



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Petri Laitinen

Ammattikeittiöiden vesi- ja viemäri- suunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinööryö

6.5.2020

Tekijä Otsikko	Petri Laitinen Ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnittelu
Sivumäärä Aika	48 sivua 6.5.2020
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	lehtori Hanna Sulamäki suunnittelupäällikkö Vikke Niskanen
<p>Tämän insinööriyön tavoitteena oli tuoda yhteen ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnitteluun liittyvät hajallaan olevat ohjeistukset ja esitellä ratkaisumahdollisuuksia ammattikeittiön käyttövesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelun toteuttamiseen. Insinööriyötä on mahdollista käyttää avustavana työkaluna ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnittelussa, sillä työssä on käytetty paljon käytännönläheisiä esimerkkejä ja kuvia. Kaikki suunnittelussa tehtävät ratkaisut on kuitenkin aina varmistettava projektikohtaisesti, sillä jokaisessa projektissa on omat ohjeistuksensa vesi- ja viemärisuunnittelun toteutukseen.</p> <p>Insinööriyössä käsiteltiin mahdollisimman selkeästi ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnittelun teknisiä toteutuksia, joita ei välttämättä kohtaa muiden rakennuksien tilojen kuin ammattikeittiöiden suunnittelun yhteydessä. Näitä poikkeavuuksia olivat esimerkiksi keittiölaitteiden vesiliitosten suunnittelu ja mallinnus, monien erilaisten lattiakaivotyyppien valinta ammattikeittiön alueella, rasvaviemärijärjestelmä sekä rasvanerotusjärjestelmä. Työssä myös kerrottiin yleisellä tasolla erilaisista ammattikeittiötyypeistä ja niiden suunnittelusta.</p> <p>Tämä insinööriyö on suunnattu LVI-suunnittelun ammattilaisille, joilla on vähäistä kokemusta ammattikeittiöiden vesi- ja viemärijärjestelmien suunnitteluun. Se voi myös toimia muistin virkistykseenä ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnittelun eroavaisuuksista kokeneemmillekin LVI-suunnittelijoille. Insinööriyön pohjalta laaditaan ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnitteluohje Granlund Oy:n käyttöön.</p>	
Avainsanat	ammattikeittiö, vesi, viemäri, suunnittelu

Author Title	Petri Laitinen Water and Sewer System Design for Commercial Kitchens
Number of Pages Date	48 pages 6 May 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Engineering
Instructors	Hanna Sulamäki, Senior Lecturer Vikke Niskanen, Design Manager
<p>The main goal of this Bachelor's thesis was to create a guideline to support HVAC designers in the water and sewer design for commercial kitchens. Instructions and regulations relating to the water and sewer design for commercial kitchens were found in several sources, so only the main ones were included in this thesis.</p> <p>This Bachelor's thesis was collected instructions and regulations found on the internet. Experienced HVAC designers were also interviewed to gather information and solutions. Water and sewer plans for commercial kitchens in completed projects were studied and the best solutions from these were picked for this thesis.</p> <p>The thesis introduced HVAC matters to be taken into account in the water and sewer design for commercial kitchens. Recommendations relating to equipment choices and different types of commercial kitchens were also presented.</p> <p>This Bachelor's thesis can be used as an auxiliary tool in carrying out water and sewer design for commercial kitchens. The thesis introduces many practical examples that HVAC designers can utilize in the design. This is helpful to HVAC designers who do not have much experience in the water and sewer design for commercial kitchens.</p>	
Keywords	commercial kitchen, water, sewer, design

Sisällys

Käsitteet ja lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Ammattikeittiöt ja niiden suunnittelu	2
2.1	Ammattikeittiötyypit	2
2.1.1	Keskus- ja aluekeittiöt	2
2.1.2	Palvelukeittiöt	3
2.1.3	Valmistuskeittiöt	4
2.2	Ammattikeittiöiden suunnittelu	4
2.2.1	Suunnittelun vaiheet	4
2.2.2	Lähtötiedot vesi- ja viemärisuunnitteluun	6
2.2.3	Tyypillisiä keittiölaitteita	8
3	Ammattikeittiön käyttövesijärjestelmän suunnittelu	10
3.1	Ammattikeittiön käyttövesijärjestelmä	10
3.2	Käyttövesijärjestelmän suunnittelu ja mallintaminen	11
3.2.1	Ammattikeittiöiden vesikalusteet	13
3.2.2	Vesiliitokset keittiölaitteille	14
3.2.3	Ruokailulinjaston käyttövesijärjestelmän suunnittelu	19
3.2.4	Reikävarausten suunnittelu käyttövesiputkistolle	20
4	Ammattikeittiön viemärijärjestelmän suunnittelu	22
4.1	Ammattikeittiön viemärijärjestelmä	22
4.2	Viemärijärjestelmän suunnittelu ja mallintaminen	23
4.2.1	Ammattikeittiöiden lattiakaivotyypit	24
4.2.2	Rasvaviemärijärjestelmä	31
4.2.3	Rasvanerotuskaivo	33
4.2.4	Reikävarausten suunnittelu	36
5	Todetut ongelmakohdat ja niiden ratkaisu	38
5.1	Ammattikeittiön suunnittelun yhteydessä kohdatut ongelmakohdat	39

5.1.1	Suunnittelun aikataulu	39
5.1.2	Laiteluettelo	40
5.2	Käyttövesijärjestelmän suunnittelussa kohdatut ongelmakohdat	40
5.3	Viemärijärjestelmän suunnittelussa kohdatut ongelmakohdat	42
5.3.1	Lattiakaivot	43
5.3.2	Rasvanerotuskaivo	43
6	Yhteenveto	45
	Lähteet	46

Käsitteet ja lyhenteet

DWG	AutoCAD-suunnitteluohjelmiston käyttämä tiedostomuoto.
HFe	Haponkestävä ja ruostumaton teräsmateriaali, käytetään myös lyhennettä HST.
MagiCAD	AutoCAD-pohjainen ohjelmisto talotekniikan suunnitteluun ja mallinnukseen.
RST	Ruostumaton teräsmateriaali, käytetään myös lyhennettä RFe.
Xref	Lyhenne sanoista external reference. Liitetiedosto, joka voidaan liittää varsinaisen suunnittelutiedoston taustalle.
yhdistelmämalli	Monien eri suunnittelualojen tietomallit samassa mallissa yhtenä kokonaisuutena.

1 Johdanto

Insinööriyön aiheena on ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnittelu ja työn tarkoituksena on tuoda ilmi ammattikeittiön käyttöveden ja viemäroinnin suunnittelussa huomioon otavat asiat. Tämä työ toteutetaan Granlund Oy:n alaisuudessa ja tämän työn pohjalta laaditaan ohjeet ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnitteluun konsernin käyttöön. Valitsin tämän aiheen insinööriyöksi, sillä ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnittelussa on tiettyjä asioita huomioon otavana verrattuna tavanomaisen rakennuksen vesi- ja viemärisuunnitteluun. Suoranaista ohjetta ei myöskään löydy ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnitteluun, joten tarkoituksena on tuoda hajallaan olevat ohjeet ja säädökset yhteen.

Insinööriyö on toteutettu internetistä löytyvien ohjeiden ja säädösten, kuten RT-kortisto, Talotekniikkainfon Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitteistosta 1047/2017 sekä Suomen rakentamismääräyskokoelma D1-osa, pohjalta sekä käyttäen apuna Granlund Oy:n työympäristöä, kuten tiedon keruuta asiantuntijoilta ja suunnittelijoilta. Työssä käytetään hyödyksi myös omaa kokemusta ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnittelussa sekä aikaisempia ammattikeittiöiden suunnitelmia eri projekteista, joista poimitaan parhaat ratkaisut tähän työhön. Apuna työssä käytän kuvankaappauksia Granlund Oy:n sekä Metos Oy Ab:n suunnittelureferensseistä. Kuvat toimivat yleispätevinä esimerkkeinä suunnittelusta, ja täten niitä ei voi yhdistää suoraan mihinkään olemassa olevaan kohteeseen.

Työ on suunnattu LVI-suunnittelun ammattilaisille, joten työssä ei kuvailla tarkasti itse suunnittelun periaatteita, vaan tuodaan esiin huomioon otavat LVI-tekniset asiat teoreettisesti sekä kerrotaan laitevalintoihin liittyviä suosituksia ja huomioita. Luvussa 2 esitellään erilaiset ammattikeittiötyypit ja kerrotaan hieman niiden suunnittelusta yleisesti. Luvussa 3 käsitellään ammattikeittiön käyttövesijärjestelmää ja sen suunnittelusta. Luvussa 4 kerrotaan ammattikeittiön viemärijärjestelmästä ja sen suunnittelusta. Luvussa 5 on tuotu esiin muutamia ongelmakohtia liittyen ammattikeittiön suunnitteluun ja ratkaisuehdotukset.

2 Ammattikeittiöt ja niiden suunnittelu

2.1 Ammattikeittiötyypit

Ammattikeittiötyyppinä on moniin eri tarkoituksiin ja kohteeseen valitaankin tarpeenmukainen ammattikeittiötyyppi. Ammattikeittiöitä ovat esimerkiksi ravintolan keittiö, koulun keittiö, sairaalakeittiö sekä kahvilan keittiö. Kaikilla edellä mainituilla esimerkeillä on omat vaatimuksensa ammattikeittiöille, jotka on otettava huomioon keittiötä suunniteltaessa. Pääsääntöisesti keittiötyyppi määräytyy ruoan valmistustavan mukaan ja se vaikuttaa täten keittiön kokoon, aseteluun sekä keittiölaitevalintoihin. Ammattikeittiötyyppi vaikuttaa paljon vesi- ja viemärisuunnitteluun, sillä sen perusteella määräytyy vesipisteiden, lattiakaivojen sekä viemäroinnin tarve. [1]

Ruoan valmistus- ja tuotantotavat siis vaikuttavat ammattikeittiötyypin valintaan. Yleensä suurimmat eroavaisuudet valmistuksessa ovat selviävät seuraavista kysymyksistä: Valmistetaanko ruoka keittiössä alusta lähtien, tarjoillaanko valmistettu ruoka heti vai kuljetetaanko sitä muualle sekä saadaanko ruoka valmiina tarjoiltavaksi kylmänä tai kuumana? Ammattikeittiöiden tuotantotapoja ovat *cook-serve* (kypsennä ja tarjoa), *cook-chill* (kypsennä ja jäähdytä) sekä kylmävalmistus. Näiden tuotantotapojen termit selitetään keittiötyyppien esittelyissä. Edellä mainittujen eroavaisuuksien pohjalta voidaan ammattikeittiötyypit jakaa keskus- ja aluekeittiöön, valmistuskeittiöön sekä palvelukeittiöön. [1]

2.1.1 Keskus- ja aluekeittiöt

Keskus- ja aluekeittiöissä valmistetaan ruoka-ateriat suurissa erissä alusta lähtien ja sieltä ruoka toimitetaan sovittuihin toimipisteisiin. Ateriat valmistetaan sekä raaoista että esikypsennetyistä raaka-aineista. Koska keskus- ja aluekeittiöissä valmistetaan ruoka-aterioita muualle kuin omaan käyttöön, ne ovat neliömääräiseltään kooltaan suuria. Ammattikeittiössä on tällöin oltava paljon enemmän ruuanvalmistuskalusteita sekä ruokien jäähdyttäminen ja kylmäsäilytys tarvitsevat omat tilansa ammattikeittiön alueelta. [1]

Ammattikeittiöiden tuotantotapoja ovat *cook-serve*, *cook-chill* sekä kylmävalmistus. Näitä kaikkia tapoja käytetään keskus- ja aluekeittiöissä vaihtelevin määrin. *Cook-serve*

tarkoittaa suomeksi kypsennä ja tarjoa, joten tässä tuotantotavassa ruoka tarjoillaan mahdollisimman nopeasti valmistuksen jälkeen. Tällä tuotantotavalla voidaan tarjota lämmin ruoka lähialueen toimipisteisiin. *Cook-chill* tarkoittaa suomeksi kypsennä ja jäähdytystä eli ruoka jäähdytetään ja siirretään kylmätiloihin heti valmistuksen jälkeen. Valmiit ruuat kuljetetaan sovittuihin toimipisteisiin kylmäkuljetuksella ja lämmitetään niissä tarjoiltavaksi. Kylmävalmistuksessa ruoka valmistetaan esikypsistä raaka-aineista ilman kuumennusta ja siirretään kylmätiloihin. Nämä kylmävalmistetut ruoka-ateriat kuljetetaan toimipisteisiin kylmäkuljetuksella ja kypsennetään toimipisteessä. [1]

Useissa kunnissa toimii alue- tai keskuskeittiö, josta valmistettu ruoka toimitetaan lähialueen toimipisteisiin, kuten kouluihin ja päiväkodeihin. Esimerkiksi Nurmijärvelle suunniteltiin vuonna 2019 rakennettavaksi aluekeittiö, josta toimitettaisiin ruuat lähialueen toimipisteisiin, kuten koulujen palvelukeittiöihin. Suunniteltu aluekeittiö olisi kooltaan massiivinen, sillä se on rakenteeltaan hallityyppinen ja kokoa noin 700 neliometriä. Kustannusarvio tälle aluekeittiölle oli noin 3,25 miljoonaa euroa. Alun perin Nurmijärvelle oli suunniteltu kolmea aluekeittiötä, mutta kustannuslaskelmien jälkeen päädyttiin yhteen. [2]

2.1.2 Palvelukeittiöt

Palvelukeittiöissä tarjoillaan valmiina toimitettu ruoka, joka on yleensä peräisin keskus- tai aluekeittiöstä. Palvelukeittiöt jaetaan kuumennus- ja jakelukeittiöihin. Kuumennuskeittiöissä lämmitetään valmiina toimitettuja kypsiä ruoka-aterioita, voidaan kypsentää energialisäkkeitä sekä valmistaa kylmiä lisäkkeitä valmiin ruuan yhteyteen. Kuumennuskeittiössä siis lämmitetään *cook-chill*-tuotantotavalla toimitettuja ruoka-aterioita. Jakelukeittiöissä jaetaan nimensä mukaisesti valmiita lämpimänä toimitettuja ruoka-aterioita eli *cook-serve*-tuotantotavalla toimitettuja ruoka-aterioita. Toisin sanoen niissä vastataan ainoastaan ruuan tarjoilusta. [1]

Palvelukeittiöt ovat kooltaan paljon pienempiä kuin alue- ja keskuskeittiöt, sillä niissä ei tarvita isoja tiloja ruuan valmistukseen ja jakelukeittiössä ei tarvita myöskään isoja kylmäsäilytystiloja ruuan kylmäsäilytykselle. Kuumennuskeittiöstä löytyy tyypillisesti ruuan lämmittämiseen yhdistelmäuuni, lämpöhaude tai pata keittämistä varten. Palvelukeittiöitä on esimerkiksi useimmissa päiväkodeissa, pienissä päiväkodeissa on yleensä

jakelukeittiö ja suuremmissa on kuumennuskeittiö, jonne ruokaa toimitetaan muutaman kerran viikossa. [3; 4.]

2.1.3 Valmistuskeittiöt

Valmistuskeittiössä valmistetaan ruoka alusta lähtien raaoista tai esikypsennetyistä raaka-aineista ja se tarjoillaan yleensä heti samassa paikassa. Ruuan valmistamiseen käytetään pääsääntöisesti paistamista, keittämistä sekä uunivalmistusta. Valmistuskeittiöitä ovat esimerkiksi ravintolakeittiöt sekä koulukeittiöt, joissa ruoka valmistetaan itse. [1;3.]

2.2 Ammattikeittiöiden suunnittelu

2.2.1 Suunnittelun vaiheet

Ammattikeittiön perustamishanke on tyypillisesti samankaltainen kuin mikä tahansa talonrakennushanke, kuten kuvasta 1 voidaan huomata. Kuvassa näkyy hankkeen eteneminen liikeideasta käyttöönottoon. Kuvan vaiheet on suunnattu ravitsemisliikkeen perustamishankkeeseen, mutta samat vaiheet pätevät myös esimerkiksi koulun palvelukeittiön perustamisessa, se vain sisältyy koko koulun rakennushankkeeseen. Hanke sisältää hankesuunnittelun, rakennussuunnittelun ja toteutusvaiheen. [3]



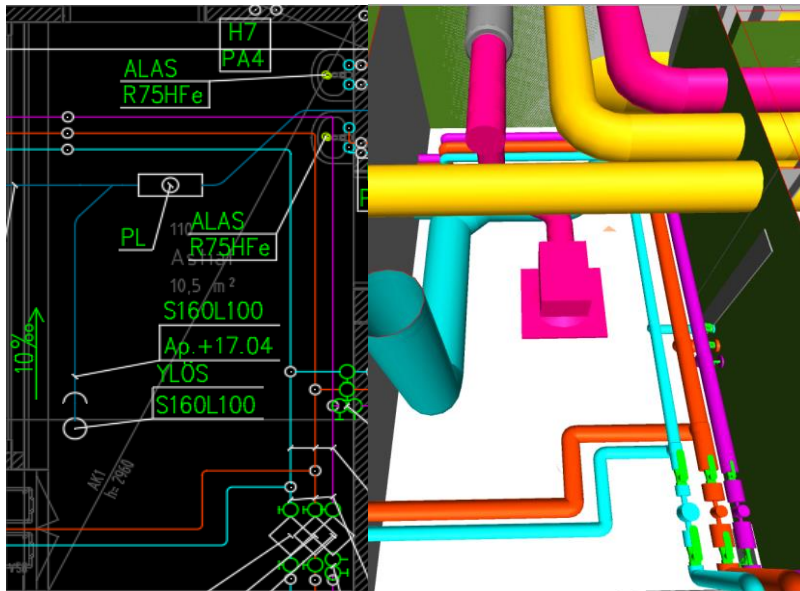
Kuva 1. Ammattikeittiöhankkeen vaiheet [3].

Koska tämä insinööriyö käsittelee ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnittelua, on hyvä tietää, mitä suunnittelun eri vaiheissa tehdään. Ammattikeittiön suunnitteluvaihe sisältää hankesuunnittelun, ehdotussuunnittelun, yleissuunnittelun sekä toteutussuunnittelun.

Hankesuunnittelu tapahtuu ennen varsinaisen suunnitteluvaiheen alkamista. Tässä vaiheessa määritetään keittiön koko, laatu, aikataulu toteutukselle sekä kustannusarvio. Hankesuunnittelun aikana laaditaan alustava toiminnallinen suunnitelma, tilaohjelma, rakennustapaselostus, viitesuunnitelma sekä aikataulu- ja rahoitussuunnitelma. Ehdotussuunnitteluvaiheessa arkkitehti laatii ehdotussuunnitelmat eli toteutusvaihtoehdot hankesuunnitteluvaiheessa määriteltyjen ehtojen perusteella. [1]

Yleissuunnitteluvaiheessa laaditaan ehdotussuunnitelmien perusteella yleissuunnitelma, joka sisältää esimerkiksi rakennuslupa-asiakirjoja, alustavia selostuksia ja luetteiloita sekä erikoissuunnittelijoiden alustavia suunnitelmia. Tässä vaiheessa myös keittiösuunnittelija toteuttaa keittiön layout-suunnitelman, jonka pohjalta erikoissuunnittelijat, kuten LVI-suunnittelija, suunnittelevat ammattikeittiön tulevan tekniikan. [1]

Toteutussuunnitteluvaiheessa luodaan toteutusasiakirjat, joiden pohjalta ammattikeittiö toteutetaan. Toteutusasiakirjat sisältävät esimerkiksi erikoissuunnittelijoiden suunnittelemat työ- ja detaljipiirustukset. Tässä vaiheessa ammattikeittiösuunnittelija ja käyttäjä määrittelevät laitevalinnat hankintaa varten. Keittiön suunnittelussa voidaan käyttää tietomallinnusta, joka auttaa arkkitehdin suunnitelmien, talotekniikan suunnitelmien ja rakennesuunnitelmien yhteensovitusta. Kuvassa 2 on kuvankaappaukset sekä MagiCAD-suunnitelmasta että yhdistelmämallista suunnittelukohteen astianpalautuksesta. [1]



Kuva 2. Näkymä: MagiCAD-ohjelmiston suunnitelma- ja yhdistelmämalli samasta rakennuksen tilasta [5].

Kuten kuvasta voi huomata, yhdistelmämallia on hyvä käyttää suunnittelun yhteydessä, sillä tällä tavalla voidaan varmistaa eri järjestelmien vaatimat tilan tarpeet sekä tekniikan reitityksen yhteensopivuus jo ennen niiden toteuttamista rakennusvaiheessa. Yhdistelmämallia on myös hyvä käyttää tasopiirustusten tukena rakennusvaiheessa, sillä sen avulla näkee nopeasti ja helposti esimerkiksi suunniteltujen putkien reitit ja korot.

2.2.2 Lähtötiedot vesi- ja viemärisuunnitteluun

LVI-suunnittelija tarvitsee lähtötietoja ammattikeittiön tekniikan suunnitteluun samalla tavalla kuin minkä tahansa rakennuksen tekniikan suunnitteluun. Vesi- ja viemärisuunnitteluun tarvitaan vähintään rakennustapaselostus tai suunnitteluohje, arkkitehdin suunnitelmat sekä laitetoimittajan suunnitelma. Rakennustapaselostuksesta löytyy esimerkiksi käytettävät rakennusosat ja pintamateriaalit sekä alustava luettelo keittiön laitteista, kalusteista ja varusteista. Luettelosta on löydettävä tieto kaikista taloteknisiin perusratkaisuihin ja mitoituksiin vaikuttavista tekijästä. Joissakin projekteissa urakoitsija laatii suunnittelijoille erillisen suunnitteluohjeen, josta selviävät esimerkiksi putkimateriaalit ja niiden asennustapa tilakohtaisesti eriteltynä. [1; 5.]

Arkkitehdin suunnitelmista selviää lattiakaivojen sekä vesipisteiden sijainnit keittiössä. Myös keittiölaitteet ilman tarkempia tietoja näkyvät näissä suunnitelmissa.

vesiliitoksen putkikoon, painehäviön ja asennuskorkeuden sekä sille tulevan lattiakaivon ritiläkannen mitat.

Laiteluettelo

1	4220420	Vaaka APM 30–10 230V1~	1
2	4240738	Pikajäähd/pakk. BF161 AG–P	1
3a	4144204	Jalusta Metos RG–350	1
3	4143357	Vihannesleikkuri Ergo RG350 400V3N~	1
4	4133310	Mikroaaltouuni DEC14E2 230/1N/50	1
4a	4188009	Mikrohylly, rst 580x500mm	1
5	4143120	Yleiskone Karhu AR60 VL–1manuaalinen ohj	1
6	4210017	Induktio/keramieliesi Ardox IC4 400V3PE	1
7	4215951	Kombipata Culino Combi 150E SGL	1
7.1	4215950	Kombipata Culino Combi 100E SGL	1
8	4342222	Yhdistelmäuuni CMP 201/15 HS	3

Kuva 4. Keittiölaitesuunnitelman laiteluettelo [6].

Kuvassa 4 on esimerkki keittiölaitesuunnitelman laiteluettelosta. Kuten voi huomata, edellä mainitun kombipadan eli keittiölaite 7 tarkemmat tiedot löytyvät laiteluettelosta. Laiteluettelossa on tässä tapauksessa ilmoitettu vasemmalta oikealle laitepositio keittiölaitesuunnitelmassa (7), tuotenumero (4215951), keittiölaitteen malli (Kombipata Culino Combi 150E SGL) ja kyseisen laitteen lukumäärä ammattikeittiön alueella (3). Mikäli keittiölaitesuunnitelmasta ei löydy tarvittavia tietoja laitteelle, voi esimerkiksi tuotenumerolla hakea valmistajan internet-sivustolta tarkempia tietoja ja asennusohjeita laitteesta.

2.2.3 Tyypillisiä keittiölaitteita

Keittiölaitteet ja kalusteet valitaan ammattikeittiötyypin ja kapasiteetin perusteella. Ne ovat yleensä ruostumattomasta teräksestä valmistettuja suurkeittiökalusteita, jotka ovat usein 40/60/80 cm -leveysmoduulia noudattaen toteutettu. Keittiölaitteet ja kalusteet valmistetaan ruostumattomasta teräksestä, sillä se on hygieeninen materiaali ja helposti puhdistettava. Materiaali on kovapintaista, jolloin hajut ja muut epäpuhtaudet eivät tartu siihen helposti. Laittevalinnat tekee keittiösuunnittelija yhdessä tilaajan kanssa, jolloin keittiöön tulee tarpeenmukainen laitekanta. [6]

Keittiölaitteet siis vaihtelevat keittiötyypin mukaan, mutta astianpesu ja ruuan tarjoilulinjasto kuuluvat jokaisen ammattikeittiön laitteistoon. Astianpesusta vastaavat laitteet tarvitsevat luonnollisesti vettä astioiden puhdistukseen ja viemäröinnin jäteveden poistolle.

Myös ruuan tarjoilun yhteydessä on yleensä kylmä- tai lämpöhaude, jolla taataan tarjoiltavan ruuan säilyminen halutussa lämpötilassa kauemmin. Hauteet ovat usein vedellä toimivia, joten myös ne tarvitsevat sekä vesiliitännän että viemäroinnin. Keittölaitteiden tarvitsemat vesiliitokset löytyvät keittölaitesuunnitelmasta, esimerkiksi tarvitseeko laite sekä kylmän että lämpimän vesiliitoksen.



Kuva 5. Kombipata Metos Culino Combi 150E SGL ja yhdistelmäuuni Metos CMP 201/15 HS [7;8.].

Mikäli ammattikeittiössä kuumennetaan tai valmistetaan ruokaa, tarvitaan sinne esimerkiksi suurtalouskeittiöön suunniteltu pata ja uuni. Vasemmalla kuvassa 5 on kuva yhdistelmäpadasta, jota käsiteltiin jo edellisessä alaluvussa. Ammattikeittiön suuret padat tarvitsevat lattiakaivon sekä useimmiten vesiliitoksen. Uunit tarvitsevat laitekohtaisesti vesi- ja viemärisuunnittelua. Oikealla kuvassa 5 on esimerkki vesiliitoksen vaativasta yhdistelmäuunista. Vesiliitoksen tarve tässä keittölaitteessa johtuu siitä, että siinä on toimintona automaattinen pesuohjelma. [3;8.]

3 Ammattikeittiön käyttövesijärjestelmän suunnittelu

3.1 Ammattikeittiön käyttövesijärjestelmä

Ammattikeittiön käyttövesijärjestelmä kuuluu yleensä samaan käyttövesiverkoston kuin koko muu rakennus. Keittiöön tulevalle käyttövesirungoille tarvitaan kuitenkin omat vesimittarit, joiden jälkeen niistä voidaan liittyä keittiön vesikalusteille ja laitteille kytkentäjohdoilla. Vesimittareilla seurataan ammattikeittiön vedenkulutusta, ja se mahdollistaa veden laskutuksen erittelyn muun rakennuksen käyttövesijärjestelmästä. Erittelyä tarvitaan esimerkiksi tilanteessa, jossa ammattikeittiön kuluista vastaa eri henkilö kuin muun rakennuksen kuluista. Yleensä rakennuksissa mitataan kylmän ja lämpimän veden kuluista, mutta mittaus on myös mahdollinen jatkuvaan kiertoon eli lämpimän veden kiertojohtoon on mahdollista asentaa vesimittari. Tällöin on kuitenkin käytettävä ultraääniteknikkaan perustuvaa vesimittaria tavallisen siipipyöräteknikkaan perustuvan vesimittarin sijasta, sillä jatkuvassa kierrossa siipipyörällisen vesimittarin epätarkkuus kasvaa. [9;10.]

Ammattikeittiön käyttövesisuunnittelussa on noudatettava Talotekniikkainfon Vesi- ja viemärlaitteistot -opasta, ympäristöministeriön asetusta rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta 1047/2017 sekä paikallisen vesilaitoksen ohjeita. Suomen rakentamismääräyskokoelman D1-osan Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot tärkeitä ohjeita käytetään niiltä osin, jotka on nostettu asetuksen tasolle. Suunnittelun tarkemmat ohjeet määrittää usein urakoitsija erillisellä suunnitteluohjeella, josta selviää esimerkiksi putkien materiaali ja asennustapa.

Ammattikeittiössä tarvitaan paljon vesipisteitä ruuanvalmistukseen, astianpesuun, henkilökunnan hygienian ylläpitoon ja siivoustilaan. Vesipisteiden määrä vaihtelee ammattikeittiön tyypin ja kapasiteetin mukaan. Ruuanvalmistuksen ja astianpesun yhteydessä on tyypillisesti vähintään kolme vesipistettä, joista yksi on käsienpesualtaalle. Tämä on vähimmäismäärä ja vaihtelee keittiön laajuuden ja vesiliitäntöjä vaativien keittiölaitteiden mukaan. Myös astianpalautuksen yhteydessä on usein käsienpesuallas keittiön astioiden palauttajille. Henkilökunnan sosiaalitulat on pyrittävä suunnittelemaan keittiön läheisyyteen. Jos sosiaalituloja ei saada sijoitettua keittiön läheisyyteen, on keittiön yhteydessä oltava etuhuoneella varustettu WC-tila. Jokaisen WC-tilan yhteydessä on oltava oma käsienpesupiste. Ammattikeittiöllä on oltava omat siivoustilat, joiden määrä ja koko määräytyvät myös keittiön koon ja siivousvälineiden määrän mukaan. Suuremman

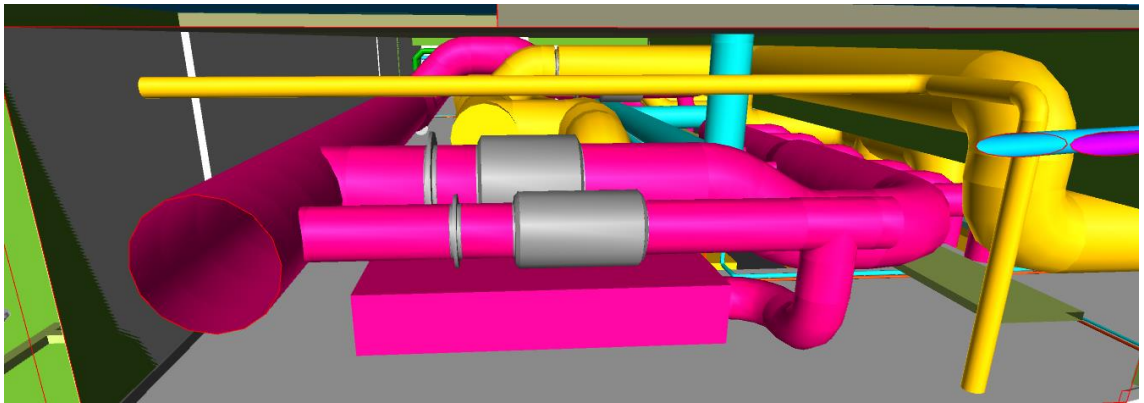
kokoluokan keittiöissä, esimerkiksi aluekeittiössä, on tyypillisesti eri siivoustilat likaisille ja puhtaille alueille, sillä niissä on puhtaana pidettävää aluetta pinta-alallisesti paljon. Tällöin on myös helpompi ylläpitää puhtaiden ja likaisten alueitten hygieniatasoja. Myös ruokasalille varataan usein oma siivoustilansa. Siivoustiloissa tarvitaan kaatoaltaalle soveltuva hana, jonka yhteydessä on käsisuihku. [1; 3.]

Tarpeen vaatiessa keittiön käyttövesijärjestelmään suunnitellaan laitteet vedenpehmenykselle, kylmävalmistuksen yhteyteen käyttöveden jäähdytykselle ja jäävesijärjestelmälle. Jäähdytystä ja jäävesijärjestelmää käytetään lähinnä *cook-chill*-tuotantotavalla toimivissa ammattikeittiöissä, jotta valmistettu ruoka saadaan jäähdytettyä nopeasti ja siirrettyä kylmäsäilytykseen. [1]

3.2 Käyttövesijärjestelmän suunnittelu ja mallintaminen

Käyttövesijärjestelmän suunnittelu ammattikeittiöön noudattaa samoja määräyksiä ja ohjeita kuin mikä tahansa rakennuksen käyttövesijärjestelmän suunnittelu eli Talotekniikkainfon Vesi- ja viemärlaitteistot -opasta, ympäristöministeriön asetusta rakennusten vesi- ja viemärlaitteistosta sekä paikallisen vesilaitoksen ohjeita. Suomen rakentamismääräyskokoelman D1-osan Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot tärkeitä ohjeita käytetään niiltä osin, jotka on nostettu asetuksen tasolle. Käyttövesiverkoston mitoitus suunitellaan laitekannan mukaisesti eli keittiön vesipisteiden normivirtaamien mukaan ja putkikoot ammattikeittiön alueella määritetään Suomen rakentamismääräyskokoelman D1-osan vesilaitteiston mitoitusohjeen mukaisesti.

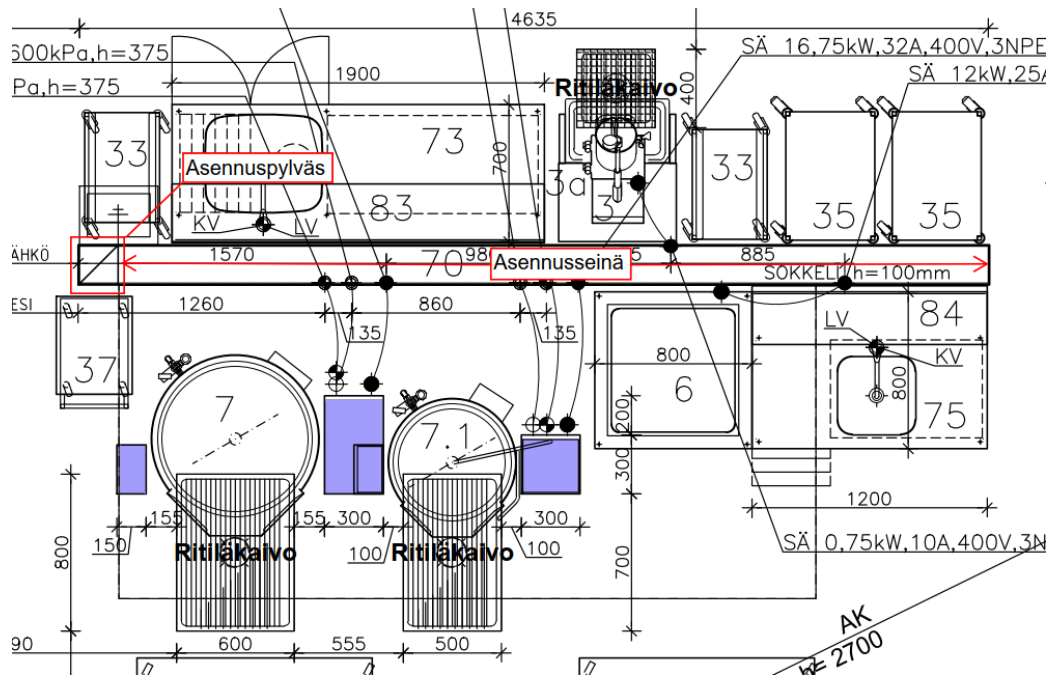
Käyttövesisuunnittelu tehdään keittiön alueelle vasta, kun on saatu lopullinen keittiölaitesuunnitelma. Putkireitit keittiön alueella on syytä suunnitella tarkasti, sillä useimmiten vesipisteitä ja vettä vaativia keittiölaiteita on joka puolella keittiön alueella. Yhdistelmämallin käyttö on myös suositeltavaa muun tekniikan määrän takia, sillä varsinkin ilmanvaihdon tarve keittiössä on suuri, joten ilmanvaihtokanavat tarvitsevat suuren osan asennustilasta. Kuvassa 6 on esimerkki suunnittelukohteen keittiön alakaton tekniikkatilasta yhdistelmämallissa. Tästä kuvasta voi huomata, kuinka suuren tilan tulo- ja poistokanavat tarvitsevat. Suurten ilmanvaihtokanavien sijainnit ja reitit suunnitellaankin yleensä ensimmäiseksi keittiön tekniikkaa suunniteltaessa, joiden ehdoilla käyttövesiputkisto on yhteensovittettava tekniikalle varatussa tilassa.



Kuva 6. Keittiön alakaton LVI-tekniikkaa yhdistelmämallissa [5].

Putkimateriaalina käyttövesiputkissa käytetään usein kupariputkea, mutta poikkeavuuksiakin löytyy esimerkiksi veden laadun takia. Mikäli rakennuspaikkakunnalla käytettävä talousvesi on aggressiivista vettä eli vesi on syövyttävää kloridipitoisuuden takia, olisi putkimateriaalina hyvä käyttää haponkestävää terästä. Tämä takaa paremman korroosiokestävyyden putkistolle ja varsinkin putkiston liitoskohdille. Kohteessa käytettävä putkimateriaali on selvitettävä suunnittelun alkuvaiheessa paikallisen vesilaitoksen kanssa, jotta putkistomateriaalin ja veden yhteensopivuuteen saadaan varmistettua. [11]

Kytkentäjohdot vesikalusteille ja keittiölaitteille voidaan useimmiten asentaa pinta-asennuksena keittiön alueella, mutta putkiasennuksiin on aina projektikohtaiset ohjeet. Pinta-asennettujen vesiputkien pitää olla kromattuja ja ne täytyy suunnitella siten, etteivät ole esimerkiksi keittiön puhdistuksen tai keittiölaitteiden toiminnan esteenä. Myös ammatti-keittiön alueella olevien sulkuventtiileiden ja muiden komponenttien käytön on onnistuttava vaivattomasti, joten niiden sijaintiin on suunniteltaessa kiinnitettävä huomiota. Mikäli vesipisteitä tarvitaan ammatti-keittiön keskilattialle, tekniikalle tarvitaan RST-asennusseinä tai -tekniikkapylväs. Asennusseinässä ja tekniikkapylväessä tuodaan kootusti laitteiden vaatimat tekniikkaliitännät, tyypillisesti vesi- ja sähköliitännät. Niiden on oltava avattavia ja helposti puhdistettavia sekä niiden sisällä olevia sulkuja ja turvakytkimiä on pystyttävä käyttämään helposti. [1]



Kuva 7. Asennusseinä keittiölaitesuunnitelmassa [6].

Kuvassa 7 on esimerkki ammattikeittiön keskilattian asennusseinästä. Siinä tarvittava LVIS-tekniikka tuodaan alakatosta vasemmassa reunassa näkyvässä asennuspylväessä asennusseinään, jossa tekniikka johdetaan sitä tarvitseville laitteille. Keittiölaitteet on sijoitettu asennusseinän läheisyyteen, jolloin keittiölaite voidaan vaivattomasti liittää vesiliitokseen.

3.2.1 Ammattikeittiöiden vesikalusteet

Kuten jo edellä on mainittu, ammattikeittiön alueella on paljon vesipisteitä. LVI-suunnittelijan on huomioitava suunnitelmissa, onko vesikaluste mallinnettava suunnitelmiin vai suunnitellaanko laitteelle ainoastaan vesiliitos. Tyypillisesti suunnitelmiin mallinnetaan käsienpesuhanat ja niiden altaat, keittiötasojen hanat, siivoustilan vesikalusteet sekä mahdollisen WC-tilan vesikalusteet. Näihin suunniteltavat kalusteet sovitaan yhdessä arkkitehdin ja tilaajan kanssa. Keittiölaitteille suunnitellaan ainoastaan vesiliitokset keittiölaitesuunnitelman mukaan, niiden suunnittelu kuvaillaan tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

Käsienpesuhanoina on suositeltavaa käyttää elektronisesti ohjattuja hanoja eli kosketusvapaita hanoja parhaan hygienian takaamiseksi. Käsienpesualtaaksi tulee valita

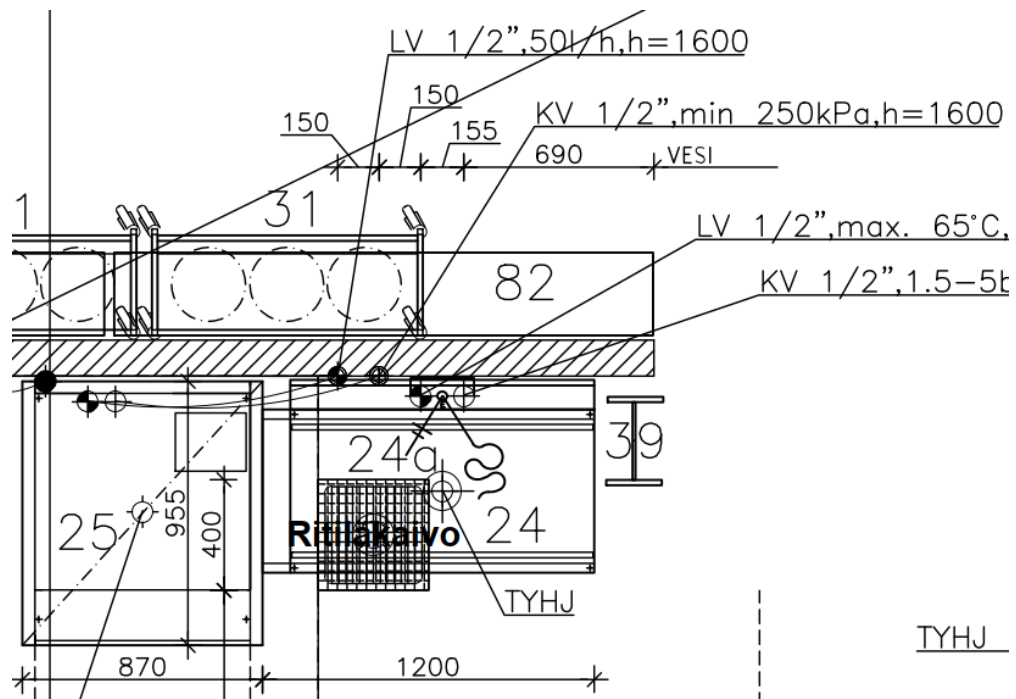
keittiöympäristöön soveltuva allas eli RST-allas. Hanojen kytkentäjohdot suunnitellaan joko pinta- tai uppoasennuksena projektin suunnitteluohjeen mukaisesti. Pinta-asennetut putket suunnitellaan kromattuina ja seinän sisään suunniteltavat kytkentäjohdot tyyppillisesti suojaputkessa kulkevilla muoviputkilla. [1]

Keittiön allastasot määritellään yleensä keittiövalmistajan toimesta, joten LVI-suunnittelijan on valittava niihin sopivat hanat. Lähtökohtaisesti keittiöhanaksi valitaan korkealla ja kääntyvällä juoksuputkella varustettu hana, sillä tämän tyyppinen hana soveltuu parhaiten keittiöympäristön tarpeisiin. Siivoustilaan suunnitellaan tarpeenmukainen hana, usein kaatoaltaan yhteyteen sopiva seinähana erillisellä käsisuihkulla. Keittiön yhteydessä olevaan etutilalliseen WC-tilaan suunnitellaan käsienpesualtaat ja WC-istuimen vesiliitos. Kalustevalinnat ovat jokaisessa projektissa yksilölliset, mutta yleensä WC-tiloissa käytetään posliiniallasta ja joko elektronisesti ohjattua tai manuaalista käsienpesuhanaa. [5]

Edellä esiteltiin muutamia yleisiä projekteissa mallinnettavia vesikalusteita esimerkin omaisesti. Jokainen suunnitteluprojekti on kuitenkin uniikki, joten edellä esitetyt ratkaisut ovat suuntaa-antavia ja suunnittelun alkuvaiheessa on hyvä käydä keittiöön tulevia vesikalusteita ja ratkaisuja läpi yhdessä projektin muiden osapuolten kanssa.

3.2.2 Vesiliitokset keittiölaitteille

Monet keittiölaitteet tarvitsevat vesiliitoksen, kuten jo aikaisemmin on mainittu. Keittiölaitesuunnitelmasta löytyvät useimmiten tarvittavat tiedot vesiliitokselle, esimerkiksi tarvitseeko laite kylmä- vai kuumavesiliitoksen, vesiliitoksen putkikoko, asennuskorko sekä virtaama ja painehäviö. Myös vesiliitoksen sijainti selviää keittiölaitesuunnitelmasta. Aina ei kuitenkaan kaikkia tarvittavia tietoja ole merkitty keittiölaitesuunnitelmaan, jolloin LVI-suunnittelijan on hankittava lisätietoa esimerkiksi keittiölaitteen tuotetiedoista tai oltava yhteydessä keittiösuunnittelijaan varman tiedon saamiseksi. Mikäli keittiölaitesuunnitelma on saatavana DWG-muodossa, on hyvä tuoda keittiölaitesuunnitelma xref-muodossa MagiCAD-käyttövesisuunnitelmaan. Tällöin vesiliitosten suunnittelu helpottuu huomattavasti, koska vesiliitosten sijainnit ja tiedot näkyvät LVI-suunnitelman pohjakuvasssa.



Kuva 8. Vesiliitoksen esitystapa keittiölaitesuunnitelmassa [6].

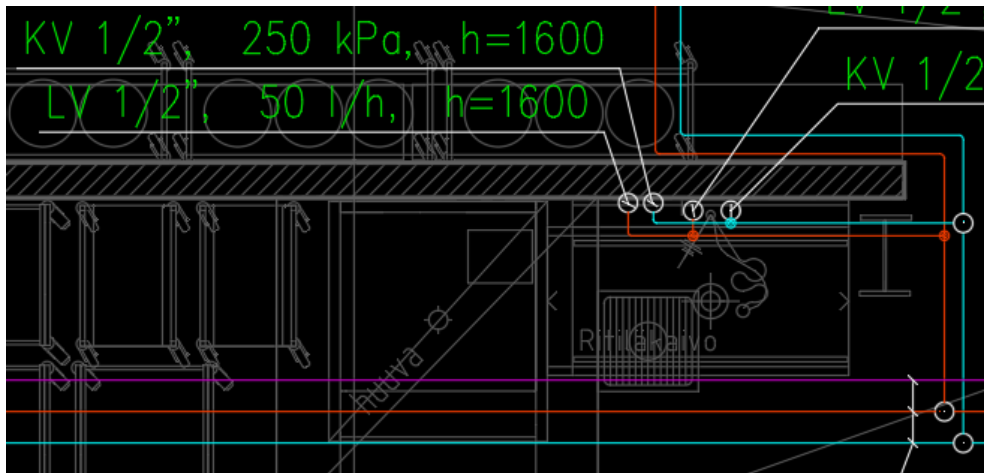
Esimerkkinä keittiölaitteen vesiliitoksen suunnitteluun ja mallintamiseen käytetään kuvassa 8 näkyvää keittiölaitetta, joka on esitetty keittiölaitesuunnitelmassa numerolla 25. Tämän keittiölaitesuunnitelman pohjalta LVI-suunnittelija pystyy suunnittelemaan vesiliitoksille putket, sillä vesiliitoksen putkien sijainti, koko, painehäviö, virtaama ja korko on määritetty. Vesiliitoksen sijainnin avuksi keittiölaitesuunnitelmassa on mittaviivoja, kuten esimerkiksi kuvassa 8 näkyvien vesiliitosten etäisyys toisistaan on 150 millimetriä. Putkikoko vesiliitokselle on määriteltä muodossa LV 1/2", joka tarkoittaa puolen tuuman kokoista lämminvesiputkea. Onkin hyvä huomioida, että keittiölaitesuunnitelmissa ilmoitetaan putkikokoja sekä tuumissa että DN-muodossa eli nimellinen halkaisija milleissä. Koska Suomessa käytetään useimmiten suunnitelmissa putkikokona DN-mittoja, on keittiölaitesuunnitelmaa tulkitessa hyvä käyttää muuntotaulukkoa apuna. Taulukossa 1 esitetään muutamia yleisiä putkikokoja muunnettuna.

Taulukko 1. Muuntotaulukko DN- ja NPS-mitoille [12].

DN (mm) = Diameter Nominal nimellinen halkaisija milleissä	NPS = Nominal Pipe Size nimellinen koko tuumissa	Ulkohalkaisija (mm) noin
8	1/4	13,5–13,7
10	3/8	17,2
15	1/2	21,3
20	3/4	26,7–26,9
25	1	33,4–33,7
32	1 1/4	42,2–42,4
40	1 1/2	48,3

Painehäviö ja vesivirtaama keittiölaitteelle on kuvan 8 mukaisesti minimissään 250 kPa, ja virtaama on 50 litraa tunnissa. Vesiliitoksen koroksi on määritetty 1 600 millimetriä ja tähän korkoon asti LVI-suunnittelija mallintaa putken MagiCAD-ohjelmistolla. Määrättyyn korkoon putken voi suunnitella ja mallintaa itse parhaaksi näkemällään tavalla eli putket voidaan esimerkiksi suunnitella asennettavaksi lattian rajalle ja sieltä nostetaan määritettyyn korkoon. Vesiliitoksen putkireittiä suunniteltaessa on huomioitava, että putki ei ole tilan siivoamisen ja toiminnan esteenä sekä vesiliitokseen tuleviin komponentteihin on päästävä helposti käsiksi. Keittiölaitesuunnitelmassa on myös esitetty vesiliitoksesta laitteelle kulkevat kytkentäputket, mutta niitä ei mallinneta käyttövesisuunnitelmaan.

Kuvassa 9 näkyvät keittiölaitteen vesiliitokset MagiCAD-ohjelmistolla suunniteltuna. Kylmä- ja lämminvesiliitosten putket on mallinnettu keittiölaitesuunnitelman mukaiseen liitoskorkoon yläkautta ja vesiliitosten viitetekstit on kirjoitettu käsin. Viitetekstiin on hyvä lisätä vesiliitoksen perustiedot eli esimerkiksi samat tiedot, jotka löytyvät keittiölaitesuunnitelmasta. Viitetekstejä ei voi olla koskaan liikaa suunnitelmissa, sillä ne tekevät suunnitelmien hahmottamisesta ja toteuttamisesta huomattavasti helpompaa.



Kuva 9. Vesiliitokset MagiCAD-ohjelmiston suunnitelmassa [5].

Kun vesiliitoksen putkitus on mallinnettu ja putken avoin pää on keittiölaitesuunnitelman mukaisessa korossa, on sille määritettävä keittiölaitteen tekniset tiedot. Ilman näiden tietojen määrittelyä käyttövesijärjestelmän laskelmat MagiCAD-ohjelmistossa eivät onnistu eikä järjestelmää saada tasapainoon. Tiedot määritetään MagiCAD-ohjelmistossa connection node -toiminnolla. Connection node on asetettava "none"-tyyppiseksi, jolloin putken päähän voidaan antaa virtaustietoja eikä luotu connection node yritä yhdistyä projektin muihin kerroksiin. Tällä tavalla siis korvataan normaalitilanteen vesikalusteen liitosputken, jolloin nämä tiedot olisivat itse vesikalusteessa. Esimerkin keittiölaitteen tarvitsema vesivirtaama on siis 50 l/h sekä painehäviö minimissään 250 kPa, ja nämä arvot määritetään vesiliitokselle connection node-toiminnon avulla. Lopuksi vesiliitoksen putkituksen putkikoko on hyvä lukita, jolloin se ei vahingossa muutu esimerkiksi MagiCAD-ohjelmiston Sizing-toimintoa käytettäessä.

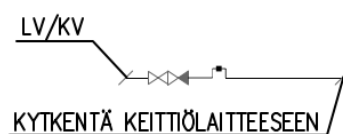
Kuvassa 10 on esitetty esimerkin vesiliitoksen tiedot. Kuten kuvasta voi huomata, vesiliitos on keittiölaitesuunnitelman mukaisessa korossa 1 600 mm, normivirtaamaksi on määritetty 0,1 l/s ja painehäviöksi 250 kPa.

Center of part	H = 1600.0
Product	Cu1 "Kupariputki"
Node number	96
Nominal flow sum	0.1 l/s max qn = 0.1 l/s
dptot	250 kPa
dp	250 kPa
ptot	266.618 kPa
Velocity	0.75 m/s
Status	Not defined
Description	
UserVar 1	
UserVar 2	
UserVar 3	
UserVar 4	
<	
FLOW	
Nom sum:	<input type="text" value="0.1000"/> l/s
Nom max:	<input type="text" value="0.1000"/> l/s
Pressure drop:	<input type="text" value="250.000"/> kPa

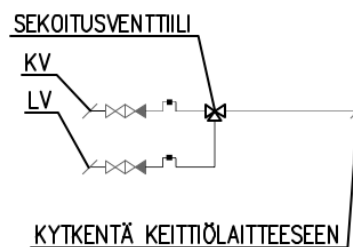
Kuva 10. Vesiliitoksen tiedot MagiCAD-ohjelmistossa [5].

Vesiliitosten yhteyteen on hyvä luoda kytkentäperiaatedetalji, joka selventää vesiliitoksen toteutusperiaatetta ja sen sisältämiä komponentteja. Kuvassa 11 on esitetty esimerkki kytkentäperiaatteista keittiölaitteille. Kun kytkentäperiaate esitellään suunnitelman yhteydessä, ei vesiliitokseen tulevia komponentteja yleensä tarvitse mallintaa suunnitelmassa vesiliitoksille.

KEITTIÖLAITTEIDEN KYTKENTÄPERIAATE:



KEITTIÖLAITTEEN X KYTKENTÄ:



Kuva 11. Keittiölaitteiden kytkentäperiaate [5].

Vasemmanpuoleinen kytkentäperiaate on tarkoitettu yksittäisille vesiliitoksille ja oikeanpuoleinen esisekoitetun veden vaativille keittiölaitteille. Vesiliitokseen asennettavia komponentteja vasemmalta oikealle ovat sulkuventtiili, yksisuuntaventtiili ja imusuoja sekä

sekoitusventtiili esisekoitetun veden vaativassa vesiliitoksessa. Esisekoitettua vettä vaativia keittiölaitteita ei useimmiten tule ammattikeittiöihin montaa kappaletta, joten kytkentäperiaatteet voidaan erotella lisäämällä esisekoitetun veden vaatiman keittiölaitteen positionumero kytkentäperiaatedetaljiin. Tällöin osataan asentaa juuri oikealle keittiölaitteelle sekoitusventtiili. Esisekoitetun veden vaativille keittiölaitteille mallinnetaan suunnitelmiin kylmä- ja lämminvesiliitos samalla tavalla kuin muillekin keittiölaitteille. [9]

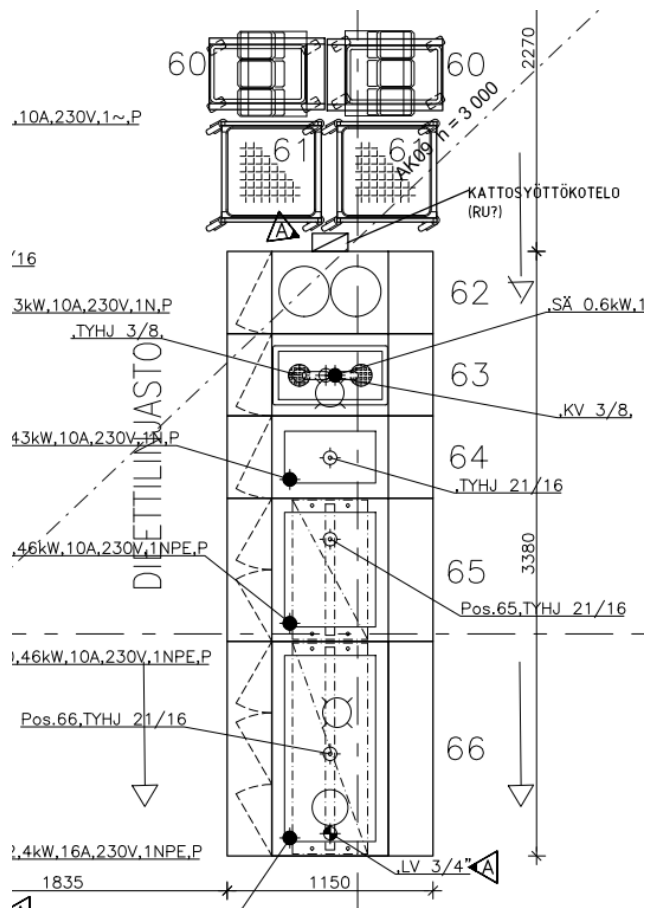


Kuva 12. Komponentit vesiliitoksessa: Vasemmalta pumppuventtiili Oras 413015, tyhjiöventtiili eli imusuoja Oras 261031, sekoitusventtiili Oras 421015. [13; 14; 15.]

Vesiliitoksen kytkentäperiaatedetaljissa olevat komponentit on esitetty kuvassa 12 esimerkkikomponenttien avulla, jotta on helpompi hahmottaa vesiliitoksen kokonaisuus toteutettuna. Pumppuventtiili sisältää sulkuventtiilin ja yksisuuntaventtiilin samassa komponentissa, mutta ne on mahdollista toteuttaa erillisinä komponentteina. Tyhjiöventtiiliin liitetään keittiölaitteen kytkentäletku.

3.2.3 Ruokailulinjaston käyttövesijärjestelmän suunnittelu

Ruokailulinjastot eivät sijaitse keittiön alueella, vaan yleensä ruokailutilassa. Linjastot suunnitellaan usein keskelle tilaa, jolloin sen tarvitsemaa LVIS-tekniikkaa ei voi tuoda esimerkiksi seinäasennuksella. Tämän takia linjastot vaativatkin usein tekniikkapylvään tai -kotelon tekniikalle. Vesiliitoksia vaativia laitteita linjastoissa ovat esimerkiksi lämpöhaude sekä vesijakelin. Näille laitteille tuodaan vesiliitokset tekniikkakotelon kautta samaan tapaan kuin muillekin keittiölaitteille.



Kuva 13. Ruokalan linjasto keittiölaitesuunnitelmassa [6].

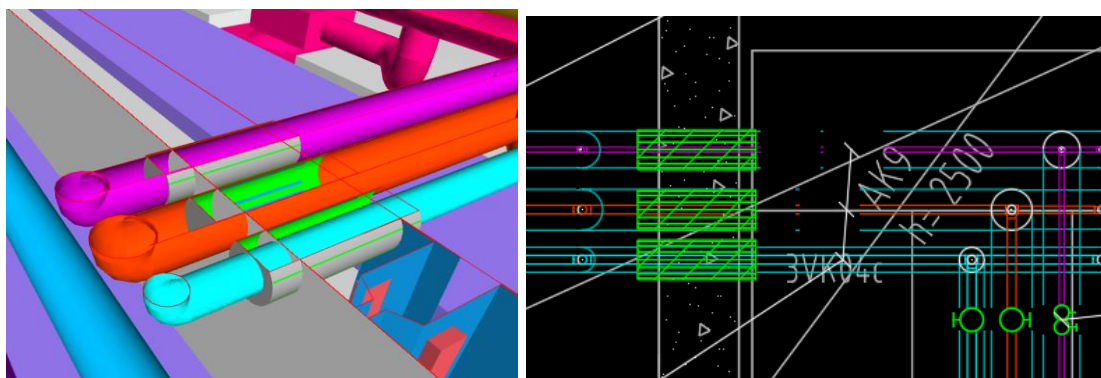
Kuvassa 13 on esitetty suunnittelukohteen ruokailulinjasto. Linjaston yläpäässä on kattosyöttökotelo, jonka kautta tarvittava tekniikka voidaan tuoda linjastolle alakatossa kulkevasta vesirungosta. Tässä kyseisessä linjastossa tarvitaan kylmävesiliitos KV 3/8" vesijakelimelle sekä lämminvesiliitos LV 3/4" lämpöhauteelle. Koska tämän tarkempia tietoja ei ole annettu vesiliitokselle, ne on selvitettävä laitteiden tuotetiedoista sekä putkiin pohjalta valistuneesti arvioiden. Vesiliitoksen korkoa ja putken sijaintia linjastossa ei ole tarkemmin määritetty tässä esimerkissä, joten putket on hyvä mallintaa esimerkiksi 500 millimetrin korkoon. Tärkeintä on se, etteivät putket jää linjaston ulkopuolelle mallinuksessa.

3.2.4 Reikävarausten suunnittelu käyttövesiputkistolle

Reikävaraus on putkelle tehtävä varaus rakenteeseen, josta halutaan tekniikalla päästä läpi. LVI-suunnittelija määrittelee omat reikävaraustarpeensa ja rakennesuunnittelija

tarkastaa näiden varausten toteutuskelpoisuuden sekä rakenneteknisten ominaisuuksien toimivuuden reikävarausten kanssa. Jokaisessa projektissa on projektikohtaiset reikävarausohjeet, joten niitä on noudatettava reikävarauksia suunniteltaessa. Tässä alaluvussa kerrotaan tavanomaisista reikävaraushuomioista vesiputkien reikävarauksien suunnittelussa, joita on käytetty monissa eri projekteissa. [16]

Käyttövesiputkiston putkikoko on yleensä kooltaan pientä ja tästä syystä ne eivät aina vaadi reikävarausten mallinnusta. Osassa projekteissa on ollut käytäntönä, ettei alle 50 millimetrin kokoisille putkille tarvitse mallintaa reikävarausta. Mikäli reikävaraus vaaditaan putkelle, reikävarauksen mitoitus on yleensä ohjeistettu rakennesuunnittelijan toimesta. Tavallisesti reikävaraus mallinnetaan 50 millimetriä pidemmäksi kuin läpäistävä rakenne ja 50 millimetriä putken halkaisijaa suuremmaksi. Putken eristettä ei huomioida reikävarauksessa ilman erillistä ohjetta, joten reikävaraus tehdään ainoastaan rakenteen lävistävän putken perusteella. Jos putkipari tai putkimatto lävistää rakenteen lyhyellä etäisyydellä toisistaan, on näille putkille mahdollista tehdä yhteinen kantikas reikävaraus. Kantikas reikävaraus mallinnetaan samalla periaatteella kuin yksittäisen putken reikävaraus eli siitä tehdään hieman pidempi kuin lävistettävästä rakenteesta ja putkille varataan noin 50 millimetriä halkaisijaa suuremmaksi. [16]



Kuva 14. Vesiputkien reikävarausobjektit yhdistelmämallissa ja MagiCAD-ohjelmistossa [5].

Kuvassa 14 on esimerkki suunnitteluprojektin käyttövesiputkiston reikävarauksesta sekä yhdistelmämallissa että MagiCAD-ohjelmistossa. Kuten esimerkistä voi huomata, reikävaraukset on mallinnettu hieman rakennetta pidemmäksi, jotta ne voidaan havaita helpommin yhdistelmämallista. Reikävaraukset ovat myös putkien halkaisijoita suuremmat, jotta putkilla on hieman asennusvaraa. Putken eristeen huomiotta jättäminen reikävarauksessa voidaan parhaiten huomata esimerkin lämminvesiputken

reikävarauksessa, sillä reikävaraus jää putken ”sisään”. Todellisuudessa putkessa ei ole reikävarauksen kohdalla eristettä, mutta eristettä ei tarvitse reikävarauksen yhteydessä poistaa käyttövesiputkia mallintaessa.

Talotekniikan reikävarauksia tehdessä on ehdottoman tärkeää LVI-suunnittelijan ja rakennesuunnittelijan yhteistyö, jotta reikävaraukset saadaan toteutettua projektin mukaisella periaatteella.

4 Ammattikeittiön viemärijärjestelmän suunnittelu

4.1 Ammattikeittiön viemärijärjestelmä

Ammattikeittiön viemärijärjestelmässä on poikkeavuuksia verrattuna muiden rakennuksien viemärijärjestelmiin, sillä useimpiin ammattikeittiöihin tarvitaan oma rasvaviemärijärjestelmä jätevesijärjestelmän ohelle sekä ammattikeittiöön on suunniteltava paljon erilaisia lattiakaivotyyppejä erilaisiin käyttötarkoituksiin. Ammattikeittiön viemärisuunnittelussa on noudatettava Talotekniikkainfon Vesi- ja viemärilaitteistot -opasta, ympäristöministeriön asetusta rakennusten vesi- ja viemärilaitteistosta 1047/2017 sekä paikallisen vesilaitoksen ohjeita. Suomen rakentamismääräyskokoelman D1-osan Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot tärkeitä ohjeita käytetään niiltä osin, jotka on nostettu asetuksen tasolle. Suunnittelun tarkemmat ohjeet määrittää usein urakoitsija erillisellä suunnitteluohjeella, josta selviää esimerkiksi putkien materiaali ja asennustapa. [1]

Rasvaviemärijärjestelmä tarvitaan tyypillisesti aina ammattikeittiöön, jossa valmistetaan ruokaa. On kuitenkin määritelty vaatimusrajat rasvaviemärijärjestelmälle, joita ovat 50 annosta vuorokaudessa valmistava valmistuskeittiö tai 100 annosta vuorokaudessa tekevä kuumennus- tai jakelukeittiö. Rasvaviemäröinti johdetaan rasvanerotuskaivoon, johon ei saa johtaa muita jäte- tai hulevesiä, kuten sadevettä ja ulostetta sisältävää vettä. Rasvanerotuskaivon jälkeen jätevesi johdetaan rakennuksen runkoviemäriin eli rasvanerotuskaivo poistaa vedestä rasvan, jolloin se voidaan turvallisesti yhdistää muun rakennuksen jätevesijärjestelmään. [1;18.]

Lattiakaivoja tarvitaan ammattikeittiön alueelle paljon ja lattiakaivojen määrät vaihtelevat keittiön tarpeiden mukaan, esimerkiksi laitevaatimuksien ja keittiötoiminnan mukaan.

Lattiakaivotyyppien valintaan on kiinnitettävä huomiota, sillä keittiölaitteet tarvitsevat erilaisia lattiakaivoja veden tyhjennykseen. Lattiakaivoja on myös oltava ammattikeittiön alueella siten, että yhdestäkään keittiötilan osasta ei ole yli neljän metrin etäisyyttä lattiakaivolle. Lattiakaivot ovat materiaaliltaan RST-kaivoja eli ruostumattomasta teräksestä valmistettuja ja tilanteen mukaan lattiakaivot on varustettava sakka-astioilla. Lattiakaivojen on oltava helposti puhdistettavia ja esimerkiksi suurten lattia-allaskaivojen ritiläkannet on hyvä olla kahteen osaan jaettuna avaamisen helpottamiseksi. Lattiakaivotyyppit ja niiden valintaperusteet esitellään tarkemmin lattiakaivotyyppijä käsittelevässä aluvussa. [1;3.]

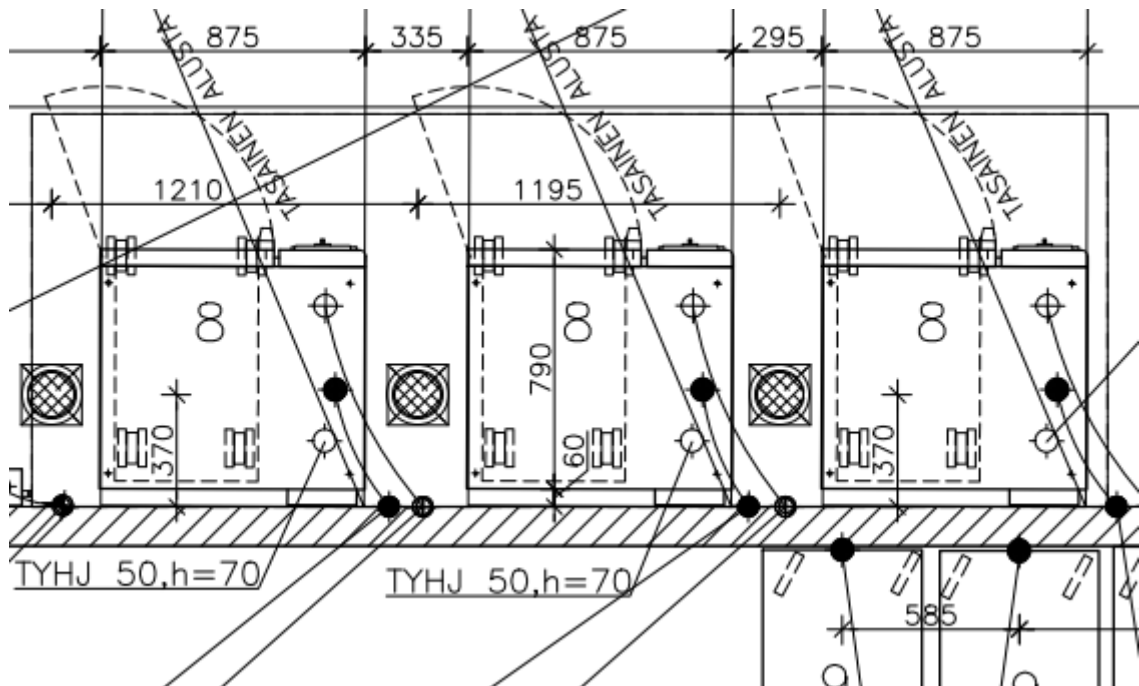
Kylmätilojen, joissa tilojen jäähdyttämiseen käytetään höyrystimiä, lauhdevesien eli kondenssivesien viemärointi on suunniteltava siten, että niistä ei aiheudu saastumisriskiä. Lattiakaivojen sijoitus kylmätilaan ei ole suositeltavaa, sillä tällöin niiden puhdistettavuus heikkenee ja hajujen kontrollointi on vaikeampaa. Yksi tapa toteuttaa lauhdevesien viemärointi on johtaa niiden viemärointi lattiarakenteen sisään kylmätilassa, jossa viemärointi liitetään lähimpään lattiakaivoon sivuliitoksella. Lauhdeveden johtaminen valuttamalla lattiaa pitkin lattiakaivolle ei ole sallittua. [1]

4.2 Viemärijärjestelmän suunnittelu ja mallintaminen

Viemärijärjestelmän suunnittelussa ja mallintamisessa tulee huomioida, että jätevedet suunnitellaan oikeisiin jätevesijärjestelmiin. Mikäli keittiötyyppi vaatii rasvanerotusjärjestelmän, suunnitellaan kohteeseen rasvaviemärijärjestelmä ja muut jätevedet johdetaan jätevesijärjestelmään. Esimerkiksi ammattikeittiön alueella olevien WC-tilojen viemärointiä ei saa yhdistää rasvaviemärijärjestelmään ja usein myös siivoustilojen viemärointi liitetään jätevesijärjestelmään. Molempien järjestelmien viemäreiden tuuletus on suunniteltava määräysten ja ohjeiden mukaisesti viemärihajujen leviämisen estämiseksi. [17]

Lattiakaivot ja viemäriputket mallinnetaan suunnitelmissa. Yleensä lattiakaivolle ei tarvitse valita täysin yhdenmukaista MagiCAD-objektia, vaan mitoituksen kannalta yhteensopiva lattiakaivo-objekti riittää. Jokaiselle lattiakaivotyypille on kuitenkin määritettävä oma positiotunnus ja niiden tarkat tiedot on löydyttävä esimerkiksi laiteluettelosta. Edellä mainittu on kuitenkin vain yksi toimintatapa, jokaisessa projektissa on omat ohjeistuksensa suunnittelun toteuttamiseen. Lattiakaivot sijoitetaan arkkitehdin ja

keittiösuunnittelijan määrittämiin sijainteihin ja lattiakaivotyyppejä valitaan kyseisen kohdan vaatimusten mukaan. Esimerkiksi likaisen ja puhtaan tilan välille on useimmiten suunniteltava kynnyksikaivo tilojen erottamiseksi. Viemäriputkien suunnittelussa kannattaa hyödyntää yhdistelmämallia tekniikan yhteensovituksessa, sillä ne vievät kokonsa ja kaatonsa takia paljon tilaa [1].



Kuva 15. Keittiölaitteiden viemäriyhte ja lattiakaivot keittiölaitesuunnitelmassa [6].

Keittiölaitesuunnitelmassa on lattiakaivojen sijaintien lisäksi merkitty keittiölaitteiden viemäriyhteen koko ja korko, kuten kuvasta 15 voi huomata. Keittiölaitteiden viemäröintiä lattiakaivolle ei kuitenkaan tarvitse LVI-suunnittelijan toimesta mallintaa. Näitä merkintöjä voi kuitenkin hyödyntää lattiakaivotyyppejä valittaessa, sillä niihin on myös tarpeen vaatiessa merkitty keittiölaitteen viemäröinnin tyhjennysveden normivirtaama.

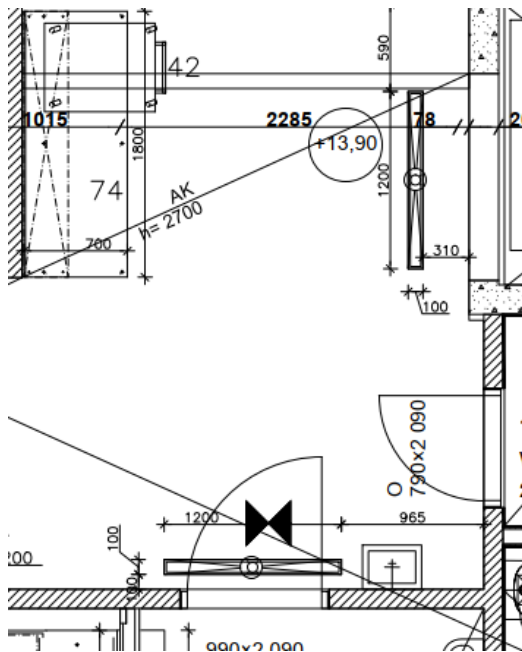
4.2.1 Ammattikeittiöiden lattiakaivotyypit

Ammattikeittiön alueelle tarvitaan määrällisesti paljon lattiakaivoja sekä monia erilaisia lattiakaivotyyppejä ammattikeittiön vaatimusten mukaan, johon vaikuttavat esimerkiksi keittiön kapasiteetti sekä keittiölaitteiden vaatimukset. Myöskään mistään ammattikeittiön osasta ei saa olla yli neljän metrin etäisyyttä lattiakaivoon eivätkä. Lattiakaivot

varustetaan sakka-astioilla, joten ne eivät saa olla keittiölaitteiden tai kalusteiden alla. Sakka-astioiden tehtävä on estää sakan eli esimerkiksi ruuantähteiden kulkeutumista viemäriin, ja tästä syystä sen on oltava helposti puhdistettavissa. Keittiösuunnittelija määrittelee lattiakaivojen sijainnit keittiön alueelle, jonka jälkeen LVI-suunnittelija yhdessä tilaajan, keittiösuunnittelijan, arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan kanssa sopivat tarpeenmukaisista lattiakaivotyypeistä keittiön alueella. Tässä luvussa esitellään tyypillisiä lattiakaivotyyppejä ammattikeittiön alueella esimerkkien avulla, mutta jokaisessa projektissa on lattiakaivoille omat vaatimuksensa, joita on noudatettava. [1]

Ammattikeittiön alueella sijaitsevien siivoustilojen, käsienpesuallaiden ja mahdollisen WC-tilan lattiakaivojen tyypit valitaan aina kyseisen projektin ohjeistuksen ja vaatimusten mukaan. Siivoustiloissa käytetään usein kaatoallasta siivoustoimenpiteiden helpottamiseksi. Käsienpesuallat, jotka sijaitsevat ammattikeittiön alueella, viemäroidään rasvaviemärijärjestelmään, kun taas WC-tilojen mahdolliset lattiakaivot jätevesijärjestelmään. Myös siivoustilan lattiakaivo viemäroidään usein jätevesijärjestelmään. Ruuanvalmistuksen, astianpesun ja keittiön yleisen asettelun vaatimat lattiakaivotyypit vaihtelevat paljon, ja näiden tyyppien valinta on yksi tärkeimmistä suunnittelun osa-alueista ammattikeittiötä suunniteltaessa. Keittiöön tarvitaan esimerkiksi kynnyškaivoja, erikokoisia lattia-altaita ja suurvirtaamille suunniteltuja pönttökaivoja. Myös sakka-astioiden valintaan lattiakaivotyyppien mukaan on kiinnitettävä paljon huomiota.

Kynnyškaivoja suunnitellaan ammattikeittiön alueelle tarpeen mukaan, mutta yleensä niitä on märkätilojen yhteydessä sekä puhtaan ja likaisen tilan erottamiseen [1]. Kynnyškaivot suunnitellaan oviaukkoihin ja niiden mittatiedot sekä tarkemmat sijainnit selviävät keittiösuunnitelmasta. Kuvassa 16 on esimerkkinä keittiölaitesuunnitelmassa näkyvät kynnyškaivot. Kuten voi huomata, kynnyškaivo sijaitsee oviaukon yhteydessä ja sen mittatiedot on merkitty suunnitelmaan selkeästi. Monet lattiakaivovalmistajat valmistavat kynnyškaivot tilauksen mukaan, joten kynnyškaivoille ei ole määritetty mitään tiettyä pituusvaatimusta.



Kuva 16. Kynnyskaivot keittiölaitesuunnitelmassa [6].

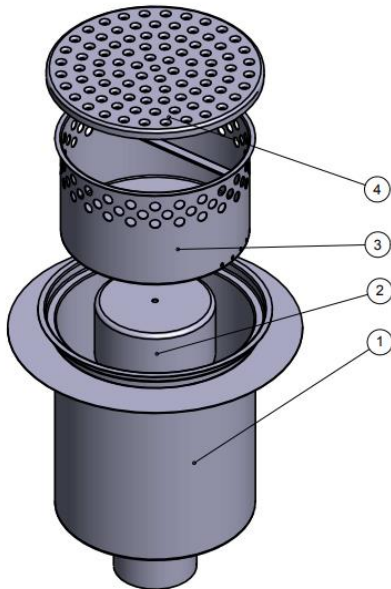
Kynnyskaivoa valittaessa on selvitettävä, viemäroidäänkö se vaaka- vai pystyviemäröinnillä, sillä se vaikuttaa oleellisesti lattiakaivon lähtöyhteen valintaan sekä on myös valittava tilan lattiarakenteeseen soveltuva malli. On myös selvitettävä kynnyskaivon vaatimukset kyseisessä paikassa, esimerkiksi tarvitseeko siihen veden määrän takia pönttökaivoa suurvirtaamille lattiakaivon sijaan sekä sakka-astian malli lattiakaivon mukaisesti. Kuvassa 17 esimerkkinä olevan kynnyskaivon yhteydessä on pönttökaivo ja sen sisällä olisi sakka-astia.



Kuva 17. Esimerkki kynnyskaivosta [19].

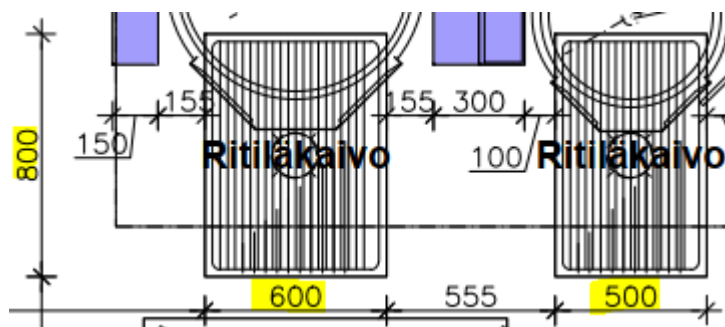
Pönttökaivoja käytetään ammattikeittiön osissa, jossa lattiakaivoon kohdistuu suuria vesivirtaamia tai sen yhteydessä syntyy paljon jätettä. Usein pönttökaivo asennetaan

myös valittava tilan lattiarakenteeseen soveltuva malli. Kuvassa 19 näkyvässä mallissa on myös syvä sakka-astia numerolla 3 esitettynä.



Kuva 19. Esimerkki pönttökaivon rakenteesta [21].

Erikokoisia lattia-altaita on ammattikeittiön alueella paljon. Lattia-altaat ovat nimensä mukaisesti suorakulmion muotoisia altaita, joiden koon määrittää keittiösuunnittelija keittiölaitteiden tai muiden keittiöön liittyvien vaatimusten mukaisesti. Kuvassa 20 on esimerkkinä lattia-altaiden esitystapa keittiölaite-suunnitelmassa ja niiden koot määrittävät mittaviivat. Lattia-altaiden kokoeron takia monet lattiakaivovalmistajat valmistavat altaan sekä sen ritiläkannen asiakkaan toiveiden mukaisesti.



Kuva 20. Lattia-altaat keittiölaite-suunnitelmassa [6].

Yleensä lattia-allas asennetaan yhdessä lattiakaivon tai pönttökaivon kanssa ammattikeittiössä riippuen kyseiseen lattia-altaaseen kohdistuvasta vesivirtaamasta sekä lattia-altaan palveleman alueen jätteentuotosta. Pienempien vesivirtaamien ja jätemäärien yhteydessä lattia-altaan yhteyteen asennetaan useimmiten tavallinen lattiakaivo ja siihen tarvittaessa vesilukko ja sakka-astia, joiden valintaan vaikuttavat lattiakaivon käyttövaatimukset. Edellä mainittua yhdistelmää käytetään usein esimerkiksi ammattikeittiön kylmiöiden edustalla, jossa vesimäärät ovat pieniä. Pönttökaivollisia lattia-altaita käytetään esimerkiksi astianpesun ja suurten keittopatojen yhteydessä. Kuvassa 21 on esitetty esimerkkinä lattia-allas, jonka pohjaan on asennettu pönttökaivo. Kuten muitakin lattiakaivoja valittaessa, on selvitettävä lattia-altaalle viemäröinnin lähtöyhteen suunta sekä on myös valittava tilan lattiarakenteeseen soveltuva malli.

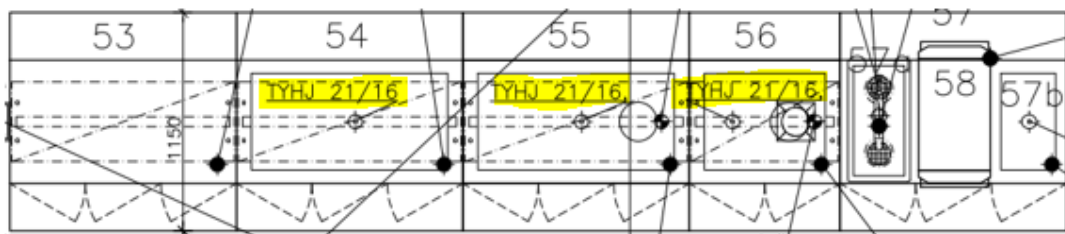


Kuva 21. Lattia-allas, jonka yhteydessä pönttökaivo [22].

Lattia-altaan suurimpia etuja ovat suurempi pinta-ala veden ja jätteen keräämiseen sekä helppo puhdistettavuus avattavan ritiläkannen ansiosta. Edellä mainituista syistä ammattikeittiöihin sijoitetaan lukumäärällisesti paljon lattia-altaita.

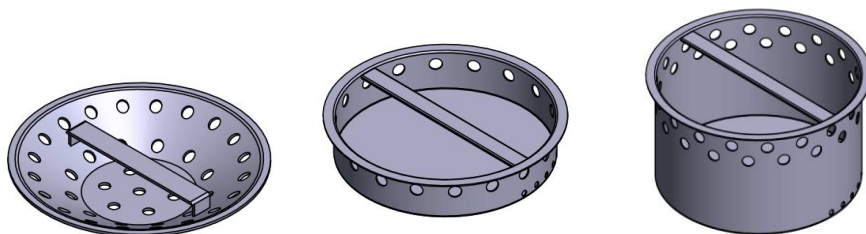
Kynnyskaivojen, pönttökaivojen sekä erikokoisten lattia-aldaiden lisäksi ammattikeittiön alueella voidaan käyttää myös tavallisia lattiakaivoja alueilla, joissa veden ja jätteen määrä on pieni. Esimerkiksi uunien edustalla voi käyttää tavallisia lattiakaivoja, mikäli lähistöllä ei ole muita keittiölaitteita tai niille on varattu omat lattiakaivot vaatimuksien mukaan. Lattiakaivojen on kuitenkin oltava ruostumattomasta teräksestä valmistettuja, helposti puhdistettavissa sekä sakka-astia oikein valittuna. On ollut myös tilanteita, joissa lattiakaivoon ei asenneta sakka-astiaa, vaan ainoastaan irrotettava vesilukko. Tällaisten lattiakaivotyyppien kanssa on oltava tarkkana, sillä lattiakaivon on sijaittava paikassa, jossa siihen ei voi ajautua suuria määriä jätettä.

Lattiakaivoja tarvitaan myös ammattikeittiön alueen ulkopuolella, mikäli siellä on tyhjennystä vaativia keittiölaitteita, kuten lämpöhauteita ruokailulinjaston yhteydessä. Kuvasta 22 voi huomata, että esimerkin keittiölaite-suunnitelmassa on suunniteltu linjastoon kolme tyhjennysyhdettä sekä lattiakaivo. Niistä tuleva jätevesi johdetaan kootusti niille varattuun lattiakaivoon. Ruokalan kaltaisissa tiloissa on ehdottoman tärkeää hallita lattiakaivon aiheuttamat hajuhaitat, joten tällaisiin tiloihin suositellaan asennettavaksi lattiakaivoon nood-vesilukko. Nood-vesilukko on tarkoitettu lattiakaivoihin, joihin kohdistuu vähemmän käyttöä eli kaivon kuivuminen on mahdollista sekä hajuhaitat on kyettävä saamaan mahdollisimman pieniksi. Nood-vesilukko on jousella varustettu vesilukko, jonka ansiosta se aukeaa veden painosta ja sulkeutuu, kun vesi on virrannut pois lattiakaivosta. Tällä tavalla se tekee lattiakaivosta kaasutiiviin ja estää mahdolliset hajuhaitat. [23]



Kuva 22. Ruokailulinjaston viemäröintitarve keittiölaite-suunnitelmassa [6].

Ammattikeittiön lattiakaivot tarvitsevat sakka-astian tai roskasihdin, jolla estetään ylimääräisten sakan eli jätteiden, kuten ruokatähteiden, päätymistä viemäriin sekä ne helpottavat paljon lattiakaivojen puhtauden ylläpidossa. Lattiakaivoon on valittava lattiakaivon palvelemaan alueen ja keittiölaiteiden mukainen sihtirakenne, kuten esimerkiksi paljon sakkaa tuottavalle keittiölaitteelle syvä sakka-astia vetoisuutensa takia. Kuvassa 23 on esimerkit tyypillisten sakka-astioiden ja roskasihdin rakenteesta.



Kuva 23. Lattiakaivojen sakka-astiat [24].

Kuvan vasemmassa reunassa on lattiakaivoon asennettava roskasihti, joka on tarkoitettu lattiakaivoihin, joihin ei kohdistu paljoa kuormitusta jätteen muodossa. Siinä vesi virtaa rei'istä läpi keräten ylimääräiset roskat sihtirakenteeseen. Keskimäinen matala sakka-astia on 35 millimetriä korkea, ja se on tarkoitettu asennettavaksi lattiakaivoihin, joissa sakkaa päätyy lattiakaivoon keskimääräisen verran. Tämä on niin sanottu perusmalli ja soveltuu monien lattiakaivojen yhteyteen ammattikeittiöissä sakan keräämiseen. Sen toimintaperiaate perustuu siihen, että vesi virtaa sakka-astiaan ja poistuu yläreunassa olevien reikien kautta viemäriin keräten sakan astian pohjalle. Kuvassa oikealla on syvä 100 millimetriä sakka-astia, joka toimii samalla periaatteella kuin matala sakka-astia. Erona on sakka-astian vetoisuus eli siihen mahtuu suurempi määrä sakkaa. Syvää mallia on hyvä käyttää esimerkiksi astianpesun ja keittopatojen yhteydessä olevissa lattia-aitaiden pönttökaivoissa.

Sakka-astioiden yhteydessä on erittäin tärkeää huolehtia, ettei vesi jää seisomaan sakka-astiaan. Tämä johtuu hygieniasyistä, sillä seisovassa vedessä esimerkiksi bakteerikannat voivat kasvaa nopeasti. Kuvassa 23 esitellyissä esimerkeissä tästä on huolehdittu alareunoissa näkyvillä pienillä rei'illä, joiden kautta ylimääräinen vesi valuu sakka-astian pohjalta viemäriin. Mikäli tällaisia poistoreikiä ei ole sakka-astian pohjassa, sakka-astia saa olla korkeudeltaan enintään 50 millimetriä [1, s. 17.].

Tässä luvussa esitellyt lattiakaivotyypit toimivat suuntaa-antavina esimerkkeinä, joiden pohjalta saa käsityksen ammattikeittiöön suunniteltavien lattiakaivojen vaihtelevuudesta. Lattiakaivoja ammattikeittiöön suunniteltaessa on aina keskusteltava projektin eri osapuolten kanssa niiden valinnasta ja sopivuudesta kyseiseen projektiin.

4.2.2 Rasvaviemärijärjestelmä

Ammattikeittiöön on suunniteltava rasvaviemärijärjestelmä yleensä aina, jos siellä valmistetaan ruokaa. Vaatimusrajaksi on kuitenkin määritelty, että yli 50 ruoka-annosta vuorokaudessa valmistava valmistuskeittiö sekä yli 100 ruoka-annosta valmistava kuumenus- tai jakelukeittiö tarvitsee oman rasvaviemärijärjestelmän. Tämä johtuu rasvan joutumisesta viemäriverkostoon, ja rasva on saatava eroteltua pois jätevedestä esimerkiksi viemäriin tukkeutumisvaaran takia. Rasva koostuu kasvi- ja eläinperäisistä aineista, ja ne

ovat ainakin osittain veteen liukenemattomia, joten suurina määrinä ne aiheuttavat viemärin tukkeutumisen. Rasvaviemärijärjestelmä johdetaan aina rasvanerotuskaivoon, joka erottelee sinne tulevasta jätevedestä rasvan pois. Rasvanerotuskaivosta jätevesi johdetaan esimerkiksi muun rakennuksen jätevesijärjestelmään ja sen kautta kunnalliseen viemäriverkkoon vaatimusten mukaisilla tarkastuskaivoilla varustettuna. Rasvaviemärijärjestelmään voi viemäroidä ainoastaan orgaanisia rasvoja sisältävää jätevettä, ja suunnittelussa on huolehdittava, ettei sinne missään tapauksessa johdeta ulostetta sisältävää jätevettä eli talousjätevettä eikä hulevesiä eli sade- ja sulamisvesiä. Tiivistetynä voidaan siis sanoa, että kaikki ammattikeittiön viemäripisteet, joihin rasvaa voi joutua, viemäroidään yhteen erilliseen viemärijärjestelmään, joka johdetaan rasvanerotuskaivoon ja tämän jälkeen liitytään muun jäteveden viemäriverkoston. [17;25;26.]

Rasvaviemärijärjestelmässä on muutamia huomioitavia eroja verrattuna jätevesiviemärin suunnitteluun, mutta esimerkiksi rasvaviemäri mitoitetaan samalla tavalla kuin jätevesiviemäri eli rakentamismääräyskokoelman D1-osan viemärlaitteiston mitoitusohjeen mukaan. Esimerkiksi viemäripisteiden normivirtaamien avulla saadaan mitoitusvirtaama, jonka avulla saadaan mitoitusdiagrammin avulla viemäriputken koko ja vähimmäiskaltevuus. Rasvaviemärijärjestelmän mitoitusta tehdessä on myös huomioitava rakentamismääräyskokoelman D1-osan ohjeistus mitoitusvirtaamaa laskiessa. [18]

Mitoitusvirtaaman ja normivirtaamien summan riippuvuus on esitetty kuvassa 2. Luokkaa 1 käytetään myös luokkaan 2 kuuluvien rakennusten erityistilojen kuten **laitoskeittiöiden**, teollisuuden pesuhuonetilojen, pesuloiden yms. käyttötarkoitukseltaan luokkaan 1 verrattavissa olevien tilojen viemärien mitoituksessa. Tällöin myös yhteiset viemäriosoudet mitoitetaan luokkaa 1 käyttäen. [18, s.48.]

Kuten yllä olevasta lainauksesta voi huomata, esimerkiksi laitoskeittiöt kuuluvat luokkaan 1. Tämä tarkoittaa siis sitä, että vaikka muu rakennusosa kuuluisi luokkaan 2, laitoskeittiön viemärit sekä kaikki yhteiset viemäriosoudet mitoitetaan luokan 1 mukaan.

Huomiota on myös kiinnitettävä rasvaviemärijärjestelmän putkimateriaaliin sekä tuulettukseen rasvaviemärijärjestelmää suunniteltaessa. Ammattikeittiön rasvaviemärin materiaalina käytetään usein HFe-materiaalia eli haponkestävää terästä, sillä tämä materiaali kestää hyvin korroosiota ja lämpöä. Varsinkin lämmönkestävyys on todella tärkeää huomioida rasvaviemärissä, sillä usein keittiön alueella viemäriin kulkeutuva jätevesi on lämmin ja pahimmillaan jopa kiehuva. Rasvaviemärit myös puhdistetaan kiehuvalta

vedellä, joten esimerkiksi jotkin muoviviemärit eivät tällaista menettelytapaa täydellä varmuudella kestäisi. [16]

Rasvaviemäri on tuuletettava omalla tuuletusviemärillä eli sitä ei saa yhdistää muun rakennuksen jätevesiverkoston tuuletusviemäriin. Rasvaviemärijärjestelmän tuuletusviemäri suunnitellaan Suomen rakentamismääräyskokoelman D1-osan viemärlaitteiston mitoitusohjeiden mukaisesti. Yleensä rasvaviemärin tuuletus johdetaan rakennuksen vesikaton yläpuolelle hajuhaittojen vähentämiseksi. Hajuhaitat ovat myös syy, miksi rasvaviemärin tuuletusta ei saa yhdistää jätevesiverkoston tuuletukseen. Tuuletusviemärin materiaalina käytetään tyypillisesti muoviviemäriä, mutta tämä voi vaihdella projektikohtaisesti. Rasvanerotuskaivo tarvitsee myös oman tuuletuksen, mutta se voidaan liittää rasvaviemärin tuuletusviemäriin. [17;18.]

4.2.3 Rasvanerotuskaivo

Rasvanerotuskaivo tulee rasvaviemärijärjestelmän yhteyteen, sillä rasvaviemäri johdetaan siihen. Rasvanerotuskaivon tehtävä on erotella siihen tulevasta jätevedestä rasva pois ja kerätä eroteltu rasva talteen. Rasvanerotuskaivossa on tyypillisesti rasvanerotuskammio ja lietteenpidätin, joiden tehtävänä on erotella rasva pois. Rasvanerotuskammion toimintaperiaate perustuu tulevan jäteveden ja siitä erotettavan rasvan tiheyseroon sekä virtausnopeuden laskemiseen kammiossa. Tällöin rasvahiukkaset erottuvat jätevedestä nousemalla sen pintaan. Rasvanerotuskammion yläosassa on rasvankeräysalue, johon rasva kerääntyy. Lietteenpidättimeen päätyy kaikki muu kiinteä aine, kuten liete, ja se voi olla rasvanerotuskammion yhteydessä tai erillisenä osana. Kaivoon kerääntyneet jätevedestä erotellut rasvat ja kiinteät aineet tyhjennetään säännöllisin väliajoin esimerkiksi imuautolla. Tämän takia rasvanerotuskaivon sijoitus ja tilantarve rakennuksen alueella on suunniteltava tarkkaan, jotta tyhjennys ja huolto on mahdollista. Rasvanerotuskaivossa on myös oltava automaattinen hälytys, joka ilmoittaa erottimen tyhjennystarpeesta. Kuvassa 24 on esimerkki rasvanerotuskaivon perusrakenteesta. Kuvasta voi havaita rasvanerotuskaivon rasvanerotuskammion pallomaisena säiliönä, ja sen yhteydessä on myös viemärin tulo- ja lähtöliitännät. Päälimmäisenä on kansi tyhjennystä varten, ja tuuletusviemäri on mallinnettu keltaisella viemäriputkella. [16;25.]



Kuva 24. EuroREK Omega NS10 Rasvanerotin PE [27].

Rasvanerottimen mitoitus toteutetaan laskemalla sen nimellisvirtaama. Nimellisvirtaama lasketaan siihen johdettavan jäteveden laadun ja määrän pohjalta sekä huomioidaan jäteveden mitoitusvirtaama, maksimilämpötila, erotettavan rasvan tiheys ja pesuaineet. Nimellisvirtaaman laskukaavat on esitetty rakentamismääräyskokoelman D1-osan liitteessä 6. Kaavassa 1 on esitetty rasvanerottimen nimellisvirtaaman laskuyhtälö. [18, s.56.]

$$NS = Q_s \times f_t \times f_d \times f_f \quad (1)$$

NS	nimellisvirtaama (dm ³ /s)
Q _s	jäteveden mitoitusvirtaama (dm ³ /s)
f _t	jäteveden lämpötilakerroin, f _t = 1, jäteveden lämpötila ≤ 60 °C ja f _t = 1,3, jäteveden lämpötila > 60 °C
f _d	rasvan tiheyskerroin, f _d = 1, keittiöt, teurastamot tms.
f _f	haittakerroin, f _f = 1,3, jos kohteessa käytetään pesu- tai huuhteluaineita, muuten käytetään arvoa 1. Korkean hygieniatason laitoksissa kuten sairaaloissa f _f = 1,5.

Kaavassa esiintyy edellä mainitut nimellisvirtaamaa varten huomioitavat tekijät. Jäteveden mitoitusvirtaama Q_s voidaan määrittellä mittaamalla, laitekohtaisesti tai laitoskohtaisesti. Mittausta käytetään useimmiten korjausrakentamisen kohteissa, laitekohtaisessa määrittelyssä mitoitusvirtaama saadaan vesipisteiden ja laitteiden todellisella virtaamalla sekä laitoskohtaisessa määrittelyssä mitoitusvirtaama saadaan kaavan 2 avulla. [18, s.57.]

$$Q_s = V \times F / (3600 \times t) \quad (2)$$

Q_s jäteveden mitoitusvirtaama (dm^3/s)

V keskimääräinen päivittäinen jätevesimäärä (dm^3)

F huippuvirtaamakerroin taulukosta 2

t päivittäinen käyttöaika (h)

Keskimääräinen päivittäinen jätevesimäärä määritellään joko saatavilla olevien vedenkulutustietojen pohjalta tai sen voi määrittää taulukon 2 avulla. Taulukossa on määritetty eri toimipaikkojen keittiöiden jätevesimäärä litroina ateriala kohti sekä huippuvirtaamakerroin. [18, s.57.]

Taulukko 2. Jätevesimäärä (V_m) ateriala kohden ja huippuvirtaamakerroin (F) eri keittiöissä [18, s.57.].

Keittiö	Jätevesimäärä/ ateria, V_m dm^3/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

Rasvanerotuksen vähimmäismitat saadaan taulukon 3 mukaisesti. Siinä nimellisvirtaaman avulla saadaan selville lietetilan ja rasvatilan vähimmäistilavuus sekä erotustilan vähimmäiskoko. Taulukossa on esimerkkinä NS 2 -kokoisen rasvanerotuksen vähimmäismitat. [18, s.58.]

Taulukko 3. Rasvanerotuksen vähimmäismittojen määrittely nimellisvirtaaman perusteella [18, s.58.].

Nimellisvirtaama NS	Lietetilan vähimmäistilavuus m ³	Erotustilan vähimmäiskoko ²⁾		Rasvatilan vähimmäistilavuus	Huomautus
		Pinta-ala m ²	Tilavuus m ³		
NS	0,1 NS ³⁾	0,25 NS	0,24 NS	0,04 NS	
2	0,2	0,50	0,48	0,08	Esimerkki: NS 2

¹⁾ Muita yksityiskohtaisempia mittoja viitteessä /3/.

²⁾ Jäteveden syöttö- ja poisto-alueiden pinta-alaa ja tilavuutta ei lasketa mukaan.

³⁾ Lietetilan vähimmäistilavuus teurastamoissa tai vastaavissa laitoksissa vähintään 0,2 kertaa NS-virtaama.

Rasvanerotuskaivojen vakionimelliskokoluokiksi on määritelty 1, 2, 4, 7, 10, 15, 20 ja 25, mutta myös muut kokoluokat ovat sallittuja [25]. Kun nimellisvirtaama kohteen rasvanerotukselle on laskettu, voi valita sen mukaisen rasvanerotuskaivon kohteeseen. Helppo tapa valita kohteeseen sopiva rasvanerotuskaivo, on olla yhteydessä rasvanerotuslaitosten valmistajiin. He valitsevat parhaan vaihtoehdon rasvanerotuskaivoksi ja monilta valmistajilta saa myös selkeät detaljipiirustukset rasvanerotuksista, joita voi hyödyntää projektin suunnittelun yhteydessä.

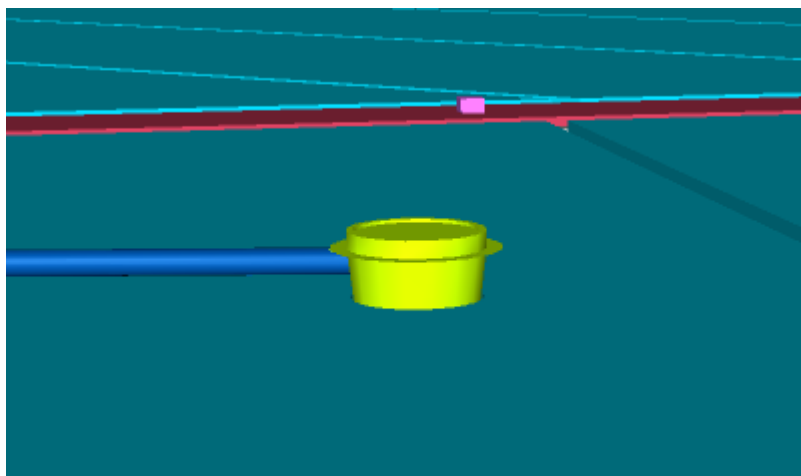
Rasvanerotuskaivo varustetaan tiivistetyillä kansilla ja se on myös tuuletettava erikseen, yleensä rakennuksen vesikaton yläpuolelle. Sen tuuletusviemäriin voi kuitenkin tarpeen vaatiessa yhdistää rasvaviemärijärjestelmän viemäripisteiden tuuletusviemäriin. Rasvanerotuskaivon ja koko rasvaviemärijärjestelmän tuuletukseen on kiinnitettävä paljon huomiota sen hajuhaittojen takia. [18]

4.2.4 Reikävarausten suunnittelu

Reikävaraus on putkelle tehtävä varaus rakenteeseen, josta halutaan tekniikalla päästä läpi. LVI-suunnittelija määrittelee omat reikävaraustarpeensa ja rakennesuunnittelija tarkastaa näiden varausten toteutuskelpoisuuden sekä rakenneteknisten ominaisuuksien

toimivuuden reikävarausten kanssa. Jokaisessa projektissa on projektikohtaiset reikävarausohjeet, joten niitä on noudatettava reikävarauksia suunniteltaessa. Tässä aluvuossa kerrotaan tavanomaisista reikävaraushuomioista viemärijärjestelmän reikävarauksien suunnittelussa, joita on käytetty monissa eri projekteissa. [16]

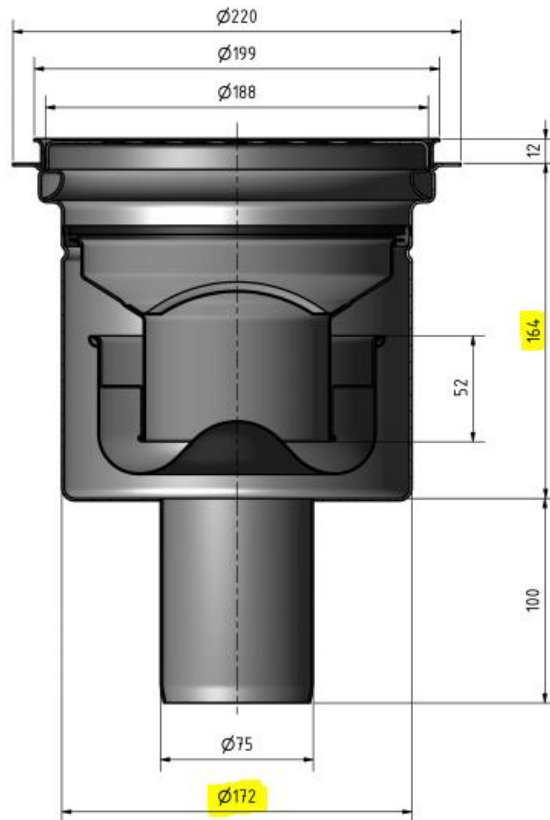
Yleinen käytäntö viemäriputkiston reikävarauksien mallinnuksessa on sama kuin jo vesiputkien reikävaraus luvussa kerrottiin eli tavallisesti reikävaraus mallinnetaan 50 millimetriä pidemmäksi kuin läpäistävä rakenne ja 50 millimetriä putken halkaisijaa suuremmaksi. Esimerkiksi DN 110 -kokoiselle viemärille on hyvä varata 160 millimetrin halkaisijalla oleva reikävaraus, jolloin putken halkaisijan molemmin puolin jää 25 millimetriä tilaa. Putken eristettä ei yleensä huomioida reikävarauksessa, mutta tämä ohjeistetaan projektikohtaisesti. Lattiakaivojen reikävaraukset tehdään useimmiten lattiakaivon koon mukaan eikä siitä lähtevän viemäriputken, koska usein lattiakaivon syvyys osuu alla olevaan reikävarauksen vaatimaan rakenteeseen. Kuvassa 25 on esitetty lattiakaivon mallinnus yhdistelmämallissa. Kuten voi huomata, lattiakaivo törmää alapuolisen rakenteen, ontelolaatan, kanssa. Tällaisessa tilanteessa ontelolaattaan on tehtävä lattiakaivon mittojen mukainen reikävaraus, jotta lattiakaivo on mahdollista toteuttaa. [16]



Kuva 25. Lattiakaivo yhdistelmämallissa [16].

Lattiakaivon reikävarausta tehdessä on selvittettävä sen mitat esimerkiksi lattiakaivovalmistajan materiaaleista. Tärkeimmät mitat reikävarausta varten ovat lattiakaivon korkeus ja halkaisija. Korkeuden avulla voidaan selvittää, törmäävätkö lattiakaivo ja alapuolinen rakenne toisiinsa. Lattian rakennetyyppi on myös selvittettävä ja sen määrittää projekteissa yleensä rakennesuunnittelija. Lattiakaivon halkaisija vaikuttaa oleellisesti

reikävarauksen kokoon, mikäli rakenteeseen on tehtävä lattiakaivon mukainen reikävaraus. Kuvassa 26 on esimerkki lattiakaivon mittapiirustuksesta. Tässä esimerkissä lattiakaivon korkeus on 164 millimetriä ja halkaisija on 172 millimetriä. Reikävarauksen halkaisija tässä tilanteessa olisi 220 millimetriä, mikäli reikävaraus toteutettaisiin yleisen ohjeen mukaan.



Kuva 26. Lattiakaivon mittapiirustus [28].

Talotekniikan reikävarauksia tehdessä on ehdottoman tärkeää LVI-suunnittelijan ja rakennesuunnittelijan yhteistyö, jotta reikävaraukset saadaan toteutettua projektin mukaisella periaatteella.

5 Todetut ongelmakohtat ja niiden ratkaisu

Tässä luvussa esitellään muutamia todettuja ongelmakohtia liittyen ammattikeittiöiden suunnitteluun. LVI-suunnittelu on haastava ala, sillä jokainen projekti on erilainen ja tästä syystä jokaisessa projektissa kohdataan erilaisia ongelmia suunnittelun yhteydessä.

5.1 Ammattikeittiön suunnittelun yhteydessä kohdatut ongelmakohdat

5.1.1 Suunnittelun aikataulu

Yksi yleisistä ongelmista ammattikeittiöiden suunnittelussa on LVI-suunnitelmien tekeminen ennen lopullisen keittiölaitesuunnitelman valmistumista. Ammattikeittiön keittiölaitesuunnitelma saadaan usein varsin myöhäisessä vaiheessa projektin edetessä, mutta silti LVI-suunnitelmia on pystyttävä edistämään jo aikaisessa vaiheessa. Tämä ongelma koskee suurimmaksi osaksi ammattikeittiön viemärisuunnittelua, sillä maanrakennusurakkaan tarvitaan esimerkiksi rasvanerotimen koko ja sijainti. Rasvanerotinta varten on suunniteltava ammattikeittiölle rasvaviemäri mitoitusta varten sekä viemäriputkusreitit. Keittiölle saadaan alustava suunnitelma alkuvaiheessa, jonka pohjalta voidaan sijoittaa lattiakaivoja ammattikeittiön alueelle ja arvioida jäteveden mitoitusvirtaama. Lattiakaivojen sijainneista on hyvä käydä keskustelua projektin muiden osapuolten kanssa, jotta ne saataisiin sijoitettua mahdollisimman tarkasti keittiön alueelle aikaisessa vaiheessa. On kuitenkin varauduttava siihen, että ne siirtyvät lopullisen keittiösuunnitelman valmistuttua, ja tämä vaikuttaa esimerkiksi viemäriputkituksen reititykseen ja reikävarauksiin.

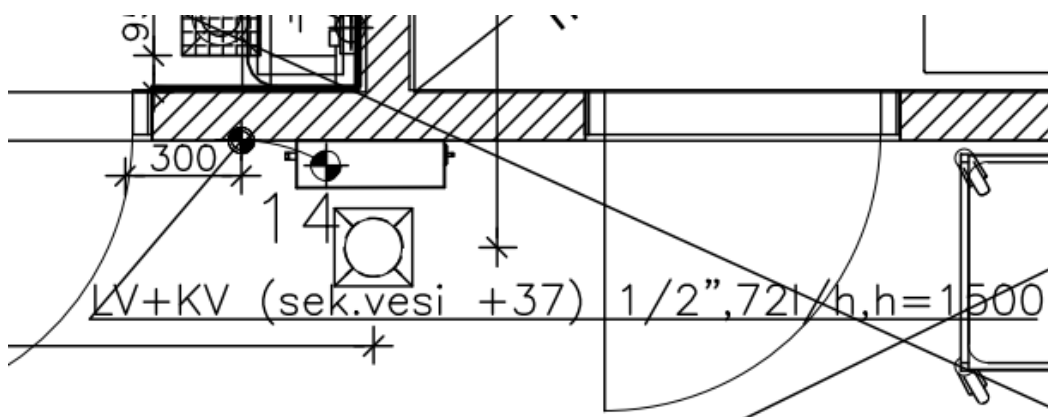
Käyttövesisuunnittelu toteutetaan ammattikeittiön alueelle vasta kun on saatu lopullinen layout-suunnitelma keittiösuunnittelijalta, jolloin esimerkiksi vesiliitokset on mahdollista suunnitella oikeille sijainneille ilman turhia siirtoja. Käyttöveden runkoputkiston voi hahmotella ammattikeittiön alueelle suunnittelun helpottamiseksi. Liikaa aikaa ei kuitenkaan kannata runkoputkiston suunnitteluun, sillä ne väistävät muuta ammattikeittiön alueelle tulevaa tekniikkaa, kuten suuria ilmanvaihtokanavavia. Keittiölaitteita ei usein mallinneta yhdistelmämalliin, joten vesiliitoksien putket on vain mallinnettava keittiösuunnitelmien mukaisiin korkoihin. Joskus tämä voi aiheuttaa ongelmia esimerkiksi tietomallikokouksissa, sillä mallissa näkyy paljon vesiputkia ilman niiden kohdetta. Osapuolet, jotka eivät ole perehtyneet ammattikeittiöiden käyttövesisuunnitteluun, eivät välttämättä tiedä keittiölaitteiden vesiliitosten mallinnuksen periaatetta. Tämä on kuitenkin helppo ratkaista yksinkertaisesti kertomalla muille osapuolille, että keittiölaitteille ainoastaan mallinnetaan vesiliitoksen vesiputket ja tämän lisäksi voi tarvittaessa esitellä ratkaisunsa esittelemällä keittiölaitesuunnitelman.

5.1.2 Laiteluettelo

Laiteluettelon laatiminen on osa projektin LVI-suunnittelua, sillä sen avulla saadaan selville suunnitelmissa käytettyjen laitteiden tärkeimmät tiedot hankintaa ja asennusta varten. Varsinkin ammattikeittiön osalta laiteluettelo on tehtävä huolellisesti esimerkiksi monien erilaisten lattiakaivotyyppien takia. LVI-Suunnitelmissa käytettyjen lattiakaivojen hahmottaminen hankaloituu huomattavasti, mikäli laiteluettelo on huonosti toteutettu. Yleensä laiteluettelo toteutetaan lisäämällä suunnitelmiin erilaisille LVI-laitteille oma positiotunnus, jonka tarkat tiedot löytyvät laiteluettelosta. Esimerkiksi viemärisuunnitelmassa käytetylle lattiakaivolle on määritetty positiotunnukseksi LK01 ja tälle positiotunnukselle lisätään tiedot laiteluettelo. Ammattikeittiön lattiakaivolle olisi hyvä määrittää laiteluetteloon vähintään lattiakaivon tyyppi, valmistaja, malli ja LVI-numero, materiaali sekä viemärijohdon koko. On myös hyvä tuoda ilmi laiteluettelossa kaikki poikkeukset, jotka eivät sisälly itse lattiakaivoon. Tällaisia ovat esimerkiksi sakka-astian malli, lattiakaivoon mahdollisesti asennettavan vesilukon malli sekä lattia-altaan koko ja siihen tulevan ritiläkannen malli. Laiteluettelo on myös suotavaa lisätä kuva käytettävästä laitteesta selkeyden lisäämiseksi. Samalla tavalla laiteluetteloon lisätään kaikki ammattikeittiön alueelle tulevat vesi- ja viemärilaitteet. On kuitenkin huomioitava aina projekti-kohtaiset ohjeet laiteluettelon laatimisesta, ja niitä on noudatettava.

5.2 Käyttövesijärjestelmän suunnittelussa kohdatut ongelmakohdat

Yksi projekteissa toistuva ongelma on ollut vaikeus hahmottaa keittiölaitesuunnitelmasta, suunnitellaanko keittiölaitteelle vesiliitos vai vesikaluste. Tästä syystä on keittiön vesisuunnittelua tehdessä oltava tarkkana ja tarkistettava keittiölaitteen tarkemmat tiedot esimerkiksi valmistajan tuote-esitteestä. Esimerkkinä edellä mainitusta tilanteesta on kuvan 27 keittiölaitesuunnitelmassa näkyvä Metoksen vaahtopesulaite eli keittiölaite 14. Nopeasti keittiölaitesuunnitelmaa katsoessa näyttäisi, että laite tarvitsisi vesiliitoksen sekoitetulla vedellä, mutta monissa projekteissa tämän kyseisen keittiölaiteen vesiliitoksen sijaan sille on suunniteltu hana sen toimintaperiaatteen takia. [16]



Kuva 27. Vaahtopesulaite (keittiölaite 14) keittiölaitesuunnitelmassa [6].

Kuvassa 28 on edellä mainittu Metoksen vaahtopesulaite sekä sen yhteyteen sopiva seinäasennettava hana, esimerkkinä aputilahana Oras Safira 1056. Kuten kuvasta voi huomata, vaahtopesulaiteessa on tulovesiletku, jonka voi helposti liittää esimerkkihanaan kuulapikaliittimeen. Tämän vaahtopesulaitteen yhteyteen käy mikä tahansa hana, jossa on letkuliitäntä.



Kuva 28. Vaahtopesulaite Metos Nommo ja aputilahana Oras Safira 1056 [29;30.].

Kuvassa 29 on valokuva rakennuskohteesta, jossa vaahtopesulaite. Kuvasta voi havaita, että keittiölaite on toteutettu edellä esitetyllä tavalla eli sen yhteyteen on asennettu letkuliitännällä varustettu seinähana. Seinäkiinniteinen hana on asennettu altaan kannalta sopivaan korkoon ja vaahtopesulaitteen kytkentäletku on liitetty siihen.



Kuva 29. Vaahtopesulaitteen toteutus rakennuskohteessa.

Toinen kohdattu ongelma on keittiölaitteille suunniteltujen vesiliitoksien vesivirtaaman määrittäminen. Kuten jo aikaisemmin on mainittu, ei keittiölaitesuunnitelmassa ole aina ilmoitettu vesivirtaamaa keittiölaitteelle. Yksi keino selvittää tarkka vesivirtaama on tutkia keittiölaitteen valmistajan materiaaleja tai olla yhteyksissä laitevalmistajan keittiösuunnittelijaan. Toinen keino on arvioida virtaama esimerkiksi putkikoon ja Suomen rakentamismääräyskokoelman D1-osan vesijohtojen mitoitusohjeen [18] pohjalta. Monissa projekteissa, joissa virtaamaa ei ole erikseen määritetty, on käytetty DN15 putkikoon kanssa virtaamana 0,1 tai 0,2 litraa sekunnissa ja DN20:n kanssa virtaamana 0,2 tai 0,3 litraa sekunnissa. Vesimäärät ovat usein suuria ammattikeittiössä ja niiden yhteydessä olevassa muussa rakennuksessa, joten yksittäisen vesiliitoksen normivirtaama niin sanotusti häviää massaan eli pienillä virtaamilla ei ole suurta vaikutusta kokonaisuuteen. Suuret virtaamat ovat ratkaisevia mitoitusvirtaaman osalta, eli laitteille ei pidä laittaa suuria vesivirtaamia ilman perusteltua syytä. [9]

5.3 Viemärijärjestelmän suunnittelussa kohdatut ongelmakohdat

Ongelmakohtia ammattikeittiön viemärijärjestelmän suunnittelussa voi aiheutua yleensä lattiakaivoista ja rasvanerotimesta. Ammattikeittiön alueelle sijoitetaan paljon

lattiakaivoja ja ongelmia kohdataan useimmiten niiden tyyppien valinnassa sekä sijoituksessa ammattikeittiön alueella. Rasvanerotimen ongelmat liittyvät usein rasvanerotuskaivon sijoittamiseen. Parhaiten ongelmat ratkeavat keskustelemalla projektin muiden osapuolten kanssa ongelmakohdista, jotta päädytään parhaaseen ratkaisuun kaikkien osapuolten kannalta.

5.3.1 Lattiakaivot

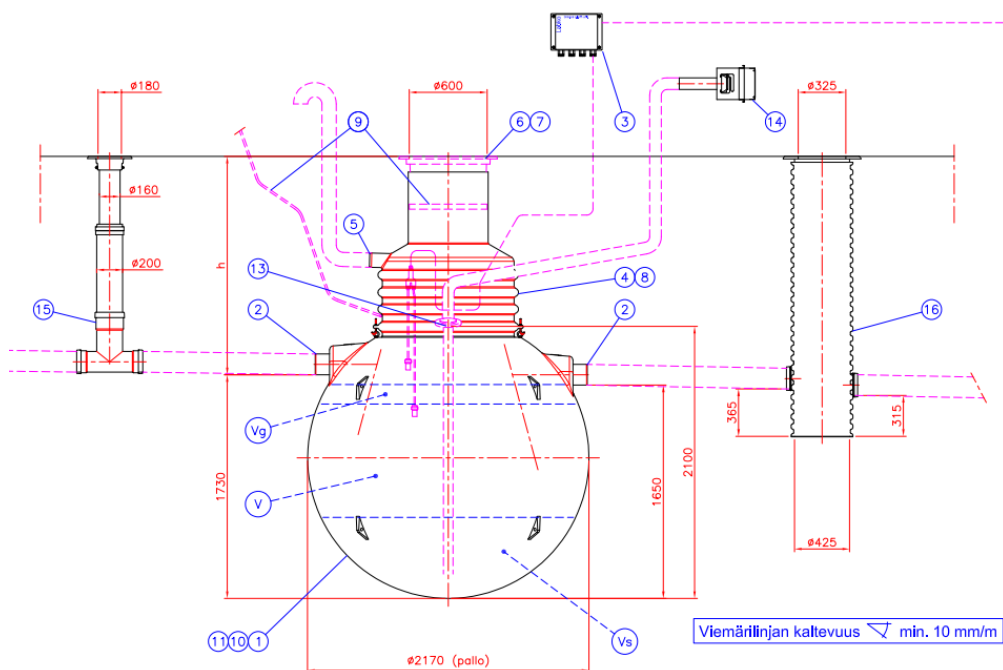
Lattiakaivojen sijoitus ammattikeittiön alueelle ja tarpeenmukaisen lattiakaivotyyppin valinta ovat tärkeässä asemassa viemärisuunnittelussa. Sijoitukseen liittyy esimerkiksi keittiölaite- ja rakennekohtaisia vaatimuksia. Nämä vaatimukset vaikuttavat oleellisesti lattiakaivojen sijainteihin ja tyyppeihin. On myös varmistettava, että ammattikeittiön alueen mistään osasta ei ole yli neljän metrin etäisyyttä lähimpään lattiakaivoon. Keittiölaitekohtaiset vaatimukset vaihtelevat paljon ja ne on hyvä käydä läpi keittiösuunnittelijan kanssa. Tärkeintä on kuitenkin saada vaatimuksien mukainen lattiakaivo keittiölaitteelle, esimerkiksi suurten jätevesivirtaamien keittiölaitteille lattia-allas pönttökaivolla varustettuna sekä hajualttiiseen tilaan, kuten ruokalaan, valitaan lattiakaivo nood-vesilukolla varustettuna. Lattiakaivojen sijoituksessa on myös huomioitava niiden puhdistettavuus, jolloin ne eivät saa sijaita keittiölaitteiden alla tai keittiökalusteiden jalkojen alla. Lattiakaivot vaativat useimmiten suuriakin reikävarauksia rakenteeseen, joten on tärkeää sovittaa lattiakaivojen sijainnit rakennesuunnittelijan kanssa. Tällä tavalla varmistetaan rakenteen kestävyys ja vältetään lattiakaivojen myöhemmiltä siirroilta rakenneongelmien takia.

5.3.2 Rasvanerotuskaivo

Rasvanerotimen asennuspaikan sijoitus aiheuttaa ongelmia, koska asennuspaikalle on laadittu paljon vaatimuksia. Paras ratkaisu olisi saada sijoitettua rasvanerotuskaivo rakennuksen piha-alueelle, mutta se ei läheskään aina ole mahdollista. Rasvanerotimen asennuspaikkaa valittaessa on otettava huomioon, ettei se saa sijaita tuulettamattomissa huoneissa, tie-, pysäköinti- tai varastoalueilla. Hajuhaittojen takia sitä ei saa sijoittaa avattavien ikkunoiden tai ilman sisäänoton lähelle. Myös rasvanerotimen huoltotoimenpiteet, kuten tyhjennyksen toteutus ja säännölliset huoltotoimenpiteet, on huomioitava sijoituksessa. Tyhjennys toteutetaan useimmiten puhdistusajoneuvolla, joten rasvanerotuskaivon ympäristössä on oltava paljon tilaa. Asennustavassa ja sijoittamisessa on myös huomioitava rakennuspaikan ilmasto, jolloin pystytään esimerkiksi estämään

mahdolliset pakkasvauriot. Rasvanerotuskaivo on pyrittävä sijoittamaan mahdollisimman lähelle jäteveden lähdettä ottaen kuitenkin edellä mainitut vaatimukset huomioon. [26]

Rasvaviemärijärjestelmän mallinnuksessa on kiinnitettävä erityisesti huomiota rasvanerotuskaivon korkoihin, kuten esimerkiksi tulo- ja lähtöyhteen korkeudet rasvanerotuskaivossa sekä koko rasvanerotuskaivon korkeus. Kuvassa 31 on esimerkkinä detaljikuva rasvanerotusjärjestelmästä, josta selviää monia mittoja rasvanerotuskaivoon liittyen. Tämä esimerkin detaljikuva on valmistajan sivuilta löytyvä asiakaskuva, josta nähdään kyseisen rasvanerotuskaivon yleisiä mittoja.



Kuva 30. Esimerkki Wavin EuroREK rasvanerotusjärjestelmän detaljikuvesta [31].

Yleensä rasvanerottimien valmistaja laatii detalji- ja piirustuksen, jossa on kohteeseen valitun rasvanerotuskaivon tarkat mittatiedot. Mikäli näitä korkotietoja ei käytä suunnittelussa, pahimmillaan ongelmat voidaan huomata kohteen rakennusvaiheessa. Esimerkiksi rasvanerotuskaivoon tulevan ja lähtevän viemärin suunnittelu liian korkeaan korkoon aiheuttavat sen, että rasvanerotuskaivo ei sijoitu kokonaan maan alle. Se ei ole mahdollista, joten toteutusvaiheessa rasvanerotuskaivo asennettaisiin syvemmälle, jolloin myös viemäriputkiston korko laskisi. Mikäli koko viemärijärjestelmä olisi suunniteltu tällä väärällä korolla, olisi vaarana, että esimerkiksi jätevesiviemärin liitos kunnalliseen

jätevesiverkoston ei enää onnistuisi. Viemäreiden mallinnuksessa on siis kiinnitettävä todella paljon huomiota korkoihin viemärijärjestelmän putkituksen kaadon takia, joka vaihtelee mitoituksen mukaisesti.

6 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli tuoda yhteen ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnitteluun liittyvät ohjeistukset ja esitellä ratkaisumahdollisuuksia ammattikeittiön käyttövesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelun toteuttamiseen. Työssä myös esiteltiin erilaiset ammattikeittiötyypit ja kerrottiin hieman niiden suunnittelusta, jotta on mahdollista havaita eri ammattikeittiötyyppien vaikutus LVI-suunnitteluun. Työn tarkoitus on toimia avustavana työkaluna ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnitteluun, joten työssä on käytetty paljon käytännön esimerkkejä ja kuvia tekstiosuuden yhteydessä hahmottamisen helpottamiseksi. Työssä on pyritty kertomaan laajasti ja selkeästi ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnittelun teknisistä toteutuksista, joita ei välttämättä ole kohdattu muiden rakennuksien tilojen suunnittelussa. Näitä poikkeavuuksia ovat esimerkiksi keittiölaitteiden vesiliitosten suunnittelu ja mallinnus, monien erilaisten lattiakaivotyyppien valinta ammattikeittiön alueella sekä rasvaviemärijärjestelmä ja rasvanerotusjärjestelmä.

Insinööriyö toteutettiin tutustumalla aiheeseen liittyviin ohjeisiin, määräyksiin ja muuhun saatavilla olevaan materiaaliin. Toteutuksen avuksi tutustuin aikaisemmin tehtyihin ammattikeittiöiden vesi- ja viemärisuunnitelmiin sekä osallistuin suunnitteluprojektissa ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnitteluun, jonka avulla sain parhaan mahdollisen käytännön kokemuksen aiheeseen. Myös keskustelut muiden LVI-suunnittelun ammattilaisten kanssa ovat auttaneet tämän työn toteuttamisessa.

Tämä insinööriyö on suunnattu LVI-suunnittelun ammattilaisille, joilla on vähäistä kokemusta ammattikeittiöiden vesi- ja viemärijärjestelmien suunnitteluun. Se myös toimii muistin virkistämisenä ammattikeittiön vesi- ja viemärisuunnittelun eroavaisuuksista kokeneemmillekin LVI-suunnittelijoille. Insinööriyön pohjalta laaditaan ammattikeittiöiden suunnitteluohje sekä muuta materiaalia, kuten mallilaiteluettelo ja detaljipiirustuksia, Granlund Oy:n käyttöön. Suunnitteluohjetta tullaan kehittämään mahdollisten uusien huomioiden ja palautteen pohjalta tulevaisuudessa.

Lähteet

- 1 Ammattikeittiöt. 2017. RT 94-11254. Rakennustieto Oy.
- 2 Nurmijärvelle tulossa sittenkin vain yksi aluekeittiö – sijoittuu Kirkonkylään? 2018. Verkkoaineisto. Nurmijärven Uutiset. <<https://www.nurmijarvenuutiset.fi/artikkeli/636181-nurmijarvelle-tulossa-sittenkin-vain-yksi-aluekeittio-sijoittuu-kirkonkylaan>>. Luettu 6.1.2020.
- 3 Ravintolat ja kahvilat. 2014. RT 94-11164. Rakennustieto Oy.
- 4 Päiväkotien suunnittelu. 2019. RT 103083. Rakennustieto Oy.
- 5 Granlund Oy:n suunnittelureferenssit.
- 6 Metos Oy Ab:n suunnittelureferenssit.
- 7 Kombipata Metos Culino Combi 150E SGL. Verkkoaineisto. Metos Oy Ab. <<https://www.metos.fi/page.asp?pageid=prods&languageid=FI&groupid=534&prodid=4215951&title=Kombipata%20%20Metos%20%20Culino%20Combi%20150E%20SGL&#.XlfPM6gzZaQ>>. Luettu 8.1.2020.
- 8 Yhdistelmäuuni Metos CombiMaster Plus 201/15 HS. Verkkoaineisto. Metos Oy Ab. <<https://www.metos.fi/page.asp?pageid=prods&prodid=4342222&groupid=617&languageid=FI&title=Yhdistelm%20uuni%20Metos%20CombiMaster%20Plus%20201/15%20HS#.XlfRN6gzZaQ>>. Luettu 8.1.2020.
- 9 Niskanen, Vikke. 2020. Suunnittelupäällikkö, Granlund Oy, Espoo. Keskustelu, 10.3.2020.
- 10 Vesi- ja viemärlaitteistot -opas: 10 Vesimittarit. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://www.talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/10-vvl-vesimittarit>>. Luettu 10.2.2020.
- 11 Vesi- ja viemärlaitteistot -opas: 4 Veden laatu. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://www.talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/4-vvl-veden-laatu>>. Luettu 28.2.2020.
- 12 Muuntotaulukko DN ja NPS mitoille. Verkkoaineisto. Taloon Yhtiöt Oy. <<https://www.taloon.com/muuntotaulukko-dn-ja-nps-mitoille>>. Luettu 3.3.2020.
- 13 Oras 413015 Pumppuventtiili. Verkkoaineisto. Oras Oy. <<https://www.oras.com/fi/tuotteet/oras/product/413015/>>. Luettu 10.3.2020.

- 14 Oras 261031 Tyhjiöventtiili. Verkkoaineisto. Oras Oy. <<https://www.oras.com/fi/tuotteet/tarvikkeet/liittimet/product/261031/>>. Luettu 26.2.2020
- 15 Oras 421015 Sekoitusventtiili. Verkkoaineisto. Oras Oy. <<https://www.oras.com/fi/tuotteet/oras/product/421015/>>. Luettu 26.2.2020
- 16 Sisäinen tietokanta, Jupipedia. Granlund Oy.
- 17 Vesi- ja viemärlaitteistot -opas: 28 Viemärihajujen leviämisen estäminen. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://www.talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/28-vvl-viemarihajujen-leviamisen-estaminen>>. Luettu 16.2.2020.
- 18 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. 2007. Suomen Rakentamismääräyskoelma, osa D1. Helsinki: ympäristöministeriö.
- 19 Lattiakourut. Verkkoaineisto. Vemta Oy. <<https://www.vemta.fi/fi/tuotteet-mittakuvat-tuotekooditlvi-numerot/lattiakourut>>. Luettu 3.2.2020.
- 20 Pönttökaivo suurvirtaus, virtaamat. Verkkoaineisto. Vemta Oy. <<https://www.vemta.fi/fi/tuotteet-mittakuvat-tuotekooditlvi-numerot/ponttokaivot/item/27-ponttokaivo-suurvirtaus#virtaamat>>. Luettu 3.2.2020.
- 21 Pönttökaivo PÖK110P-SV-M. Verkkoaineisto. Vemta Oy. <<https://www.vemta.fi/fi/docman/1-tuotteet/ponttokaivot-1/3d-mittakuvat-13/pok-kiintealla-vesilukolla-1/suurvirtaus-massalattialle-1/1507-pok110p-sv-m-3d/file>>. Luettu 3.2.2020.
- 22 Lattia-altaat. Verkkoaineisto. Vemta Oy. <<https://www.vemta.fi/fi/tuotteet-mittakuvat-tuotekooditlvi-numerot/lattia-altaat>>. Luettu 5.2.2020
- 23 Purus Nood-vesilukko. Verkkoaineisto. Unidrain Oy. <<https://www.purus.fi/nood/>>. Luettu 13.3.2020.
- 24 Lattiakaivojen sakka-astiat ja roskasihdit. Verkkoaineisto. Vemta Oy. <<https://www.vemta.fi/fi/tuotteet-mittakuvat-tuotekooditlvi-numerot/sakka-astiat/item/77-lattiakaivojen-sakka-astiat-ja-roksasihdit>>. Luettu 15.3.2020.
- 25 SFS-EN 1825-1 Rasvanerottimet. Osa 1: Suunnittelun perusteet, suoritus ja testaus, merkintä ja laadunvalvonta. 2005. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 26 SFS-EN 1825-2 Rasvanerottimet. Osa 2: Nimelliskoon valinta, asennus, toiminta ja kunnossapito. 2005. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

- 27 Rasvanerottimet. Verkkoaineisto. Wavin-Labko Oy. <<https://www.wavin.com/fi-fi/Catalogue/Infra-ja-jaetevedet/Erotinratkaisut/Rasvanerottimet>>. Luettu 10.3.2020.
- 28 Lattiakaivot. Verkkoaineisto. Stainless Team Finland Oy. <<https://www.stainless-team.fi/fi/rakennusteollisuus/lattiakaivot>>. Luettu 20.2.2020.
- 29 Vaahtopesulaite Metos Nommo. Verkkoaineisto. Metos Oy Ab. <<https://www.metos.fi/page.asp?languageid=FI&pageid=prods&groupid=400&prodid=4197224&title=Vaahtopesulaite%20Metos%20Nommo#.Xle8zagzZaQ>>. Luettu 31.1.2020.
- 30 Oras Safira 1056 Aputilahana. Verkkoaineisto. Oras Oy. <<https://www.oras.com/fi/tuotteet/oras-safira/product/1056/>>. Luettu 31.1.2020.
- 31 Asiakaskuva, EuroREK Omega NS7 ja NS10 rasvanerotusjärjestelmä. Verkkoaineisto. Wavin-Labko Oy. <<https://www.wavin.com/fi-fi/Tiedostot?type=CAD%20Drawing&systems=S077>>. Luettu 18.3.2020.