

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma

Marko Lepistö

Ajansäästö työmaalla vesihuoltomodulia käytettäessä

Insinööriyö 26.6.2009

Ohjaaja: yrittäjä Pekka Lepistö
Ohjaava opettaja: lehtori Hanna Sulamäki

Tekijä Otsikko	Marko Lepistö Ajansäästö työmaalla vesihuoltomoduulia käytettäessä
Sivumäärä Aika	29 sivua 16.4.2009
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja Ohjaava opettaja	yrittäjä Pekka Lepistö lehtori Hanna Sulamäki
<p>Insinööriyön tavoitteena on tehdä vasta kehitetylle vesihuoltomoduulille markkinointimateriaalia. Markkinointimateriaalilla on tarkoitus esittää normitunteja apuna käyttäen vesihuoltomoduulin mahdollisuudet säästää asennusaikaa sekä materiaaleja haja-asutusalueilla pienrakennusten vesijohtolaitteiden asennuksessa. Materiaalin avulla pystytään esittämään laitteen edut suunnittelijoille sekä urakoitsijoille.</p> <p>Vesihuoltomoduulin eri malleilla sekä vanhoilla toteutustavoilla suoritettavat pientalon putkityöt esitetään pohjakuvilla, jolloin pystytään helposti havainnollistamaan, mistä ajan säästö muodostuu. Pohjakuvat antavat suunnittelijoille näkemyksen siitä, miten ja minne vesihuoltomoduuli kannattaa rakennuksessa sijoittaa.</p> <p>Normitunti menetelmällä lasketuista tuloksista ilmenee, että vesihuoltomoduulilla pystytään säästämään aikaa noin 30 % pienrakennuksien vesijohtoverkoston asennustöissä. Tilaa kannalta tämä tarkoittaa pienempiä kustannuksia niin asennusajan kuin materiaalienkin osalta. Selvää säästöä saadaan myös suunnittelun yksinkertaistumisella.</p> <p>Jatkossa markkinointimateriaalilla esitetään laitteen etuja suunnittelijoille sekä haja-asutusalueiden putkiurakoitsijoille, koska he ovat paljon tekemisissä vesihuoltomoduulille soveltuvien kohteiden kanssa.</p> <p>Projektin työstön kokemus vahvistaa käsityksen vesihuoltomoduulin eduista. Kokemusten ja tulosten perusteella helpottuu laitteen markkinointi, joka parhaimmillaan lisää moduulin myyntiä ja sitä kautta vaikuttaa valmistuskustannuksiin. Sijoittamalla kehitystyöhön aikaa ja rahaa voidaan vesihuoltomoduulista saada menestyvä tuote.</p>	
Hakusanat	vesihuoltomoduuli, ajansäästö, markkinointimateriaali

Author Title	Marko Lepistö Time saving on site when using the water supply module
Number of Pages Date	29 pages 26 June 2009
Degree Programme	Building Services Engineering
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor Supervisor	Pekka Lepistö, Contractor Hanna Sulamäki, Senior Lecturer
<p>The purpose of the final year project was to create marketing materials for a recently developed water supply module. The marketing materials aim to present an opportunity to save in both installation time and materials spent on plumbing equipment installations by using a water supply module in less-populated areas and small buildings. The marketing materials could also present the machine's benefits to designers and contractors.</p> <p>By using different models of the water supply combined with old-fashioned methods of implementation it can be easily demonstrated by blueprints how time savings are formed. Blueprints provide a vision to designers of where and how the water supply module should be placed in a building.</p> <p>The results of the project indicated that the water supply module can save time about 30% of a building's water network installations, when calculated with the norm for hours method. From the subscriber's point of view, this means lower costs for both installation time and materials. In addition, simplified planning also means lower costs.</p> <p>In the future the marketing materials will present the benefits of the water supply module to designers and pipeline contractors working in rural and less-populated regions, because they are most involved with sites suitable for the supply module. The experience learned from working with the project confirms the module's benefit. The experience and results of using the device will facilitate marketing, which at best will increase the module sales, and hence affect the costs of construction. By investing time and money in water supply module development, the module could be a successful product.</p>	
Keywords	water supply module, time saving, marketing material

Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

Käsitteet ja määritelmät

1 Johdanto	6
2 Vesihuoltomoduuli	7
3 Vesihuoltomoduulin osat	8
3.1 Yleistä	8
3.2 Varaaja	10
3.3 Pumppu	11
3.4 Painesäiliö	12
4 Vesihuoltomoduuli kohteen suunnitteluvaiheessa	14
5 Materiaalit ja massalistan teko	15
6 Esimerkkikohteiden suunnittelu	16
6.1 Uuden toteutustavan mallintaminen	16
6.2 Vanhan toteutustavan mallintaminen	17
7 Putkialan normiajat	19
7.1 Normiaikojen perusteet	19
7.2 Normiaikoihin sisältyvät työt	19
7.3 Putkien mittaus	19
7.4 Kojeiden mittaus	19
8 Normiaikojen vertailu	20
9 Yhteenveto	21
Lähteet	22
Liitteet	
Liite 1: Markkinointimateriaali	23

Käsitteet ja määritelmät

LVI-alalla on totuttu käyttämään samoistakin tuotteista useata eri nimeä, joilla kuitenkin tarkoitetaan samaa asiaa. Nämä tuotteet, nimitykset ja niiden eri versiot saattavat olla ulkopuoliselle vaikeampi käsittää, jos niiden kanssa ei joudu olemaan tekemisissä ammattinsa puolesta. Alla on selvennetty joidenkin tuotteiden ja lyhennysten tarkoituksia tulkinnan helpottamiseksi.

Kuivakaivo	Lattiakaivo, jossa ei ole vesilukkoa estämässä hajun tuleamista viemäriputkistosta.
LVI	Lämpö, vesi ja ilmastointi
Normitunti	Urakkalaskennassa käytetty yksikkö, joka kertoo laitteen tai putken asennusajan tunteina.
Onninen Oy	Putki-, ilmastointi- ja sähköalan tukkumyymälä.
Painesäiliö	Säiliö, joka varaa vesijohtoverkostolle painetta.
PEM 32	Muoviputki, joka valmistetaan keskitiheysisestä polyeteenistä.
Syöttösekoitusventtiili	Venttiili, jolla rajoitetaan liian kuumaveden pääsyä vesijohtoverkoston.
Varaaja	Säiliö, joka lämmittää ja säilyttää lämpimän käyttöveden.
Vesiautomaatti	Laite, jolla imetään vettä kaivosta tai järvestä.
Vesihuoltomoduuli	Laite, jolla tuotetaan paineistettua kylmää ja lämmintä vettä pienasunnoille.

1 Johdanto

Insinööriyö lähti liikkeelle tarpeesta saada markkinointimateriaalia vasta kehitetystä vesihuoltomoduulista ja sen tuomista eduista. Työn suurin tarkoitus on esitellä laite ja havainnollistaa sen mahdollistama ajansäästö rakennustyömailla. Ajansäästö on mahdollista, kun veden jakeluun ja lämmittämiseen tarvittavat laitteet on asennettu valmiiseen pakettiin.

Vesihuoltomoduulin menestymisen kannalta on tärkeää, että suunnittelijoilla on laitteesta tarvittava tieto. Siksi tarkoituksena on saattaa suunnittelijoiden tietoon moduulin tuomat edut materiaalien avulla. Näin esimerkiksi arkkitehti osaa ottaa laitteen huomioon ja varata sille rakennuksesta sopivat tilat. Kun moduuli otetaan jo suunnittelussa huomioon, ajansäästön lisäksi voidaan saavuttaa myös taloudellisia ja huoltoa helpottavia asioita.

Vesihuoltomoduulin kehittäminen lähti liikkeelle Pekka Lepistön ajatuksesta suorittaa pienrakennuksen putkityöt helpommin. Lähtökohtana laitteen suunnittelussa oli laitteiden helpompi sijoittelu, jotta ahtaissa paikoissa konttaaminen ja asentaminen loppuisi. Ensimmäinen mallikappale vesihuoltomoduulista kasattiin autotallissa, minkä jälkeen haettiin onnistuneelle keksinnölle tarvittavat suojaukset sekä hyödyllisyysmallioikeudet. Vesihuoltomoduuli menestyi myös Inno-Suomi-kilpailussa vuonna 2006 saaden kunniamaininnan. Vesihuoltomoduulia valmistaa nykyään Riihimäen Metallikaluste Oy, ja sitä myy Onninen Oy.

2 Vesihuoltomoduuli

Normaalin rakentamiskäytännön mukaan LVI-laitteet asennetaan rakennuksissa hajasijoitetusti sopiviin paikkoihin. Yleinen käytäntö on sijoitella vesiteknisiä laitteita esimerkiksi tiskipöytien alakaappeihin, lauteiden alle sekä muihin komeroihin. Näin tiloja ei voida käyttää niiden alkuperäiseen tarkoitukseen. Tällainen käytäntö vaatii rakennuspaikalla paljon LVI-asennustöitä, häiritsee muita rakennustöitä sekä nostaa kustannuksia.

Vesihuoltomoduulin mukainen ratkaisu tarjoaa rakennuksen vesiteknisten laitteiden muodostaman kokonaisuuden. Tehdasvalmisteisena elementtilaitteistona moduuli on liitettävissä talon vesihuollon järjestelmiin. Moduulissa sijaitsee tarpeen mukaan vesipumppu, painesäiliö, lämminvesivaraaja sekä tarvittavat komponentit vesijohtojen ja laitteiden kytkentöjä varten. Moduulissa on myös sähkökytkennät sähköisiä toimintoja varten, lisäksi se on lämpö- ja äänieristetty. Moduulin koko vastaa edullisesti tavallisen kaapin mitoitusta, eli pinta-alaltaan se on n.60x60 cm. Korkeus määräytyy varaajan tilavuuden mukaan. Moduuliin asennetaan kaikki valmiiksi ja sen sisään tuodaan sähkönsyöttö ja vesijohto.

Tehdasvalmisteisen vesihuoltomoduulin asentaminen rakennuspaikalla vähentää merkittävästi vesilaitteiden hajasijoittelun ongelmia. Hankalissa olosuhteissa tehtävät kasaus- ja kytkentätöitä saadaan tehdyksi tehtaan lämpimissä tiloissa, oikealla korkeudella sarjatyönä. Tämä säästää aikaa, vähentää erikoistyökalujen ja tarvikkeiden tarvetta työmaalla, joita joudutaan usein hakemaan pitkienkin matkojen päästä. Vesihuoltomoduuli on helposti huollettavissa, kun kaikki laitteet sijaitsevat keskitetysti samassa paketissa.

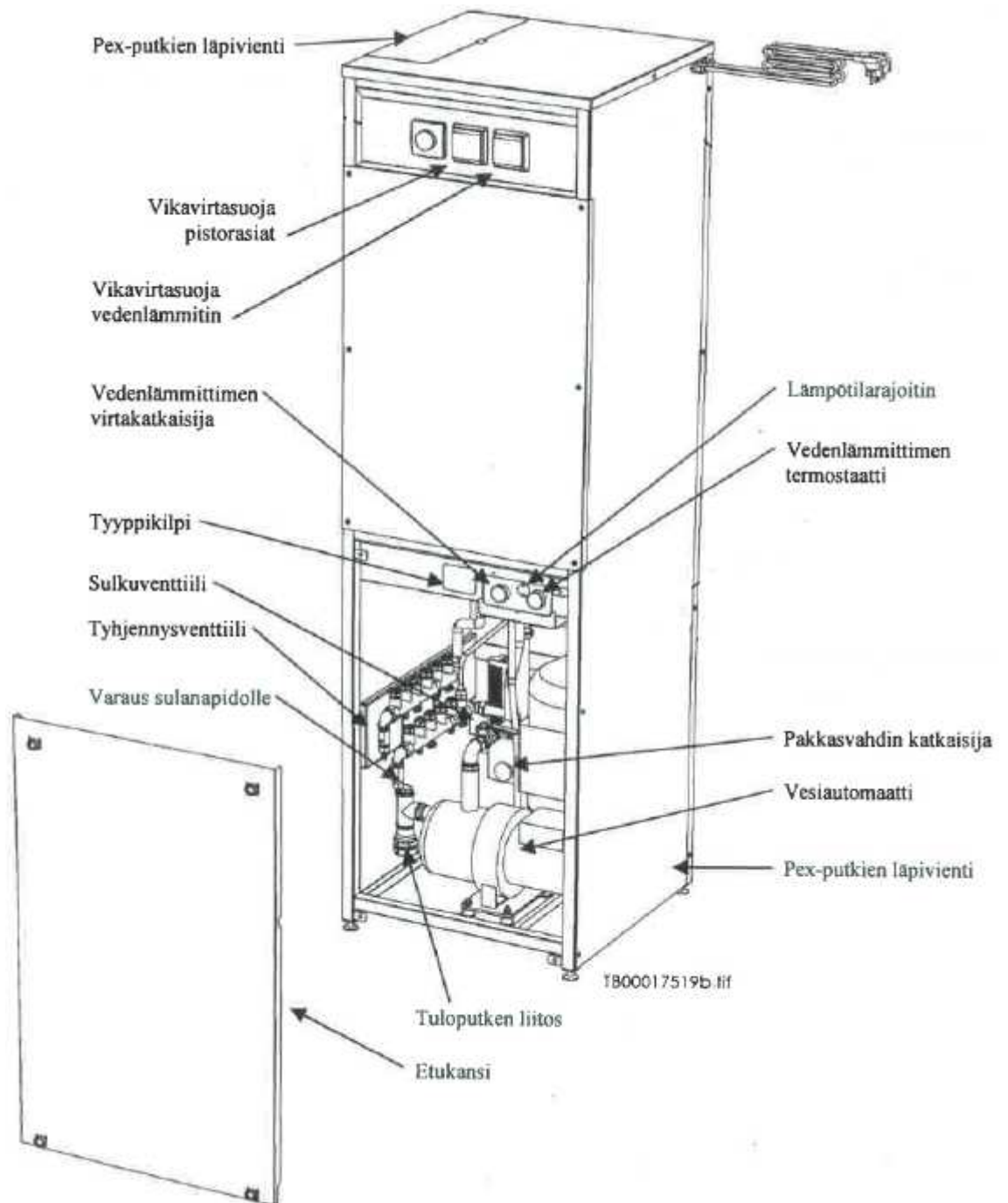
Laitteiston avulla saavutetaan taloudellista etua monessa asiassa, kuten esimerkiksi kalliissa asennusajassa. Lämmityskustannuksia säästyy, kun mökin voi jättää kylmilleen. Huolehtimalla vesijohtojen tyhjennyksestä lämpimänä pidettävä moduuli on helppo ottaa käyttöön mökille tultaessa. (1, s. 1-2)

3 Vesihuoltomoduulin osat

3.1 Yleistä

Vesihuoltomoduuliin on asennettu valmiiksi kuvan 1 mukaisesti kaikki komponentit lämpimän ja kylmän veden tuottamiseen. Alla on kerrottu enemmän pääosista (pumppu, painesäiliö ja varaaja), jotka muodostavat vesihuoltomoduulin. Laitteiden toiminnalliset ja säätöön liittyvät osat ovat siirtyneet kokonaisuudessaan vesihuoltomoduuliin.

Moduulissa on lisäksi yksinkertaistettu säätöön liittyviä asioita, jotka ovat pakettiin tehtyjen sähkökytkentöjen ansiota. Tehonsa vesihuoltomoduuli saa kahdesta 16 A:n sulakkeen pistorasiasta, joista toisen tarvitsee varaaja ja toisen vesiautomaatti sekä pakkasvahti.



Kuva 1. Vesihuoltomoduli ja sen osat.

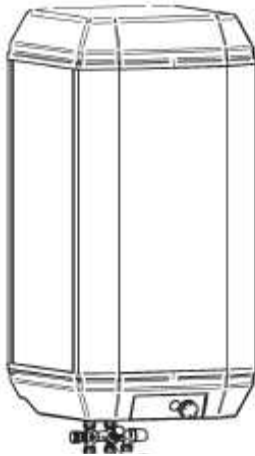
3.2 Varaaja

Seuraavassa on esitelty varaaja, jota ennen vesihuoltomoduulin kehitystä on käytetty yleisesti moduulille soveltuvissa asennuskohteissa. Kuvan 2 varaaja on tarkoitettu asennettavaksi saunaan liitteen 1 sivujen 4 ja 6 mukaisesti. Saunaan asennettaessa varaaja ei vie muuhun käyttöön tarkoitettua tilaa, vaan on piilossa lauteiden alla. Huonona puolena saunamallissa on lian kerääminen ja hankalat siivousmahdollisuudet sekä ahtaat asennus- ja huoltotilat. Tämä on yksi syy, joka johti vesihuoltomoduulin kehittämiseen. Useat pienet mökit, joihin vesihuoltomoduuli on suunniteltu, on tarkoitettu loma-asunnoiksi. Tästä johtuen ne saatetaan jättää vain peruslämmölle. Jäätymisvaaran takia vesijohtolaitteet on pystyttävä tyhjentämään vedestä. Kun varaaja on asennettu saunaan, luonnollisesti sinne täytyy asentaa kuivakaivo syöttösekoitusventtiilissä olevaa varoventtiiliä ja tyhjennyksiä varten. Kuivakaivo johdetaan kylpyhuoneen märkäkaivoon lattiarakenteissa.



Kuva 2. Jäspi-lämminvesivaraajan saunamalli (2).

Nämä seikat on otettu huomioon vesihuoltomoduulia kehitellessä. Moduuli pystytään tyhjentämään kylpyhuoneeseen asennettuna helposti laitteen pohjassa olevasta venttiilistä märkäkaivoon. Näin kuivakaivoa ei ole pakko asentaa saunaan. Kuvassa 3 esitetään vesihuoltomoduulissa käytetty Jäspin lämminvesivaraaja, joka 160 litran tilavuudella ja 3 kW:n teholla on riittävä esimerkki kohteen tyyppisiin rakennuksiin. Vesihuoltomoduuliin asennettaessa varaaja joudutaan purkamaan suojapelleistään, jotta se saadaan mahtumaan 600x600 mm:n kokoiseen moduuliin.



Kuva 3. Lämminvesivaraajan seinälle asennettava malli (2).

3.3 Pumppu

Vesihuoltomoduulissa käytettävä pumppu on kuvan 4 mukainen vesiautomaatti, joka sisältää painesäiliön. Vastaavanlaista vesiautomaattia on käytetty ennen vesihuoltomoduulia useissa kohteissa, joissa on esimerkiksi avokaivo. Kuten kuvasta 1 voidaan havaita, moduuliin asennettuna pumppu-painesäiliö kombinaatio on purettu, jotta tuloksena olisi mahdollisimman kompakti paketti. Vesiautomaatti on ainoita laitteita, jotka tarvitsee kytkeä vesihuoltomoduulia käyttöön otettaessa. Kaivolta tuleva vesijohto on asennettava sen kokoiseen suojaputkeen, että se pystytään taivuttamaan vesiautomaatin alaspäin suunnattuun liittimeen. Pumpun sähkökytkennät moduulissa on valmiiksi tehty.



Kuva 4. Onnline-vesiautomaatti (3).

3.4 Painesäiliö

Kalvopainesäiliötä tarvitaan varaamaan verkostoon painetta (kuva 5). Pumpun käynnistyessä, painesäiliö varaa painetta täytyessään vedellä. Painesäiliön jakavan kalvon toiselle puolelle asennetaan niin sanottu esipaine, jonka ansiosta painetta riittää takautuvasti. Kun verkoston paine laskee tarpeeksi käytön myötä, pumppu käynnistyy. Kun pumppu sijaitsee esimerkiksi porakaivossa, täytyy rakennuksen sisälle asentaa vastaavanlainen painesäiliö. Kaivossa sijaitsevaa pumppua ohjaamaan tarvitaan painekeytkin, joka kertoo pumpulle verkoston paineen muutokset.



Kuva 5. Kalvopaisunta-astia (4).

Vesihuoltomoduulista on myös pumputon malli, joka kuitenkin sisältää painesäiliön sekä painekeytkimen. Näin moduuli soveltuu myös porakaivollisiin kohteisiin. Kuvassa 6 on esitetty toisentyyppinen painesäiliö, vesiossa sisältää valmiina pakettina kalvopainesäiliön, painekeytkimen, painemittarin sekä varoventtiilin.



Kuva 6. Vesiossa (4).

4 Vesihuoltomoduuli kohteen suunnitteluvaiheessa

Vaikka vesihuoltomoduuli on kompakti paketti, vaatii sekin rakennuksesta oman tilansa. Helpointa moduuli on tietysti asentaa kylpyhuoneeseen, vaikka se vie sieltä esimerkiksi pyykkikaapin tilan. Nämä ovat kuitenkin sellaisia asioita, jotka pitää ottaa huomioon jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Suunnittelija pääsee luonnollisesti helpommalla asennusten yhdenmukaistumisen myötä ja hajasijoitus ongelmien poistuessa. Viemäreitä suunniteltaessa tulee huomioida lattiakaivon sijoittelu vesihuoltomoduulin läheisyyteen laitoksen vesien tyhjennystä varten. Vesivahinkojen riskit pienenevät tätä kautta, ja viemärien suunnittelu yksinkertaistuu. Sisäisten sähkötöiden ansiosta sähkösuunnittelijan tulee huomioida, että moduulille tarvitaan vain kaksi sähköpistettä. Moduulin käyttö vaikuttaa näin sähkötöiden kustannuksiin.

Ennen vesihuoltomoduulia vastaavia asioita ei ole tarvinnut miettiä, mutta ihmisten mukavuudenhalun myötä tilanne on muuttunut. Usein pienet mökit on tehty arkkitehdin pohjakuvan ja putkiasennukset asentajan näkemyksen mukaan, koska tarkkoja LVI-suunnitelmia ei ole vaadittu. Putkimiehen työ on tietysti helpottunut, jos asiakas on ollut halukas tilaamaan ja teettämään kohteesta putkisuunnitelmat. Tämä on kuitenkin harvinaista, minkä takia usein hajasijoittelu on ollut ainut ratkaisu. Vesihuoltomoduulin suunnittelun yksi lähtökohdista on ollut saada jo arkkitehti ottamaan huomioon tilavaraus, jonka moduuli tarvitsee.

Suurimpia syitä laitteiden piilottamiseen komeroihin ja tiskikaappeihin on todennäköisesti ollut juuri laitteet itse. Näky ei välttämättä olisi kaunis, jos vesihuoltomoduulia vastaavat laitteet asennettaisiin itsenäisesti kylpyhuoneen nurkkaan. Tällaisessa tapauksessa laitteet tarvitsisivat varmasti jonkinlaisen kotelon suojaamaan niitä. Vesihuoltomoduuli mahdollistaa asianmukaisen asennuksen kylpyhuoneessa, tämän taas mahdollistaa moduulin koteloitu ja äänieristetty paketti.

5 Materiaalit ja massalistan teko

Materiaalit on kerätty pääpiirteittäin, eli siinä on toimivan kokonaisuuden saavuttamiseksi tärkeimmät osat. Yksittäiset osat sekä työskennellessä ajankäytön kannalta olemattomat kytkennät on jätetty huomioimatta, koska kyseisiä työvaiheita joutuu tekemään kaikissa liitteessä 1 esitetyissä neljässä tavassa. Hankalin vaihe massalistan työstämisessä on vesihuoltomodulin purkaminen sekä osien uudelleen sijoittelu niin, että mallikohde vastaa realistisesti oikeaa kohdetta.

Esimerkkirakennuksen putkitöiden suorittamiseen on tapoja yhtä paljon kuin tekijöitä, täten keskittyminen kohdistuu ainoastaan toimivan ratkaisun aikaansaamiseen. Vastaavan kohteen putkitöiden usean suoritustavan takia on myös massalista kuin ajansäästökin vain viitteellinen. Viitteellisyydestä riippumatta työ havainnollistaa kokemattomallekin modulin tuomat edut. Vaikka käytettävät materiaalit sekä työskentelytavat saattavatkin vaihdella asentajasta riippuen, ovat kuitenkin tietyt laitteet kuten pumppu, paisunta-astia sekä varaaja pakollisia.

Kaikissa neljässä tapauksessa on kaivolta tuotu joko tiskiallaskaappiin tai kylpyhuoneeseen tulovesiputki, esimerkiksi PEM 32. Tähän asennukseen ei tämän enempää tässä raportissa puututa. Tulovesiputken asennus on välttämätön, eikä asennuksen lopputulos tältä osin muutu, käytettiin vesihuoltomodulia tai ei. Työssä on kuitenkin kerrottu putken asennukseen laskettava teoreettinen aika, jotta työn perusteella pystytään havainnollistamaan paremmin kokonaisuus.

6 Esimerkkikohteiden suunnittelu

6.1 Uuden toteutustavan mallintaminen

Uuden ja vanhan asennustavan mallintamisen apuna on käytetty kuvitteellista pohjakuvaa, joka on mikä tahansa haja-asutusalueen pienrakennus. Tässä tapauksessa käytetty rakennus on, noin 56-neliöinen saunallinen mökki. Putkimateriaalina on käytetty muovi- ja kupariputkia, asennusmallista riippuen.

Vesihuoltomoduulia käytettäessä kohde on suunniteltu muoviputkella, koska se on helpoin ja nopein asennustapa vastaavissa uudiskohteissa. Etuna on lisäksi vaihdettavuus. Moduuli on myös suunniteltu niin että putkituksen pystyy suorittamaan niin sanottu tee se itse -mies. Tämän tietysti mahdollistaa laitteiden sijoittelu, kaikki laitteet yhdessä paketissa. Vaativimmat erikoistyöt ja kytkennät on tehty valmiiksi jo tehtaassa. Kohteessa vesihuoltomoduuli on sijoitettu kylpyhuoneen nurkkaan, johon myös tulee kaivolta päävesijohto. Moduulilta lähtevät putket on asennettu alakattoon sekä seinärakenteisiin hanakulmarasioineen. Liitteessä 1 sivuilla 5 ja 7 on esitetty edellä mainitun tyyppinen asennus. Seuraavana on esitetty laitteet, joita käytetään vesihuoltomoduulin yhteydessä, sekä niiden normitunnit.

1. Vesihuoltomoduuli	1,5 NH
2. Pumppu	1,2 NH
3. Muoviputki PEX 15, 40 m	4,8 NH
4. Suihku	1,3 NH
5. WC-istuin	1,0 NH
6. Pesukonehana	0,2 NH
7. Pesuallas	0,6 NH
8. Pesuallashana	0,6 NH
9. Tiskiallashana	0,6 NH
10. PEL 32 25 m	2,5 NH

Normituntien määrä, kun moduuli sisältää pumpun:

13,1 NH

Normituntien määrä, kun pumppu asennetaan kaivoon:

14,3 NH

6.2 Vanhan toteutustavan mallintaminen

Kun vesihuoltomoduulia ei käytetä, on suunnittelussa käytetty kupariputkea. Tässä tapauksessa materiaalin hinta on kalliimpi ja varsinkin aikaa kuluu huomattavasti enemmän laitteiden hajasijoittelun takia. On huomattavasti vaikeampaa toteuttaa tällainen kohde muoviputkella, koska laitteiden väliset matkat on mahdotonta tehdä siististi, sillä muoviputkea ei ole suunniteltu käytettäväksi pinta-asennuksiin. Tässä niin sanotussa perinteisessä asennus-mallissa varaaja on sijoitettu lauteiden alle, joka on yleistä vähäisten tilojen vuoksi. Pumppu ja painekeytkin liitoksineen on sijoitettu tiskiallaskaappiin, joka on yleinen asennustapa, koska näin laitteet saadaan pois näkyvistä. Kylpyhuoneessa putket ovat asennettu katonrajaan, josta ne laskeutuvat kalusteille. Näin asennettuina ne eivät riko vedeneristystä kannakkeillaan. Tarkempi asennus malli on esitetty liitteessä 1 sivuilla 4 ja 6. Seuraavassa on esitetty laitteet, joita käytetään vanhassa asennusmallissa, sekä niiden normitunnit.

1. Pumppu	1,2 NH
2. Painesäiliö	0,9 NH
3. Lämminvesivaraaja +25 %	1,25 NH
4. Kupariputki 40 m	15,2 NH
5. Suihku	1,3 NH
6. WC-istuin	1,0 NH
7. Pesukonehana	0,2 NH
8. Pesuallas	0,6 NH
9. Pesuallashana	0,6 NH
10. Tiskiallashana	0,6 NH
11. PEL 32 25 m	2,5 NH

Normituntien määrä, kun pumppu asennetaan sisälle, jolloin painesäiliö pumpussa:
24,45 NH

Normituntien määrä, kun pumppu asennetaan kaivoon ja painesäiliö sisälle:
25,35 NH

7 Putkialan normiajat

7.1 Normiaikojen perusteet

Työn oleellisin osa on työajan määrittäminen normitunteja apuna käyttäen, siksi on hyvin tärkeää ymmärtää mistä normiajat tulevat. Olen käyttänyt apuna LVI-toimialan Työehtosopimus 2008–2010 -kirjaa, jossa määritellään ne perusteet, joiden mukaan suoritettu työ mitataan ja muutetaan normiajoiksi.

7.2 Normiaikoihin sisältyvät työt

Normiajat sisältävät kaikkien putkien ja kojeiden sekä niiden varusteiden asennuksen eri työvaiheineen. Työmääräyksen mukaisen työn valmiiksi suorittaminen suunnitelmien edellyttämällä tavalla sisältyy kokonaisuudessaan normiaikoihin. (5, s. 98-99)

7.3 Putkien mittaus

Putkijohdot mitataan putken keskiviivan pituutena putkistovarusteineen.

Putkistovarusteet, kuten venttiilit ja putkenosat, mitataan putkijohdon liitoskohdasta liitospaikkaan suoraviivaisesti koko rakennepituudeltaan. Kojeita ei oteta huomioon mittauksessa. Putkiasennusta tai purkutöitä koskevat normiajat tarkoittavat metriä kohti kuluvaa normiaikaa. (5, s. 98-99)

7.4 Kojien mittaus

Kojien normiaikoihin sisältyvät kojeiden asennusten tai purkutöiden lisäksi kojeiden putkikytkennät sekä venttiilien, hanojen ja varustimien asennukset tai purkutöitä.

Asennuksien ja purkutöiden normiaikoihin ei vaikuta, asennetaanko ne suoraan kojeisiin tai niihin liittyviin johtoihin tai puretaanko ne niistä. (5, s. 98-99)

8 Normiaikojen vertailu

Vertailtaessa edellä laskettuja normitunteja voidaan helposti todeta vesihuoltomoduulin tuomat edut. Kun asennukset tehdään vanhan tavan mukaan, voidaan asennusajassa puhua helposti yli kolmen päivän töistä, nämä eivät tietenkään sisällä työmatkoja, osien hakuja tai muita työmaalla tapahtuvia suunnitteluja. Vesihuoltomoduulia käytettäessä puhutaan noin kahden päivän asennustöistä, eli asennusajassa voidaan säästää yli 30 %. Alla olevasta laskelmasta voidaan havaita, että molemmissa vesihuoltomoduulin malleissa ajansäästö on noin 11 tuntia. Lisäksi asennustyöt nopeutuvat, kun työmaalla ei tarvita niin paljon tarvikkeita. Näin ei myöskään tarvita ylimääräisiä osien hakureissuja. Ajansäästön tuomia taloudellisia etuja laskettaessa voidaan siihen helposti lisätä suunnittelun nopeutumisen sekä sähkötöihin vaikuttavien tarvikkeiden tuomat säästöt. Normitunteja laskiessa pitää ottaa huomioon asioita, joita ei mahdollisesti aikaisemmin tule ajateltua, paitsi itse työn suoritus vaiheessa. Esimerkkinä on vanhan asennusmallin mukainen varaajan asennus, jonka kytkennän normituntimäärään lisätään olosuhdelisänä 25 %, koska työskentelytila on maasta kattoon, eli tässä tapauksessa lauteisiin, alle 1,8 metriä.

Vesihuoltomoduulin pumpullinen malli:

$$24,45 \text{ NH} - 13,1 \text{ NH} = \underline{11,35 \text{ NH}}$$

Vesihuoltomoduulin pumputon malli:

$$25,35 \text{ NH} - 14,3 \text{ NH} = \underline{11,05 \text{ NH}}$$

9 Yhteenveto

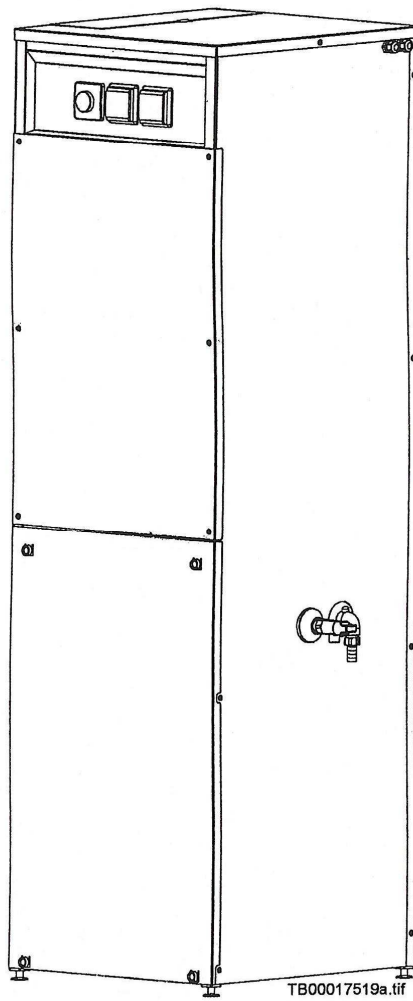
Vesihuoltomoduulin tuomat edut ovat selkeitä, kun niitä verrataan vanhoihin menetelmiin. Esimerkiksi ajansäästö on huomattava. LVI-alalle on kuitenkin hyvin hankala tuoda uusia ideoita ja vielä hankalampi saada ne menestymään, koska vanhat asennustavat ovat juurtuneet ikääntyviin asentajiin. Vesihuoltomoduuli on kehitetty lähes neljä vuotta sitten, eikä se vielä ole lyönyt itseään täysin läpi markkinoinnista ja esittelytilaisuuksista huolimatta. Näistä syistä on vaikea verrata teoreettisia tuloksia käytännön kokemuksiin, johtuen juuri niiden vähäisestä määrästä. Vesihuoltomoduulin tulevaisuus on kuitenkin valoisampi. Kehitystä jatketaan, jotta paketista saadaan entistä edullisempi ja tätä kautta taloudellisesti kannattavampi vaihtoehto.

Tässä työssä esitelty markkinointimateriaalin synty ja perusteet on suunnattu seuraavaa mallia silmälläpitäen. Siitä on tarkoituksella jätetty pois entisessä mallissa olleita laitteita, kuten poistoilmakone. Jatkossa on kuitenkin tarkoitus, että vesihuoltomoduuleja tehdään myös mittatilaustyönä. Näin voidaan kohteen mukaan valita tarvittavat komponentit, kuten ilmanvaihtokone, jossa on lämmöntalteenotto. Tärkeimpiä askeleita tulevaisuutta silmälläpitäen on saada suunnittelijat huomioimaan keksintö. Lisäksi vähintään yhtä suuressa asemassa ovat pienet haja-asutusalueilla olevat putkiasennusfirmat, jotka ovat paljon tekemisissä vesihuoltomoduulille soveltuvien kohteiden kanssa. Tämän hetkisen markkinoinnin, eli pääasiassa messuesittelyjen sekä Onnisen julkaisujen lisäksi pyrimme juuri tällä materiaalilla saamaan vesihuoltomoduulin asiakkaiden, urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden tietoon.

Lähteet

- 1 Hyödyllisyysmallitodistus No 6803. Helsingissä: Patentti- ja rekisterihallitus, 26.9.2005
- 2 Jäspi-VLK vedenlämmittimet, asennus- ja käyttöohje. Raisio: Jäspi lämpötekniikka, 2002.
- 3 Onnline tyhjennyspumput ja vesiautomaatit. Vantaa: Onninen Oy, 2008.
- 4 Lohja-painesäiliöt. Saukkola: Pumppu Lohja Oy, 2004
- 5 LVI-toimialan työehtosopimus 2008–2010. Keuruu: LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ry, 2008.

Vesihuoltomoduuli



CE

Vesihuoltomoduulin käyttö työmaalla

Vesihuoltomoduulin yhteydessä on helpointa käyttää asennuksissa ja kytkennöissä muoviputkea. Putki asennetaan suojaputkessa seinien sisään, alakaton yläpuolelle. Näin putket voidaan vaihtaa tai huoltaa rakenteita rikkomatta. Itse moduuli asennetaan kylpyhuoneeseen sille varattuun nurkkaan. Alla olevan luettelon mukaiset tarvikkeet on suunniteltu niiden tarkoituksenmukaisiin paikkoihin sivuilla 27 ja 29.

Materiaalien asennusajat vesihuoltomoduulilla

Erilaisten materiaalien ja kojeiden asennukseen käytettävä teoreettinen aika, jota käytetään tarjouslaskennassa ja joihin putkiasentajien urakkapalkkaus perustuu, voidaan laskea LVI-toimialan työehtosopimus kirjassa määritellyillä normitunneilla. Kaikkien normituntien summa muodostaa urakkasumman joten vesihuoltomoduulin tuoma ajansäästö näkyy suoraan urakkasummassa.

1. Vesihuoltomoduuli	1,5 NH
2. Pumppu	1,2 NH
3. Muoviputki PEX 15, 40 m	4,8 NH
4. Suihku	1,3 NH
5. WC-istuin	1,0 NH
6. Pesukonehana	0,2 NH
7. Pesuallas	0,6 NH
8. Pesuallashana	0,6 NH
9. Tiskiallashana	0,6 NH
10. PEM 32 25m	2,5 NH

Normituntien summa, kun moduuli sisältää pumpun:

13,1 NH

Normituntien summa, kun pumppu asennetaan kaivoon:

14,3 NH

Vanhan asennusmallin toteuttaminen

Vanhan tyyppinen asennus toteutetaan yleensä kupari- tai muulla vastaavalla jäykällä putkella pinta-asennuksina. Tässä niin sanotussa perinteisessä asennus mallissa varaaja on sijoitettu lauteiden alle, joka on yleistä vähäisten tilojen vuoksi. Pumppu ja painekytkin liitoksineen on sijoitettu tiskiallaskaappiin, koska näin laitteet saadaan pois näkyvistä. Kylpyhuoneessa putket ovat asennettu katonrajaan, josta ne laskeutuvat kalusteille. Näin asennettuna ne eivät riko vedeneristystä kannakkeillaan. Sivuilla 26 ja 28 on esitetty esimerkkikuvana laitteiden yleinen hajasijoittelu.

Materiaalien asennusajat vanhassa asennus mallissa

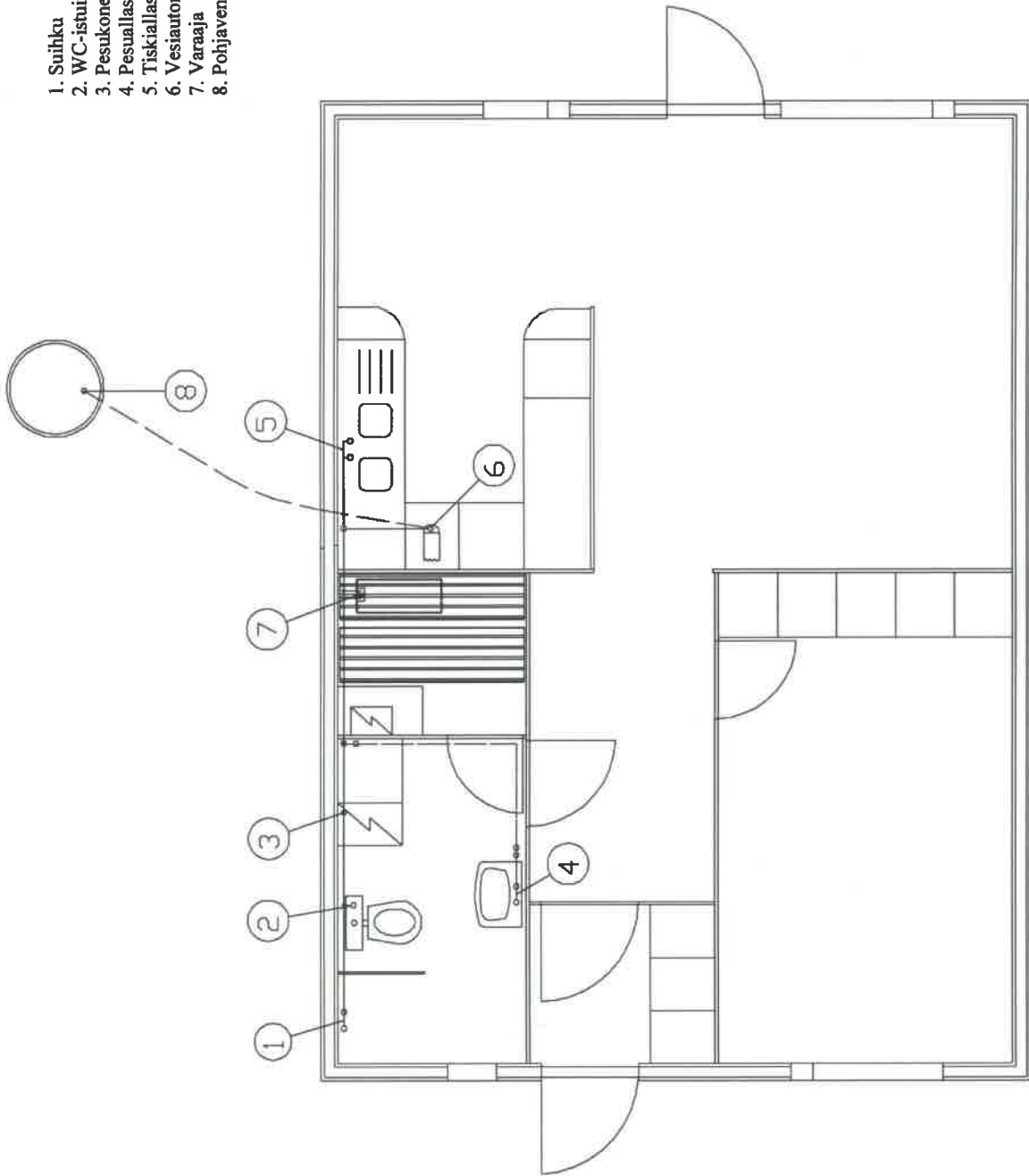
Alla on laskettu normituntien määrä, kun asennus suoritetaan vanhan tavan mukaan. Normitunteja verrattaessa vesihuoltomodulin normituntien summaan, on ero huomattava. Laskelmassa on myös huomioitu varaajan kytkentään tarvittava normituntilisä, joka johtuu varaajan ahtaista kytkentä olosuhteista.

1. Pumppu	1,2 NH
2. Painesäiliö	0,9 NH
3. Lämminvesivaraaja +25 %	1,25 NH
4. Kupariputki 40 m	15,2 NH
5. Suihku	1,3 NH
6. WC-istuin	1,0 NH
7. Pesukonehana	0,2 NH
8. Pesuallas	0,6 NH
9. Pesuallashana	0,6 NH
10. Tiskiallashana	0,6 NH
11. PEM 32 25 m	2,5 NH

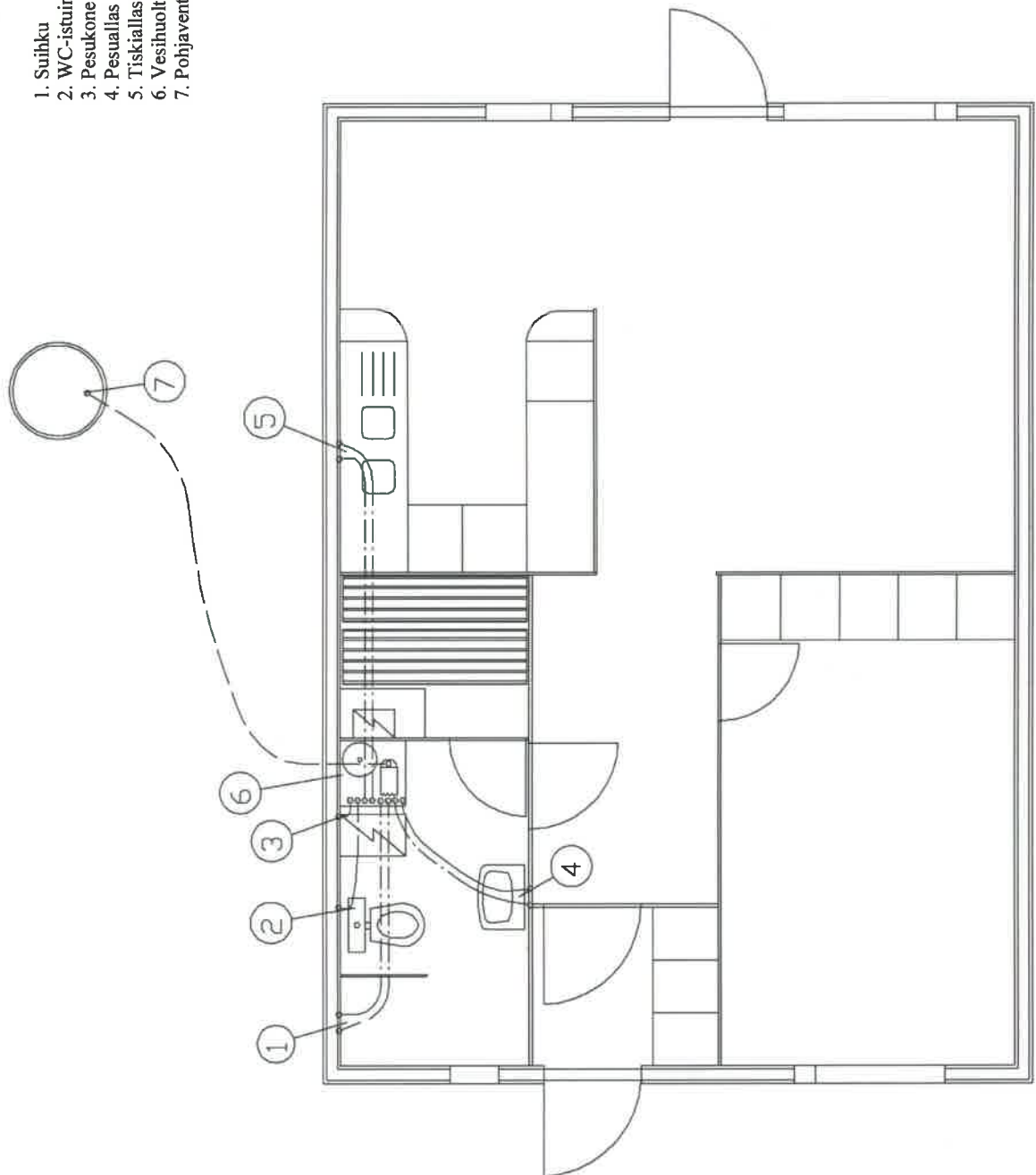
Normituntien määrä, kun pumppu asennetaan sisälle, jolloin painesäiliö pumpussa:
24,45 NH

Normituntien määrä, kun pumppu asennetaan kaivoon ja painesäiliö sisälle:
25,35 NH

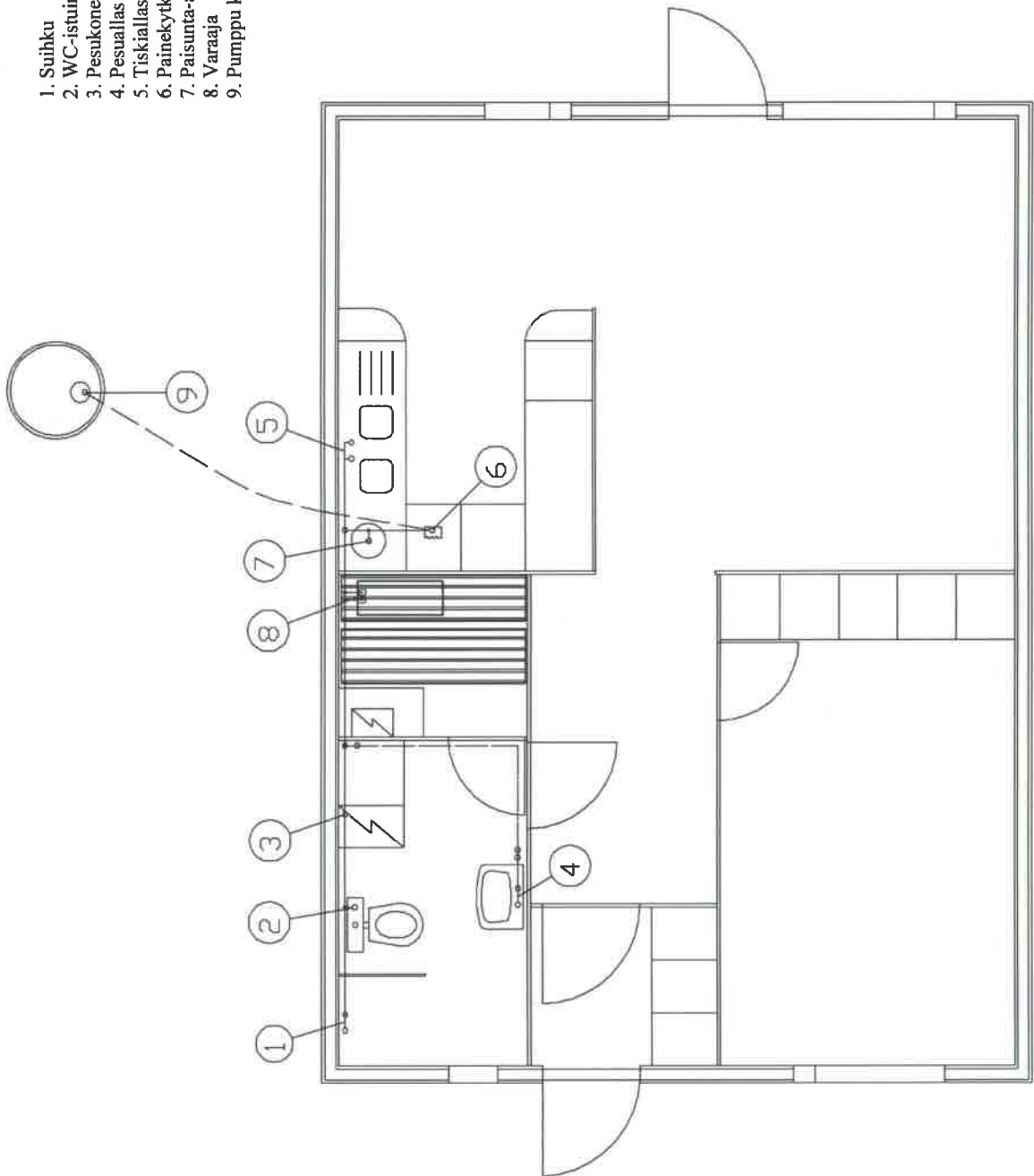
1. Suihku
2. WC-istuin
3. Pesukone
4. Pesuallas
5. Tiskiallas
6. Vesiautomaatti
7. Varaaja
8. Pohjajäventiili



1. Suihku
2. WC-istuin
3. Pesukone
4. Pestuallas
5. Tiskiallas
6. Vesihuoltomoduuli
7. Pohjaventtiili



1. Suihku
2. WC-istuin
3. Pesukone
4. Pesuallas
5. Tiskiallas
6. Painekeytkin
7. Paisunta-astia
8. Varaaja
9. Pumppu kaivossa



1. Suihku
2. WC-istuin
3. Pesukone
4. Pesuallas
5. Tiskiallas
6. Vesihoitomoduuli
7. Pumppu kaivossa

