

Miika Kemppainen

## Ilmanvaihdon ja vesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelussa huomioon otavat asiat, kun liiketilan käyttötarkoitus muutetaan ravintolatilaksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinööriyö

8.5.2018

<p>Tekijä Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Miika Kemppainen Ilmanvaihdon ja vesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelussa huomioitavat asiat, kun liiketilan käyttötarkoitus muutetaan ravintolatilaksi</p> <p>45 sivua 8.5.2018</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>insinööri (AMK)</p>
<p>Tutkinto-ohjelma</p>	<p>talotekniikka</p>
<p>Ammatillinen pääaine</p>	<p>LVI, suunnittelupainotteinen</p>
<p>Ohjaajat</p>	<p>lehtori Katri Onnela LVI-insinööri Arto Ekström</p>
<p>Tässä insinööriyössä selvitettiin niitä asioita, jotka on huomioitava vesi- ja viemärijärjestelmän sekä ilmanvaihdon suunnittelussa, kun liiketilan käyttötarkoitus muutetaan ravintolatilaksi. Insinööriyössä tutkittiin käyttötarkoituksen mukanaan tuomia LVI-teknisiä muutostarpeita.</p> <p>Insinööriyössä tutkittiin liiketilan ja ravintolatilan talotekniikan eroavaisuuksia sekä käyttötarkoituksen takia muuttuneita talotekniikkaa koskevia vaatimuksia. Insinööriyössä selvitettiin myös vanhojen taloteknisten ratkaisujen soveltuvuutta uudessa käyttötarkoituksessa, järjestelmien ja laitteiden mitoitusmuutoksia sekä taloteknisten säädösten vaikutusta suunnitteluun. Mahdollisia ongelmakohtia sekä niiden ratkaisemista varten työssä käytiin läpi aiemmin tehtyjä vastaavanlaisia käyttötarkoituksen muutoksia sekä haastateltiin kokeneempia suunnittelijoita.</p> <p>Tämä insinööriyö tehtiin, jotta saataisiin selvitettyä liiketilan käyttötarkoituksen muuttamisen ravintolatilaksi aiheuttamia muutostarpeita sekä vaatimuksia. Työskentelen yrityksessä, joka tekee paljon tämän kaltaista muutossuunnittelua, joten työstä on jatkossa hyötyä, varsinkin nuoremmille suunnittelijoille.</p> <p>Suoritin tämän työn Granlund Oy:n korjausrakentaminen-osastolla. Korjausrakentaminen-osasto toimii yrityksen pääkonttorissa Helsingin Malmilla.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>ilmanvaihtojärjestelmä, lämmöntalteenotto, rasvanerotus</p>

Author Title	Miika Kemppainen HVAC Design when Converting General Business Facility into a Restaurant Facility
Number of Pages Date	45 pages 8 May 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Design
Instructors	Katri Onnela, Lecturer Arto Ekström, Bachelor of Engineering
<p>The purpose of this bachelor's thesis was to define what needs to be taken into account in the design of ventilation, water and drainage systems when the purpose of a general business facility is changed to a restaurant facility.</p> <p>The study revealed differences between the HVAC systems in general business facilities and restaurant facilities. The effectiveness of old systems was also studied. The changes in the dimensioning of the system and equipment were studied. Furthermore, experienced designers were interviewed.</p> <p>The project proved that a change like this in the use of a building is a major one from the HVAC point of view. Changing the purpose to a restaurant facility is one of the most difficult HVAC changes. The major challenges in ventilation, water and drainage systems turned out to be grease separation.</p> <p>This project is useful especially for younger designers. The main steps in this kind of an assignment were listed in the project. The project used the latest norms, governing HVAC design.</p>	
Keywords	ventilation system, heat recovery, grease separation

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ilmanvaihto liikeliloissa ja ravintolatilissa	1
2.1	Keskeiset eroavaisuudet ilmanvaihdon osalta	1
2.1.1	Ilmanvaihtokoneet ja päätelaitteet	2
2.1.2	Materiaalit	3
3	Ilmanvaihdon suunnittelussa huomioitavat asiat	5
3.1	Järjestelmän mitoitusmuutokset	5
3.1.1	Ilmamäärät	5
3.1.2	Ammattikeittiön ilmamäärät	6
3.2	Laittevalinnat ja nykyisten laitteiden soveltuvuus käyttötarkoituksen muututtua	9
3.2.1	Tuloilma	9
3.2.2	Poistoilma	10
3.2.3	Keittiön huuvat	11
3.2.3.1	Jeven Uv-Turbo-huuvat	12
3.2.4	Ilmanjakotapa	16
3.2.4.1	Syrjäyttävä ilmanvaihto	16
3.2.4.2	Sekoittava ilmanvaihto	17
3.2.4.3	Ilmastointikatto	17
3.2.5	Lämmöntalteenotto	18
3.3	Ongelmat ja niiden ratkaiseminen	19
3.3.1	Ulkoilmanotto ja poistoilman ulospuhallus	19
3.3.2	Keittiön kohdepoistokanava	20
3.3.3	Ilmanvaihtokoneiden määrä	21
3.3.4	Ilmanvaihtokoneen lämmitystehontarve	22
3.3.5	Ilmanvaihtokanavan sukittaminen rasvakanavaksi Furanflex-menetelmällä	22
3.4	Suunnittelua ohjaavat säädökset ja määräykset	23
3.4.1	Rakennuslupa	23
3.4.2	Asetus rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (vanha D2)	24
3.4.3	Rakennusosat	24
3.4.4	Ammattikeittiön ilmanvaihtokanavien palonkestovaatimukset	25
3.4.5	Poistoilman ulosjohtaminen	25

3.4.6	Keittiön kohdepoistokanava	26
3.4.7	Kohdepoistokanavan kannattaminen	27
3.4.8	Ilmanvaihtokanavien puhtaus	27
4	Vesi- ja viemärijärjestelmä liikeliloissa ja ravintolatiloiissa	28
4.1	Keskeiset eroavaisuudet vesi- ja viemärijärjestelmän osalta	28
4.2	Materiaalit	29
5	Vesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelussa huomioitavat asiat	31
5.1	Järjestelmän mitoitusmuutokset	31
5.1.1	Viemärit ja viemäripisteet	31
5.1.2	Käyttövesi	35
5.2	Laittevalinnat ja nykyisten laitteiden soveltuvuus käyttötarkoituksen muututtua	35
5.2.1	Käyttövesi	35
5.2.2	Viemärit	35
5.2.3	Rasvanerotin	36
5.3	Ongelmat ja niiden ratkaiseminen	39
5.3.1	Rasvanerotin	39
5.3.2	WC-tilat ja viemäröinti	39
5.3.3	Kaivojen sijoittelu ja tilantarpeet	40
5.4	Suunnittelua ohjaavat säädökset ja määräykset	40
5.4.1	Rakennuslupa	41
5.4.2	Asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistosta (vanha D1)	41
5.4.3	Jätevesilaitteiston erottimet	41
5.4.4	Jätevesiviemärien puhdistaminen	41
5.4.5	Lämpimän käyttöveden kierto	42
5.4.6	Vuotojen havaittavuus	42
5.4.7	Vesimittari	42
6	Yhteenveto	43
	Lähteet	44

## 1 Johdanto

Insinööriyön aiheena on ilmanvaihdon ja vesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelussa huomioitavat asiat, kun liiketilan käyttötarkoitus muutetaan ravintolatilaksi. Valitsin tämän aiheen, koska Granlund Oy:n korjausrakentaminen-osastolla on paljon juuri tämän kaltaisia toimeksiantoja ja ne sisältävät usein paljon epäselviä- ja tulkinnanvaraisia asioita. Tämänlaiset tilan käyttötarkoituksen muutokset ovat yleistyneet huomattavasti viime aikoina.

Tässä insinööriyössä selvitetään liiketilan käyttötarkoituksen muuttamisen aiheuttamia LVI-tekniisiä muutostarpeita. Työhön sisältyy teoreettista tarkastelua, jossa ilmanvaihtoa ja vesi- ja viemärijärjestelmää koskevia muutostarpeita tarkastellaan määräysten ja jo tehtyjen projektien näkökulmasta. Lisäksi työssä käydään läpi mitoitukseen ja laitevalintoihin liittyviä asioita, sekä vanhojen teknisten ratkaisujen toimintaa uudessa käyttötarkoituksessa. Työssä selvitetään talotekniikkaa koskevien säädöksiä vaikutusta käyttötarkoituksen muutokseen.

Suoritan tämän työn Granlund Oy:n korjausrakentaminen-osastolla. Korjausrakentaminen-osasto toimii yrityksen pääkonttorissa Helsingin Malmilla.

## 2 Ilmanvaihto liiketiloissa ja ravintolatilissa

### 2.1 Keskeiset eroavaisuudet ilmanvaihdon osalta

Suurimmat erot liike- ja ravintolatilien ilmanvaihdossa ovat tyypillisesti rasvanpoistoon soveltuvan ilmanvaihtojärjestelmän puuttuminen liiketilassa. Kun liiketilaa ollaan muuttamassa ravintolatilaksi, ilmanvaihdon tarve suurenee huomattavasti esimerkiksi keittiön kohdepoiston tarpeen vuoksi.

Liike- ja ravintolatilojen ilmanvaihtoa voidaan myös ohjata hyvin eri tavoin. Tilojen käyttäjät saattavat olla hyvin erilaiset. Liiketilä voi olla aktiivisessa käytössä esimerkiksi klo 8–16, mutta muuten tilä saattaa olla täysin tyhjillään. Ravintolatilä taas saatetaan avata myöhemmin päivällä, mutta se voi olla aktiivisessa käytössä myöhään iltaan. Lisäksi tiiloissa oleskelevien ihmisten määrä saattaa erota paljon toisistaan, mikä vaikuttaa ilmanvaihdon tarpeeseen.

Viime aikoina ovat yleistyneet ns. monikäyttökonseptit. Näissä tapauksissa tilä saattaa päivisin toimia liiketilana ja iltaisin tilän käyttötarkoitus saattaa olla esimerkiksi kahvio, tai alkoholijuomia tarjoileva baari. Tämä asettaa ilmanvaihdolle vaatimuksia. Tällaisessa tapauksessa ilmamääriä tulee voida tehostaa tarpeen mukaan sekä ohjata joko kellonajan tai tilassa oleskelevan henkilömäärän mukaan. [9.]

Nämä käyttöaikojen sekä ihmisten määrän muutokset saattavat vaatia sen, että ilmanvaihdon aikaohjausta tai mahdollisesti tarpeenmukaisen ilmanvaihdon ohjaustapaa ja menetelmää on muutettava.

Myös ilmanjakotapa sekä palotekniset vaatimukset tulevat muuttumaan tämän kaltaisissa käyttötarkoituksen muutoksissa.

### 2.1.1 Ilmanvaihtokoneet ja päätelaitteet

Suurimmat erot liiketilan ja ravintolatilan ilmanvaihtokoneissa ovat niiden määrä ja ominaisuudet. Liiketilan yksi ilmanvaihtokone saattaa palvella useita eri liiketiloja, kun taas ravintolan ilmanvaihtokoneet eivät varsinkaan poistoilman osalta palvele muita tiloja. Lisäksi liiketilan ja ravintolatilan ilmanvaihtokoneiden ohjaustavoissa saattaa olla suuria eroja johtuen tarpeenmukaisesta ilmanvaihdosta. Myös lämmöntalteenottojärjestelmä saattaa olla hyvin erilainen. Pelkästään erilainen lämmöntalteenottojärjestelmä on usein syynä siihen, että ilmanvaihtokone on uusittava. Ravintolatilaa palvelevan ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenottojärjestelmän on aina oltava sellainen, missä ilman takaisinvirtaus ei ole mahdollista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että nestekiertoinen lämmöntalteenottojärjestelmä on ainut sopiva vaihtoehto.

Ravintolatilat puolestaan vaativat yleensä oman ilmanvaihtokoneen keittiötä varten sekä oman ilmanvaihtokoneen ravintolan salia varten. Tämä johtuu suurimmaksi osaksi tilojen suuresta ilmamäärätarpeesta, jolloin tilaa ennen palvelut ilmanvaihtokone ei enää pysty palvelemaan näitä tiloja. Lisäksi keittiön kohdepoistoja varten on usein oma poistoilmapuhallin/-puhaltimia. Yksi suurimmista puutteista liiketilan ilmanvaihdossa on kohdepoistokanavan puuttuminen. Kohdepoistokanava on välttämätön ravintolatilassa ruoanvalmistuksen ja astioiden pesun vuoksi.

Liiketilan ilmanvaihdon päätelaiteratkaisut ovat usein melko yksinkertaisia, ja niiltä ei yleensä vaadita niin paljon ominaisuuksia kuin ravintolatilan ilmanvaihdon päätelaitteilta.

Liiketilan tuloilmalaitteet soveltuvat kohtuullisesti myös ravintolakäyttöön. Ravintolan tiloihin tuloilma voidaan tuoda esimerkiksi seuraavilla ratkaisuilla: huuva (vain keittiötilaan), siirtoilmalaite, piennopeuslaite seinään, tai alaslaskettuun kattoon asennettavat hajottajat, näkyvillä olevat hajottajat sekä lattian läheisyyteen asennettavat tuloilmalaitteet.

Ravintolan keittiötilan poistettava ilma on myös huomattavan paljon likaisempaa kuin liiketilan, mikä osaltaan myös tekee vanhoista liiketilan poistoilmaratkaisuista käyttökelvottomia. Liiketilasta tyypillisesti puuttuu huuva ja kohdepoistokanava, minkä vuoksi tämän kaltaisessa käyttötarkoituksen muutoksessa tilojen poistoilmajärjestelmä joudutaan hyvin pitkälti uusimaan.

### 2.1.2 Materiaalit

Suurin ilmanvaihtokanavien materiaaleja koskeva muutos-/lisäystarve koskee keittiön kohdepoistokanavaa. Keittiön kohdepoistokanava on paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativa kohde, jonka takia kohdepoistokanavan ja sen kanavaosien seinämäpaksuus tulee olla vähintään 1,25 mm. [3, s.14.]

Ravintolan ilmanvaihtokanavat voivat olla joko pyöreitä tai suorakaidekanavia. Keittiötilojen ilmanvaihdon toteutuksessa joudutaan usein käyttämään suorakaidekanavia rajallisten huonekorkeuksien takia. Kuvassa 1 on esitetty kanavien materiaalin paksuuksia kanavakokojen mukaan.



<b>Pyöreä kanava</b>	<b>Materiaalin paksuus</b>
63 - 315 mm	minimi 0,5 mm
400 - 800 mm	minimi 0,7 mm
1000 - 1250 mm	minimi 0,9 mm
<b>Suorakaidekanava</b>	<b>Materiaalin paksuus</b>
pitempi sivu ≤ 300 mm	minimi 0,5 mm
pitempi sivu 300 - 800 mm	minimi 0,7 mm
pitempi sivu > 800 mm	minimi 0,9 mm.

Kuva 1. Teräslevystä valmistettujen kanavien ja kanavaosien seinämäpaksuuksia. [3, s.14].

Palo-osaston sisäiset ilmanvaihtokanavat saavat olla kohdepoistokanavaa lukuun ottamatta lyhyeltä matkalta kuvan paksuuksia ohuempia. Tämä on mahdollista silloin, kun kanavat ovat helposti puhdistettavissa ja vaihdettavissa. [3, s.14.]

Ilmanvaihtokanavien puhdistaminen on tärkeä asia ilmanvaihtokanavien toimivuuden ja paloturvallisuuden kannalta. Puhdistamista varten kanavistoon on asennettava puhdistusluukkuja. Puhdistusluukut ovat usein samaa materiaalia ilmanvaihtokanavan kanssa, minkä lisäksi niissä on tiiviste, joka estää ilman vuotamisen kanavan ja puhdistusluukun välistä. Ravintolatilojen puhdistusluukkuja valittaessa tulee aina kiinnittää huomiota niiden palonkeston. Puhdistusluukkuja tulisi sijoitella niin, että koko kanavisto olisi mahdollista puhdistaa niiden kautta. Mikäli puhdistusluukku sijaitsee ilmanvaihtokanavassa, joka on alakaton yläpuolisessa tilassa, alakatossa on oltava puhdistusluukun paikan osoittava tarra.

Myös ilmanvaihtokanavien eristysmateriaalit ja paksuudet muuttuvat käyttötarkoituksen muututtua. Ravintolan ilmanvaihtokanavissa tulee olla EI60-luokan paloeriste silloin, kun kanava kulkee saman palo-osaston sisällä. Silloin, kun kanava kulkee eri palo-osastossa, tulee eristyksen olla luokkaa EI120. Kivivilla on hyvin suosittu ja yleisesti käytetty materiaali ilmanvaihtokanavien paloeristeissä.

### 3 Ilmanvaihdon suunnittelussa huomioitavat asiat

#### 3.1 Järjestelmän mitoitusmuutokset

##### 3.1.1 Ilmamäärät

Suomen rakentamismääräyskokoelman D2 mukaan liiketiloiksi luettavien tilojen ilmamäärät eroavat suuresti ruokaravintolatilojen vaatimasta ilmamäärästä, joita ovat  $10 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$  sekä  $10 \text{ dm}^3/\text{hlö}$ . Valmistuskeittiön osalta vastaavat ilmamäärät ovat  $15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$  sekä  $15 \text{ dm}^3/\text{hlö}$ . Nämä arvot ovat vuoden 2003 Suomen rakentamismääräyskokoelman D2 asetuksesta rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, joka on 1.1.2018 alkaen korvattu uudella ympäristöministeriön asetuksella 1009/2017 uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta, jossa kyseisiä arvoja ei enää mainita mutta niitä voi silti käyttää suuntaa-antavina arvoina tämän tyyppisissä suunnitteluprojekteissa.

Kun ilmantarve kasvaa näin suuresti, tulee tarkastella, riittääkö tilaa nykyisin palvelevassa ilmanvaihtokoneessa kapasiteetti, kun käyttötarkoitus muutetaan. Toinen huomioitava asia on se, miten nykyisen ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenotto on toteutettu. Vaikka vanhoista ilmanvaihtopiirustuksista kävisi ilmi, että nykyisen ilmanvaihtokoneen ilmamäärät ovat riittäviä palvelemaan tilaa, tulisi asiasta varmistua ilmamäärämittauksin.

Ilmamäärien kasvu aiheuttaa hyvin usein myös sen, että liiketilaa palvelevat tulo- ja poistoilmanvaihtokanavat ovat liian pieniä palvelemaan ravintolatiloja. Kun suunnitellaan ravintolan keittiötilojen poistoilmakanavistoa, tällöin kanavakoot tulisi mitoittaa niin, että kanaviston päähaaran ilmannoisuus ei ylitä arvoa  $9 \text{ m/s}$ . Muissa kanaviston haaroissa enimmäisnopeus on  $7 \text{ m/s}$ . Liian suuret ilmannoisuudet kanavistossa aiheuttavat äänitason kasvua. Äänitason kasvuun vaikuttavat myös tiukat käännökset kanavistossa, minkä vuoksi tulisi pyrkiä välttämään  $90$  asteen kulmien käyttöä, mikäli mahdollista. [15, s.47.]

Kanavistot pitäisi aina pyrkiä pitämään mahdollisimman lyhyinä. Kanavistot on kuitenkin suunniteltava niin, että kaikki tarvittavat kanavaosat ja varusteet mahtuvat paikalleen. Kanavaosia ja varusteita sijoitettaessa tulee muistaa erilaisten laitteiden vaatimat vaaroetäisyydet. Mikäli vanha kanavisto joudutaan uusimaan suurilta osin, mahdollistaa se esimerkiksi ilmanjakotavan muuttamisen paremmin ravintolatilojen tarpeita vastaavaksi.

### 3.1.2 Ammattikeittiön ilmamäärät

Keittiön ilmavirrat mitoitetaan usein keittiön laitteiden sähkön liitântätehojen ja laitteiden aiheuttamien lämpökuormien perusteella. Keittiö on usein hieman alipaineineinen ravintolasaliin nähden. Tämä johtuu siitä, että poistoilmavirrat mitoitetaan 10–20 % suuremmiksi, jolloin epäpuhtaudet eivät pääse leviämään muualle rakennukseen.

Kohdepoistolaitteiden lisäksi keittiössä tulisi aina olla myös yleispoisto. Yleispoisto mitoitetaan siten, että se on noin 10 % keittiön kokonaispoistoilmavirrasta.

Poistoilmavirtojen suuruus määräytyy keittölaitteista vapautuvien lämpö- ja epäpuhtauskuormien mukaan. Keittölaitteiden lämmön ja epäpuhtauksien määrän vaihtelu huomioidaan keittölaitetekertoimella  $K_e$ . Poistoilmavirtojen mitoitukseen vaikuttaa myös samanaikaisuuskerroin  $S$ . Samanaikaisuuskertoimeen vaikuttavia asioita ovat laitteen käyttöaika ja laitetyyppi. Kuvassa 2 on esitetty esimerkki keittiötilan ilmamäärälaskennasta.

Mitoituspoistoilmavirta  $MP$  saadaan, kun kerrotaan keittölaitetekroin  $K_e$  keittölaitteen liitântäteholla  $P/kW$  ja samanaikaisuuskertoimella  $S$ . Ravintolakeittiöiden samanaikaisuuskertoimet ovat yleisesti väliltä 0,8–1[12, s.20.]

$$MP = K_e \times P(kW) \times S \left(\frac{1}{S}\right)$$

	Keittiölaite-kerroin	Liitännästehe	Samanlaisuuskerroin(0.1-1.0)	Poistoilmavirta $M_p = K_e * P * S$
Keittiölaite	Ke	P/kW	S	$M_p$ l/s
Keittopata	10	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Painekeittokaappi	5	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Kiertoilmauni	10	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Yhdistelmäuni	10	19	0.7	133
Pizzauni	12	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Paahdouni	35	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Parila	35	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Paistinpannu	30	12	0.7	252
Rasvakeitin	20	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Liesi	30	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Halogeniliesi	20	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Grilli	60	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Lämpöhaude/pöytä	35	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Astianpesukone	20	10	0.7	140
Patapesukone	20	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Pastakeitin	10	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Wokkipannu	60	<input type="text"/>	0.7	<input type="text"/>
Yhteensä l/s				525

Kuva 2. Mitoituspoistoilman laskentaesimerkki. [12, s.21.]

Tuloilmavirran suuruus on yleensä noin 80–90 % kokonaispoistoilmavirrasta. Hyvin usein osa keittiön tuloilmasta on ravintolasalin kautta tulevaa siirtoilmaa. Ravintolan ruokailutila kuuluu luokan 2 ilmaan, joten sitä voidaan käyttää siirtoilmana. Kun ravintolasalista otetaan siirtoilmaa keittiöön, tulee huomioida se, että liian suuri määrä siirtoilmaa saattaa aiheuttaa vedon tunnetta keittiössä. Siirtoilman osuuden keittiön kokonaisilmamäärästä tulisi olla noin 20–10 %.

Ilmanvaihdon lopullinen tarve tiedetään vasta, kun on selvillä, mitä laitteita tilaan tulee ja kuinka monta henkilöä tilassa on tarkoitettu työskentelevän. Ravintolan keittiön tyyppi vaikuttaa suuresti keittiötilan vaatimaan ilmamäärään. Keittiön tyypeinä voi olla esimer-

kiksi valmistuskeittiö, komponenttikeittiö, kuumennuskeittiö, jakelukeittiö tai kahviokeittiö. Erilaisilla keittiötyypeillä ja niiden aputiloilla on usein yksilöllisiä ilmamäärätarpeita, joita on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Keittiötyyppien ja aputilojen ilmamääriä [8, s. 21].

Tila / käyttötarkoitus	Ulkoilma- virta dm <sup>3</sup> /s,hlö	Ulkoilma- virta dm <sup>3</sup> /s,m <sup>2</sup>	Poistoilma- virta dm <sup>3</sup> /s,m <sup>2</sup>	Muita ohjeita
Keittiöt				LVI 06-10304 <sup>1)</sup>
Keskuskeittiö			15	Keskuskeittiöissä ruoka valmistetaan muualle kuljetettavaksi LVI 06-10304 <sup>1)</sup>
Valmistuskeittiö			15 dm <sup>3</sup> /s,m <sup>2</sup> , koko keittiöalue 25 dm <sup>3</sup> /s,m <sup>2</sup> , kuuma keittiö	Ruoka valmistetaan yleensä esikäsitellyistä raaka-aineista LVI 06-10304 <sup>1)</sup> Mitoitus laitteiden ja niiden sijoittelun mukaisesti, ahtaissa keittiöissä suurempi arvo väljissä pienempi, lopullinen mitoitus aina laitteiden mukaan ks. myös CEN standardi <sup>2)</sup>
Komponenttikeittiö			10	Ruoka valmistetaan esivalmistetuista raaka-aineista LVI 06-10304 <sup>1)</sup>
Kuumennuskeittiö			10	Ruoka kuumennetaan einesvalmisteista, pakasteista tai keskuskeittiön tuotteista LVI 06-10304 <sup>1)</sup>
Jakelukeittiö esim. sairaalan osastokeittiö			5	Jakaa muualta tulleen lämpimän tai kylmän ruoan LVI 06-10304 <sup>1)</sup>
Kahviokeittiö			3	Kuitenkin vähintään 30 dm <sup>3</sup> /s,keittiö
Astianpesutila			10	
Ruoka-aineiden esikäsitteleminen		2-4	2-4	Ruoka-aineesta riippuen
Kuivavarasto			0,5	
Kylmävarastot >4 m <sup>2</sup>			0,35	
Jätehuone			5	
Jäähdytetty jätehuone			2	

1) LVI 06-10304 Ammattikeittiöiden sisäilmaston suunnittelu. LVI-ohjekortti. Rakennustieto.

2) EN 16282-1:2016 CEN/TC 156 Equipment for commercial kitchens — Components for ventilation in commercial kitchens — Part 1: General requirements including calculation method

Ravintolasalin on muodostettava toimiva kokonaisuus yhdessä ravintolan keittiötilan kanssa niin, että tilojen yhteenlasketut tulo- ja poistoilmavirrat ovat yhtä suuret. Kun ravintola rakennetaan muiden tilojen yhteyteen, tulee varautua siihen, että tilan toiminta tulee muuttumaan jossain vaiheessa. Silloin kun ravintola on muiden tilojen yhteydessä, suositellaan, että ilmanvaihtokanavat mitoitetaan 6 dm<sup>3</sup>/s,m<sup>2</sup> mukaan. Silloin kun ravintolan asiakaspaikamäärä ylittää 30 henkilöä, ilmanvaihdon tulee olla ohjattavissa käytön ja asiakasmäärän mukaisesti. [8, s.13.]

Taulukko 2. Erilaisten ravintolatyypien ilmamääriä [8, s.13].

Tila / käyttötarkoitus	Ulkoilmavirta dm <sup>3</sup> /s, asiakaspaikka	Ulkoilma- virta dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>	Poistoilma- virta dm <sup>3</sup> /s, m <sup>2</sup>	Muita ohjeita
Lounasravintola, työpaikkaravintola	6	3		
Pizzeria tai pikaruokapaikka	6	6		
Päivällisravintola (ruokaravintola)	6	6		
Yökerho, tanssiravintola	6	10		
Ruokailutila esim. sairaalaosaston tai hoitolaitoksen	6	3		
Kahvila, anniskelutila (baari)	6	3		
Varasto		0,35-1,0		Varastoitavasta tavarasta riippuen

Kuten taulukosta nähdään, ulkoilmavirran mitoitusarvoksi annetaan 6 dm<sup>3</sup>/s asiakaspaikka kohden. Tässä on kuitenkin huomioitava se, että nämä arvot on tarkoitettu pääasiassa ruoka- ja pizzerialatyypisille ravintoloille, ja esimerkiksi yökerho- ja anniskelutyypiset ravintolat olisi hyvä hieman ylimitoittaa, käyttämällä asiakaspaikkakohtaisena ilmamääränä tapauksesta riippuen noin 10 dm<sup>3</sup>/s. [9.]

### 3.2 Laittevalinnat ja nykyisten laitteiden soveltuvuus käyttötarkoituksen muututtua

#### 3.2.1 Tuloilma

Liiketilän vanhat tuloilmalaitteet soveltuvat uuteen käyttötarkoitukseen yleensä poistoilmalaitteita paremmin, mutta niiden ilmavirrat eivät ole riittävät, joten niiden määrää on todennäköisesti lisättävä ainakin ravintolan keittiötilaan. Tuloilman päätelaitteiden määrän mahdollinen lisääminen riippuu siitä, monelle ihmiselle ravintola on tarkoitettu, sekä siitä, minkälainen ilmanjakotapa on kyseessä.

Ilmanvaihtokoneiden kannalta toimivin ratkaisu on usein se, että ravintolan keittiöllä ja ravintolasalilla on kokonaan omat ilmanvaihtokoneet. Jos keittiötä ja ravintolasalia palvelee sama ilmanvaihtokone, ongelmaksi voi muodostua ilman lämpötilat, sekä toisistaan paljon poikkeavat ilmamäärät. Lisäksi tilat voivat tarvita ilmanvaihdon tarpeenmukaista ohjaamista, mikä entisestään vaikeuttaa asiaa. Ilmanvaihdon tarpeenmukaisessa ohjaamisessa voidaan käyttää apuna esimerkiksi ilmamääräsäätimiä.

### 3.2.2 Poistoilma

Kun liiketila muutetaan ravintolatilaksi, tämä aiheuttaa sen, että vanhat ilmanvaihtolaitteet ovat suurelta osin soveltumattomia uudessa käyttötarkoituksessaan. Tämä ilmenee varsinkin poistoilmassa, koska esimerkiksi ravintolan keittiötila vaatii kohdepoiston/-poistoja sekä huuvan, joita liiketilassa ei luonnollisesti ole. Liiketilän vanhat poistoilmalaitteet soveltuvat yleensä hyvin keittiön yleispoistoon. Taulukossa 3 on esimerkkejä tyypillisistä keittiön laitteista ja niiden aiheuttamia vaatimuksista ilmanvaihtojärjestelmälle.

Taulukko 3. Keittiön yleisimpiä laitteita [1, s. 13.]

Keittiölaite	Ei 120-hormi	huuva/ rasva-suodin	vesi	vie- märi	sähkö V	teho kW
painekeitto- kaappi	-	x			400	15...30
paistinpannu	x	x			400/ kaasu	7...20
tasoparila	x	x			400/ kaasu	3...12
painoparila	1)	x			230/400	2...4
yhdistelmäuuni	-	x			400/ kaasu	5...25
pizzauuni	-	2)			400	2...16
kiertoilmauuni	-	2)			230/400	2...36
paisto- ja grilli- laite	x	x			400 /kaasu	4...14
rasvakeitin	x	x			230/400 /kaasu	2...10
kebabvarras	x	x			400/ kaasu	6...9
liesi	x	x			400 /kaasu	2...30
induktioliesi					400	5...10
induktiowokki					400	5...10
kotitalousliesi	-	x			400/ kaasu	1...8
mikroaaltouuni	-	-			240	1...3
lämpöhaude	-	-	x		240	1...3
lämpövitriini/ -kaappi	-	-			240	1...2
luokkuastian- pesukone	-	3)	x	x	400	3...14
korikuljetin- astianpesukone	-	3)	x	x	400	15...40
astianpesukone	-	-	x	x	230/400	3...7
lämpövetolaati- kosto					240	0,5
elementtikylmiöt					240	1
lämpösäteilijät					240	1,1

1) jos teho yli 3 kW

2) kiertoilmauunia ja pizzauunia voidaan käyttää ilman rasvahormia ja kytkeä se huoneiston yleispoistoon seuraavin edellytyksin:

- huoneistossa on koneellinen tuloilman sisäänpuhallus ja koneellinen, vain kyseistä tilaa palveleva poistoilmalaitteisto
- vaihtuva ilmamäärä on riittävä

- uunien yhteenlaskettu liitäntäsähköteho alle 20 kW

- uunit on varustettu huuvilla ja rasvasuodattimilla

Pienitehoista (alle 3 kW) uunia voidaan kuitenkin käyttää elintarvike-

- huoneistossa liittämättä sitä huuvan kautta poistoilmavaihtoon, mikäli:

- elintarvikehuoneistossa on koneellinen ilmanvaihto

- uunin käyttö on vähäistä, eikä aiheuta hajuhaittaa

- uunia ympäröivät pinnat ovat helposti puhtaana pidettävissä

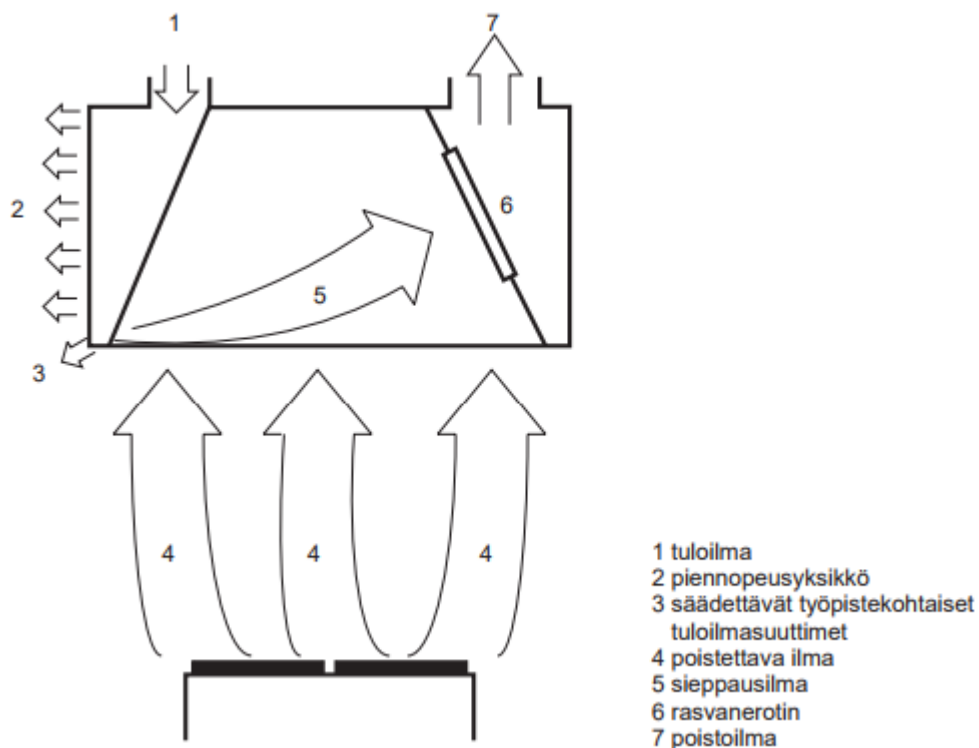
3) vain huuva

Keittiön ilmanvaihtolaitteita mitoittaessa on suositeltavaa käyttää laitevalmistajien omia mitoitusohjelmia, koska niistä saadut sähkön liitännättehöt ja ilmavirrat vastaavat usein paremmin todellisuutta, kuin rakentamismääräyksien mukaan lasketut arvot. [6.]

### 3.2.3 Keittiön huuvat

Huuva kuuluu miltei jokaisen ravintolan keittiön vakiovarusteisiin, ja niitä on saatavilla useilta eri valmistajilta ja useilla eri toimintatavoilla. Huuvan avulla voidaan ilman poistamisen lisäksi myös tuoda ilmaa tilaan, ja tämä onkin nykyään melko yleinen ratkaisu ravintoloiden keittiötiloissa.

Huuvat voidaan jakaa kahteen luokkaan sen perusteella, poistetaanko niillä rasvaa vai ei. Huuvalla voi rasvan lisäksi poistaa esimerkiksi kosteutta, lämpöä ja höyryjä. Tyyppin 1 huuvia käytetään, kun poistetaan tilasta rasvaa ja savua. Näitä huuvia käytetään esimerkiksi ravintoloiden rasvakeittimien, pariloiden ja liesien rasvan- ja savunpoistoon. Kuvassa 3 on esitetty 1 tyyppin huuvan toimintaperiaate.



Kuva 3. Esimerkki tyyppin 1 huuvan toimintaperiaatteesta [5, s.7].



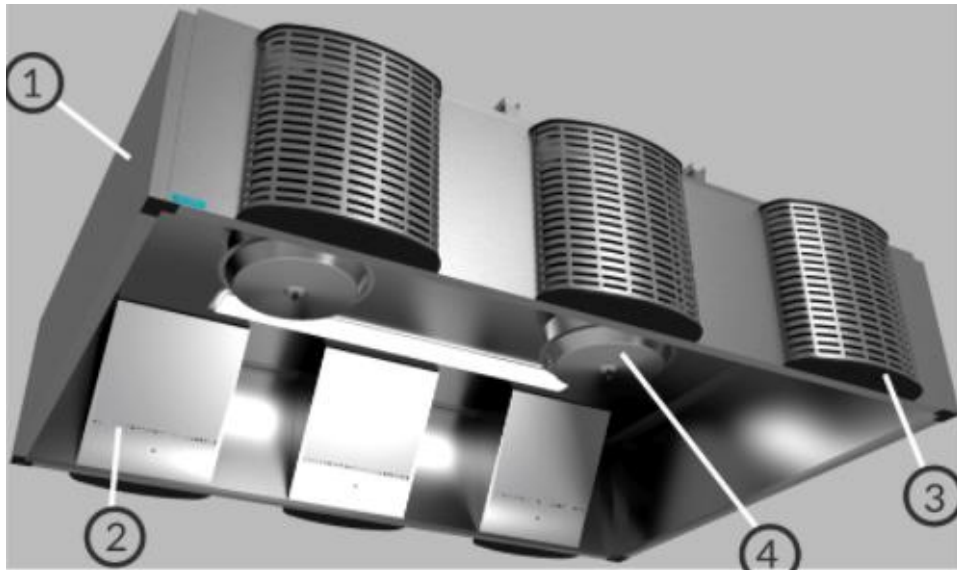
Tyyppin 2 huuvia käytetään poistamaan höyryjä, lämpöä ja hajuja. Nämä huuvat eroavat tyyppin 1 huuvista siten, että niissä ei välttämättä ole rasvansuodatusta. Yleisin kohde näille huuville on ravintolan astianpesukoneen kohdepoisto.

Huuvan toiminnan kannalta sen oikea mitoitus on erittäin tärkeää. Huuvan tulisi aina ulottua vähintään 20 cm keittiölaitteen ohi, riippuen keittiölaitteen yläpinnan ja huuvan alapinnan välisestä etäisyydestä. Joissain tapauksissa, kuten painekeittokaapin, yhdistelmäuunin tai patapesukoneen etupuolelle suositellaan 50 cm ylitystä. Huuvassa tulisi aina olla riittävästi ilmatilaa, jotta sillä pystyttäisiin poistamaan äkillisesti syntyviä kuormia. Äkillinen kuorma syntyy esimerkiksi siitä, kun padan kansi tai uunin luukku avataan. [5, s.7.]

Huuvan kanavakokojen ja ilmanvaihtokoneen mitoituksessa tulee huomioida se, että ravintolan laitteet saattavat ajan kuluessa muuttua ja näin niiden tehot sekä lämpökuormat voivat erota alkuperäisistä. Tämän takia huuvan ilmanvaihtokanava ja huuvaa palveleva ilmanvaihtokone olisi hyvä mitoittaa hieman ”liian suureksi”, jotta keittiölaitteiden muuttuessa ei jouduttaisi tilanteeseen, jossa nykyinen huuvan kanava ja ilmanvaihtokone ovat alimitoitettuja. [6.]

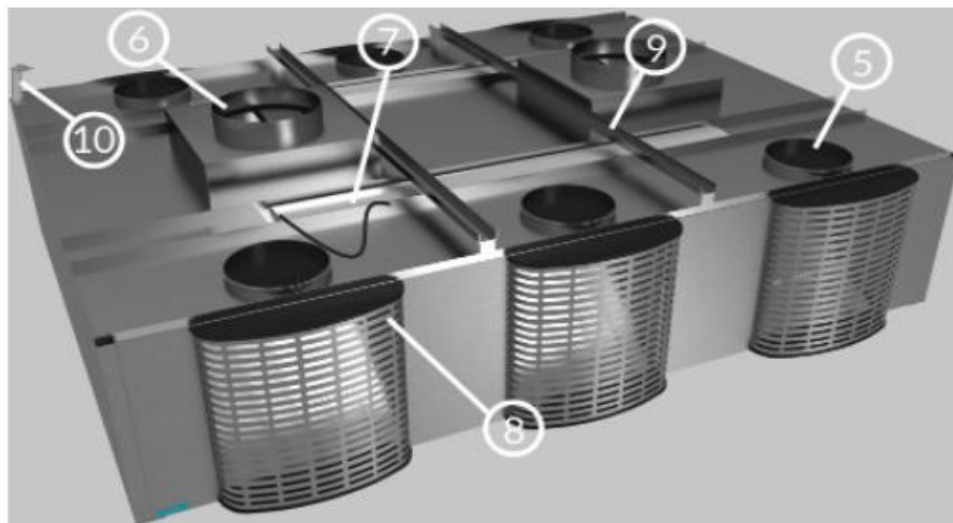
#### 3.2.3.1 Jeven Uv-Turbo-huuvat

Jevenin valmistama UV-TurboSwing-huuva on hyväksi havaittu ratkaisu ammattikeittiöiden ilmanvaihtoon ja rasvansuodatukseen. UV-TurboSwingin rasvanerotusyksikön toiminta perustuu pyörimisliikkeeseen, jonka avulla se erottaa rasvahiukkasia tehokkaasti. TurboSwingissä on nopeasti pyörivä erotuslevy, joka erottaa hiukkaset ilmavirrasta ja sinkoaa ne erotuskammion ulkoreunoille, josta rasva ja muut epäpuhtaudet valuvat keräysaltaaseen. TurboSwingin poistoilmasta erottama rasva ja muut epäpuhtaudet saadaan poistettua keräysaltaan pohjalla sijaitsevan tyhjennyshanan avulla. Kuvissa 4-7 on esitetty UV-TurboSwing huuvan toimintaa ja osia. UV-TurboSwing-huuva soveltuu hyvin sellaisiin kohteisiin, joissa on lämmöntalteenotto ja muuttuva ilmavirta. Tämä johtuu siitä, että TurboSwingin rasvanerotusyksikön erotusaste säilyy hyvänä, vaikka ilmavirta olisi hyvin pieni. [10]



Kuva 4. UV-TurboSwing-huuvan osia [10.]

1. Seinät
2. Ohjausilma-aukot ja tuloilmavirran mittausyhde
3. Tuloilmayksikkö
4. UV-Turbo rasvanerotinyksikkö



Kuva 5. UV-TurboSwing-huuvan osia [10.]

5. Tuloilmaliitettä ja ilmavirran säädin
6. Poistoilmaliitettä ja säätöpelti
7. Valaisin ja valaisinkaapeli
8. Tuloilmayksikön irrotettava etulevy
9. Kattotuki
10. Kiinnityskoukku

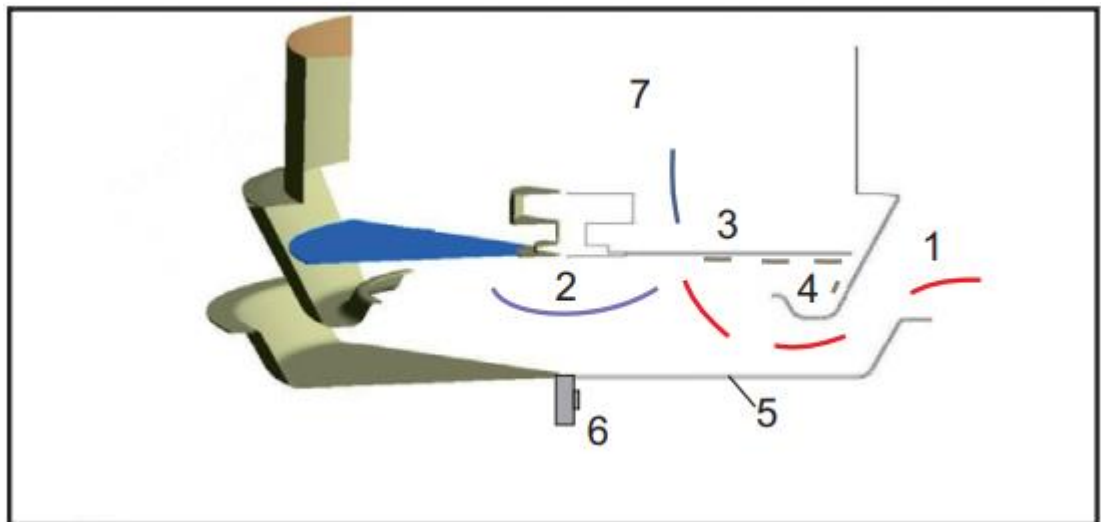
Huuvan yhteydessä olevan UV-valaisimen toimintaperiaatteena on se, että rasvanerotusyksikön läpi kulkenut puhdistunut ilma kulkee valon vaikutuspiiriin, jossa vielä ilmassa oleva rasva polymerisoituu pulverimaiseksi hiilidioksidiksi ja vedeksi. Tämän jälkeen yhdisteet poistuvat ilman mukana.

Vaikka tällaiset huuvat ovat rasvanerotuksensa ja UV-lamppujensa ansiosta paloturvallisuuden kannalta edistyksellisempiä kuin vanhemmat huuvaratkaisut, huuvan ilmanvaihtokanava on silti lähtökohtaisesti aina paloeristettävä, koska nämä edellä mainitut ratkaisut mielletään lisävarusteiksi vanhoihin ratkaisuihin nähden. Mikäli tulee tilanne, jossa huuvan rasvanerotusyksikkö tai UV-valaisin lakkaisivat toimimasta, huuvan ja sen ilmanvaihtokanavan paloturvallisuus kärsii huomattavasti ja tämän takia kanavan paloeriste on tarpeellinen. [9.]

Huomioitava asia huuvaratkaisua mietittäessä on se, että Jeven UV-Turbo-huuvan kaltaiset ratkaisut vähentävät huuvan ja rasvakanavan puhdistuskustannuksia verrattuna vanhempiin huuvamalleihin [6.]



Kuva 6. TurboSwing käytössä ravintolan keittiötilassa



Kuva 7. TurboSwingin rasvasuodatusyksikön toimintaperiaate [10.]

1. Likainen ilma saapuu

2-3. Erotuslevyn pyöriessä rasva ja epäpuhtaudet erottuvat

4-5. Epäpuhtaudet siirtyvät erotuskammion reunoille, josta ne valuvat keräysaltaaseen

6. Nestemäinen rasva poistetaan avaamalla tyhjennyshana

7. Puhdistunut ilma poistuu kanavistoon

### 3.2.4 Ilmanjakotapa

Kun liiketila muutetaan ravintolatilaksi, olisi keittiön ja ravintolasalin optimaalisen ilmanvaihtuvuuden ja oleskelumukavuuden kannalta suositeltavaa, että ilmanjakotapaa muutettaisiin vastaamaan paremmin uutta käyttötarkoitusta. Ilmanjakotavan muuttaminen saattaa usein vaatia todella suuria kanava-, päätelaite- sekä rakennemuutoksia, minkä vuoksi useissa kohteissa ei ryhdytä ihan näin mittaviin muutostöihin. Tässä luvussa on esitetty yleisimpiä ravintolatiloiissa käytettäviä ilmanjakotekniikoita.

Keittiön ilmanjako suositellaan toteutettavaksi syrjäyttävällä ilmanjakotekniikalla. Myös ravintolasaliin suositellaan tilan niin salliessa syrjäyttävää ilmanvaihtoa. Ravintolasaliin soveltuu myös sekoittava ilmanvaihto, jolloin ilmamäärät tulee mitoittaa suuremmiksi, jotta saadaan taattua riittävä määrä raitista ilmaa tilaan.

#### 3.2.4.1 Syrjäyttävä ilmanvaihto

Syrjäyttävä ilmanvaihto perustuu siihen, että ilma kohoaa ylöspäin, kun se lämpenee. Huoneen lattiatasoon, noin 200–300 mm irti lattiasta tuodaan huoneen sisäilmaa viileämpää ilmaa, jolloin se kohoaa lämmönlähteiden, kuten ihmisten ja erilaisten laitteiden aiheuttamien virtausten seurauksena luonnollisesti ylöspäin. Samalla, kun puhdas ilma nousee ylöspäin, kuljettaa se mukanaan tilassa syntyneet epäpuhtaudet huoneen yläosaan, joista se poistuu poistoilmalaitteiden kautta. Tätä ilmiötä kutsutaan termiseksi syrjäytymiseksi. Syrjäyttävän ilmanvaihdon voi toteuttaa sekä ylä- että alajakoisesti. Alajakoisesti toteutettavassa syrjäyttävässä ilmanvaihdossa on otettava tarkasti huomioon keittiölaitteiden mitat ja niiden toiminnalliset vaatimukset, jotta tuloilman päätelaitteet eivät estä niiden toimintoja. [5, s. 6.]

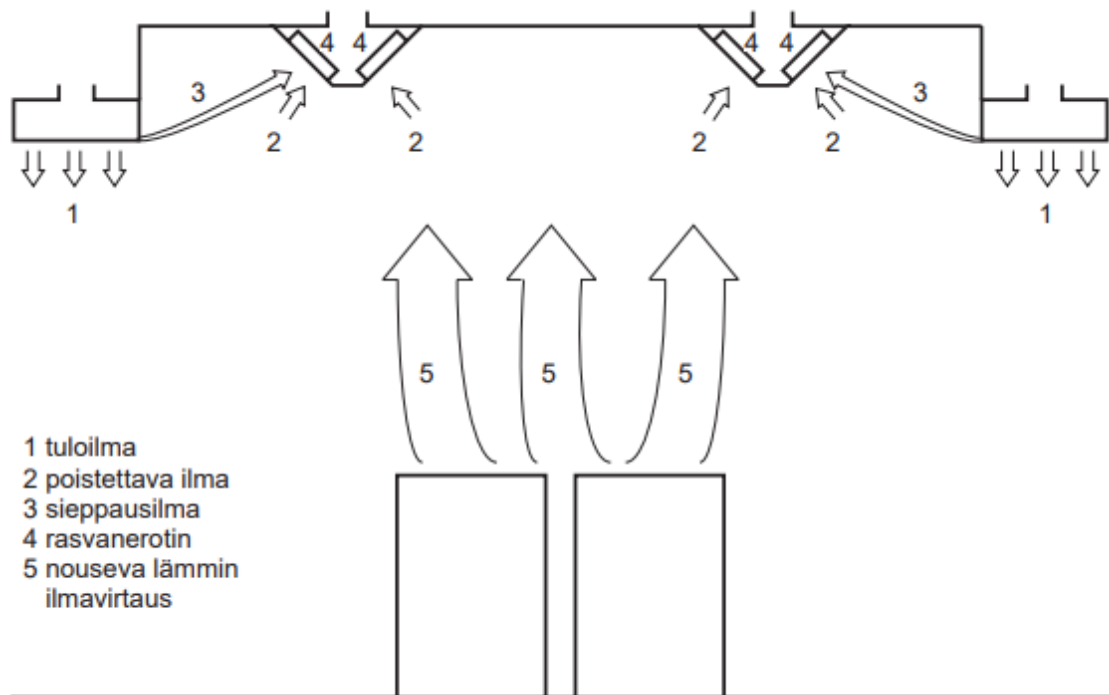
#### 3.2.4.2 Sekoittava ilmanvaihto

Sekoittavassa ilmanvaihdossa tuloilma pyritään sekoittamaan mahdollisimman tehokkaasti huoneilmaan. Tuloilma tuodaan huoneeseen ilmasuihkulla käyttäen suurta virtausnopeutta. Ilmasuihku tunkeutuu syvälle huoneilmaan ja näin sekoittuu siihen tehokkaasti. Sekoittava ilmanvaihto soveltuu mainiosti tiloihin, joissa ei esiinny voimakkaita pistemäisiä epäpuhtauslähteitä. Tämän vuoksi sekoittava ilmanvaihto ei ole suositeltava ratkaisu ravintolan keittiötilassa. Sekoittavassa ilmanvaihdossa, sekä tulo- että poistoilmalaitteet sijaitsevat yleensä huoneen yläosassa. [4, s.153 –154.]

#### 3.2.4.3 Ilmastointikatto

Ilmastointikatto toimii sillä periaatteella, että lämmin ja epäpuhdas ilma nousee konvektiovirtauksen avulla kattoa kohti, josta se poistetaan. Katossa sijaitsevat poistoilmalaitteet sijoitetaan suoraan epäpuhtaus- ja lämmönlähteiden yläpuolelle. Ilmastointikatoissa on aina paljon suunniteltavaa ja soviteltavaa, minkä takia se on usein kallis ratkaisu. Lisäksi tämän kaltaisen ratkaisun muuntojoustavuus on huono. Ilmastointikattoja käytetään pelkästään ravintolan keittiötilojen ilmanvaihtoon.

Ilmastointikattoratkaisussa tuloilma jaetaan tilaan, joko katossa, seinillä tai lattialla sijaitsevien piennopeustuloilmalaitteiden kautta. Kun keittiölaitteet sijoitetaan oikein, niin saadaan vähennettyä epäpuhtauksien pääsyä työskentelyvyöhykkeelle. Yleensä ilmastointikatto toimitetaan yhtenä kokonaisuutena, joka sisältää ilmanvaihtolaitteet, valmiin kattopinnan sekä valaisimet. [5, s.8.] Kuvassa 8 on esitetty ilmastointikaton toimintaperiaate.



Kuva 8. Ilmastointikatkon toimintaperiaate [5, s. 8].

### 3.2.5 Lämmöntalteenotto

Ammattimaisesti käytetyssä keittiössä käytetään hyvin yleisesti nestekiertoista lämmöntalteenottojärjestelmää. Järjestelmässä käytettävä neste on yleensä vesi-etyleeniglykoliseos. Ammattikeittiön lämmöntalteenottojärjestelmänä käytetään yleensä epäsuoraa järjestelmää. Tässä järjestelmässä tuloilmakoneessa olevalta patterilta siirretään talteenotettu lämpö tuloilmaan. Tässä tapauksessa talteenottavana patterina käytetään, joko neulaputki- tai lamellipatteria. Kun käytetään epäsuoraa lämmöntalteenottoa, varmistetaan se, että poistoilmassa olevat hajut eivät pääse sekoittumaan tuloilmaan. Toinen hyvin oleellinen syy epäsuoran järjestelmän käyttöön on se, että poistoilmakoneen lämmöntalteenottopatterin lämmönsiirtopinnat tulee puhdistaa säännöllisesti. Tämä johtuu siitä, että poistoilman mukana kulkeutuu rasvaa, joka tarttuu patterin pintaan. Epäsuoralla järjestelmällä pystytään välttymään siltä, etteivät poistoilman sisältävät epäpuhtaudet ja hajut siirry tuloilmaan. Mikäli talteenottavana patterina käytetään lamellipatteria, on huomioitava, että kohdepoiston huuva on varustettava otsoinnilla tai UV-valaisimella. Rasvansuodatus on pakollinen ominaisuus ravintolan keittiötiloja palvelevassa huuvassa. Ilman edellä mainittuja lisävarusteita lämmöntalteenottopatteri saattaa tukkeutua. Lämmöntalteenottopatterin tukkeutumisen estämiseksi tulee rasvansuodatus olla myös ennen patteria.

Merkittävä asia ravintolatilán kohdepoistoa palveleván ilmanvaihtokoneen lámmöntalteenottoa suunnitellessa on se, että kohdepoistoa palveleva ilmanvaihtokone kuuluu aina omaan palotekniseen osastoonsa. Lámmöntalteenottoon tämä vaikuttaa siten, että osastointivaatimus ei täyty missään muussa, kuin epäsuorassa järjestelmässä. Tämä johtuu siitä, että se on ainut järjestelmä, jossa ilmavirrat eivät pääse sekoittumaan keskenään. [6.]

Láhtökohtaisesti ammattimaisesti käytetyn keittiön ilmanvaihtojärjestelmä kannattaa aina varustaa lámmöntalteenotolla, mikäli se on taloudellisesti mahdollista [5, s.9].

### 3.3 Ongelmat ja niiden ratkaiseminen

Ilmanvaihdon osalta tämän kaltaiset käyttötarkoituksen muutokset aiheuttavat usein ongelmia, jotka liittyvät yleisesti tilojen ahtauteen ja poistoilman ulosjohtamiseen. Ravintolatilán likainen poistoilma tulee johtaa ulos rakennuksen vesikatolle. Poistoilman ulosjohtamiseen käytettävälle kanavalle on usein vaikeaa löytää sopivaa reittiä.

Tilojen ahtaus vaikuttaa usein siihen, että uusille ilmanvaihtokoneille voi olla vaikeaa löytää sopivia paikkoja. Myös keittiön ilmanvaihtolaitteet voi olla vaikea saada mahtumaan haluttuihin paikkoihin. Tähän vaikuttaa aina suuresti keittiölaite suunnitelma.

#### 3.3.1 Ulkoilmanotto ja poistoilman ulospuhallus

Usein tämän kaltaisissa käyttötarkoituksen muutoksissa ongelmaksi saattaa muodostua ulkoilmalaitteen sijoitus. Jotta tilaan sisään tulevan ilman laatu olisi mahdollisimman korkea, ulkoilmalaitte tulisi sijoittaa vähintään 8 metrin korkeudessa maanpinnasta sekä vähintään 8 metrin päässä ilmanlaatua pilaavista tekijöistä, joita ovat esimerkiksi tuuletusviemärien päät, jätteen säilytyspaikat ja poistoilman ulospuhalluskohdat. [9.]

Ulkoilman sisäänotto on tarkoituksenmukaista pyrkiä sijoittamaan niin korkeaan kohtaan rakennuksesta, kuin mahdollista.



Ulkoilmalaitteen mitoituksessa ja sijoituksessa tulee myös huomioida se, ettei sen kautta saa päästää lunta tai sadevettä. Ulkoilmalaitte tulisi mitoittaa niin, että ilman nopeus olisi sen otsapinnalla enintään 2 m/s. Todellisuudessa 2 m/s on melko suuri nopeus ja suositeltavaa olisikin mitoittaa ulkoilmalaitte niin, että otsapintanopeus olisi pienempi. Mikäli mahdollista, niin raitisilmanotto tulisi aina sijaita rakennuksen sisäpihalla puhtaamman ilmanlaadun vuoksi.

Poistoilman ulospuhallus aiheuttaa usein haasteita, johtuen siitä, että kanavalle voi olla vaikeaa löytää sopivaa reittiä. Mitä korkeampi rakennus on ja mitä pidempi jäteilman ulospuhalluskanava on oltava, sitä todennäköisemmin tämä asia aiheuttaa ongelmia. Varsinkin silloin, kun ravintolatila on rakennuksessa, jonka muut tilat ovat asuintiloja, saattaa ainoaksi mahdolliseksi jäteilmakanavan reitiksi jäädä asuntojen läpi kulkeva hormi. Nämä hormit eivät yleensä ole kovin suuria, jolloin ongelmaksi voi muodostua se, että tarpeeksi suuri jäteilmakanava ei mahdu sinne. Jos jäteilmakanava on liian pieni, niin tällöin se voi aiheuttaa esimerkiksi ääniongelmia. Toinen ongelmakohta syntyy siitä, jos jäteilmakanavan reitti mutkittelee paljon. Tällöin kanavan painehäviö saattaa kasvaa suureksi, joka vaatii ilmanvaihtokoneelta suurta paineentuottokykyä.

Keittiön rasvanpoistokanavan ulospuhallus tulee myös poikkeuksetta pyrkiä kanavoimaan niin korkeaan kohtaan vesikattoa, kun mahdollista.

### 3.3.2 Keittiön kohdepoistokanava

Poistoilman ulosjohtaminen voi olla haastavaa, koska keittiön kohdepoistokanava on kuljetettava ulos omana kanavanaan, eikä sitä saa liittää rakennuksen muuhun poistoilmakanavistoon. Joskus ongelmia saattaa tuottaa se, että kohdepoistokanavana joudutaan suuren ilmamäärän takia käyttämään niin suurta kanavaa, että sopivan ulosmenoreitin löytäminen saattaa osoittautua vaikeaksi. Rakennuksen ulkopuolella kulkevan kanavan asentamista pyritään yleensä välttämään, koska se vaatii aina rakennusluvan sekä se saattaa huonontaa rakennuksen ulkonäköä.

Hygieniaan liittyvät määräykset vaikuttavat suuresti ravintolatilän ilmanvaihtosuunniteluun ja etenkin keittiön kohdepoistokanavaan. Ravintolan valmistuskeittiö on aina varustettava rasvahormilla ja -suodattimella. Ravintolan rasvahormisto tulee puhdistaa vuosittain, kun taas rasvasuodattimen kohdalla ei ole olemassa mitään määräystä niiden puhdistusvälistä. Nykyaikaiset suodattimet eivät vaadi niin paljon puhdistamista kuin vanhat

suodattimet. Rasvansuodattimien kohdalla vastuu on kiinteistönomistajilla, joiden tulee huolehtia siitä, että ravintoloitsijat puhdistavat suodattimet ”säännöllisesti” [6.] Ravintolassa tulee aina olla todistus rasvahormiston puhdistuksesta. Jos ravintolan valmistuskeittiössä on ainoastaan pizza-, yhdistelmä- tai kiertoilmauuni, rasvahormia ja -suodattinta ei tarvita, ja ne voidaan kytkeä huoneiston yleispoistoon seuraavien ehtojen täytyessä:

- Tilassa on koneellinen tuloilman sisään puhallus ja koneellinen poistoilmalaitteisto, joka palvelee vain kyseistä tilaa.
- Uunien yhteenlaskettu sähköteho ei ylitä 20 kW.
- Uunit on varustettu rasvansuodattimilla

Jos edellä mainitut ehdot täyttyvät ja ravintolan valmistuskeittiö yhdistetään yleispoistoon, tulee kuitenkin huomioida se, minkälainen lämmöntalteenottojärjestelmä yleispoistossa on. Mikäli käytössä on regeneratiivinen lämmönsiirrin, joissa tulo- ja poistoilma virtaavat vuorotellen samasta virtausreitistä, voidaan sitä käyttää vain, mikäli poistoilmassa on korkeintaan 5 % luokan 3 poistoilmaa, eikä ollenkaan luokan 4 poistoilmaa. Ravintolan keittiön poistoilma kuuluu luokkaan 4, joten tällöin on käytettävä nestekiertoista lämmöntalteenottojärjestelmää, jossa ilmavirrat eivät pääse sekoittumaan.

Jos ilmanvaihtokone palvelee vain yhtä tilaa, voidaan tällöin valita mikä tahansa lämmönsiirtimen tyyppi, vaikka poistoilma olisi luokkaa 3 tai 4. Tässä tilanteessa on kuitenkin pystyttävä varmistamaan, että tilaan johdettava tuloilma on riittävän puhdasta. [6.]

Tämän kaltaisissa asioissa on kuitenkin aina hyvä kysyä rakennusvalvonnan mielipidettä ja näin varmistua siitä, että tila on varustettu oikeilla laitteilla [7, s.11].

### 3.3.3 Ilmanvaihtokoneiden määrä

Kun liiketila muutetaan ravintolatilaksi, usein tarvitaan lisää ilmanvaihtokoneita kasvaneiden ilmamäärien vuoksi. Suositeltavaa olisi, että ravintolan keittiöllä ja ravintolasalilla olisi omat ilmanvaihtokoneet. Uudet ilmanvaihtokoneet voivat viedä paljon tilaa, sekä ne voivat olla hyvin raskaita, minkä johdosta voi syntyä ongelmia rakenteiden kestävyyskannan kanssa. Tämä johtaa siihen, että ilmanvaihtokoneita ei välttämättä pystytä sijoittamaan niille ominaisimmalle paikalle. [6.]

### 3.3.4 Ilmanvaihtokoneen lämmitystehontarve

Jos tilaan joudutaan käyttötarkoituksen muutoksen takia suunnittelemaan uusi ilmanvaihtokone, tulee kiinnittää erityistä huolellisuutta siihen, minkälainen lämmityspatteri ilmanvaihtokoneessa on. Ilmanvaihto tarvitsee tässä tapauksessa lisää lämmitystehoa, joka on toteutettavissa sähkötoimisella tai vesikiertoisella patterilla. Mikäli ilmanvaihtokoneessa on sähköllä toimiva lämmityspatteri, tulee tällöin tarkastella kiinteistön pääsähkölitiön koko ja teho sekä ryhmäkeskuksen ja syöttökaapeleiden koko. Myös vesikiertoisen lämmityspatterin kohdalla tulee aina varmistua kiinteistön kokonaislämmöntuotannon riittävydestä. Tämä korostuu etenkin silloin, kun ravintolatilaa suunnitellaan rakennukseen, jonka muut tilat ovat asuinhuoneistoja. [9.]

Ilmanvaihtokoneen tuloilman lämmityksen tehontarpeen mitoituksessa on tarkoituksenmukaista varustaa uusi ilmanvaihtokone lämmöntalteenotolla. Jos ollaan aikeissa käyttää olemassa olevaa lämmöntalteenottojärjestelmää, tulee varmistua siitä, että ilman takaisinvirtaus ei ole mahdollista.

### 3.3.5 Ilmanvaihtokanavan sukittaminen rasvakanavaksi Furanflex-menetelmällä

Keittiön rasvakanavan ulosjohtaminen ja hormin kunto saattavat usein olla ongelmallisia kohteita. Mikäli vanha, jo ennestään hormin sisällä kulkeva rasvakanava halutaan saada korjattua tai tiivistettyä, niin yksi hyväksi havaittu tapa on sukittaa ilmanvaihtokanava käyttäen Furanflex-sukitusmenetelmää. [9.]

Furanflex-sukitus perustuu siihen, että hormissa olevaan ilmanvaihtokanavaan ujutetaan Furanflex-letku. Letku paisutetaan kanavan muotoiseksi käyttäen ilmanpainetta. Lopulliseen muotoonsa se kovetetaan vesihöyryä apuna käyttäen. Furanflex-putki koostuu kolmesta eri materiaalista, jotka ovat kerroksittain. Uloin kerros on nylonkudosta, keskimäinen kerros on icopreg-K -muovisukkaa ja sisin kerros on foliomuovista valmistettua muovisukkaa, joka irrotetaan asennuksen jälkeen. [11]

Ennen kuin sukutusta voidaan aloittaa, tulee ilmanvaihtokanava aina kartoittaa käyttäen hormikameraa. Tämän avulla saadaan tietoa hormin kunnosta sekä voidaan mitoittaa asennettavan Furanflex-putken koko. [11]

Furanflexin etuna on se, että sen asentaminen on helppoa ja lopputulos on tiivis, eikä hormin sisään tule yhtäkään liitoskohtaa. Furanflex mukautuu hormin muotoon, jolloin puuttuvat tiilet tai sivuttaissuunnassa tapahtuvat siirtymät eivät haittaa asennusta. Furanflex-sukutusta käytettäessä hormia ei myöskään tarvitse avata ollenkaan. Furanflex sopii hyvin esimerkiksi kierresaumakanaviin. Tällä menetelmällä on 30 vuoden takuu ja se täyttää D-luokan tiiviysvaatimukset, ollen samalla tyyppihyväksytty tuote. [11]



Kuva 9. Furanflex-putki asennusvaiheessa. Putki mukautuu hormin reunoja vasten.

### 3.4 Suunnittelua ohjaavat säädökset ja määräykset

#### 3.4.1 Rakennuslupa

”Rakennuslupa tarvitaan, mikäli toiminta suunnitellaan aloitettavaksi tilassa, jota ei ole aiemmin hyväksytty ko. käyttötarkoitukseen. Luvan hakijana toimii kiinteistön omistaja tai haltija.” [1, s.3.]

Ilmanvaihdon osalta tämä vaikuttaa esimerkiksi siten, että tilan käyttötarkoituksen muuttuessa liiketilasta ravintolatilaksi joudutaan sen yhteyteen mahdollisesti asentamaan ilmanvaihtokanavia, tai -laitteita rakennuksen ulkopuolelle. Nämä toimenpiteet vaativat aina rakennusluvan tai vähintään rakennusvalvonnan suostumuksen asiaan.

### 3.4.2 Asetus rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (vanha D2)

Vuoden 2017 loppuun asti tämän kaltaisissa käyttötarkoituksen muuttamisen mukanaan tuomissa ilmamäärien mitoitusmuutoksissa pystyttiin aina turvautumaan rakentamismääräyskokoelman D2 esitettyihin ohjearvoihin. 1.1.2018 rakentamismääräyskokoelma uudistui, mikä toi mukanaan sen, että tilakohtaiset ulkoilma- ja poistoilmavirtojen ohjearvot poistuivat. Uusi asetus antaa suunnittelijoille enemmän vapauksia päättää tilojen ilmanvaihtoon ja ilmamääriin liittyvistä asioista, mutta se tuo samalla myös lisää vastuuta. Vanhoja D2:n ohjearvoja voi kuitenkin käyttää suuntaa-antavina suunnittelussa. Tällä hetkellä D2:n korvaa ympäristöministeriön asetus rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017. Finvac ry on 30.11.2017 julkaissut ilmanvaihdon mitoituksen perusteet selvityksen, jota voi myös käyttää apuna ilmanvaihtoa koskevissa asioissa.

### 3.4.3 Rakennusosat

Ravintolakäytössä olevan tilan rakennusosia koskevat esimerkiksi eristyksissä erilaiset vaatimukset, kun liiketilan rakennusosia. Rakennusosien palonkestoajat on syytä selvittää tarkasti suunnitteluvaiheessa.

Kantavat ja osastoivat rakennusosat jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne kestävät paloa.

Rakennusosiin kohdistuvat vaatimukset kuvataan seuraavilla merkinnöillä:

R	kantavuus
E	tiiviyys
I	eristävyys

Merkintöjen R, REI, RE, EI, E jälkeen ilmoitetaan rakennusosan palonkestävyysaika minutteina käyttämällä jotain seuraavista luvuista: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240. Näin muodostuva merkintä on rakennuksen paloluokka.

Rakennusosan vaatimustenmukaisuus osoitetaan kokeellisesti tai laskennallisin menetelmin. [3, s.7.]

#### 3.4.4 Ammattikeittiön ilmanvaihtokanavien palonkestovaatimukset

Ammattikeittiön poistoilmakanaviston palonkestovaatimus on palo-osaston sisällä EI 60. Muissa tiloissa, joissa kulkee poistoilmanvaihtokanavia, on palonkestovaatimus EI120. Nämä vaatimukset tarkoittavat sitä, että ilmanvaihtokanaviston tulee kestää sisäpuolista paloa eristyksessä mainitun numeroinnin ajan. Jos kanavisto on eristetty EI 60-luokan mukaisesti, tulee sen kestää 60 minuuttia sisäpuolista paloa. Myös kanaviston kiinnitysten ja kannattimien tulee kestää sama aika palotilanteessa. Tuloilmakanavien osalta noudatetaan osastojen mukaisia palonkestovaatimuksia.

Ammattimaisesti käytetyn keittiön ilmanvaihtokanavia koskevat normaalia tiukemmat määräykset, niiden vaativien palo-olosuhteiden ja puhdistettavuuden vuoksi. Kohdepoistotarkoituksessa käytettävien teräksestä valmistettujen ilmanvaihtokanavien ja kanavaosien seinämäpaksuuden tulee olla vähintään 1,25 mm. [3, s.14.]

#### 3.4.5 Poistoilman ulosjohtaminen

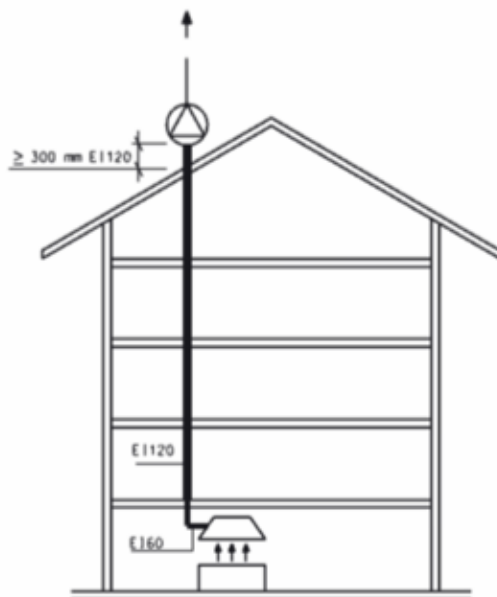
Ravintolan ruoanvalmistuslaitteet tulee sijoittaa rasvasuodattimella varustetun höyrykuvun alle, jonka läpi poistoilma johdetaan erillisellä, palomääräykset täyttävällä kohdepoistokanavalla rakennuksen vesikatolle. Mikäli tämä ilmanvaihtokanava kulkee rakennuksen ulkopuolella, se vaatii aina rakennusluvan. Joissain tapauksissa on mahdollista, että rakennusvalvonta ei anna lupaa rakennuksen ulkopuolella kulkevalle ilmanvaihtokanavalle. Poikkeuksena saattaa olla esimerkiksi rakennuksen sisäpihalla kulkeva kanava, mutta tässäkin tapauksessa se on usein pystyttävä ”naamioimaan” rakennuksen muuhun julkisivuun. [6.]. Mikäli ravintolassa on koko keittiön kattava poistoilmakatto, tulee sen rakenteelliset vaatimukset selvittää yhteistyössä alueen rakennusvalvonnan kanssa. [3, s.35.]

### 3.4.6 Keittiön kohdepoistokanava

Keittiön kohdepoistokanavaan kohdistuu aina suuri palovaara, jonka aiheuttavat kanavan sisäpintaan kiinnittyvä lika sekä rasvoittuminen. Suuren palovaaran vuoksi keittiön lieden kohdepoistokanava huuvineen tehdään kokonaisuudessaan käyttäen A2-luokan rakennustarvikkeita.

Ammattimaisesti käytetyn keittiön kohdepoistokanava, eli ns. ”rasvakanava”, paloeristään yleensä vesikatolla sijaitsevalta poistoilmalaitteelta rasvasuodattimeen asti. Avoimessa keittiössä sijaitseva paloeristetty kanava pinnoitetaan yleensä käyttäen palamattomia materiaaleja, joka on helppo puhdistaa.

Keittiön kohdepoistokanavan palonkestävyyttä sisäpuolista paloa vastaan mietittäessä tulee ottaa huomioon, mihin paloluokkaan rakennus kuuluu (kuva 10).



*Kuva 1.  
Esimerkiksi ammattimaisesti  
Käytetyn keittiön kohdepoisto-  
kanavan palonkestävyys.*

Kuva 10. Esimerkkejä ilmanvaihtokanavien palonkestävyyksistä [3, s. 15].

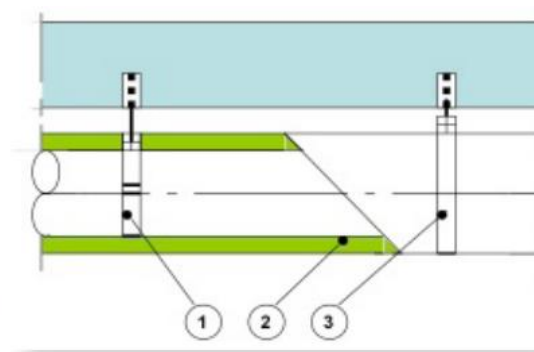
### 3.4.7 Kohdepoistokanavan kannattaminen

Ammattimaisesti käytetyn keittiön kohdepoistokanava tulee aina kannattaa tukevammin, kuin normaalit ilmanvaihtokanavat. Kohdepoistokanavat tulee aina kannattaa niin, että ne pysyvät palotilanteessa paikallaan vähintään niiltä edellytetyn palonkestoaajan. Kuvassa 11 on esitettyä tapa kohdepoistokanavan kannattamiseen.

*Kaavio 20*

*Esimerkki ammattimaisesti käytetyn keittiön kohdepoistokanavan kannakoinnista.*

- 1 Rasvakanavan kannake, paloeristeen sisäpuolella*
- 2 Paloeriste*
- 3 Rasvakanavan paloeristeen ulkopuolinen kannake*



Kuva 11. Ammattimaisesti käytetyn keittiön kohdepoistokanavan kannattaminen [3, s.35.]

### 3.4.8 Ilmanvaihtokanavien puhtaus

Ammattikeittiö kuuluu tilana niihin tiloihin, joiden ilmanvaihtokanavat ja laitteistot tulee puhdistaa vuosittain. Ravintolan asiakaspuoli kuuluu tilana niihin tiloihin, joiden ilmanvaihtokanavat ja laitteistot tulee puhdistaa vähintään viiden vuoden välein. [14, §.3]. Tämä on todettu sisäasiainministeriön asetuksessa 802/2001, joka on kumottu vuonna 2006 uuden pelastuslain voimaantulon takia. Tuota asetusta voidaan kuitenkin käyttää ohjeellisena, ennen kuin asiasta on uusi määräys. Puhdistuksen yhteydessä tarkastetaan kanavien tiiveys painekokeella, mikäli kohteen toiminnot edellyttävät erityistä tiiveyttä tai muuten jos on syytä epäillä tiiveyden tasoa. Lisäksi puhdistuksen yhteydessä tulisi tarkastaa palonrajoittimien toiminta sekä mitata ilmavirrat. Ilmavirrat mitataan aina kanavien puhdistuksen jälkeen, koska palonrajoittimet saattavat laueta puhdistuksen yhteydessä. Näin saadaan varmuus siitä, että järjestelmä toimii, kuten pitää. Tämä vaikuttaa ravintolatilan ilmanvaihtokanavien suunnitteluun siten, että puhdistusluukut on sijoitettava niin, että ne pystytään avaamaan vaivattomasti ja ne ovat sellaisissa kohdissa, että ilmanvaihtokanavan sisäpuolinen puhdistus on mahdollista suorittaa niiden kautta.



## 4 Vesi- ja viemärijärjestelmä liiketiloissa ja ravintolatiloiissa

### 4.1 Keskeiset eroavaisuudet vesi- ja viemärijärjestelmän osalta

Ehkä kaikkein merkittävin puute liiketilan vesi- ja viemärijärjestelmässä on rasvanerotuskaivo, joka tarvitaan ravintolaan aina, jos keittiössä valmistetaan ruokaa. Yleisesti rajana pidetään 50 annosta vuorokaudessa tekevää valmistuskeittiötä tai 100 annosta vuorokaudessa valmistavaa kuumennus- tai jakelukeittiötä. Rasvanerotusjärjestelmän rakentaminen on yksi tilanmuutoksen suuritöisimmistä ja kustannuksiltaan kalleimmista töistä.

Liiketilan ja ravintolatilän vesi ja viemärijärjestelmän osalta suuria eroja ovat myös vesipisteiden, vettä käyttävien laitteiden ja kaivojen, sekä WC-tilojen määrä. Usein liiketilan ainoat vesipisteet sijaitsevat sosiaalityötiloissa ja ne sisältävät vain muutaman WC-istuimen sekä pesuallashanan ja juomapistettä. Kun vesipisteitä on vain sosiaalityötiloissa, myös kaivoja on yleensä vain muutama ja näin ollen viemäroinnin tarve huomattavasti pienempi, kuin ravintolatilassa. Ravintolan keittiötilassa tulisi aina olla vesipisteet seuraaviin tarkoituksiin: yksi vesipiste ruoanvalmistusta varten, yksi likaisten astioiden esipesua ja pesua varten sekä yksi vesipiste, joka on tarkoitettu pelkästään keittiöhenkilökunnan käsienpesuun. Lisäksi ravintolan työntekijöille on aina oltava erillinen oma WC-tila, tarvittaessa erikseen miehille ja naisille. [2, s.14.]

Ravintolatilassa varsinkin vesipisteiden määrä kasvaa huomattavasti, koska ravintolatiloiissa on käytössä paljon vettä käyttäviä laitteita. Monet ravintolatiloiissa käytettävät laitteet vaativat usein myös viemäroinnin, joten myös lattiakaivojen tarve kasvaa.

Ravintolakäytössä olevan keittiön lattian tulee aina olla kokonaisuudessaan vedeneristetty. Ravintolan keittiötila tulee varustettavaksi keittiölaitesijoittelun mukaisilla lattiakaivoilla. Tämä on myös yksi tämän kaltaisen tilanmuutoksen suuritöisimmistä osuuksista.

Kun liiketila muutetaan ravintolatilaksi, tulee WC-tiloja olla asiakaspaikkamäärien mukaan seuraavasti:

- alle 25 paikkaa, yksi yhteinen esteetön wc
- 26–50 paikkaa, yksi naisille ja yksi miehille, joista yksi liikuntaesteisille

- 51–100 paikkaa, kaksi naisille ja kaksi miehille, toinen näistä voi olla urinaali
- 101–150 paikkaa, kolme naisille ja kolme miehille, kaksi näistä voi olla urinaaleja
- suuremmille paikkamäärille vastaavalla tavalla enemmän

WC-tilat on järjestettävä siten, että niihin kulku ei saa tapahtua keittiön tai varaston läpi, eikä wc saa avautua suoraan tarjoilutilaan. WC-tilojen ei ole pakko sijaita itse ravintolatiloiissa, vaan ne voidaan osoittaa muualta. Tämä on melko yleinen ratkaisu kauppakeskusten ravintoloiden kohdalla. [1, s.10.]

## 4.2 Materiaalit

Liiketilän ja ravintolatilän vesi ja viemärijärjestelmissä käytettävät materiaalit eivät eroa suuresti toisistaan. Kun liiketila muutetaan ravintolatilaksi, vesi- ja viemärijärjestelmään tehtävät materiaalimuutokset ovat usein melko pieniä. Näkyviin jäävät viemäriosuudet tehdään yleensä käyttäen valurauta- tai http-muoviviemäreitä. Tästä poikkeuksena ovat ravintolan rasvaviemärit, joissa suositaan yleensä esimerkiksi HFe-viemäriputkia niiden paremman korroosion- ja lämmönkestävyyden takia. Rasvaviemäreissä kulkevat nesteet saattavat olla jopa 100 asteen lämpöisiä, mikä saattaa aiheuttaa vaurioita muoviviemäreissä. Lisäksi rasvaviemäreiden puhdistuksessa käytetään esimerkiksi kiehuvaa vettä ja vesihöyryä, mikä on myös syy siihen, miksi muoviviemäriä ei pidetä hyvänä vaihtoehtona rasvaviemäriksi. Jos kuuma vesi jää pitkäksi aikaa seisomaan muoviviemäriin vaa-kaosuudelle, viemäri saattaa notkahtaa alaspäin viemäriä tukevien kannakkeiden välistä. [6.]

Käyttövesiputkissa suositaan yleisesti kupariputkea. Seinän sisällä kulkevat käyttövesiputket voivat olla PEX-muoviputkea. Kuparisten käyttövesiputkien liitokset tehdään nykyään useasti puristusliitoksin käyttäen puristettavia putkiosia.

Liiketilän vesikalusteet ovat yleisesti WC-istuimia sekä pesuallashanoja. Jos liiketila sisältää siivouskomeron, niin se sisältää usein seinäasenteisen pesuallashanan, seinälle asennetun kuivatuspatterin, sekä lattiakaivon. Ravintolatiloiissa on yleensä esimerkiksi kahvikoneita, jäätelökoneita sekä erilaisia altaita, joissa joko säilytetään ruokaa tai niiden avulla kylmennetään tai lämmitetään ruokia. Nämä altaat tarvitsevat usein vettä sekä viemäroinnin. Huomioitava seikka koskien ravintolan keittiölaitteita on se, että suurin osa laitteista vaatii takaisinimusuojauksen. Takaisinimusuojaus rakennetaan keittiölaitteelle

kulkevaan kytkentävesijohtoon. Takaisinimunsuojauksen rakentamisella pyritään suojelemaan käyttövesiverkoston vettä saastumiselta. Takaisinimusuojaus voidaan toteuttaa esimerkiksi tyhjiö- tai yksisuuntaventtiilillä. Taulukossa 4 on esimerkkejä laitteista, joita ravintolan keittiötiloissa yleensä tarvitaan.

Taulukko 4. Tyypillisiä keittiön laitteita ja niiden aiheuttamia vaatimuksia vesi- ja viemärijärjestelmän osalta [1, s.13].

Keittiölaite	EI 120-hormi	huuva/rasvasuodin	vesi	viemäri	sähkö V	teho kW
painekeitto-kaappi	-	x			400	15...30
paistinpannu	x	x			400/kaasu	7...20
tasoparila	x	x			400/kaasu	3...12
painoparila	1)	x			230/400	2...4
yhdistelmäuuni	-	x			400/kaasu	5...25
pizzauuni	-	2)			400	2...16
kiertoilmauuni	-	2)			230/400	2...36
paisto- ja grilli-laite	x	x			400/kaasu	4...14
rasvakeitin	x	x			230/400/kaasu	2...10
kebabvarras	x	x			400/kaasu	6...9
liesi	x	x			400/kaasu	2...30
induktioliesi					400	5...10
induktiowokki					400	5...10
kotitalousliesi	-	x			400/kaasu	1...8
mikroaaltouuni	-	-			240	1...3
lämpöhaude	-	-	x		240	1...3
lämpövitriini/-kaappi	-	-			240	1...2
luukkuastianpesukone	-	3)	x	x	400	3...14
korikuljetinastianpesukone	-	3)	x	x	400	15...40
astianpesukone	-	-	x	x	230/400	3...7
lämpövetolaatikosto					240	0,5
elementtikylmiöt					240	1
lämpösäteilijät					240	1,1

1) jos teho yli 3 kW

2) kiertoilmauunia ja pizzauunia voidaan käyttää ilman rasvahormia ja kytkeä se huoneiston yleispoistoon seuraavin edellytyksin:

- huoneistossa on koneellinen tuloilman sisäänpuhallus ja koneellinen, vain kyseistä tilaa palveleva poistoilmalaitteisto

- vaihtuva ilmamäärä on riittävä

- uunien yhteenlaskettu liitännäsähköteho alle 20 kW

- uunit on varustettu huuvilla ja rasvasuodattimilla

Pienitehoista (alle 3 kW) uunia voidaan kuitenkin käyttää elintarvikehuoneistossa liittämättä sitä huuvan kautta poistoilmavaihtoon, mikäli:

- elintarvikehuoneistossa on koneellinen ilmanvaihto

- uunin käyttö on vähäistä, eikä aiheuta hajuhaittaa

- uunia ympäröivät pinnat ovat helposti puhtaana pidettävissä

3) vain huuva

## **5 Vesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelussa huomioitavat asiat**

### 5.1 Järjestelmän mitoitusmuutokset

#### 5.1.1 Viemärit ja viemäripisteet

Kun liiketilan käyttötarkoitus muutetaan ravintolatilaksi, keittiö- ja astianpesutilojen jätevesiä varten on rakennettava oma rasvanerotuksella varustettu viemärijärjestelmä.

Lisäksi on laskettava, riittääkö nykyisten jätevesiviemäreiden kapasiteetti siihen, että ravintolatilan sosiaalitilojen uudet viemäripisteet liitetään siihen. Aluksi on selvitettävä liiketilaa ennen palvelleen jätevesiviemärin normivirtaamien summa. Normivirtaamien summa saadaan, kun tiedetään, mitä vesikalusteita viemäriin on kytketty. Taulukossa 5 on esitetty erilaisten viemäripisteiden normivirtaamia.

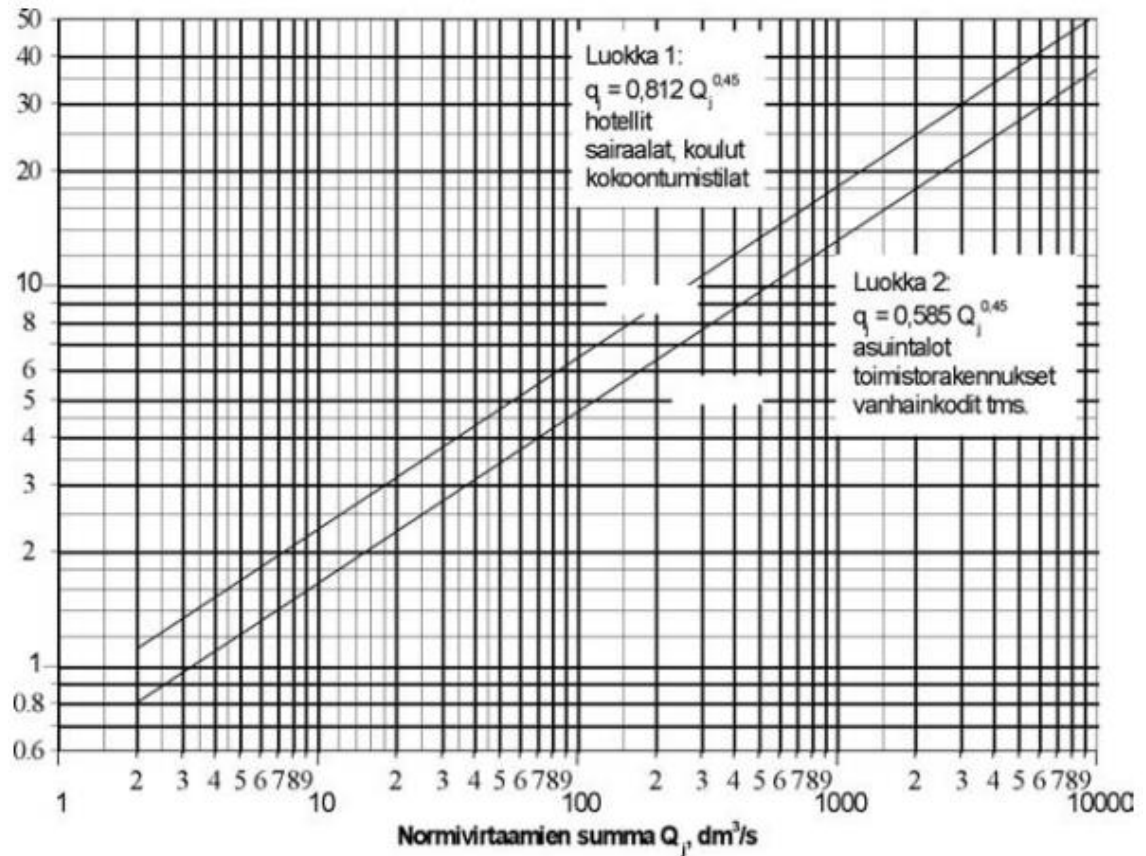
Taulukko 5. viemäripisteiden normivirtaamia [16, s. 47].

Viemäripiste <sup>1)</sup>	Normivirtaama dm <sup>3</sup> /s	Huomautus
Pesuallas	0,3	
Pesuistuin	0,3	
Kylpyamme tai suihkuallas	0,9	
Suihku	0,6	
WC-istuin	1,8	
Astianpesuallas	0,6	
Astianpesuallas ammattikäyttö, 2-altainen	0,6	Ravintolassa rasvan- erottimen kautta.
Astianpesuallas ammattikäyttö, 3-altainen	0,9	
Astianpesukone, kotitalous	0,6	1)
Astianpesukone, ravintola	1,2	DN 110 lattiakaivoon
Pesukone, kotitalous	0,6	1)
Pesukone, talopesula tai vastaava	1,2	DN 110 lattiakaivoon
Tasapohja-allas tai kaatoallas	0,6	
Urinaali huuhteluventtiilillä	0,6	
Urinaali huuhteluhanalla	0,3	
Huuhteluallas, sairaala	1,8	
Pesukouru/metri (samanaikaisuuskerroin 1)	0,4	0,3 dm <sup>3</sup> /s pesupaikka
Juoma-allas	-	Virtaamia ei oteta huomioon mitoituksessa.
Sylkyallas	-	
Lattiakaivo DN 50	≤ 0,9 dm <sup>3</sup> /s <sup>2)</sup>	
Lattiakaivo DN 75 (DN70)	≤ 1,5 dm <sup>3</sup> /s <sup>2)</sup>	
Lattiakaivo DN 110 (DN100)	≤ 1,8 dm <sup>3</sup> /s <sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> Ei oteta mitoituksessa huomioon viemäroittäessä toisen vesipisteen vesilukkuun.

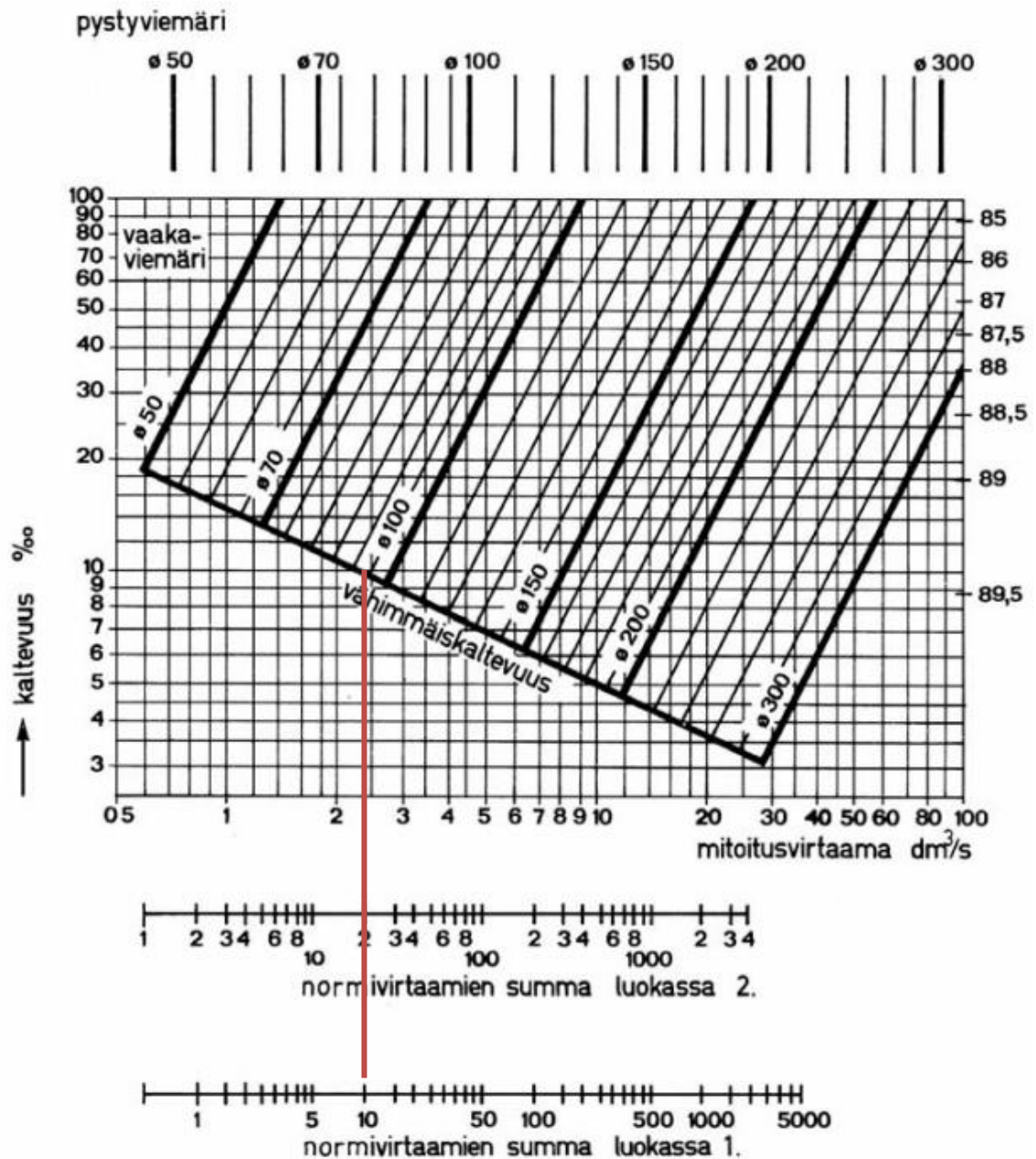
<sup>2)</sup> Viemäripisteiden normivirtaamien enimmäissumma, joka voidaan viemäroidä lattiakaivon kautta.  
Laskettu normivirtaamien summa otetaan huomioon viemärin mitoituksessa. Asuinhuoneiston, hotellin tms. märkätilassa otetaan viemärin mitoituksessa huomioon vain suurin lattiakaivoon tuleva viemäripisteen normivirtaama.

Kun normivirtaamien summa on selvitetty, voidaan seuraavaksi selvittää viemärin mitoitusvirtaama kuvan 12 avulla. Ravintolan sosiaalitilat kuuluvat luokkaan 2.



Kuva 12. Viemärien mitoitusvirtaaman riippuvuus normivirtaamien summasta [16, s. 48].

Kun mitoitusvirtaama on selvitetty, niin seuraavaksi päästään tarkastelemaan, riittääkö liiketilaa ennen palvelleen jätevesiviemäriin kapasiteetti uudessa käyttötarkoituksessa vai joudutaanko viemärikokoa kasvattamaan. Kuvassa 13 on esitetty mitoitusdiagrammi tuuletetulle muoviviemäriille.



Kuva 13. Tuuletetun muovisen viettoviemärin mitoitusdiagrammi. Diagrammissa on esitetty viemärin sisämitat [16, s. 50].

Kuvitellaan tilanne, jossa ravintolan sosiaalitilojen jätevesiviemärin normivirtaamien summa on 10 ja se kuuluu luokkaan 1. Tällöin mitoitusvirtaama on noin  $2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ , jolloin huomataan, että sopiva viemärikoko on 110 mm.

Viemärien mitoituksessa voidaan käyttää apuna MagiCAD-suunnitteluohjelman laskentatoimintoja.

### 5.1.2 Käyttövesi

Myös käyttövesiputkien kohdalla tulee laskea, voidaanko uudet vesipisteet liittää nykyisiin käyttövesiputkiin vai vaatiiko suurentunut vedentarve putkikokojen kasvattamista. Käyttövesiputkien mitoituksessa tulee tietää tarkasti, mitä vettä vaativia laitteita tilaan on tulossa sekä laitteiden vesikytkentöjen koot. Käyttövesiputkien mitoitukseen vaikuttavia asioita ovat normivirtaamien summa, mitoitusvirtaama, veden virtausnopeus putkessa ja painehäviö. Kytkentäjohdoissa myös putken enimmäispituus on rajoitettu, mikä vaikuttaa mitoitukseen. Käyttövesiputkien mitoituksessa voidaan käyttää apuna MagiCAD-suunnitteluohjelman laskentatoimintoja.

## 5.2 Laitevalinnat ja nykyisten laitteiden soveltuvuus käyttötarkoituksen muututtua

### 5.2.1 Käyttövesi

Yleensä liiketiloihin rakennettavan keittiön kytkentäputkistot ja vesikalusteet rakennetaan keittiölaitesijoittelun edellyttämässä laajuudessa, jolloin tyypillisesti vain käyttövesirunkoputkisto voidaan säilyttää, jos normivirtaamat sen sallivat. Pääosin kaikki keittiön kiinteät, vettä käyttävät laitteet varustetaan takaisinimun suojauksella.

Uudet vesipisteet sijoitetaan keittiön käyttötarpeiden mukaan. Yleensä ruoanvalmistusalueilla ja astianpesupaikan yhteydessä on vähintään kolme vesipistettä, joista yksi on tarkoitettu pelkästään käsienpesua varten. [1, s.16.]

### 5.2.2 Viemärit

Yleensä liiketiloja palvelevat viemärit soveltuvat materiaaliensa puolesta hyvin ravintolakäyttöön poislukien rasvaviemärit, joiden materiaaleina suositaan paremmin lämpöä ja rasvaista vettä kestäviä materiaaleja, kuten haponkestävä teräs. Käyttötarkoituksen muuttuessa ravintolatilaksi lattiakaivojen tarve kasvaa suuresti. Lattiakaivoja on sijoitettava keittiötiloihin riittävästi, laitevaatimusten, keittiötoiminnan ja siivouksen tarpeet huomioiden. Lattiakaivot on sijoitettava niin, että mistään keittiön osasta ei saa olla 4 metriä pidempää matkaa lattiakaivolle. [1, s.16.]



### 5.2.3 Rasvanerotin

Rasvanerotin tarvitaan yleensä aina, kun keittiössä valmistetaan ruokaa. Yleisesti rajana pidetään 50 annosta vuorokaudessa tekevää valmistuskeittiötä tai 100 annosta vuorokaudessa valmistavaa kuumennus- tai jakelukeittiötä. Pääsyyinä rasvanerotin käyttöön on erottimen jälkeisen viemäriosuuden suojaaminen rasvan aiheuttamilta tukoksilta. Tällä tavoin siis pyritään suojaamaan tonttviemäriä ja kaupungin viemäriverkostoa. Yleensä rasvanerotin asennetaan ravintolan alapuoliseen tai alapuolisiin tiloihin. Joissain tilanteissa rasvanerotin voidaan myös asentaa piha-alueelle, jolloin vältetään kaikkien todennäköisemmin rasvanerotuskaivon aiheuttamilta hajuhaitoilta. Rasvanerotuskaivon liitosten ja kansien on oltava todella tiiviitä, jotta siitä ei aiheutuisi hajuhaittaa. Rasvanerotuskaivon puhdistusmahdollisuudet ja tarvittava ilmanvaihto on tärkeää huomioida suunnittelussa.

Joissain tapauksissa rasvanerotin tarpeellisuudesta voidaan neuvotella alueen vastaavan viranomaisen kanssa, mutta tällöin on laadittava selvitys, jossa osoitetaan, että tiloissa tapahtuva palvelu ei ole luonteeltaan rasvaa tuottavaa ruoanvalmistusta. Yleensä rasvanerotin rakentamiseen tulee kuitenkin varautua aina.

Rasvanerotin suunnittelussa on otettava huomioon seuraavat asiat:

- rasvanerotuskaivon mitoitus ja tilantarve, myös alemmassa kerroksessa/tilassa
- tilantarve huollolle ja tyhjennykselle
- lattioiden kallistukset
- muiden jätevesien kuljettaminen omiin viemäreihinsä
- erottimen jälkeen olevassa viemäriputkessa on oltava näytteenottomahdollisuus
- rasvanerotin yhteyteen tarvitaan aina kaivon täyttymisen ilmaiseva automaattinen hälytysjärjestelmä sekä irrotettava sakka-astia. [1, s.16.]

Jos kulutuspusteen ja rasvanerotin välinen matka on pitkä, viemäriin sisällä kulkeva vesi voi jäähtyä liikaa, minkä seurauksena rasva saattaa jähmettyä. Tarvittaessa viemäriputken ympärille voidaan asentaa saattolämmitys. Rasvan kerääntymisen ja jähmettymisen ehkäisyyn käytetään myös käyttötarkoitukseen soveltuvia rasvaa hajottavia bakteereita. Viemäriputki on syytä lämpöeristää, etenkin jos se kulkee kylmänä olevien tilojen kautta. [6.]

Rasvanerotuksen mitoitus aloitetaan aina sillä, että lasketaan sen läpi kulkeva nimellisvirtaama. Nimellisvirtaama saadaan laskettua, kun tiedetään jäteveden määrä ja laatu. Nimellisvirtaamassa otetaan huomioon jäteveden suurin mahdollinen lämpötila, jäteveden mitoitusvirtaama, puhdistuksessa käytettävät pesu- ja huuhteluaineet sekä rasvan tiheys. Laitevalmistajilla on olemassa omia mitoitusohjelmiaan, jotka saattavat taata tarkemman mitoituksen kun rakentamismääräyskokoelmissa olevat mitoitusohjeet.

Nimellisvirtaama NS lasketaan kaavalla:

$$NS = Q_s \times f_t \times f_d \times f_f$$

$Q_s$  on jäteveden mitoitusvirtaama ( $\text{dm}^3/\text{s}$ )

$f_t$  on jäteveden lämpötilakerroin,  $f_t=1$ , jäteveden lämpötila  $\leq 60^\circ\text{C}$  ja  $f_t=1,3$ ,  $>60^\circ\text{C}$ .

$f_d$  on rasvan tiheyskerroin,  $f_d=1$ , keittiöt, teurastamot tms.

$f_f$  on haittakerroin,  $f_f=1,3$  jos kohteessa käytetään pesu- tai huuhteluaineita, muuten 1.

$Q_s$  saadaan selville seuraavilla menetelmillä:

- mittaamalla (saneerauskohteet)
- laitekohtaisesti, jolloin mitoitusvirtaamana käytetään laitteiden ja vesipisteiden todellista virtaamaa
- laitekohtaisesti, seuraavaa laskukaavaa käyttäen

$$Q_s = V \times F / 3600 t$$

$V$  on keskimääräinen jätevesimäärä päivässä ( $\text{dm}^3/\text{s}$ )

$F$  on huippuvirtaamakerroin taulukosta 5

$t$  on päivittäinen käyttöaika tunteina

V, eli keskimääräinen päivittäinen jätevesimäärä voidaan määrittää vedenkulutustietojen mukaan, jos ne ovat saatavilla. Mikäli vedenkulutustietoja ei ole, voidaan jätevesimäärä määrittää seuraavasti:

- keittiössä päivittäin valmistettujen aterioiden lukumäärien ja taulukon 5 jätevesimäärä/ateria ( $V_m$ ) avulla

Taulukko 5. Jätevesimäärät ateriaa kohden sekä huippuvirtaamakertoimet eri keittiöissä [16, s. 57].

**Jätevesimäärä ( $v_m$ ) ateriaa kohden ja huippuvirtaamakerroin ( $f$ ) eri keittiöissä.**

Keittiö	Jätevesimäärä/ ateria, $V_m$ $\text{dm}^3/\text{kpl}$	Huippuvirtaama kerroin F
Hotelli	100	5,0
Ravintola	50	8,5
Sairaala	20	13,0
Valmistuskeittiö	10	22,0
Tehtaan tai toimiston ruokala	5	20,0

Rasvanerotin koko saadaan määritettyä nimellisvirtaaman perusteella alla olevan taulukon mukaan. Taulukosta 6 selviää rasvanerotin vähimmäiskoot nimellisvirtaamaan nähden.

Taulukko 6. Rasvanerotin vähimmäiskoot nimellisvirtaaman mukaan [16, s. 58].

Nimellis- virtaama NS	Lietetilan vähimmäis- tilavuus $\text{m}^3$	Erotustilan vähimmäiskoko <sup>2)</sup>		Rasvatilan vähimmäis- tilavuus	Huomautus
		Pinta-ala $\text{m}^2$	Tilavuus $\text{m}^3$		
NS	0,1 NS <sup>3)</sup>	0,25 NS	0,24 NS	0,04 NS	
2	0,2	0,50	0,48	0,08	Esimerkki: NS 2

### 5.3 Ongelmat ja niiden ratkaiseminen

Liiketilän muutos ravintolakäyttöön aiheuttaa usein muutamia ongelmakohtia vesi- ja viemärijärjestelmän kohdalla. Yleisimpiä ongelmakohtia ovat rasvanerotusjärjestelmän rakentamiseen liittyvät asiat sekä keittiön viemärointiin ja lattiakaivojen sijoitteluun liittyvät muutostarpeet. Liiketilän WC-tilat saattavat olla riittämättömät suuren ravintolan käyttöön, joka saattaa aiheuttaa ongelmia WC-tilojen järjestämisessä.

#### 5.3.1 Rasvanerotin

Rasvanerotin kohdalla ongelmat syntyvät usein siitä, että rasvanerotuskaivolle on vaikeaa löytää sopivaa paikkaa. Rasvanerotuskaivon tulisi sijaita sellaisessa paikassa, jossa se olisi helppoa puhdistaa ja huoltaa, eikä se aiheuta hajuhaittoja ympäristöön. Kaikista paras paikka rasvanerotuskaivolle olisi piha-alueella maan alla, mutta varsinkin kaupunkien keskustoissa tämä on usein vaikeaa ja kallista toteuttaa. Ravintolan keittiö- ja astianpesutiloja varten joudutaan aina rakentamaan oma viemärijärjestelmä, jonka viemäriputkille voi olla vaikeaa tilanpuutteen takia löytää reittiä.

#### 5.3.2 WC-tilat ja viemärointi

Ravintolan henkilökunnan WC-tilat voivat sijaita muualla, kuin varsinaiset ravintolatilat, eli keittiötilat ja ravintola. Usein tilanpuutteen vuoksi ravintolan henkilökunnalle rakennetaan kiinteistöön omat sosiaalitynit, varsinkin jos ravintola sijaitsee kauppakeskuksessa.

Ravintolan asiakkaiden käyttöön tarkoitettu käymäläistuin tulisi sijoittaa niin, että se olisi kahden oven takana, eli WC:n edessä tulisi olla etuhuone, joka erottaa sen keittiötiloista ja tiloista, joissa käsitellään tai tarjoillaan elintarvikkeita. Tästä poikkeuksena voidaan hyväksyä inva-WC, mutta tässäkin tapauksessa ovi tulee sijoittaa niin, että se ei avaudu yleisötilaan. Tällaisissa tapauksissa oven eteen voidaan rakentaa esimerkiksi seinä estämään näkyvyyttä. Jos ravintola on pieni, enintään 25 asiakaspaikkaa käsittävä, sen kohdalla on hyvin perustellun syyn avulla mahdollista poiketa inva-WC:tä koskevasta vaatimuksesta. Asiakaskäymälää ei saa myöskään sijoittaa niin, että sinne joudutaan kulkemaan keittiön, raaka-ainevaraston tai elintarvikkeiden käsittelytilan läpi. [7, s.12.]

Mikäli WC-tilan järjestäminen osoittautuu liian haasteelliseksi, esimerkiksi kauppakeskuksissa ravintolalle voidaan osoittaa yhteinen asiakaskäymälä muiden ravintolatilojen kanssa.

Mikäli ravintolan WC-tila lasketaan yleiseen käyttöön tarkoitetuksi WC-tilaksi, tulee se aina varustaa lattiakaivolla. [13, §.26.]

### 5.3.3 Kaivojen sijoittelu ja tilantarpeet

Käyttötarkoituksen muutos ravintolatilaksi tuo mukanaan sen, että erilaisten kaivojen tarve kasvaa suuresti. Keittiötilassa on usein käytössä lattia-altaita, jotka helpottavat pesuvesien viemärointiä. Lisäksi käytössä voi olla esimerkiksi pönttökaivoja ja perinteisiä lattiakaivoja. Kaivojen sijoittelussa on huomioitava, että kaivot sijaitisivat sellaisissa paikoissa, jossa ne eivät ole keittiölaitteiden kuten uunien alla. Tämä on tärkeää siksi, että kaivot päästään putsamaan ja huoltamaan tarvittaessa.

Toinen tärkeä ja suunnittelussa huomioitava asia on kaivojen tilantarve alapuolisissa tiloissa. Lisäksi on huomioitava rakenteiden kestävyys, kun tehdään reikiä kaivoille. Kaivojen paikat tulee sopia yhdessä rakennesuunnittelijan kanssa, jotta vältetään siltä, että kaivojen paikat ovat sellaisissa kohdissa, jossa rakenteet eivät niitä kestä. [6]



Kuva 14. Esimerkki allasmallisesta lattiakaivosta.

## 5.4 Suunnittelua ohjaavat säädökset ja määräykset

#### 5.4.1 Rakennuslupa

"Rakennuslupa tarvitaan, mikäli toiminta suunnitellaan aloitettavaksi tilassa, jota ei ole aiemmin hyväksytty ko. käyttötarkoitukseen. Luvan hakijana toimii kiinteistön omistaja tai haltija." [1, s.3.]

Vesi ja viemärijärjestelmän osalta tämä vaikuttaa esimerkiksi siten, että tilan käyttötarkoituksen muuttuessa liiketilasta ravintolatilaksi joudutaan sen yhteyteen yleensä asentamaan rasvanerotin sekä -viemärointi. Nämä toimenpiteet vaativat aina rakennusluvan, tai vähintään rakennusvalvonnan suostumuksen asiaan.

#### 5.4.2 Asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta (vanha D1)

Vuoden 2017 loppuun asti tämän kaltaisissa käyttötarkoituksen muuttamisen mukanaan tuomissa vesi- ja viemärijärjestelmän mitoitusmuutoksissa pystyttiin aina turvautumaan Suomen rakentamismääräyskokoelman D1 esitettyihin ohjearvoihin. Uusi asetus antaa suunnittelijoille enemmän vapauksia päättää tilojen vesi- ja viemärijärjestelmiin liittyvistä asioista, mutta se tuo samalla myös lisää vastuuta. Vanhoja rakentamismääräyskokoelman D1 ohjearvoja voi kuitenkin käyttää suuntaa-antavina suunnittelussa. Tällä hetkellä vanhan D1:n korvaa ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta 1047/2017.

#### 5.4.3 Jätevesilaitteiston erottimet

"Jos hiekkaa, lietettä, rasvaa, bensiiniä, öljyä tai muita haitallisia fysikaalisia tai kemiallisia aineita voi joutua jätevesilaitteistoon ja -verkostoon tai ympäristöön, on jätevesilaitteistossa oltava erotin- tai käsittelylaite". [13, §.33.]

Mikäli jätevesilaitteistoon joudutaan asentamaan öljyn- tai rasvanerotin, tulee ne varustaa täyttymisen ilmaisevalla hälytysjärjestelmällä.

#### 5.4.4 Jätevesiviemärien puhdistaminen

Usein vähemmälle huomiolle vesi- ja viemärlaitteiston suunnittelussa jäävä asia on jätevesiviemäreiden puhdistusluukut ja niiden sijoittaminen. Puhdistusluukkujen on oltava helposti käsiteltävät ja suljettavat. Puhdistusluukut on oltava sekä vaaka että pystyviemäreissä, ja niiden kautta on pystyttävä puhdistamaan koko putkisto. [13, §.34.]

#### 5.4.5 Lämpimän käyttöveden kierto

Uuden ympäristöministeriön asetuksen 1047/2017 rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta mukaan uuden rakennuksen käyttöveden kiertojohdossa ei saa enää olla lämmönluovuttimia eikä lattialämmitystä. Korjaus- ja muutostöissä, joihin tämän kaltainen käyttötarkoituksen muutos luetaan, saa jatkossa uusia lämmönluovuttimia, joiden lämmönluovutusteho on enintään 200 wattia huonetilaa kohti. Lämmintä käyttövettä ei uuden asetuksen mukaan saa käyttää lattialämmitykseen. [13, §.8.] Ravintolatilassa tämä koskee lähinnä vaan siivouskomeron kuivauspatteria.

#### 5.4.6 Vuotojen havaittavuus

”Erityissuunnittelijan on suunniteltava rakennukseen asennettavat vesijohdot ja niihin liitetyt laitteet niin, että mahdollinen vesivuoto on helposti havaittavissa, ja vesijohdot ja laitteet voidaan helposti tarkastaa, korjata tai vaihtaa. Seinärakenteissa olevissa kytkentäjohdoissa ei saa olla liitoksia. Märkätilan lattiaan ei saa tehdä vesijohtojen läpivientejä.”

Vesivuotojen havaitsemiseksi on käytettävä sellaisia ratkaisuja, jotka ohjaavat vuotovedet näkyville. Tämä tarkoittaa sitä, että pystyjakojohtoissa on oltava mekaaniset tai rakenteelliset vuodonilmaisimet kerroksittain, jos jakojohdot eivät ole näkyvissä. [13, §.13.]

#### 5.4.7 Vesimittari

Kun liiketila muutetaan ravintolatilaksi, tilaan tulisi myös asentaa vesimittari, jonka avulla voidaan mitata ravintolan vedenkulutusta. Vesimittarin avulla mitataan tilan kylmän ja lämpimän veden kulutusta. Lämpimän veden kiertojohto liitetään lämminvesiputkeen vasta vesimittarin jälkeen, jotta mittaustulos ei sekoittuisi. Vesimittari tulee sijoittaa niin, että se on helposti asennettavissa, huollettavissa ja luettavissa ja se ei pääse jäätymään. [13, §.10.]

## 6 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli selvittää ilmanvaihtoon ja vesi- ja viemärijärjestelmään liittyviä muutostarpeita ja suunnittelussa huomioitavia asioita, kun liiketilan käyttötarkoitus muuten ravintolatilaksi. Tämän lisäksi työssä selvitettiin talotekniikkaa koskevien määräysten vaikutusta käyttötarkoituksen muuttamiseen ja LVI-tekniisiin ratkaisuihin.

Työ jaettiin kahteen osuuteen. Insinööriyön alkuosassa käsiteltiin ilmanvaihtoa ja loppuosassa vesi- ja viemärijärjestelmää. Ilmanvaihto-osuuden alussa käsiteltiin keskeisiä eroja liike- ja ravintolatilojen ilmanvaihdossa. Alkuosassa käsiteltiin myös materiaalimuutoksia sekä vanhojen ilmanvaihtoratkaisujen soveltuvuutta uudessa käyttötarkoituksessa. Ilmanvaihtoa käsittelevässä osuudessa selvitettiin myös ilmanvaihtokoneisiin, mitoitus- ja lämmöntalteenottoon liittyviä asioita. Mahdolliset ongelmakohdat sekä suunnittelua ohjaavat säädökset käsiteltiin insinööriyössä. Insinööriyössä tehdyn selvityksen perusteella voidaan todeta, että liiketilan käyttötarkoituksen muuttaminen ravintolatilaksi tuo mukanaan suuria muutostarpeita ilmanvaihtoon.

Insinööriyön loppuosassa käsiteltiin vesi- ja viemärijärjestelmää. Vesi- ja viemäriosuuden alussa käsiteltiin keskeisiä eroja liike- ja ravintolatilojen osalta. Myös materiaalimuutoksia sekä vanhan vesi- ja viemärijärjestelmän sekä keittiön laitteiden soveltuvuutta uudessa käyttötarkoituksessa käsiteltiin. Insinööriyössä käsiteltiin myös käyttövesi- ja viemäriputkiston mitoitusta sekä mahdollisia ongelmakohtia, joita käyttötarkoituksen muuttamiseen voi liittyä. Suunnittelua ohjaavia säädöksiä käsiteltiin työn lopussa.

Insinööriyössä tehtyjen selvitysten perusteella voidaan todeta, että käyttötarkoituksen muuttaminen liiketilasta ravintolatilaksi on LVI-teknisesti yksi haastavimmista ja suuritöisimmistä käyttötarkoituksen muutoksista. Suurimmat haasteet liittyvät rasvan erotukseen, niin ilmanvaihdossa, kuin vesi- ja viemärijärjestelmässä.



## Lähteet

1. Ravintolat ja kahvilat. 2014. RT 94-11164. Rakennustieto Oy. Verkkoaineisto. <[www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/11164.html.stx](http://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/11164.html.stx)>. Luettu 12.12.2017.
2. Ravintolan tai kahvilan perustaminen, käytännön neuvoja, jotka nopeuttavat perustamista ja toiminnan aloittamista. Verkkoaineisto. Helsingin kaupunki. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/nyek.kotisivukone.com/tiedostot/lomakkeet\\_ja\\_oppaat/ravintolan\\_tai\\_kahvilan\\_perustaminen.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/nyek.kotisivukone.com/tiedostot/lomakkeet_ja_oppaat/ravintolan_tai_kahvilan_perustaminen.pdf)>. Luettu 15.12.2017
3. Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas. 1.2012. Helsinki. Suomen LVI-liitto ry.
4. Seppänen Olli. 1996 ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Helsinki. Suomen LVI-liitto ry.
5. Ammattikeittiön sisäilmaston suunnittelu, LVI 06-10304. Rakennustieto Oy. Luettu 5.2.2018.
6. Ekström, Arto. 2018. Granlund Oy, Helsinki. Keskustelu, 6.2.2018.
7. Ravitsemusliikkeen suunnitteluohjeita. Helsingin kaupunki. Ympäristökeskus. 14.10.2003.
8. Ilmanvaihdon mitoituksen perusteet. Selvitys muiden kuin asuinrakennusten tilojen ilmanvaihdon mitoituksesta ja tilakohtaisista ohjearvoista. Helsinki. Finvac ry. 30.11.2017.
9. Likonen, Juha. 2018. Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto. Helsinki. Keskustelu, 19.2.2018.
10. Jeven. TurboSwing-Energiaa säästävä suodatusratkaisu ammattikeittiöön. Verkkoaineisto. <<http://www.jeven.fi/turbosw>>. Luettu 27.2.2018
11. [www.furanflex.fi](http://www.furanflex.fi). Furanflex-menetelmä. Verkkoaineisto. <<http://www.furanflex.fi/furanflex-menetelmauml.html>>. Luettu 27.2.2018
12. Jeven. Ammattikeittiöiden suunnittelu 2015. Luettu 2.3.2018

13. Asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta 1047/2017. Helsinki: ympäristöministeriö.
14. Asetus ilmanvaihtokanavien ja laitteistojen puhdistamisesta 802/2001. Helsinki: ympäristöministeriö.
15. Ammattikeittiön sisäilmaston suunnitteluopas. 2007. Verkkoaineisto. Halton Oy. <[https://www.halton.com/dh/BAAHbzfOu8Be4Kvk\\_A0Jk38dOZIS11tgmonef5dGs8hg53lx4wofMlqOoJR2z736wPDigKt-bxY9\\_Dv789i6rfmumsv2YR6jcY5jXnqBN-JNzg1vY7392od2A3qQy4OYuGM2J/Halton-FS-Kitchen-Design-Guide-fi1309.pdf](https://www.halton.com/dh/BAAHbzfOu8Be4Kvk_A0Jk38dOZIS11tgmonef5dGs8hg53lx4wofMlqOoJR2z736wPDigKt-bxY9_Dv789i6rfmumsv2YR6jcY5jXnqBN-JNzg1vY7392od2A3qQy4OYuGM2J/Halton-FS-Kitchen-Design-Guide-fi1309.pdf)>. Luettu 14.2.2018.
16. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. D1 Suomen rakentamismääräyskoelma 2007. Helsinki. Ympäristöministeriö.