x/h=a_x/a$
- kaavoissa (32) terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista per käyttäjä vaihtelee välillä $dc/c=0,15...0,35$ keskimääräisestä terveyskuluista per käyttäjä

- arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista on esitetty kuvissa 6.11a ja 6.11b ja taulukoissa 6.7a ja 6.7b.



Kuva 6.11a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista dC ($h_x/h=0,12$, $d_c/c=0,15\dots0,35$) sekä toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista dP ($a_x/a=0,12$, $d_p/p=0,20\dots0,40$) päiväkotihoidossa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.7a ja 6.7b.



Kuva 6.11b: Arvio altistuneiden terveyskuluista C_x ($h_x/h=0,12$, $d_c/c=0,15\dots0,35$) sekä terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x ($a_x/a=0,12$, $d_p/p=0,20\dots0,40$) päiväkotihoidossa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.7a ja 6.7b.

Altistuneita arvioitiin olevan 12 % henkilöstöstä ja päiväkotilapsista. Altistuneiden terveyskulut C_x olivat 27,5 ... 31,8 milj. € vuonna 2006 ja 50,2 ... 57,9 milj. € vuonna 2019. C_x sisältää terveyshaitasta aiheutuvat terveyskulut dC ja muut altistuneiden yleisestä terveydentilasta johtuvat keskimääräiset terveyskulut. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 altistuneiden terveyskulut C_x suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 3,2 ... 3,7 % henkilöstökuluista, C_x suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 17,9 ... 20,7 %:sta 12,3 ... 14,2 %:iin ja C_x suhteessa rakennusten hankintoihin on pienentynyt 44,9 ... 51,8 %:sta 23,2 ... 26,8 %:iin.

Terveyshaittojen osuus altistuneiden terveyskuluista dC oli 3,65 ... 8,52 milj. € vuonna 2006 ja 6,64 ... 15,5 milj. € vuonna 2019. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 terveyshaittojen osuus dC suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 0,4 ... 1,0 % henkilöstökuluista, dC suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 2,4 ... 5,5 %:sta 1,6 ... 3,8 %:iin ja dC suhteessa rakennusten hankintoihin on pienentynyt 5,9 ... 13,9 %:sta 3,1 ... 7,2 %:iin.

Terveyshaittojen esiintymistiheydeksi arvioitiin 12 % päiväkotirakennusten kerrosalasta. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannukset ja rakennushankinnat yhteensä P_x arvioitiin olleen vuonna 2006 29,8 ... 33,7 milj. € ja vuonna 2019 85,5 ... 96,0 milj. €. P_x sisältää terveyshaitan poistamisesta aiheutuvat tekniset kustannukset dP ja samalla kertaa toteutettavat muut tekniset, toiminnalliset ja taloudellisen käytön edellyttämät kustannukset. P_x :n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 5,4 ... 6,1 %, suhde toimitilakustannuksiin oli 20,9 ... 23,4 % ja suhde rakennushankintoihin oli 39,5 ... 44,3 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 3,4 ... 3,9 %, 19,4 ... 22,0 % ja 48,5 ... 54,9 %.

Terveyshaittojen osuus dP terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x oli vuonna 2006 4,51 ... 9,02 milj. € ja vuonna 2019 11,88 ... 23,75 milj. €. dP:n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 0,8 ... 1,5 %, suhde toimitilakustannuksiin oli 2,9 ... 5,8 % ja suhde rakennushankintoihin oli 5,5 ... 11,0 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 0,5 ... 1,0 %, 2,9 ... 5,9 % ja 7,3 ... 14,4 %.

Taulukko 6.7a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista päiväkotihoidossa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertaa kuvat 6.11a ja 6.11b.

Päiväkotihoido			Arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista			
Käyttäjät	kaavat (32)		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	C	milj. €	318,9	337,3	341,6	369,1
Altistuneiden osuus	h_x/h	hlö/hlö	0,12	0,12	0,12	0,12
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dc/c	(€/hlö)/(€/hlö)	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35
Altistuneiden terveyskulut	C_x kaava (32a)	milj. €	43,3 ... 50,1	45,8 ... 52,9	46,4 ... 53,6	50,1 ... 57,9
Terveyshaitan osuus	dC kaava (32b)	milj. €	5,7 ... 13,4	6,1 ... 14,2	6,1 ... 14,3	6,6 ... 15,5
Toimitilat	kaavat (31)		2013	2015	2017	2019
Toimitilakustannukset	P_1+P_2	milj. €	302,5	343,1	370,8	409,1
Korjaushankinnat	P_3	milj. €	48,3	47,3	49,9	85,8
Uushankinnat	P_4	milj. €	84,1	103,8	91,1	130,7
Kustannukset yhteensä	$P=P_1+P_2+P_3+P_4$	milj. €	435,0	494,3	511,8	625,5
Terveyshaitan esiintyminen	a_x/a	m^2/m^2	0,12	0,12	0,12	0,12
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dp/p	(€/m ²)/(€/m ²)	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40
Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset	P_x kaava (31a)	milj. €	59,6 ... 67,0	67,6 ... 75,8	70,3 ... 79,2	85,5 ... 96,0
Terveyshaitan osuus	dP kaava (31c)	milj. €	8,4 ... 16,8	9,4 ... 18,7	10,1 ... 20,2	11,9 ... 23,8

Taulukko 6.7b: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista päiväkotihoidossa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertailu kuntien käyttötalouteen.

Päiväkotihoido		Terveyshaittojen talousvaikutusten vertailu kuntatalouteen			
Altistuneet käyttäjät		2013	2015	2017	2019
Altistuneiden terveyskulut C _x	milj. €	43,3 ... 50,1	45,8 ... 52,9	46,4 ... 53,6	50,1 ... 57,9
... per henkilöstökulut	%	3,3 ... 3,8	3,3 ... 3,8	3,3 ... 3,8	3,2 ... 3,7
... per toimitilakustannukset	%	14,3 ... 16,5	13,4 ... 15,4	12,5 ... 14,5	12,3 ... 14,2
... per uus- ja korjaushankinnat	%	32,7 ... 37,8	30,3 ... 35,0	32,9 ... 38,0	23,2 ... 26,8
Terveyshaitan osuus dC	milj. €	5,7 ... 13,4	6,1 ... 14,2	6,1 ... 14,3	6,6 ... 15,5
... per henkilöstökulut	%	0,4 ... 1,0	0,4 ... 1,0	0,4 ... 1,0	0,4 ... 1,0
... per toimitilakustannukset	%	1,9 ... 4,4	1,8 ... 4,1	1,7 ... 3,9	1,6 ... 3,8
... per uus- ja korjaushankinnat	%	4,3 ... 10,1	4,0 ... 9,4	4,4 ... 10,2	3,1 ... 7,2
Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		2013	2015	2017	2019
Toimitilakustannukset ja hankinnat yhteensä P _x	milj. €	59,6 ... 67,0	67,6 ... 75,8	70,3 ... 79,2	85,5 ... 96,0
... per henkilöstökulut	%	4,5 ... 5,0	4,9 ... 5,5	5,0 ... 5,6	5,4 ... 6,1
... per toimitilakustannukset	%	19,7 ... 22,2	19,7 ... 22,1	19,0 ... 21,4	20,9 ... 23,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	45,0 ... 50,6	44,7 ... 50,2	49,9 ... 56,2	39,5 ... 44,3
Terveyshaitan osuus dP	milj. €	8,4 ... 16,8	9,4 ... 18,7	10,1 ... 20,2	11,9 ... 23,8
... per henkilöstökulut	%	0,6 ... 1,3	0,7 ... 1,4	0,7 ... 1,4	0,8 ... 1,5
... per toimitilakustannukset	%	2,8 ... 5,6	2,7 ... 5,5	2,7 ... 5,4	2,9 ... 5,8
... per uus- ja korjaushankinnat	%	6,4 ... 12,7	6,2 ... 12,4	7,2 ... 14,3	5,5 ... 11,0
Kuntien käyttötalous		2013	2015	2017	2019
Oman palvelun käyttökustannukset, josta	milj. €	1 946,3	2 068,2	2 223,2	2 561,7
henkilöstökulut	milj. €	1 328,3	1 380,8	1 419,8	1 576,7
toimitilakustannukset	milj. €	302,5	343,2	370,8	409,1
muut oman palvelun kustannukset	milj. €	315,5	344,2	432,6	575,9
Uus- ja korjaushankinnat	milj. €	132,4	151,1	141,0	216,4

Akuutissa terveyshaittatapauksessa dC ja dP ovat toteutuvia kustannuksia. Ennaltaehkäisyssä dC ja dP eivät toteudu, syntyy potentiaalisia säästöjä. Kun terveyshaittojen poistaminen tai ennaltaehkäisy toteutetaan onnistuneesti, lisäkustannuksia P_x:ään ei synny. Summa dC+dP ilmoittaa akuutissa tapauksessa terveyshaittaan suoraan ja välillisesti liittyvät kustannukset. Ennaltaehkäisyssä summa dC+dP ilmoittaa potentiaaliset säästöt.

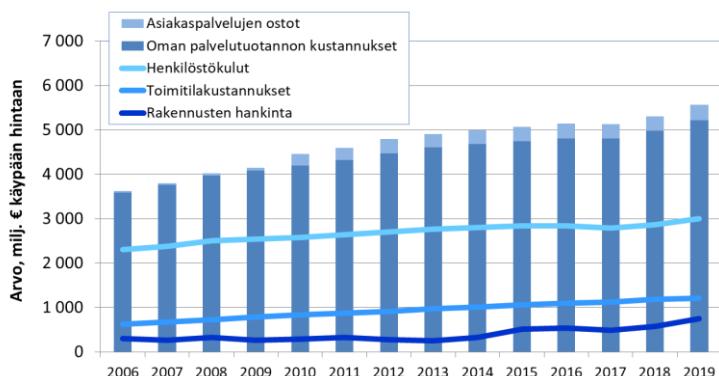
Potentiaalisten säästöjen suuruusluokkaa mittaa suhdeluku P_x/(dC+dP). Vuonna 2019 suhdeluku oli 4,62 lievässä tapauksessa (dc/c=0,15, dp/p=0,20) ja 2,44 vakavammassa tapauksessa (dc/c=0,35, dp/p=0,40). Mikäli akuutin terveyshaittatapauksen korjaus P_x onnistuu ja terveyshaitan esiintymisestä aiheutuvat terveyskulut dC pysyvät poissa, terveyskulujen säästöillä korjaukset P_x on maksettu ajassa P_x/dC vuotta. Vuonna 2019 näin laskettu takaisinmaksuaika oli 12,9 vuotta lievässä tapauksessa ja 6,2 vuotta vakavammissa tapauksessa.

6.3 Perusopetus

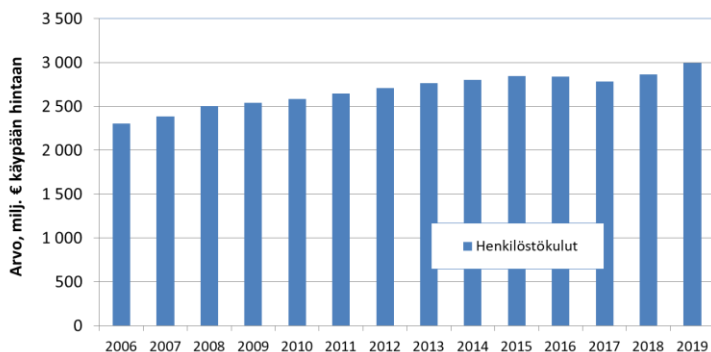
Perusopetuksen käyttökustannukset vuonna 2019 olivat 5 559 milj. €, josta oma palvelutuotanto oli 93,8 % ja ostetut asiakaspalvelut 6,2 %. Käyttökustannukset vuonna 2006 olivat 3 630 milj. € käypään hintaan, kasvua vuodesta 2006 vuoteen 2019 keskimäärin 148 milj. € vuodessa. Kuva 6.12.

Perusopetuksessa olleiden 1-9 luokkien oppilaiden määrä väheni 541 000 oppilaasta 502 200 oppilaaseen vuodesta 2006 vuoteen 2012, mutta nousi 528 200 oppilaaseen vuonna 2019. Esiopetuksessa oli 8 600 lasta vuonna 2019. Kuva 6.17.

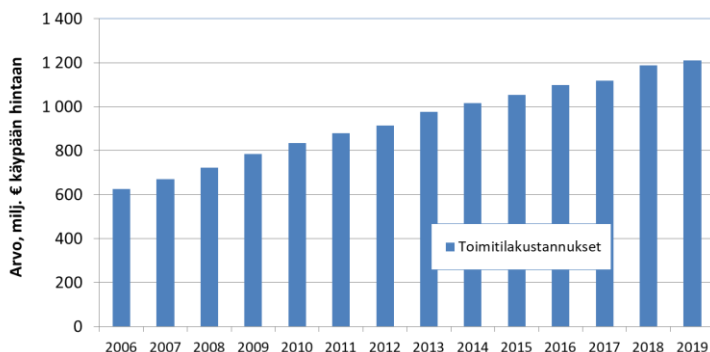
Perusopetuksen oman palvelutuotannon henkilöstökustannukset olivat 2 996 milj. € vuonna 2019. Ne olivat 54 % käyttökustannuksista. Perusopetuksessa henkilöstön määrä oli noin 66 000 vuonna 2019. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 henkilöstökulut ovat kasvaneet 30 %. Kuvat 6.13 ja 6.16.



Kuva 6.12: Perusopetus kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

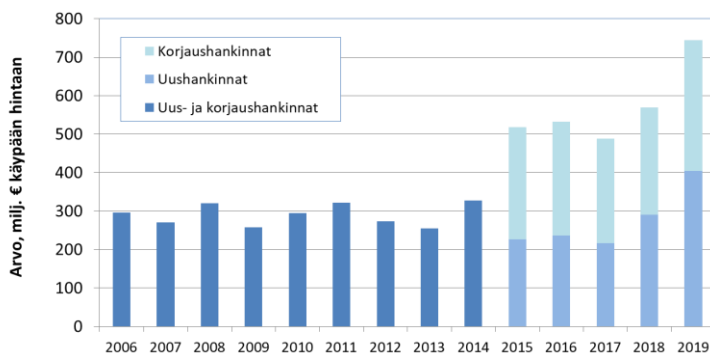


Kuva 6.13: Perusopetuksen henkilöstökulut kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

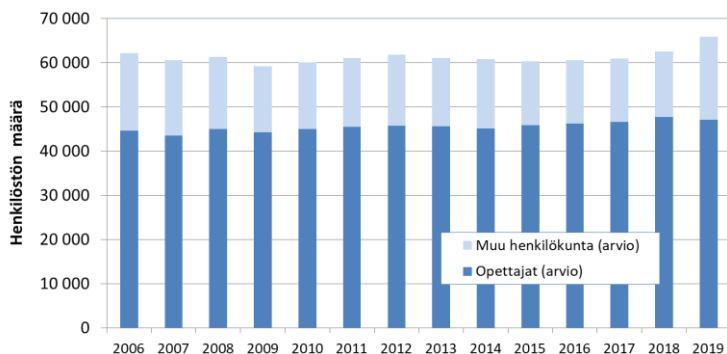


Kuva 6.14: Perusopetuksen toimitilakustannukset kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

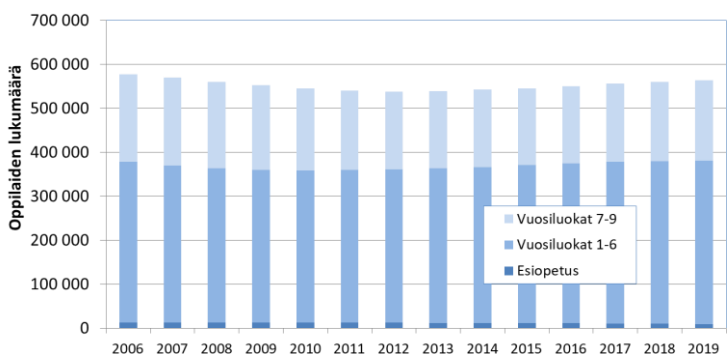
Perusopetuksen toimitilat olivat kuntien omistamissa koulurakennuksissa. Toimitilakustannukset olivat 1 210 milj. € vuonna 2019. Toimitilakustannukset olivat 22 % käyttökustannuksista. Perusopetuksen toimitilakustannukset olivat 626 milj. € vuonna 2006, kasvua 93 % vuodesta 2006 vuoteen 2019. Koulurakennusten hankinnat olivat yhteensä 744 milj. € vuonna 2019, josta korjausinvestoinnit olivat 339 milj. € ja uushankinnat 405 milj. €. Hankintojen arvo oli 13 % käyttökustannusten arvosta. Rakennusten hankinnat perusopetuksessa olivat vuosina 2006 - 2014 255 – 327 milj. € vuodessa. Vuosina 2015 - 2019 hankinnat kasvoivat ja ne olivat 488 - 744 milj. € vuodessa. Kuvat 6.14 ja 6.15.



Kuva 6.15: Koulurakennusten hankinnat kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

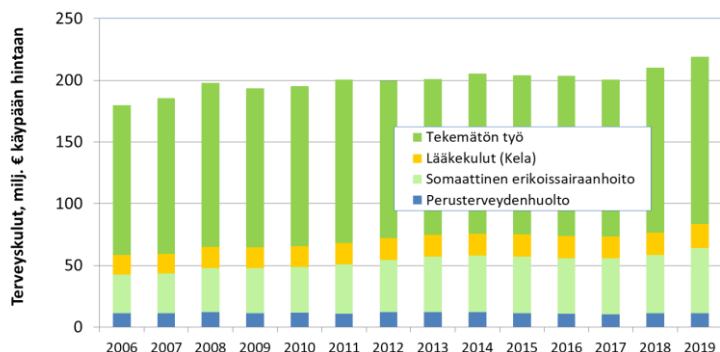


Kuva 6.16: Perusopetuksen henkilöstö (arvio). Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde: Suomen tilastolliset vuosikirjat 2010 - 2020.



Kuva 6.17: Perusopetuksen oppilaat. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde: Statfin-tilastotietokanta. Koulutus. Peruskoulun oppilaat.

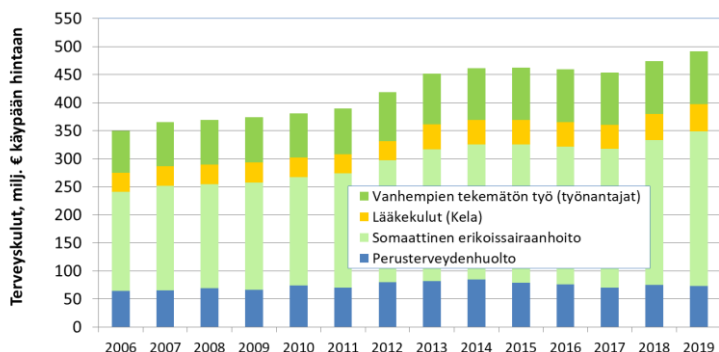
Perusopetuksen henkilöstön keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 221,5 milj. € (3 358 €/hlö), josta perusterveydenhuolto oli 5,1 %, somaattinen erikoissairaanhoido 23,8 %, lääkekulut 10,0 % ja sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ 61,2 %. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 perusterveydenhuollon osuus on laskenut 6 %:sta 5 %:iin, erikoissairaanhoidon osuus kasvanut 21 %:sta 24 %:iin ja lääkekulujen osuus on pysynyt noin 10 %:ssa. Henkilöstön terveyskuluihin vaikuttaa eniten sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ. Sen osuus on säilynyt suurimpana, 61 - 63 %:ssa. Terveyskuluista puuttuu sairaana ja kuormittuneena työskentely ja sen aiheuttama tuottavuuden lasku. Kuva 6.18 ja taulukko 6.8.



Kuva 6.18: Perusopetuksen henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.8: Perusopetuksen henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Perusopetus			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio), josta	h	hlö	61 103	60 351	60 931	65 943
opetus	h ₁	hlö	45 660	45 876	46 605	47 155
muu henkilöstö	h ₂	hlö	15 443	14 475	14 326	18 788
Perusterveydenhuolto			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c ₁	€/hlö	199,6	185,9	172,6	172,2
kustannukset	C ₁ =c ₁ *h	1000 €	12 194	11 218	10 517	11 355
osuus terveysterveyskuluista	C ₁ /C	%	6,0	5,4	5,2	5,1
Somaattinen erikoissairaanhoito			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c ₂	€/hlö	735,6	761,4	739,4	797,7
kustannukset	C ₂ =c ₂ *h	1000 €	44 948	45 954	45 053	52 606
osuus terveysterveyskuluista	C ₂ /C	%	22,1	22,3	22,2	23,8
Lääkekustannukset (Kela)			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c ₃	€/hlö	321,6	339,4	323,4	334,6
kustannukset	C ₃ =c ₃ *h	1000 €	19 652	20 486	19 708	22 065
osuus terveysterveyskuluista	C ₃ /C	%	9,7	9,9	9,7	10,0
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u ₄	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	16,5
kustannukset per päivä	k ₄	€/pv	123,9	129,2	125,2	124,5
kustannukset per henkilö	c ₄ =k ₄ *u ₄	€/hlö	2 069	2 131	2 090	2 054
kustannukset	C ₄ =c ₄ *h	1000 €	126 443	128 618	127 371	135 438
osuus terveysterveyskuluista	C ₄ /C	%	62,2	62,4	62,9	61,2
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	C=C ₁ +...+C ₄	1000 €	203 237	206 276	202 648	221 465
terveyskulut per käyttäjä	c=C/h	€/hlö	3 326	3 418	3 326	3 358



Kuva 6.19: Perusopetuksen oppilaiden keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.9: Perusopetuksen oppilaiden keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

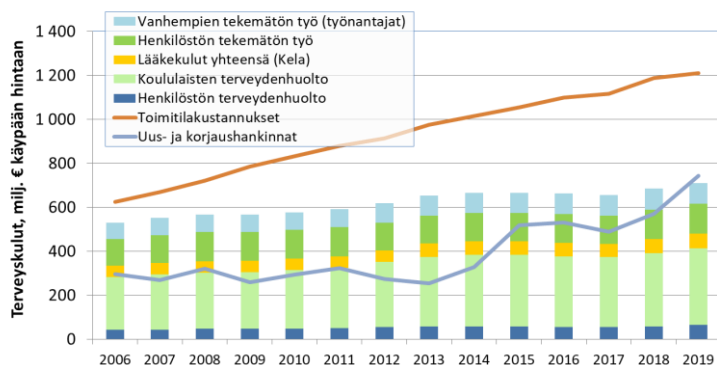
Perusopetus			Oppilaiden terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
oppilaat, josta	h	hlö	503 616	509 679	520 641	528 192
vuosiluokat 1-3	h_1	hlö	172 935	175 983	179 997	179 460
vuosiluokat 4-6	h_2	hlö	166 191	170 598	175 107	178 401
vuosiluokat 7-9	h_3	hlö	164 490	163 098	165 537	170 331
Perusterveydenhuolto			2013	2015	2017	2019
kustannukset per oppilas	c_1	€/hlö	161,7	154,5	134,2	137,8
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	81 434	78 739	69 887	72 801
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	18,0	17,0	15,4	14,8
Somaattinen erikoissairaanhoido			2013	2015	2017	2019
kustannukset per oppilas	c_2	€/hlö	466,5	484,3	475,7	523,2
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	234 917	246 839	247 691	276 365
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	52,0	53,4	54,5	56,2
Lääkekustannukset (Kela)			2013	2015	2017	2019
kustannukset per oppilas	c_3	€/hlö	89,7	86,0	82,7	91,5
kustannukset	$C_3=c_3*h$	1000 €	45 163	43 838	43 069	48 315
osuus terveyskuluista	C_3/C	%	10,0	9,5	9,5	9,8
Tekemätön työ (vanhempien työnantajat)			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per vuosiluokkien 1-3 oppilas	u_4	pv/hlö	6,5	6,5	6,5	6,5
vanhempien poissaolojen osuus	f_4	pv/pv	0,7	0,7	0,7	0,7
kustannukset per poissaolopäivä	k_4	€/pv	114,3	115,6	114,1	115,5
kustannukset per oppilas	$c_4=k_4*f_4*u_4$	€/hlö	519,9	525,9	519,2	525,6
kustannukset	$C_4=c_4*h_1$	1000 €	89 905	92 550	93 451	94 326
osuus terveyskuluista	C_4/C	%	19,9	20,0	20,6	19,2
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+...+C_4$	1000 €	451 419	461 965	454 098	491 806
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	896	906	872	931

Perusopetuksessa olevien oppilaiden keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 491,8 milj. € (931 €/hlö), josta perusterveydenhuolto oli 14,8 %, somaattinen erikoissairaanhoito 56,2 %, lääkekulut 9,8 % ja lasten sairauspoissaoloista aiheutuva oppilaiden vanhempien tekemätön työ 19,2 %. Oppilaiden vanhempien tekemättömästä työstä noin 11 % kohdistuu kuntatyöntantajille ja noin 5 % kuntayhtymille. Oppilaiden sairauspoissaoloista aiheutuva vanhempien tekemättömän työn osuus ja somaattisen erikoissairaanhoidon osuus yhteensä olivat kolme neljäsosaa oppilaiden terveyskuluista. Henkilöstön terveyskulut olivat noin 31 % ja oppilaiden noin 69 % käyttäjien keskimääräisistä terveyskuluista vuosina 2013 – 2019. Kuva 6.19, taulukko 6.9.

Taulukossa 6.10 ja kuvassa 6.20 verrataan perusopetuksen henkilöstön ja oppilaiden terveyskuluja henkilöstökuluihin, koulurakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Käyttäjien terveyskulut olivat noin 23,2 % henkilöstökuluista (henkilöstön osuus 7,5 % ja oppilaiden 15,7 %) vuosina 2006 - 2019. Henkilöstön ja oppilaiden terveyskulujen keskinäinen suhde on pysynyt lähes ennallaan. Henkilöstön ja oppilaiden terveyskulut ovat kasvaneet kumpikin noin 1,3-kertaiseksi vuodesta 2006 vuoteen 2019.

Taulukko 6.10: Perusopetuksen henkilöstön ja oppilaiden terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Perusopetus		Käyttäjien terveyskulut			
Henkilöstö		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	1 000 €	203 237	206 276	202 648	221 465
... per henkilöstökulut	%	7,4	7,2	7,3	7,4
... per toimitilakustannukset	%	20,8	19,6	18,1	18,3
... per uus- ja korjaushankinnat	%	79,7	39,8	41,5	29,8
Oppilaat		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	1 000 €	451 419	461 965	454 098	491 806
... per henkilöstökulut	%	16,3	16,2	16,3	16,4
... per toimitilakustannukset	%	46,2	43,8	40,6	40,6
... per uus- ja korjaushankinnat	%	177,1	89,1	93,0	66,1
Käyttäjät yhteensä		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	1 000 €	654 656	668 241	656 746	713 271
... per henkilöstökulut	%	23,7	23,5	23,6	23,8
... per toimitilakustannukset	%	67,0	63,4	58,8	58,9
... per uus- ja korjaushankinnat	%	256,8	128,9	134,6	95,9
Kuntien käyttötalous		2013	2015	2017	2019
Oman palvelun käyttökustannukset, josta	1 000 €	4 602 106	4 749 079	4 801 615	5 217 259
henkilöstökulut	1 000 €	2 763 575	2 845 195	2 783 850	2 996 062
toimitilakustannukset	1 000 €	976 379	1 053 883	1 117 295	1 210 078
muut oman palvelun kustannukset	1 000 €	862 152	850 001	900 470	1 011 119
Uus- ja korjaushankinnat	1 000 €	254 937	518 423	488 086	743 535



Kuva 6.20: Perusopetuksen henkilöstön ja oppilaiden terveyskulut. Vertailu koulurakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Vuosi 2013 on esitetty tarkemmin taulukossa 6.11 ja kuvassa 6.21. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta. Vertaa taulukko 6.10.

Koulurakennusten toimitilakustannukset olivat 625,8 milj. € käypään hintaan vuonna 2006 ja kasvoivat tasaisesti 1,9-kertaiseksi eli 1 210 milj. €:oon vuonna 2019. Toimitilakustannukset ovat kasvaneet nopeammin kuin käyttäjien terveyskulut. Käyttäjien terveyskulut olivat 85 % toimitilakustannuksista vuonna 2006. Vuonna 2019 terveyskulut olivat laskeneet 59 %:iin toimitilakustannuksista.

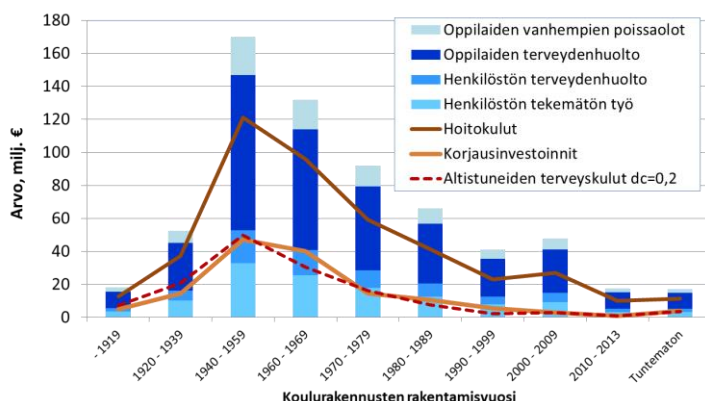
Koulurakennusten hankinnat olivat 295,8 milj. € käypään hintaan vuonna 2006 ja kasvoivat 2,5-kertaiseksi eli 743,5 milj. €:oon vuonna 2019. Hankinnat ovat kasvaneet nopeammin kuin toimitilakustannukset. Hankinnoissa on enemmän vuotuista vaihtelua kuin toimitilakustannuksissa. Käyttäjien terveyskulut olivat 180 % hankinnoista vuonna 2006. Vuonna 2019 terveyskulut olivat 96 % hankinnoista. Hankinnat ovat kasvaneet hitaammin kuin terveyskulut.

Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät kuvassa 6.20 esitettyihin koulurakennusten käyttäjien terveyskuluihin, toimitilakustannuksiin ja koulurakennusten hankintoihin. Tarkastellaan tarkemmin kuvassa 6.20 esitettyä vuotta 2013 ja terveyshaittojen talousvaikutusten laskentaprosessia. Koulurakennusten kerrosalat ja käyttäjät rakentamisvuosiluokittain on esitetty taulukossa 6.12. Vuoden 2013 koulurakennusten kustannukset ja käyttäjien terveyskulut on jaettu taulukossa 6.11 ja kuvassa 6.21 koulurakennusten rakentamisvuosiluokille. Kuvassa 6.21 käyttäjien terveyskuluja on verrattu hoitokuluihin sekä korjausinvestointeihin. Henkilöstön terveyteen liittyvät kulut ovat samaa suuruusluokkaa tai suurempia kuin koulurakennusten korjausinvestoinnit. Henkilöstön ja oppilaiden terveyteen liittyvät kulut yhteensä olivat suuremmat kuin koulujen hoitokulut.

Koulujen kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen esiintyminen rakentamisvuosiluokittain ja näille terveyshaitoille altistuneet käyttäjät vuonna 2013 on esitetty taulukossa 6.12. Terveyshaitoille altistuneiden osuus käyttäjistä on oletettu samaksi

Taulukko 6.11: Toimitilakustannusten jakautuminen pääomakustannuksiin ja hoitokuluihin ja hoitokuluihin sisältyvät vuosikorjaukset, korjausinvestoinnit koulurakennuksissa rakentamisvuosiluokittain. Henkilöstön ja oppilaiden terveyskulut koulurakennusten rakentamisvuosiluokittain. Kunnat yhteensä vuonna 2013.

2013	Koulurakennusten kustannukset milj. €					Käyttäjien terveyskulut milj. €				
Rakentamisvuosiluokka	Toimitilakustannukset	Pääomakustannukset	Hoitokulut	josta vuosikorjaukset	Korjausinvestoinnit	Henkilöstön terveydenhuolto	Henkilöstön tekemätön työ	Lasten terveydenhuolto	Lasten vanhempien poissaolot	Terveyskulut yhteensä
- 1919	28,61	15,71	12,89	2,65	5,02	2,12	3,50	10,00	2,49	18,11
1920 - 1939	82,96	45,57	37,38	7,67	14,55	6,16	10,15	29,01	7,21	52,53
1940 - 1959	268,60	147,56	121,04	24,85	47,12	19,95	32,85	93,92	23,36	170,07
1960 - 1969	212,96	116,99	95,97	21,17	40,14	15,49	25,50	72,91	18,13	132,03
1970 - 1979	131,48	72,23	59,25	7,63	14,47	10,81	17,80	50,88	12,65	92,14
1980 - 1989	92,09	50,59	41,50	5,66	10,74	7,74	12,74	36,42	9,06	65,96
1990 - 1999	51,42	28,25	23,17	2,94	5,57	4,83	7,94	22,71	5,65	41,13
2000 - 2009	60,32	33,14	27,18	1,49	2,83	5,61	9,24	26,41	6,57	47,82
2010 - 2013	22,20	12,20	10,00	0,55	1,04	2,06	3,40	9,72	2,42	17,60
Tuntematon	25,75	14,15	11,60	2,02	3,83	2,03	3,33	9,53	2,37	17,26
Yhteensä/keskimäärin	976,38	536,39	439,99	76,63	145,32	76,80	126,44	361,51	89,91	654,66



Kuva 6.21: Terveyskulujen, kiinteistön hoitokulujen ja korjausinvestointien jakautuminen koulurakennuksen rakentamisvuosiluokille vuonna 2013. Altistuneiden terveyskulut, kun terveyshaitan suhteellinen osuus on 20 % keskimääräisistä terveyskuluista per henkilö. Kunnat yhteensä vuonna 2013.

kuin terveyshaittojen esiintyminen kerrosalasta. Terveyshaitoille altistui 18,9 % käyttäjistä, henkilöstöstä 11 500 ja oppilaista 95 000. Esimerkkilaskelmassa terveyshaitan kustannusvaikutukseksi per terveyshaittaa esiintyvä kerrosala on oletettu 16,1 % keskimääräisistä hoitokuluista kerrosneliötä kohti. Hoitokulut terveyshaittaa esiintyvässä ja esiintymättömässä kerrosalassa on esitetty taulukossa 6.13. Terveyshaitan osuudeksi per altistunut käyttäjä on oletettu 20 % keskimääräisistä terveyskuluista per käyttäjä. Altistuneiden terveyskulut on esitetty kuvassa 6.21. Esimerkkilaskelmassa altistuneiden terveyskulut ovat samaa suuruusluokkaa kuin korjausinvestoinnit.

Taulukko 6.12: Toimitilan kunnosta ja sisäilmasta johtuvien terveyshaittojen esiintymisen ja näille terveyshaitoille altistuneet käyttäjät koulurakennuksissa rakentamisvuosi- luokittain. Kunnat yhteensä vuonna 2013.

2013	Koulurakennusten kerrosala		Terveyshaitan esiintyminen		Käyttäjät		Terveyshaitalle altistuneet käyttäjät		
	Rakentamisvuosi	1000 m ²	%	%	1000 m ²	Henkilöstö hlö	Oppilaat hlö	%	Henkilöstö hlö
-1919	199,2	2,8	35	69,7	1 691	13 933	35	592	4 877
1920 - 1939	577,8	8,0	35	202,2	4 903	40 408	35	1 716	14 143
1940 - 1959	1 870,8	26,0	25,5	477,4	15 874	130 832	25,5	4 050	33 384
1960 - 1969	1 452,3	20,2	20	290,5	12 323	101 569	20	2 465	20 314
1970 - 1979	1 013,5	14,1	15	152,0	8 600	70 880	15	1 290	10 632
1980 - 1989	725,6	10,1	10	72,6	6 156	50 742	10	616	5 074
1990 - 1999	452,5	6,3	5	22,6	3 839	31 642	5	192	1 582
2000 - 2009	526,0	7,3	5	26,3	4 463	36 788	5	223	1 839
2010 - 2013	193,6	2,7	5	9,7	1 643	13 540	5	82	677
Tuntematon	189,9	2,6	18,9	35,8	1 611	13 281	18,9	304	2 506
Yhteensä / keskimäärin	7 201,2	100,0	18,9	1 358,8	61 103	503 616	18,9	11 530	95 028

Taulukko 6.13: Esimerkkilaskelma hoitokuluista rakentamisvuosiluokittain terveyshaittaa esiintyvässä ja esiintymättömässä kerrosalassa kuntien omistamissa koulurakennuksissa vuonna 2013.

Vuosi 2013	Koulurakennusten kerrosala	Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		Terveyshaitan osuus		Hoitokulut, terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		Hoitokulut, terveyshaittaa esiintymätön kerrosala	
		a _{xj} /a _j	a _{xj}	dp _j	dp _j *a _{xj}	p _{xj}	p _{xj} *a _{xj}	p _{yj}	p _{yj} *a _{yj}
Rakentamisvuosiluokka j	1000 m ²	%	1000 m ²	€/m ² /k k	milj. €	€/m ² /k k	milj. €	€/m ² /k k	milj. €
- 1919	199,2	35,0	69,7	0,85	0,715	5,95	4,977	5,09	7,914
1920 - 1939	577,8	35,0	202,2	0,85	2,074	5,95	14,432	5,09	22,951
1940 - 1959	1 870,8	25,5	477,4	0,85	4,896	6,03	34,528	5,17	86,511
1960 - 1969	1 452,3	20,0	290,5	0,89	3,086	6,21	21,662	5,33	74,303
1970 - 1979	1 013,5	15,0	152,0	0,69	1,266	5,46	9,963	4,77	49,287
1980 - 1989	725,6	10,0	72,6	0,69	0,602	5,39	4,691	4,70	36,807
1990 - 1999	452,5	5,0	22,6	0,62	0,167	4,85	1,318	4,24	21,854
2000 - 2009	526,0	5,0	26,3	0,57	0,179	4,84	1,529	4,28	25,653
2010 - 2013	193,6	5,0	9,7	0,57	0,066	4,84	0,563	4,28	9,442
Tuntematon	189,9	18,9	35,8	0,78	0,334	5,72	2,460	4,95	9,143
Yhteensä / keskimäärin	7 201,2	18,9	1 358,8	0,82	13,385	5,89	96,122	4,90	343,864

Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät perusopetuksen henkilöstön ja oppilaiden terveyskuluihin, koulurakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Terveyshaittojen osuus lasketaan soveltaen kaavoja (31) toimitilakustannuksiin ja hankintoihin ja kaavoja (32) henkilöstön ja oppilaiden terveyskuluihin. Tutkittua tietoa kaavojen (31)

ja (32) parametrien suuruudesta ja niiden välisestä vuorovaikutuksesta ei toistaiseksi ole saatavilla. Arvioidaan terveyshaittojen talousvaikutuksia seuraavilla oletuksilla:

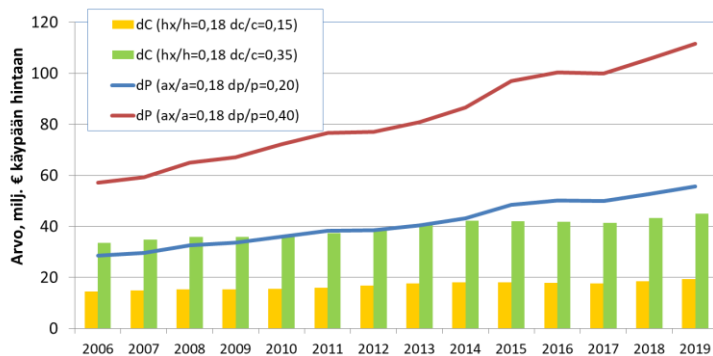
- kaavoissa (31) terveyshaitan keskimääräinen esiintymistiheys on $a_x/a=0,18$
- kaavoissa (31) terveyshaitan osuus terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan pääomakustannuksista $k=1$, huoltokuluista $k=2$ ja korjaushankinnoista $k=3$ per kerrosala vaihtelee välillä $(dp/p)_k=0,20...0,40$, $k=1,2,3$ keskimääräisistä yksikkökustannuksista p_k , $k=1,2,3$ per kerrosala, uushankinnoissa ei oleteta esiintyvän terveyshaittoja, $dp/p=0$
- kaavoissa (32) altistuneiden osuus käyttäjistä on $h_x/h=a_x/a$
- kaavoissa (32) terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista per käyttäjä vaihtelee välillä $dc/c=0,15...0,35$ keskimääräisestä terveyskuluista per käyttäjä
- arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista on esitetty kuvissa 6.22a ja 6.22b ja taulukoissa 6.14a ja 6.14b.

Altistuneita arvioitiin olevan 18 % henkilöstöstä ja päiväkotilapsista. Altistuneiden terveyskulut C_x olivat 107,6 ... 123,4 milj. € vuonna 2006 ja 144,2 ... 165,2 milj. € vuonna 2019. C_x sisältää terveyshaitasta aiheutuvat terveyskulut dC ja muut altistuneiden yleisestä terveydentilasta johtuvat keskimääräiset terveyskulut. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 altistuneiden terveyskulut C_x suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 4,4 ... 5,4 % henkilöstökuluista, C_x suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 17,2 ... 19,7 %:sta 11,9 ... 13,7 %:iin ja C_x suhteessa rakennusten hankintoihin on pienentynyt 36,4 ... 41,7 %:sta 19,4 ... 22,2 %:iin.

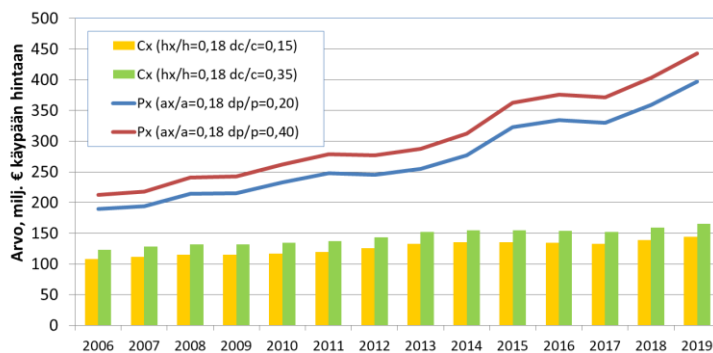
Terveyshaittojen osuus altistuneiden terveyskuluista dC oli 14,4 ... 33,5 milj. € vuonna 2006 ja 19,3 ... 44,9 milj. € vuonna 2019. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 terveyshaittojen osuus dC suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 0,6 ... 1,5 % henkilöstökuluista, dC suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 2,3 ... 5,4 %:sta 1,6 ... 3,7 %:iin ja dC suhteessa rakennusten hankintoihin on pienentynyt 4,9 ... 11,3 %:sta 2,6 ... 6,0 %:iin.

Terveyshaittojen esiintymistiheydeksi arvioitiin 18 % päiväkotirakennusten kerrosalasta. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannukset ja rakennushankinnat yhteensä P_x arvioitiin olleen vuonna 2006 189,3 ... 212,8 milj. € ja vuonna 2019 394,7 ... 443,1 milj. €. P_x sisältää terveyshaitan poistamisesta aiheutuvat tekniset kustannukset dP ja samalla kertaa toteutettavat muut tekniset, toiminnalliset ja taloudellisen käytön edellyttämät kustannukset. P_x :n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 13,3 ... 14,8 %, suhde toimitilakustannuksiin oli 32,8 ... 36,6 % ja suhde rakennushankintoihin oli 53,4 ... 59,6 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 8,2 ... 9,2 %, 30,3 ... 34,0 % ja 64,0 ... 71,9 %.

Terveyshaittojen osuus dP terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x oli vuonna 2006 28,6 ... 57,2 milj. € ja vuonna 2019 55,8 ... 111,5 milj. €. dP :n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 1,9 ... 3,7 %, suhde toimitilakustannuksiin oli 4,6 ... 9,2 % ja suhde rakennushankintoihin oli 7,5 ... 15,0 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 1,2 ... 2,5 %, 4,6 ... 9,1 % ja 9,7 ... 19,3 %.



Kuva 6.22a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista dC ($h_x/h=0,18$, $dc/c=0,15\dots0,35$) sekä toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista dP ($a_x/a=0,18$, $dp/p=0,20\dots0,40$) perusopetuksessa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.14a ja 6.14b.



Kuva 6.22b: Arvio altistuneiden terveyskuluista C_x ($h_x/h=0,18$, $dc/c=0,15\dots0,35$) sekä terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x ($a_x/a=0,18$, $dp/p=0,20\dots0,40$) perusopetuksessa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.14a ja 6.14b.

Akuutissa terveyshaittatapauksessa dC ja dP ovat toteutuvia kustannuksia. Ennaltaehkäisyssä dC ja dP eivät toteudu, syntyy potentiaalisia säästöjä. Kun terveyshaittojen poistaminen tai ennaltaehkäisy toteutetaan onnistuneesti, lisäkustannuksia P_x :ään ei synny. Summa $dC+dP$ ilmoittaa akuutissa tapauksessa terveyshaittaan suoraan ja välillisesti liittyvät kustannukset. Ennaltaehkäisyssä summa $dC+dP$ ilmoittaa potentiaaliset säästöt.

Potentiaalisten säästöjen suuruusluokkaa mittaa suhdeluku $P_x/(dC+dP)$. Vuonna 2019 suhdeluku oli 5,30 lievässä tapauksessa ($dc/c=0,15$, $dp/p=0,20$) ja 2,83 vakavammassa tapauksessa ($dc/c=0,35$, $dp/p=0,40$). Mikäli akuutin terveyshaittatapauksen korjaus P_x onnistuu ja terveyshaitan esiintymisestä aiheutuvat terveyskulut dC pysyvät poissa, terveyskulujen säästöillä korjaukset P_x on maksettu ajassa P_x/dC vuotta. Vuonna 2019 näin laskettu takaisinmaksuaika oli 20,6 vuotta lievässä tapauksessa ja 9,9 vuotta vakavammissa tapauksessa.

Taulukko 6.14a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista perusopetuksessa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertaa kuvat 6.22a ja 6.22b.

Perusopetus			Arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista			
Käyttäjät	kaavat (32)		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	C	milj. €	654,7	668,2	656,7	713,3
Altistuneiden osuus	h_x/h	hlö/hlö	0,18	0,18	0,18	0,18
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dc/c	(€/hlö)/(€/hlö)	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35
Altistuneiden terveyskulut	C_x kaava (32a)	milj. €	132,3 ... 151,7	135,1 ... 154,8	132,8 ... 152,1	144,2 ... 165,2
Terveyshaitan osuus	dC kaava (32b)	milj. €	17,7 ... 41,2	18,0 ... 42,1	17,7 ... 41,4	19,3 ... 44,9
Toimitilat	kaavat (31)		2013	2015	2017	2019
Toimitilakustannukset	P_1+P_2	milj. €	976,4	1 053,9	1 117,3	1 210,1
Korjaushankinnat	P_3	milj. €	145,3	291,5	271,7	339,0
Uushankinnat	P_4	milj. €	109,6	227,0	216,4	404,6
Kustannukset yhteensä	$P=P_1+P_2+P_3+P_4$	milj. €	1 231,3	1 572,3	1 605,4	1 953,6
Terveyshaitan esiintymisen	a_x/a	m^2/m^2	0,18	0,18	0,18	0,18
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dp/p	(€/m ²)/(€/m ²)	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40
Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset	P_x kaava (31a)	milj. €	254,7 ... 287,9	322,7 ... 362,4	330,0 ... 371,0	397,4 ... 443,1
Terveyshaitan osuus	dP kaava (31c)	milj. €	40,4 ... 80,8	48,4 ... 96,9	50,0 ... 100,0	55,8 ... 111,5

Taulukko 6.14b: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista perusopetuksessa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertailu kuntien käyttötalouteen.

Perusopetus		Terveyshaittojen talousvaikutusten vertailu kuntatalouteen				
Altistuneet käyttäjät			2013	2015	2017	2019
Altistuneiden terveyskulut C_x	milj. €		132,3 ... 151,7	135,1 ... 154,8	132,8 ... 152,1	144,2 ... 165,2
... per henkilöstökulut	%		1,6 ... 1,8	1,6 ... 1,9	1,7 ... 1,9	1,7 ... 1,9
... per toimitilakustannukset	%		4,4 ... 5,1	4,3 ... 5,0	4,2 ... 4,8	4,1 ... 4,8
... per uus- ja korjaushankinnat	%		17,0 ... 19,6	8,8 ... 10,2	9,5 ... 11,0	6,7 ... 7,8
Terveyshaitan osuus dC	milj. €		17,7 ... 41,2	18,0 ... 42,1	17,7 ... 41,4	19,3 ... 44,9
... per henkilöstökulut	%		0,2 ... 0,5	0,2 ... 0,5	0,2 ... 0,5	0,2 ... 0,5
... per toimitilakustannukset	%		0,6 ... 1,4	0,6 ... 1,3	0,6 ... 1,3	0,5 ... 1,3
... per uus- ja korjaushankinnat	%		2,3 ... 5,3	1,2 ... 2,7	1,3 ... 2,9	0,9 ... 2,1
Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala			2013	2015	2017	2019
Toimitilakustannukset ja hankinnat yhteensä P_x	milj. €		254,7 ... 287,9	322,7 ... 362,4	330,0 ... 371,0	397,4 ... 443,1
... per henkilöstökulut	%		2,2 ... 2,4	2,4 ... 2,7	2,5 ... 2,8	2,9 ... 3,2
... per toimitilakustannukset	%		6,1 ... 6,9	6,4 ... 7,2	6,3 ... 7,1	7,1 ... 7,9
... per uus- ja korjaushankinnat	%		23,4 ... 26,3	13,0 ... 14,6	14,4 ... 16,2	11,5 ... 12,9
Terveyshaitan osuus dP	milj. €		40,4 ... 80,8	48,4 ... 96,9	50,0 ... 100,0	55,8 ... 111,5
... per henkilöstökulut	%		0,3 ... 0,6	0,3 ... 0,7	0,4 ... 0,7	0,4 ... 0,8
... per toimitilakustannukset	%		0,9 ... 1,7	0,9 ... 1,8	0,9 ... 1,8	1,0 ... 2,0
... per uus- ja korjaushankinnat	%		3,3 ... 6,6	1,8 ... 3,6	2,1 ... 4,1	1,6 ... 3,2
Kuntien käyttötalous			2013	2015	2017	2019
Oman palvelun käyttökustannukset, josta	milj. €		4 602,1	4 749,1	4 801,6	5 217,3
henkilöstökulut	milj. €		2 763,6	2 845,2	2 783,9	2 996,1
toimitilakustannukset	milj. €		976,4	1 053,9	1 117,3	1 210,1
muut oman palvelun kustannukset	milj. €		862,2	850,0	900,5	1 011,1

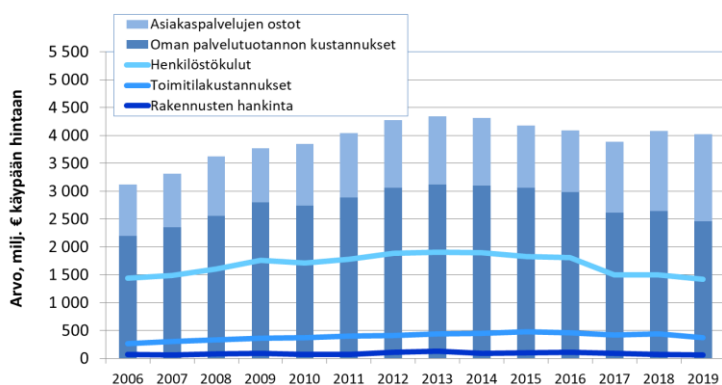
Uus- ja korjaushankinnat	milj. €	254,9	518,4	488,1	743,5
--------------------------	---------	-------	-------	-------	-------

6.4 Perusterveydenhuolto

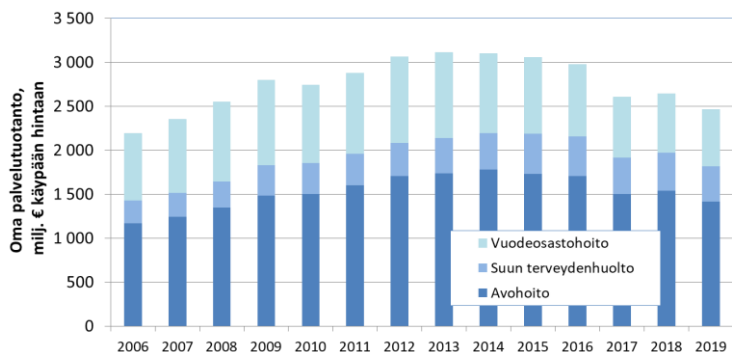
Perusterveydenhuolto sisältää avohoidon, suun terveydenhuollon ja vuodeosastohoidon. Perusterveydenhuollon käyttökustannukset vuonna 2019 olivat 4 027 milj. €, josta oma palvelutuotanto oli 61,2 % ja ostetut asiakaspalvelut 38,8 %. Käyttökustannukset vuonna 2006 olivat 3 122 milj. € käypään hintaan ja kasvoivat tasaisesti 4 346 milj. €:n vuonna 2013. Vuoden 2013 jälkeen käyttökustannukset olivat alimmillaan 3 889 milj. € vuonna 2017. Kuva 6.25a.

Oman palvelutuotannon osuus on vaihdellut välillä 71,4 – 74,3 % käyttökustannuksista vuosina 2006 – 2014. Samaan aikaan asiakaspalveluiden ostot ovat vaihdelleet 25,7 - 29,6 % käyttökustannuksista. Vuodesta 2015 vuoteen 2019 oman palvelutuotannon osuus on laskenut 73,3 %:sta 61,2 %:iin ja asiakaspalvelun ostot ovat vastavasti kasvaneet 26,7 %:sta 38,8 %:iin käyttökustannuksista. Vuonna 2019 perusterveydenhuollon avohoidon oma palvelutuotanto oli 1 414 milj. € (59,3 % avohoidon käyttökustannuksista), suun terveydenhuolto 405 milj. € (66,3 % suun terveydenhuollon käyttökustannuksista) ja vuodeosastohoito 645 milj. € (62,6 % vuodeosastohoidon käyttökustannuksista). Kunnat ostivat vuonna 2019 perusterveydenhuollon asiakaspalveluita 1 563 milj. €:lla, josta sairaanhoitopiireiltä (kuntayhtymiltä) 1 211 milj. €:lla ja muilta (valtio, kunnat ja muut) 352 milj. €:lla. Kuvat 6.25b ja 6.25c.

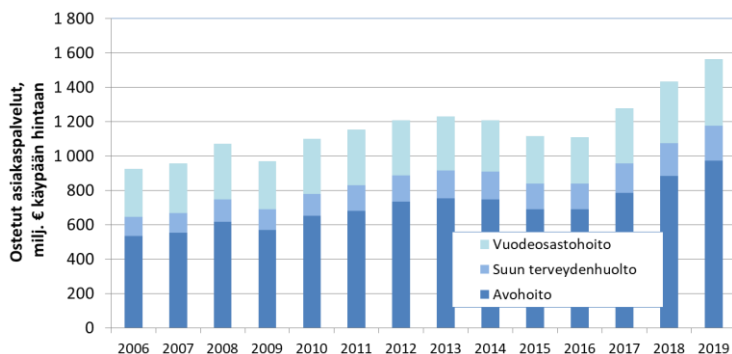
Oman palvelutuotannon henkilöstökulut olivat 1 425 milj. € vuonna 2019. Ne olivat 35,4 % käyttökustannuksista. Henkilökuluista avohoidon osuus oli 54,7 %, suun terveydenhuollon 18,4 % ja vuodeosastohoidon 26,9 %. Henkilöstökulut käypään hintaan olivat vuonna 2006 yhtä suuret kuin vuonna 2019. Henkilöstökulut olivat suurimmillaan 1 904 milj. € vuonna 2013. Kuvat 6.25a ja 6.26.



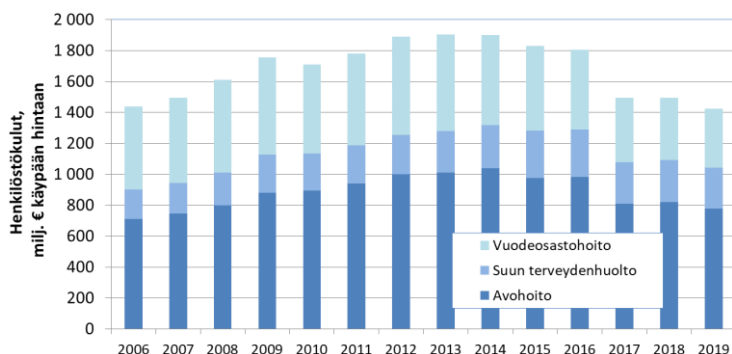
Kuva 6.25a: Perusterveydenhuolto kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



Kuva 6.25b: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon käyttökustannukset. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



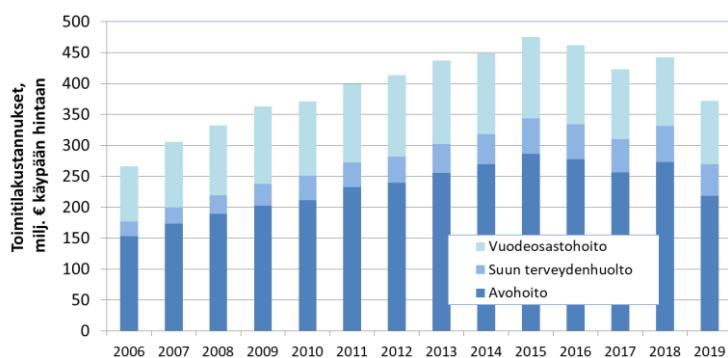
Kuva 6.25c: Perusterveydenhuollon ostetut asiakaspalvelut sairaanhoitopiireiltä, kunnilta, valtiolta ja muilta. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



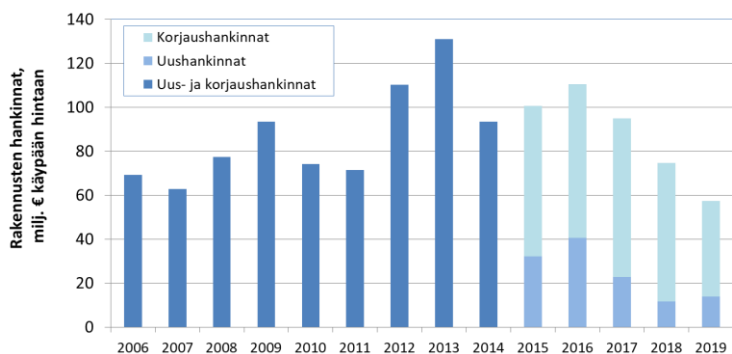
Kuva 6.26: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon henkilöstökulut kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

Toimitilakustannukset olivat 372 milj. € vuonna 2019, josta avohoito 58,8 %, suun terveydenhuolto 13,7 % ja vuodeosastohoito 27,5 %. Toimitilakustannukset olivat 9,2 % perusterveydenhuollon käyttökustannuksista. Muutokset toimitilakustannuksissa seuraavat oman palvelutuotannon muutoksia. Kuvat 6.25a ja 6.27.

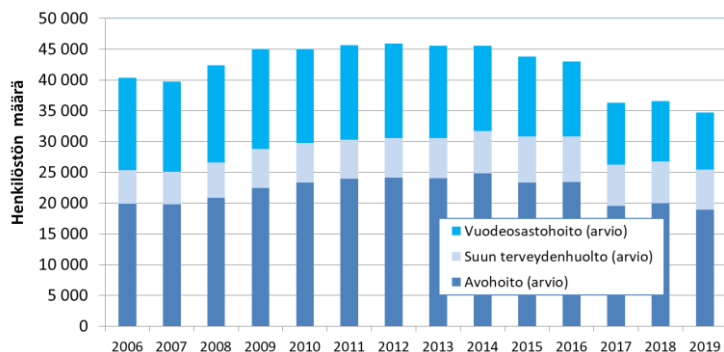
Rakennusten hankinnat olivat 57,4 milj. € vuonna 2019, josta korjausinvestoinnit olivat 43,4 milj. € (75,6 %) ja uushankinnat 14,0 milj. € (24,4 %). Hankintojen arvo oli 1,4 % käyttökustannusten arvosta. Hankinnoissa trendi oli laskeva ja hankinnoissa korostui korjausinvestoinnit vuosina 2015 – 2019. Vuonna 2006 hankinnat käypään hintaan olivat suuremmat kuin hankinnat 2019. Suurimmillaan hankinnat olivat 131,1 milj. € vuonna 2013. Kuvat 6.25a ja 6.28.



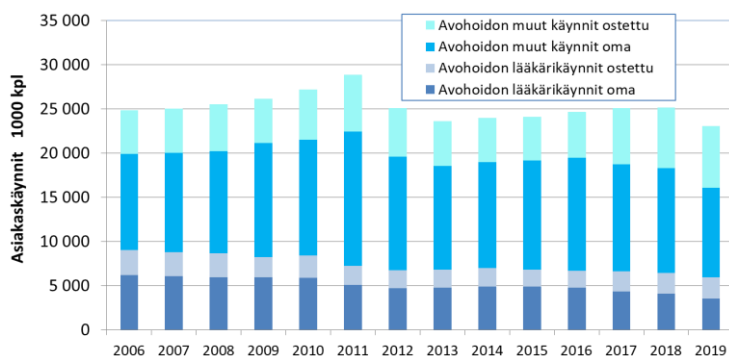
Kuva 6.27: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon toimitilakustannukset kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



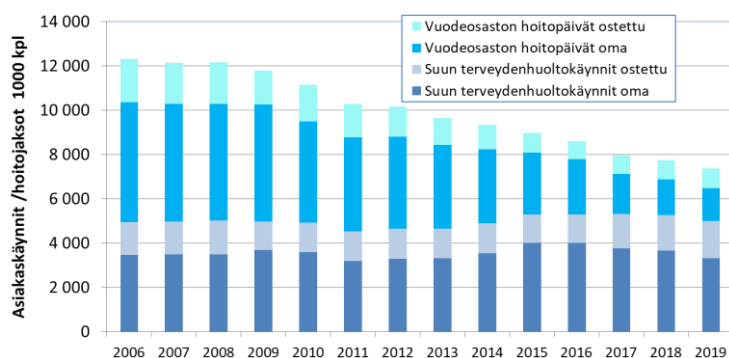
Kuva 6.28: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon rakennusten hankinnat kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



Kuva 6.29: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon henkilöstö (arvio). Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Arvioitu lähteiden /57, 62/ aineistosta.



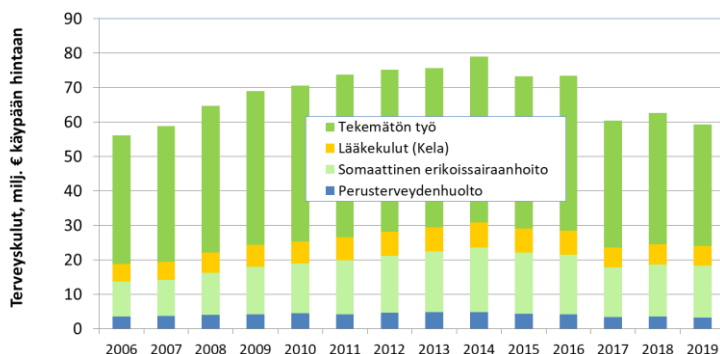
Kuva 6.30a: Perusterveydenhuollon avohoidon asiakaskäynnit. Kuntien oma palvelutuotanto ja ostetut palvelut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde: Sosiaali- ja terveysalan tilastolliset vuosikirjat 2010 - 2020 ja www.sotkanet.fi



Kuva 6.30b: Perusterveydenhuollon suun terveydenhuollon asiakaskäynnit ja vuodeosastohoidon hoitopäivät. Kuntien oma palvelutuotanto ja ostetut palvelut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde: Sosiaali- ja terveysalan tilastolliset vuosikirjat 2010 - 2020 ja www.sotkanet.fi

Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon henkilöstö oli vuonna 2019 arviolta 34 700. Vuosina 2009 – 2014 henkilöstöä oli noin 45 000. Siirtyminen omasta palvelutuotannosta ostettuihin asiakaspalveluihin näkyy henkilöstön määrän vähenemisenä vuodesta 2015 lähtien. Kuva 6.29.

Perusterveydenhuollon asiakaskäynnit on esitetty kuvissa 6.30a ja 6.30b. Asiakaskäynnit jakautuvat oman palvelutuotannon ja ostettujen asiakaspalveluiden osuuteen samassa suhteessa kuin oman palvelutuotannon ja ostettujen asiakaspalveluiden osuudet käyttökustannuksista.

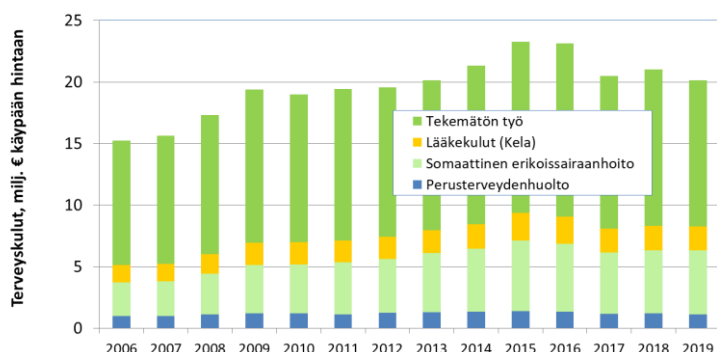


Kuva 6.31: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon avohoidon henkilöstön terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.15: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon avohoidon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Perusterveydenhuollon avohoito			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio)	h	hlö	24 075	23 341	19 554	18 919
Terveyskulu			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö, josta	c_1	€/hlö	1 256,8	1 286,8	1 235,5	1 304,6
perusterveydenhuolto		€/hlö	199,6	185,9	172,6	172,2
somaattinen erikoissairaanhoito		€/hlö	735,6	761,4	739,4	797,7
lääkekustannukset (Kela)		€/hlö	321,6	339,4	323,4	334,6
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	30 257	30 034	24 158	24 681
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	39,5	40,5	39,5	41,2
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u_2	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	16,5
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	115,2	114,6	113,2	112,8
kustannukset per henkilö	$c_2=k_2*u_2$	€/hlö	1 923	1 891	1 890	1 861
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	46 297	44 141	36 967	35 216
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	60,5	59,5	60,5	58,8
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2$	1000 €	76 554	74 174	61 125	59 897
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	3 180	3 178	3 126	3 166

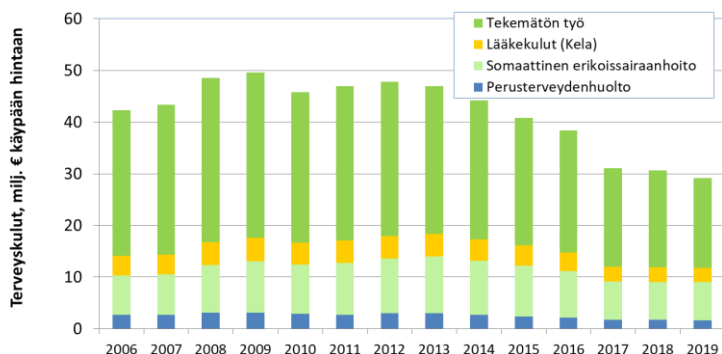
Henkilöstön terveyskulut on esitetty kuvissa 6.31, 6.32 ja 6.33 ja taulukoissa 6.15, 6.16 ja 6.17. Asiakkaista avohoidon ja hammashuollon potilaat olivat kerrallaan niin lyhyen ajan terveyskeskuksessa, että he eivät ehdi altistua rakennuksen kunnosta ja sisäilmasta johtuville terveyshaitoille. Vuodeosaston iäkkäät potilaat ehtivät altistua rakennuksen terveyshaitoille. Tämä näkyy hoitopäivien lisääntymisenä. Vuodeosastohoidon asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut on esitetty kuvassa 6.34 ja taulukossa 6.18.



Kuva 6.32: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon suun terveydenhuollon henkilöstön terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.16: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon suun terveydenhuollon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Perusterveydenhuollon suun terveydenhuolto			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio)	h	hlö	6 521	7 509	6 719	6 515
Terveydenhuoltokulut			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö, josta	c_1	€/hlö	1 256,8	1 286,8	1 235,5	1 304,6
perusterveydenhuolto		€/hlö	199,6	185,9	172,6	172,2
somaattinen erikoissairaanhoido		€/hlö	735,6	761,4	739,4	797,7
lääkekustannukset (Kela)		€/hlö	321,6	339,4	323,4	334,6
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	8 196	9 663	8 301	8 499
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	40,2	41,0	40,1	41,7
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u_2	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	16,5
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	111,8	112,2	110,6	110,4
kustannukset per henkilö	$c_2=k_2*u_2$	€/hlö	1 867	1 851	1 847	1 822
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	12 173	13 896	12 413	11 872
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	59,8	59,0	59,9	58,3
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2$	1000 €	20 369	23 559	20 715	20 371
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	3 123	3 137	3 083	3 127



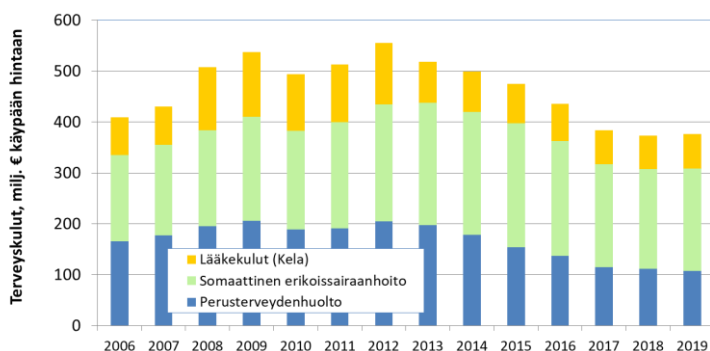
Kuva 6.33: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon vuodeosastohoidon henkilöstön terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.17: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon vuodeosastohoidon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Perusterveydenhuollon vuodeosastohoito			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio)	h	hlö	15 001	12 940	10 025	9 300
Terveydenhuoltokulut			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö, josta	c_1	€/hlö	1 256,8	1 286,8	1 235,5	1 304,6
perusterveydenhuolto		€/hlö	199,6	185,9	172,6	172,2
somaattinen erikoissairaanhoido		€/hlö	735,6	761,4	739,4	797,7
lääkekustannukset (Kela)		€/hlö	321,6	339,4	323,4	334,6
kustannukset	$C_1 = c_1 * h$	1000 €	18 853	16 651	12 386	12 132
osuus terveyskuluista	C_1 / C	%	39,7	40,3	39,4	41,2
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u_2	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	16,5
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	114,4	115,5	113,6	112,9
kustannukset per henkilö	$c_2 = k_2 * u_2$	€/hlö	1 910	1 906	1 898	1 863
kustannukset	$C_2 = c_2 * h$	1000 €	28 657	24 668	19 027	17 327
osuus terveyskuluista	C_2 / C	%	60,3	59,7	60,6	58,8
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C = C_1 + C_2$	1000 €	47 510	41 319	31 413	29 460
terveyskulut per käyttäjä	$c = C / h$	€/hlö	3 167	3 193	3 133	3 168

Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 109,7 milj. €, josta avohoito 59,9 milj. €, suun terveydenhuolto 20,4 milj. € ja vuodeosastohoito 29,5 milj. €. Keskimääräiset terveyskulut vuonna 2006 olivat 115,2 milj. €, josta avohoito 56,9 milj. €, suun terveydenhuolto 25,4 milj. € ja vuodeosastohoito 42,9 milj. €. Terveyskulut olivat suurimmillaan 146,1 milj. €

vuonna 2014. Henkilöstön keskimääräiset terveyskulut jakautuivat perusterveydenhuollon, somaattinen erikoissairaanhoidon ja lääkekulujen kesken samalla tavalla kuin varhaiskasvatuksen ja perusopetuksen henkilöstöllä. Sairauspoissaoloista aiheutuvan tekemättömän työn kustannukset vaihtelivat johtuen keskimääräisistä kustannuksista per sairauspoissaolo-



Kuva 6.34: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon vuodeosastohoidon asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.18: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon vuodeosastohoidon asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Perusterveydenhuollon vuodeosastohoito			Asiakkaiden terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
asiakkaat, josta	h	hlö	124 830	115 809	95 072	82 506
alle 65 vuotiaat		hlö	32 378	34 000	19 766	10 307
65 - 74 vuotiaat		hlö	19 724	17 509	16 878	15 099
75+ vuotiaat		hlö	72 728	64 300	58 428	57 100
Perusterveydenhuolto			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_1	€/hlö	1 584	1 330	1 203	1 300
kustannukset	$c_1 \cdot h$	1000 €	197 732	153 986	114 347	107 217
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	38,2	32,5	29,8	28,5
Somaattinen erikoissairaanhoido			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_2	€/hlö	1 922	2 100	2 129	2 446
kustannukset	$c_2 \cdot h$	1000 €	239 974	243 221	202 433	201 788
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	46,3	51,3	52,8	53,6
Lääkekustannukset (Kela)			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_3	€/hlö	643,4	666,3	701,4	818,4
kustannukset	$c_3 \cdot h$	1000 €	80 317	77 161	66 679	67 522
osuus terveyskuluista	C_3/C	%	15,5	16,3	17,4	17,9
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2+C_3$	1000 €	518 023	474 369	383 459	376 527

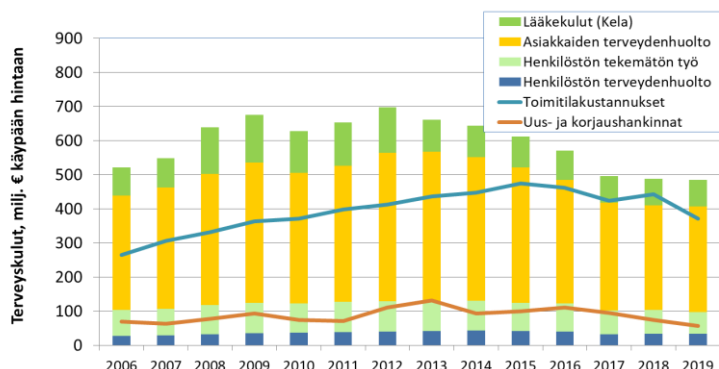
terveyskulut per käyttäjä	c=C/h	€/hlö	4 150	4 096	4 033	4 564
---------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

päivä. Henkilöstön terveyskuluihin vaikuttaa eniten sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ. Sen osuus on säilynyt suurimpana, noin 60 %:ssa. Terveyskuluista puutuu sairaana ja kuormittuneena työskentely ja sen aiheuttama tuottavuuden lasku. Kuvat 6.31, 6.32 ja 6.33 ja taulukot 6.15, 6.16 ja 6.17.

Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon asiakkaista huomioitiin vain vuodeosastohoidon asiakkaat. Heidän keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 376,5 milj. € (4 564 €/hlö), josta perusterveydenhuolto oli 28,5 %, somaattinen erikoissairaanhoidon hoito 53,6 % ja lääkekulut 17,9 %. Vuonna 2006 asiakkaiden terveyskulut olivat 408,6 milj. €, josta perusterveydenhuolto oli 40,6 %, somaattinen erikoissairaanhoidon hoito 41,4 % ja lääkekulut 18,0 %. Asiakkailta perusterveydenhuollon osuus on pienentynyt ja somaattisen erikoissairaanhoidon osuus kasvanut vuodesta 2006 vuoteen 2019. Terveyskulut olivat suurimmillaan 555,2 milj. € vuonna 2013. Kuva 6.34 ja taulukko 6.18.

Taulukko 6.19: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon henkilöstön ja asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut. Vertailu kuntien käyttötalouteen. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Perusterveydenhuolto		Käyttäjien terveyskulut			
Henkilöstö		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut, avohoito	1 000 €	76 554	74 174	61 125	59 897
Terveyskulut, suun terveydenhuolto	1 000 €	20 369	23 559	20 715	20 371
Terveyskulut, vuodeosastohoito	1 000 €	47 510	41 319	31 413	29 460
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	144 433	139 052	113 252	109 728
... per henkilöstökulut	%	7,6	7,6	7,6	7,7
... per toimitilakustannukset	%	33,1	29,3	26,8	29,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	110,2	138,2	119,2	191,3
Asiakkaat		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut, avohoito	1 000 €	0	0	0	0
Terveyskulut, suun terveydenhuolto	1 000 €	0	0	0	0
Terveyskulut, vuodeosastohoito	1 000 €	518 023	474 369	383 459	376 527
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	518 023	474 369	383 459	376 527
... per henkilöstökulut	%	27,2	25,9	25,6	26,4
... per toimitilakustannukset	%	118,6	99,8	90,6	101,2
... per uus- ja korjaushankinnat	%	395,1	471,4	403,6	656,5
Käyttäjät yhteensä		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	662 456	613 421	496 711	486 254
... per henkilöstökulut	%	34,8	33,5	33,2	34,1
... per toimitilakustannukset	%	151,7	129,0	117,3	130,7
... per uus- ja korjaushankinnat	%	505,3	609,5	522,8	847,8
Kuntien käyttötalous		2013	2015	2017	2019
Oman palvelun käyttökustannukset, josta	1 000 €	3 115 382	3 057 408	2 611 419	2 463 800
henkilöstökulut	1 000 €	1 904 259	1 829 535	1 495 133	1 424 949
toimitilakustannukset	1 000 €	436 706	475 343	423 286	371 924
muut oman palvelun kustannukset	1 000 €	774 417	752 530	693 000	666 927
Uus- ja korjaushankinnat	1 000 €	131 100	100 638	95 009	57 354



Kuva 6.35: Perusterveydenhuollon oman palvelutuotannon henkilöstön ja asiakkaiden terveyskulut. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Vertailu terveyskeskusrakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Vertaa taulukko 6.19.

Taulukossa 6.19 ja kuvassa 6.35 verrataan perusterveydenhuollon henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluja henkilöstökuluihin, terveyskeskusrakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Käyttäjien terveyskulut olivat 31,7 - 39,8 % henkilöstökuluista (henkilöstön osuus 7,6 - 8,2 % ja asiakkaiden 24,1 - 31,5 %) vuosina 2006 - 2019. Henkilöstön ja asiakkaiden terveyskulujen keskinäinen suhde on pysynyt lähes ennallaan: henkilöstön osuus noin 22 % ja asiakkaiden noin 78 % käyttäjien terveyskuluista.

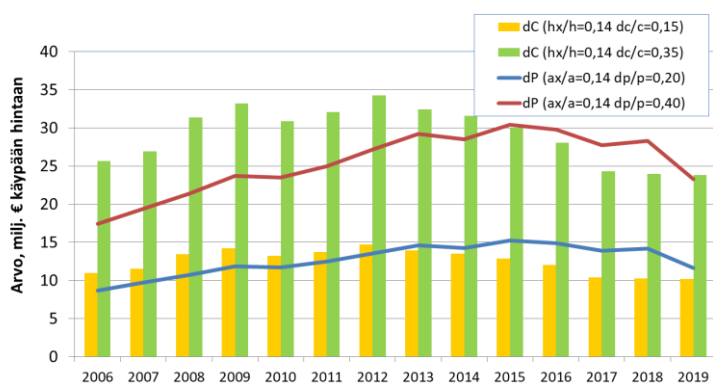
Terveyskeskusrakennusten toimitilakustannukset olivat 265,9 milj. € käypään hintaan vuonna 2006, kasvoivat tasaisesti 475,3 milj. €:oon vuonna 2015 ja laskivat 371,9 milj. €:oon vuonna 2019. Toimitilakustannukset ovat kasvaneet nopeammin kuin käyttäjien terveyskulut. Käyttäjien terveyskulut olivat 197 % toimitilakustannuksista vuonna 2006. Vuonna 2019 terveyskulut olivat laskeneet 131 %:iin toimitilakustannuksista.

Terveyskeskusrakennusten hankinnat olivat 69,4 milj. € käypään hintaan vuonna 2006, kasvoivat 131,1 milj. €:oon vuonna 2013 ja laskivat 57,4 milj. €:oon vuonna 2019. Hankinnoissa on enemmän vuotuista vaihtelua kuin toimitilakustannuksissa. Käyttäjien keskimääräiset terveyskulut olivat 7,6-kertaiset hankintoihin verrattuna vuonna 2006. Vuonna 2019 terveyskulut olivat 8,5-kertaiset hankintoihin verrattuna.

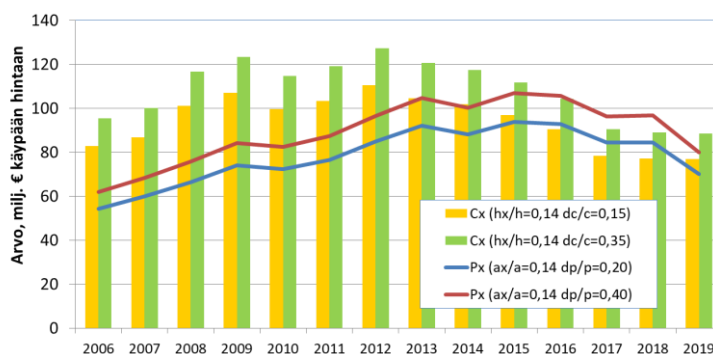
Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät perusterveydenhuollon henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluihin, terveyskeskusrakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Terveyshaittojen osuus lasketaan soveltaen kaavoja (31) toimitilakustannuksiin ja hankintoihin ja kaavoja (32) henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluihin. Tutkittua tietoa kaavojen (31) ja (32) parametrien suuruudesta ja niiden välisestä vuorovaikutuksesta ei toistaiseksi ole saatavilla. Arvioidaan terveyshaittojen talousvaikutuksia seuraavilla oletuksilla:

- kaavoissa (31) terveyshaitan keskimääräinen esiintymistiheys on $a_x/a=0,14$
- kaavoissa (31) terveyshaitan osuus terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan pääomakustannuksista $k=1$, huoltokuluista $k=2$ ja korjaushankinnoista $k=3$ per kerrosala vaihtelee välillä $(dp/p)_k=0,20...0,40$, $k=1,2,3$ keskimääräisistä yksikkökustannuksista p_k , $k=1,2,3$ per kerrosala, uushankinnoissa ei oleteta esiintyvän terveyshaittoja, $dp/p=0$
- kaavoissa (32) altistuneiden osuus käyttäjistä on $h_x/h=a_x/a$
- kaavoissa (32) terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista per käyttäjä vaihtelee välillä $dc/c=0,15...0,35$ keskimääräisestä terveyskuluista per käyttäjä
- arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista on esitetty kuvissa 6.36a ja 6.36b ja taulukoissa 6.20a ja 6.20b.

Altistuneita arvioitiin olevan 14 % henkilöstöstä ja asiakkaista. Altistuneiden terveyskulut C_x olivat 82,8 ... 95,4 milj. € vuonna 2006 ja 76,9 ... 88,6 milj. € vuonna 2019. C_x oli suurimmillaan 110,6 ... 127,4 milj. € vuonna 2012. C_x sisältää terveyshaitasta



Kuva 6.36a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista dC ($h_x/h=0,14$, $dc/c=0,15...0,35$) sekä toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista dP ($a_x/a=0,14$, $dp/p=0,20...0,40$) perusterveydenhuollon omassa palvelutuotannossa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.20a ja 6.20b.



Kuva 6.36b: Arvio altistuneiden terveyskuluista C_x ($h_x/h=0,14$, $dc/c=0,15...0,35$) sekä terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista

P_x ($a_x/a=0,14$, $dp/p=0,20..0,40$) perusterveydenhuollon omassa palvelutuotannossa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.20a ja 6.20b.

aiheutuvat terveyskulut dC ja muut altistuneiden yleisestä terveydentilasta johtuvat keskimääräiset terveyskulut. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 altistuneiden terveyskulut C_x suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 5,6 ... 6,5 % henkilöstökuluista ja C_x suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 31,2 ... 35,9 %:sta 20,7 ... 23,8 %:iin. C_x suhteessa rakennusten hankintoihin vaihteli suuresti: 80,0 ... 92,0 %:sta vuonna 2013 145 ... 167 %:iin vuonna 2011.

Terveyshaittojen osuus altistuneiden terveyskuluista dC oli 11,0 ... 25,7 milj. € vuonna 2006 ja 10,2 ... 23,8 milj. € vuonna 2019. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 terveyshaittojen osuus dC suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 0,7 ... 1,7 % henkilöstökuluista, dC suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 4,1 ... 9,7 %:sta 2,7 ... 6,4 %:iin ja dC suhteessa rakennusten hankintoihin vaihteli suuresti: 10,6 ... 24,8 %:sta vuonna 2013 19,2 ... 44,9 %:iin vuonna 2011.

Terveyshaittojen esiintymistiheydeksi arvioitiin 14 % päiväkotirakennusten kerrosalasta. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannukset ja rakennushankinnat yhteensä P_x arvioitiin olleen vuonna 2006 54,4 ... 61,9 milj. € ja vuonna 2019 70,1 ... 80,1 milj. €. P_x sisältää terveyshaitan poistamisesta aiheutuvat tekniset kustannukset dP ja samalla kertaa toteutettavat muut tekniset, toiminnalliset ja taloudellisen käytön edellyttämät kustannukset. P_x :n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 4,9 ... 5,6 %, suhde toimitilakustannuksiin oli 18,8 ... 21,5 % ja suhde rakennushankintoihin oli 122 ... 140 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 3,8 ... 4,3 %, 20,5 ... 23,3 % ja 78,4 ... 89,2 %.

Terveyshaittojen osuus dP terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x oli vuonna 2006 8,7 ... 17,4 milj. € ja vuonna 2019 11,6 ... 23,3 milj. €. dP:n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 0,8 ... 1,6 %, suhde toimitilakustannuksiin oli 3,1 ... 6,3 % ja suhde rakennushankintoihin oli 20,3 ... 40,5 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 0,6 ... 1,2 %, 3,3 ... 6,6 % ja 12,5 ... 25,1 %.

Akuutissa terveyshaittatapauksessa dC ja dP ovat toteutuvia kustannuksia. Ennaltaehkäisyssä dC ja dP eivät toteudu, syntyy potentiaalisia säästöjä. Kun terveyshaittojen poistaminen tai ennaltaehkäisy toteutetaan onnistuneesti, lisäkustannuksia P_x :ään ei synny. Summa dC+dP ilmoittaa akuutissa tapauksessa terveyshaittaan suoraan ja välillisesti liittyvät kustannukset. Ennaltaehkäisyssä summa dC+dP ilmoittaa potentiaaliset säästöt.

Potentiaalisten säästöjen suuruusluokkaa mittaa suhdeluku $P_x/(dC+dP)$. Vuonna 2019 suhdeluku oli 3,21 lievässä tapauksessa ($dc/c=0,15$, $dp/p=0,20$) ja 1,70 vakavamassa tapauksessa ($dc/c=0,35$, $dp/p=0,40$). Mikäli akuutin terveyshaittatapauksen korjaus P_x onnistuu ja terveyshaitan esiintymisestä aiheutuvat terveyskulut dC pysyvät poissa, terveyskulujen säästöillä korjaukset P_x on maksettu ajassa P_x/dC vuotta. Vuonna 2019 näin laskettu takaisinmaksuaika oli 6,9 vuotta lievässä tapauksessa ja 3,4 vuotta vakavamassa tapauksessa.

Taulukko 6.20a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista perusterveydenhuollon omassa palvelutuotannossa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertaa kuvat 6.36a ja 6.36b.

Perusterveydenhuolto			Arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista			
Käyttäjät	kaavat (32)		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut	C	milj. €	662,5	613,4	496,7	486,3
Altistuneiden osuus	h_x/h	hlö/hlö	0,14	0,14	0,14	0,14
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dc/c	(€/hlö)/(€/hlö)	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35
Altistuneiden terveyskulut	C_x kaava (32a)	milj. €	104,7 ... 120,7	97,0 ... 111,7	78,5 ... 90,5	76,9 ... 88,6
Terveyshaitan osuus	dC kaava (32b)	milj. €	13,9 ... 32,5	12,9 ... 30,1	10,4 ... 24,3	10,2 ... 23,8
Toimitilat	kaavat (31)		2013	2015	2017	2019
Toimitilakustannukset	P_1+P_2	milj. €	436,7	475,3	423,3	371,9
Korjaushankinnat	P_3	milj. €	85,2	68,4	72,1	43,4
Uushankinnat	P_4	milj. €	45,9	32,3	22,9	14,0
Kustannukset yhteensä	$P=P_1+P_2+P_3+P_4$	milj. €	567,8	576,0	518,3	429,3
Terveyshaitan esiintyminen	a_x/a	m^2/m^2	0,14	0,14	0,14	0,14
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dp/p	(€/m ²)/(€/m ²)	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40
Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset	P_x kaava (31a)	milj. €	92,1 ... 104,6	93,7 ... 106,8	84,5 ... 96,4	70,1 ... 80,1
Terveyshaitan osuus	dP kaava (31c)	milj. €	14,6 ... 29,2	15,2 ... 30,4	13,9 ... 27,7	11,6 ... 23,3

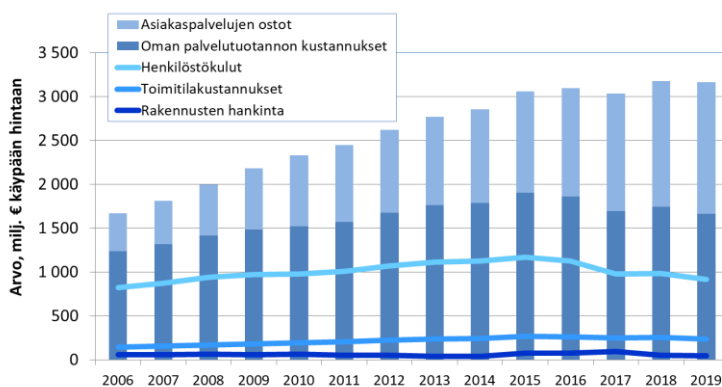
Taulukko 6.20b: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista perusterveydenhuollon omassa palvelutuotannossa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertailu kuntien käyttötalouteen.

Perusterveydenhuolto			Terveyshaittojen talousvaikutusten vertailu kuntatalouteen			
Altistuneet käyttäjät			2013	2015	2017	2019
Altistuneiden terveyskulut C_x	milj. €		104,7 ... 120,7	97,0 ... 111,7	78,5 ... 90,5	76,9 ... 88,6
... per henkilöstökulut	%		5,5 ... 6,3	5,3 ... 6,1	5,3 ... 6,1	5,4 ... 6,2
... per toimitilakustannukset	%		24,0 ... 27,6	20,4 ... 23,5	18,5 ... 21,4	20,7 ... 23,8
... per uus- ja korjaushankinnat	%		79,7 ... 92,0	96,3 ... 111,0	82,6 ... 95,2	134,0 ... 154,4
Terveyshaitan osuus dC	milj. €		13,9 ... 32,5	12,9 ... 30,1	10,4 ... 24,3	10,2 ... 23,8
... per henkilöstökulut	%		0,7 ... 1,7	0,7 ... 1,6	0,7 ... 1,6	0,7 ... 1,7
... per toimitilakustannukset	%		3,2 ... 7,4	2,7 ... 6,3	2,5 ... 5,7	2,7 ... 6,4
... per uus- ja korjaushankinnat	%		10,6 ... 24,8	12,8 ... 29,9	11,0 ... 25,6	17,8 ... 41,5
Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala			2013	2015	2017	2019
Toimitilakustannukset ja hankinnat yhteensä P_x	milj. €		92,1 ... 104,6	93,7 ... 106,8	84,5 ... 96,4	70,1 ... 80,1
... per henkilöstökulut	%		4,8 ... 5,5	5,1 ... 5,8	5,7 ... 6,4	4,9 ... 5,6
... per toimitilakustannukset	%		21,1 ... 24,0	19,7 ... 22,5	20,0 ... 22,8	18,8 ... 21,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%		70,2 ... 79,8	93,1 ... 106,1	88,9 ... 101,5	122,2 ... 139,7
Terveyshaitan osuus dP	milj. €		14,6 ... 29,2	15,2 ... 30,4	13,9 ... 27,7	11,6 ... 23,3
... per henkilöstökulut	%		0,8 ... 1,5	0,8 ... 1,7	0,9 ... 1,9	0,8 ... 1,6
... per toimitilakustannukset	%		3,3 ... 6,7	3,2 ... 6,4	3,3 ... 6,6	3,1 ... 6,3
... per uus- ja korjaushankinnat	%		11,1 ... 22,3	15,1 ... 30,3	14,6 ... 29,2	20,3 ... 40,5
Kuntien käyttötalous			2013	2015	2017	2019
Oman palvelun käyttökustannukset, josta	milj. €		3 115,4	3 057,4	2 611,4	2 463,8
henkilöstökulut	milj. €		1 904,3	1 829,5	1 495,1	1 424,9
toimitilakustannukset	milj. €		436,7	475,3	423,3	371,9
muut oman palvelun kustannukset	milj. €		774,4	752,5	693,0	666,9
Uus- ja korjaushankinnat	milj. €		131,1	100,6	95,0	57,4

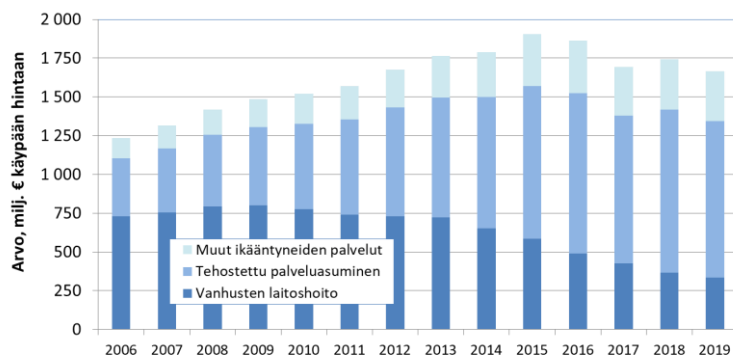
6.5 Ikääntyneiden palvelut

Ikääntyneiden palvelut sisältävät ikääntyneiden laitoshoidon, tehostetun palveluasumisen ja muut ikääntyneiden palvelut. Ikääntyneillä tarkoitetaan 65 vuotta täyttäneitä asiakkaita. Ikääntyneiden palveluiden käyttökustannukset vuonna 2019 olivat 3 162 milj. €, josta oma palvelutuotanto oli 52,7 % ja ostetut asiakaspalvelut 47,3 %. Käyttökustannukset vuonna 2006 olivat 1 667 milj. € käypään hintaan ja kasvoivat tasaisesti 3 059 milj. €:n vuonna 2015. Vuoden 2015 jälkeen käyttökustannukset olivat alimmillaan 3 035 milj. € vuonna 2017. Kuva 6.37a.

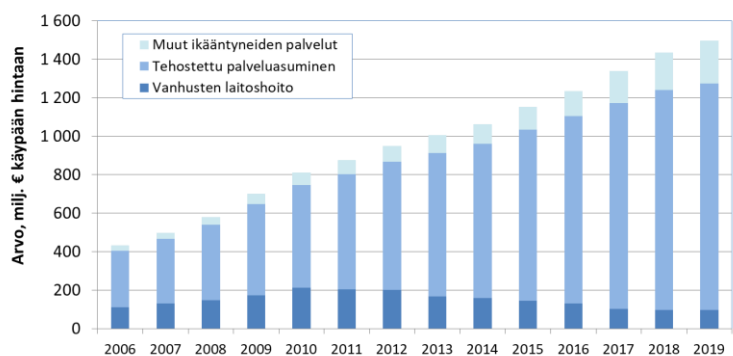
Oman palvelutuotannon osuus on laskenut tasaisesti 74,0 %:sta 52,7 %:iin käyttökustannuksista vuosina 2006 – 2019. Samaan aikaan asiakaspalveluiden ostot ovat nousseet 26,0 %:sta 47,3 %:iin käyttökustannuksista. Vuonna 2019 ikääntyneiden laitoshoidon oma palvelutuotanto oli 333 milj. € (77,5 % laitoshoidon käyttökustannuksista), tehostetut asumispalvelut 1 011 milj. € (46,2 % tehostetun asumispalvelun käyttökustannuksista) ja muut palvelut 321 milj. € (59,0 % muista ikääntyneiden palveluiden käyttökustannuksista). Kunnat ostivat vuonna 2019 laitoshoidon asiakaspalveluita 96,8 milj. €:lla, josta sairaanhoitopiireiltä (kuntayhtymiltä) 46,3 milj. €:lla, kunnilta 11,3 milj. €:lla ja muilta palveluntuottajilta 39,3 milj. €:lla. Kunnat ostivat vuonna 2019 tehostetun palveluasumisen asiakaspalveluita 1 178 milj. €:lla, josta sairaanhoitopiireiltä (kuntayhtymiltä) 573 milj. €:lla, kunnilta 59 milj. €:lla ja muilta palveluntuottajilta 546 milj. €:lla. Kuvat 6.37b ja 6.37c.



Kuva 6.37a: Ikääntyneiden palvelut kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Ikääntyneiden palveluista tehostetun palveluasumisen ja muiden palveluiden tiedot arvioitu vuosille 2006 - 2014. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



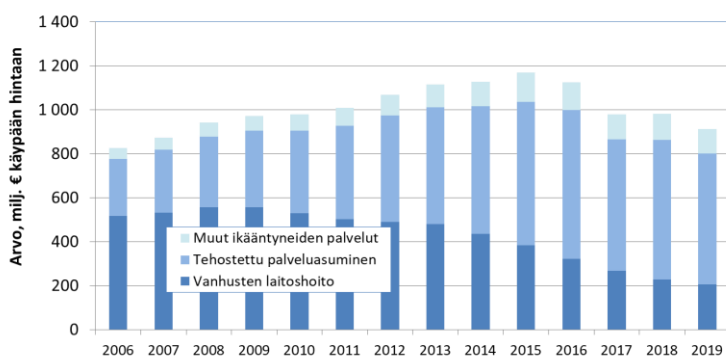
Kuva 6.37b: Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon käyttökustannukset. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Tehostetun palveluasumisen ja muiden palveluiden käyttökustannukset arvioitu vuosille 2006 - 2014. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



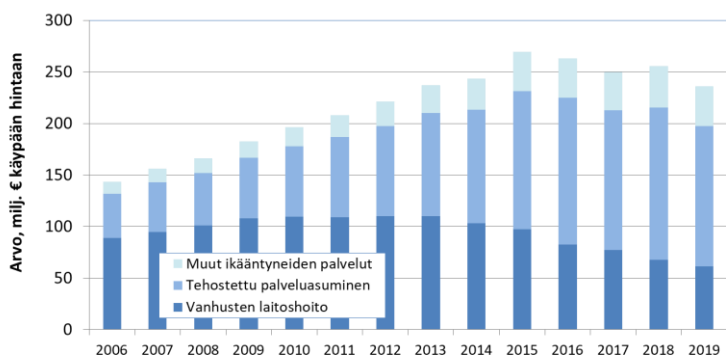
Kuva 6.37c: Ikääntyneiden palveluiden ostetut asiakaspalvelut sairaanhoitopiireiltä, kunnilta, valtiolta ja muilta. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Tehostetun palveluasumisen ja muiden palveluiden ostetut asiakaspalvelut arvioitu vuosille 2006 - 2014. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

Oman palvelutuotannon henkilöstökulut olivat 913 milj. € vuonna 2019. Ne olivat 54,9 % oman palvelutuotannon käyttökustannuksista. Henkilökuluista laitoshoidon osuus oli 22,5 %, tehostetun palveluasumisen 65,2 % ja muiden palveluiden 12,3 %. Henkilöstökulut käypään hintaan olivat 826 milj. € vuonna 2006. Henkilöstökulut olivat suurimmillaan 1 168 milj. € vuonna 2015. Kuvat 6.37a ja 6.38.

Toimitilakustannukset olivat 236 milj. € vuonna 2019, josta laitoshoido 26,0 %, tehostettu palveluasuminen 57,6 % ja muut palvelut 16,4 %. Toimitilakustannukset olivat 14,2 % ikääntyneiden palveluiden oman tuotannon käyttökustannuksista. Muutokset toimitilakustannuksissa seuraavat oman palvelutuotannon muutoksia. Kuvat 6.37a ja 6.39.



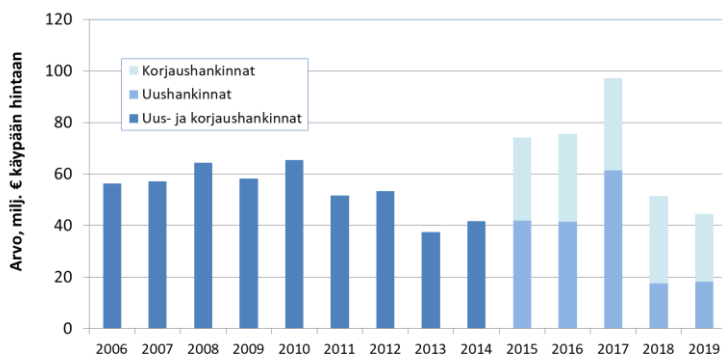
Kuva 6.38: Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstökulut kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Tehostetun palveluasumisen ja muiden palveluiden henkilöstökulut on arvioitu vuosille 2006 - 2014. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.



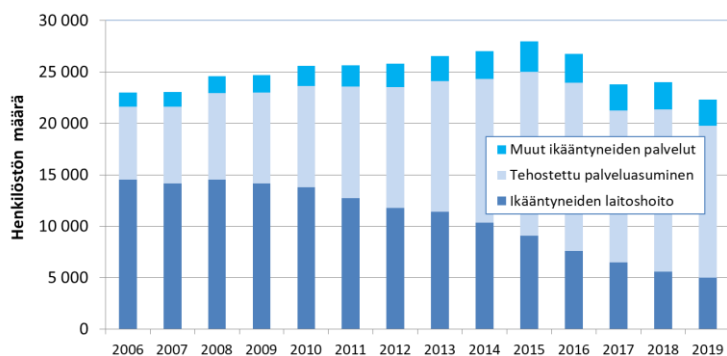
Kuva 6.39: Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon toimitilakustannukset kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Tehostetun palveluasumisen ja muiden palveluiden toimitilakustannukset on arvioitu vuosille 2006 – 2014. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

Rakennusten hankinnat olivat 44,3 milj. € vuonna 2019, josta korjausinvestoinnit olivat 26,2 milj. € (59,1 %) ja uushankinnat 18,1 milj. € (40,9 %). Hankintojen arvo oli 2,7 % oman tuotannon käyttökustannusten arvosta. Hankinnoissa trendi oli laskeva ja hankinnoissa korostui korjausinvestoinnit vuosina 2015 – 2019. Vuonna 2006 hankinnat käypään hintaan olivat suuremmat kuin hankinnat 2019. Suurimmillaan hankinnat olivat 97,1 milj. € vuonna 2017. Kuvat 6.37a ja 6.40.

Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstö oli vuonna 2006 arviolta 23 000, kasvoi tasaisesti 28 000 henkilöön vuonna 2015 ja laski 22 300 henkilöön vuonna 2019. Siirtyminen omasta palvelutuotannosta ostettuihin asiakaspalveluihin näkyy henkilöstön määrän vähenemisenä vuodesta 2015 lähtien. Kuva 6.41.

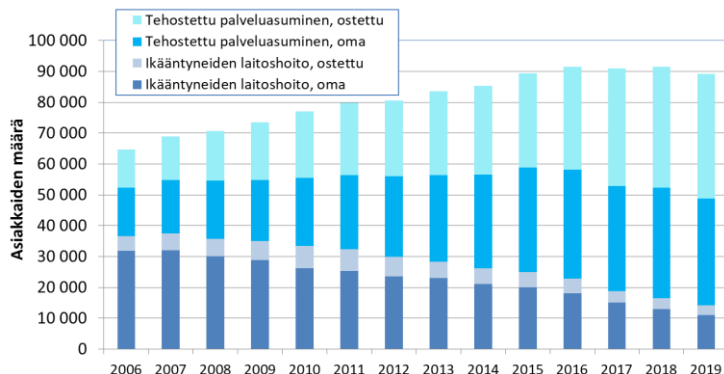


Kuva 6.40: Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon muiden rakennusten hankinnat kuntien käyttötaloudessa. Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Ikääntyneiden palveluista tehostetun palveluasumisen ja muiden palveluiden hankinnat arvioitu vuosille 2006 – 2014. Laskettu lähteen /62/ aineistosta.

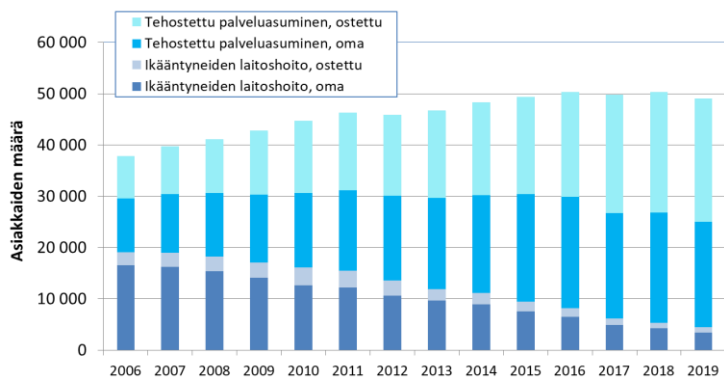


Kuva 6.41: Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstö (arvio). Kunnat ja niiden liikelaitokset yhteensä vuosina 2006 – 2019. Arvioitu lähteiden /57, 62/ aineistosta.

Vuodesta 2006 vuoteen 2019 laitoshoidoita saaneiden määrä on laskenut 36 600 ikääntyneestä 14 100 ikääntyneeseen. Laitoshoidoita saaneista oman palvelutuotannon osuus laski 31 800:sta 10 900:aan ja ostettujen palveluiden osuus laski 4 800:sta 3 200:aan. Samaan aikaan tehostettua palveluasumista saaneiden määrä on noussut 15 600 ikääntyneestä 75 000 ikääntyneeseen. Tehostettua palveluasumista saaneista oman palvelutuotannon osuus nousi 15 600:sta 34 700:aan ja ostettujen palveluiden osuus nousi 12 400:sta 40 400:aan. Ikääntyneiden palveluissa laitoshoidosta on siirrytty tehostettuun palveluasumiseen. Kuvat 6.42a ja 42b.



Kuva 6.42a: Ikääntyneiden laitoshoidon ja tehostetun palveluasuminen asiakkaat. Kuntien oma palvelutuotanto ja ostetut palvelut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde: Sosiaali- ja terveysalan tilastolliset vuosikirjat 2010 - 2020 ja www.sotkanet.fi

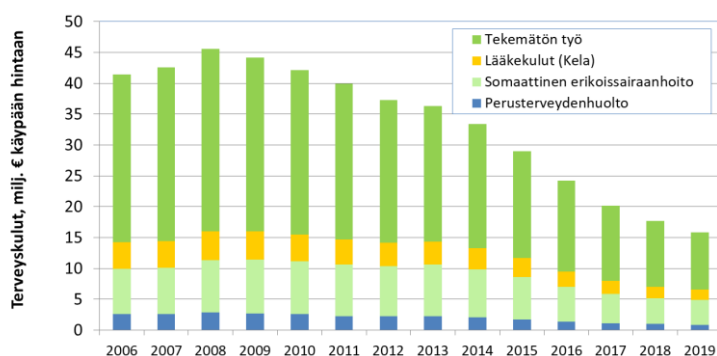


Kuva 6.42b: Ikääntyneiden laitoshoidon ja tehostetun palveluasumisen pitkäaikaiset asiakkaat 31.12. Kuntien oma palvelutuotanto ja ostetut palvelut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Voidaan esittää erikseen jokaisesta kunnasta. Lähde: Sosiaali- ja terveysalan tilastolliset vuosikirjat 2010 - 2020 ja www.sotkanet.fi

Henkilöstön terveyskulut on esitetty kuvissa 6.43, 6.45 ja 6.47 ja taulukoissa 6.21, 6.23 ja 6.25. Laitoshoidon ja tehostetun palveluasumisen iäkkäät asiakkaat altistuvat rakennuksen terveyshaitoille. Ikääntyneiden muiden palveluiden asiakkaat ovat keskimäärin niin lyhyen ajan palvelua saatavassa toimitilassa, että heidän ei oleteta altistuvan toimitilassa esiintyville terveyshaitoille. Laitoshoidon ja tehostetun palveluasumisen asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut on esitetty kuvissa 6.44 ja 6.46 ja taulukoissa 6.22 ja 6.24.

Ikääntyneiden palveluiden henkilöstön keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 70,4 milj. €, josta laitoshoido 15,8 milj. €, tehostettu palveluasuminen 46,2 milj. € ja muut palvelut 8,4 milj. €. Keskimääräiset terveyskulut vuonna 2006 olivat 60,0 milj. €, josta laitoshoido 41,4 milj. €, tehostettu palveluasuminen 20,6 milj. € ja muut pal-

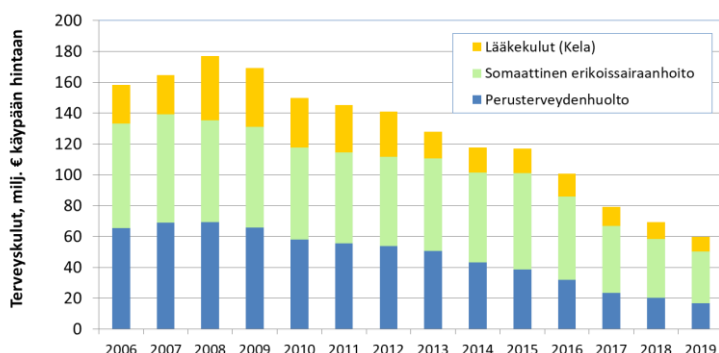
velu 4,0 milj. €. Terveyskulut olivat suurimmillaan 88,8 milj. € vuonna 2015. Henkilöstön keskimääräiset terveyskulut jakautuivat perusterveydenhuollon, somaattinen erikoissairaanhoidon ja lääkekulujen kesken samalla tavalla kuin varhaiskasvatuksen ja perusopetuksen henkilöstöllä. Sairauspoissaoloista aiheutuvan tekemättömän työn kustannukset vaihtelivat johtuen keskimääräisistä kustannuksista per sairauspoissaolopäivä. Henkilöstön terveyskuluihin vaikuttaa eniten sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ. Sen osuus on säilynyt suurimpana, noin 60 %:ssa. Terveyskuluista puuttuu sairaana ja kuormittuneena työskentely ja sen aiheuttama tuottavuuden lasku. Kuvat 6.43, 6.45 ja 6.47 ja taulukot 6.21, 6.23 ja 6.25.



Kuva 6.43: Ikääntyneiden laitoshoidon oman palvelutuotannon henkilöstön terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.21: Ikääntyneiden laitoshoidon oman palvelutuotannon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Ikääntyneiden laitoshoido			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio)	h	hlö	11 397	9 073	6 453	4 998
Terveyskulu			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_1	€/hlö	1 257	1 287	1 236	1 305
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	14 323	11 674	7 972	6 520
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	39,4	40,3	39,5	41,2
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u_2	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	16,5
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	115,6	115,7	113,2	112,8
kustannukset per henkilö	$c_2=k_2*u_2$	€/hlö	1 930	1 909	1 890	1 860
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	21 993	17 319	12 194	9 298
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	60,6	59,7	60,5	58,8
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2$	1000 €	36 317	28 993	20 166	15 817
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	3 187	3 196	3 125	3 165

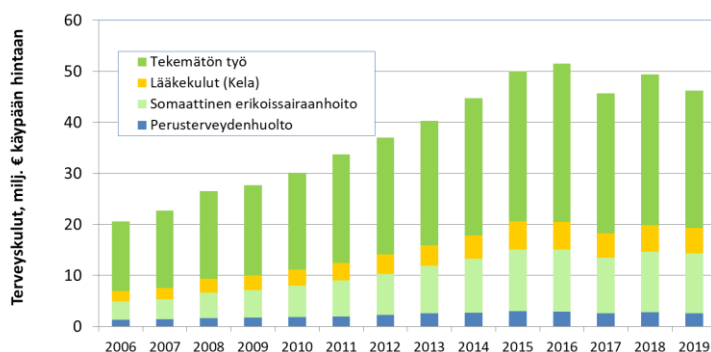


Kuva 6.44: Ikääntyneiden laitoshoidon oman palvelutuotannon asiakkaiden terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.22: Ikääntyneiden laitoshoidon oman palvelutuotannon asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Ikääntyneiden laitoshoido			Asiakkaiden terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
asiakkaat, josta	h	hlö	22 926	20 047	15 044	10 942
alle 65 vuotiaat		hlö	644	521	409	287
65 - 74 vuotiaat		hlö	2 348	2 150	1 765	1 375
75 - 84 vuotiaat		hlö	7 975	6 798	4 863	3 670
85+ vuotiaat		hlö	11 958	10 579	8 008	5 610
Perusterveydenhuolto			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_1	€/hlö	2 213	1 926	1 564	1 520
kustannukset	$c_1 \cdot h$	1000 €	50 724	38 603	23 527	16 628
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	32,4	19,6	13,1	8,7
Somaattinen erikoissairaanhoito			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_2	€/hlö	2 612	3 110	2 889	3 066
kustannukset	$c_2 \cdot h$	1000 €	59 887	62 338	43 468	33 549
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	38,2	31,7	24,2	17,5
Lääkekustannukset (Kela)			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_3	€/hlö	754,3	801,2	799,8	886,8
kustannukset	$c_3 \cdot h$	1000 €	17 292	16 062	12 032	9 703
osuus terveyskuluista	C_3/C	%	11,0	8,2	6,7	5,1
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2+C_3$	1000 €	127 903	117 003	79 028	59 881
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	5 579	5 836	5 253	5 472

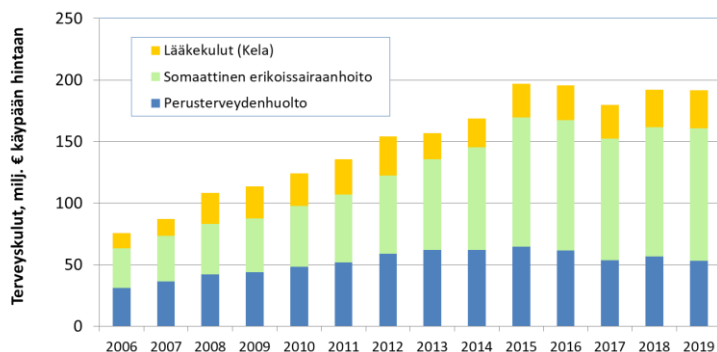
Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon asiakkaista huomioitiin laitoshoidon ja tehostetun palveluasumisen asiakkaat. Heidän keskimääräiset terveyskulut vuonna 2019 olivat 251,7 milj. €, josta laitoshoido oli 59,9 milj. € ja tehostettu palveluasuminen 191,8 milj. €. Vuonna 2006 asiakkaiden terveyskulut olivat 234,0 milj. €, josta laitoshoido oli 158,3 milj. € ja tehostettu palveluasuminen 75,7 milj. €. Asiakkaiden terveyskuluissa perusterveydenhuollon osuus on pienentynyt ja somaattisen erikoissairaanhoidon osuus kasvanut vuodesta 2006 vuoteen 2019. Terveyskulut olivat suurimmillaan 313,8 milj. € vuonna 2015. Kuvat 6.44 ja 6.46 ja taulukot 6.22 ja 6.24.



Kuva 6.45: Ikääntyneiden tehostetun palveluasumisen oman palvelutuotannon henkilöstön terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.23: Ikääntyneiden tehostetun palveluasumisen oman palvelutuotannon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

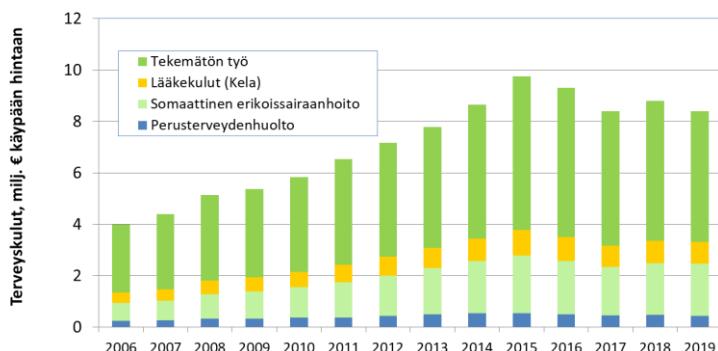
Ikääntyneiden tehostettu palveluasuminen			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio)	h	hlö	12 689	15 957	14 778	14 779
Terveydenhuoltokulut			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_1	€/hlö	1 257	1 287	1 236	1 305
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	15 948	20 533	18 258	19 281
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	39,6	41,0	40,0	41,7
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u_2	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	16,5
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	114,6	112,1	111,1	110,3
kustannukset per henkilö	$c_2=k_2*u_2$	€/hlö	1 913	1 849	1 855	1 820
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	24 279	29 508	27 408	26 904
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	60,4	59,0	60,0	58,3
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2$	1000 €	40 226	50 040	45 666	46 185
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	3 170	3 136	3 090	3 125



Kuva 6.46: Ikääntyneiden tehostetun palveluasumisen oman palvelutuotannon asiakkaiden terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.24: Ikääntyneiden tehostetun palveluasumisen oman palvelutuotannon asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Tehostettu palveluasuminen			Asiakkaiden terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
asiakkaat, josta	h	hlö	28 183	33 809	34 086	34 669
alle 65 vuotiaat		hlö	705	811	734	589
65 - 74 vuotiaat		hlö	3 121	3 934	3 966	4 253
75 - 84 vuotiaat		hlö	10 130	11 340	11 204	11 309
85+ vuotiaat		hlö	14 227	17 724	18 182	18 519
Perusterveydenhuolto			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_1	€/hlö	2 204	1 915	1 574	1 538
kustannukset	$c_1 \cdot h$	1000 €	62 113	64 741	53 649	53 305
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	39,6	32,9	29,8	27,8
Somaattinen erikoissairaanhoito			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_2	€/hlö	2 605	3 104	2 902	3 103
kustannukset	$c_2 \cdot h$	1000 €	73 405	104 932	98 904	107 578
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	46,8	53,3	55,0	56,1
Lääkekustannukset (Kela)			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_3	€/hlö	754,8	801,2	802,8	892,8
kustannukset	$c_3 \cdot h$	1000 €	21 273	27 088	27 363	30 952
osuus terveyskuluista	C_3/C	%	13,6	13,8	15,2	16,1
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2+C_3$	1000 €	156 791	196 761	179 916	191 835
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	5 563	5 820	5 278	5 533



Kuva 6.47: Ikääntyneiden muiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstön terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2006 – 2019. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Taulukko 6.25: Ikääntyneiden muiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Ikääntyneiden muut palvelut			Henkilöstön terveyskulut			
Käyttäjät			2013	2015	2017	2019
henkilöstö (arvio)	h	hlö	2 455	2 928	2 565	2 531
Terveydenhuoltokulut			2013	2015	2017	2019
kustannukset per henkilö	c_1	€/hlö	1 257	1 287	1 236	1 305
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	3 085	3 768	3 170	3 302
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	39,6	38,6	37,8	39,4
Tekemätön työ			2013	2015	2017	2019
sairauspoissaolot per henkilö	u_2	pv/hlö	16,7	16,5	16,7	16,5
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	114,6	123,8	121,8	121,7
kustannukset per henkilö	$c_2=k_2*u_2$	€/hlö	1 913	2 043	2 033	2 008
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	4 697	5 983	5 217	5 083
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	60,4	61,4	62,2	60,6
Terveyskulut yhteensä			2013	2015	2017	2019
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2$	1000 €	7 782	9 750	8 386	8 386
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	3 170	3 330	3 269	3 313

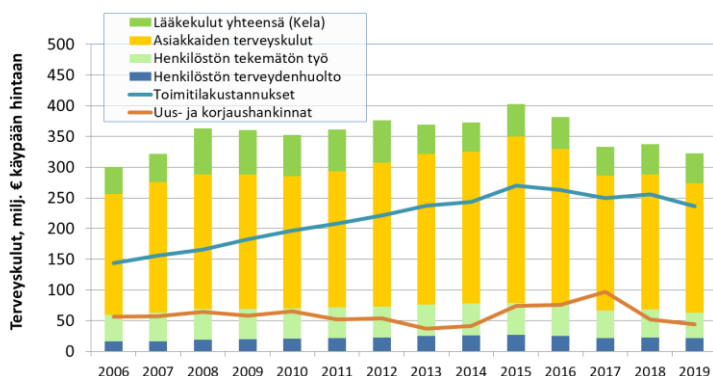
Taulukossa 6.26 ja kuvassa 6.48 verrataan ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluja henkilöstökuluihin, palvelurakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Käyttäjien terveyskulut olivat 33,1 – 38,5 % henkilöstökuluista (henkilöstön osuus 7,6 – 8,2 % ja asiakkaiden 25,4 – 30,3 %) vuosina 2006 - 2019. Henkilöstön ja asiakkaiden terveyskulujen keskinäinen suhde on pysynyt lähes ennallaan: henkilöstön osuus noin 22 % ja asiakkaiden noin 78 % käyttäjien terveyskuluista.

Ikääntyneiden palveluissa toimitilakustannukset olivat 143,3 milj. € käypään hintaan vuonna 2006, kasvoivat tasaisesti 269,6 milj. €:oon vuonna 2015 ja laskivat 236,2 milj. €:oon vuonna 2019. Toimitilakustannukset ovat kasvaneet nopeammin kuin käyttäjien terveyskulut. Käyttäjien terveyskulut olivat 209 % toimitilakustannuksista vuonna 2006. Vuonna 2019 terveyskulut olivat laskeneet 136 %:iin toimitilakustannuksista.

Ikääntyneiden palveluissa rakennusten hankinnat olivat 56,2 milj. € käypään hintaan vuonna 2006, kasvoivat 97,1 milj. €:oon vuonna 2017 ja laskivat 44,3 milj. €:oon vuonna 2019. Hankinnoissa on enemmän vuotuista vaihtelua kuin toimitilakustannuksissa. Käyttäjien keskimääräiset terveyskulut olivat 5,3-kertaiset hankintoihin verrattuna vuonna 2006. Vuonna 2019 terveyskulut olivat 7,3-kertaiset hankintoihin verrattuna.

Taulukko 6.26: Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstön ja asiakkaiden terveyskulut. Vertailu kuntien käyttötalouteen. Kunnat yhteensä vuosina 2013 – 2019. Laskettu lähteiden Laskettu lähteiden /30, 59, 62, 123, 124, 139/ sisältämästä aineistosta.

Ikääntyneiden palvelut		Käyttäjien terveyskulut			
Henkilöstö		2013	2015	2017	2019
Terveyskulut, laitoshoido	1 000 €	36 317	28 993	20 166	15 817
Terveyskulut, tehostettu palveluasuminen	1 000 €	40 226	50 040	45 666	46 185
Terveyskulut, muut palvelut	1 000 €	7 782	9 750	8 386	8 386
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	84 325	88 784	74 218	70 387
... per henkilöstökulut	%	7,6	7,6	7,6	7,7
... per toimitilakustannukset	%	35,5	32,9	29,7	29,8
... per uus- ja korjaushankinnat	%	225,7	119,9	76,4	158,8
Asiakkaat		2 013	2 015	2 017	2 019
Terveyskulut, laitoshoido	1 000 €	127 903	117 003	79 028	59 881
Terveyskulut, tehostettu palveluasuminen	1 000 €	156 791	196 761	179 916	191 835
Terveyskulut, muut palvelut	1 000 €	0	0	0	0
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	284 695	313 764	258 944	251 716
... per henkilöstökulut	%	25,6	26,9	26,4	27,6
... per toimitilakustannukset	%	120,0	116,4	103,8	106,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	762,0	423,7	266,7	567,8
Käyttäjät yhteensä		2 013	2 015	2 017	2 019
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	369 020	402 548	333 162	322 103
... per henkilöstökulut	%	33,1	34,5	34,0	35,3
... per toimitilakustannukset	%	155,5	149,3	133,5	136,3
... per uus- ja korjaushankinnat	%	987,7	543,6	343,1	726,6
Kuntien käyttötalous		2013	2015	2017	2019
Oman palvelun käyttökustannukset, josta	1 000 €	1 764 679	1 905 683	1 694 647	1 664 629
henkilöstökulut	1 000 €	1 113 984	1 168 207	979 567	913 278
toimitilakustannukset	1 000 €	237 272	269 572	249 513	236 249
muut oman palvelun kustannukset	1 000 €	413 423	467 904	465 567	515 102
Uus- ja korjaushankinnat	1 000 €	37 360	74 050	97 102	44 330



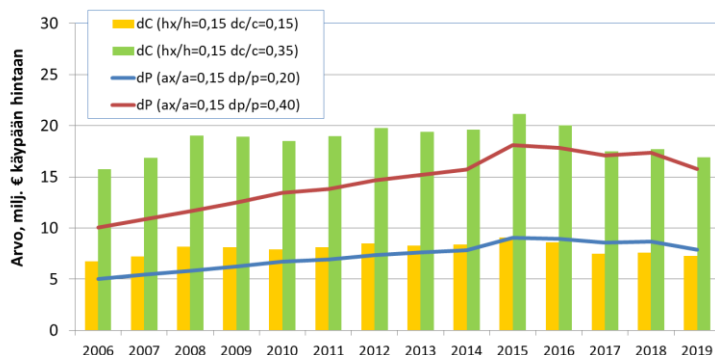
Kuva 6.48: Ikääntyneiden palveluiden oman palvelutuotannon henkilöstön ja asiakkaiden terveyskulut. Ei sisällä tuottavuuden laskua. Vertailu hoitolaitosten ja tehostetun palveluasumisen toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Vertaa taulukko 6.26.

Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät ikääntyneiden palveluiden henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluihin, palvelurakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Terveyshaittojen osuus lasketaan soveltaen kaavoja (31) toimitilakustannuksiin ja hankintoihin ja kaavoja (32) henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluihin. Tutkittua tietoa kaavojen (31) ja (32) parametrien suuruudesta ja niiden välisestä vuorovaikutuksesta ei toistaiseksi ole saatavilla. Arvioidaan terveyshaittojen talousvaikutuksia seuraavilla oletuksilla:

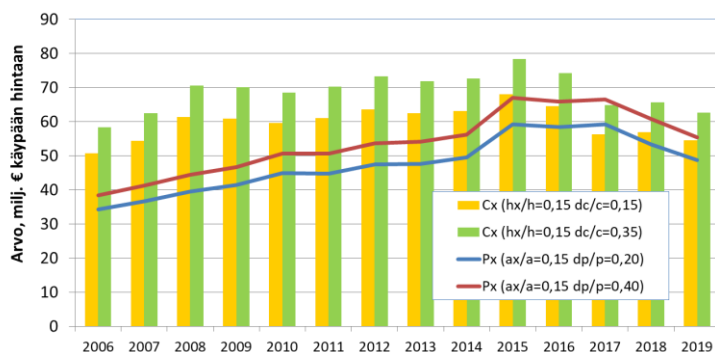
- kaavoissa (31) terveyshaitan keskimääräinen esiintymistiheys on $a_x/a=0,15$
- kaavoissa (31) terveyshaitan osuus terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan pääomakustannuksista $k=1$, huoltokuluista $k=2$ ja korjaushankinnoista $k=3$ per kerrosala vaihtelee välillä $(dp/p)_k=0,20...0,40$, $k=1,2,3$ keskimääräisistä yksikkökustannuksista p_k , $k=1,2,3$ per kerrosala, uushankinnoissa ei oleteta esiintyvän terveyshaittoja, $dp/p=0$
- kaavoissa (32) altistuneiden osuus käyttäjistä on $h_x/h=a_x/a$
- kaavoissa (32) terveyshaitan osuus altistuneiden terveyskuluista per käyttäjä vaihtelee välillä $dc/c=0,15...0,35$ keskimääräisestä terveyskuluista per käyttäjä
- arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista on esitetty kuvissa 6.49a ja 6.49b ja taulukoissa 6.27a ja 6.27b.

Altistuneita arvioitiin olevan 15 % henkilöstöstä ja asiakkaista. Altistuneiden terveyskulut C_x olivat 50,7 ... 58,4 milj. € vuonna 2006 ja 54,5 ... 62,7 milj. € vuonna 2019. C_x oli suurimmillaan 68,1 ... 78,4 milj. € vuonna 2015. C_x sisältää terveyshaitasta aiheutuvat terveyskulut dC ja muut altistuneiden yleisestä terveydentilasta johtuvat keskimääräiset terveyskulut. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 altistuneiden terveyskulut C_x suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 6,0 ... 6,9 % henkilöstökuluista ja C_x suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 35,4 ... 40,7 %:sta 23,1 ... 26,5

%:iin. C_x suhteessa rakennusten hankintoihin vaihteli suuresti: 58,0 ... 66,8 %:sta vuonna 2017 168 ... 192 %:iin vuonna 2013.



Kuva 6.49a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista dC ($h_x/h=0,15$, $dc/c=0,15...0,35$) sekä toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista dP ($a_x/a=0,15$, $dp/p=0,20...0,40$) ikääntyneiden palveluiden omassa palvelutuotannossa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.27a ja 6.27b.



Kuva 6.49b: Arvio altistuneiden terveyskuluista C_x ($h_x/h=0,15$, $dc/c=0,15...0,35$) sekä terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x ($a_x/a=0,15$, $dp/p=0,20...0,40$) ikääntyneiden palveluiden omassa palvelutuotannossa vuosina 2006 – 2019. Vertaa taulukot 6.27a ja 6.27b.

Terveyshaittojen osuus altistuneiden terveyskuluista dC oli 6,7 ... 15,7 milj. € vuonna 2006 ja 7,2 ... 16,9 milj. € vuonna 2019. Vuodesta 2006 vuoteen 2019 terveyshaittojen osuus dC suhteessa henkilöstökuluihin on säilynyt ennallaan 0,8 ... 1,9 % henkilöstökuluista, dC suhteessa toimitilakustannuksiin on pienentynyt 4,7 ... 11,0 %:sta 3,1 ... 7,2 %:iin ja dC suhteessa rakennusten hankintoihin vaihteli suuresti: 7,7 ... 18,0 %:sta vuonna 2015 22,2 ... 51,9 %:iin vuonna 2013.

Terveyshaittojen esiintymistiheydeksi arvioitiin 15 % päiväkotirakennusten kerrosalasta. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannukset ja rakennushankinnat yhteensä P_x arvioitiin olleen vuonna 2006 34,2 ... 38,5 milj. € ja vuonna 2019 48,9

... 55,5 milj. €. P_x sisältää terveyshaitan poistamisesta aiheutuvat tekniset kustannukset dP ja samalla kertaa toteutettavat muut tekniset, toiminnalliset ja taloudellisen käytön edellyttämät kustannukset. P_x:n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 5,3 ... 6,1

Taulukko 6.27a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista ikääntyneiden palveluiden omassa palvelutuotannossa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertaa kuvat 6.49a ja 6.49b.

Ikääntyneiden palvelut			Arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista			
Henkilöstö ja asiakkaat	kaavat (32)		2013	2015	2017	2 019
Terveyskulut	C	milj. €	369,0	402,5	333,2	322,1
Altistuneiden osuus	h _x /h	hlö/hlö	0,15	0,15	0,15	0,15
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dc/c	(€/hlö)/(€/hlö)	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35
Altistuneiden terveyskulut	C _x kaava (32a)	milj. €	62,4 ... 71,8	68,1 ... 78,3	56,3 ... 64,8	54,5 ... 62,7
Terveyshaitan osuus	dC kaava (32b)	milj. €	8,3 ... 19,4	9,1 ... 21,1	7,5 ... 17,5	7,2 ... 16,9
Toimitilat	kaavat (31)		2013	2015	2017	2 019
Toimitilakustannukset	P ₁ +P ₂	milj. €	237,3	269,6	249,5	236,2
Korjaushankinnat	P ₃	milj. €	16,1	32,1	35,8	26,2
Uushankinnat	P ₄	milj. €	21,3	41,9	61,3	18,1
Kustannukset yhteensä	P=P ₁ +P ₂ +P ₃ +P ₄	milj. €	274,6	343,6	346,6	280,6
Terveyshaitan esiintyminen	a _x /a	m ² /m ²	0,15	0,15	0,15	0,15
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dp/p	(€/m ²)/(€/m ²)	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40
Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset	P _x kaava (31a)	milj. €	47,7 ... 54,1	59,2 ... 66,9	59,3 ... 66,5	48,8 ... 55,5
Terveyshaitan osuus	dP kaava (31c)	milj. €	7,6 ... 15,2	9,1 ... 18,1	8,6 ... 17,1	7,9 ... 15,7

Taulukko 6.27b: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista ikääntyneiden palveluiden omassa palvelutuotannossa vuosina 2013, 2015, 2017 ja 2019. Vertailu kuntien käyttötalouteen.

Ikääntyneiden palvelut		Terveyshaittojen talousvaikutusten vertailu kuntatalouteen			
Altistuneet käyttäjät		2013	2015	2017	2 019
Altistuneiden terveyskulut C _x	milj. €	62,4 ... 71,8	68,1 ... 78,3	56,3 ... 64,8	54,5 ... 62,7
... per henkilöstökulut	%	5,6 ... 6,4	5,8 ... 6,7	5,8 ... 6,6	6,0 ... 6,9
... per toimitilakustannukset	%	26,3 ... 30,3	25,3 ... 29,1	22,6 ... 26,0	23,1 ... 26,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	15,1 ... 17,4	14,6 ... 16,7	12,1 ... 13,9	10,6 ... 12,2
Terveyshaitan osuus dC	milj. €	8,3 ... 19,4	9,1 ... 21,1	7,5 ... 17,5	7,2 ... 16,9
... per henkilöstökulut	%	0,7 ... 1,7	0,8 ... 1,8	0,8 ... 1,8	0,8 ... 1,9
... per toimitilakustannukset	%	3,5 ... 8,2	3,4 ... 7,8	3,0 ... 7,0	3,1 ... 7,2
... per uus- ja korjaushankinnat	%	2,0 ... 4,7	1,9 ... 4,5	1,6 ... 3,8	1,4 ... 3,3
Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala		2013	2015	2017	2 019
Toimitilakustannukset ja hankinnat yhteensä P _x	milj. €	47,7 ... 54,1	59,2 ... 66,9	59,3 ... 66,5	48,8 ... 55,5
... per henkilöstökulut	%	4,3 ... 4,9	5,1 ... 5,7	6,1 ... 6,8	5,3 ... 6,1
... per toimitilakustannukset	%	20,1 ... 22,8	22,0 ... 24,8	23,8 ... 26,7	20,6 ... 23,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	11,5 ... 13,1	12,7 ... 14,3	12,7 ... 14,3	9,5 ... 10,8
Terveyshaitan osuus dP	milj. €	7,6 ... 15,2	9,1 ... 18,1	8,6 ... 17,1	7,9 ... 15,7
... per henkilöstökulut	%	0,7 ... 1,4	0,8 ... 1,5	0,9 ... 1,7	0,9 ... 1,7
... per toimitilakustannukset	%	3,2 ... 6,4	3,4 ... 6,7	3,4 ... 6,9	3,3 ... 6,7
... per uus- ja korjaushankinnat	%	1,8 ... 3,7	1,9 ... 3,9	1,8 ... 3,7	1,5 ... 3,1
Kuntien käyttötalous		2013	2015	2017	2 019

Oman palvelun käyttökustannukset, josta	milj. €	1 764,7	1 905,7	1 694,6	1 664,6
henkilöstökulut	milj. €	1 114,0	1 168,2	979,6	913,3
toimitilakustannukset	milj. €	237,3	269,6	249,5	236,2
muut oman palvelun kustannukset	milj. €	413,4	467,9	465,6	515,1
Uus- ja korjaushankinnat	milj. €	37,4	74,1	97,1	44,3

%, suhde toimitilakustannuksiin oli 20,6 ... 23,5 % ja suhde rakennushankintoihin oli 110 ... 125 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 4,1 ... 4,7 %, 23,9 ... 26,8 % ja 60,8 ... 68,4 %.

Terveyshaittojen osuus dP terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x oli vuonna 2006 5,0 ... 10,1 milj. € ja vuonna 2019 7,9 ... 15,7 milj. €. dP:n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli 0,9 ... 1,7 %, suhde toimitilakustannuksiin oli 3,3 ... 6,7 % ja suhde rakennushankintoihin oli 17,8 ... 35,5 %. Vuonna 2006 vastaavat suhdeluvut olivat 0,6 ... 1,2 %, 3,5 ... 7,0 % ja 8,9 ... 17,9 %.

Akuutissa terveyshaittatapauksessa dC ja dP ovat toteutuvia kustannuksia. Ennaltaehkäisyssä dC ja dP eivät toteudu, syntyy potentiaalisia säästöjä. Kun terveyshaittojen poistaminen tai ennaltaehkäisy toteutetaan onnistuneesti, lisäkustannuksia P_x :ään ei synny. Summa dC+dP ilmoittaa akuutissa tapauksessa terveyshaittaan suoraan ja välillisesti liittyvät kustannukset. Ennaltaehkäisyssä summa dC+dP ilmoittaa potentiaaliset säästöt.

Potentiaalisten säästöjen suuruusluokkaa mittaa suhdeluku $P_x/(dC+dP)$. Vuonna 2019 suhdeluku oli 3,23 lievässä tapauksessa ($dc/c=0,15$, $dp/p=0,20$) ja 1,70 vakavammassa tapauksessa ($dc/c=0,35$, $dp/p=0,40$). Mikäli akuutin terveyshaittatapauksen korjaus P_x onnistuu ja terveyshaitan esiintymisestä aiheutuvat terveyskulut dC pysyvät poissa, terveyskulujen säästöillä korjaukset P_x on maksettu ajassa P_x/dC vuotta. Vuonna 2019 näin laskettu takaisinmaksuaika oli 6,7 vuotta lievässä tapauksessa ja 3,3 vuotta vakavammissa tapauksessa.

6.6 Yhteenveto esimerkkilaskelmista

Kuntien käyttökustannukset vuonna 2019 olivat yhteensä 45 358 milj. €, josta oma palvelutuotanto oli 31 484 milj. € ja ostetut asiakaspalvelut 13 874 milj. €. Esimerkkilaskelmien neljän tehtäväluokan yhteenlasketut käyttökustannukset vuonna 2019 olivat 15 379 milj. € (33,9 % kuntien käyttökustannuksista), josta oma palvelutuotanto oli 11 907 milj. € (37,8 % kuntien omasta palvelutuotannosta) ja ostetut asiakaspalvelut 3 471 milj. € (25,0 % kuntien ostetuista asiakaspalveluista).

Vuonna 2019 esimerkkilaskelmien neljän tehtäväluokan oman palvelutuotannon henkilöstökulut olivat 6 911 milj. € (50,8 % kuntien oman palvelutuotannon henkilöstökuiluista), toimitilakustannukset olivat 2 227 milj. € (39,0 % kuntien oman palvelutuotannon toimitilakustannuksista) ja rakennusten hankinnat 1 062 milj. € (65,9 % kuntien oman palvelutuotannon hankinnoista).

Esimerkkilaskelmien tehtäväluokissa henkilöstöä oli yhteensä 155 800. Henkilöstö kattoi 48,1 % kuntien henkilöstöstä vuonna 2019. Henkilöstön keskimääräiset terveyskulut tehtäväluokittain on esitetty taulukossa 6.28. Henkilöstön keskimääräiset terveyskulut jakautuivat perusterveydenhuollon, somaattinen erikoissairaanhoidon ja lääkemen-
 tujen kesken samalla tavalla kaikissa neljässä tehtäväluokassa. Sairauspoissaoloista aiheutuvan tekemättömän työn kustannukset vaihtelivat johtuen keskimääräisistä kustannuksista per sairauspoissaolopäivä. Henkilöstön terveyskuluihin vaikutti eniten sairauspoissaoloista aiheutuva tekemätön työ. Esimerkkilaskelmissa tekemättömän työn osuus oli 58,7 ... 62,5 % ja terveydenhuoltokulujen osuus oli 37,5 ... 41,3 % terveyskuluista. Henkilöstön terveyskulut olivat 3 155 ... 3 478 €/hlö. Terveyskuluista puuttuu sairaana ja kuormittuneena työskentely ja sen aiheuttama tuottavuuden lasku. Henkilöstön terveyskulut olivat 7,2 ... 7,7 % henkilöstökuluista ja 18,3 ... 29,8 % toimitilakustannuksista. Henkilöstön terveyskulut per tehtäväluokan uus- ja korjaushankinnat vaihtelivat suuresti tehtäväluokittain (taulukko 6.30).

Taulukko 6.28: Esimerkkilaskelmien oman palvelutuotannon henkilöstön keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuonna 2019.

Oma palvelutuotanto			Henkilöstön terveyskulut 2019			
Käyttäjät			Päiväkotihoito	Perusopetus	Perusterveydenhuolto	Ikääntyneiden palvelut
henkilöstö (arvio)	h	hlö	32 800	65 943	34 734	22 308
Terveydenhuoltokulut						
kustannukset per henkilö, josta	c_1	€/hlö	1 305	1 305	1 305	1 305
perusterveydenhuolto		€/hlö	172	172	172	172
somaattinen erikoissairaanhoido		€/hlö	798	798	798	798
lääkekustannukset (Kela)		€/hlö	335	335	335	335
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	42 789	86 027	45 312	29 102
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	37,5	38,8	41,3	41,3
Tekemätön työ						
sairauspoissaolot per henkilö	u_2	pv/hlö	16,5	16,5	16,5	16,5
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	131,7	124,5	112,4	112,2
kustannukset per henkilö	$c_2=k_2*u_2$	€/hlö	2 173	2 054	1 855	1 851
kustannukset	$C_2=c_2*h$	1000 €	71 278	135 438	64 416	41 285
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	62,5	61,2	58,7	58,7
Terveyskulut yhteensä						
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2$	1000 €	114 067	221 465	109 728	70 387
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	3 478	3 358	3 159	3 155

Esimerkkilaskelmien asiakkaita oli yhteensä 845 000. Laskelmissa oli mukana ne asiakkaat, jotka oleskelivat säännöllisesti tai kerralla niin pitkän ajan tehtäväluokkien käyttämissä toimitiloissa, että altistuminen toimitilojen terveyshaitoille oli todennäköistä. Asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut tehtäväluokittain on esitetty taulukossa 6.29. Asiakasta kohden lasketut terveydenhuoltokulut riippuivat voimakkaasti asiakkaiden ikäluokasta. Esimerkkilaskelmissa asiakkaiden terveyskulut vaihtelivat 931

€:sta 5 519 €:oon per henkilö. Päiväkotilasten terveyskuluista 43,6 % tuli somaattisesta erikoissairaanhoidosta ja 38,9 % lasten sairauspoissaoloista aiheutuvista vanhempien tekemättömästä työstä. Peruskoulun oppilaiden terveyskuluista 56,2 % tuli somaattisesta erikoissairaanhoidosta ja 19,2 % alle 10-vuotiaiden oppilaiden sairauspoissaoloista. Perusterveydenhuollon asiakkailla keskimääräiset terveyskulut sisälsivät somaattisen erikoissairaanhoidon palveluita 53,6 %. Ikääntyneiden palveluiden asiakkailla keskimääräiset terveyskulut sisälsivät somaattisen erikoissairaanhoidon palveluita 55,5 %. Asiakkaiden terveyskulut olivat 16,2 ... 27,6 % henkilöstökuluista ja 40,6 ... 106,5 % toimitilakustannuksista. Asiakkaiden terveyskulut per tehtäväluokan uusia korjaushankinnat vaihtelivat huomattavasti kussakin tehtäväluokassa (taulukko 6.30).

Esimerkilaskelmassa asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut olivat suuremmat kuin henkilöstön. Päiväkotihoidossa ja perusopetuksessa henkilöstön osuus keskimääräisistä terveyskuluista oli 31 % ja päiväkotilasten ja oppilaiden 69 %. Perusterveydenhuollossa ja ikääntyneiden palveluissa henkilöstön osuus oli 22 % ja asiakkaiden 78 %.

Taulukko 6.29: Esimerkilaskelmien oman palvelutuotannon asiakkaiden keskimääräiset terveyskulut. Kunnat yhteensä vuonna 2019.

Oma palvelutuotanto			Asiakkaiden terveyskulut 2019			
Käyttäjät			Päiväkotihoito	Perusopetus	Perusterveydenhuolto	Ikääntyneiden palvelut
asiakkaat	h	hlö	188 601	528 192	82 506	45 612
Terveydenhuoltokulut						
kustannukset per henkilö, josta	c_1	€/hlö	826,5	752,5	4 564	5 519
perusterveydenhuolto		€/hlö	194,0	137,8	1 300	1 533
somaattinen erikoissairaanhoido		€/hlö	589,0	523,2	2 446	3 064
lääkekustannukset (Kela)		€/hlö	43,6	91,5	818	891
kustannukset	$C_1=c_1*h$	1000 €	155 880	397 480	376 527	251 716
osuus terveyskuluista	C_1/C	%	61,1	80,8	100,0	100,0
Tekemätön työ (vanhempien työnantajat)						
lapset alle 10 v	h_2	hlö	188 601	179 460		
sairauspoissaolot per lapsi alle 10 v	u_2	pv/hlö	6,5	6,5		
vanhempien poissaolopäivien osuus	f_2	pv/pv	0,7	0,7		
kustannukset per poissaolopäivä	k_2	€/pv	115,5	115,5		
kustannukset per lapsi alle 10 v	$C_2=f_2*k_2*u_2$	€/hlö	525,6	525,6		
kustannukset	$C_2=c_2*h_2$	1000 €	99 131	94 326		
osuus terveyskuluista	C_2/C	%	38,9	19,2		
Terveyskulut yhteensä						
käyttäjien terveyskulut	$C=C_1+C_2$	1000 €	255 011	491 806	376 527	251 716
terveyskulut per käyttäjä	$c=C/h$	€/hlö	1 352	931	4 564	5 519

Terveyshaittojen talousvaikutukset sisältyvät tehtäväluokan henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluihin, toimitilarakennusten toimitilakustannuksiin ja hankintoihin. Yhteen-
veto terveyshaittojen talousvaikutuksista neljässä tehtäväluokassa on esitetty taulu-
koissa 6.31a ja 6.31b.

Altistuneita arvioitiin olevan 12 ... 18 % henkilöstöstä ja asiakkaista tehtäväluokasta riippuen. Suhteellisesti yhtä suuri osa henkilöstöstä ja asiakkaista altistuivat tehtävä-
luokittain toimitilojen kunnosta ja sisäilmasta johtuville terveyshaitoille. Esimerkkilas-
kelmien tehtäväluokissa altistuneiden määräksi arvioitiin yhteensä 160 000, josta altis-
tunut henkilöstö oli 24 000 ja altistuneet asiakkaat 136 000.

Altistuneiden terveyskulut C_x olivat yhteensä 325,7 ... 374,4 milj. € vuonna 2019. C_x
sisältää terveyshaitasta aiheutuvat terveyskulut dC ja muut altistuneiden yleisestä ter-
veydentilasta johtuvat keskimääräiset terveyskulut. Altistuneiden terveyskulut C_x suh-
teessa henkilöstökuluihin oli perusopetuksessa 1,7 ... 1,9 % ja ikääntyneiden palve-
lussa 6,0 ... 6,9 %. C_x suhteessa toimitilakustannuksiin oli perusopetuksessa 4,1 ... 4,8
% ja ikääntyneiden palvelussa 23,1 ... 26,5 %. C_x suhteessa rakennusten hankintoihin
vaihteli suuresti (katso taulukko 6.31b).

Taulukko 6.30: Esimerkkilaskelmien oman palvelutuotannon henkilöstön ja asiakkai-
den terveyskulut. Vertailu kuntien käyttötalouteen. Kunnat yhteensä vuonna 2019.

Oma palvelutuotanto		Käyttäjien terveyskulut 2019			
Henkilöstö		Päiväkoti- hoito	Perus- opetus	Perus- terveyden- huolto	Ikääntyneiden palvelut
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	114 067	221 465	109 728	70 387
... per henkilöstökulut	%	7,2	7,4	7,7	7,7
... per toimitilakustannukset	%	27,9	18,3	29,5	29,8
... per uus- ja korjaushankinnat	%	52,7	29,8	191,3	158,8
Asiakkaat					
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	255 011	491 806	376 527	251 716
... per henkilöstökulut	%	16,2	16,4	26,4	27,6
... per toimitilakustannukset	%	62,3	40,6	101,2	106,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	117,8	66,1	656,5	567,8
Käyttäjät yhteensä					
Terveyskulut yhteensä	1 000 €	369 078	713 271	486 254	322 103
... per henkilöstökulut	%	23,4	23,8	34,1	35,3
... per toimitilakustannukset	%	90,2	58,9	130,7	136,3
... per uus- ja korjaushankinnat	%	170,5	95,9	847,8	726,6
Kuntien käyttötalous					
Oman palvelun kustannukset, josta	1 000 €	2 561 717	5 217 259	2 463 800	1 664 629
henkilöstökulut	1 000 €	1 576 750	2 996 062	1 424 949	913 278
toimitilakustannukset	1 000 €	409 108	1 210 078	371 924	236 249
muut oman palvelun kustannukset	1 000 €	575 860	1 011 119	666 927	515 102
Uus- ja korjaushankinnat	1 000 €	216 421	743 535	57 354	44 330

Terveyshaittojen osuus altistuneiden terveyskuluista dC oli yhteensä 43,3 ... 101,1 milj. € vuonna 2019. Terveyshaittojen osuus dC suhteessa henkilöstökuluihin oli perusopetuksessa 0,2 ... 0,5 % ja ikääntyneiden palveluissa 0,8 ... 1,9 %. dC suhteessa toimitilakustannuksiin oli perusopetuksessa 0,5 ... 1,3 % ja ikääntyneiden palveluissa 3,1 ... 7,2 %. dC suhteessa rakennusten hankintoihin vaihteli suuresti (katso taulukko 6.31b).

Taulukko 6.31a: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista esimerkkilaskelmissa vuonna 2019.

Oma palvelutuotanto			Arvio terveyshaittojen talousvaikutuksista			
Henkilöstö ja asiakkaat	kaavat (32)		Päiväkotihoito	Perusopetus	Perusterveydenhuolto	Ikääntyneiden palvelut
Terveyskulut	C	milj. €	369,1	713,3	486,3	322,1
Altistuneiden osuus	h_x/h	hlö/hlö	0,12	0,18	0,14	0,15
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dc/c	(€/hlö)/(€/hlö)	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35	0,15 ... 0,35
Altistuneiden terveyskulut	C_x	milj. €	50,1 ... 57,9	144,2 ... 165,2	76,9 ... 88,6	54,5 ... 62,7
Terveyshaitan osuus	dC	milj. €	6,6 ... 15,5	19,3 ... 44,9	10,2 ... 23,8	7,2 ... 16,9
Toimitilat						
	kaavat (31)					
Toimitilakustannukset	P_1+P_2	milj. €	409,1	1 210,1	371,9	236,2
Korjaushankinnat	P_3	milj. €	85,8	339,0	43,4	26,2
Uushankinnat	P_4	milj. €	130,7	404,6	14,0	18,1
Kustannukset yhteensä	$P=P_1+P_2+P_3+P_4$	milj. €	625,5	1 953,6	429,3	280,6
Terveyshaitan esiintyminen	a_x/a	m^2/m^2	0,12	0,18	0,14	0,15
Terveyshaitan kustannusvaikutus	dp/p	(€/m ²)/(€/m ²)	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40	0,20 ... 0,40
Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan kustannukset	P_x	milj. €	85,5 ... 96,0	397,4 ... 443,1	70,1 ... 80,1	48,8 ... 55,5
Terveyshaitan osuus	dP	milj. €	11,9 ... 23,8	55,8 ... 111,5	11,6 ... 23,3	7,9 ... 15,7
Akuutin tapauksen kustannus tai ennakoinnin säästö	dC+dP	milj. €	18,5 ... 39,3	75,0 ... 156,5	21,8 ... 47,1	15,1 ... 32,7
Ennakoinnin kustannushyöty	$P_x/(dC+dP)$	€/€	4,62 ... 2,44	5,30 ... 2,83	3,21 ... 1,70	3,23 ... 1,70
dC:n takaisinmaksuaika	P_x/dC	vuosi	12,9 ... 6,2	20,6 ... 9,9	6,9 ... 3,4	6,7 ... 3,3

Terveyshaittojen esiintymistiheydeksi arvioitiin 12 ... 18 % toimitilarakennusten kerrosalasta. Terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannukset ja rakennushankinnat P_x olivat vuonna 2019 yhteensä 601,8 ... 674,7 milj. €. P_x sisältää terveyshaitan poistamisesta aiheutuvat tekniset kustannukset dP ja samalla kertaa toteutettavat muut tekniset, toiminnalliset ja taloudellisen käytön edellyttämät kustannukset. P_x :n suhde vuonna 2019 henkilöstökuluihin oli perusopetuksessa 2,9 ... 3,2 % ja ikääntyneiden palveluissa 5,3 ... 6,1 %. P_x :n suhde toimitilakustannuksiin oli perusopetuksessa 7,1 ... 7,9 % ja ikääntyneiden palveluissa 20,6 ... 23,5 %. P_x :n suhde rakennushankintoihin vaihteli suuresti (katso taulukko 6.31b).

Terveyshaittojen osuus dP terveyshaittaa esiintyvän kerrosalan toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista P_x oli vuonna 2019 yhteensä 87,2 ... 174,3 milj. €. dP:n suhde henkilöstökuluihin oli perusopetuksessa 0,4 ... 0,8 % ja ikääntyneiden palveluissa 0,9 ...

1,7 %. dP:n suhde toimitilakustannuksiin oli perusopetuksessa 1,0 ... 2,0 % ja ikääntyneiden palveluissa 3,3 ... 6,7 %. dP:n suhde rakennushankintoihin vaihteli suuresti (katso taulukko 6.31b).

Akuutissa terveyshaittatapauksessa dC ja dP ovat toteutuvia kustannuksia. Ennaltaehkäisyssä dC ja dP eivät toteudu, syntyy potentiaalisia säästöjä. Kun terveyshaittojen poistaminen tai ennaltaehkäisy toteutetaan onnistuneesti, lisäkustannuksia P_x :ään ei

Taulukko 6.31b: Arvio terveyshaittojen osuudesta terveyskuluista, toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista esimerkkilaskelmissa vuonna 2019. Vertailu kuntien käyttötalouteen.

Oma palvelutuotanto		Terveyshaittojen talousvaikutusten vertailu kuntatalouteen			
Altistuneet käyttäjät		Päiväkoti- hoito	Perus- opetus	Perus- terveyden- huolto	Ikääntyneiden palvelut
Altistuneiden terveyskulut C_x	milj. €	50,1 ... 57,9	144,2 ... 165,2	76,9 ... 88,6	54,5 ... 62,7
... per henkilöstökulut	%	3,2 ... 3,7	1,7 ... 1,9	5,4 ... 6,2	6,0 ... 6,9
... per toimitilakustannukset	%	12,3 ... 14,2	4,1 ... 4,8	20,7 ... 23,8	23,1 ... 26,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	23,2 ... 26,8	6,7 ... 7,8	134,0 ... 154,4	10,6 ... 12,2
Terveyshaitan osuus dC	milj. €	6,6 ... 15,5	19,3 ... 44,9	10,2 ... 23,8	7,2 ... 16,9
... per henkilöstökulut	%	0,4 ... 1,0	0,2 ... 0,5	0,7 ... 1,7	0,8 ... 1,9
... per toimitilakustannukset	%	1,6 ... 3,8	0,5 ... 1,3	2,7 ... 6,4	3,1 ... 7,2
... per uus- ja korjaushankinnat	%	3,1 ... 7,2	0,9 ... 2,1	17,8 ... 41,5	1,4 ... 3,3
Terveyshaittaa esiintyvä kerrosala					
Toimitilakustannukset ja hankinnat yhteensä P_x	milj. €	85,5 ... 96,0	397,4 ... 443,1	70,1 ... 80,1	48,8 ... 55,5
... per henkilöstökulut	%	5,4 ... 6,1	2,9 ... 3,2	4,9 ... 5,6	5,3 ... 6,1
... per toimitilakustannukset	%	20,9 ... 23,5	7,1 ... 7,9	18,8 ... 21,5	20,6 ... 23,5
... per uus- ja korjaushankinnat	%	39,5 ... 44,3	11,5 ... 12,9	122,2 ... 139,7	9,5 ... 10,8
Terveyshaitan osuus dP	milj. €	11,9 ... 23,8	55,8 ... 111,5	11,6 ... 23,3	7,9 ... 15,7
... per henkilöstökulut	%	0,8 ... 1,5	0,4 ... 0,8	0,8 ... 1,6	0,9 ... 1,7
... per toimitilakustannukset	%	2,9 ... 5,8	1,0 ... 2,0	3,1 ... 6,3	3,3 ... 6,7
... per uus- ja korjaushankinnat	%	5,5 ... 11,0	1,6 ... 3,2	20,3 ... 40,5	1,5 ... 3,1
Kuntien käyttötalous					
Oman palvelun kustannukset, josta	milj. €	2 561,7	5 217,3	2 463,8	1 664,6
henkilöstökulut	milj. €	1 576,7	2 996,1	1 424,9	913,3
toimitilakustannukset	milj. €	409,1	1 210,1	371,9	236,2
muut oman palvelun kustannukset	milj. €	575,9	1 011,1	666,9	515,1
Uus- ja korjaushankinnat	milj. €	216,4	743,5	57,4	44,3

synny. Summa dC+dP ilmoittaa akuutissa tapauksessa terveyshaittaan suoraan ja välillisesti liittyvät kustannukset. Ennaltaehkäisyssä summa dC+dP ilmoittaa potentiaaliset säästöt. Esimerkkilaskelmien potentiaaliset säästöt vuonna 2019 olivat yhteensä 130,4 milj. € lievissä tapauksissa ($dc/c=0,15$, $dp/p=0,20$) ja 275,6 milj. € vakavammissa tapauksissa ($dc/c=0,35$, $dp/p=0,40$). Potentiaaliset säästöt tehtäväluokittain on esitetty taulukossa 6.31a.

Potentiaalisten säästöjen suuruusluokkaa mittaa suhdeluku $P_x/(dC+dP)$. Mikäli akuutin terveyshaittatapauksen korjaus P_x onnistuu ja terveyshaitan esiintymisestä aiheutuvat

terveyskulut dC pysyvät poissa, terveyskulujen säästöillä korjaukset P_x on maksettu ajassa P_x/dC vuotta. $P_x/(dC+dP)$ ja P_x/dC tehtäväluokittain on esitetty taulukossa 6.31a.

Korjaustoimenpiteiden oikealla ajoituksella on merkitystä. Jos se tehdään ennaltaehkäisevästi, korjausta on mahdollista rahoittaa potentiaalisilla terveyskulujen säästöillä ja samalla vältetään viivästyneen korjauksen todennäköisesti tuomat lisäkustannukset. Potentiaaliset säästöt eivät välttämättä toteudu täysimääräisesti.

7 Arviointia

Lähtöaineiston saatavuus ja tarkkuus vaikuttavat suoraan arviointimallin käyttökelpoisuuteen ja tuloksen luotettavuuteen. Arviointimalliin on saatavissa kuntakohtaista lähtöaineistoa Tilastokeskuksen verkkosivuilta kuntien ja kuntayhtymien raportoimista talous- ja toimintatiedoista /62/, THL:n perusterveydenhuollon tilastoista /88, 124/, somaattisen erikoissairaanhoidon tilastoista /121, 123/, Kelan lääketilastoista /30, 31/ ja suoraan kuntien omista talouden ja toiminnan seurantatiedoista. Merkittävä osa esimerkkilaskelmiin sisältyvistä oletuksista voidaan korvata kuntakohtaisessa tarkastelussa kunnan oman talouden ja toiminnan seurantatiedoista saatavilla luvuilla. Arviointimallin käyttöä helpottaisi tulevaisuudessa erillinen laskentaohjelma.

Mallinnukseen soveltuva julkisesti saatavissa oleva tilasto- ja tutkimusaineisto osoitetaan puutteellisiksi. Sitä on täydennetty puhtaasti mallinnuksen keinoin. Tällöin kriteerinä oli, että mallinnuksen tuottama tulos ei saa olla ristiriidassa suhteessa saatavissa olevaan tietoon ja että mallinnuksen tuottama tulos tulee olla mahdollinen suhteessa saatavissa olevaan tietoon. Mallinnuksen osuvuutta on myös arvioitu vertaamalla tuloksia empiirisiin kyselyaineistoihin eri kohteista (päiväkodit, koulut, hoitoalan työpaikat). Empiiriset aineistot osuivat hämmästyttävän hyvin yksin laskentamallin kanssa.

Arviointimallissa pyritään osoittamaan toimitilan terveyshaitoille altistuneiden ja ei-altistuneiden terveyskulujen suuruusluokka. Arviointimallissa pyritään osoittamaan toimitilan terveyshaittojen ja muiden haittojen osuus toimitilojen toimitilakustannuksista ja rakennushankinnoista. Arviointimalli on pyritty rakentamaan siten, että lähtöaineistosta mahdollisimman suuri osa olisi valmiina kunnan omassa talouden ja toiminnan seurannassa. Samoin on pyritty siihen, että tulokset (tehtävittäin euroa vuodessa) olisivat mahdollisimman helposti hyödynnettävissä strategisessa ja taloudellisessa päätöksenteossa. Arviointimallin tilastollinen ajattelutapa ja toimivuus tulisi testata kuntatasolla esimerkiksi erikokoisten kuntien yhteisessä hankkeessa.

Henkilöstön ja asiakkaiden terveydenhuoltopalveluiden käytöstä, sairauspoissaoloista ja sairaana työskentelystä lasketaan kunnalle tulevat terveyskulut. Terveydenhuoltopalveluiden käytöstä ja terveydenhuollon yksikkökustannuksista on saatavissa/lasketavissa kuntakohtaiset tiedot. Sairauspoissaoloista on todennäköisesti saatavissa kuntakohtaiset tiedot tehtävittäin kunnan omista seurantatiedoista. Yksityisyyden suoja saattaa rajoittaa tiedon saantia terveydenhuoltokäyntien ja sairauspoissaolojen syistä. Silloin on tyydyttävä saatavissa olevan tilasto- ja tutkimusaineiston yleistämiseen. Sairaana työskentelyn vaikutus tuottavuuden laskuun perustuu kirjallisuudessa /104, 27/

esitettyyn arvioon. Sen todentamiseen on niukasti kotimaista tutkimus- ja tilastoaineistoa. Henkilöstön ja asiakkaiden jako sukupuolen mukaan tarkentaisi laskelmia vaikeuttamatta kuitenkin merkittävästi lähtöaineiston saantia.

Raportin esimerkeissä toimitilojen terveyshaittojen mahdolliset esiintymistiheydet rakentamisvuosiluokan kerrosalasta on oletettu samoiksi kuin kokeneen asiantuntijan arviot asuinrakennuksille. Muuta tietoa ei ollut käytettävissä. Jatkotutkimuksissa kullekin rakennusluokalle tulisi laatia oma rakentamisvuodesta riippuva profiili terveyshaittojen esiintymistiheyksistä hyödyntämällä esimerkiksi toimitiloille jo tehtyjä kuntoarvioita ja kuntotutkimuksia. Näin onkin jo tehty SataKunta-hankkeen kuntakohtaisissa projekteissa.

Altistuneiden osuus käyttäjistä on oletettu raportin esimerkeissä samaksi kuin terveyshaittojen esiintyminen kerrosalasta. Tarkempi arvio altistuneiden määrästä toimipaikoittain saadaan, kun tiedetään, kuinka suuri osa henkilöstöstä ja asiakkaista oleskelee säännöllisesti terveyshaittoja esiintyvässä toimitilan osassa. Kuntakohtaisessa tarkastelussa terveyshaittojen esiintyminen ja altistuneiden määrä arvioidaan erikseen jokaisessa tehtäväluokan käytössä olevassa toimitilassa.

Altistuneiden todelliset terveyskulut ja toimitilan terveyshaittoihin liittyvä osuus altistuneiden todellisista terveyskuluista perustuu matemaattiseen mallinnukseen. Mallinnuksen tuloksia ei ollut mahdollista varmentaa, koska soveltuvaa laajaa tilasto- ja tutkimusaineistoa ei ollut saatavilla. SataKunta-hankkeessa on tutkimustietoa 96 kunnan ja kaupungin yksittäisistä rakennuksista 15 vuoden ajalta, mutta aineiston analyysi on edelleen kesken.

Lääketieteen näkökulmasta ei aina ole näyttöä siitä, mitkä oireet ja sairaudet varmulla liittyvät toimitilojen terveyshaittoihin. Tätä voidaan arvioida vertaamalla ongelmarakennuksien terveystietoja vastaavassa käytössä olevan terveen rakennuksen tietoihin. Raportissa arvio terveyshaittojen osuudesta altistuneiden terveyskuista pyrkii ottamaan huomioon myös niitä oireita ja sairauksia, jotka todennäköisesti liittyvät toimitilojen terveyshaittoihin. Jatkossa on tarvetta selvittää altistuneiden ja ei-altistuneiden terveysprofiilien välisiä eroja esimerkiksi analysoimalla tilastollisesti merkittävä määrä todellisia toimitilan terveyshaitan aiheuttamia ongelmatilanteita ja vertaamalla tuloksia tavanomaisiin ongelmatilanteisiin. Tällaisia analyysejä on tehty lähinnä koulurakennuksista, vähemmän päiväkodeista ja hoitoalan rakennuksista.

Henkilöstön ja asiakkaiden terveyskuluja verrataan henkilöstökuluihin, toimitilakustannuksiin sekä rakennusinvestointeihin. Terveyskulut ja em. tunnusluvut jaetaan tehtäväluokan käyttämille toimitiloille rakentamisvuosiluokittain. Tiedot toimitiloittain saata- neen kuntien omista seurantatiedoista.

Arviointimallilla on mahdollista laskea erikseen jokaisessa kunnassa asuntojen terveyshaitoille altistunut väestö ja heidän käyttämät terveydenhuoltokulut asuinrakennusten (omakotitalo, rivitalo, kerrostalo) rakentamisvuosiluokittain. Tämä onnistuu yhdistämällä asuinrakennuskannan, asuntokannan ja väestörekisterin tiedot kunnittain. Kun

tähän yhdistetään kunnittaiset tiedot asuntojen terveyshaittoihin liittyvästä oireilusta ja sairastelusta, saataneen kartta asuinrakennusten terveyshaittojen yleisyydestä ja karttaa voitaisiin analysoida kansanterveystieteen ja epidemiologian menetelmillä (mm. GIS). Raportissa samanaikaista altistumista asunnoissa ja toimitiloissa on tarkasteltu teoreettisesti. Asunnon ja toimitilan yhteisvaikutus vaatii tarkennusta.

Terveydenhuollon menot olivat vuonna 2019 lähteen /139/ mukaan 21,99 mrd. €. Arviointimallissa otetaan huomioon perusterveyden avohoidon lääkärikäynnit 1,21 mrd. € ja vuodeosastohoidon käyttökustannukset 0,79 mrd. €, somaattisen erikoissairaanhoidon käyttökustannukset 6,71 mrd. € ja reseptilääkekustannukset 2,29 mrd. €, yhteensä 11,00 mrd. €. Tämä on noin puolet terveydenhuollon kokonaismenoista. Asuntojensa terveyshaittoille altistuneita oli väestöstä noin 15 %. Arviointimallin laskentasaännöillä terveyshaittoille altistuneiden terveydenhuoltokulut olivat yli 15 % terveydenhuoltokuluista. Asunnoissa altistuneiden suuri määrä ja tuleva sote-uudistus asettavat paineita sille, että kaikkien rahoittajien terveydenhuoltomenot tulee ottaa huomioon. Terveydenhuollon muiden rahoittajien, kuten valtion ja Kelan, osuudet voidaan tarvittaessa ottaa täysimääräisenä mukaan tarkasteluun. Käytännössä valtio on jo laskelmissa mukana, sillä kuntien vastuulla olevaa terveydenhuoltoa rahoitetaan valtionosuusjärjestelmän kautta.

Toimitilakustannuksista ja rakennusinvestoinneista tehtäväluokittain saatiin tietoa kuntien ja kuntayhtymien raportoimista talous- ja toimintatiedoista /62/. Toimitilakustannukset arvioitiin summana useasta eri kululajista. Investoinnit oli eritelty uus- ja korjausinvestointeihin. Vuosikorjaukset sisältyivät toimitilakustannuksiin. Muuta julkista tilastotietoa ei ollut saatavilla.

Rakennusluokkien keskimääräisten hoitokulujen kulujalauman oletettiin noudattavan kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin perusvuoden 2015=100 kulujakaumia valikoiduille rakennusluokille. Julkisista tilastoista vain asuinkerrostaloille löytyi keskimääräinen hoitokulujakauma rakentamisvuosiluokittain. Tämä yhdistettiin kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin tietoihin. Muuta julkista tilastotietoa ei ollut saatavilla. Mikäli kunnissa on kattava kiinteistön ylläpidon seuranta, hoitokulut rakennusluokittain ja rakennusvuosiluokittain on mahdollista saada suoraan seurantatiedoista.

Terveyshaittojen osuuden arviointi hoitokuluista kululajeittain (erityisesti vuosikorjauksista) terveyshaittaa esiintyvissä tiloissa mallinnettiin samanlaisella matemaattisella mallilla kuin terveyshaittojen osuuden arviointi altistuneiden terveyskuluista. Terveyshaittojen poistamisen vaikutukset korjausinvestointeihin arvioitiin samanlaisella matemaattisella mallilla kuin terveyshaittojen osuuden arviointi altistuneiden terveyskuluista. Kirjallisuudesta ei näihin haasteisiin löytynyt valmista ratkaisumallia.

Tuleva sote-uudistus merkitsee suuria muutoksia kuntien käyttötaloudessa. Neljästä esimerkkilaskelmasta lasten päiväkotihoido ja perusopetus pysyvät jatkossakin kuntien vastuulla. Perusterveydenhuolto ja ikääntyneiden palvelut siirtyvät lähitulevaisuudessa kuntien vastuulta itsenäisten sote-alueiden vastuulle. Tämä tarkoittaa suuria muutoksia sosiaali- ja terveydenhuollon vastuunjaossa, päätöksenteossa, toimintamalleissa ja

rahoituksessa. Tämä tarkoittaa, että kunnat jatkossa eivät todennäköisesti omista sote-kiinteistöjä. Terveyshaittojen hallinta ja talousvaikutukset eivät kuitenkaan häviä yhteiskunnalle aiheutuvista kokonaiskustannuksista minnekään.

Laskelmien hyväksyttävyyden ja soveltuvuuden päätöksentekoon voidaan jakaa neljään osa-alueeseen: 1) lähtöaineiston kattavuus ja tarkkuus, 2) laskelmien rajaaminen eli mitä otetaan mukaan laskelmiin, 3) mallinnuksen tarkkuustaso ja 4) raportoinnin läpinäkyvyys. Em. kriteerit ovat erilaiset akuutissa terveyshaittatapauksessa ja arvioitaessa terveyshaitan ennaltaehkäisyä.

Kattava kiinteistökohtainen hoitokulujen tiedonkeruu, seuranta, analysointi ja raportointi tarjoavat sellaisenaan hyvän lähtökohdan ennakoiville kiinteistöhoito- ja korjaustoimenpiteille.

Arviointimalli tuo esiin ennakoivien kiinteistöhoito- ja korjaustoimenpiteiden synnyttämät säästöt. Ne eivät välttämättä tule näkyviin ilman erillisiä laskelmia. Samoin viivästyneiden toimenpiteiden kustannukset eivät tule näkyviin ilman laskelmia ennakoivista toimenpiteistä.

Arviointimalli täydentää lähtöaineiston puutteita. Raportissa kuvataan arviointiprosessia sanallisesti ja matemaattisesti. Raportissa on runsaasti esimerkkejä arviointiprosessin eri vaiheista.

8 Johtopäätökset

Arviointimallissa luodaan yhteys kuntien omistamien toimitilojen käyttäjien terveyskuluista kuntatalouden rahavirtoihin ja päätöksentekoprosesseihin. Terveyskulut kytetään rakennuksen kunnosta ja sisäilmasta aiheutuvien terveyshaittojen talousvaikutuksiin. Arviointimallissa esitetty lähestymistapa on uusi. Kirjallisuudesta sille ei löytenyt vastinetta. Terveyshaittatapausten, toimitilojen kunnan ja käyttäjäkohtaisten terveyskulujen suuresta vaihtelusta johtuen arviointimallilla lasketut tulokset ovat suuntaa antavia. Malliin on mahdollista lisätä mielenterveysoireet ja psykiatriset sairaudet, jolloin mallilla voidaan arvioida esimerkiksi henkilöstön työkyvyn ylläpitämiseen liittyviä talousvaikutuksia.

Laskelmien viesti on selkeä, vaikka laskelmat sisältävät eräitä oletuksia. Pelkästään terveyskulujen arviointimallin sisältämä ajattelutapa tuo esiin kuntien omistamassa rakennuskannassa esiintyvien terveyshaittojen talousvaikutukset sekä toimitilojen omistaja- että käyttäjäosapuolien näkökulmasta.

Altistuneiden todelliset terveyskulut ja toimitilan terveyshaittoihin liittyvä osuus altistuneiden todellisista terveyskuluista perustuu puhtaasti matemaattiseen mallinnukseen. Kirjoittajan arvio terveyshaittojen osuudesta altistuneiden terveyskuluista pyrkii ottamaan huomioon myös niitä oireita ja sairauksia, jotka todennäköisesti liittyvät toimitilojen terveyshaittoihin. Yksittäisissä kohteissa sisäilmasta johtuvat terveyskulut voivat olla huomattavastikin suurempia kuin laskennassa on oletettu.

Altistuneiden todellisista terveyskuluista on mahdollista saada potentiaalisia säästöjä terveyshaittojen välittömän ja välillisen osuuden verran. Terveyshaittatapausten laajuus ja vakavuus vaikuttavat merkittävästi terveyshaitan osuuteen altistuneiden terveyskuluista. Kustannuksina sekä altistuneiden että ei-altistuneiden terveyskulut voivat toteutua täysimääräisinä. Altistumisen kesto vaikuttaa voimakkaasti toteutuvien terveyshaittakulujen määrään.

Terveyshaittojen ennaltaehkäisyllä saatavat säästöt toteutuisivat lähes täysimääräisesti, jos kunnissa olisi mahdollista toteuttaa johdonmukaisesti teknisen vanhenemisen mukaista aikataulua sekä ylläpidossa että korjausrakentamisessa. Ennakoivat korjaustoimenpiteet ilman erillistä terveystaloudellista vähentävää merkittävästi myös terveyshaittoista aiheutuvia kustannuksia. Jos korjaukset tehdään ennaltaehkäisevästi, vältetään todennäköisesti viivästyneen korjauksen tuomat lisäkustannukset. Mikäli toimenpiteisiin ryhdytään vasta, kun rakennuksen käyttäjät alkavat oireilla rakennuksen

kunnosta tai sisäilmasta johtuvista terveyshaitoista, toteutuisivat terveyshaittojen kustannukset todennäköisesti täysimääräisesti viivästymisestä aiheutuneiden kustannusten lisäksi. Osalla altistuneista syntynyt terveyshaitta voi olla pysyvä (esim. astma).

Toimitilojen terveyshaittojen oikea-aikainen ehkäisy minimoisi niihin liittyvät riskit ja terveystulot useiksi vuosiksi eteenpäin. Potentiaaliset säästöt terveystulouissa ovat niin suuria, että niillä on mahdollista rahoittaa kunnan omistaman rakennuskannan ylläpito- ja käyttökuluja sekä rakennusinvestointeja. Säästöjen ei tarvitse toteutua täysimääräisesti. Potentiaalisten säästöjen havaitseminen vaatii parempaa yhteistyötä ja uusia toimintamalleja kunnallisessa päätöksenteossa. Saavutettavat säästöt terveystulouissa kohdistuvat toimitilojen käyttäjille ja työnantajalle, ei toimitilojen omistajataholle.

Arviointimallin syy-seurausketjujen avoin raportointi lisää päätöksentekijöiden ymmärrystä terveyshaittojen talousvaikutuksista. Yksilötasolla seuraukset voivat olla raskaita ja haitat pitkäkestoisia tai lopullisia, mikä on otettava huomioon erityisesti lapsiin kohdistuvaa riskiä arvioitaessa. Yhden syrjäytyvän lapsen tai nuoren hinta voi olla noin miljoona euroa.

Kehitettyä arviointimallia ja saatuja tuloksia on mahdollista hyödyntää kunnissa kiinteistön omistajan, ylläpitäjän ja käyttäjän välisessä vuorovaikutuksessa - niin tiedon kulussa, osana kokonaisvaltaista kiinteistöjen omistajaohjausta, osana henkilöstön ja kuntalaisten hyvinvointiohjelmaa kuin osana taloudellista päätöksentekoa. Arviointimallia voidaan käyttää myös yksityissektorin työpaikoissa.

Lähdeaineisto

1. Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2016. Työperäisten sairauksien rekisteriin kirjatut uudet tapaukset. Työterveyslaitos. 2020. Saatavissa: [Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2016 : Työperäisten sairauksien rekisteriin kirjatut uudet tapaukset \(julkari.fi\)](#)
2. Asikainen Vesa (toimittanut) Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. Osa 1. Opetushallitus. 2008. Saatavissa: [sisailmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen 2008.pdf \(oph.fi\)](#)
3. Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2015. Saatavissa: <http://stm.fi/documents/1271139/1408010/Asumisterveysasetus/6f6df35b-4700-4bae-a91a-7abe97d36e04>
4. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osat I, II, III, IV ja V. Ohje 8/2016. Verkkojulkaisu. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira. 2016. Saatavissa: [Asumisterveysasetuksen soveltamisohje - Valvira](#)
5. Asumisterveysohje 2003. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- terveysministeriön oppaita 2003:1. Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavissa: <http://www.valvira.fi/documents/14444/262965/Asumisterveysohje/e6844993-382c-4711-900f-37c94718fa1a>
6. Asumisterveysopas. 3. korjattu painos. Ympäristö ja Terveys-lehti. 2009.
7. Atosuo Janne et al. Löytyykö uusia työkaluja sisäongelmaisten työtilojen ja niiden käyttäjien altistumisen tutkimiseen? Loppuraportti. Turun yliopisto. 2020. Saatavissa: [Löytyykö uusia työkaluja sisäilmaongelmaisten työtilojen ja niiden käyttäjien altistumisen tutkimukseen? | Työsuojelurahasto \(tsr.fi\)](#)
8. Björkholtz Dick. Lämpö ja kosteus. Rakennusfysiikka. 3. painos. Rakennustieto Oy. 2010.
9. Eduskunnan tarkastusvaliokunta. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Tarkastusvaliokunnan mietintö 1/2013 vp. 2013. Saatavissa: [TrVM 0113 M 0513 Homemietinto.fm \(eduskunta.fi\)](#)
10. Heinonen Anneli (toimittanut). Tililuettelomalli kunnille ja kuntayhtymille. Suositus. 6. korjattu painos. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2012. Saatavissa: [Tililuettelomalli kunnille ja kuntayhtymille. Suositus - PDF Free Download \(docplayer.fi\)](#)

11. Hekkanen Martti. Kosteus- ja homeongelmien havaitseminen, korjaus ja ehkäisy kuntien rakennuksissa. Kuntaliitto. 2006.
12. Holmijoki Olavi. Arviointimalli sisäilman terveyshaittojen talousvaikutuksista. Sisäilmastoseminaari 2017, SIY raportti 35. s. 33-38.
13. Holmijoki, Olavi. Kiinteistöjen ylläpidon ja korjausten terveys- ja talousvaikutukset kuntien omistamassa rakennuskannassa. Sisäilmastoseminaari 2015, SIY raportti 33. s. 11-15.
14. Holmijoki Olavi. Korjausrakentaminen Suomessa. Rakennustekniset kustannukset. Tietoa työstä. Työterveyslaitos. 2013. Saatavissa: [Korjausrakentaminen Suomessa : Rakennustekniset kustannukset \(julkari.fi\)](http://www.korjausrakentaminen.fi)
15. Holmijoki Olavi. Sisäilman terveyshaittojen vaikutukset kunnan taloudessa ja päätöksenteossa. Sisäilmastoseminaari 2021, SIY raportti 39. s. 81-86.
16. Holmijoki Olavi. Sisäilman terveyshaittojen talousvaikutusten mallintaminen kuntien omistamassa rakennuskannassa. Sisäilmastoseminaari 2021, SIY raportti 39. s. 87-92.
17. Holmijoki Olavi. Toimitilojen kunnan ja sisäilman terveys- ja talousvaikutukset kunnissa. Terveyskulujen arviointimalli. 92 s. Projektin "Rakennusten ylläpidon ja korjausten terveys- ja talousvaikutukset kuntien omistamassa rakennuskannassa" ei-julkinen raportti. Päivätty 5.3.2017. Kuntaliitto. 2017.
18. Hyvärinen Anne et al. Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER) - Yhteenvetoraportti. Valioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 44/2017. Valtioneuvoston kanslia. 2017. Saatavissa: [Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen \(AVATER\) – Yhteenvetoraportti \(valtioneuvosto.fi\)](http://www.valtioneuvosto.fi)
19. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus. Asuinrakennukset. Suomen LVI-liitto SuLVI ry. 2016. Saatavissa: [IVKT 2016 IV-kuntotutkimus, asuinrakennukset \(sulvi.fi\)](http://www.sulvi.fi)
20. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus. Yleisohje ja tilaajan ohje. Suomen LVI-liitto SuLVI ry. 2016. Saatavissa: [IVKT 2016 ohje 1 IV-kuntotutkimuksen yleisohje ja tilaajan ohje \(sulvi.fi\)](http://www.sulvi.fi)
21. Isoniemi Harri. Sisäinen vuokra kunnassa ja kuntayhtymässä. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2009. Saatavissa: [Sisäinen vuokra kunnassa ja kuntayhtymässä | Kuntaliitto.fi](http://www.kuntaliitto.fi)
22. Isoniemi Harri. Trellum Korjausvelkaindeksi 2017. Rakennusten arvojen, korjausvelan ja perusparannustarpeen vertailu 14 kaupungissa. Trellum Consulting Oy. 14.5.2018
23. Isoniemi Harri. Trellum Tilainfo 2014. Sisäiset vuokrat. Sisäisten vuokrien vertailu 17 kaupungissa. Trellum Consulting Oy. 2014.
24. Isoniemi Harri, Isoniemi Tommi. Trellum Tilainfo 2019. Sisäiset vuokrat. Sisäisten vuokrien vertailu sekä Maakuntien Tilakeskus Oy:n asetusluonnoksen mukaisten vuokrien vertailu 16 kaupungissa. Trellum Consulting Oy. 2019.

25. Jantunen Juha. Allergian ja astman kustannukset Suomessa vuonna 2011. Sosiaali- ja terveysturvan selosteita 85/2014. Kelan tutkimusosasto. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/136086>
26. Jantunen Matti et al. Selvitys elinympäristön kemikaaliriskeistä. Kansallisen kemikaaliohjelman taustaselvitys. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B 11/2005. Saatavissa: <https://www.julkari.fi/handle/10024/78735>
27. Johns Gary. Presenteeism in the workplace: A review and research agenda. Journal on Organizational Behavior 31. 519 - 542. 2010. Saatavissa: [Presenteeism in the workplace: A review and research agenda - Johns - 2010 - Journal of Organizational Behavior - Wiley Online Library](#)
28. Jokiranta Kai et al. Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus kouluille ja päiväkodeille. Sisäilmayhdistys raportti 12. 1999.
29. Julkisten menojen hintaindeksi. Verkojulkaisu. Tilastokeskus. Saatavissa: [Tilastokeskus - Tilastot aiheittain - Julkisten menojen hintaindeksi \(stat.fi\)](#)
30. Kelan sairausvakuutustilasto 2019. Suomen virallinen tilasto. Kansaneläkelaitos Kela. 2020. Saatavissa: [Kelan sairausvakuutustilasto - kela.fi](#)
31. Kelan tilastollinen vuosikirja 2018. Suomen virallinen tilasto. Kansaneläkelaitos Kela. 2019. Saatavissa: [Kelan tilastollinen vuosikirja - kela.fi](#)
32. Kelan työterveyshuoltotilasto 2018. Suomen virallinen tilasto. Kansaneläkelaitos Kela. 2020. Saatavissa: [Kelan työterveyshuoltotilasto - kela.fi](#)
33. Kehitysehdotuksia kuntien julkisten rakennusten sisäilmaongelmien vähentämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi. Loppuraportti. 2011. Kosteus- ja homealkoot. Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
34. Kero Paavo. Kosteus- ja homevauriokorjausprosessin arviointi kuntien kiinteistöissä. Diplomityö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto. 2011. Saatavissa: <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
35. Kero Paavo et al. Sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvät investoinnit, priorisointitarpeet ja päätöksenteko kunnissa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:45. Valtioneuvoston kanslia. 2021. Saatavissa: [Sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvät investoinnit, priorisointitarpeet ja päätöksenteko kunnissa \(valtioneuvosto.fi\)](#)
36. Kiinteistö- ja rakentamisalan keskeinen sanasto. Versio 1.0. Sanastokeskus TSK. 2016. Saatavissa: [kira-sanasto v1.pdf \(tsk.fi\)](#)
37. Kiinteistöliiketoiminnan sanasto, 2. laitos. Sanastokeskus TSK ry. 2012. Saatavissa: [Kiinteistöliiketoiminnan sanaston 2. laitos \(tsk.fi\)](#)
38. Kiinteistöjen kasvavat ylläpitokustannukset. Esityskalvot. Asunto-, toimintala- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. 2011. Saatavissa: [Kiinteistöjen kasvavat ylläpitokustannukset - PDF Ilmainen lataus \(docplayer.fi\)](#)

39. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi. Verkkojulkaisu. Tilastokeskus. Saatavissa: [Tilastokeskus - Tilastot aiheittain - Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi \(stat.fi\)](#)
40. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi 2015=100. Käyttäjän käsikirja. Tilastokeskus. 2019. Saatavissa: [yysk2_201500_2019_21493_net.pdf \(stat.fi\)](#)
41. Kiinteistöalouden ja kiinteistöjohtamisen keskeiset käsitteet. Verkkojulkaisu. KTI Kiinteistöalouden instituutti. Saatavissa: [Kiinteistöalouden-ja-kiinteistöjohtamisen-keskeiset-käsitteet.pdf \(kti.fi\)](#)
42. Kohti kokonaisvaltaista hyvinvoinnin edistämistä ja käyttäjien huomioon ottamista julkisissa rakennuksissa. Valtioneuvoston periaatepäätös Terveet tilat 2028 –toimenpideohjelmasta, 3.5.2018. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 2/2018. Valtioneuvoston kanslia. 2018. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-578-5>
43. Koponen Päivikki et al., Koskinen Seppo (toimittanut). Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa. FinTerveys 2017 –tutkimus. Raportti 4/2018. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos THL. 2018. Saatavissa: Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa : FinTerveys 2017 -tutkimus (julkari.fi)
44. Korento Sari (toimittanut). Kunnan konserniohje. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2017. Saatavissa: [Kunnan konserniohje | Kuntaliitto.fi](#)
45. Korhonen Esko, Niemi Jussi. Harkittua omistajuutta toimitiloihin. Ohjeita kuntakonsernien tilaomaisuuden hallintaan. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2016. Saatavissa: [Harkittua omistajuutta toimitiloihin. Ohjeita kuntakonsernien tilaomaisuuden hallintaan | Kuntaliitto.fi](#)
46. Korhonen Esko, Niemi Jussi. Kuntien kiinteistönhoidon ja -huollon arviointi ja kehittäminen. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2017. Saatavissa: [Kuntien kiinteistönhoidon ja -huollon arviointi ja kehittäminen | Kuntaliitto.fi](#)
47. Korhonen Esko, Niemi Jussi, Ekuri Riitta, Oksanen Raila, Miettinen Heikki, Parviainen Jarno, Haapanen Anne, Patanen Tommi. Kuntien rakennuskannan kehitys- ja säästöpotentiaali. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 5/2018. Valtioneuvoston kanslia. 2018. Saatavissa: [Kuntien rakennuskannan kehitys- ja säästöpotentiaali - Selvitys- ja tutkimustoiminta - \(tietokayttoon.fi\)](#)
48. Korjaa ajoissa ja säästä. Tutkimusraportti. Kosteus- ja hometalkoot. Ympäristöministeriö. 2016. Saatavissa: [hometalkoot](#)
49. Korjausrakentaminen. Rakennusten ja asuntojen korjaukset. Julkistukset vuosilta 2014-2020. Verkkojulkaisu. Rakentaminen. Suomen virallinen tilasto. Tilastokeskus. Saatavissa: [Tilastokeskus - Tilastot aiheittain - Korjausrakentaminen \(stat.fi\)](#)
50. Korjausrakentamisen strategia 2007-2017 Linjauksia olemassa olevan rakennuskannan ylläpitoon ja korjaamiseen. Ympäristöministeriön raportteja

- 28/2007. Ympäristöministeriö. 2007. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B5DA239AD-56B2-4FB8-8662-0E4CA-BAB6F59%7D/30349>
51. Korjausrakentamisen strategian toimeenpanosuunnitelma 2009-2017 Suomi satavuotisjuhlakuntoon. Ympäristöministeriön raportteja 7/2009. Ympäristöministeriö. 2009. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B095471F5-B20E-4ECC-AB9A-90B2E5C5AEC0%7D/31965>
 52. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus. Ympäristö-opas 28. Ympäristöministeriö. 1997.
 53. Kosteus ja homevaurioituneen rakennuksen korjaus. Ympäristöopas 29. Ympäristöministeriö. 1997.
 54. Kosteus- ja hometalkoot. Yhteenveto toimenpideohjelmasta 2009-2016. Ympäristöministeriö. 2016.
 55. Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas (online). Päivitetty 25.1.2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin asettama työryhmä. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. 2016. Saatavissa: www.käypähoito.fi
 56. Kosteusvauriotyöryhmän muistio. Kosteusvauriot työpaikoilla. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2009:18. 2009. Saatavissa: [Kosteusvauriot työpaikoilla. Kosteusvauriotyöryhmän muistio \(valtioneuvosto.fi\)](http://www.valtioneuvosto.fi/Kosteusvauriot_tyo_paikoilla)
 57. Kunnalliset palkat ja henkilöstö. Tilastotiedotteet vuosilta 2009-2019. Kuntatyönantajat KT. Saatavissa: [Julkaisut ja oppaat | KT Kuntatyönantajat](http://www.kuntatieto.fi/julkaisut-ja-opaat/kt-kuntatyonantajat)
 58. Kunnan toiminnan johtaminen ja hallinta sekä omistaja- ja konserniohjaus. Kuntaliiton suositukset. Kuntaliiton hallitus 23.4.2015. Suomen Kuntaliitto. 2015. Saatavissa: [Kuntaliiton-uedet-konsernисуositukset.pdf \(kuntalehti.fi\)](http://www.kuntaliiton-uedet-konsernисуositukset.pdf)
 59. Kunta10-tutkimus. Työterveyslaitos. Saatavissa: [Kunta10-tutkimus - Työterveyslaitos \(ttl.fi\)](http://www.ttl.fi/Kunta10-tutkimus)
 60. Kuntatalous – tilinpäätöslaskelmat. Tiedonkeruun sisältö ja ohjeet. Tilastokeskus. 2015. Saatavissa: [kuntatieto tilinpaatos ohjeet.pdf \(stat.fi\)](http://www.stat.fi/kuntatieto/tilinpaatos_ohjeet.pdf)
 61. Kuntatalous – muut taloustiedot. Tiedonkeruun sisältö ja ohjeet. Tilastokeskus. 2015. Saatavissa: [kuntatieto muut taloustiedot.pdf \(stat.fi\)](http://www.stat.fi/kuntatieto_muut_taloustiedot.pdf)
 62. Kuntien ja kuntayhtymien raportoimat talous- ja toimintatiedot. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2019 – 15.12.2020. Saatavissa: [PxWeb - Valitse taulukko \(stat.fi\)](http://www.pxweb.fi/valitse-tilaus)
 63. Kuntien ja kuntayhtymien talustilaston tiedonkeruun sisältö tilastovuodesta 2015 alkaen. Verkkojulkaisu 30.6.2014. Tilastokeskus. Saatavissa: http://www.tilastokeskus.fi/keruu/files/kuntatieto_tiedonkeruun_sisaltokuvaukset.pdf
 64. Kuntien tiloja ja tilankäyttöä koskevan tietopohjan parantaminen. Työryhmän loppuraportti 15.3.2019. Valtiovarainministeriö. 2019. Saatavissa: [VM](http://www.vuorokirja.fi)

65. Kurnitski Jarek. Terveen talon toteutuksen kriteerit – toimisto- ja liikerakennukset. 2003? Saatavissa: [Terveen talon toteutuksen kriteerit, toimisto- ja liikerakennukset \(rakennustieto.fi\)](http://rakennustieto.fi)
66. Lappalainen Sanna, et al. Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. 2. uudistettu painos. Työterveyslaitos. 2017. Saatavissa: [Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen \(julkari.fi\)](http://julkari.fi)
67. Lehto Anna-Maija, Sutela Hanna. Työolojen kolme vuosikymmentä. Työolo tutkimusten tuloksia 1977 - 2008. Tilastokeskus. 2008. Saatavissa: [Työolotutkimus 2008 netti.pdf \(tilastokeskus.fi\)](http://tilastokeskus.fi)
68. Lehtonen Veli-Matti. Miten hallita sairauspoissaoloja? Valtion työmarkkinalaitos. Valtiovarainministeriö. 2010.
69. Leivo Virpi (toimittanut). Opas kosteusongelmiin - Rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma. Talonrakennustekniikka. Julkaisu 95. Tampereen teknillinen korkeakoulu. 1998. Saatavissa: [OPAS KOSTEUSONGELMIIN Rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma - TUTCRIS - Tampereen teknillinen yliopisto](http://tutcris.tut.fi)
70. Lumppio Teemu. Väistötilojen laatuvaatimukset ja vuokratukustannusten tarkastelu. Opinnäytetyö. Rakennustekniikka. Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu. 2018. Saatavilla: [MergedFile \(theseus.fi\)](http://theseus.fi)
71. LVV-kuntotutkimusopas 2013. Suomen LVI-liitto. 2013. Saatavissa: [LVV-KUNTOTUTKIMUSOPAS 2013 Opas lämmitys-, vesi- ja viemäriverkostojen kuntotutkimuksiin. Suomen LVI-liitto YHTEISTYÖSSÄ: - PDF Free Download \(docplayer.fi\)](http://docplayer.fi)
72. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1999/19990132>
73. Majvik II -suositus. Kosteusvauriomikrobeihin liittyvien oireiden selvittely. Suomen lääkärilehti 7/2007. Saatavissa: <http://www.epshp.fi/fi-les/2011/Majvik-suositus-SLL-2007.pdf>
74. Mehtonen Mikko, Heinonen Anneli (toimittajat). Kuntien ja kuntayhtymien talous- ja toimintatilaston luokitukset 2012. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2012. Saatavissa: <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/kuntatalous/kuntatalous-tilastot-julkaisut/kuntatalouden-julkaisut/Sivut/default.aspx>
75. Meklin Teija et al. Koulurakennusten kosteus- ja homeongelmat. Opas ongelmien selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisu C2/2008. KTL. 2008.
76. Mikkola Teija, Nemlander Anu, Tyni Tero. Keskisuurten kuntien sosiaali- ja terveystoimen kustannukset vuonna 2013. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2014. Saatavissa: http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=3020

77. Mikkola Teija, Nemlander Anu, Tyni Tero. Suurten kaupunkien terveydenhuollon kustannukset vuonna 2013. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2014. Saatavissa: http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=3019
78. Moilanen Jan, Knape Nina, Häkkinen Unto, Hujanen Timo, Matveinen Petri. Terveydenhuollon menot ja rahoitus 1995-2005. Stakesin raportteja 16 / 2008. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes. 2008. Saatavissa: <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/76737/R16-2008-VERKKO.pdf?sequence=1>
79. Myllymäki Riitta (toimittanut). Kunnan hallintosääntö. 2. uudistettu painos. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2020. Saatavissa: [Kunnan hallintosääntö | Kuntaliitto.fi](https://www.kuntaliitto.fi/kuntaliitto/kunnan-hallintosaaento)
80. Mäki Sari et al. Sisäilmaongelmia kohdanneiden ihmisten auttaminen ja tukeminen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:48. Valtioneuvoston kanslia. 2021. Saatavissa:
81. Niemi Jussi, Korhonen Esko. Kuntien kiinteistönhoidon ja -huollon arviointi ja kehittäminen. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2017. Saatavissa: [Kuntien kiinteistönhoidon ja -huollon arviointi ja kehittäminen | Kuntaliitto.fi](https://www.kuntaliitto.fi/kuntaliitto/kuntien-kiinteistonhaidon-ja-huollon-arviointi-ja-kehittaminen)
82. Nippala Eero, Vainio Terttu, Nuutila Harri. Rakennustyyppikohtainen peruskorjaustarpeen arviointi kuntien rakennuksissa. Suomen Kuntaliitto. 2006. Saatavissa: http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=155
83. Ohje asunnon terveyshaitan selvittämismenettelyyn. Ohje 7/2020. Verkkojulkaisu. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira. 2020. Saatavissa: [Ohje asunnon terveyshaitan selvittämismenettelyyn - Valvira](https://www.valvira.fi/ohje-asunnon-terveyshaitan-selvittamismenettelyyn)
84. Ohje koulun ja päiväkodin olosuhdevalvontaan, terveyshaitan ennaltaehkäisemiseen sekä selvittämiseen. Ohje 12/2018. Verkkojulkaisu. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira. 2018. Saatavissa: [Ohje \(valvira.fi\)](https://www.valvira.fi/ohje-koulun-ja-paivakodin-olosuhdevalvontaan)
85. Opas asuinrakennuksen ilmanvaihdon mitoittamiseen. Päivätty 31.11.2019. Verkkojulkaisu. The Finnish Association of HVAC Societies FINVAC. 2019. Saatavissa: [opas asuinrakennusten ilmanvaihdon mitoittamiseen 2019.pdf \(talotekniikkainfo.fi\)](https://www.finvac.fi/opas-asuinrakennusten-ilmanvaihdon-mitoittamiseen-2019.pdf)
86. Opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa. Päivitetty 28.1.2020. Verkkojulkaisu. The Finnish Association of HVAC Societies FINVAC. 2020. Saatavissa: [opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa 2019b.pdf \(talotekniikkainfo.fi\)](https://www.finvac.fi/opas-ilmanvaihdon-mitoittamiseen-muissa-kuin-asuinrakennuksissa-2019b.pdf)
87. Peltola Susanna (toimittanut) Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. Osa 2. Opetushallitus. 2008. Saatavissa: [SISÄILMAONGELMAISTEN KOULURAKENNUSTEN KORJAAMINEN - PDF Free Download \(docplayer.fi\)](https://www.opetus.fi/keskeinen/sisailmaongelmaisten-koulurakennusten-korjaaminen)
88. Perusterveydenhuolto 2013. Tilastoraportti 28/2014. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. 2014. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/120380/PTH2013_raportti_fi_sv_en.pdf?sequence=7

89. Pitkäranta Mii. Rakennusten kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöopas. Ympäristöministeriö. 2016. Saatavissa: [Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus \(valtioneuvosto.fi\)](#)
90. Putus Tuula, Kemppainen Eija. SuPer ry:n sisäilmakysely 2017. Turun yliopisto ja SuPer ry. 2017.
91. Putus Tuula, Länsikallio Riina, Ilves Vesa. Koulutus-, kasvatus- ja tutkimusalan sisäilmatutkimus 2017. Turun yliopisto ja opetusalan ammattijärjestö OAJ. 2017.
92. Putus Tuula, Vilén Liisa. Sisäilman laatu, oireet ja sairaudet. Oirekysely Tehy ry:n jäsenille sisäilmamikrobin terveyshaitoista sairaaloissa, terveyskeskuksissa ja muissa hoitolaitoksissa. Tehyn julkaisusarja A Tutkimusraportteja 1/17. 2017.
93. Putus Tuula, Vilén Liisa, Atosuo Janne. Vantaan kaupungin sisäilmakysely päiväkotien, ala- ja yläkoulujen oppilaille, ammatti-instituutti Varian opiskelijoille sekä oppilaitosten henkilöstölle. Vantaan kyselyiden yhteenvetoraportti. 31.3.2019. Satakuntahanke. Turun yliopisto.
94. Päättäjän homeopas. Kohti terveitä taloja ja kannattavaa kiinteistönpitoa. Kosteus- ja hometalkoot. Ympäristöministeriö. Saatavissa: [Kohti terveitä taloja ja kannattavaa kiinteistönpitoa - PDF Free Download \(docplayer.fi\)](#)
95. Rakennuskustannusindeksi. Verkkojulkaisu. Suomen virallinen tilasto. Tilastokeskus. Saatavissa: [Tilastokeskus - Tilastot aiheittain - Rakennuskustannusindeksi \(stat.fi\)](#)
96. Rakennuskustannusindeksi 2000=100 Käyttäjän käsikirja. Käsikirjoja 42. Tilastokeskus. 2001. Saatavissa: https://www.tilastokeskus.fi/til/rki/rki_2004-09-17_men_001.pdf
97. Rakennuskustannusindeksi 2015=100 Käyttäjän käsikirja. Käsikirjoja 2/2019. Tilastokeskus. 2019.
98. Rakennusluokitus 1994. Käsikirjoja 16. Tilastokeskus. 1994.
99. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2010. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-fi/maankaytto_ja_rakentaminen/lainsaadanto_ja_ohjeet/rakentamismaarayskokoelma
100. Rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö. Saatavissa: www.ym.fi/rakentamismaaraykset
101. Rantama Markku et al. Terve talo –teknologiaohjelma 1998-2002. Loppuraportti. Teknologiaohjelmaraportti 9/2003. Tekes. Saatavissa: [terve_talo.pdf \(businessfinland.fi\)](#)
102. Reijula Kari, Ahonen Guy, Alenius Harri, Holopainen Rauno, Lappalainen Sanna, Palomäki Eero, Reiman Marjut. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012. Eduskunta. 2012. Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/tietoeduskunnasta/julkaisut/Documents/trvj_1+2012.pdf

103. RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry. 2011.
104. Rissanen Mikko., Kaseva Elina. Menetetyn työpanoksen kustannus. Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosasto. Toimintapolitiikkayksikkö. Strateginen suunnittelu -ryhmä. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. Saatavissa: <http://stm.fi/menetetyn-tyopanoksen-kustannukset>
105. RT 07-10946, LVI 05-10440, KH 27-10422, SIT 05-610065, Ratu 437-T. Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Ohjekortti. Rakennustieto. 2009. Saatavissa: [RT 07-10946 SISÄILMASTOLUOKITUS 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset \(rakennustieto.fi\)](http://rakennustieto.fi/RT-07-10946-SISAILMASTOLUOKITUS-2008-Sisaympariston-tavoitearvot-suunnitteluohjeet-ja-tuotevaatimukset)
106. RT 07-11299, LVI 05-10627, KH 27-00659, SIT 05-610148, Ratu 437-T. Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Ohjekortti. Rakennustieto. 2018.
107. RT 18-10922, LVI 01-10424, KH 90-00403. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. Ohjekortti. Rakennustieto. 2008.
108. Ruokojoki Jorma. Kosteus- ja homeongelmien määrä ja syyt kuntien rakennuksissa 2005. Suomen Kuntaliitto. 2006.
109. Ruokojoki Jorma. Toimivat tilat – perusta palveluille. Suomen Kuntaliitto. 2004.
110. SAK:n työolobarometri 2014. Suomen Ammattiliittojen Keskusjärjestö SAK. Saatavissa: [SAK:n työolobarometri 2014 | SAK](http://sak.fi/tyo-olobarometri-2014)
111. Sallinen Sini (toimittanut). Kunnan toiminnan johtaminen ja hallinta sekä omistaja- ja konserniohjaus. Kuntaliiton suositusten perustelut. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2015. Saatavissa: [Kunnan toiminnan johtaminen ja hallinta sekä omistaja- ja konserniohjaus | Kuntaliitto.fi](http://kuntaliitto.fi/kunnan-toiminnan-johtaminen-ja-hallinta-seka-omistaja-ja-konserniohjaus)
112. Salmela Anniina et al. Sisäilma ja terveys: kehitys, nykytilanne, seuranta ja vertailu eri maiden sekä julkisen ja yksityisen sektorin välillä (SisäNyt) -väliraportti. Policy brief 6/2019. Valioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Valtioneuvoston kanslia. 2019. Saatavissa: [Sisäilma ja terveys: kehitys, nykytilanne, seuranta ja vertailu eri maiden sekä julkisen ja yksityisen sektorin välillä \(SisäNyt\) -väliraportti - Selvitys- ja tutkimustoiminta - \(tietokayttoon.fi\)](http://valtioneuvosto.fi/Sisailma-ja-terveys-kehitys-nykytilanne-seuranta-ja-vertailu-eri-maiden-seka-julkisen-ja-yksityisen-sektorin-valilla-(SisaNyt)-valiraportti-Selvitys-ja-tutkimustoiminta-(tietokayttoon.fi))
113. Salmela Anniina et al. Sisäilma ja terveys: kehitys, nykytilanne, seuranta ja vertailu eri maiden sekä julkisen ja yksityisen sektorin välillä. Valioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:59. Valtioneuvoston kanslia. 2019. Saatavissa: [Sisäilma ja terveys: kehitys, nykytilanne, seuranta ja vertailu eri maiden sekä julkisen ja yksityisen sektorin välillä \(valtioneuvosto.fi\)](http://valtioneuvosto.fi/Sisailma-ja-terveys-kehitys-nykytilanne-seuranta-ja-vertailu-eri-maiden-seka-julkisen-ja-yksityisen-sektorin-valilla-(valtioneuvosto.fi))
114. Salmela Anniina et al. Sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvät investoinnit, priorisointitarpeet ja päätöksenteko kunnissa (SisäPri) -väliraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Policy Brief 1/2021. Valtioneuvoston kanslia. 2021. Saatavissa:

115. Seppälä Timo T., Pekurinen Markku (toim.) Sosiaali- ja terveydenhuollon keskeiset rahaviirrat. Raportti 22/2014. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2014. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/116653/THL_RAP022_2014verkko.pdf?sequence=1
116. Seppänen Olli. Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Suomen LVI-yhdistysten Liitto. 1996.
117. Seppänen Olli. Sisäympäristö ja tuottavuus. Erillispainos. 2003. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK050703.pdf>
118. Seppänen Olli et al. (toimittaneet) Tavoitteena terve talo. SIY Raportti 9. Sisäilmayhdistys ry. 1997.
119. Seppänen Olli, Palonen Jari. Sisäilmaston kansantaloudelliset vaikutukset. SIY Raportti 10. Sisäilmayhdistys ry. 1998.
120. Sisäympäristöongelmien ratkaiseminen kuntien rakennuksissa. Ohje toimintatavoista sisäympäristöongelmia hoitaville ryhmille ja henkilöille. Verkkojulkaisu. Suomen Kuntaliitto. 2010. Saatavissa: [Sisäympäristöongelmien ratkaiseminen kuntien rakennuksissa. Ohje toimintatavoista sisäympäristöongelmia hoitaville ryhmille ja henkilöille | Kuntaliitto.fi](http://www.kuntaliitto.fi/Sisaymparistoongelmien_ratkaiseminen_kuntien_rakennuksissa_Ohje_toimintatavoista_sisaymparistoongelmia_hoitaville_ryhmille_ja_henkilöille)
121. Somaattinen erikoissairaanhoido 2013. Tilastoraportti 1/2015. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. 2015. Saatavissa: <http://www.julkari.fi/handle/10024/125551>
122. Sosiaali- ja terveysalan tilastollinen vuosikirja 2014. Suomen virallinen tilasto. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. 2014. Saatavissa: <http://www.julkari.fi/handle/10024/125386>
123. Sotkanet.fi Tilasto- ja indikaattoripankki. Erikoissairaanhoido. Verkkosivusto. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. Viittaukset 1.2.2020-15.6.2021. Saatavissa: [Etusivu - Tilasto- ja indikaattoripankki Sotkanet.fi](http://www.sotkanet.fi)
124. Sotkanet.fi Tilasto- ja indikaattoripankki. Perusterveydenhuolto. Verkkosivusto. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. Viittaukset 1.2.2020-15.6.2021. Saatavissa: [Etusivu - Tilasto- ja indikaattoripankki Sotkanet.fi](http://www.sotkanet.fi)
125. StatFin-tilastotietokanta. Asuminen. Asunnot ja asuinolot. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2020-15.12.2020. Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
126. StatFin-tilastotietokanta. Asuminen. Rakennukset ja kesämökit. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2020-15.12.2020. Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
127. StatFin-tilastotietokanta. Hinnat ja kustannukset. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2020-15.12.2020. Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>

128. StatFin-tilastotietokanta. Hinnat ja kustannukset. Rakennuskustannusindeksi. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2020-15.12.2020. Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
129. StatFin-tilastotietokanta. Palkat ja työvoimakustannukset. Työvoimakustannustutkimus. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2020-15.12.2020. Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
130. StatFin-tilastotietokanta. Väestö. Väestöennuste. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2020-15.12.2020. Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
131. StatFin-tilastotietokanta. Väestö. Väestörakenne. Verkkosivusto. Tilastokeskus. Viittaukset 1.2.2020-15.12.2020. Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>
132. Suomen lääketilasto 2019. Lääke- ja turvallisuusalan kehittämiskeskus Fimea ja Kansaneläkelaitos. 2020. Saatavissa: [Suomen lääketilasto - kela.fi](http://Suomen.laaketilasto-kela.fi)
133. Sutela Hanna, Lehto Anna-Maija. Työolojen muutokset 1977 - 2013. Suomen virallinen tilasto. Tilastokeskus. 2014. Saatavissa: http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluetteloytmv_197713_2014_12309_net.pdf
134. Sutela Hanna, Pärnänen Anna, Keyriläinen Marianne. Digiajan työelämä – Työolotutkimuksen tuloksia 1977-2018. Suomen virallinen tilasto. Tilastokeskus. 2019. Saatavissa: [vtym_1977-2018_2019_21473_net.pdf \(stat.fi\)](http://vtym_1977-2018_2019_21473_net.pdf)
135. Terve talo -teknologiaohjelma 1998-2002. Loppuraportti. Teknologiaohjelmaraaportti 9/2003. Tekes. 2003. Saatavissa: [terve_talo.pdf \(businessfinland.fi\)](http://terve_talo.pdf)
136. Terveellinen sisäilma. Sisäilmatietokeskus. 1996.
137. Terveet tilat 2028 –toimenpideohjelma. Verkkosivusto. Saatavissa: [Etusivu - Terveet tilat 2028 \(tilatjaterveys.fi\)](http://Etusivu-Terveet_tilat_2028_tilatjaterveys.fi)
138. Terveyden- ja sosiaalihuollon yksikkökustannukset Suomessa vuonna 2011. Raportti 3/2014. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. 2014. Saatavissa: <https://www.julkari.fi/handle/10024/114683>
139. Terveydenhuollon menot ja rahoitus 2019. Tilastoraportti 15/2021. Suomen virallinen tilasto. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. 2021. Saatavissa: [Terveydenhuollon menot ja rahoitus 2019 : Terveydenhuollon menot kasvoivat kaikissa suurissa toiminnoissa \(julkari.fi\)](http://Terveydenhuollon_menot_ja_rahoytus_2019_Terveydenhuollon_menot_kasvoivat_kaikissa_suurissa_toiminnoissa_julkari.fi)
140. Terveydensuojelulaki (763/1994). Saatavissa: [Terveydensuojelulaki 763/1994 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®](http://Terveydensuojelulaki_763/1994_Ajantasainen_lainsaadanto_FINLEX)
141. Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Työterveyslaitos. 2013. Saatavissa: [tyo-ja-terveys-suomessa-2012.pdf \(ttl.fi\)](http://tyo-ja-terveys-suomessa-2012.pdf)

142. Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely. Verkkosivusto. Työterveyslaitos. Saatavissa: [Sisäilmastokysely | Tukea sisäilmaongelmien ratkaisemiseen \(ttl.fi\)](#)
143. Työturvallisuuslaki (738/2002). Saatavissa: [Työturvallisuuslaki 738/2002 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®](#)
144. Tähtinen Katja, Lappalainen Sanna. Tilaaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. Saatavissa: [Tilaaajan-ohje-sisailmasto-ongelman-selvittamiseen.pdf \(ttl.fi\)](#)
145. Uotila Ulrika et al. Sisäilmaongelmaisen koulun korjausvaihtoehtojen ja purkamisen vertailu – case-tutkimus. Rakennusfysiikka 2017, 24.-26.10.2017. Saatavissa: [c220a85a-uotila-et-al-2017-sisailmaongelmaisen-koulun-korjausvaihtoehtojen-ja-purkamisen-rakennusfysiikka-2017.pdf \(tuni.fi\)](#)
146. Vainio Terttu, Jaakkonen Liisa, Nippala Eero, Lehtinen Erkki, Isaksson Kaj. Korjausrakentaminen 2000-2010. VTT tiedotteita 2154. VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. 2002. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2002/T2154.pdf>
147. Vainio Terttu, Jaakkonen Liisa, Nuuttila Harri, Nippala Eero, Kuntien rakennuskanta 2005. Suomen Kuntaliitto. 2006.
148. Vainio Terttu, Nippala Eero. Kuntien rakennusten hallinta, ylläpito ja peruskorjaaminen Ruotsissa ja Norjassa. Suomen Kuntaliitto. 2006.
149. Vainio Terttu, Riihimäki Markku, Mäkelä Pekka. Rakennuskustannusindeksi 2000. VTT tiedotteita 2003. VTT rakennustekniikka. 1999. Saatavissa: https://www.tilastokeskus.fi/til/rki/rki_2004-12-07_men_002.pdf
150. Varhaiskasvatus 2019. Tilastoraportti 33/2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Saatavissa: [Varhaiskasvatus 2019 : Varhaiskasvatuksessa käytetään palveluseteliä yhä useammin \(julkari.fi\)](#)
151. Virtanen Erkki. Valtion rahoittaman rakentamisen ongelmat. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 10/2017. Valtioneuvoston kanslia. 2017. Saatavissa: [Valtion rahoittaman rakentamisen ongelmat \(valtioneuvosto.fi\)](#)
152. Weijo Inari et al. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:18. Ympäristöministeriö. 2019. Saatavissa: [Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus \(valtioneuvosto.fi\)](#)
153. Ylitalo Marko. Palkansaajien sairauspoissaolot. Esityskalvot. Julkaisuseminaari 2.6.2006. Tilastokeskus. Saatavissa: http://www.stat.fi/ajk/tapahtumia/2006-06-02_ylitalo.pdf

Liite 1: Tulokset esimerkkita- pausten valossa

Tuula Putus

Tutkimuskysymykset ja tavoitteiden tarkastelu todellisissa kohteissa

1. Miten vahva yhteys tiettyjen altisteiden ja kemikaalien ja terveyshaittojen välillä on eri ammateissa kuntasektorin työpaikoilla? Miten paljon koettua terveyttä voidaan edistää, oireita vähentää ja sairauksia sekä poissaoloja ehkäistä ja säästää kustannuksia hyvän sisäilman avulla?

SataKunta-hankkeen yhteistyökunnissa on sekä hyviä että huonoja esimerkkejä julkisten rakennusten korjaamisesta. Hyvän sisäilman rakennuksissa työntekijöistä oireilee vain 10-20 %. Moniongelmaisissa rakennuksissa oiretasot saattavat nousta 50-60 %:n välille. Kaikkein kalliimmaksi kuntatyönantajalle tulevat sellaiset kohteet, joissa korjauksia on tehty toistuvasti useiden vuosien ajan puuttumatta itse ongelman juurisyihin. Työntekijät oireilevat kroonisesti ja pitkäaikaisesti, syntyy paljon poissaoloja ja työvoima saattaa vaihtua. Kustannuksia syntyy sekä toistuvista korjauksista että pitkistä sairauslomista ja sijaisten tarpeesta. Kaavioissa 5 ja 6 on esimerkki useita kertoja tiivistyskorjatusta kohteesta, joka jouduttiin poistamaan käytöstä ja purkamaan. Valitettavasti kunta ei antanut työryhmämme tehdä oirekyselyä oppilaille.

Toisenlainen esimerkki on löydettävissä kunnasta, joka siirsi koko koulun henkilökunnan puhtaisiin väistötiloihin. Henkilökunnan oireita on seurattu 3 kk:n, 6 kk:n ja 9 kk kuluttua altistumisen päättymisestä. Tulokset ovat rohkaisevia; sekä oireet että infektiot ovat vähentyneet ja keuhkojen toiminta on korjautunut selvästi sekä kliinisesti arvioiden että tilastollisesti merkitsevästi (Vilén, Päivinen ja Putus 2020 ja ibid. lähetetty kansainväliseen tiedelehteen 2021).

Joskus kemikaaleja käytetään salaa rakennuksen käyttäjiltä ja jopa konsultiksi pyydettyiltä tutkijoilta. Eräässä päiväkotikohteessa sisäilmaongelmaa oli yritetty hoitaa pinta-remontilla ja käsittelemällä rakennuksen sisäpinnat sen jälkeen biguanidi-pitoisella desinfektioaineella. Rakennuksessa ei ollut mikrobiperäistä hajua muualla kuin tuulikaapissa. Koska oireilu jatkui, oirekyselyjä tehtiin toistuvasti sekä lapsille että henkilö-

kunnalle (kuvat 1-4). Oireet ja koetut haitat vähenivät vain jonkin verran, mutta ei lähellekään samalle tasolle kuin vastaavaa työtä tekevällä vertailuryhmällä. Henkilökunnalta otettiin verinäytteitä ja niissä osoitettiin mikrobiperäisiä IgG-vasta-aineita, jotka eräillä työntekijöillä laskivat rakennuksesta poistumisen jälkeen ja uusilla työntekijöillä vastaavasti nousivat. Myös lapsilta otettiin myöhemmin homevasta-aineita ja niitä todettiin heilläkin. Tässä vaiheessa kiinteistön omistaja myönsi, ettei homevaurioituneita rakenteita ole vaihdettu puhtaisiin. Rakennus tyhjennettiin ja päiväkodin toiminnot siirrettiin toisiin tiloihin.

Hyvän sisäilman kohteissa sekä lapsilla että aikuisilla on parhaimmillaan useita kymmeniä prosenttiyksikköjä matalammat oire- ja haittakokemustasot kuin haitallisille aineille altistuvilla. Altistuminen voidaan osoittaa myös mikrobispesifeillä vasta-aineteisteillä, jotka ovat objektiivinen tapa osoittaa tapahtunut mikrobiologinen altistuminen, kun todetut vasta-aineet ovat samoja kuin rakennuksessa on kasvanut.

Biguanideille ei ole käytettävissä spesifejä testejä. TTL ja THL eivät suosittele biosidien käyttöä homekorjausten yhteydessä ja korjausten sijasta.

Pääraportissa kustannusten syntyä on tarkasteltu erikseen päiväkotien, koulujen, hoitolaitosten ja muiden kunta-alan työpaikkojen osalta. Erityisesti lasten ja nuorten terveyshaittakustannukset ovat suuria ja niissä on havaittavissa kasvava trendi. Suurin osa terveyshaittakustannuksista syntyy työntekijöiden ja vanhempien poissaoloista ja tekemättä jäävästä työstä.

Akrylaateille on käytettävissä allergeitit, samoin monille muille korjausrakentamisessa käytettäville kemikaaleille, esim. isosyanaattikovetteiset vaahdot, epoksidit, isotiatsolinoneja sisältävät maalit ja pesuaineet. Ihon desinfektioon käytettävistä aineistakin osa voi herkistää (jodi, kloraldehydi jne). Monet korjausrakentamisessa käytetyt tiivistemassat ovat kuitenkin lievästi ärsyttäviä, kuten etikkahappoa sisältävät tiivisteet ja tasoitteiden ammoniakki, mutta eivät herkistäviä.

Kemiallisten haitta-aineiden allergeitit kuuluvat erikoissairaanhoidon piiriin ja niiden aiheuttamat sairaudet voivat olla myös ammattitautina korvattavia, jolloin yksilötasolla syntyvät kustannukset voivat olla useita kymmeniä tuhansia euroja.

2. Kuinka suuri osa sisäilma-[altistukseen liittyvistä infektiosairauksista](#), niiden hoidon tarpeesta, lääkehoidon tarpeesta ja poissaoloista sekä em. tekijöiden kustannuksista on poistettavissa hyvälaatuisen sisäympäristön avulla?

Lasten infektioista huomattava osa poistuu puhtaan sisäilman tiloissa. Outi Koskisen väitöskirja osoitti, että puhtaisiin tiloihin siirrettyillä päiväkotilapsilla antibioottihoitoa vaatineet infektiot loppuivat kokonaan. Omassa esimerkkitapauksessamme kuumeetomat flunssat eivät vähentyneet, kuumeiset hengitystieinfektiot vähenivät kymmeniä %-yksikköjä, lääkärin vastaanottokäynnit vähenivät jonkin verran ja antibioottien käyttö väheni noin 30 %-yksikköä.

Aikuisilla muutokset ovat vähäisempiä, mutta poissaolot vähenevät. Toistuvien ja kroonisten poskiontelotulehdusten hoito on vaikeaa ja edellyttää usein toistuvia punktioita ja leikkaushoitoa, mikä lisää erikoissairaanhoidon tarvetta ja sitä kautta kustannuksia. Sienisinuiitit ovat mahdollinen, mutta harvinainen komplikaatio.

3. Kuinka suuri osuus päivittäin tai viikoittain vaivaavista oireista voidaan poistaa hyvälaatuisen sisäilman ja sisäympäristön avulla?

Toimistorakennuksessa, jossa ei ole hoidettavia lapsia tai potilaita lisäämässä infektioainetta, oiretasot saatiin laskemaan 10-15 %-yksikköä myös osittaisten korjausten avulla (kuva 8). Sen sijaan olosuhdehaittojen kokemukseen ei osittaiskorjauksilla ollut juurikaan vaikutusta (kuva 7).

Puhtaisiin tiloihin siirryttäessä vakava ja krooninen oireilu loppui kokonaan ja ärsytys- ja yleisoireet vähenivät 1/10-osaan lähtötilanteeseen verrattuna. Astman hoitotasapaino parani ja lääkkeiden tarve väheni.

Parhaimmillaan oiretasot voivat muuttua dramaattisestikin ja vain yksittäisille henkilöille voi jäädä jäännösoireilua, mutta tällaisten kohteiden motivointi pitkäaikaisseurantaan on vaikeaa eikä maksajaa jälkiseurannalle ole aivan helppo löytää.

4. Kuinka paljon psykososiaalisia kuormitustekijöitä, työperäistä stressiä ja huonoa työssä viihtymistä voidaan parantaa paremman sisäilman ja paremman sisäympäristön avulla.

Opetushenkilökunnan ja hoitohenkilökunnan yleinen viihtyminen työssään on myös sisäilmakohteissa hyvää tai erinomaista, työkuormitus on pääsääntöisesti kohtalaisella tasolla, työn hallinta on hyvällä tai kohtalaisella tasolla ja myös vertaistuki on hyvää. Vain alle 10 % tutkituista opettajista, päiväkotityöntekijöistä ja hoitohenkilökunnasta ilmoittaa viihtyvänsä työssään huonosti. SataKunta-hankkeen pisimmät seurantaaineistot ovat 10 vuoden takaa, jolloin esim. opettajien kokema stressi oli hyvin matalalla tasolla. Aikasarjoja tarkasteltaessa on havaittu, että opetushenkilökunnan stressi nousi voimakkaasti vuoden 2008 finanssikriisin jälkeen, jolloin taloudelliset seuraukset heijastuivat laman myötä myös kuntatalouteen ja koulujen arkeen. Toinen stressipiikki on nähtävissä peruskoulun opetussuunnitelman uudistamisen aikoihin, jolloin opetuksen sisältö ja tavoitteet muuttuivat (Putus, Vilén ja Atosuo, J Voice 2021, e-pub ahead of print). Samaan aikaan kouluihin tuli myös ns. inklusioperiaate eli erityistarpeita omaavat lapset sijoitettiin samaan koululuokkaan muiden oppilaiden kanssa. Tästä on ilmeisesti aiheutunut yhtä aikaa kasvavien opetusryhmien kanssa ja avustavan henkilökunnan vähäisyyden kanssa melun lisääntymistä sekä levottomuuden ja työskentelyrauhan häiriöitä kouluissa. Melusta ja työrauhan häiriöistä meillä ei ole omaa mittaus-tietoa, vaan tiedot on saatu opettajien kyselylomakkeiden avoimista kysymyksistä.

Stressin raportoinnin kasvu on ollut tasaisempaa vuoden 2016 jälkeen. Osan raportoinnin kasvusta voi selittää julkisuudessa esiintynyt puhe stressin osuudesta fyysisessä oireilussa, mikä on tehnyt asiasta raportoinnin myös hyväksyttävämmäksi.

Vertailun vuoksi kannattaa mainita, että työperäistä stressiä raportoi vain alle 5 % noin 15 vuotta sitten. Tämän vuoksi kaikissa vanhoissa sisäilmakyselyissä ei ole ollut mukana stressikysymyksiä.

Pitkittäistutkimuksemme yllättävä löydös oli, että sisäilmakorjausten jälkeen stressitasot olivat nousseet korkeammalle tasolle kuin ennen korjauksia, vaikka oiretasot olivat laskeneet. Stressi ja fyysiset oireet eivät siis suoraan korreloi keskenään SataKunta-hankkeen tutkimusten mukaan (Putus, Vilén ja Atosuo J Voice, 2021, painossa).

5. **Kuinka paljon työntekijöiden keuhkojen toiminta paranee spirometrialla mitattuna, kun altistuminen haitallisille mikrobeille, pölyille ja kemikaaleille vähenee? Miten sisäympäristön paraneminen heijastuu uloshengitysilman inflammatiovasteisiin ja verinäytteen immunologisiin parametreihin?**

Seurattaessa opetushenkilökunnan keuhkofunktioita homevauriokoulusta puhtaisiin tiloihin siirtymisen jälkeen todettiin, että lähtötilanteessa 40 %:lla tutkituista oli normaalista poikkeava keuhkofunktio. Seurantamittauksiin osallistuneista joka viidennen poikkeavia spirometria-arvoja puhaltaneen keuhkofunktio oli normaalistunut. Vain yhdellä henkilöllä keuhkofunktio heikkeni seurannan aikana. Vuoden aikajänteellä paraneminen mitattiin sadoissa millilitroissa keuhkotilavuutta ilman että heidän lääkitystään oli tehostettu. Monilla lääkitystä oli vähennetty.

Samassa aineistossa uloshengitysilman NO-pitoisuus oli seuranta-ajan jälkeen keskimäärin 2,6 ppb parempi kuin ennen väistötiloihin muuttoa (Päivinen, Vilén ja Putus SIY-seminaari 2020 ja ibid. artikkeli submittoitu tiedejulkaisuun 2021). Vastaava muutos on havaittu eräässä toimistorakennuksessa verrattaessa työntekijöiden keuhkofunktioita kesälomalla ja altistavassa ympäristössä pintakorjausten jälkeen (Putus et al, käsikirjoitus).

Työryhmämme on myös mitannut immuunipuolustuksen vasteita kosteusvauriomikrobialtistuksen aikana määrittämällä seerumista kiertäviä immuunikomplekseja. Mikrobi-peräisen antigenein ja vasta-aineiden välinen vuorovaikutus yhdessä komplementtisysteemin komponenttien kanssa johtaa immuunikompleksien muodostumiseen. Jatkuva altistuminen antigeeneille ja häiriöt immuunikompleksien poistomekanismeissa johtavat immuunikompleksien kertymiseen, mikä puolestaan johtaa komplementtisysteemin aktivaation seurauksena kudosisäilytykseen (Karhuvaara ym. 2020, artikkeli lähdessä vertaisarviointiin tiedelehteen 2021). Sama ilmiö on havaittu aikaisemmin ulkoilman epäpuhtauksille altistumisen yhteydessä väestötasolla (Husman T. väitöskirja, 1995).

Päiväkotikohteessa IgG-vasta-aineet lisääntyivät mikrobialtistumisen aikana ja vähenevät osalla vauriokohteesta pois muuttaneilla. Kenenkään IgG-arvot eivät kohonneet altistumisen päätyttyä, mutta monilla vasta-aineiden arvot pysyivät ennallaan.

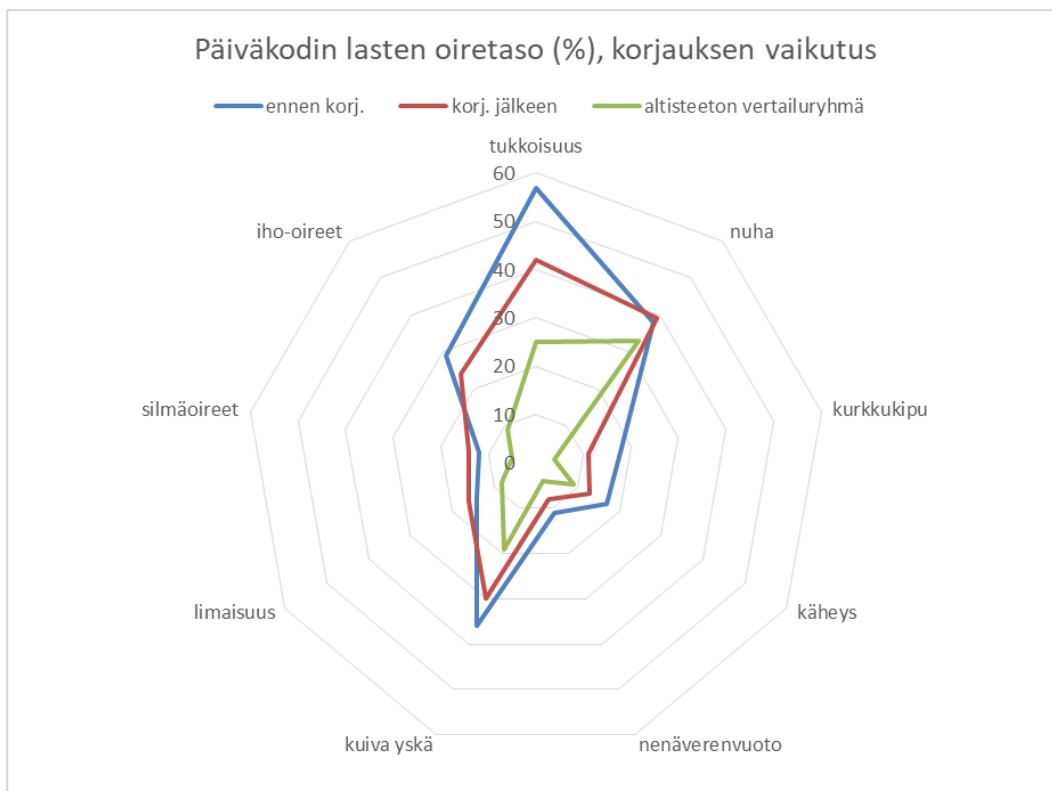
6. **Kuinka paljon terveellinen ja turvallinen, hyvälaatuiseksi koettu sisäilma vaikuttaa työnantajan kustannuksiin? Terveystaloudellisella analyysillä lasketaan kustannus-vaikuttavuus vertaamalla korjaus- ja investointikustannuksia terveysmenoihin ja seurataan muutosta ajan myötä korjausten jälkeen.**

Sisäilmaongelman kustannusvaikuttavuus riippuu vaurioiden laajuudesta, vaikeusasteesta, altistumisen kestosta, sairastumisen vaikeusasteesta ja korjaustavasta. Pintakorjaus ja desinfektioaineiden käyttö eivät poista ongelmaa, vaikka rakennuksen käyttäjille olisi uskoteltu, että rakennus on kunnossa. Oireiden kirjo, hoidon tarve ja poissaolot kertovat ryhmätasolla tilanteesta luotettavasti. Jos halutaan lisäksi näyttää ns. objektiivisia mittareita, voidaan tilanteen arviointiin käyttää keuhkojen toimintakoemittauksia, uloshengitysilman inflammaatiomarkkereita tai mikrobispesifisten vasta-aineiden analysointia. Vaikka selvittelykuluista aiheutuu lisäkustannuksia, ne ovat maltillisia verrattuna infektiosairauksien hoitoon ja niistä aiheutuneisiin poissaoloihin, jatkuvan lääkehoidon tarpeeseen, toimenpiteiden tarpeeseen erikoissairaanhoidossa tai esim. ammattitautitutkimuksiin, joiden kustannukset yksilötasolla ovat helposti 15 000 - 20 000 €. Vaikka välitön selvittelykustannus ammattitautitapauksissa tuleekin vakuutusyhtiön maksettavaksi, toistuvat selvittelykulut nostavat tapaturmavakuutuksen hintaa työnantajalle ja erityisesti ennenaikaisesti eläkkeelle joutuva työntekijä maksaa työnantajalle todella paljon, jos tapaturmavakuutuksen maksuluokka muuttuu. Syrjäytyvä lapsi tai nuori maksaa kunnalle satoja tuhansia tai jopa miljoona euroa. Ennenaikaisesti eläköityvän nuoren henkilön laskennallinen kustannus koulutuksesta riippuen lasketaan sadoissa tuhansissa euroissa, akateemisesti koulutetun henkilön ennenaikainen eläköityminen jopa miljoona euroa.

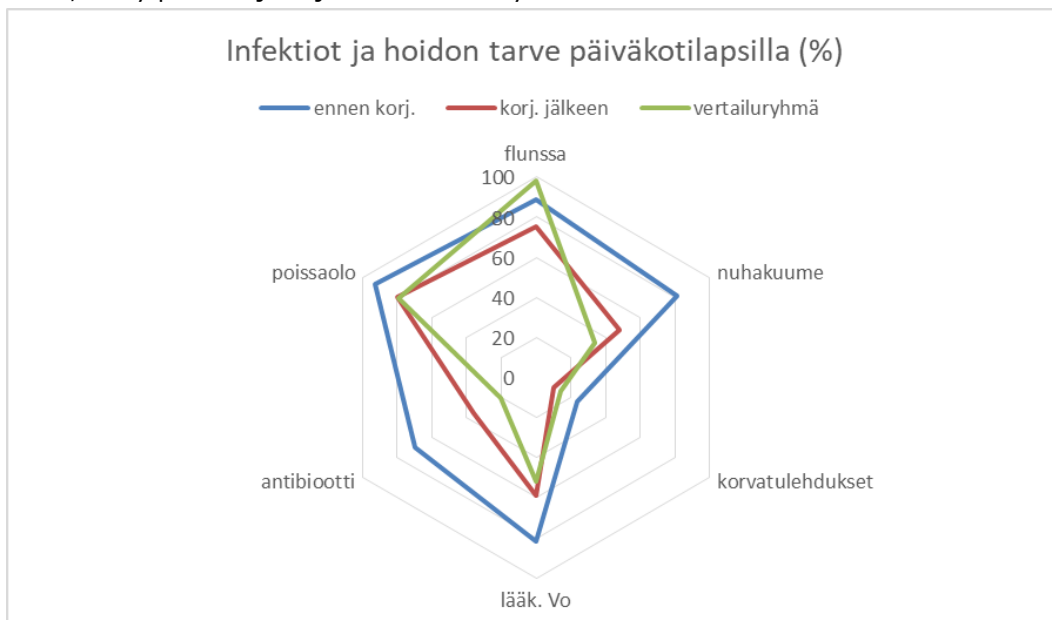
Pahimmassa tapauksessa kunnalle koituu sekä rakennuksen vaurion selvittelykulut, terveyden selvittely- ja hoitokulut sekä lapsen poissaolon aiheuttamat vanhempien poissaolot, tekemätön työ ja työn tuottavuuden lasku. DI Holmijoen raportissa on laskennallisesti arvioitu, miten paljon halvemmaksi yhteiskunnalle tulisi ennakoiva korjaaminen ja sairauksien ennaltaehkäisy. Holmijoen laskentamallin avulla kustannusarviot voidaan tilastotietojen avulla laskea kuntatasolla, aluetasolla tai valtakunnan tasolla.

Yhteenveto: Käynnissä oleva koronapandemia on jonkin verran häirinnyt tutkimuksen toteuttamista kentällä olevissa kohteissa. Toisaalta voidaan todeta myös etätyön vaikuttaneen edullisesti työntekijöiden terveyteen vauriokohteita seurattaessa, mikäli työntekijän etätyöympäristö eli koti on ollut kunnossa. SataKunta-hankkeiden kohteiden seuranta jatkuu ja tutkimustuloksia raportoidaan useammassa suomenkielisessä ja kansainvälisessä artikkelissa.

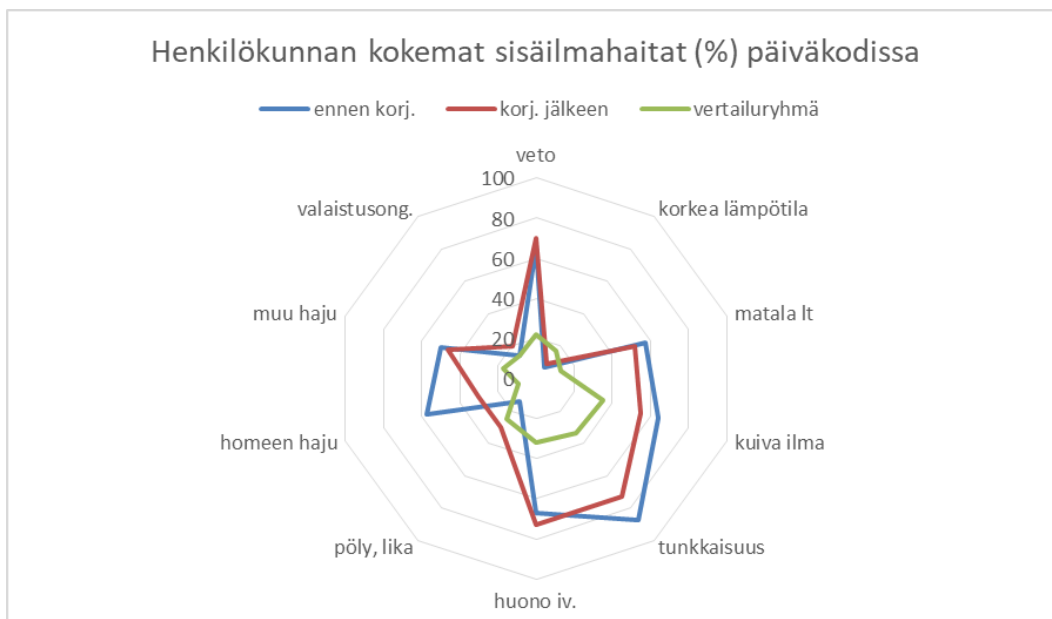
Tutkimusryhmämme kiittää tutkimukseen osallistuneita työntekijöitä, lasten vanhempia, avustaneita viranomaisia ja monia ulkopuolisia tiedon tuottajia sekä rahoittajamme Työsuojelurahastoa.



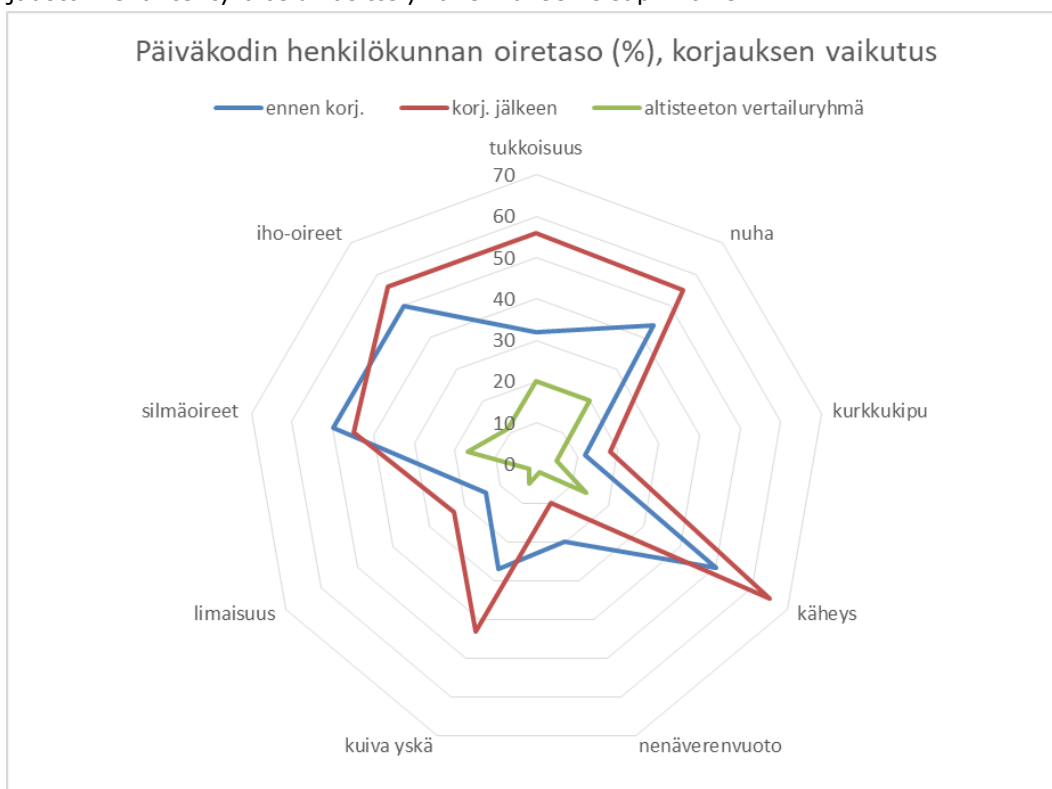
Kuva 1. Päiväkotirakennuksen korjauksen vaikutus lasten oireiluun, seuranta-aika 1 vuosi, tehty pintakorjaus ja biosidikäsittely.



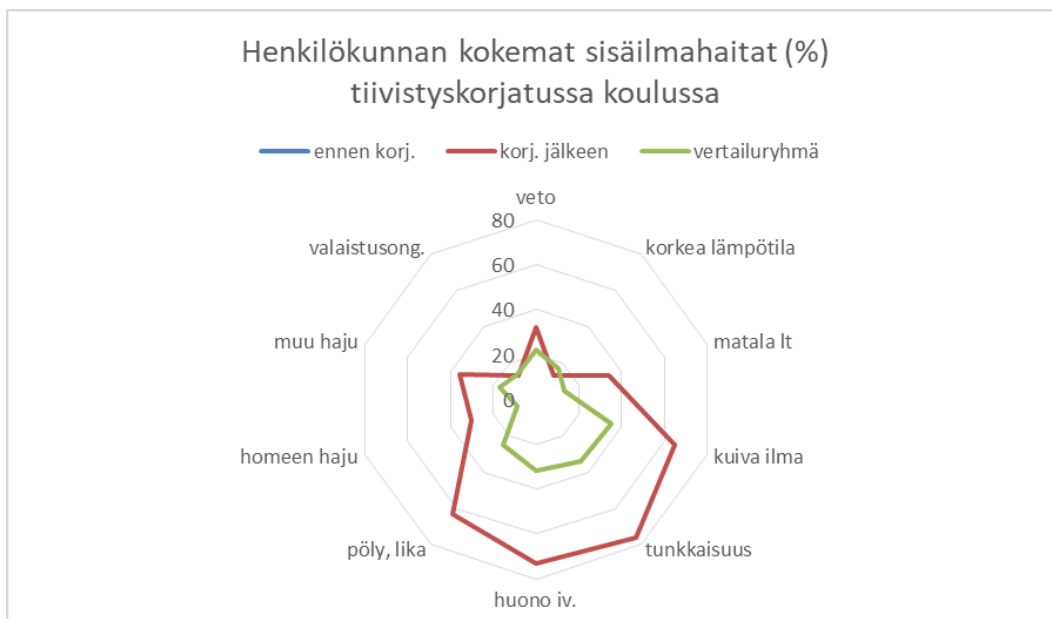
Kuva 2. Päiväkotirakennuksen korjauksen vaikutus lasten infektiosairauksiin ja hoidon tarpeeseen, seuranta-aika 1 vuosi. Tehty pintakorjaus ja biosidikäsittely.



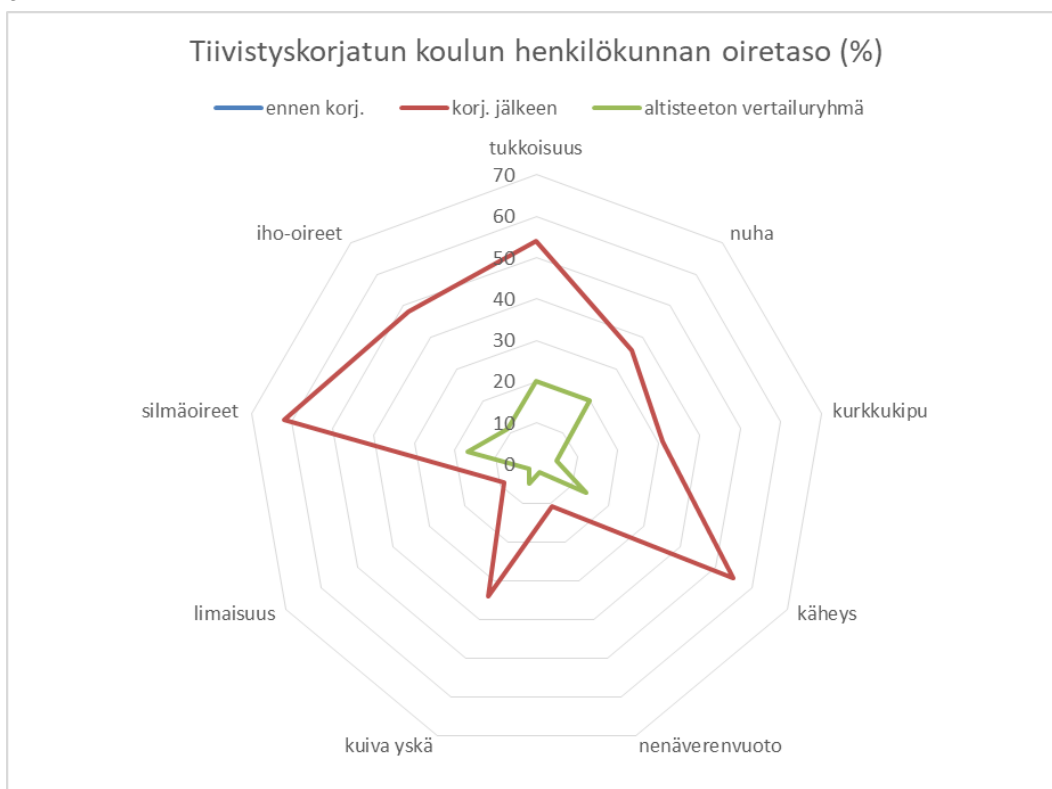
Kuva 3. Henkilökunnan ilmoittamat sisäilman haitatekijät ennen korjaustoimia ja niiden jälkeen altistumattomaan samaa työtä tekevään vertailuryhmään verrattuna. 'Korjaustoimena' tehty biosidikäsittely rakennuksen sisäpinnoille.



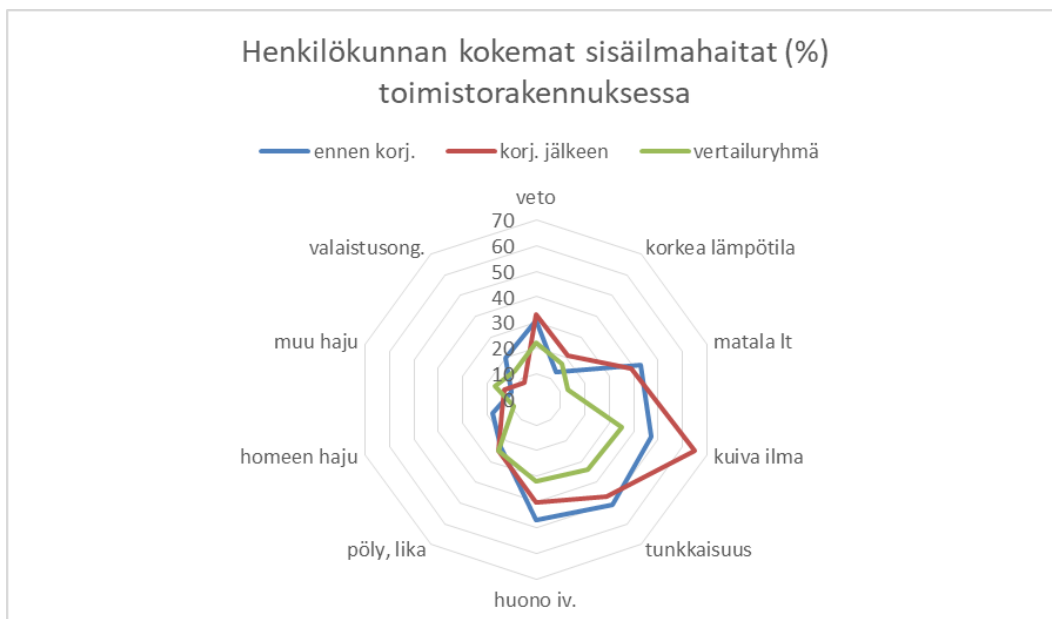
Kuva 4. Henkilökunnan oireet ennen korjaavia toimia ja niiden jälkeen (%). Tehty pintakorjaus ja biosidikäsittely.



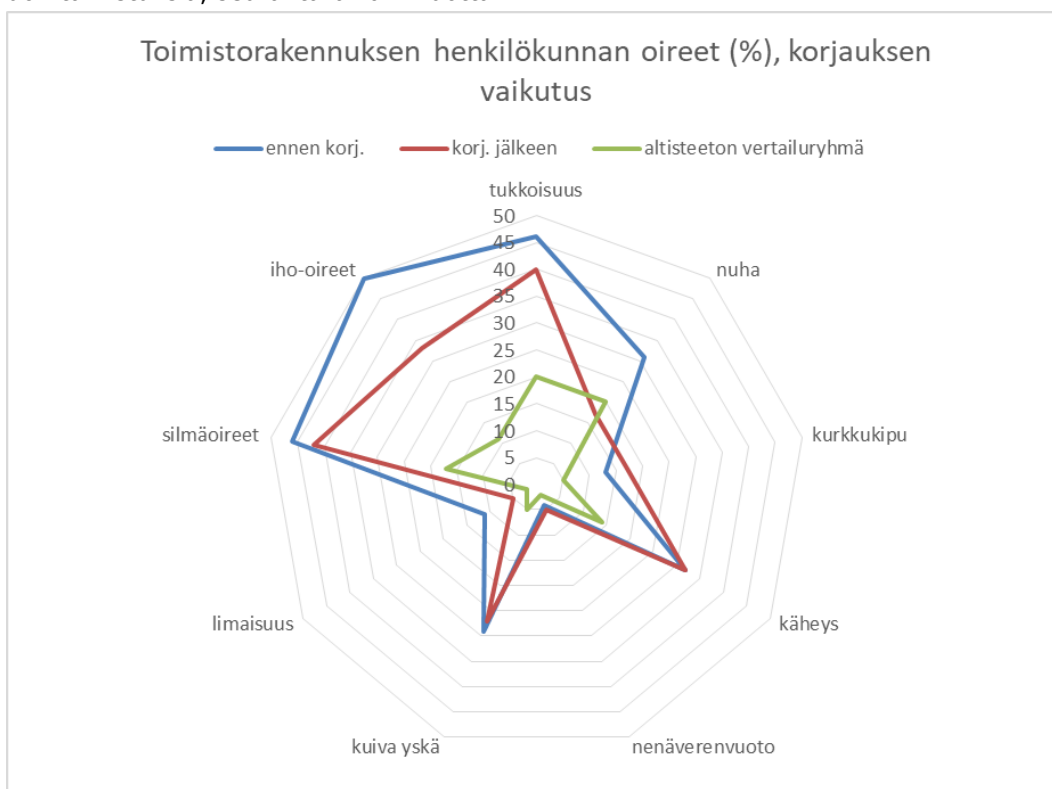
Kuva 5. Henkilökunnan kokemat sisäympäristön haitat useiden tiivistyskorjauksien jälkeen (%). Yli 10 vuoden ajan toistettujen tiivistyskorjausten jälkeen rakennus purettiin.



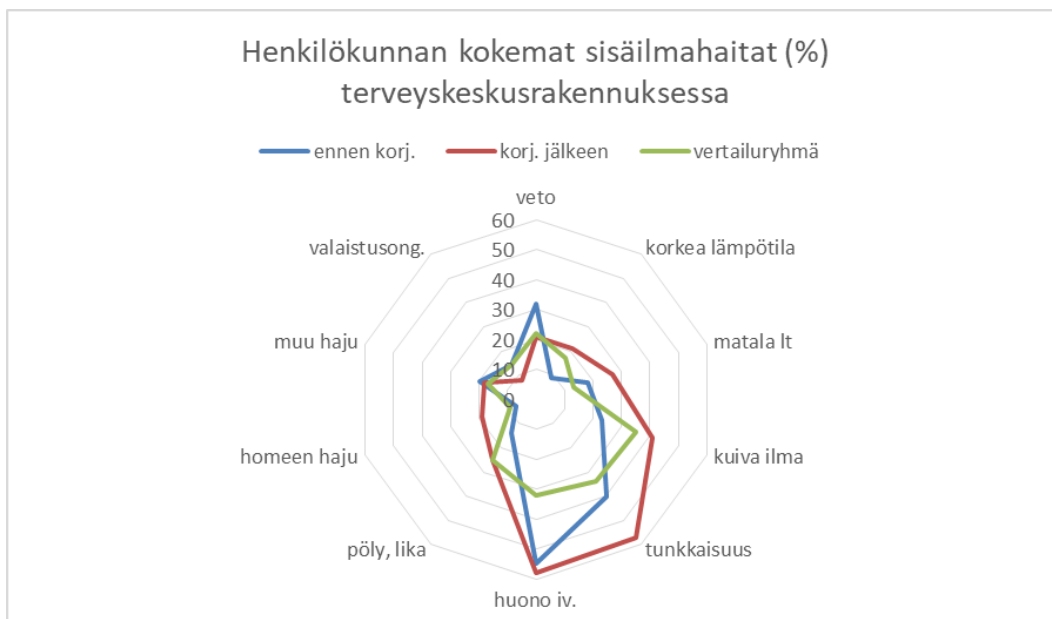
Kuva 6. Henkilökunnan kokemat oireet toistuvien tiivistyskorjausten jälkeen (%). Yli 10 vuoden ajan toistettujen tiivistyskorjausten jälkeen rakennus purettiin.



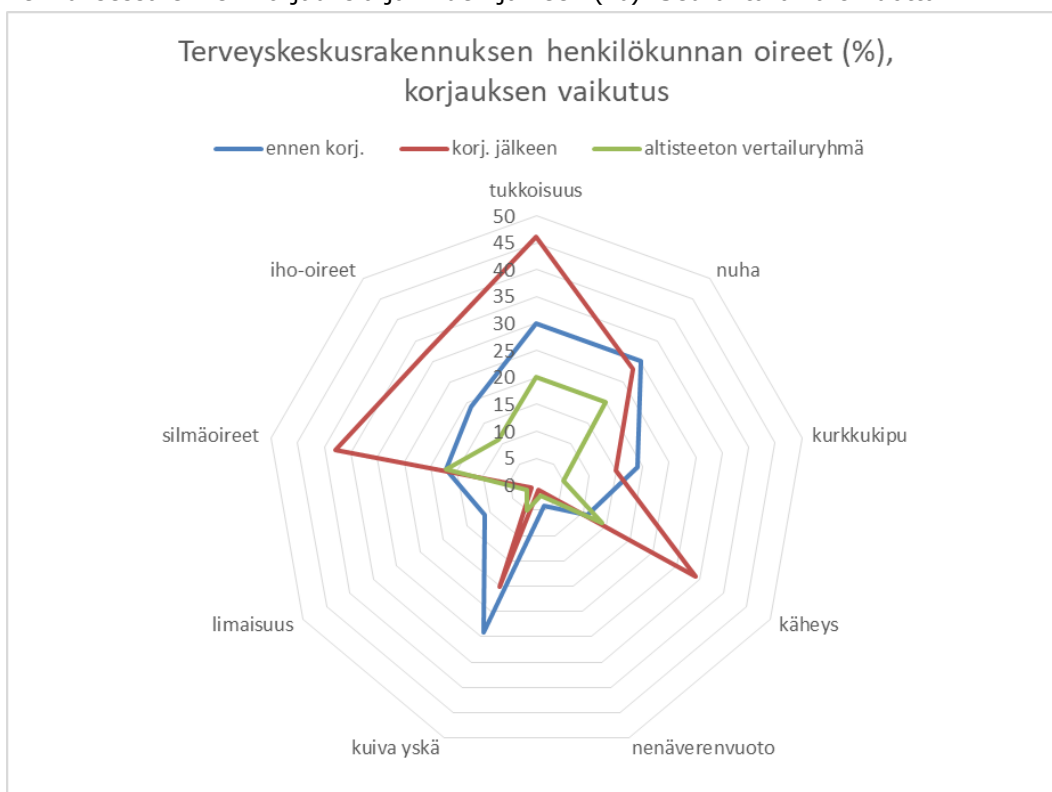
Kuva 7. Henkilökunnan kokemat sisäympäristön haitat kunnan toimistorakennuksessa ennen korjauksia ja niiden jälkeen (%). Toimenpiteenä osittainen korjaus ja ilmanvaihdon tarkistuksia, seuranta-aika 4 vuotta.



Kuva 8. Henkilökunnan kokemat oireet kunnan omistamassa toimistorakennuksessa ennen korjauksia ja niiden jälkeen (%). Seuranta-aika 4 vuotta.



Kuva 9. Henkilökunnan kokemat sisäilmahaitat kunnan omistamassa terveystakeskusrakennuksessa ennen korjauksia ja niiden jälkeen (%). Seuranta-aika 8 vuotta.



Kuva 10. Henkilökunnan kokemat oireet kunnan omistamassa terveystakeskusrakennuksessa ennen korjauksia ja niiden jälkeen (%). Seuranta-aika 8 vuotta.