



liska Kaukola-Risku

Linjalattiakaivon suunnitteluohje

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

Talotekniikka

Opinnäytetyö

3.3.2023

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Iiska Kaukola-Risku
Otsikko:	Linjalattiakaivon suunnitteluohje
Sivumäärä:	51 sivua + 9 liitettä
Aika:	3.3.2023
Tutkinto:	Insinööri (YAMK)
Tutkinto-ohjelma:	Talotekniikka
Ohjaajat:	Markku Leino, Tutkintovastaava, Metropolia ammattikorkeakoulu Annika Jyllilä-Vertigans, Toimitusjohtaja, Vieser Oy

Opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa suunnitteluohje Vieser Line linjalattiakaivon suunnitteluun. Opinnäytetyö suoritettiin lattiakaivovalmistaja Vieser Oy:lle heidän pyynnöstään. Tässä työssä kerrotaan laajasti märkätiloista, Vieser lattia- ja linjalattiakaivoista, lattiakaivoihin kohdistuvista asetuksista ja ohjeistuksista sekä Vieser Line linjalattiakaivon mitoittamisesta ja pituuden määrytyksestä suunnittelutyössä.

Tarkoituksena oli tuottaa linjalattiakaivon suunnitteluohje, jonka avulla linjalattiakaivon suunnittelu olisi helpompaa rakennus ja lvi-alan ammattilaisille. Suunnitteluohjeessa pyritään siihen, että kaikki linjalattiakaivon suunnitteluun liittyvä löytyisi yhdestä paketista. Ohjeen tekemistä varten perehdyttiin tarkasti lattiakaivoihin liittyviin asetuksiin ja ohjeistuksiin. Näkemystä ohjeistuksen kirjoittamiseen saatiin myös haastatteleamalla märkätilojen kanssa työtä tekeviä henkilöitä.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi linjalattiakaivon suunnitteluohje, jota voidaan käyttää tukena linjalattiakaivon eri suunnitteluvaiheissa. Suunnitteluohjeen avulla rakennus ja LVI-alan ammattilaiset saavat riittävästi tietoa linjalattiakaivosta ja sen suunnittelusta.

Avainsanat: lattiakaivo, linjalattiakaivo, märkätila, suunnitteluohje, kylpyhuone

Abstract

Author(s): Iiska Kaukola-Risku
Title: Design Instructions for Linear Drains
Number of Pages: 51 pages + 9 appendices
Date: 3 March 2023

Degree: Master of Engineering
Degree Programme: Building Services Engineering
Instructors: Markku Leino, Senior Lecturer
Annika Jyllilä-Vertigans, CEO

This master's thesis aimed at creating a guide for the design of linear drains for the commissioning company. The purpose was to produce a design that would make the planning of linear drain easier for construction and HVAC professionals.

The design guide was to include everything that is necessary to the planning of linear drains so that all information about wet rooms, floor drains and linear drains, as well as about regulations and instructions for the dimensioning could be found in a single package. To achieve this, the regulations and instructions related to floor drains were studied in detail. In addition, experts working with wet room facilities were interviewed for the guide.

The thesis resulted in a design guide for linear drains. The guide can be used as a supporting document in the different phases of designing linear drains. The guide provides construction and HVAC professionals with sufficient information on the linear drains and their design.

Keywords: floor drain, linear drain, wet room, design guide, bathroom

Sisällys

1	Johdanto	8
1.1	Tausta	8
1.2	Tavoite	9
1.3	Tutkimusmenetelmät	10
1.4	Märkätilan määritelmä	11
2	Lattiakaivo	13
2.1	Pistemäinen lattiakaivo	14
2.2	Linjalattiakaivo	15
2.3	Nurkkalattiakaivo	17
3	Viranomaisasetukset ja -ohjeet	18
3.1	Ympäristöministeriön asetus kosteusteknisestä toimivuudesta	18
3.2	Ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitteistoista	18
3.3	Ympäristöministeriön ohje kosteusteknisestä toimivuudesta	19
3.4	RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet	19
3.5	Talotekniikka RYL 2021/1	20
3.6	Esteetön rakennus ja ympäristö	21
4	28.02.2023 Märkätilaohjeistus Ruotsissa	22
4.1	Märkätilanohjausryhmä GVK	22
4.2	Säkra våtrum opas	22
5	Vieser Line linjalattiakaivo	24
5.1	Vieser Line järjestelmäkuvaus	25
5.2	Sijoittaminen	26
5.3	Linjalattiakaivon kokonaiskorkeus ja lattiarakenteet	27
5.3.1	Paikallavalettu välipohjarakenne	28
5.3.2	Ontelolaatta välipohjarakenne	29
5.3.3	Puurakenteinen välipohjarakenne	30
5.4	Lattiarakenteet ja lattiakaivon valinta	31
5.4.1	Vaakakaivon valinta Vieser Line linjalattiakaivolle	31
5.4.2	Pystykaivon valinta Vieser Line linjalattiakaivolle	32

5.4.3	Vieser Line linjalattiakaivo korjausrakennuskohteessa	33
5.4.4	Vieser Line linjalattiakaivo ja korokerenkaan käyttö	35
5.5	Lattiakaivon mitoitus	36
5.5.1	Lattiakaivon valinta ja mitoitus Ruotsissa	39
5.5.2	Vieser Line linjalattiakaivo kansien virtaama:	40
5.6	Vieser Line linjalattiakaivon pituuden valinta	41
5.7	Vieser Line linjalattiakaivon asennus	43
5.8	Vieser Line linjalattiakaivon vierekkäin asennus	44
5.9	Vedeneristys Vieser Line linjalattiakaivoon	46
6	Mallinnukset	47
7	Linjalattiakaivo ja märkätilan lattiaankaadot	48
7.1	Nollakaato	48
7.2	Tutkimustulokset	49
8	Pohdinta	50
	Lähteet	52
	Liitteet	55

Kuvaluettelo

Kuva 1 Rakennusliike Hausia käyttänyt Vieser Line linjalattiakaivoa asuntorakentamisessa (Vieser, 2022).....	9
Kuva 2 Märkätilan kynnyksen minimikorkeus on 15 mm, (Rakennustieto, 2005)	12
Kuva 3 Lattiakaivon järjestelmäkuvaus (Iiska Kaukola-Risku, 2022)	14
Kuva 4 Pistemäinen lattiakaivo sijoitetaan 500 mm päähän seinäpinnasta märkärasite-tulla alueella (Kaukola-Risku, 2022).....	15
Kuva 5 Linjalattiakaivon osalta kallistukset toteutetaan yhteen suuntaan (Kaukola-Risku, 2022)	16
Kuva 6 Nurkkalattiakaivon osalta kallistukset toteutetaan nurkkaan kohden (Kaukola-Risku, 2022)	17
Kuva 7 Säkra våtrum opas ottaa kantaa märkätilan lattian kaltevuuteen sekä pistemäisen lattiakaivon sijaintiin (Säkra våtrum, 2022)	23
Kuva 8 Vieser Line on kotimainen linjalattiakaivo (Vieser, 2020)	24
Kuva 9 Vieser Line järjestelmäkuvaus (Iiska Kaukola-Risku, 2020).....	25
Kuva 10 Vieser Line linjalattiakaivo voidaan sijoittaa täysin visuaalisin perustein (Iiska Kaukola-Risku, 2022)	26
Kuva 11 Rakennuksen rakenteita (Raksystems, 2017)	27
Kuva 12 Vieser vaakakaivo paikallavaluvälipohjassa (Jasmin Mustafa, 2016) ..	28
Kuva 13 Vieser vaakakaivoa käytetty kylpyhuonelaatassa (Marianne Lindberg, 2018).....	29
Kuva 14 Vieser vaakakaivoa käytetty puurakenteisessa välipohjassa (Vieser, 2018).....	30
Kuva 15 Vieser Line linjalattiakaivo korottaa Vieser lattiakaivoa 21 mm (Iiska Kaukola-Risku, 2022).....	31
Kuva 16 Pystykaivon kanssa käytetty Vieser Line linjalattiakaivoa (Iiska Kaukola-Risku, 2022).....	32
Kuva 17 Vieser pystykaivoa käytetty ontelolaattavälipohjassa (Vieser, 2020) ..	32
Kuva 18 Alalaattapalkistossa varsinainen lattiarakenne on toteutettu palkkien päälle teräsbetonista (Marit Sivén, 2022).....	34

Kuva 19 Kantava holvirakenne (Pentti Lumme, 2016)	34
Kuva 20 Vieser Line linjalattiakaivo yhdessä Vieser One extra matalan kaivon kanssa on kokonaiskorkeudeltaan vain 90 mm (liska Kaukola-Risku, 2022)	34
Kuva 21 Vieser Line linjalattiakaivon kanssa käytetty Vieser korokerengasta (liska Kaukola-Risku, 2022)	35
Kuva 22 Vieserin valikoimasta löytyy laaja lattiakaivovalikoima (Vieser, 2022)	36
Kuva 23 Vieser Line linjalattiakaivoon liitetty vierellä olevat kuivakaivot (liska Kaukola-Risku, 2022).....	38
Kuva 24 Vieser Line linjalattiakaivon pituudet (Vieser, 2021).....	41
Kuva 25 Vieser Line pituus määräytyy linjalattiakaivon sijainnista (liska Kaukola-Risku, 2022).....	42
Kuva 26 Vieser Line linjalattiakaivon valuvalmisteluvaihe (Vieser, 2022)	44
Kuva 27 Vieser Line linjalattiakaivoja asennettuna vierekkäin (Vieser, 2022) ...	45
Kuva 28 Vieser asennettuna vierekkäin kiinni toisiinsa (Vieser, 2022)	45
Kuva 29 Vieser Line valumuoto luo syvennyksen lattiavaluun (liska Kaukola-Risku, 2022).....	46
Kuva 30 Vedeneristys liitetty suoraan lattiakaivoon (liska Kaukola-Risku, 2022)	47
Kuva 31 Vieser Line linjalattiakaivosta löytyvät BIM-mallit (liska Kaukola-Risku, 2022).....	47

1 Johdanto

1.1 Tausta

Linjalattiakaivojen käyttö on yleistynyt Suomessa sekä muissa Pohjoismaissa viimeisten vuosien aikana. Kylpyhuoneissa on perinteisesti käytetty pistemäisiä lattiakaivoja, jotka sijoitetaan keskeisesti kylpyhuoneeseen, mikä rajoittaa latti-laatta koon valitsemista käytettävässä märkätilassa. Linjalattiakaivo on mahdollista asentaa seinän ja lattian rajapintaan, jonka myötä lattiankaadot toteutetaan linjalattiakaivoa kohden yhdensuuntaisesti, ja täten tämä lattiakaivotyyppi mahdollistaa helpommin ison lattialaatan käytön märkätilassa. Linjalattiakaivot ovat todella yleisiä sekä asuin- että toimitilarakentamisessa Euroopassa, mutta Suomessa nousevaa trendiä näiden kaivojen osalta on nähty vasta viimeisten vuosien aikana.

Vieser Oy on osa Paree Group -yhtymää, jonka ensimmäinen osa on perustettu vuonna 1973. Vieser valmistaa märkätilan tarpeisiin tuotteita, jotka tiivistyvät kaivo- ja kansijärjestelmiin sekä muihin viemäroinnin päätelaitteisiin. Yrityksen synty kytkeytyy vahvasti perustajan Erkki Jyllilän visioon kehittää markkinoille tuote, joka pyrkisi ratkaisemaan käytännön ongelman: miten saada vesi varmasti ja turvallisesti ulos kylpyhuoneesta tavalla, joka säästäisi kustannuksia sekä tuotteella, joka on laadukkaampi ja helpompi asentaa kuin valurautaiset edeltäjänsä. Vuosien aikana yritys on toimittanut noin 7 miljoonaa lattiakaivoa sekä noin 2 miljoonaa kansiratkaisua. Tuotteiden kehityksessä on aina otettu alan ammattilaisia mukaan, jotta tuotteet on saatu palvelemaan kaikkia eri kohderyhmiä. (Paree 2022; Vieser 2022)

1.2 Tavoite

Tässä insinööriyössä on tarkoitus luoda linjalattiakaivon kokonaisvaltainen suunnitteluohje Vieser Oy:lle, minkä tavoite olisi helpottaa linjalattiakaivon käyttöönottoa rakennus- ja lvi-alan suunnittelijoille sekä rakentajille. Suunnitteluohjeen päämääränä on tuoda konkreettisia ohjeita Vieser Line linjalattiakaivon sijoittamiseen, mitoittamiseen ja toteuttamiseen yhdessä isojen lattialaattojen kanssa niin, että toteutuksessa visuaalinen ilme ei kärsisi, vaikka kohteessa käytettäisiinkin suurlaattoja. Suunnitteluohjeessa on tarkoitus kasata yhteen myös linjalattiakaivoihin kohdistuvaa lainsäädäntöä ja ohjeistuksia, joita muun muassa ympäristöministeriö on säätänyt viimeisten vuosien aikana. Osana insinööriyötä on selvittää kuinka alalla työskentelevät henkilöt tulkitsevat linjalattiakaivoihin (kuva 1) kohdistuvia erilaisia ohjeistuksia sekä haastatella yleisesti märkätilojen parissa työskenteleviä henkilöitä linjalattiakaivoihin liittyen.



Kuva 1 Rakennusliike Hausia käyttänyt Vieser Line linjalattiakaivoa asuntorakentamisessa (Vieser, 2022)

1.3 Tutkimusmenetelmät

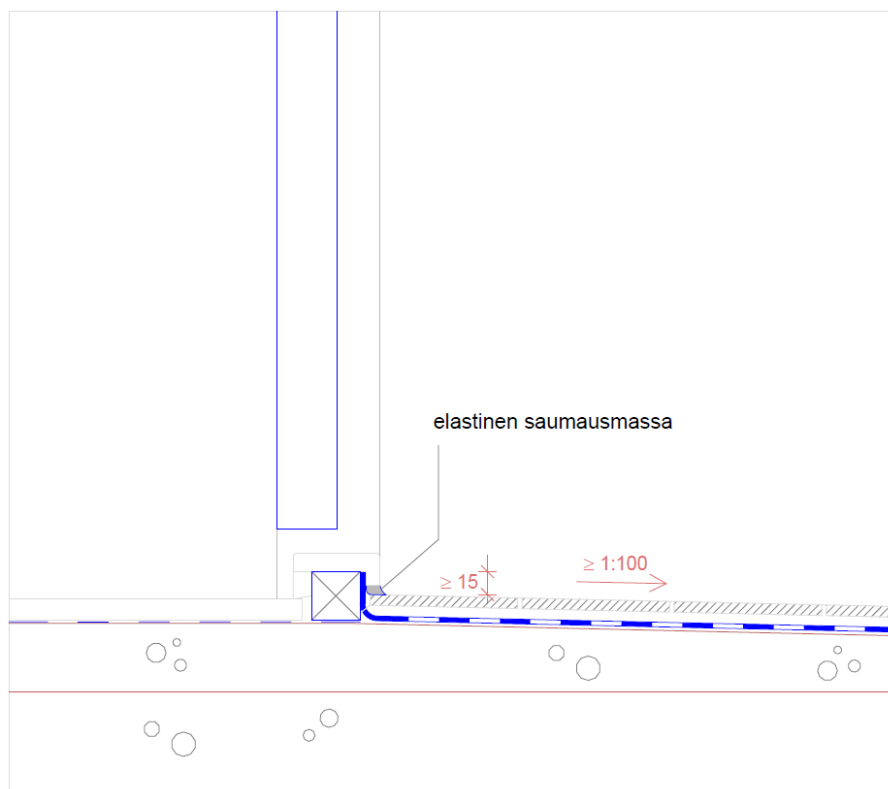
Insinööriyön tutkimusaineistona on hyödynnetty märkätiloja käsittelevää kirjallisuutta ja verkkosivuja, rakennusalaalla vallitsevia asetuksia ja ohjeistuksia, teknisissä korkeakouluissa tehtyjä tutkimuksia sekä RT-ohjekortteja.

Tutkimuksessa on suoritettu haastatteluja eri sidosryhmille, kuten märkätilojen kanssa työskenteleville asiantuntijoille sekä kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselle. Haastattelut on toteutettu teemahaastatteluina eli keskustelunomaisina tilanteina, joissa henkilöiden kanssa käydään läpi ennalta sovittuja aiheita.

1.4 Märkätilan määritelmä

Märkätilalla tarkoitetaan huonetta tai tilaa, jonka lattiapinta on käyttötarkoituksen vuoksi alttiina vedelle ja jossa seinäpinnoille voi tavallisessa käyttötilanteessa roiskua vettä. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi kylpyhuoneet, suihkuhuoneet ja saunat. Märkätilaan tulee aina tehdä seiniin ja lattioihin sertifioitu vedeneristyskokonaisuus, jonka tarkoituksena on estää veden pääsy märkätilan rakenteisiin. Taloyhtiön märkätilan vedeneristyksen saa tehdä vain henkilösertifioitu märkätila-asentaja, jonka työtä valvoo henkilösertifioitu märkätilavalvoja. (Oulun rakennusvalvonta, 2018)

Märkätilat varustetaan lattiakaivolla, jotta märkätilan lattialla oleva vesi pääsee esteettömästi valumaan lattiakaivoon. Aina kun huonetilasta löytyy lattiakaivo, on siellä oltava lattiapinnassa vedeneristys (taulukko 1, s.12). Lattiakaivo ei kuitenkaan tee huonetilasta märkätilaa, vaikka kyseinen tila täytyykin vedeneristää. Märkätilan lattia on suunniteltava siten, että märkätilan korkein kohta on kynnyksellä (kuva 2, s.12). Lattiakaivollisen tilan ja asuintilan väliin suositellaan tekemään kynnyksen, jonka avulla pyritään ehkäisemään mahdollinen vesivahingon vaara. Kynnyksen minimikorkeudeksi on määritelty 15 mm ja maksimikorkeudeksi on asetettu 20 mm, joka takaa esteettömyysvaatimuksien toteutumisen märkätilassa. Vedeneristys on oltava nostettavissa kynnykselle, ja kynnyksen täytyy tehdä vedenpitäväksi. Vedeneristys on vaadittu kaikkiin märkätiloihin Suomessa vuoden 1998 jälkeen ja nykymääräysten mukainen tekninen käyttöikä märkätiloille on noin 30–40 vuotta. Märkätilan lattiaan ei saa tehdä ylimääräisiä läpivientejä, vaan ainoastaan viemäroinnin järjestämisen kannalta tarpeen olevia läpivientejä: lattiakaivo, wc-istuin, pesuallas. Kosteusteknistä toimivuutta märkätilassa edesauttavat hyvä ilmanvaihto, oikein asennetut lattiankaadot, vedeneristys sekä lattialämmitys. (Rakennustieto; RakentajaPRO; Suomela)



Kuva 2 Märkätilan kynnyksen minimikorkeus on 15 mm, Rakennustieto, 2005)

Tila	Lattia	Seinä	Katto
kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet	vedeneristys	vedeneristys	kosteutta kestävä pinta (ks. kohta 5.3)
löylyhuoneet	vedeneristys	höyrynsulku ¹⁾	kosteutta kestävä pinta, RT 82-10582 Puiset sisäverhoukset
wc-tilat, lattiakaivolla tai ilman lattiakaivoa	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku ⁶⁾	–
kodinhoitohuoneet ja vastaavat vesipisteelliset huoltotilat ^{2) 3)}	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku ⁶⁾	–
kuraeteinen	vedeneristys	vedeneristys 1,2 m korkeuteen vaakasuunnassa – 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä	–
höyryhuone	vedeneristys	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾
keittiöt	⁵⁾	kosteussulku vähintään pesualtaan kohdalla ⁶⁾	

1) Löylyhuoneiden paneeliseinissä ei tarvita erillistä vedeneristystä. Lattian vedeneriste nostetaan seinälle vähintään 100 mm. Paneeli ja sen takana oleva tuulettuva ilmapäli sekä höyrynsulkuna toimiva alumiinipaperi katsotaan kosteusteknisesti toimivaksi ratkaisuksi.

2) Pesualtaan yhteyteen suositellaan lattiakaivoa.

3) Tilassa, johon lämminvesivaraaja sijoitetaan, tulee olla lattiakaivo ja lattia vedeneristetään. Vesivaraajan suihkuavien vuotojen varalta seinät vedeneristetään tai maalataan vettä eristäväällä maalilla. Isohkoissa tiloissa vedeneristys ulotetaan vaakasuunnassa varaajasta vähintään 1,5 metrin etäisyyteen.

4) Pintarakennejärjestelmän soveltuvuus veden- tai höyrynsulkuksi on varmistettava.

5) Astianpesukoneen ja allaskaapin kohdalla vesivuotojen esille ohjaus tehdään erillisen suunnitelman mukaisesti esimerkiksi vuotovesikaukalolla tai muovimatolla, joka nostetaan vähintään 50 mm seinälle. Näin suositellaan tehtäväksi myös kylmälaitteiden kohdalla.

6) Suositellaan vedeneristystä.

Taulukko 1 Asunnon rakenteiden veden- tai kosteudeneristykseen tarve (RT 84-11093, 2012)

2 Lattiakaivo

Lattiakaivon (kuva 3, s.14) pääasiallinen tehtävä on ohjata märkätilassa käytettävät vedet turvallisesti ja riittävällä virtauksella viemäriverkostoon. Samanaikaisesti yksi toiminnan edellytys on, että lattiakaivon vesilukolla pyritään pitämään viemäriverkostossa olevat viemärikaasut viemäriputkistossa siten, että ne eivät pääse huoneilmaan. Vesilukon toiminta voi perustua joko 50 mm sulkevaan syvyyteen tai mekaanisuuteen. Sulkevaan syvyyteen perustuvassa vesilukossa lattiakaivoon muodostunut vesipatsas ehkäisee viemärikaasujen leviämisen. Mekaanisuuteen perustuvassa vesilukossa kalvo tai erillinen mekaaninen osa aukeaa veden virratessa ja sulkeutuu virtauksen loputtua, rajoittaen viemärikaasujen leviämistä. Kuivakaivo eroaa lattiakaivoista siten, että tuotteessa ei ole vesilukkoa, vaan se täytyy aina liittää vesilukollisen lattiakaivon sivuliitäntään. Kuivakaivo on tarkoitettu tilapäisen veden poistamiseen, eikä sitä ole tarkoitettu suihkun alle; yleinen käyttökohde on esimerkiksi sauna. (Talotekniikkainfo 2022)

Lattiakaivojen korkein viranomaisdokumentti on kansallinen tyyppihyväksyntä, joka on valmistajalle vapaaehtoinen tapa osoittaa, että lattiakaivo täyttää sille säädetyt olennaiset vaatimukset. Hyväksyntä perustuu ympäristöministeriön luomaan tyyppihyväksyntäasetukseen. Tyyppihyväksynnän myöntää viranomaislaitos, jonka on valtuuttanut ympäristöministeriö. Lattiakaivojen tuotesertifikaatti on tyyppihyväksynnän ohella merkittävä dokumentti Suomessa, sillä se todentaa lattiakaivojen toimivuutta yhdessä nestemuodossa levitettävien märkätilojen vedeneristeiden kanssa. Dokumentin myöntää myös ympäristöministeriön valtuuttanut viranomaislaitos.

Sijainnin puolesta lattiakaivot voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: pistemäisiin lattiakaivoihin, linjalattiakaivoihin sekä nurkkalattiakaivoihin.

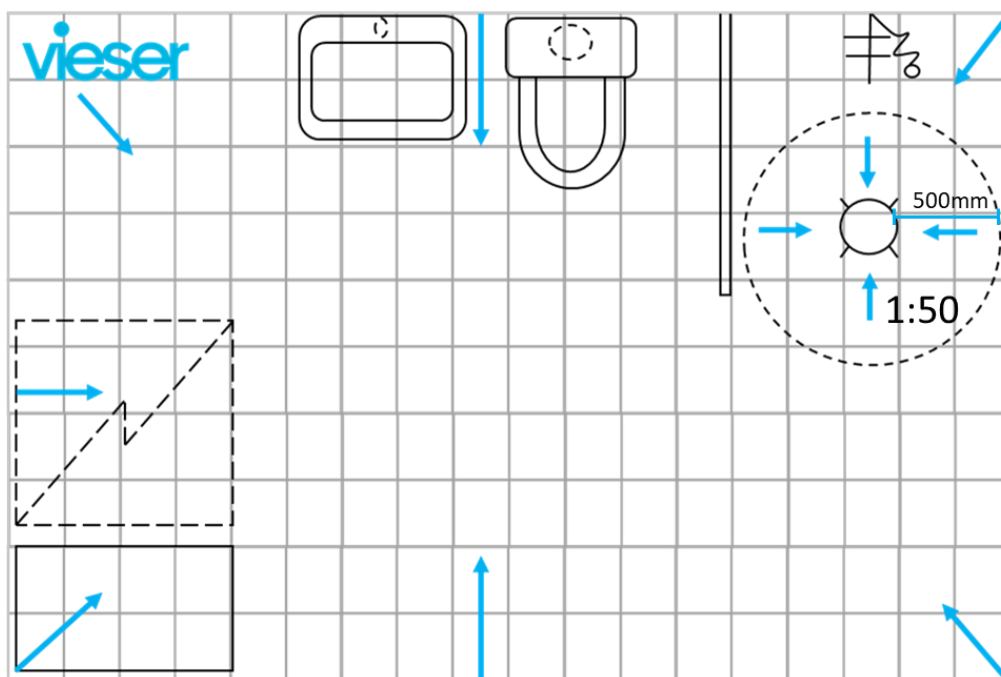
Lattiakaivon yleisesittely



Kuva 3 Lattiakaivon järjestelmäkuvaus (Iiska Kaukola-Risku, 2022)

2.1 Pistemäinen lattiakaivo

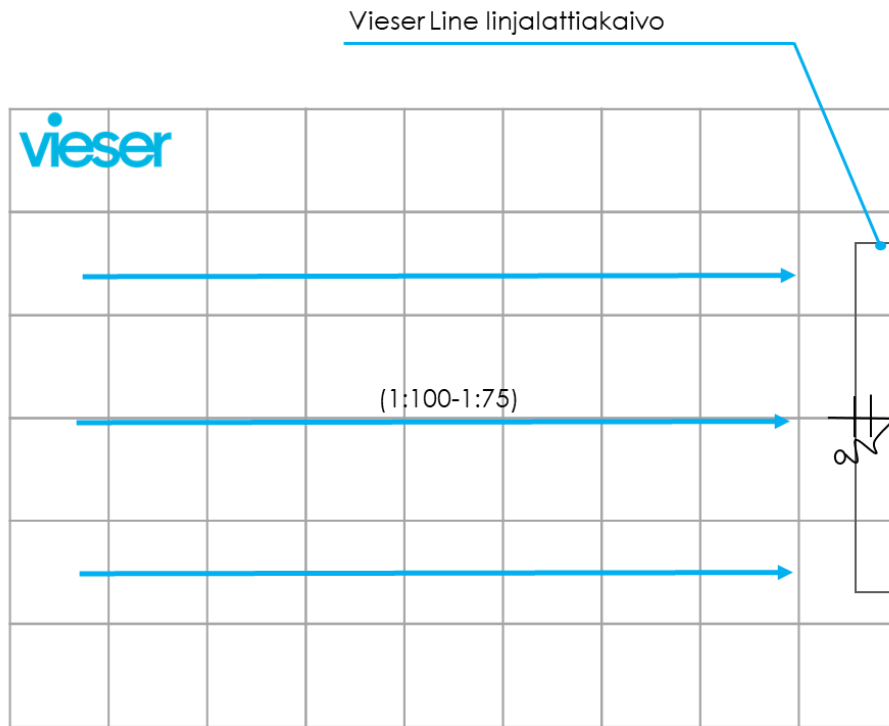
Pistemäinen lattiakaivo suositellaan sijoittamaan siten, että lattiakaivon kansi on kaikilta reunoiltaan vähintään 500 mm:n päässä valmiista seinäpinnasta märkärasitetulta alueella (kuva 4, s.15). Märkärasitetulla alueella tarkoitetaan suihkun ympärillä olevaa aluetta. Tiloissa, joissa lattiakaivo sijoitetaan keskelle lattiaa, tehdään lattiankaadot sen ympäriltä. Märkätiloissa lattian kallistusten suositellaan olevan 1:100 lattiakaivoa kohti eli kallistusta on 1 cm 100 cm:n matkalla. Suihkun kohdalla 0,5 m:n säteellä seinäpinnasta kallistuksen tulee olla 1:50, eli kallistusta on 2 cm 100 cm matkalla. Ohjeellisesta mitasta voidaan poiketa muun muassa silloin, kun kiinteät seinät erottavat suihkusyvennyksen tai kun käytetään seinän viereen tai läheisyyteen asennettavia linjalattiakaivoja. Kun kaadot tehdään lattiakaivon ympäriltä, asettaa se märkätilassa käytettävälle laattakoolle raamit. Pistemäisten lattiakaivojen osalta on suositeltavaa käyttää 15x15 tai pienempiä laattakokoja. (RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet, 174)



Kuva 4 Pistemäinen lattiakaivo sijoitetaan 500 mm päähän seinäpinnasta märkäräsité-tulla alueella (Kaukola-Risku, 2022)

2.2 Linjalattiakaivo

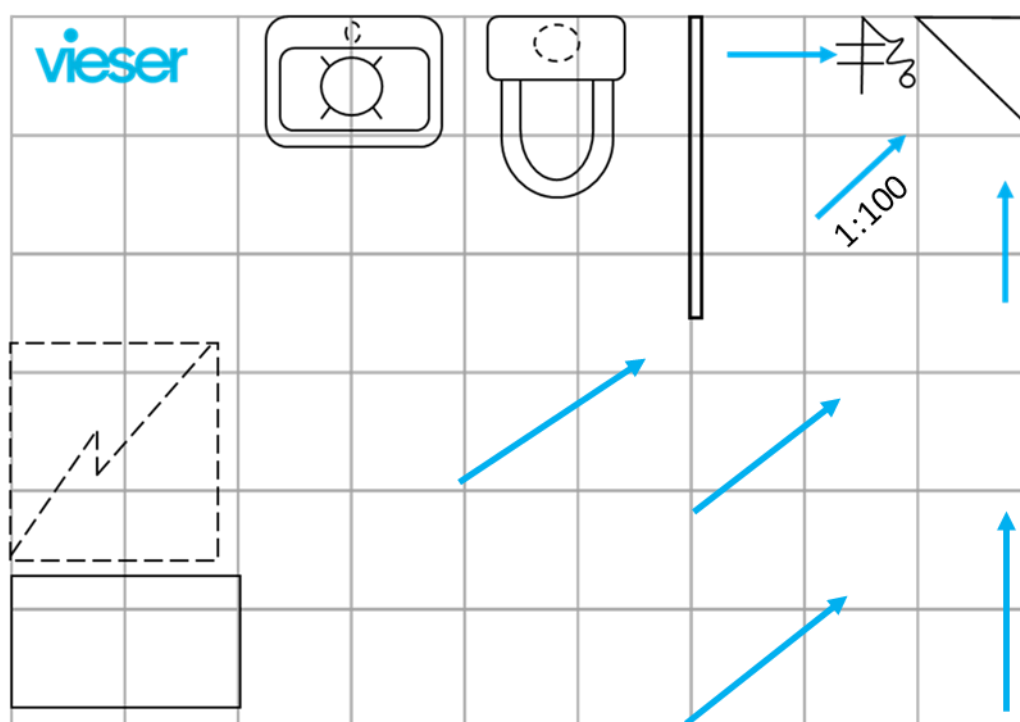
Linjalattiakaivo eroaa pistemäisestä lattiakaivosta siten, että se asennetaan lattian ja seinän rajapintaan tai seinän läheisyyteen, jolloin lattian kallistukset toteutetaan vain yhteen suuntaan kallistaen linjalattiakaivoa kohden. Kallistuksen suositellaan tällöin olevan 1:100 tai 1:75, eli 1 cm tai 1,5 cm 100 cm:n matkalla (kuva 5, s.16). Kun lattian kallistus toteutetaan yhteen suuntaan, mahdollistaa linjalattiakaivon käyttö isojen lattialaattojen käytön märkätilassa. Linjalattiakaivon kanssa voidaan tarvittaessa käyttää myös pienempiä laattakokoja tai erilaisia lattiapinnoituksia. Linjalattiakaivon avulla saadaan myös esteettömyysvaatimukset toteutettua, sillä kylpyhuoneen lattia on vain yhteen suuntaan kalteva, ja lattiakaivo on näin pois kulkuväyliltä.



Kuva 5 Linjalattiakaivon osalta kallistukset toteutetaan yhteen suuntaan (Kaukola-Risku, 2022)

2.3 Nurkkalattiakaivo

Nurkkalattiakaivo sijoitetaan märkätilan nurkkaan, jota kohden kallistukset toteutetaan (kuva 6). Tämän lattiakaivotyypin kanssa noudatetaan lattian kallistuksissa samaa periaatetta kuin linjalattiakaivon osalta, jolloin kallistusten suositellaan olevan 1:100 eli 1 cm 100 cm:n matkalla. Nurkkalattiakaivo soveltuu etenkin pieniin ja ahtaisiin kylpyhuoneisiin, joissa märkätilan vaatimukset ovat piste-mäisen lattiakaivon osalta vaikeasti toteutettavissa.



Kuva 6 Nurkkalattiakaivon osalta kallistukset toteutetaan nurkkaan kohden (Kaukola-Risku, 2022)

3 Viranomaisasetukset ja -ohjeet

Ympäristöministeriön asetukset ovat velvoittavia. Ohjeet puolestaan eivät ole velvoittavia, mutta niiden voidaan olettaa noudattavan hyvää rakentamistapaa märkätilaa suunniteltaessa, toteuttaessa sekä todennettaessa. Kunnan rakennusvalvontaviranomaisella on säännösten soveltamis- ja harkintavalta.

3.1 Ympäristöministeriön asetus kosteusteknisestä toimivuudesta

Ympäristöministeriön asetus kosteusteknisestä toimivuudesta määrittelee, että märkätilan lattian kaltevuuden on mahdollistettava veden valuminen lattiakaivoon. Vedeneristyksen ja lattiakaivon liitoksen on oltava tiivis. (Ympäristöministeriö, asetus kosteusteknisestä toimivuudesta, 2017)

3.2 Ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitteistoista

Ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitteistoista tuo esiin, että lattiakaivolla varustettavia tiloja uuden rakentamisessa sekä uuden rakennuksen vastaavassa korjaus- ja muutostyössä ovat: suihkutila, kylpyhuone, saunan pesuhuone, pesutupa, lämmönjakohuone, ilmanvaihtokonehuone, yleiseen käyttöön tarkoitettu WC-tila, tekninen tila, autonpesupaikka ja erityistilat, jotka puhdistetaan vesihuhtelulla. Tässä kyseisessä asetuksessa otetaan kantaa myös siihen, että lattiakaivoon voidaan liittää enintään kaksi kuivakaivoa, jotka voivat sijaita enintään kolmen metrin etäisyydellä lattiakaivosta. (Ympäristöministeriö, asetus vesi- ja viemärlaitteistoista, 2017)

3.3 Ympäristöministeriön ohje kosteusteknisestä toimivuudesta

Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta ottaa kantaa seuraavasti: Märkätilan lattian kaltevuuden on mahdollistettava veden valuminen lattiakaivoon. Märkätilan lattian kaltevuuden suositellaan olevan vähintään 1:100 ja suihkun alueella 1:50 noin 0,5 m:n säteellä lattiakaivosta. Kallistusohjeista voidaan poiketa perustelluista syistä esimerkiksi ilmanvaihtokonehuoneissa, suurtalouskeittiöissä tai huoneessa, jossa yhdistyvät kodinhoitotoiminnot ja suihkutila. Kodinhoituhuoneen osuudella lattian kallistusta ei ole kaikissa tapauksissa tarkoituksenmukaista toteuttaa edellä mainituin kallistuksin, vaan lattia voidaan tehdä jopa nollakallistuksin. Tapauskohtaisesti, esimerkiksi linjakaivoa käytettäessä, märkätilojen lattia voidaan toteuttaa yhteen suuntaan kaivolle kallistaen. Löylyhuoneeseen ei tarvita lattiakaivoa, mikäli löylyhuoneen lattia on kallistettu pesuhuoneeseen. Ohjeistuksessa tuodaan esiin myös, että lattiakaivon ja siihen liitetyn korokerenkaan on oltava vesitiivis. Vedeneriste ja kaivo sekä kaivoon liittyvät osat valitaan testatuista yhteensopivista tuotteista. Alle 10 vuotta vanha, nestemäinen märkätilan vedeneristys on mahdollista uusida osakorjauksena, kun yksittäisiä laattoja korjataan tai jos lattiakaivon ja vedeneristeen liitos korjataan, (Ympäristöministeriö, ohje kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020)

3.4 RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet

RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeissa todetaan, että lattiakaivo sijoitetaan märkätilan vesirasitetummalle alueelle. Kaivo suositellaan sijoittamaan siten, että kaivon kansi on kaikilta reunoilta vähintään 500 mm päässä valmiista seinäpinnasta. Ohjeellisesta mitasta voidaan poiketa muun muassa silloin, kun kiinteät seinät erottavat suihkusyvennyksen, jolloin seinien rajoittama lattia-alue on niin pieni, että ohjeellinen mitta ei voi täytyä. Lisäksi ohjeellisesta mitasta joudutaan poikkeamaan myös silloin, kun käytetään seinän viereen asennettavia linjakaivoja, jolloin käytetään pulpettikaatoja. Lattian kaltevuuden osalta ohjeessa todetaan, että märkätiloissa lattian kaltevuuden tulee

olla vähintään 1:100 ja suihkun alueella vähintään 1:50 noin 0,5 m:n säteellä lattiakaivosta. Tästä tavoitekaltevuudesta voidaan poiketa muun muassa WC-istuimen ja pyykinpesukoneen kohdalla, mutta kaltevuuden on oltava sellainen, että vesi pääsee valumaan lattiakaivoon. Sijoituksen puolesta lattiakaivo ja kynnyksen rakennetaan siten, ettei vesi valu muihin huonetiloihin. (RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet, Lattiakaivot s.180;181;186).

Huoneissa, joissa ei kallistusta tehdä kallistusohjeistuksien mukaisesti, merkitään kallistukset arkkitehdin pohjapiirustuksiin. Tämä on mahdollista tapahtua esimerkiksi huoneissa, joissa yhdistyvät kodinhoitotoiminnot ja suihkutila. Kodinhoitotilan osuudella lattian kallistusta ei ole tarkoituksenmukaista toteuttaa ohjeistuksien mukaisesti, vaan se voidaan tehdä jopa nollakallistuksin. Kodinhoitotilan osuudella on suositeltavaa käyttää erillistä lattiakaivoa paikalliskallistuksin esimerkiksi pyykinpesukoneen ja/tai pesualtaan läheisyydessä. Lattiakaivon eri osien ja vedeneristeen on oltava tyyppikokein yhteensopiviksi todettuja. RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeessa tuodaan esiin myös, että lattiakaivon, sen putkiliitosten ja vedeneristyksen liitokset mahdollisine korokerenkaineen tehdään vedenpitäviksi. (RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet, Lattiakaivot s.180;181).

3.5 Talotekniikka RYL 2021/1

Vuonna 2021 julkaistu Talotekniikka RYL 2021/1 ottaa kantaa märkätilan lattiakaivoihin siten, että kaivotyyppiä valittaessa täytyy ottaa huomioon kaivon yhteensopivuus siinä käytettävän vedeneristeen ja lattiapinnoitteen kanssa. Ohjeessa määritellään myös, että lattiakaivon kanssa saa käyttää vain kyseiseen kaivotyyppiin kuuluvia korokerenkaita. Talotekniikka RYL:issä ohjeistetaan myös lattia- ja linjalattiakaivoista siten, että lattiakaadot sekä laitteiden viemärrönnit on suunniteltava siten, ettei vesi valu kuiviin tiloihin. Suunnitelma-asiakirjoissa täytyy ohjeistuksen mukaisesti määritellä kaivon ja kannen tyyppi, lattiakaivon sivuliitännät, kaivon ja korokerenkaan materiaali, lattiakaivon ja

korokerenkaan tiiveys sekä korokerenkaan ja vedeneristeen tiiveys. (Talotekniikka RYL 2021/1, 2021)

3.6 Esteetön rakennus ja ympäristö

Esteetön rakennus ja ympäristö toimii oppaana esteettömän liikkumis- ja toimintaympäristön suunnitteluun ja rakentamiseen (Esteetön rakennus ja ympäristö, 2019). Oppaassa tuodaan esiin, että pesuhuoneen kaltevuus kannattaa suunnitella mahdollisimman pieneksi, kuitenkin niin, että veden virtaaminen lattiakaivoon varmistuu. Enimmäiskaltevuus on 2 % (1:50). Paikalliskallistuksia ei käytetä. On suositeltavaa toteuttaa lattiakaivo niin, että lattia on kalteva vain yhteen suuntaan. Kynnyskorkeuden minimikorkeus märkätilalle on määritelty 15 mm ja esteettömyysmääräykset sallivat maksimissaan 20 mm kynnyskorkeuden, jotta esteettömyysvaatimukset vielä toteutuvat. Kuivan tilan puolelta korkeusvaatimukset on määritelty 0–20 mm ja märkätilan kohdalta 15–20 muun muassa (Esteetön rakennus ja ympäristö; Oulun rakennusvalvonta)

4 28.02.2023 Märkätilaohjeistus Ruotsissa

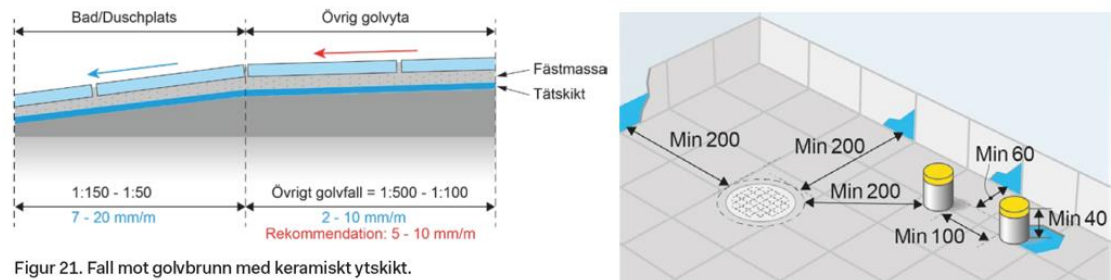
4.1 Märkätilanohjausryhmä GVK

Ruotsissa märkätilarakentamiseen on luotu erillinen Säkra våtrum -opas, jonka tarkoituksena on ohjata märkätiloissa toimivia eri sidosryhmiä turvalliseen rakentamiseen ja pyrkiä oppaan asiasisällön avulla vähentämään rakennuksissa tapahtuvia vesivahinkoja. Oppaan on julkaissut Ruotsin märkätilaohjausryhmä GVK, jonka kautta laaditaan märkätilarakentamiseen kohdistuvia määräyksiä, ohjeistuksia ja vedeneristykseen liittyviä suosituksia. GVK on Ruotsissa märkätilarakentamiseen perustettu säätiö, johon kuuluu useita alalla toimivia yrityksiä ja yhdistyksiä. Oppaan kohderyhmänä ovat LVI-suunnittelijat, rakennesuunnittelijat, urakoitsijat sekä viranomaiset. (Säkra våtrum, 2021)

4.2 Säkra våtrum -opas

Säkra våtrum opas ottaa kantaa muun muassa märkätilan lattiankaatoihin ja sama ohjeistus koskettaa sekä pistemäisiä että seinän viereen asennettavia linjalattiakaivoja (kuva 7, s.23). Oppaassa suositellaan märkätilojen lattiankaatojen suihkun alueella olevan 1:150 –1:50 eli 7–20 mm/m ja muualla kylpyhuoneessa 1:500–1:100 eli 2–10 mm/m. Pistemäisen lattiakaivon sijainti ei saa ohjeistuksen mukaisesti olla märkärasitetulla alueella 200 mm lähempänä vedeneristettyä seinäpintaa. Jos lattiakaivo asennetaan Ruotsissa 200 mm lähemmäksi märkätilassa olevaa seinää, täytyy lattiakaivo ja siinä käytettävän vedeneristeen toimivuus sekä vesitiiveys todentaa erityisen testausmenetelmän mukaisesti viranomaislaitoksessa. Hyväksytylle tuoteyhdistelmälle myönnetään Ruotsissa sertifikaatti. (Säkra våtrum -opas, 2021)

Oppaan mukaan lattiakaivon sijainnin täytyy olla sellainen, että vesi pääsee valumaan esteettä lattiakaivoon, ja tuote täytyy olla asennettuna liikkumattomaksi alustaan, ettei se pääse missään elinkaarensa vaiheessa elämään lattiarakenteissa. Ruotsissa on ohjeistettu, että puurakenteisessa lattiarakenteessa lattiakaivo täytyy asentaa erillisen asennuslevyn kanssa kantaviin rakenteisiin. Asennuslevyllä pyritään varmistamaan lattiakaivon liikkumattomuus puurakenteisessa lattiarakenteessa. Lattiakaivon asennuksessa täytyy ottaa huomioon, että lattiakaivo täytyy olla puhdistettavissa mahdollisissa huoltotilanteissa. Lattiakaivon kaltevuudelle on määritelty oppaassa raja-arvo, jonka mukaan lattiakaivo voi kallistua enintään 2 mm keskeltä kohti lattiakaivon ulkoreunaa. Lattiakaivo tulee ensisijaisesti asentaa oikealle korkeudelle ja korkeuden puolesta se saa poiketa vain maksimissaan 4 mm lattiapinnan tasosta. Oppaassa otetaan myös kantaa saneeraustilanteisiin ja dokumentissa määritellään, että ennen vuotta 1990 valmistetut lattiakaivot, vialliset tuotteet tai tuotteet, joihin ei ole enää saatavilla varaosia on ehdottomasti vaihdettava uusiin. (Säkra våtrum, 2021)



Kuva 7 Säkra våtrum -opas ottaa kantaa märkätilan lattian kaltevuuteen sekä pistemäisen lattiakaivon sijaintiin (Säkra våtrum, 2022)

5 Vieser Line linjalattiakaivo

Vieser Line (kuva 8) on vuonna 2017 lanseerattu kotimainen linjalattiakaivo, joka pohjautuu Vieser Oy:n perinteisiin lattiakaivoihin. Tuotteen tuotekehityksessä on ollut mukana joukko rakennusalan ammattilaisia, muun muassa LVI-suunnittelijoita, LVI-urakoitsijoita, arkkitehteja sekä vedeneristevalmistajia. Suunnittelun lähtökohtana on ollut luoda helposti asennettava linjalattiakaivo, joka on mahdollista sijoittaa usealla eri tavalla, monen erillisen tuotteen sijaan. Ainoana valmistajana Suomessa yksi ja sama tuote soveltuu käytettäväksi myös monien eri lattialaattapaksuuksien kanssa, mikä helpottaa märkätilan suunnittelua, sillä suunnittelun alkuvaiheessa lattialaatan paksuutta ei välttämättä tiedetä. Lattiakaivon ja nestemuodossa levitettävien märkätilojen vedeneristeiden toimivuus on testattu Eurofinssin toimesta tuotesertifikaatin mukaisesti. Lattiakaivoilla on STF-tyyppihyväksyntä, joka todentaa, että tuote täyttää kansalliset, lainsäädännössä vaaditut lattiakaivojen olennaiset vaatimukset.



Kuva 8 Vieser Line on kotimainen linjalattiakaivo (Vieser, 2020)

5.1 Vieser Line järjestelmäkuvaus

Vieser Line linjalattiakaivo muodostuu neljästä eri komponentista: kannesta, kourusta, valuformusta sekä kohteeseen valitusta Vieser lattiakaivosta (kuva 9). Kaikki järjestelmän osat ovat muunneltavissa, mikä takaa juuri kohteeseen sopivan linjalattiakaivoyhdistelmän. Lattiavalun valmisteluvaiheessa asennetaan kohteeseen ja tarpeisiin sopiva Vieser lattiakaivo, joka voi olla mikä vain Vieserin laajasta lattiakaivovalikoimasta. Kohteeseen valitun lattiakaivon päälle asennetaan lattiavalun ajaksi Vieser Line valuformu, jonka avulla luodaan lattiarakenteeseen tila sekä Vieser Line kourulle että -kannelle, jotka asennetaan laatoitusvaiheessa turvallisesti vedeneristeen päälle. Kouruja löytyy valikoimasta sekä keskireiällä että päätyreiällä. Päätyreiällistä kourua voidaan joutua käyttämään, jos kohteessa esimerkiksi rakenteelliset palkistot aiheuttavat haasteita lattiakaivon asentamisessa. Päätyreiällisiä kouruja on mahdollista kääntää 180° kohteen viemäriputkien suunnan mukaisesti. Tuotteen kansia on myös mahdollista vaihtaa jälkikäteen, jolloin asukas ei ole sidottuna vain yhteen kansivaihtoehtoon.



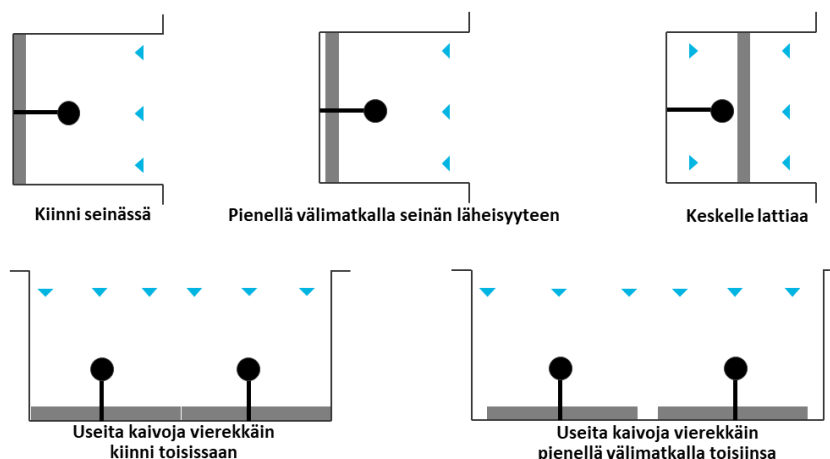
Kuva 9 Vieser Line järjestelmäkuvaus (Iiska Kaukola-Risku, 2020)

5.2 Sijoittaminen

Ensimmäinen vaihe linjalattiakaivon suunnittelussa on tuotteen tai tuotteiden sijainnin määrittäminen kohteessa olevaan märkätilaan. Yksi ja sama Vieser Line linjalattiakaivo voidaan sijoittaa seuraavilla tavoilla (kuva 10).

- täysin kiinni seinään
- pienellä välimatkalla seinän läheisyyteen
- keskelle lattiaa
- useita kaivoja vierekkäin kiinni toisiinsa
- useita kaivoja vierekkäin pienellä välimatkalla toisiinsa.

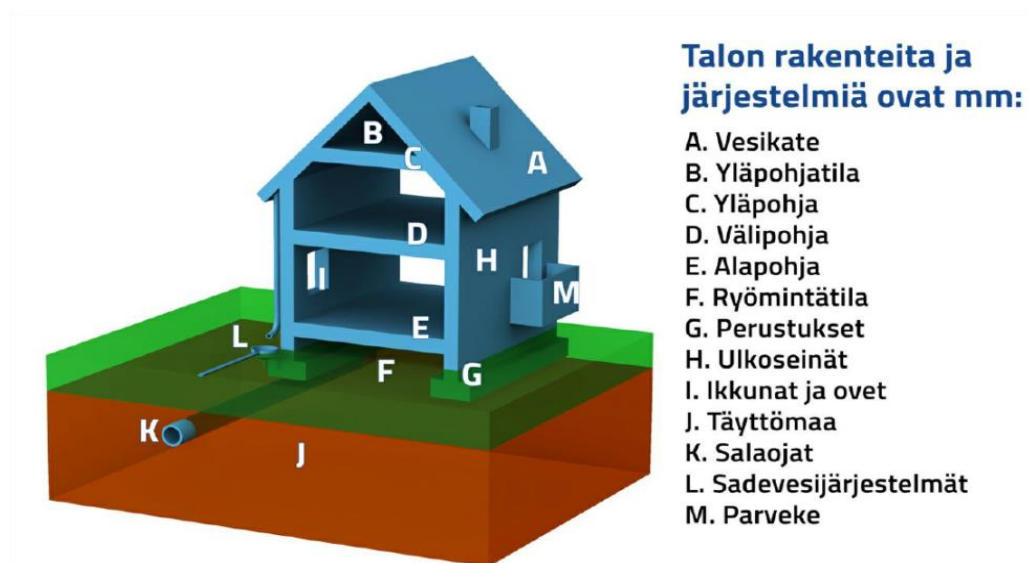
Sijoitusvaihtoehto voidaan valita täysin visuaalisin perusteiden, huomioiden märkätilaan suunnitellut lattiaankaadot ja niiden toiminnallisuuden toteutuminen. Vedeneristyksen puolesta kaikki sijoitusvaihtoehdot ovat yhtä toimintavarmoja. Useimmiten linjalattiakaivo sijoitetaan märkärasitetulla alueella seinän ja lattian rajapintaan tai sen läheisyyteen, mutta tuote voidaan sijoittaa monipuolisen asennettavuuden myötä myös vapaaseen asennukseen, kuten esimerkiksi keskelle huonetilaan tai kynnyksikaivoksi. Kynnyksikaivon tarkoitus on liikunta- ja toimintarajoitteisissa kohteissa estää vettä kulkeutumasta märkätilasta muihin tiloihin.



Kuva 10 Vieser Line linjalattiakaivo voidaan sijoittaa täysin visuaalisin perustein (liska Kaukola-Risku, 2022)

5.3 Linjalattiakaivon kokonaiskorkeus ja lattiarakenteet

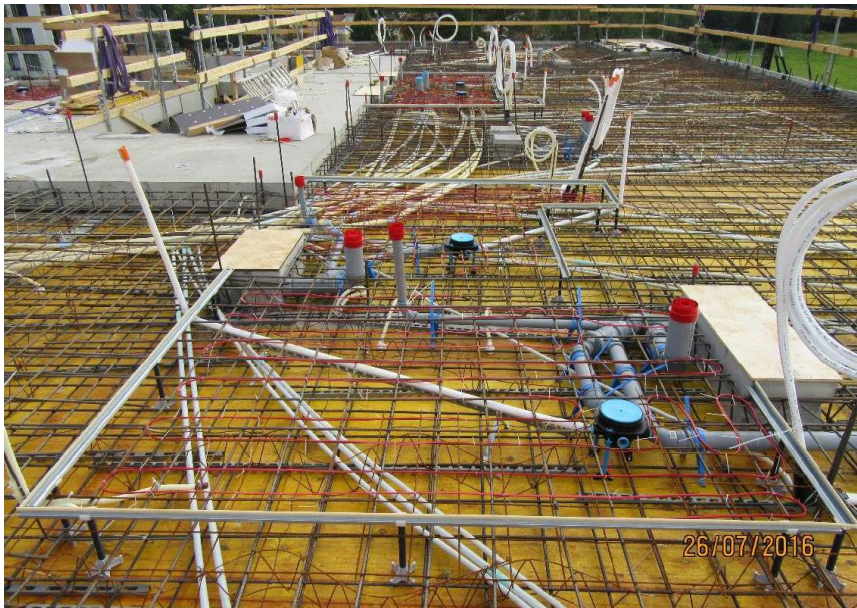
Lattiarakenteet ja rakennekorkeudet märkätilassa määrittävät lattiakaivon valintaa yhdessä Vieser Line linjalattiakaivon kanssa, koska linjalattiakaivo korottaa perinteistä Vieser lattiakaivoa 21 mm. Linjalattiakaivo on mahdollista asentaa sekä rakennuksen välipohjaan että alapohjaan (kuva 11). Välipohja on monikerroksisessa rakennuksessa ylemmän kerroksen lattiapinnan ja alemman kerroksen kattopinnan välinen rakennusosa. Asuntorakentamisessa märkätilojen välipohjarakenteet voidaan toteuttaa esimerkiksi paikallavalettuna, elementeillä tai puurakenteisena. Alapohja on rakennuksen alin alaosa ja siihen liittyvät kaikki alapuoliset rakenteet. Alapohjarakenteet voidaan toteuttaa esimerkiksi maanvastaisella teräsbetoni-laattalla tai tuulettuvana elementeillä.



Kuva 11 Rakennuksen rakenteita (Raksystems, 2017)

5.3.1 Paikallavalettu välipohjarakenne

Paikallavaletun välipohjarakenteen työvaiheisiin kuuluvat: muottityö, rauditus, talotekniikan asennus ja valaminen. Muottityö on olennainen osa paikallavalurakentamista, ja muotit luovat raamit lattiarakenteelle. Raudoituksella puolestaan pyritään vahvistamaan betonista valmistettävien rakenteiden lujuutta. Talotekniikan asennus voidaan toteuttaa suoraan raudoituksen jälkeen, mikä lisää tässä tapauksessa valmiusasetta verrattuna elementtirakentamiseen (kuva 12). Talotekniikan asennuksen jälkeen voidaan suorittaa lattiavalu. Monessa julkisessa kohteessa välipohjarakenteelta vaaditaan rakenneteknisesti paljon enemmän, mikä johtaa käyttämään paikallavaluvälipohjaa. Kyseinen välipohjarakenne mahdollistaa myös monimutkaisempien ratkaisujen toteuttamisen kuin elementeillä toteutettu välipohjarakenne. (Näppä, J. 2021)



Kuva 12 Vieser vaakakaivo paikallavaluvälipohjassa (Jasmin Mustafa, 2016)

5.3.2 Ontelolaatta välipohjarakenne

Yleisesti suosituin tapa toteuttaa välipohjarakenne on käyttää elementtejä, kuten ontelolaattoja. Ontelolaatta on tehdasvalmisteinen teräsbetonista valmistettu elementti, jossa on sisällä pitkäsuunnassa lieriömäisiä onteloita, jotka tekevät kevyemmästä elementistä kevyemmän. Märkätilarakentamiseen on kehitetty ontelolaatoista erityisiä kylpyhuonelaattoja (ns. kololaattoja), joissa talotekniikan asennuksille ja lattian kallistuksille on tehty syvennys asennusta varten (kuva 13). Syvennyksen kohdalla ei ole ollenkaan onteloita. Talotekniikan asennuksen jälkeen lattia valetaan ennalta sovittuun korkoon ja kaadot toteutetaan lattiakaivoa kohden. Vaihtoehtoinen tapa kylpyhuonelaatoille on käyttää elementeistä matalampia ontelolaattoja, jotta saadaan riittävästi tilaa sekä kallistuksille että talotekniikalle. Matalien ontelolaattojen päälle toteutetaan pintavalu, jonka avulla lattian kaltevuus saadaan haluttuun korkotasoon. (Elementtisuunnittelu)



Kuva 13 Vieser vaakakaivoa käytetty kylpyhuonelaatassa (Marianne Lindberg, 2018)

5.3.3 Puurakenteinen välipohjarakenne

Puurakenteisessa välipohjassa (kuva 14) lattiakaivo asennetaan laipastaan kantavaan rakenteeseen liikkumattomaksi. Kantavan välipohjapalkiston päälle asennetaan lattialevy, jota vasten tehdään lattiavalu. Puurakenteisissa välipohjissa suositellaan levyrakenteen päälle valettavaksi teräsbetonilaatta, joka vedeneristetään lattiavalun kuivumisen jälkeen. Rakenteen paino edellyttää yleensä tihennettyä koolausväliä märkätilan kohdalla. Lattiankaadot tehdään kaatamaan lattiakaivoa kohden. Lattiavalun paksuun riippuu lattialämmityksestä, kynnyksdetaljiista sekä lattiakaivotyypistä. (Avoin puurakennusjärjestelmä; RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet, Lattiakaivot [s.181])



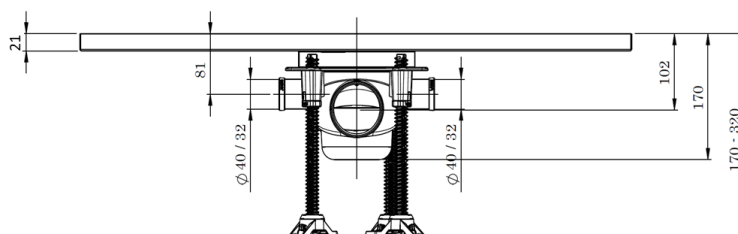
Kuva 14 Vieser vaakakaivoa käytetty puurakenteisessa välipohjassa (Vieser, 2018)

5.4 Lattiarakenteet ja lattiakaivon valinta

Kiinteistöviemärit voivat suunnaltaan olla joko vaaka- tai pystyviemäreitä. Rakenteisiin suunnitellut viemärit ohjaavat lattiakaivon lähtöputken suuntaa ja käytetäänkö linjalattiakaivon kanssa pysty-, vaaka- vai kulmakaivoa. Valittua lattiakaivoa on mahdollisuus kääntää vapaasti 360 ° viemäriputken suunnan mukaisesti linjalattiakaivon alla.

5.4.1 Vaakakaivon valinta Vieser Line linjalattiakaivolle

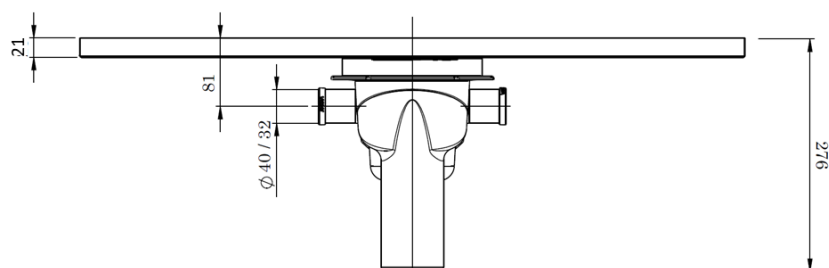
Kylpyhuone-elementeissä ja paikallavaletuissa välipohjarakenteissa tavallisesti käytetään vaakakaivoja yhdessä linjalattiakaivon kanssa kytkentäviemäriin vaakavetojen takia (kuva 15). Kytkeväviemäri on viemäri, jolla viemäritävä laite yhdistetään kokoojaviemäriin. Kokoojaviemäri on viemäri, johon liittyy kaksi tai useampi viemäripiste. Valitun lattiakaivon kokonaiskorkeuteen vaikuttavat myös erilaiset raja-arvot, sillä lattiavaluun asennettavan viemäriin päällä pitää olla ääni- ja paloteknisistä syistä vähintään 15 mm ja alapuolella 25 mm betonia. Vaakaviemäriin suunnanmuutos tehdään $2 \times 45^\circ$ muhvikulmalla tai kulmayhteellä. Kun lattiakaivon kytkentäviemäriä liitetään pystykokoojaviemäriin, pitää liitoskohdan alapinnan ja lattiakaivon vesilukon vesipinnan korkeusero olla vähintään 100 muun muassa Kytkeväviemäriin, jolla viemäritävä laite (lattiakaivo) yhdistetään kokoojaviemäriin, on vähimmäiskaltevuudeksi asetettu ympäristöministeriön mitoitusohjeessa 10 ‰ eli 1 cm/m. (LVI 20-10348: 2004; RT 84-10818: 2004, Ympäristöministeriön mitoitusohje)



Kuva 15 Vieser Line linjalattiakaivo korottaa Vieser lattiakaivoa 21 mm (liska Kaukola-Risku, 2022)

5.4.2 Pystykaivon valinta Vieser Line linjalattiakaivolle

Mikäli viemäriinjat suunnitellaan toteutettaviksi alemman kerroksen välikattorakenteissa, voidaan kaivomallina käyttää Vieser pystykaivoa yhdessä Vieser Line linjalattiakaivon kanssa (kuva 16). Alemmassa kerroksessa viemäriinjaa suunniteltaessa täytyy ottaa huomioon pystykaivolle tehtävä reikävaraus. Reikävaraus on varaus rakenteisiin, minkä avulla saadaan talotekniikka suunniteltua halutulla tavalla alemman kerroksen välikattorakenteisiin. Reikävarausta ajatellen tärkeimmät mitat lattiakaivon osalta ovat lattiakaivon rungon korkeus ja halkaisija. Pystykaivon osalta lähtöputkea on mahdollista lyhentää asennuksessa, jos korkeus aiheuttaa haasteita. Lyhentämisessä täytyy kuitenkin huomioida, että viemäriputken muhviiliitos täytyy saada liitettyä, tiiviisti pystykaivon lähtöputkeen (kuva 17).



Kuva 16 Pystykaivon kanssa käytetty Vieser Line linjalattiakaivoa (Iiska Kaukola-Risku, 2022)



Kuva 17 Vieser pystykaivoa käytetty ontelolaattavälipohjassa (Vieser, 2020)

5.4.3 Vieser Line linjalattiakaivo korjausrakennuskohteessa

Korjausrakennuskohteessa purkutöiden jälkeen aloitetaan uusien viemäriputkien ja lattiakaivon asennus, joka voidaan toteuttaa eri tavoilla riippuen kohteesta olevasta lattiarakenteesta. Uudet viemärit on mahdollista asentaa joko olemassa olevassa putkihormissa tai rakentaa kokonaan uusi hormi remontoitavaan kylpyhuoneeseen. Putkihormilla tarkoitetaan rakennuksessa olevaa tilaa, jossa rakennusten kerrosten välissä oleva talotekniikka sijaitsee. Talotekniikkaan lukeutuvat muun muassa viemäriputket, vesijohdot, sähkökaapelit ja ilmanvaihtokanavat. Viemärit voivat jakautua viemäripisteille, joko kantavan rakenteen ylä- tai alapuolella. (Taskila, 2013)

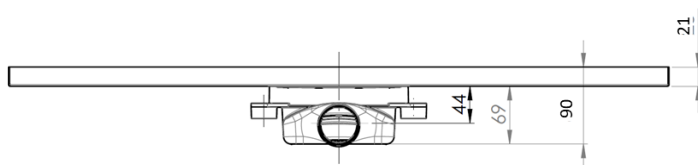
Kun viemärit asennetaan kantavan rakenteen yläpuolelle, kyseessä on usein alalaattapalkisto (kuva 18, s. 34). Alalaattapalkisto muodostuu yhdensuuntaisista teräsbetonisista palkeista, jonka alapintaan liittyy teräsbetoninen alalaatta. Varsinainen lattiarakenne on toteutettu palkkien päälle teräsbetonista. Jos viemärit puolestaan tuodaan kantavan rakenteen alapuolelle, kyseessä on kantava holvirakenne (kuva 19, s. 34), johon joudutaan poraamaan tarvittavat läpimenot viemäreille. Tavallisesti uudispuolella korkeudet eivät aiheuta niin suuria haasteita kuin korjausrakentamisessa, sillä siellä vaaditaan tavallisesti matalampia rakennekorkeuksia käytettävissä olevan tilan vuoksi. Vieserin valikoimasta löytyy useampi tuote korjausrakentamiseen. Vieser One extra matala lattiakaivo DN50 1x32 on korkeudellaan vain 69 mm (kuva 20 s. 34), mikä helpottaa erityisesti asennuksissa, joissa suositaan ohutta jälkivalua tai kohteessa on palkistoja, joista ei voida mennä läpi rakenteellisista syistä. Yhdessä linjalattiakaivon kanssa kokonaiskorkeudeksi (lattiakaivon pohjasta raakalattiapintaan) muodostuu vain 90 mm, mikä takaa erittäin matalan rakennekorkeuden korjausrakennuskohteeseen. (Ihalainen, 2013)



Kuva 18 Alalaattapalkistossa varsinainen lattiarakenne on toteutettu palkkien päälle teräsbetonista (Marit Sivén, 2022)



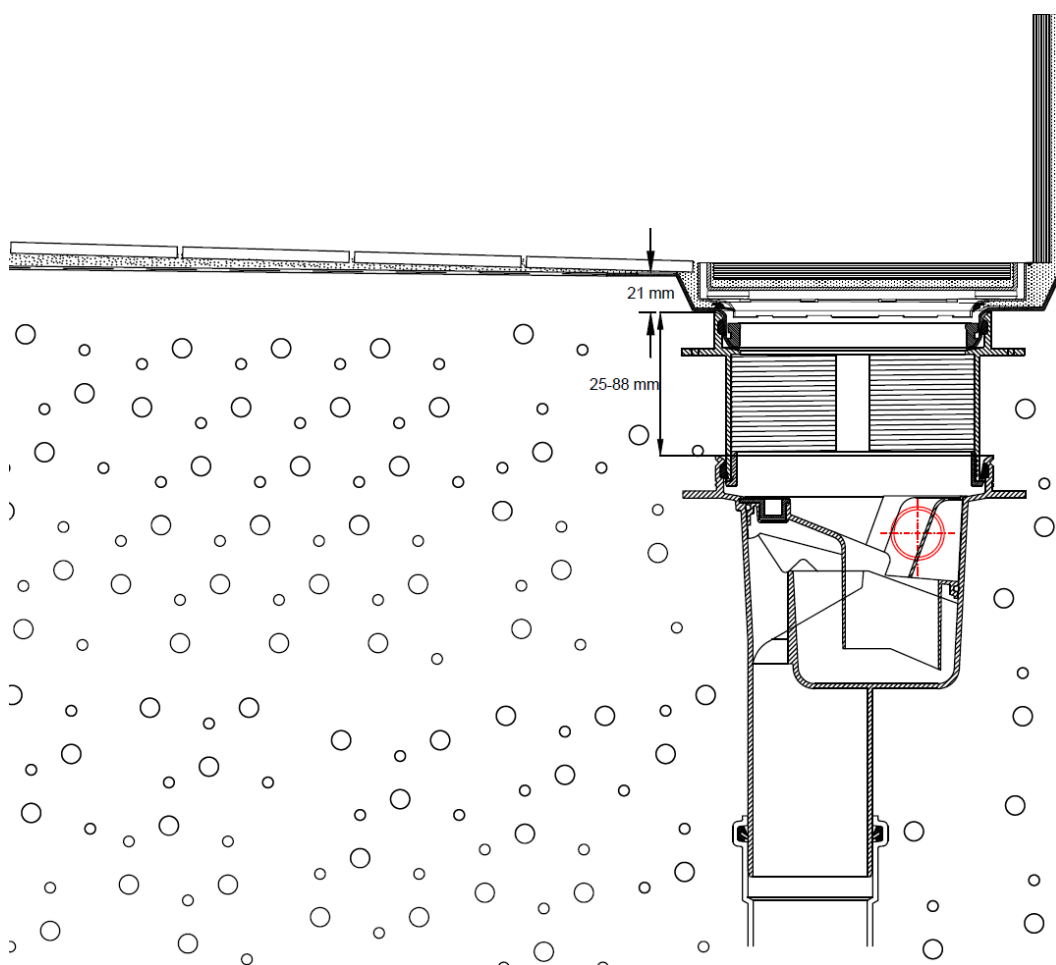
Kuva 19 Kantava holvirakenne (Pentti Lumme, 2016)



Kuva 20 Vieser Line linjalattiakaivo yhdessä Vieser One extra matalan kaivon kanssa on kokonaiskorkeudeltaan vain 90 mm (Iiska Kaukola-Risku, 2022)

5.4.4 Vieser Line linjalattiakaivo ja korokerengaan käyttö

Vieser Line linjalattiakaivon kanssa voidaan tarvittaessa käyttää Vieser korokerenkaita, jos lattiakaivoa halutaan korottaa asennustilanteessa (kuva 21). Lattiakaivon sivuliitännöjä käyttäessä esimerkiksi voidaan joutua käyttämään korokerenkaita, jotta esimerkiksi kuivakaivolta lattiakaivoon tulevalle putkilinjalle saadaan riittävästi kaatoa. Korokerengas korottaa lattiakaivoa tarvittaessa 25–88 muun muassa Linjakaivo korottaa lattiakaivoa tämän lisäksi 21 muun muassa



Kuva 21 Vieser Line linjalattiakaivon kanssa käytetty Vieser korokerengasta (liska Kaukola-Risku, 2022)

5.5 Lattiakaivon mitoitus

Vieser Line linjalattiakaivon yhteensopivuus kaikkien Vieserin lattiakaivojen kanssa takaa, että suunnitelmiin voidaan valita juuri kohteeseen ja tarpeisiin sopiva lattiakaivo (kuva 22). Lattiakaivon lähtöputken koko vaikuttaa merkittävästi lattiakaivon virtaamiin ja Vieserin valikoimasta löytyy lattiakaivoja sekä DN50 että DN75 putkikoossa. Ympäristöministeriön viemärlaitteistojen mitoitusohjeeseen (taulukko 2, s.37) on listattu viemäripisteiden normivirtaamat, jotka ovat ohjearvoja viemärlaitteistojen mitoitukseen. Mitoitusohjeessa tuodaan esiin normivirtaamien enimmäissumma, joka voidaan viemäroidä lattiakaivon kautta. Mitoitusohjeessa tämä ohjearvo on DN50 lattiakaivon osalta $\leq 0,9$ l/s ja DN75 lattiakaivon puolesta $\leq 1,5$ l/s. Tyyppihyväksytyissä lattiakaivoissa voidaan sallia myös muita, hyväksyntäehdoissa mainittuja virtaamia, mutta kunnan rakennusvalvontaviranomaisella on tässä asiassa säännösten soveltamis- ja harkintavalta. Lattiakaivojen virtaamia tarkastellaan lattiakaivojen tyyppihyväksyntäteisteissä, ja Vieserin lattiakaivot ovat saaneet seuraavia arvoja näissä EN-1253-1 standardin mukaisissa testeissä. (Ympäristöministeriön mitoitusohje, 2007)

- Vieser One vaakakaivo DN50 3x32/40: **1,2 l/s**
- Vieser One vaakakaivo DN75 3x32/40: **1,6 l/s**
- Vieser One pystykaivo DN50 3x32/40: **2,3 l/s**
- Vieser One kulmakaivo DN75 3x32/40: **1,4 l/s**
- Vieser matala vaakakaivo DN75: **1,5 l/s**
- Vieser matala vaakakaivo DN50: **1,2 l/s**
- Vieser One extra matala vaakakaivo DN50 1x32: **1,2 l/s**



Kuva 22 Vieserin valikoimasta löytyy laaja lattiakaivovalikoima (Vieser, 2022)

Testitulokset osoittavat Vieser lattiakaivojen omien virtaamien olevan huomattavasti yli annettujen normivirtaamien enimmäissummien, jotka voidaan viemäröidä lattiakaivojen kautta, joten lattiakaivossa riittää kapasiteettia runsaallekin virtaamalle. Lattiakaivon tehokas virtaama takaa, ettei vesi lammikoidu kylpyhuoneen lattialle, mikä saattaisi olla turvallisuusriski etenkin julkisissa kohteissa. (Vieser lattiakaivojen tyyppihyväksynät, 2021)

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

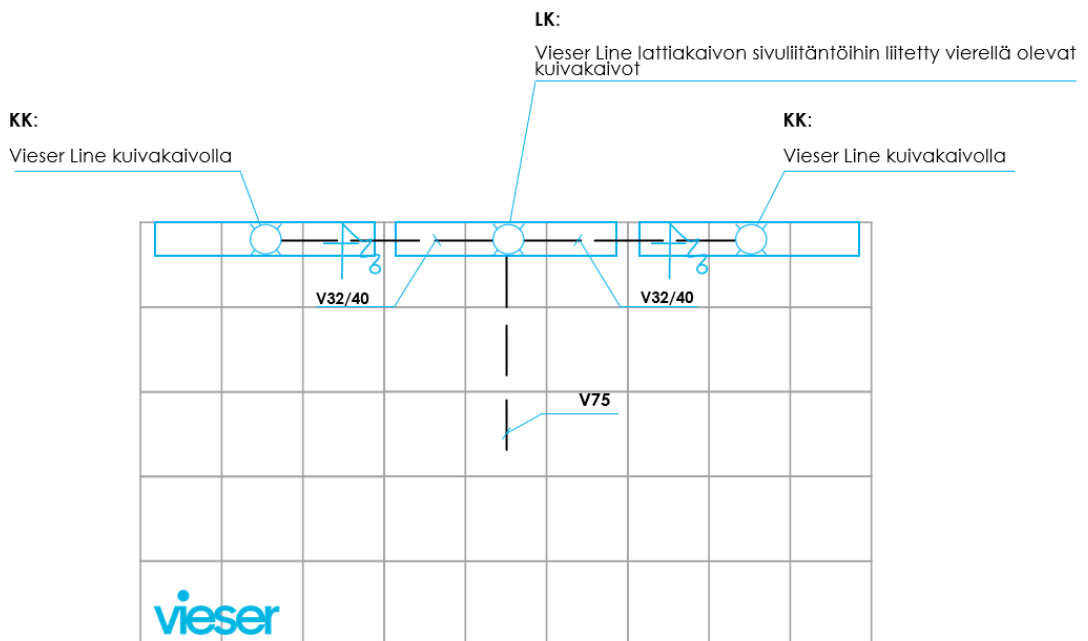
¹⁾ Ei oteta mitoituksessa huomioon viemäritäessä toisen vesipisteen vesilukkoon.

²⁾ Viemäripisteiden normivirtaamien enimmäissumma, joka voidaan viemäröidä lattiakaivon kautta.

Taulukko 2 Viemäripisteiden normivirtaamat (Ympäristöministeriö, 2007)

Suunniteltavan märkätilan viemäripisteet vaikuttavat linjalattiakaivon lattiakaivon valintaan ja siihen, käytetäänkö Vieser Line linjalattiakaivon kanssa sivuliitännällisiä vai sivuliitännättömiä lattiakaivoja. Vieser lattiakaivoista löytyy tarvittaessa kolme sivuliitännää, mikä mahdollistaa viemäripisteiden keskitetyn liittämisen lattiakaivoon. Tuotteen sivuliitännöihin voidaan liittää esimerkiksi saunan kuivakaivo, pyykinpesukone, pesuallas tai iv-kondenssivedet.

Isoissa märkätiloissa, joissa on käytössä useampia linjalattiakaivoja, voidaan osa linjalattiakaivoista suunnitella kuivakaivolla ja liittää ne keskitetysti lattiakaivossa oleviin sivuliitännöihin (kuva 23). Ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitteistoista on määritellyt, että maksimissaan kaksi kuivakaivoa voidaan liittää vesilukollisen lattiakaivon sivuliitännöihin. Keskitetyssä liittämässä on huomioitava, että ympäristöministeriön virtausvaatimukset täyttyvät lattiakaivon osalta. Viemärlaitteiston mitoitusohjeessa (taulukko 4, s.39) määritellään, mikä on vähimmäisputkikoko tietylle normivirtaamalle ja mikä on vähimmäisputkikoko myös silloin, kun viemäröinti tehdään toisen viemäripisteen vesilukkoon. Vieser Line linjalattiakaivon alla oleva lattiakaivo toimii tässä tapauksessa toisena vesilukkona, jos esimerkiksi kylpyamme tai kotitaloudessa oleva pyykinpesukone liitetään lattiakaivon sivuliitännään. (Ympäristöministeriön mitoitusohje, 2007; Lattiakaivojen tyyppihyväksyntäasetus)



Kuva 23 Vieser Line linjalattiakaivoon liitetty vierellä olevat kuivakaivot (Iiska Kaukola-Risku, 2022)

Normi- virtaama dm ³ /s	Vähimmäis- putkikoko DN	Enimmäispituus tuulettamattomana, m		Viemäröinti toisen viemäripisteen vesilukkoon, vähimmäisputkikoko
		Vaakapituus L	Putouskorkeus H ¹⁾	
0,3	32 ²⁾	2	1	Pesuallas; DN 32
0,6	40 ²⁾	3	1	Pesukoneet, kotitalous, DN 32
0,9	50	10	2	Kylpyamme tai suihkuallas, DN 32
1,2	50	10	2	
1,5	70	10	4	
1,8	100	10	4	

¹⁾ Lasketaan vesilukon vedenpinnasta tuuletetun kokoojaviemärin liitoskohdan tasoon

²⁾ Vesilukollisen viemäripisteen seinässä tai lattiassa sijaitsevan kytkentäviemärin putkikoko on DN 50, jolloin enimmäisvaakapituus tuulettamattomana on 10 m ja enimmäisputouskorkeus 2 m.

Taulukko 3 Vähimmäisputkikoko normivirtaamalle (Ympäristöministeriö, 2007)

5.5.1 Lattiakaivon valinta ja mitoitus Ruotsissa

Ruotsin asunto-, rakennus- ja suunnittelulautakunnan luomassa rakentamismääräyskokoelmassa on lattiakaivon mitoitukseen luotu erillinen taulukko (taulukko 4, s.40), jossa jokaisen vesipisteen normivirtaamat on listattu. Kylpyhuoneen viemäripisteiden yhteenlasketut normivirtaamat kerrotaan laskennassa 150 %:lla, jotta saadaan tietoon kokonaisvirtaama, joka lattiakaivon tai lattiakaivojen on pystyttävä virtausmäärällisesti hallitsemaan suunnitellussa kohteessa. Tämä ei ole ohjeistus, vaan lakisääteinen vaatimus mitoitukseen. Taulukossa on esimerkkinä kuvattu sekä suihkulla että kylpyammeella varustettavaa kylpyhuonetta. Esimerkistä käy ilmi, että suihkulla varustetussa kylpyhuoneessa, jossa on pesuallas ja WC-istuin, lattiakaivon täytyisi pystyä hallitsemaan 0,6 l/s virtausmäärä. Kylpyammeellisessa märkätilassa, jossa on pesuallas sekä WC-istuin, täytyisi lattiakaivon/lattiakaivojen hallittava puolestaan 0,75 l/s kokonaisvirtausmäärä. (Boverkets byggregler, 2016)

För tappvatten i badrum gäller följande normflöden enligt Boverkets Byggregler 6:623

Tabell a.	Normflöde vid tappställe
Tappställe	Normflöde, l/s
För vardera varm- och kallvatten	
Badkar	0,3 l/s
Diskbänk	0,2 l/s
Dusch	0,2 l/s
Tvättlåda	0,2 l/s
Utslagsback	0,2 l/s
Tvättställ	0,1 l/s
Bidé	0,1 l/s
För enbart kallvatten	
Hushållstvättmaskin (← 5kg)	0,2 l/s
Vattenklosett	0,1 l/s
Tappventil vid golvbrunn och gårdsbevattning till småhus	0,2 l/s
För varm- eller kallvatten	
Hushållsdiskmaskin	0,2 l/s

Detta normflöde multipliceras med 150% enligt BBR 6:641 för att erhålla det totala spillvattenflödet som golvbrunnen/arna i ett badrum minst ska kunna avleda. Detta är inte enbart branschregler utan är ett absolut lagkrav.

Golvbrunnen/golvbrunnarna skall alltså i ett normalt badrum med funktioner enligt nedan ha en flödeskapacitet på minst:

BADRUN MED DUSCH:

- Dusch: 0,2 l/s
- Tvättställ: 0,1 l/s
- WC: 0,1 l/s

Totalt: 0,4 l/s x 150% = 0,6 l/s

BADRUN MED BADKAR:

- Badkar: 0,3 l/s
- Tvättställ: 0,1 l/s
- WC: 0,1 l/s

Totalt: 0,5 l/s x 150% = 0,75 l/s

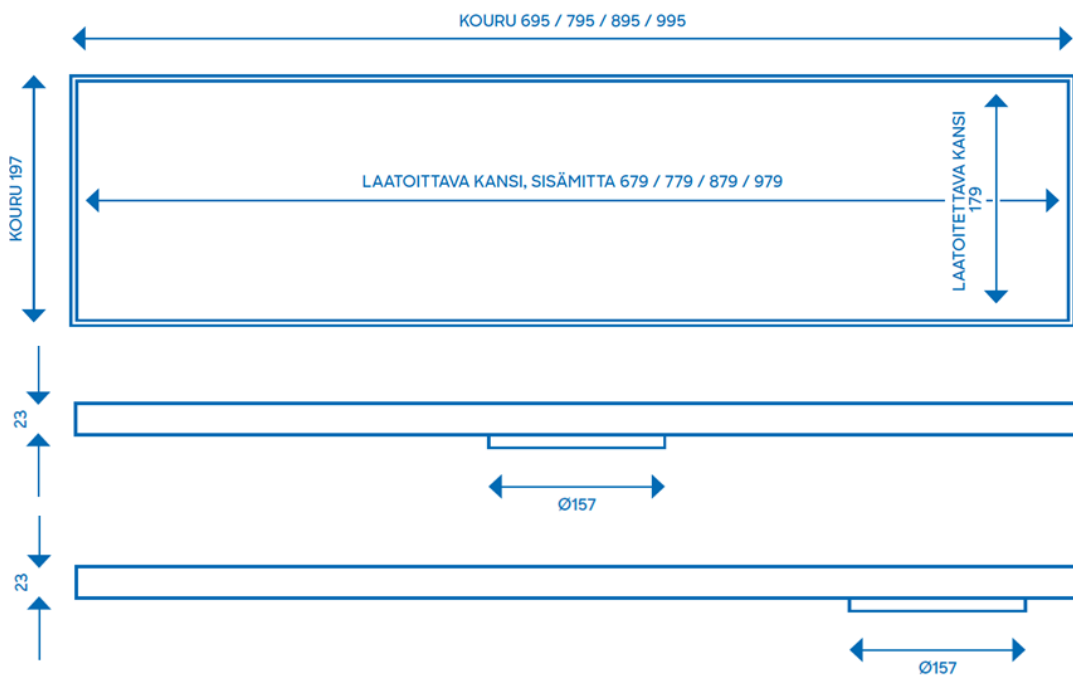
Taulukko 4 Lattiakaivon mitoitusohje Ruotsissa (BBR 6:6, 2011)

5.5.2 Vieser Line linjalattiakaivo kansien virtaama

Lattiakaivon kokonaisvaltaisen toiminnan kannalta lattiakaivon virtaaman lisäksi linjalattiakaivon kannen virtaama vaikuttaa olennaisesti myös koko lattiakaivojärjestelmän toimintaan. Ympäristöministeriön asetus lattiakaivon olennaisissa vaatimuksissa on määritellyt, että lattiakaivon kannen virtaaman minimi raja-arvo täytyy olla vähintään 0,8 l/s. Tehokas kokonaisvirtaama sekä lattiakaivolle että kannelle takaavat, että huoltoväli linjalattiakaivolle on pitkä ja vesi ei lammi-koidu kylpyhuoneen lattiapinnalle. Vieser Line linjalattiakaivon kansien virtaametestit ovat antaneet lyhkäisimmälle pituusmallille (Vieser Line laatoitettavalla kannelle 700 mm) arvon 1,16 l/s, joka on huomattavasti yli minimi raja-arvon.

5.6 Vieser Line linjalattiakaivon pituuden valinta

Vieser Line linjalattiakaivosta löytyvät 700, 800, 900 ja 1000 mm pituusvaihtoehdot (kuva 24), jotka helpottavat tuotteiden valintaa suunniteltavassa märkätilassa. Linjalattiakaivon pituuden valintaan vaikuttavat suunniteltavan märkätilan koko ja muoto sekä tuotteiden sijainti.

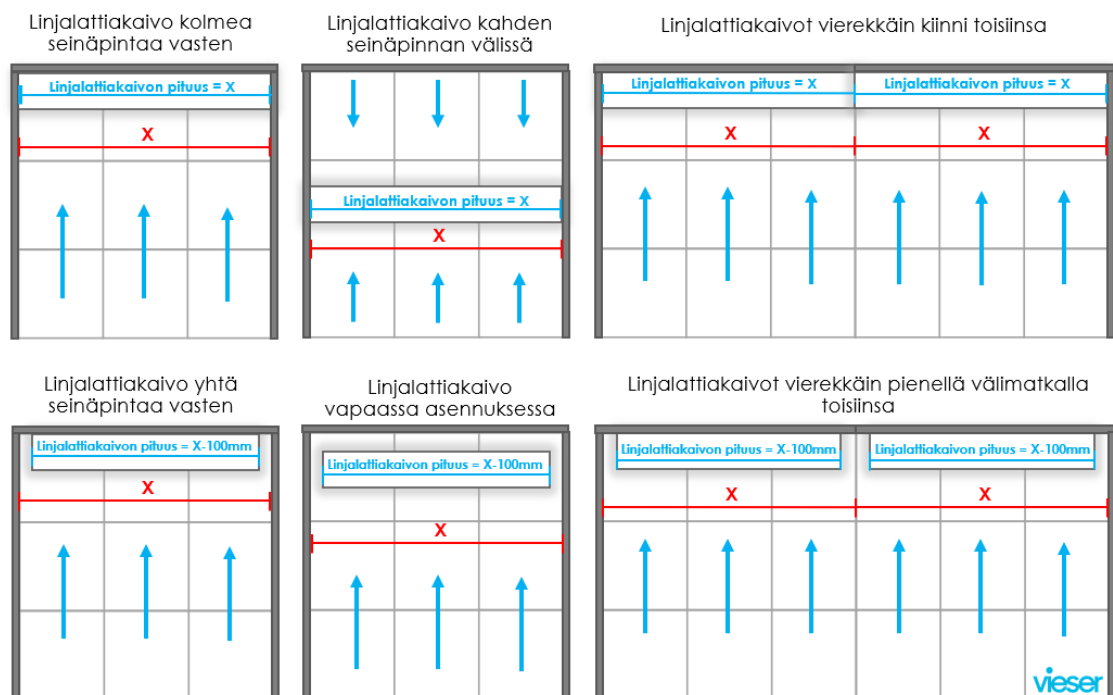


Kuva 24 Vieser Line linjalattiakaivon pituudet (Vieser, 2021)

Sijainnin puolesta yksi ja sama Vieser Line linjalattiakaivo voidaan suunnitella: kolmea seinäpintaa vasten, kahden seinäpinnan väliin, yhtä seinäpintaa vasten, vapaaseen asennukseen tai useita tuotteita vierekkäin (kuva 25). Mikäli linjalattiakaivo halutaan suunnitella kolmea seinäpintaa vasten tai kahden seinäpinnan väliin, Vieser Line linjalattiakaivosta valitaan pituus, joka on kahden vastakkaisen seinäpinnan välinen etäisyys tai hyvin lähellä tätä olevaa mitta.

Suunniteltaessa linjalattiakaivo yhtä seinäpintaa vasten tai vapaaseen asennukseen, valitaan suunnitelmiin 100 mm lyhyempi linjalattiakaivomalli kuin kahden vastakkaisen seinäpinnan välinen etäisyys, jolloin tyhjää tilaa jää molemmille puolille linjalattiakaivoa. Ohjesääntöä noudattaen 1000 mm suihkunurkkaukseen suunnitellaan 900 mm linjalattiakaivo, jolloin asennuksessa on riittävästi vapaata tilaa asennukselle. Pituuden määräytymistä havainnollistetaan kuvassa 25.

Vieser Line linjalattiakaivoja on mahdollista asentaa vierekkäin joko kiinni toisiinsa tai pienellä välimatkalla toisiinsa nähden, jolloin tuotteiden avulla pystytään suunnittelemaan isojakin märkätilakokonaisuuksia (kuva 25). Linjalattiakaivon pituuden valinnassa on syytä ottaa huomioon myös kohteeseen tulevat lattiankaadot ja kylpyhuoneessa toteutuva yhtenäinen laattajako.



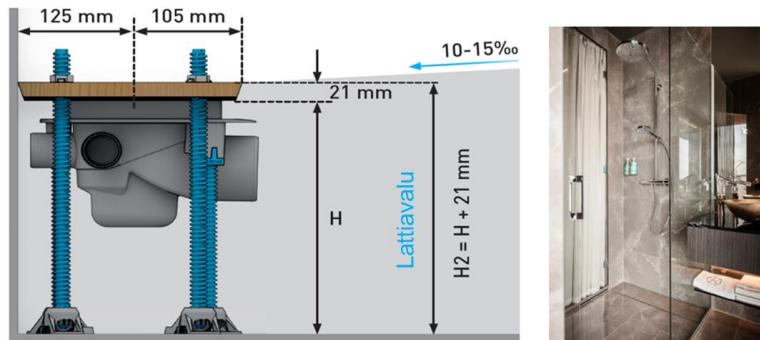
Kuva 25 Viezer Line pituus määräytyy linjalattiakaivon sijainnista (liska Kaukola-Risku, 2022)

5.7 Vieser Line linjalattiakaivon asennus

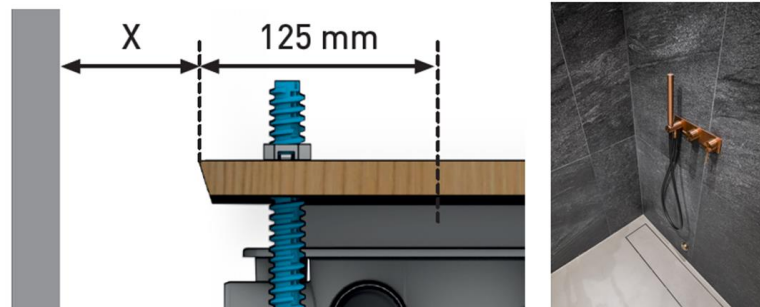
Vieser Line linjalattiakaivo asennus muodostuu kolmesta erillisestä myyntipakkauksesta: Vieser lattiakaivosta, Vieser Line kourupakkauksesta ja Vieser Line kansipakkauksesta. Vieser Line linjalattiakaivon asennuksessa kourupakkauksessa mukana tulevalla valuformulla luodaan lattiavaluun tila Vieser Line kourulle ja kannelle, jotka asennetaan laatoitusvaiheessa vedeneristeen päälle. Vedeneristys tuotteessa asennetaan suoraan kiinni lattiakaivoon.

Yksi ja sama tuote voidaan asentaa seinän läheisyydessä joko täysin kiinni seinään tai pienellä välimatkalla seinän läheisyyteen tai keskelle lattiaa (kuva 26, s.44). Kun tuote halutaan asentaa täysin kiinni seinään, asennetaan lattiakaivo siten, että Vieser Line valuformu on täysin kiinni raaka seinäpinnassa. Jos tuote tahdotaan sijoittaa pienellä välimatkalla seinän läheisyyteen, asennetaan valuformu irti raaka seinäpinnasta x -mitan verran. Jos kohteessa ei ole vielä seinärakenteita, on seinän viereen tapahtuvassa asennuksessa mitta Vieser lattiakaivon keskikohdasta 125 mm tulevaan raakaseinäpintaan tai pienellä välimatkalla tapahtuvassa asennuksessa $x + 125$ muun muassa Lattiavalun kaltevuus linjalattiakaivolle on yhdensuuntainen 10–15 ‰, eli 10–15 mm/m. Valuformun yläpinta tulee samalle tasolle raakalattiapinnan kanssa. Kun lattiavalu on kuivunut, nostetaan valuformu pois, jolloin lattiarakenteeseen jää tila Vieser Line kehykselle ja kannelle.

Vieser Line linjalattiakaivon asennus kiinni seinään



Vieser Line linjalattiakaivon asennus seinän läheisyyteen



Kuva 26 Vieser Line linjalattiakaivon valuvaihe (Vieser, 2022)

5.8 Vieser Line linjalattiakaivon vierekkäin asennus

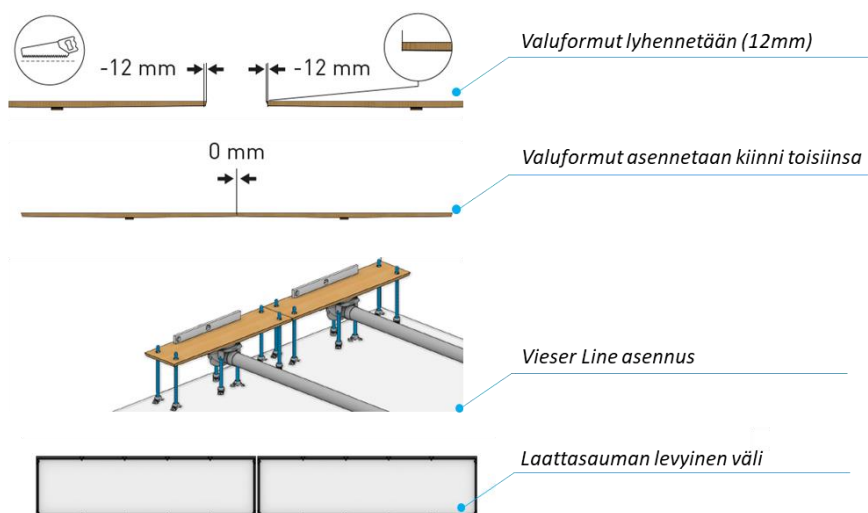
Vieser Line linjalattiakaivoja voidaan asentaa vierekkäin kahdella erilaisella tavalla, sillä tuotteet voidaan sijoittaa joko kiinni tai pienellä välimatkalla toisiinsa (kuva 27, s.45). Jos tuotteet halutaan asentaa täysin kiinni toisiinsa, haetaan linjalattiakaivon pituuden puolesta hyvin lähellä olevaa seinäpinnan kokonaismittaa. Esimerkiksi suihkutilan ollessa 1600 mm leveä, suunnitellaan kohteeseen kaksi 800 mm Vieser Line linjalattiakaivoa, jolloin saavutetaan suihkutilan kokonaismitta. Jos tuotteet halutaan asentaa pienellä välimatkalla toisiinsa, on mitan valinta väljempi. Tällöin voidaan kohteeseen valita esimerkiksi kaksi 700 mm Vieser Line linjalattiakaivoa, jolloin saadaan pieni etäisyys näiden kahden tuotteen välille.



Kuva 27 Vieser Line linjalattiakaivoja asennettuna vierekkäin (Vieser, 2022)

Vierekkäin asennuksessa Vieser Line valumuista poistetaan olemassa oleva viiste, minkä jälkeen tuotteet asennetaan kiinni toisiinsa ennen kohteeseen tulevaa lattiavalua. Muuten asennus noudattaa samoja lainalaisuuksia kuin yksittäisen Vieser Line tuotteen asennus. Laatoitusvaiheessa vedeneristeen päälle asennetaan Vieser Line kourut, joiden väliin tulee laattasauman levyinen väli (kuva 28).

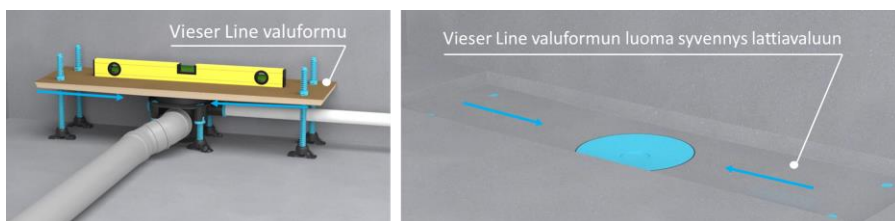
Asennus vierekkäin kiinni toisiinsa



Kuva 28 Vieser asennettuna vierekkäin kiinni toisiinsa (Vieser, 2022)

5.9 Vedeneristys Vieser Line linjalattiakaivoon

Kun lattiavalu on toteutettu kohteen märkätilassa, nostetaan valuvaiheessa asennettu Vieser Line valumuokkauslaite pois kuivuneesta lattiapinnasta. Valumuokkauslaitteen avulla on muodostettu raakalattiapintaan syvennys Vieser Line kourulle ja kannelle (kuva 29), jotka asennetaan vedeneristys työvaiheen jälkeen. Valumuokkauslaitteen muoto on suunniteltu siten, että valuu syntynyt asennustila kallistaa kaivon päin. Märkätilassa käytetty vesi valuu lattialaatan saumoista vedeneristeen pinnalle ja etenee lattialaatan alla olevien lattiakaatojen myötä kohti valumuokkauslaitteen luomaa syvennystä sekä kaivoa. Näin vesi ei jää makaamaan vedeneristeen pinnalle, vaan märkätilassa oleva vesi valuu kokonaisuudessaan kohti lattiakaivoa.



Kuva 29 Vieser Line valumuokkauslaite luo syvennyksen lattiavaluun (Iiska Kaukola-Risku, 2022)

Vedeneristys asennetaan Vieser Line linjalattiakaivoon siten, että vedeneristevaihevalmistajan itseliimautuva butyylinen kaivolaippa liimataan raakalattiapintaan, asennustilaan sekä raakaseinäpinnalle. Lattiakaivon vedeneristelaippa liitetään lattiakaivon mukana tulevalla valkoisella kiilarenkaalla, joka takaa vedeneristys suoran ja turvallisen liitoksen lattiakaivon. Asennustilassa olevat reuna- ja nurkkakohdat toteutetaan vahvikenuhalla. Kun kaivolaippa ja vahvikenkaat ovat asennettu, levitetään asennustilaan siveltävällä nestemäinen vedeneriste (kuva 30, s.47).

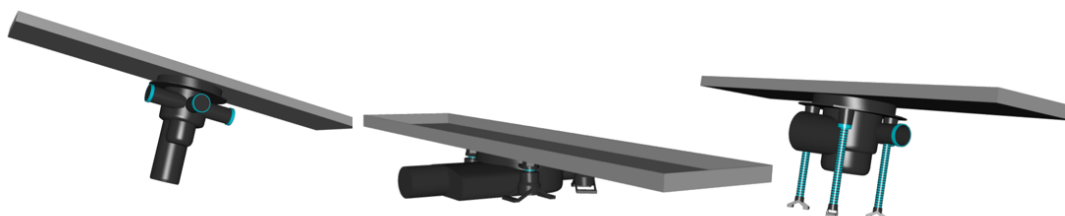


Kuva 30 Vedeneristys liitetty suoraan lattiakaivoon (liska Kaukola-Risku, 2022)

6 Mallinnukset

BIM: illä tarkoitetaan rakennuskohteen tietomallinnusta ja tämän esittämistä kolmiulotteisessa digitaalisessa muodossa. Tietomallinnus sisältää rakennuksen täsmällisen geometrian ja tiedot, joita tarvitaan sekä rakentamisessa että rakennuksen ylläpidossa ja huollossa. (MagiCad)

Vieserin linjalattiakaivoista löytyvät valmiit BIM-objektit, jotka pitävät sisällään tuotteiden tarkat mitat, virtaukset sekä tekniset tiedot talotekniseen suunnitteluun Revitille ja Autocadille (kuva 31). BIM-objekteja käytetään tietomallien luomiseen ja niiden avulla suunnittelijat pystyvät tekemään realistiset LVI-suunnitelmat. Suunnittelijat pystyvät ilmaiseksi etsimään kohteisiin sopivan Vieser Line linjalattiakaivo BIM-objektit MagiCloud tietomallikirjastosta, joka tarjoaa 228 erilaista variaatiota suunnitteluun. Vieser Line mallinnukset on toteutettu siten, että kaivoa ja kourua on mahdollista kääntää suunnitelmissa 360 ° viemäriputkien suunnan mukaisesti. Tuotteista löytyy mallinnukset sekä ArchiCadille että Cadmatic-ohjelmistoon.



Kuva 31 Vieser Line linjalattiakaivosta löytyvät BIM-mallit (liska Kaukola-Risku, 2022)

7 Linjalattiakaivo ja märkätilan lattiaankaadot

7.1 Nollakaato

Yksi suunnitteluohjeen tavoitteista oli selvittää kuinka märkätilojen kanssa työskentelevät alan ammattilaiset tulkitsevat linjalattiakaivoihin kohdistuvia asetuksia ja ohjeistuksia. Tulkinnan tueksi ammattilaisia haastateltiin puheluiden ja sähköpostiviestien välityksellä.

Ympäristöministeriön asetukset ovat määrääviä asiakirjoja. Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta määrittelee, että märkätilan lattian kaltevuuden on mahdollistettava veden valuminen lattiakaivoon. Vuonna 2020 ympäristöministeriö julkaisi ohjeistuksen rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, joka kosketti asiasisällöllään myös seinän viereen asennettavia linjalattiakaivoja. Uudessa ohjeessa tuotiin esiin, että kodinhoitohuoneen osuudelta lattian kallistusta ei ole kaikissa tapauksissa tarkoituksenmukaista toteuttaa, vaan lattian kallistus voidaan tehdä tämän alueen osalta nollakaadolla. Tapauskohtaisesti, esimerkiksi linjalattiakaivoa käytettäessä, märkätilojen lattia voidaan toteuttaa yhteen suuntaan kaivolle kallistaen. Ohjeet eivät ole määrääviä asiakirjoja, mutta niiden voidaan olettaa noudattavan hyvää rakentamistapaa.

Iso lattialaatta on yksi tärkeimmistä syistä linjakaivon valintaan. Koska lattian kaato voidaan linjakaivolla toteuttaa yhteen suuntaan kallistaen, helpottaa linjakaivo ison lattialaatan asennusta märkätilassa. Pistemäisessä lattiakaivotyyppissä märkätilan lattiaankaadot toteutetaan kaivon ympäriltä, mikä aiheuttaa haasteita ison lattialaatan kanssa. Ohjetekstin sisältö mahdollistaisi linjalattiakaivon osalta monien erilaisten kylpyhuonemallien suunnittelun ja toteuttamisen. Yhden ja saman märkätilan jakautuessa kahteen eri käyttötarkoitukseen, voitaisiin kodinhoitohuoneen osuudelta lattian kallistukset toteuttaa

nollakaadolla ja suihkunurkkaukseen tehdä vain paikallinen kaato linjalattiakairoa kohden. Tällä tavoin ei koko märkätilan lattian tarvitsisi kaataa linjalattiakairoa kohden (liite 3). Ympäristöministeriön asetus ja ohje rakennusten kosteusteknisen toimivuudesta ovat kuitenkin tulkittavissa monin eri tavoin, sillä asiakirjat eivät sisällöltään täysin vastaa toisiaan. Asetus on kaikesta huolimatta määräävä asiakirja, ja ohje on tehty tukemaan tätä asetusta.

7.2 Tutkimustulokset

Alan ammattilaisille suoritettujen teema -ja puhelinkeskusteluiden pohjalta muodostui vahva näkemys märkätilan lattian kaatojen toteuttamisesta, jos tilassa käytetään isoja lattiaaattoja sekä seinän viereen asennettavaa Vieser Line linjalattiakairoa.

Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta ja ohjeen sisältö kodinhoitohuoneen osuuden nollakaadosta on kirjoitettu sen pohjalta, että kyseinen märkätila olisi kooltansa hyvin iso. Suurella märkätilan koolla pyritään välttämään, että suihkualueella olevat roiskevedet eivät leviäisi kodinhoitohuoneen puolelle, jossa lattian kaltevuus olisi mahdollista toteuttaa nollakaadolla. Suihkualue on syytä erotella muusta huonetilasta kiinteällä tai pysyvällä suihkuseinäratkaisulla, jolla pyritään rajaamaan suihkualue pois muusta huonetilasta. Tämän tyyppinen suihkuseinäratkaisu on tarkoitettu pysyväksi ratkaisuksi märkätilaan ja sen poistaminen järkevästi käytöstä on mahdotonta toteuttaa. Rajaaminen on tarkoituksen mukaista toteuttaa nimenomaan kiinteällä tai pysyvällä seinäkkeellä kevyen seinäkkeen sijaan, koska kevyt seinäke on mahdollista poistaa jälkikäteen, jolloin roiskevesien leviämistä ei ole enää mahdollista tilassa kontrolloida. Osa rakennusvalvonnoista on suositellut asentamaan lattiakaivon myös kodinhoitohuoneen osuudelle, jos lattiankaltevuus tehdään nollakaadolla. Lattiakaivolla turvataan, ettei vesi pääse leviämään muihin huonetiloihin, jos tilaa pestään vedellä tai tilassa tapahtuu jotakin poikkeuksellista. (Laamanen 2022; Kempainen 2022; Nousiainen 2022; Ränä 2022; Vinha 2022)

8 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda linjalattiakaivon kokonaisvaltainen suunnitteluohje Vieser Oy:lle. Suunnitteluohjeen tarkoitus oli tulla tukemaan LVI- ja rakennusalan ammattilaisia sekä linjalattiakaivon suunnittelussa että asentamisessa. Insinööriyössä käsiteltiin hyvin tarkasti linjalattiakaivon suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä, lattiakaivon mitoitusta, linjalattiakaivon pituuden määräytymistä ja tuotteiden valintaan kohdistuvia muuttujia erilaisissa tilanteissa. Suunnitteluohjeen tueksi on toteutettu laaja määrä erilaisia rakenne-, pohja- ja detaljikuvia, joiden päämäärä on tulla helpottamaan suunnittelu- ja rakennustyötä linjalattiakaivojen kanssa.

Työssä on pyritty keräämään yhteen lattiakaivoihin koskettavaa lainsäädäntöä ja ohjeistuksia. Edellä mainittua materiaalia on kuitenkin linjalattiakaivojen osalta Suomessa erittäin suppeasti saatavilla. Valtaosa lattiakaivojen ohjeistuksista on kohdistettu pistemäisiin lattiakaivoihin, mikä tuottaa äärimmäisen paljon haasteita nykypäivän suunnittelu- ja asennustyölle, koska lattiakaivotyypit ovat markkinoilla monipuolistuneet. Märkätilassa vallitsevat ohjeistukset on luotu ajatellen pistemäisiä lattiakaivoja ja niiden kanssa käytettäviä pienempiä laattakokoja. Myös halutut laattakoot ovat märkätiloissa suurentuneet, mikä on ohjannut linjalattiakaivojen yleistymiseen. Muissa Pohjoismaissa ohjeistuksien päivitys on jo huomioitu, ja Suomen olisi suositeltavaa seurata tätä suuntaa vastatakseen suunnittelijoiden ja rakentajien nykypäivän tarpeisiin. Tuotevalmistajat on tämän takia asetettu antamaan suoria ohjeistuksia sekä tuotteiden suunnitteluun että konkreettiseen rakentamiseen.

Ympäristöministeriön viemäröinnin mitoitusohje olisi myös suositeltavaa ottaa Suomessa uudelleen tarkasteluun, sillä tuotteiden tekniset ominaisuudet ovat kehittyneet vuosien saatossa. Epäjohdonmukaisuus näkyy esimerkiksi normivirtaamien enimmäissummassa, joka voidaan viemäröidä lattiakaivon kautta. Mitoitusohjeeseen on nimittäin määritetty lattiakaivon tietyille putkikoolle normivirtaamien enimmäissumma, jota olisi syytä ohjeellisesti noudattaa lattiakaivon

valinnassa. Tämän tyypisessä mitoituksessa ei kuitenkaan millään tavalla oteta huomioon lattiakaivojen valmistajakohtaisia virtausominaisuuksia, vaan mitoitus perustuu enemmänkin yleisnormiin, jota täytyy seurata. Konkreettisempaa tietoa tuotteiden ominaisuuksista mitoitukseen antaisivat lattiakaivojen EN-1253-1 standardin mukaiset virtaamatestit, joihin lattiakaivojen tyyppihyväksyntätestitkin pohjautuvat.

Lähteet

Asetus kosteusteknisestä toimivuudesta. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782> (Luettu 5.7.2022)

Asetus vesi- ja viemärlaitteistoista. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047> (Luettu 5.7.2022)

Avoin puurakennusjärjestelmä. 2004. Wood Focus Oy

Boverkets byggregler. 2011. (2011:6). BBR

Elementtisuunnittelu. Verkkoaineisto. <https://www.elementtisuunnittelu.fi/runko-rakenteet/laatat/ontelolaatat> (Luettu 2.11.2022)

Esteetön rakennus ja ympäristö. 2019. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö.
<http://www.ym.fi/download/noname/%7BEA70FE2A-FF14-4FC8-96B6-AE6B32F89BB7%7D/144306> (Luettu 5.7.2022)

Fall mot sluk i våtrum. 2018. Norsk Byggkerikkforening

GVK AB Svensk Våtrumskontroll. Verkkoaineisto. <https://www.gvk.se/>. (Luettu 21.9.2022)

Harju, P. 2016. Vesi ja viemärintiteknikka.

Ihalainen, H. Tutkiva kirjoittaja ammattikorkeakoulussa. Ala- ja kaksoislaattapalkistojen välipohjien korjaus. Tampereen Ammattikorkeakoulu, tekniikan ala. Theseus-tietokanta. <https://www.theseus.fi/handle/10024/58741> (Luettu 12.7.2022)

Kempainen, J. Asiamies. Sähköpostiviesti 26.9.2022. Rakennusteollisuus

Kempainen, J. Asiamies. Sähköpostiviesti 27.9.2022. Rakennusteollisuus

Laamanen, P. Toimitusjohtaja. Puhelinkeskustelu 30.9.2022. Vahanen Oy

Laamanen, P. Toimitusjohtaja. Sähköpostiviesti 27.9.2022. Vahanen Oy

Laamanen, P. Toimitusjohtaja. Sähköpostiviesti 28.9.2022. Vahanen Oy

Lattiakaivon tyyppihyväksyntäasetus. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö.
<https://ym.fi/rakennustuotteiden-tyyppihyvaakset> (Luettu 13.7.2022)

Lindberg, M. 2018. Tutkiva kirjoittaja ammattikorkeakoulussa. Kylpyhuoneen kaatolattian valutapojen vertailu. Metropolia Ammattikorkeakoulu, tekniikan ala. Theseus-tietokanta. <https://www.theseus.fi/handle/10024/144173>

LVI 20-10348. 2004. Putkistojen asennus.

Mikko, M & Nyman, J. 2021. Vedeneristys ja Sari Aarnio. Podcast-tallenne. <https://www.supla.fi/episode/1a7ce7d9-ae4f-5fb5-af28-e9510bf377bf> (Kuunneltu 15.7.2022)

Mustafa, J. 2017. Tutkiva kirjoittaja ammattikorkeakoulussa. Paikallavaluholvin työohje. Hämeen Ammattikorkeakoulu, tekniikan ala. Theseus-tietokanta. <https://www.theseus.fi/handle/10024/131591> (Luettu 3.12.2022.)

Nousianen, A. Tarkastusinsinööri. Puhelinkeskustelu 9.11.2022. Helsingin Rakennusvalvonta

Näppä, J. 2021. Tutkiva kirjoittaja ammattikorkeakoulussa. Onteloiden ja paikallavaletuiden välipohjien kustannusvertailu. Metropolia Ammattikorkeakoulu, tekniikan ala. Theseus-tietokanta. <https://www.theseus.fi/handle/10024/504532> (Luettu 4.12.2022.)

Ohje kosteusteknisestä toimivuudesta. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Ohje_rakennusten_kosteusteknisesta_toimi\(55314\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Ohje_rakennusten_kosteusteknisesta_toimi(55314)) (Luettu 5.7.2022)

Oulun rakennusvalvonta, Märkätila. Verkkoaineisto. <https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/pesuhuoneen-kynnys> (Luettu 26.8.2022)

Paree Group. Verkkoaineisto. <https://www.paree.com/> 2022 (Luettu 14.7.2022)

Rakennusten jätevesilaitteistoihin tarkoitettujen lattiakaivojen olennaisista teknisistä vaatimuksista. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190483> (Luettu 13.7.2022)

Rakennustieto, CAD-kirjasto, Märkätilojen rakenteet. Verkkoaineisto <https://login.rakennustieto.fi/index/tuotteet/kirjastot/kirjasto/45.html>. (Luettu 10.11.2022)

RakentajaPRO - Sertifioi vedeneristysten tekijät ja valvojat. 2020. Verkkoaineisto. <https://rakentaja.pro/artikkelit/sertifioi-vedeneristysten-tekij%C3%A4t-ja-valvojat/> (Luettu 14.11.2022)

Raksystems sanasto. Verkkoaineisto. <https://rakersystems.fi/sanasto/> (Luettu 10.12.2022.)

RIL107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. 2012. Suomen rakennusinsinöörien liitto Ry.

RIL107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. 2022. Suomen rakennusinsinöörien liitto Ry.

RT 84 11093. 2012. Asuntojen märkätilojen korjaus.

Räinä, I. Johtava LVI-insinööri. Puhelinkeskustelu 25.9.2022. Oulun Rakennusvalvonta

Räinä, I. Johtava LVI-insinööri. Sähköpostiviesti. 25.9.2022. Oulun Rakennusvalvonta

Räinä, I. Johtava LVI-insinööri. Puhelinkeskustelu 26.9.2022. Oulun Rakennusvalvonta

Suunnittelu- ja asennusohje Uponor Decibel- ja http kiinteistöviemärijärjestelmillekäsikirja. 2019. Uponor

Säkra våtrum. 2021. GVK – AB Svensk Våtrumskontroll.

Talotekniikkainfo. Verkkoaineisto. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/2-maaritelmat>. (Luettu 12.7.2022)

Taskila, M. 2013. Tutkiva kirjoittaja ammattikorkeakoulussa. Uuden työnjohtajan käsikirja linjasaneeraustyömaalle. Hämeen Ammattikorkeakoulu, tekniikan ala. Theseus-tietokanta. <https://www.theseus.fi/handle/10024/66451> (Luettu 4.12.2022.)

TATE RYL. Verkkoaineisto. <https://www.rakennustieto.fi/palvelut/tietoa-rakentamiseen/ryl/talotekniikkaryl> (Luettu 7.7.2022)

Turunen, T. Johtava asiantuntija. Sähköpostiviesti 10.11.2022. Ramboll

Vedeneristys kerralla kuntoon. Verkkoaineisto <https://www.suomela.fi/rakentaminen/AAKosteus-home/Vedeneristys-kerralla-kuntoon--51314> (Luettu 25.11.2022.)

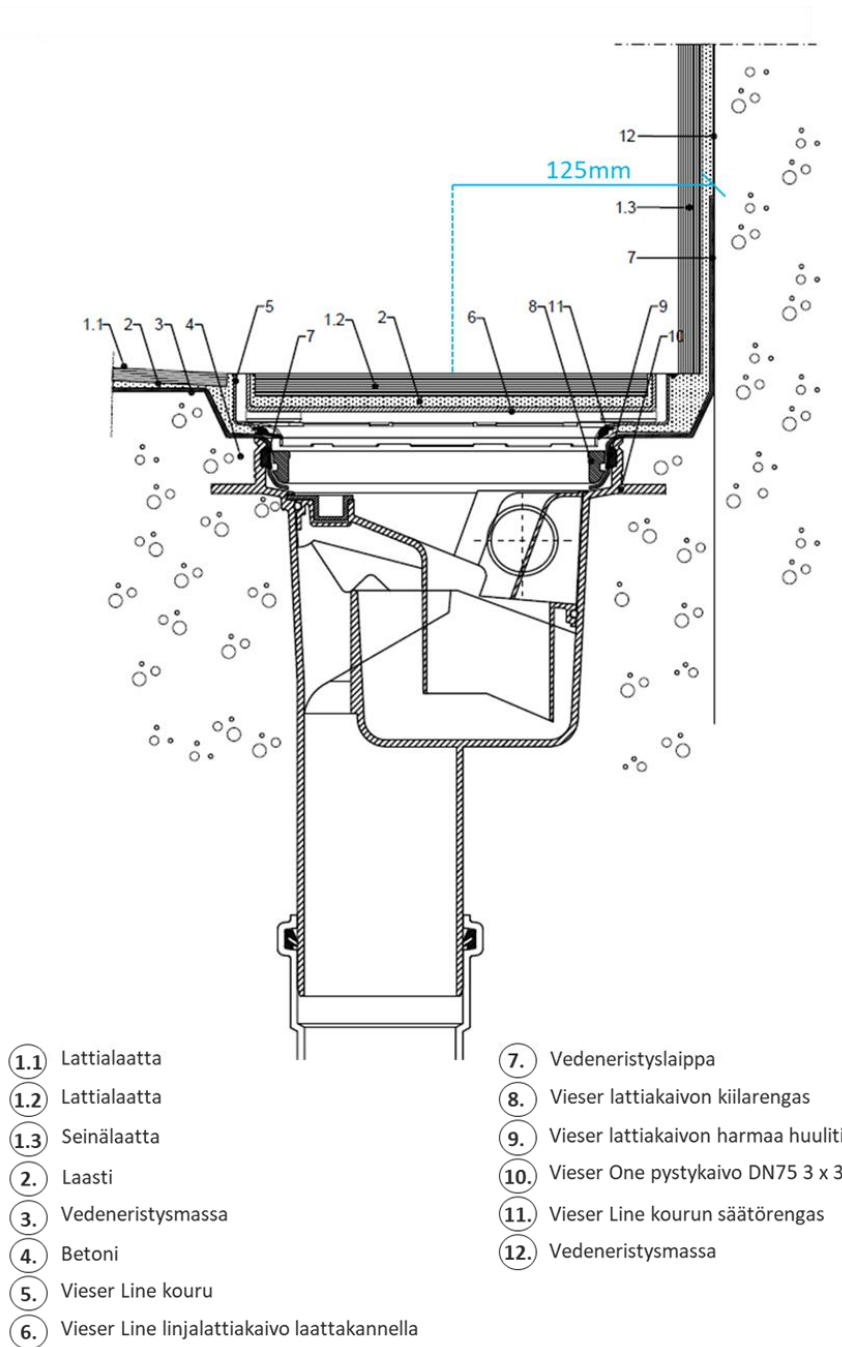
Vesi – ja viemäri-laitteistojen mitoitusohje D1 2007. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö <https://docplayer.fi/68321116-Liite-4-viemarilaitteiston-mitoitusohjeet.html> (Luettu 12.7.2022)

Vieser Oy. Verkkoaineisto. <https://www.vieser.fi/fi/tarinamme> (Luettu 14.7.2022)

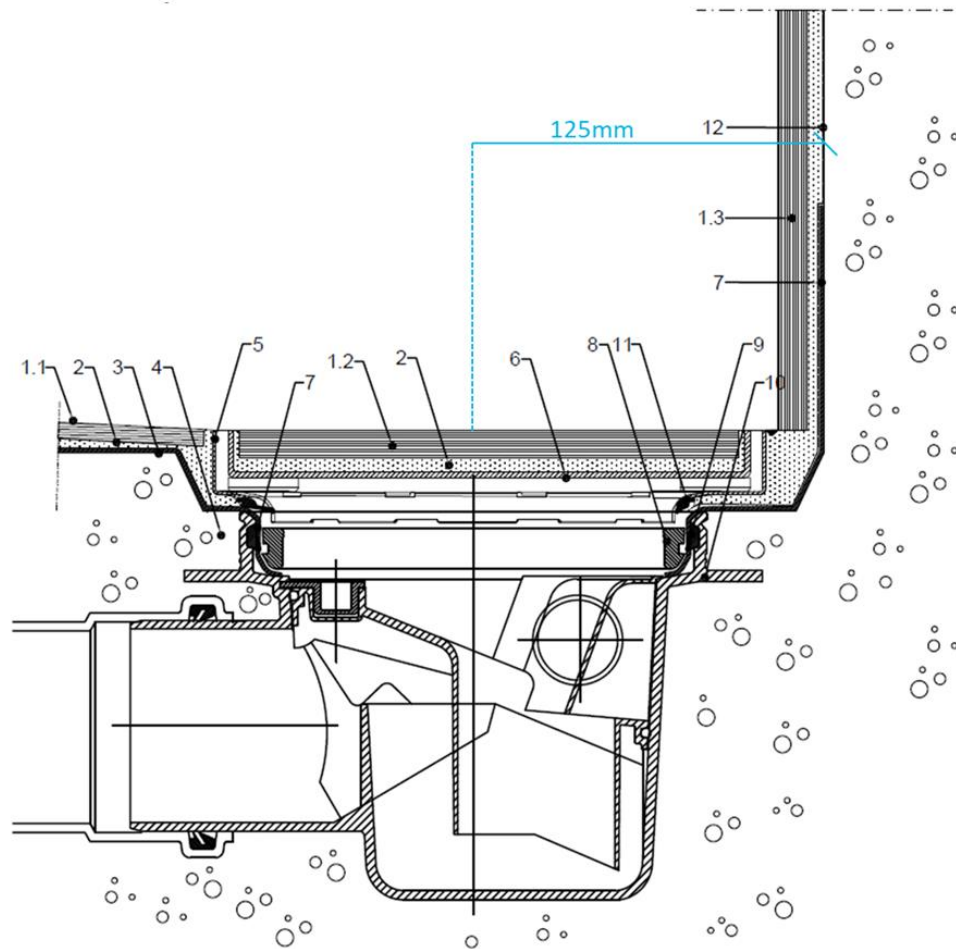
Vinha, J. Rakennusfysiikan professori. Sähköpostiviesti 22.11.2022. Tampereen yliopisto

Boverkets byggregler (2011:6). BBR 2011(Luettu 11.12.2022.)

Liitteet

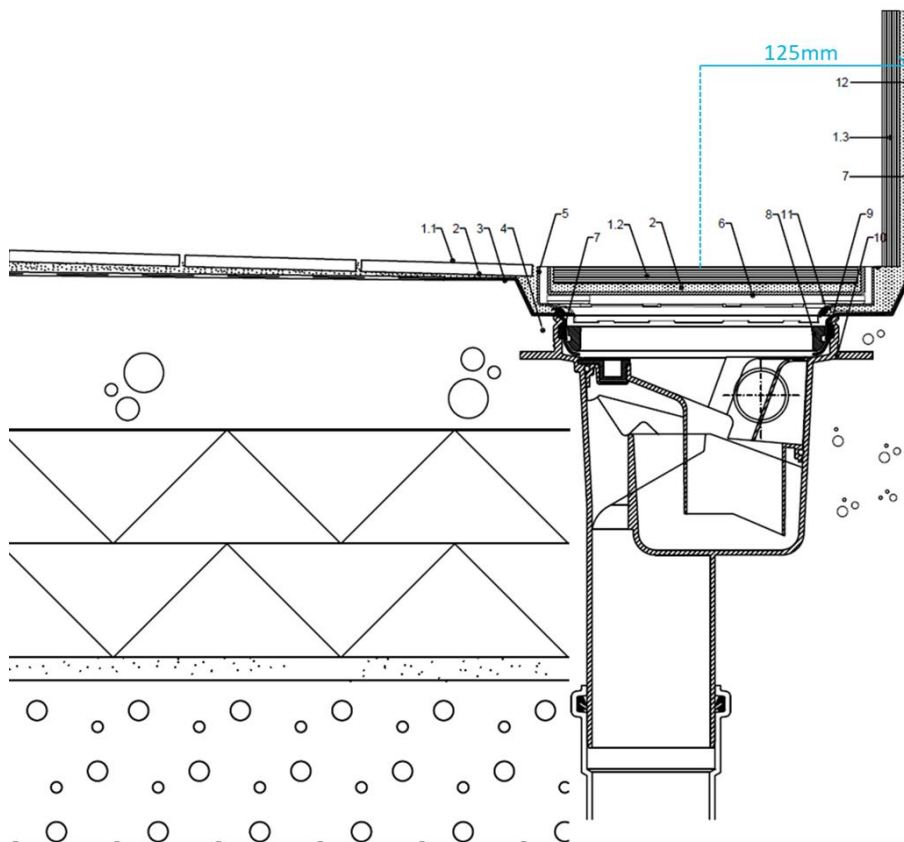


Liite 1 Vieser Line linjalattiakaivo pystykaivolla teräsbetonilaatassa (Iiska Kaukola-Risku, 2022)



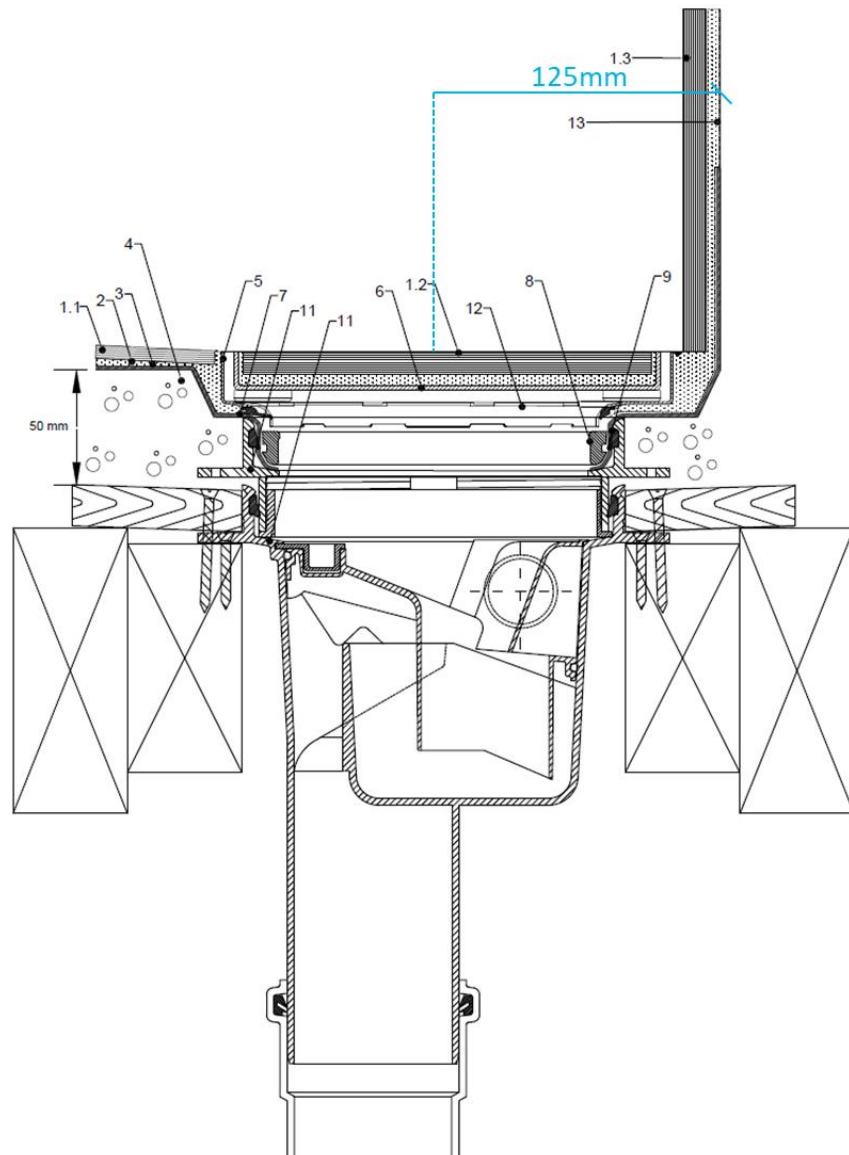
- | | | | |
|-----|---|----|--|
| ①.1 | Lattialaatta | ⑦. | Vedeneristyslaippa |
| ①.2 | Lattialaatta | ⑧. | Vieser lattiakaivon kiilarengas |
| ①.3 | Seinälaatta | ⑨. | Vieser lattiakaivon harmaa huulitiiviste |
| ②. | Laasti | ⑩. | Vieser One vaakakaivo DN75 3 x 34/40 |
| ③. | Vedeneristysmassa | ⑪. | Vieser Line kourun säätörengas |
| ④. | Betoni | ⑫. | Vedeneristysmassa |
| ⑤. | Vieser Line kouru | | |
| ⑥. | Vieser Line linjalattiakaivo laattakannella | | |

Liite 2 Vieser Line linjalattiakaivo vaakakaivolla teräsbetonilaatassa (liska Kaukola-Risku, 2022)



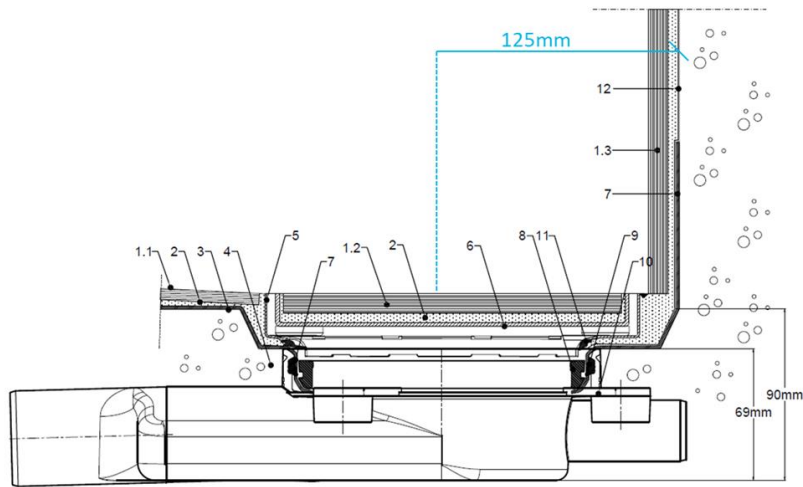
- | | | | |
|-----|---|----|---|
| ①.1 | Lattialaatta | ⑦. | Vedeneristyslaippa |
| ①.2 | Lattialaatta | ⑧. | Vieser lattiakaivon kiilarengas |
| ①.3 | Seinälaatta | ⑨. | Vieser lattiakaivon harmaa huultiviiviste |
| ②. | Laasti | ⑩. | Vieser One pystykaivo DN75 3 x 34/40 |
| ③. | Vedeneristysmassa | ⑪. | Vieser Line kourun säätörengas |
| ④. | Betoni | ⑫. | Vedeneristysmassa |
| ⑤. | Vieser Line kouru | | |
| ⑥. | Vieser Line linjalattiakaivo laattakannella | | |

Liite 3 Vieser Line linjalattiakaivo pystykaivolla maanvaraisessa teräsbetonilaatassa (liska Kaukola-Risku, 2022)



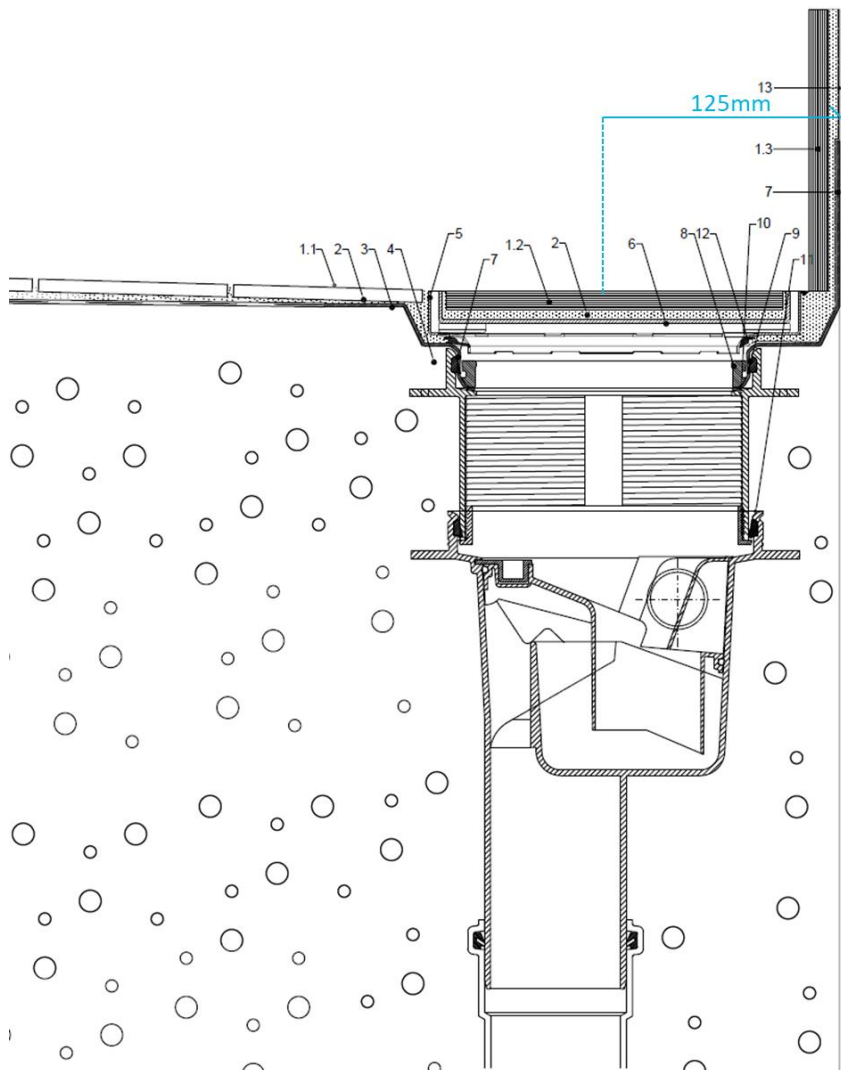
- | | | | |
|-----|---|----|--|
| ①.1 | Lattialaatta | ⑦. | Vedeneristyslaippa |
| ①.2 | Lattialaatta | ⑧. | Vieser lattiakaivon kiilarengas |
| ①.3 | Seinälaatta | ⑨. | Vieser lattiakaivon harmaa huulitiiviste |
| ②. | Laasti | ⑩. | Vieser One pystykaivo DN75 3 x 34/40 |
| ③. | Vedeneristysmassa | ⑪. | Vieser korokerengas 25-88mm |
| ④. | Betoni | ⑫. | Vieser Line kourun säätörengas |
| ⑤. | Vieser Line kouru | ⑬. | Vedeneristysmassa |
| ⑥. | Vieser Line linjalattiakaivo laattakannella | | |

Liite 4 Vieser Line linjalattiakaivo pystykaivolla puurakenteisessa välipohjassa (liska Kaukola-Risku, 2022)



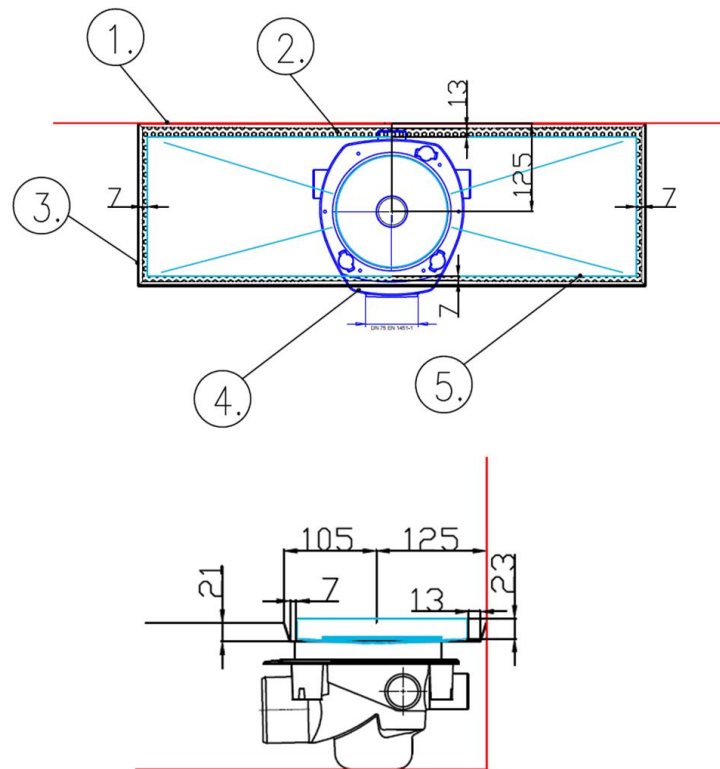
- | | | | |
|-----|---|----|--|
| ①.1 | Lattialaatta | ⑦. | Vedeneristyslaippa |
| ①.2 | Lattialaatta | ⑧. | Vieser lattiakaivon kiilarengas |
| ①.3 | Seinälaatta | ⑨. | Vieser lattiakaivon harmaa huulitiiviste |
| ②. | Laasti | ⑩. | Vieser One extra matala vaakakaivo DN50 1x32 |
| ③. | Vedeneristysmassa | ⑪. | Vieser Line kourun säätörengas |
| ④. | Betoni | ⑫. | Vedeneristysmassa |
| ⑤. | Vieser Line kouru | | |
| ⑥. | Vieser Line linjalattiakaivo laattakannella | | |

Liite 5 Vieser Line linjalattiakaivo extra matalalla vaakakaivolla teräsbetonilaatassa (liska Kaukola-Risku, 2022)



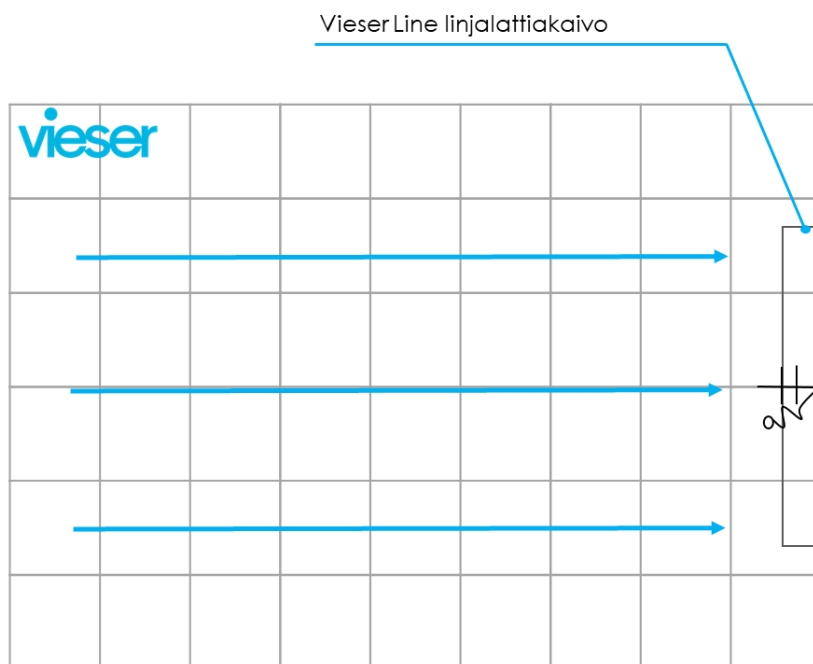
- | | | | |
|-----|---|----|--|
| ①.1 | Lattialaatta | ⑦. | Vedeneristyslaippa |
| ①.2 | Lattialaatta | ⑧. | Vieser lattiakaivon kiilarengas |
| ①.3 | Seinälaatta | ⑨. | Vieser lattiakaivon harmaa huulitiiviste |
| ②. | Laasti | ⑩. | Vieser korokerengas 25-88mm |
| ③. | Vedeneristysmassa | ⑪. | Vieser One pystykaivo DN75 3 x 34/40 |
| ④. | Betoni | ⑫. | Vieser Line kourun säätörengas |
| ⑤. | Vieser Line kouru | ⑬. | Vedeneristysmassa |
| ⑥. | Vieser Line linjalattiakaivo laattakannella | | |

Liite 6 Vieser Line linjalattiakaivo korokerenkaalla teräsbetonilaatassa (liska Kaukola-Risku, 2022)

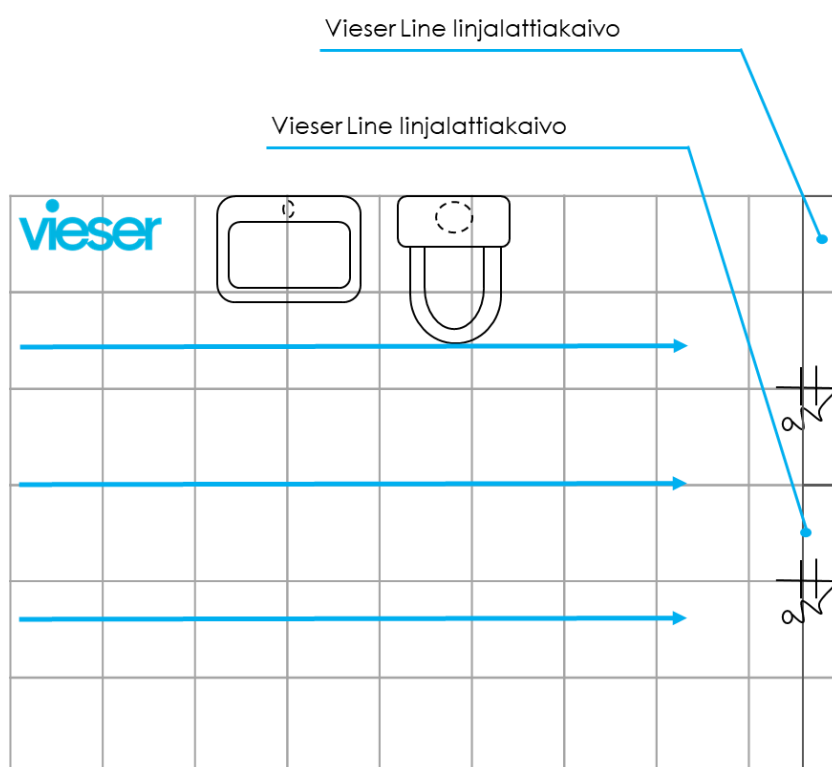


- ①. Raaka seinäpinta, joka vedeneristetään
- ②. Vieser Line 700mm valuformun muodostoma tila Vieser Line kourulle
- ③. Vieser Line 700mm valuformu, joka on nostettu lattiavalun jälkeen pois
- ④. Vieser One vaakakaivo DN75 3x32/40
- ⑤. Vieser Line kouru 700mm

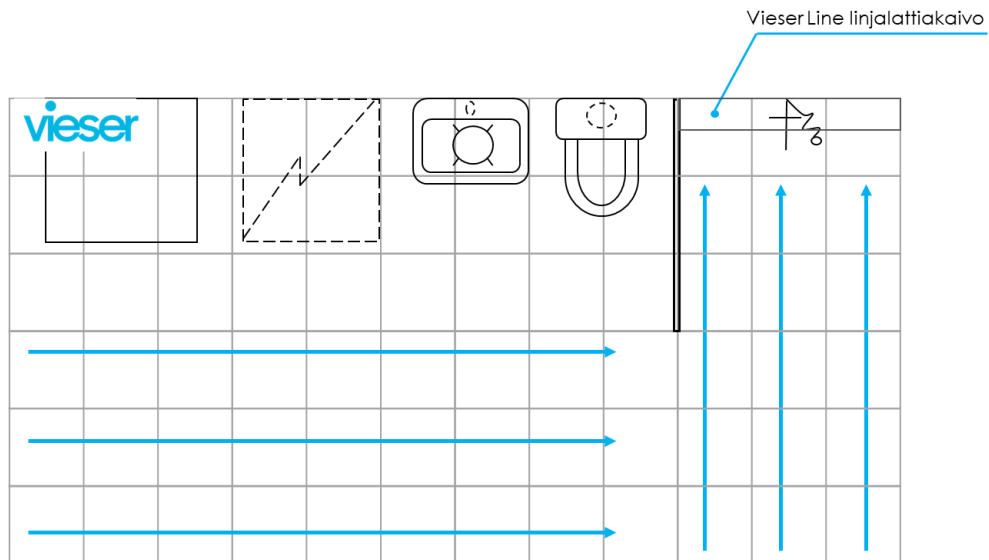
Liite 8 Vieser Line linjalattiakaivo säätövara asennuksessa (Iiska Kaukola-Risku, 2022)



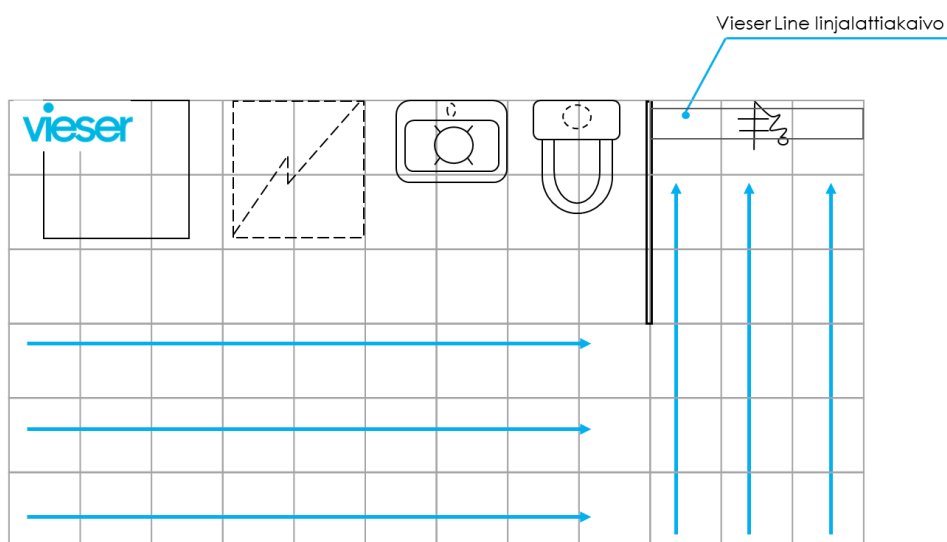
(Vieser Line linjalattiakaivo suunniteltu yhtä seinäpintaa vasten)



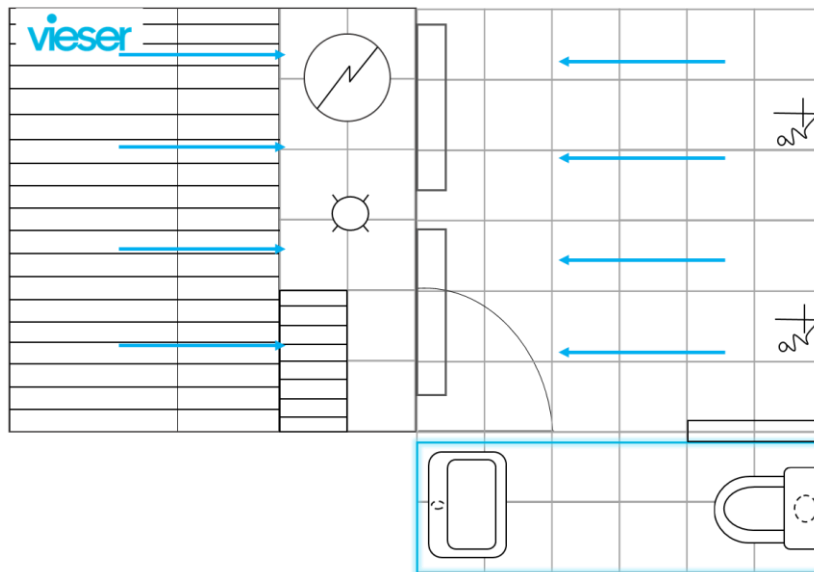
(Vieser Line linjalattiakaivot suunniteltu kolmea seinäpintaa vasten)



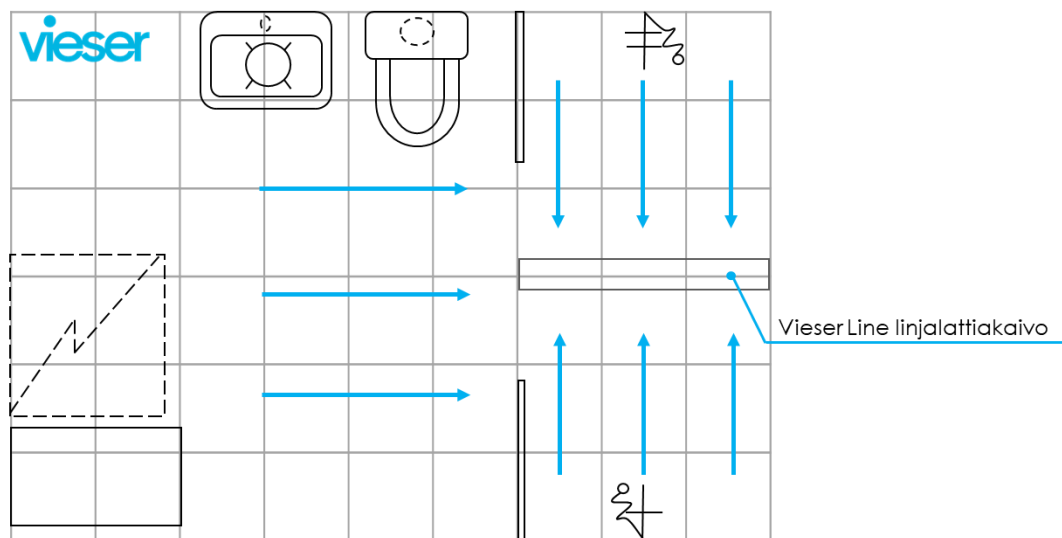
(Vieser Line linjalattiakaivo suunniteltu suihkunurkkaukseen kiinni seinäpintaa vasten)



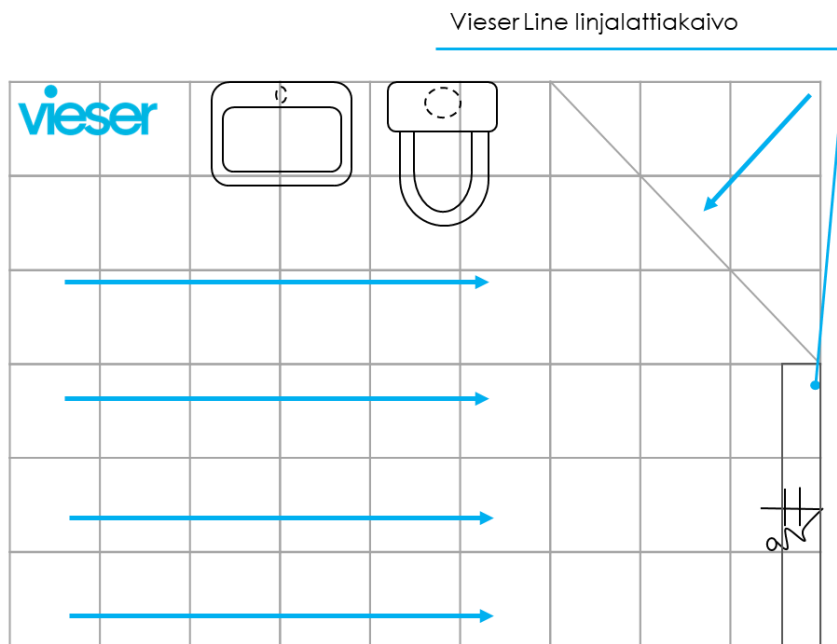
*(Vieser Line linjalattiakaivo suunniteltu suihkunurkkaukseen pienellä välimat-
kalla seinän läheisyyteen)*



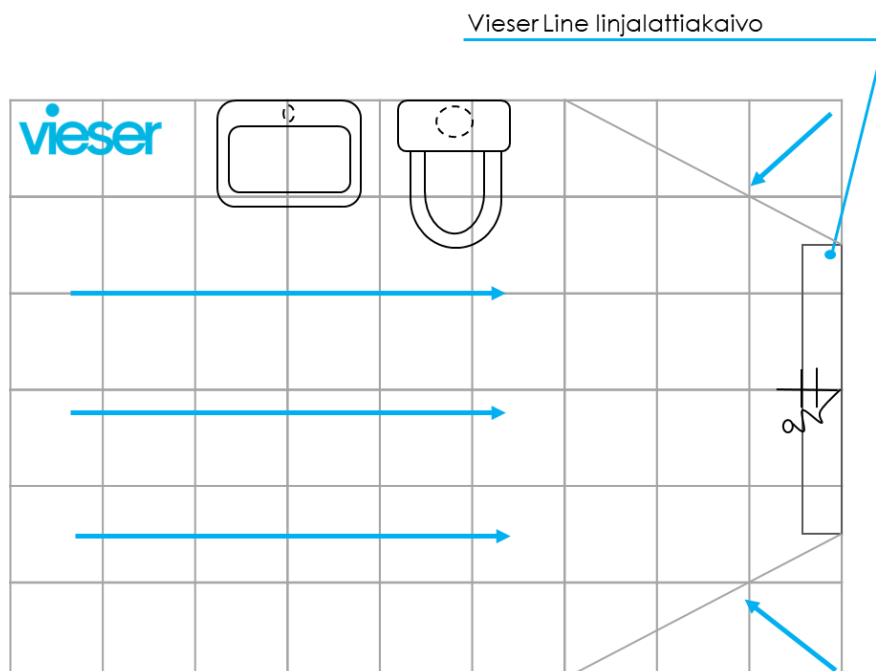
(Vieser Line linjalattiakaivot suunniteltu saunan ja pesuhuoneen rajapintaan. Wc-tila erotettu roiskevesialueesta kiinteällä seinällä ja tila tehty nollakaadolla)



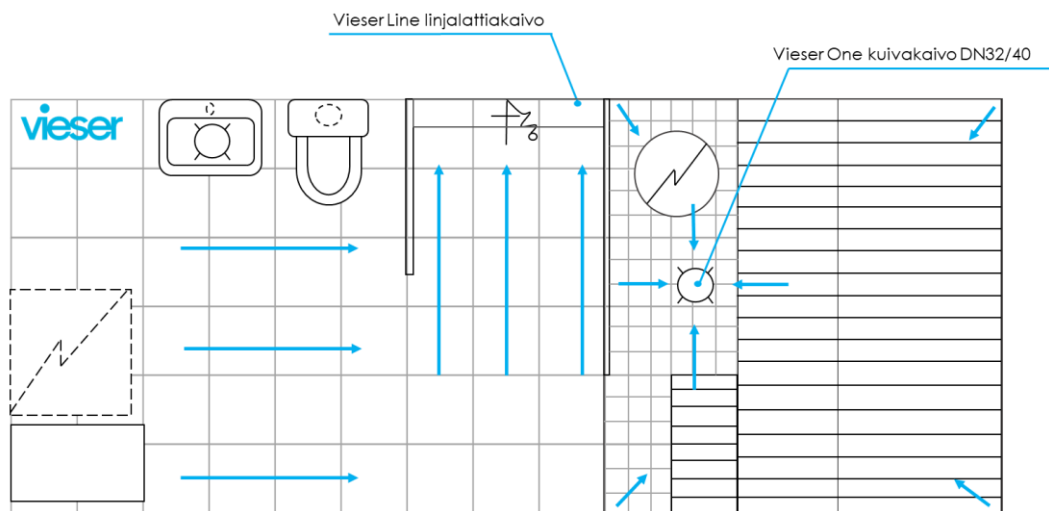
(Vieser Line linjalattiakaivot suunniteltu vapaaseen asentukseen kahta suihkua vasten. Kodinhoitohuoneen osalta lattia kaataa suihkualuetta kohden)



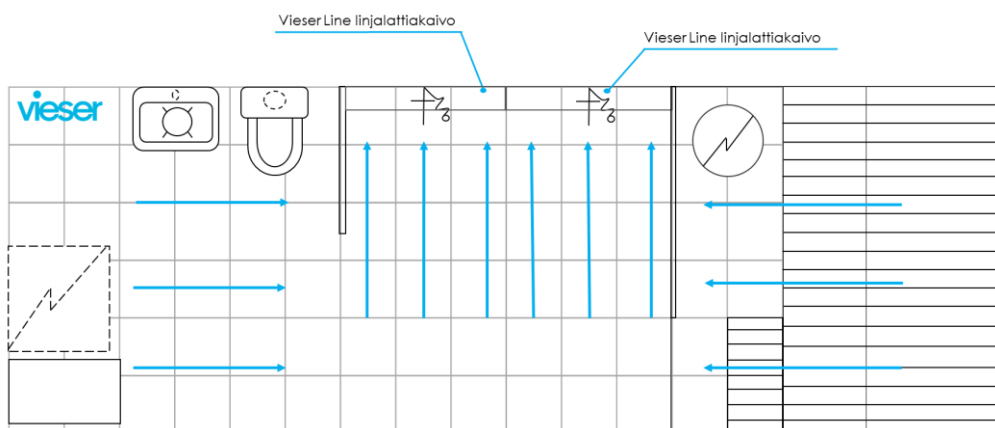
(Vieser Line linjalattiakaivo suunniteltu kahta seinäpintaa vasten)



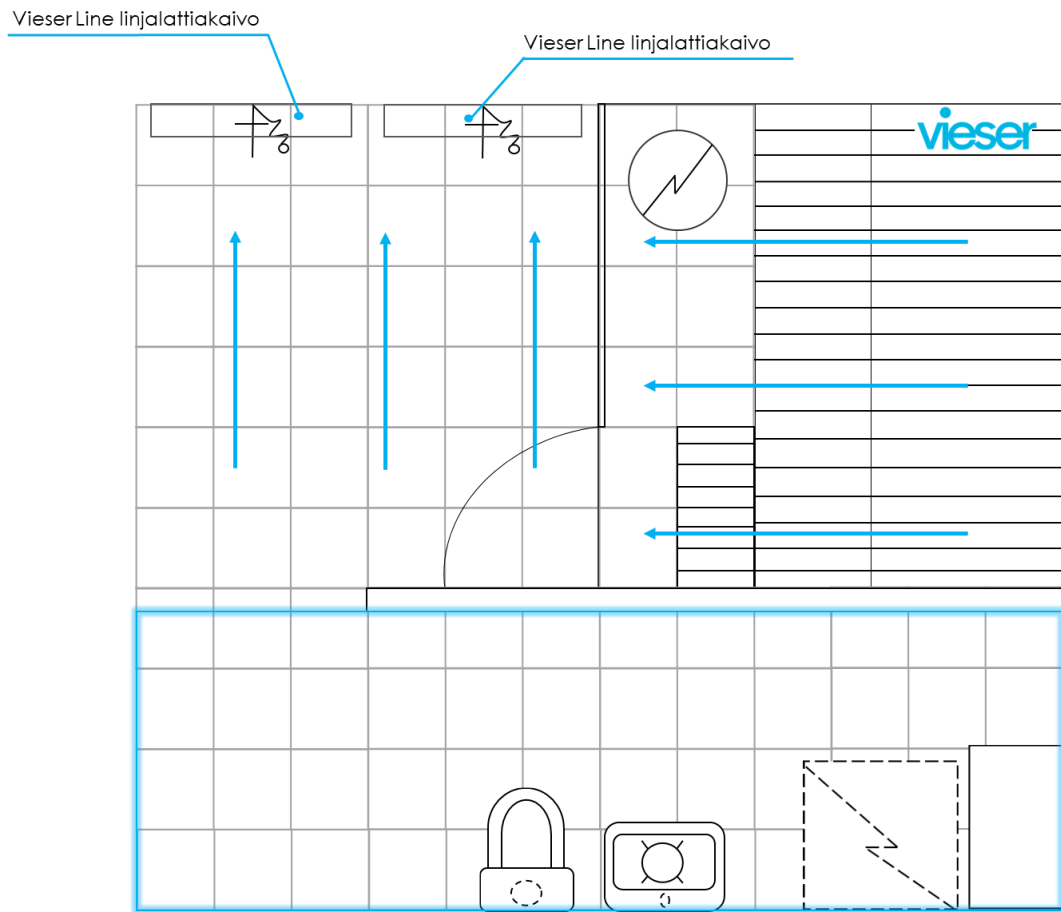
(Vieser Line linjalattiakaivo suunniteltu yhtä seinäpintaa vasten)



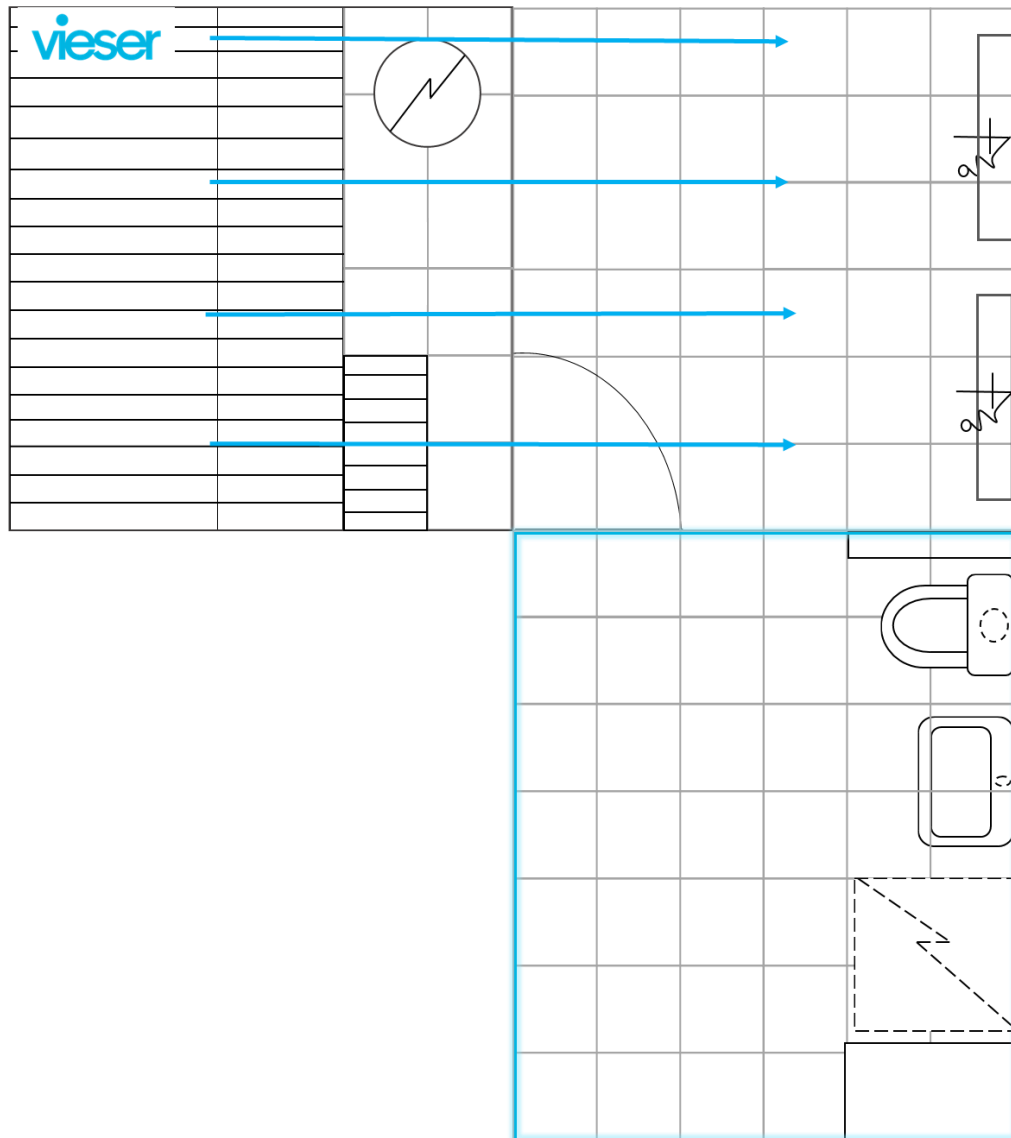
(Vieser Line linjalattiakaivo suunniteltu suihkualueella kiinni seinäpintaa vasten ja lattian kaadot toteutettu kaatamaan linjalattiakaivoa kohden. Kodinhoitohuoneen lattia suunniteltu kaatamaan suihkualuetta kohti ja sauna toteutettu piste-mäisellä kuivakaivolla sekä pienemmällä laatta koolla)



(Vieser Line linjalattiakaivot suunniteltu suihkualueella vierekkäin kiinni seinäpintaa vasten ja lattian kaadot toteutettu linjalattiakaivoa kohden. Kodinhoitohuoneen ja saunan lattiat suunniteltu kaatamaan suihkualuetta kohti.)



(Vieser Line linjalattiakaivot suunniteltu suihkualueella vierekkäin pienellä välimatkalla toisiinsa ja lattian kadot toteutettu kaatamaan suihkualueella linjalattiakaivoja kohden. Saunan lattia suunniteltu kaatamaan suihkualuetta kohti. Kodinhoitohuoneen osuus eroteltu märkätilan roiskevesialueesta kiinteällä seinäkeellä ja kodinhoitohuoneen lattian kaltevuus toteutettu nollakaadolla.)



(Vieser Line linjalattiakaivot suunniteltu suihkualueella vierekkäin pienellä välimatkalla toisiinsa ja märkätilan lattia suunniteltu kaatamaan kokonaisuudessaan kohti suihkualuetta. Kodinhoitohuoneen osuus on eroteltu märkätilan roiskevesialueesta kiinteällä seinällä ja lattian kaato toteutettu nollakaadolla.)