



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Jaakko Pesonen

Bidee suomalaisessa talotekniikassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

8.10.2020

Tekijä Otsikko	Jaakko Pesonen Bidee suomalaisessa talotekniikassa
Sivumäärä Aika	58 sivua + 2 liitettä 8.10.2020
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	yliopettaja Jukka Yrjölä
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on esitellä bideeratkaisuja sekä kuvata bideekäsuisihkun ja pesu-WC:n toteutusvaihtoehtoja, teknisiä ominaisuuksia ja suunnittelunäkökohtia. Tavoitteena on auttaa suunnittelijoita löytämään käyttökohteisiin soveltuvimmat ratkaisut ja edesauttaa eri suunnittelualojen yhteistyötä.</p> <p>Tutkimuksen keskeisimpänä tuloksena laadittiin tiivis opaslehtinen, jossa eritellään bideeratkaisujen soveltuvuuksia erilaisiin käyttökohteisiin. Opaslehtisen avulla LVI-suunnittelija havaitsee, milloin hänen tulee informoida sähkösuunnittelijaa määrittelemänsä ratkaisun johdosta. LVI-suunnittelija voi myös keskustella arkkitehdin ja sisustussuunnittelijan kanssa valittujen WC-kalusteiden sijoittelujen tuomista kustannuksista esimerkiksi rakennusteknisinä töinä.</p> <p>Opinnäytetyö jakautuu kahteen osioon: yleiseen ja tekniseen. Yleisessä osiossa käsitellään eri bideevaihtoehtoja historian ja nykyajan näkökulmasta. Tekninen osio käsittelee vain käsuisihkua ja pesu-WC-istuimia. Syy ainoastaan näiden kahden ratkaisun tekniseen tarkasteluun on muiden esillä olleiden vaihtoehtojen harvinaisuus Suomessa. Työ perustuu tekijän omakohtaiseen asennus- ja suunnittelukokemukseen, kirjallisuustutkimukseen sekä laitetoimittajien, valmistajien ja järjestöjen haastatteluihin.</p>	
Avainsanat	bidet, bidee, Bidetta, bidé, pesu-WC, alapesu, hygienia, japanilainen WC, japanilainen käymälä, Washlet, add-on-bidee, pesuistuin

Author Title	Jaakko Pesonen Bidet in Finnish Building Services
Number of Pages Date	58 pages + 2 appendices 8 October 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Design
Instructors	Jukka Yrjölä, Principal Lecturer
<p>The purpose of this final year project was to study the bidet and its usage in Finnish building services systems. The study examined bidet solutions in the world on a general level, with a focus in Finnish solutions. The major purpose of this project was to revise the knowledge of the bidet and gather a guide for designers. The guide was to provide HVAC designers and architects with guidelines for the selection of bidet solutions for different spaces and for various client bases. Furthermore, the guide would notify a HVAC designer if an electrical designer should be informed because of the selected bidet solution. In addition, an aim was to improve the collaboration between the designers of different professional areas.</p> <p>This final year project covered the backgrounds of the bidet and its history. Furthermore, the two main types of the bidet, the hand shower and the bidet seat, were discussed. These variants were focused on as the other types of the bidet are uncommon in the modern Finnish building services. The tangible result of the thesis was a table that assists the designer in the selection of a suitable bidet solution. The table can be very useful for designers.</p>	
Keywords	bidet, bidetta, Washlet, add-on bidet, super toilet, sitzbath, anal douche, wash air seat, French bidet, Japanese toilet

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Bideen historiaa ja nykyvaihtoehtojen esittely	3
2.1	Bidee eri puolilla maailmaa	3
2.2	COVID-19:n vaikutukset	4
2.3	Vesikannu tai vesiposti	4
2.4	Bideeallas, pesuistuin	6
2.5	Bideekäsisuihkut	8
2.6	Pesu-WC	10
3	Bideekäsisuihkun ja pesu-WC:n asennustekniset ominaisuudet	13
3.1	Käytettävyys ja käyttäjää koskevat vaatimukset	13
3.1.1	Ihmisen mitat ja ulottuminen	13
3.1.2	Apuvälineitä liikuntaesteisten WC-käynteihin	16
3.1.3	Ilkivalta	17
3.2	Bideekäsisuihku	18
3.2.1	Seinäsekoittaja	19
3.2.2	Pesuallashanaan liitetty bideekäsisuihku	21
3.2.3	Erillinen pesuallas	24
3.2.4	Etäbidee	25
3.2.5	Sekoittajalla varustettu erillinen bideekäsisuihku	30
3.3	Pesevät WC-istuimet	32
3.3.1	Varustelu ja toiminnot	32
3.3.2	Integroitu pesevä ja kuivaava WC-istuin	35
3.3.3	Elektroninen pesevä ja kuivaava WC -istuin, tyyppiä: add-on	36
3.3.4	Kevytversio, pesevä lisämoduuli	38
4	Suunnittelua ja asennusta ohjaavat säännöt ja ohjeistukset	39
4.1	Imusuojaus ja haitallisen ristiinvirtauksen estäminen	39
4.2	Lattiakaivot	46
4.3	Vesieristys	46

4.4	Sähköturvallisuus	47
5	Pohdintaa ja tutkimuskysymyksiä	47
6	Yhteenveto	50
	Lähteet	54
	Liitteet	
	Liite 1. Opas bideeratkaisun valintaan	
	Liite 2. Vähimmäissuojaus takaisinimua vastaan vesikalusteissa ja laitteissa	

Lyhenteet ja käsitteet

ejektori	Nesteiden ja kaasujen pumppaustapa ilman mekaanisia liikkuvia osia. Perustuu päästään supistuvan ejektoriputken ja sitä seuraavan venturi-putken tuottamaan alipaineeseen. Ejektoria käytetään vesi- ja viemäritekniikassa mm. kaivopumpuissa sekä vesikalusteisiin kytketyissä bideesuihkuissa.
add-on	lisälaite olemassa olevaan laitteeseen tai ratkaisuun.
pesu-WC	bideeominaisuuksilla varustettu WC-istuin
ensiöpuoli	Kylmä ja lämmin vesi syötetään sekoitettavaksi hanan tai sekoittajan ensiöpuolelle kytkentäputkilla.
toisiopuoli	Hana tai sekoittaja syöttää halutun lämpöisen kylmästä ja lämpimästä vedestä sekoitetun veden käyttöpisteelle toisiopuolen kautta.
kylmä vesi	Kylmä talousvesi, joka syötetään hanan tai sekoittajan ensiöpuolelle.
lämmin vesi	Lämmin talousvesi, joka syötetään hanan tai sekoittajan ensiöpuolelle.
sekoitettu vesi	Hanan tai sekoittajan toisiopuolen vesi. Sekoitettu kylmästä ja lämpimästä vedestä.

1 Johdanto

Kysymys: ”Jos lintu kakkaa kasvoillesi, kuinka toimit mieluiten: Pyyhitkö jätöksen naamastasi paperilla vai pesetkö kasvosi puhtaaksi vedellä?” [1] Tämä on bideitten markkinoinnissa käytetty lause, joka antaa kuulijalleen mietinnän paikan. Miksi et siis käyttäisi vettä takamuksesi pesuun vessassa käynnin yhteydessä paperilla pyyhkimisen sijaan? Bidee on WC-käynnin yhteydessä alapesuun tarkoitettu suihku tai pesulaite. Paperia tai pyyhettä tarvitaan vain pestyn puhtaan ihon kuivaamiseen. Paperin tai käyttö ei ole välttämätöntä, jos bideenä käytetään pesevää ja kuivaavaa WC-istuinta.

Suomi on mallimaa bideesuihkujen asennuksissa. Tänä vuonna 52 vuotta täyttävä Bidetta-käsisuihku on niin tuttu osa suomalaisessa kodissa, että sen olemassaoloa ei kyseenalaisteta. Käyttäjät ovat keksineet suihkulle ”tuhat ja yksi” vaihtoehtoista käyttötapaa varsinaisen tarkoituksen, eli alapesun lisäksi. [2] Vallalla olevat mielikuvat luokittelevat bideen käytön vain naisten asiaksi, mutta kyllä: Miehetkin käyttävät bideetä.

Bideesuihkut ja muut bideelaitteet ovat lisänneet suosiotaan vuosien saatossa tilaajien ja käyttäjien vaatimustason kasvaessa sekä myös väestön ikääntymisen myötä. Pesu-WC:t voivat olla jatkossa yksi tekijä siinä, että ikääntyvät tai liikkuvuudeltaan heikentyneet henkilöt voivat jatkaa elämistään kotona ilman laitoshoidtoa. Bidee myös osaltaan auttaa hoitolaistosten henkilökuntaa huolehtimaan hoidettavien henkilöiden hygieniasta. Hygienia ja ympäristökysymykset ovat yhä tärkeämmässä asemassa elämässämme, ja niissä bidee hoitaa oman osansa hyvin. Vuonna 2020 alkanut COVID-19-pandemia on vaikuttanut voimakkaasti bideen suosion nousuun maailmalla [3].

Bideen käytön sijaan länsimainen ihminen käyttää mieluummin vessapaperia tai erilaisia pyyhkeitä intiimihygieniansa hoitamiseen. Eri käyttäjäryhmille suunnattujen kosteiden *below belt* -pyyhkeiden markkinat ovat rajusti kasvava miljardibisnes. Kosteiden pyyhkeiden käyttö rasittaa ympäristöä paitsi valmistusvaiheessa, mutta pyyhkeet myös tukkiivat viemärijärjestelmiä vessasta huuhdottaessa. [8] WC-paperin käyttöä on mahdollisuus selkeästi vähentää tai jopa kokonaan lopettaa, riippuen bideesovelluksesta. Suomalainen käyttää vuodessa noin 60 rullaa vessapaperia [10]. Käyttäjä voi pestä intiimi-

alueensa bideen avulla käyttäen noin 0,5 litraa vettä. Yhden vessapaperirullan valmistamiseen saattaa kulua 140 litraa vettä, 700 grammaa puuta ja 1,3 kWh sähköä. [11; 12.] Tosin kehittyneessä pehmopaperin valmistusprosessissa kyseiset luvut ovat huomattavasti pienemmät [13]. Vaikka vessapaperia tehdään myös kierrätyskuidusta, suurin osa vessapaperista valmistetaan ns. ensikuidusta, eli sellusta. Aika ajoin herää keskustelua, miksi metsää kaadetaan vessapaperin vuoksi, vaikka muitakin vaihtoehtoja on olemassa. Yksityiskodissa voi bideen käytön jälkeiseen kuivaamiseen käyttää pestäviä kangaspyyhkeitä, jolloin paperin käyttö vähentyy entisestään. Veden käyttö intiimipesuun WC-käynnin yhteydessä on luontoystävällisempää, hygieenisempää ja iholle ystävällisempää kuin paperin tai kosteiden pyyhkeiden käyttö [7].

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan erilaisia bideelaitteita ja niiden käyttö- sekä sovellustapoja. WC- ja kylpyhuonetilojen fyysinen kasvaminen, erityisesti liikuntaesteisten pesuhuonetiloissa, tuo tarpeita erilaisten ratkaisujen etsimiseen tilan ja asiakkaan vaatimusten mukaisiksi. Bidee on merkittävä apuväline sairaala- ja laitoshoidossa. Uutena ilmiönä Suomessa ovat yleisiin tiloihin rakennetut unisex-WC:t, joissa varustelutaso on luotava kaikkia sukupuolia palvelevaksi.

Kirjoittajan kenttäkokemuksen ja havaintojen perusteella etenkin yleisissä WC-tiloissa on hyvin kirjava valikoima bideesuihkujen toteutuksia. Ratkaisut vaihtelevat toimivista vähemmän toimiviin. Osa toteutuksista on ollut jopa määräysten ja ohjeistuksen vastaisia. Yhteistyötä valmistajien, maahantuojien, talotekniikkasuunnittelijoiden, arkkitehtien ja asentajien välillä on lisättävä. Opinnäytetyön tuloksena syntyy taulukko ja kompakti opas, jossa annetaan kullekin suunnittelun ja rakentamisen portaalle tietoa erilaisten bideeratkaisujen vaatimuksista. Oppaasta selviää esimerkiksi LVI-suunnittelijalle, missä tilanteessa tulee ottaa yhteyttä sähkö- ja automatiikkasuunnittelijaan valitun bideeratkaisun vuoksi. Toisaalta oppaassa on myös arkkitehdille ja LVI-suunnittelijalle tietoa palvelupisteiden, esimerkiksi WC-istuimen ja hanan välisistä suositelluista etäisyyksistä. Opas on raportin liitteessä 1. Opinnäytetyössä tarkastellaan eri ratkaisujen toimivuutta ja suhdetta rakentamista ohjaaviin ohjeisiin ja asetuksiin.

Suureksi osaksi tieto on kerätty verkkopohjaisesta materiaalista, kuten valmistajien ja maahantuojien sivustoilta. Suuri osa on myös verkkojulkaisuista ja lehdistä saatua infor-

maatiota. Olen ollut yhteydessä suomalaisiin valmistajiin (Oras Group, Geberit Oy), maahantuojiin (Aqva Finland Oy, Viudetta, Hansgrohe Suomi) sekä Invalidiliitto ry:hyn työn edetessä. Heidän avustaan haluan tässä kiittää. Haluan kiittää myös opinnäytetyöni lähipiiriäni kannustuksesta ja kärsivällisyydestä. Suuri kiitos kuuluu lopputyöni ohjaajalle yliopettaja Jukka Yrjölälle, joka on neuvoillaan ja kommenteillaan avustanut minua suuresti opinnäytetyöni tekemisessä.

Opinnäytetyössä käsitellään WC-paperin käyttöä vain pintapuolisesti mainintoina ja eri maiden WC-laitteita käsitellään vain silloin, jos niihin sisältyy bideelaite tai -toimintoa. Vesikannu ja -postivaihtoehto sekä erillinen bideeallas käsitellään vain historiaosuudessa harvinaisuutensa vuoksi. Alapesutoiminnolla varustetuista WC-istuimista eli pesu-WC -istuimista käsitellään vain lämpimällä vedellä toimivia vaihtoehtoja, koska Suomessa kylmän käyttöveden lämpötila on +5...+10 °C. Se on liian viileätä alapesuihin käytettäväksi.

2 Bideen historiaa ja nykyyvaihtoehtojen esittely

2.1 Bidee eri puolilla maailmaa

Bideen suosio eri puolilla maailmaa vaihtelee suuresti. Esimerkiksi Italiassa ja Portugalissa bideen asennus (pesuistuin tai suihku) kotitalouteen on kirjattu lakiin [4; 5]. Etelä-Euroopassa, arabivaltioissa, Pohjois-Afrikassa ja katolisissa maissa, kuten Venezuelassa bideet ovat yleisiä [6]. Esimerkiksi muslimikulttuurien puhtaussäännöt vaativat intiimialueiden pesua vessakäynnin yhteydessä. Saattaakin olla niin, että muslimikulttuurisessa kodissa on vessapaperirulla WC-istuimen lähellä, mutta paperi on tarkoitettu ei-muslimeille vieraille. Kaukoidän valtiot kunnostautuvat bideeasennusten määrässä pitkälti japanilaistyylisten pesu-WC-laitteiden ansiosta. Vuonna 2015 japanilaisista kotitalouksista 77,5 % oli varustettu bideeistuimella [7]. Suomi ja Viro edustavat bideekäsisuihkuinensa aivan omassa luokassaan Pohjois-Eurooppaa. Englanninkielinen maailma sen sijaan on näihin päiviin asti vieroksunut bideetä. Vaikka amerikkalaiset ovat yleisesti ottaen vieroksuneet bideen käyttöä [8], Amerikan yhdysvallat on kuitenkin suuri maa moninaisine kuluttajakuntineen: Niinpä pesu-WC:n ympärille USA:ssa onkin syntynyt useita yrityksiä ja tuotteita. Suurimpia tuotemerkkejä ovat TOTO, Brondell ja Bio-Bidet.

Bidee on tuote, jonka markkinointi on historiallisesti hyvin hankalaa suurelle yleisölle. Syynä ovat paitsi kulttuurilliset häveliäisyssäännöt, myös tuotteeseen liitetyt kielteiset mielikuvat. Huolimatta siitä, että nykyaikaiset pesuistuimet ja pesu-WC:t on pitkälti innoitu Yhdysvaltojen maaperällä, bideelaitteet ovat olleet viime vuosiin asti suorastaan harvinaisia amerikkalaisissa kodeissa. [8] Bidee eri versioineen on kohdannut vastustusta paitsi vaikean markkinoitavuutensa vuoksi, myös uskonnollisten ja kulttuurillisten epäluulojen johdosta. Bidee on Yhdysvalloissa yhdistetty erinäisiin tabuihin kuten prostituutioon, syntyvyyden säännöstelyyn sekä kuukautiskiertoon. Kielteinen mielikuva on pitkälti syntynyt Yhdysvaltoihin toisen maailmansodan jälkeisen Saksan amerikkalaisten miehitysjoukkojen tuliaisina eurooppalaisista bordelleista. [8; 9.]

2.2 COVID-19:n vaikutukset

Alkuvuonna 2020 alkanut COVID-19-pandemia vessapaperin hamstraustilmiöineen toi bideet maailman ja myös amerikkalaisten tietoisuuteen. Vessapaperi loppui kaupoista ja valmistajilta, joten piti alkaa etsimään vaihtoehtoja vessakäynnin yhteydessä tapahtuvaan henkilökohtaiseen puhdistautumiseen. [14] Muun muassa internetissä leviävien pilvideoiden, meemien, myötä huomio kiinnittyi vanhaan keksintöön, bideeseen [15]. Uutisoinnin mukaan bideemarkkinat suorastaan räjähtivät käsiin. Esimerkiksi amerikkalainen bideeistuimia markkinoiva yritys Brondell kertoi Business Insider-lehdessä 300 %:n kasvusta myynnissään maaliskuussa 2020. Verkkokauppa Amazon myi maaliskuun alkuviikkoina yhden Brondell-merkkisen bideelaitteen joka toinen minuutti. [16]

2.3 Vesikannu tai vesiposti

Muun muassa Lähi-Idässä, Balkanin maissa ja Intiassa käytetään WC-laitteita, joiden yhteydessä on joko vesipiste tai vesikannu intiimialueiden pesua varten. Vesikannu tai vesiposti on alkuperäinen tapa käyttää bideetä. Vesikannun hyödyntäminen vessassa juontaa juurensa jo vesivessan alkupäiviin 2500 eaa. Harappa-sivilisaatioon. [17.] Modernina liikkuvan ihmisen vaihtoehtona ovat mukana kuljetettavat vesisäiliöt ja pienikokoiset matkakäsisuihkut [18]. Kuvassa 2 on esimerkkinä Sonny-merkinen matkakäsisuihku. Paperia tai pyyhettä käytetään vain veden kasteleman ihon kuivaamiseen. Vesipostiin usein liitetään suihkupää pesun helpottamiseksi. Lämpimissä maissa pesuun

käytetään kylmää vettä, joka vallitsevista olosuhteista johtuen monesti on sopivan lämpöistä pesuun käytettäväksi. Samaa vettä voidaan käyttää myös käsien pesuun ja WC-kulhon huuhteluihin. [19] Kuvassa 1 on esitetty istuimeton vessa ja vesiposti.



Kuva 1. Vesipostilla varustettu istuimeton vessa Syyriassa. Monesti vessassa on vesiaastia tai kannu pesun helpottamiseksi [19].



Kuva 2. Paristokäyttöinen matkakäsisuihku, Sonny. Liukukytkimellä pesupää saadaan liu'utettua rungon sisään ja rungosta ulos käyttöä varten. [18]

2.4 Bideeallas, pesuistuin

Pesuistuin on nykyään kiinteästi viemäröity saniteettikaluste, joka on varustettu altaan reunalla olevalla sekoitinkalusteella tai pohjatäytöllä. Pesuistuin on tarkoitettu istuma-huuhteluihin. Suomessakin pesuistuimia on asennettu 50- ja 60-luvuilla, mutta bideekä-sisuihkun yleistymisen vuoksi pesuistuinten suosio laski nopeasti.



Kuva 3. Boilly La Toilette intime ou la Rose effeuillée: taidemaalaus 1700-luvulta [6].

Ensimmäinen historiallinen maininta bideestä lienee vuoden 1710 Ranskasta. World Toilet Organisation mainitsee bideen keksijäksi huonekaluseppä Christopher Des Rosiers'n joka valmisti ensimmäisen bidet-nimikkeellä olevan kalusteen. Kyseessä oli koristeellinen omilla jaloillaan seisova alusastia, jossa pestiin intiimialueet. Sijoituspaikkana oli makuuhuone. Ranskankielinen bidet-nimitys tarkoittaa ponia, joka lienee luotu eufemismiksi kalusteen käyttötarkoitukselle. Kuvassa 3 on taideteos 1700-luvun bideestä käyttötilanteessa. Vuonna 1750 altaaseen lisättiin käsipumpulla ja vesisäiliöllä varustettu suihku. Rakennuksen sisäpuolisten vesijohtojärjestelmien yleistymisen yhteydessä 1900-luvun alkupuolella bideeallas muutti kylpyhuoneeseen. Pesuistuimen käyttö on varsin yleistä

Keski- ja Etelä-Euroopan sekä Lähi-Idän alueella. [17; 20.] Tosin suosio on laskenut ta-
saisesti viime vuosien saatossa. Jonkin verran pesuistuinta käytetään Pohjois-Afrikassa
ja Pohjois-Amerikassa. Pesuistuimen suosion heikkenemisen syitä ovat uusien sukupol-
vien käyttötottumusten muutos sekä bideealtaan kylpyhuoneesta viemä suuri tila. Suo-
messä ja muissa Pohjoismaissa ei nykyään juurikaan asenneta perinteisiä bideealtaita.
[21]



Kuva 4. Pesuistuin kylpyhuoneessa. Kuvan kalusteet vasemmalta oikealle: suihkukaappi, WC-
istuin, pesuistuin ja kylpyamme. [22]

Kuvassa 4 näkyy pesuistuin sijoitettuna kylpyhuoneeseen. Kuten kuvasta näkyy, on pe-
suistuimen tilavaatimus on samaa luokkaa kuin WC-istuimen. Kuvan WC-istuin on pii-
losäiliöllä varustettu ja huuhtelupainikkeet on sijoitettuna kulhon yläpuolelle seinällä.
Käyttäjä siirtyy WC-käynnin jälkeen pesuistuimelle pesua varten. Yleensä istutaan kas-
vot seinään päin, jolloin hanan käyttö on helpompaa. Näin istuen tosin on housut riisut-
tava kokonaan ennen pesua. Selin istuen pesu onnistuu ilman housujen täydellistä riisu-
mista, mutta selän taakse hanan käyttö on hankalampaa. Pesuistuimen hanan vesi-
suihku on suunnattu vaakasuorasta linjasta hieman alaviistoon kohti altaan etureunaa.
Usein hanan poresuutinta voi kääntää pallonivelen varassa vesisuihkun suuntaamiseksi.
Pesuistuimen allas voidaan halutessa täyttää pesutoimintojen helpottamiseksi. Niinpä
pesuistimet on varustettu vipupohjaventtiilillä ja ylivuotoaukolla. Pesuistuimen yläpuo-
lella olevaa pyyhettä käytetään alapesun jälkeiseen kuivaamiseen. Käsien pesu ja kui-
vaus suoritetaan käsienpesualtaan ääressä.

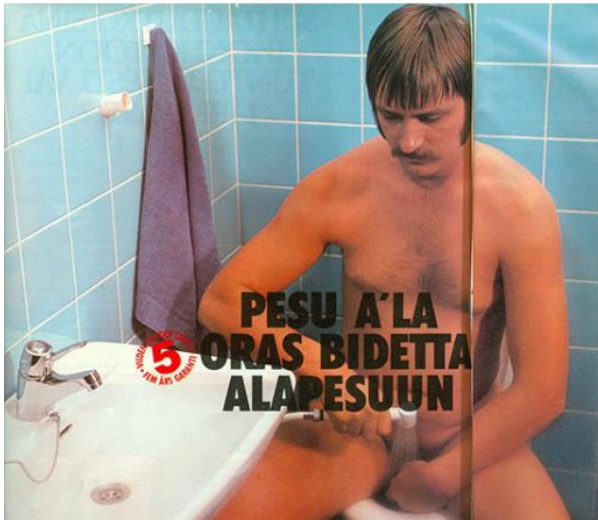
Pohjatäytöllä varustetussa ranskalaistyyppisessä *French bidet* -pesuistuimessa ei ole hanaa altaan reunalla, vaan pesuistuimen takareunassa on pesuveden lämpötilan ja paineen säätöön käytettävät hanan käyttöventtiilit. Ranskalaisen bideen pesuvesi tulee altaan pohjasta pystysuoraan ylöspäin. On olemassa myös reunatäytöllä varustettuja pesuistuinta, jotka toimivat täytettävänä altaina. Reunatäyttöisen pesualtaan pohjaventtiili suljetaan täytön ajaksi ja pesu tapahtuu altaaseen laskettavalla vedellä. Pohja- tai reunatäytöllä olevat pesuistuinta on varustettava kiinteällä tyhjöntäimellä takaisinimun estämiseksi.

2.5 Bideekäsisuihkut

Bideekäsisuihkulla voi paitsi hoitaa alapesun, myös täyttää kukkavaasin, huuhtaista kylpyhuoneen sekä vauvan pepun tai pestä hiukset lavuaarin päällä. Samalla tekniikalla on kehitetty sairaalakäyttöön soveltuvat tai kuraharjalla varustetut versiot. Bideesuihkun käyttö sujuu kaikilta lapsesta vanhukseen: Yksiotehanan avaus, suihkun käteen nosto ja suihkuliipaisimen painaminen.

Suomalainen Oras on toiminut pioneerina pesuallashanaan liitetyn bideesuihkun, Bidetan, kehittämisessä ja tuotannossa. Bidetta-käsisuihkun juuret johtavat vuoteen 1968, jolloin Oras Oy (nyk. Oras Group) lanseerasi kyseisen tuotteen. Tarina kertoo, että Oraksen insinööri sai ideansa Yhdysvalloissa näkemästään harjallisesta keittiöhanasta ja sovelsi ideaa kylpyhuonekäyttöön. Alkuperäinen tuote tosin oli hieman kömpelö käyttää kaksiotehanalla. Hana asennettiin pesualtaaseen tai bideealtaaseen. Yhtiö kehitti bideesuihkuansa edelleen ja patentoi yksiotehanan ejektoritekniikkaan perustuvan keksinnön vuonna 1979. Oraksen Bidettaa voi pitää suomalaisessa mainoskulttuurissa onnistumisen malliesimerkinä. Kuvassa 5 on Oraksen Bidetta-lehtimainos. Tuote implementoi itsensä suomalaisten WC-tiloihin niin, että on suorastaan poikkeus, jos löytää vessan ilman käsisuihkua. Turistit jaksavat vuodesta toiseen ihmetellä merkillisen ”ylimääräisen” suihkun olemassaoloa ja tarkoitusta. [2] Oraksen aiemmin pienen markkina-alueen vuoksi yhtiön pesuallashanoihin liitetty bideesuihku on jäänyt pitkälti suomalaisten markkinoiden ominaisuudeksi. Globaalit toimijat, kuten Grohe A/S ja Hansgrohe Group ovat tuoneet markkinoille omat versionsa pesuallashanoista, jotka on varustettu bideekäsisuihkulla. Hansgrohe ilmoittaa, että heidän bideekahvalla varustettuja Bidette-

hanojaan myydään Pohjois-Euroopassa Baltiaan, Skandinaviaan, Venäjälle, Puolaan ja Ukrainaan. Suomi on kuitenkin tuotteiden suurin käyttäjämaa. [21]



Kuva 5. Pesuallashanan yhteydessä oleva bideekäsisiuhku. Mainos 70-luvulta. [2]

Etäisyyksien kasvaessa ja erilaisten arkkitehtiratkaisujen vuoksi, on mahdollisuus käyttää täysin erillistä bideesuihkua. Aqva Finland Oy markkinoi kyseistä ratkaisua erillisenä tuotteena. Laitteeseen kuuluu käsisiuhkun lisäksi suihkuteline, vesisulku ja erillinen lämpimän veden sekoitusyksikkö, jonka voi sijoittaa pesualtaan alle. Suihkun vesiputki vietään sekoitusventtiililtä joko näkyvillä tai piiloasenteisesti vesisululle. Ratkaisu mahdollistaa varsin vapaan kalustesijoittelun. Kuvassa 6 on Aqvan bideesuihkun ajastettu sulkuventtiili ja bideekahva. Sulkuventtiilille tuleva putkitus on tehty piiloasenteisesti PEX-putkilla ja hanakulmarasialla.



Kuva 6. Bideesuihku ja ajastettu painonapillinen sulkuventtiili. Bideekahva on sulullinen, vaikka niin ei tulisi olla. [23]

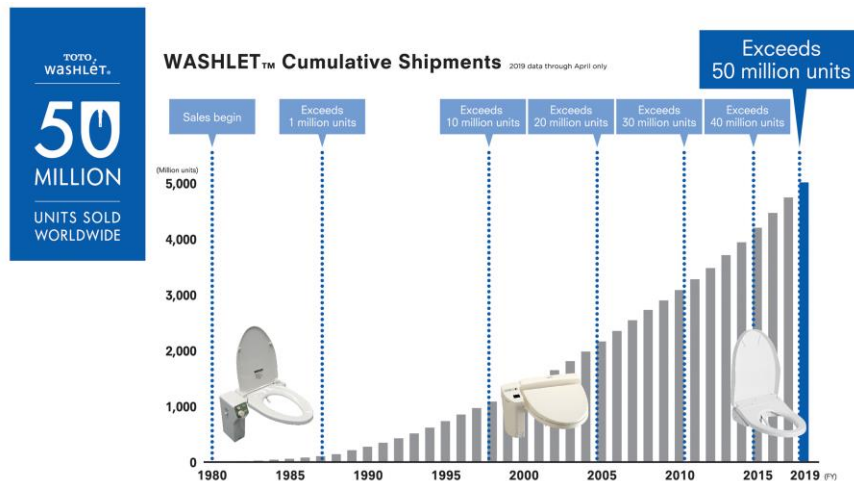
Huolimatta käsisuihkujen helppokäyttöisyydestä erityisryhmät, kuten iäkkäät ja liikkuvuudeltaan rajoitteiset saattavat kokea hankaluutta bideesuihkujen käyttämisessä. Liikkuvuusrajoitteiden vuoksi käsisuihku saattaa olla jopa mahdoton henkilökohtaisen hygienian hoidossa. Sama koskee myös vessapaperin tai kosteiden pyyhkeiden käyttöä. Tällaiseen markkinarakoon iskee kuivaava ja pesevä WC-istuin.

2.6 Pesu-WC

Pesu-WC tai ”Washlet” on laite, joka pesee intiimialueet puhtaaksi lämpimällä vedellä. Elektroniset pesu-WC:t lisäksi kuivaavat lämpimällä puhallusilmalla pestyn alueen pesun jälkeen, joten WC-paperia ei tarvitse välttämättä käyttää lainkaan. Sähköttömät lisämoduulit pesevät intiimialueet vedellä, mutta pesun jälkeisen kuivaamisen käyttäjä suorittaa pyyhettä tai WC-paperia käyttäen. WC-kulhon huuhtelu tapahtuu pesu-WC:ssä kuten normaaleissa WC-istuimissa, huuhtelupainiketta käyttäen. Vuonna 1928 amerikkalainen John Harvey Kellogg patentoi *Anal douche* -nimisen, WC-istuimeen liitettävän sulkuventtiilin ja letkun, jonka tarkoituksena oli auttaa takamuksen puhdistamisessa. Pesuletku kytkettiin suoraan WC-istuimen tulovesihanaan. Laite oli sähkötön, joten pesuun käytettävää vettä ei lämmitetty. Laitteen myyntimäärä jäi vähäiseksi. [20; 24.]

Vuonna 1959 brittiläinen Robert Willan mieltyi Sveitsissä hotellissa näkemäänsä pesevään ja kuivaavaan pesu-WC-laitteeseen niin paljon, että hankki käsiinsä keksijän, Hans Meurerin. Meurer oli patentoinut tuotteensa jo vuonna 1956, ja Robert Willan ehdotti yhteistyötä laitteiden edelleen kehittämiseksi ja markkinoimiseksi. Closomat-yhtiö mainostaa itseään alkuperäisen pesu-WC:n keksijänä. [25] Vuonna 1964 Arnold Cohen Yhdysvalloissa kehitti *American Sitzbath* -laitteen, joka paitsi pesi lämpimällä vedellä, myös kuivasi pestävän alueen. Laitteessa oli pedaali toimintojen ohjaamiseksi. Laite oli outo ja kallis tavalliselle kuluttajalle, lisäksi tuotteen markkinointi oli katastrofi. Media ei halunnut välittää vulgaariksi kokemansa laitteen mainoksia, joten tuotetta ei saatu markkinoitua. Vuonna 1967 Arnold Cohen lisensoi patenttinsa japanilaiselle TOTO-yhtiölle, joka alkoi markkinoimaan laitetta Japanissa nimellä Wash Air Seat. Kalleudestaan ja tuotteen omituisuudesta johtuen, markkinointi tyssäsi jälleen kerran myös uudella markkina-alueella. TOTO kuitenkin jatkoi tuotteen kehittelyä. Yhtiö kehitti teleskoopillisesti toimivan, itsepuhdistuvan suihkuuttimen ja lisäsi muun muassa sähköisesti lämmitettävän istuinrenkaan. TOTO lanseerasi vuonna 1980 uuden tuotteen nimeltä Washlet.

[26; 27.] Kun TOTO lisäsi mainoskampanjaansa Japanissa suosittuun pop-laulajaan Jun Togawan, sai myynti vihdoin vauhtia. Vuonna 1986 Washlet lanseerattiin ensimmäistä kertaa USA:ssa. Washlet on TOTO:n rekisteröimä tuotemerkki, joten muut valmistajat markkinoivat tuotteitaan eri nimikkeillä. Washlet on maailman johtava pesu-WC-istuinten tuotemerkki. Pesu-WC-laitteita nimitetään kansanomaisesti japanilais-WC:iksi, koska maailmanvalloitus on alkanut Japanista ja Kaukoidästä. Kuva 7 on kuvaaja Washletin maailmanlaajuisista toimituksista. [28]



Kuva 7. TOTO Washletin maailmanlaajuiset toimitukset vuodesta 1980 vuoteen 2019 [28].

Suomessa pesu-WC:t ovat suurimmaksi osaksi käytössä avustetussa tai palveluasumisessa. Peseviä ja kuivaavia WC-bideitä maahantuovan Viudetan Jari Viitassen mukaan ylivoimaisesti suurin asiakasryhmä pesu-WC:lle ovat kunnat, jotka harkintansa mukaan antavat maksusitoumuksen laitetta elämiseensä tarvitsevalle kuntalaiselle. Viudetta teetti vuonna 2017 Turun Ammattikorkeakoulussa opinnäytetyön, joka selvitti kyselytutkimuksena kokemuksia pesevästä WC-bideestä käyttäjiltä ja apuvälineitä käyttävien parissa työskenteleviltä. Omaan pienenä asiakaskuntanaan Viitassen mukaan ovat Aasiassa aiemmin asuneet henkilöt, sekä uutena ryhmänä varakkaat ikääntyneet yksityisasiakkaat. Hotelli- ja majoituslalle ei pesu-WC-laitteita ole saatu markkinoitua Suomessa. [29; 30.]

Pesu-WC on mielletty hyvinkin kalliiksi investoinniksi, ja tämä mielikuva vaimentaa kiinnostusta valtavasti. Suomessa hinnat WC-istuimen päälle lisättävälle pesu- ja kuivaus- toiminnot sisältävälle bideelaitteelle ovat noin 1 600 eurosta ylöspäin ilman asennusta. Vaikka edellä mainittuja bideelaitteita saa ostettua ulkomailta alle 1 000 euron hintaan, hankintaa vaikeuttaa suomalaisten perinteisesti suosimat pienet WC-istuimeen. WC-istuimet. Amerikkalainen pesu-WC ei sovi mitoitetaan suomalaisen lattiamalliseen . Itse WC-kulhoon integroitujen pesu-WC:iden hinnat alkavat noin 2 500 eurosta ilman asennusta. Kuvassa 8 on Geberit Oy:n WC-kulhoon integroitu pesu-WC. Edullisimmillaan sähköttömän pesevän WC-lisämoduulin pesuveden lämmönsäädöllä varustettuna saa hankittua 100 yhdysvaltain dollarin hintaan. [22; 31; 32.] Jopa ilman COVID-19-pandemian vaikutusta pesu-WC-istuinten suosio on lisääntynyt vuosien saatossa maailmanlaajuisesti. Tunnettuja tuotemerkkejä ovat TOTO:n lisäksi esimerkiksi Geberit, Brondell, Bio Bldet ja Jasmin Care.



Kuva 8. Geberit Aquaclean Mera pesu-WC, Geberit Oy [22].

3 Bideekäsisuihkun ja pesu-WC:n asennustekniset ominaisuudet

Seuraavissa osioissa käsitellään vain bideekäsisuihkujen sekä pesu-WC-istuinten ominaisuuksia muiden bideeratkaisujen harvinaisuudesta johtuen. Tekninen osuus syventää tietoa paitsi edellä mainittujen ratkaisujen teknisistä ominaisuuksista ja vaatimuksista myös käyttäjäkunnan ja tilan tuomista haasteista.

3.1 Käytettävyys ja käyttäjää koskevat vaatimukset

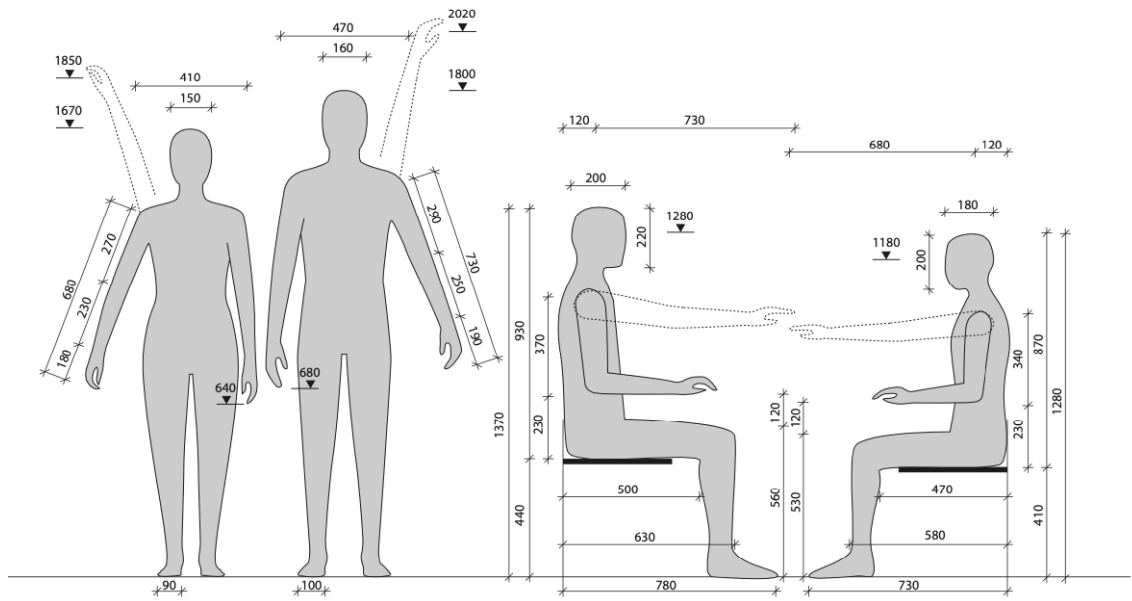
Kaikkien sovellusten, bideenkin, suunnittelussa ja asennuksessa tulee ottaa huomioon asiakkaan toivomukset, käyttöympäristö sekä käyttäjien vaatimukset. Onnistunut suunnitteluprosessi tuottaa käyttömukavuutta, käyttäjäytyvyäisyyttä ja lisämyyntiä. Tärkeä tekijä kaikissa sovelluksissa ja ratkaisuissa on helppokäyttöisyys. Jos tuote koetaan käyttäjän kannalta hankalaksi, oudoksi tai pelottavaksi, tilanne johtaa mielipahaan sekä sovelluksen käyttämisen poisjättämiseen. Tärkeätä on saada käyttäjälle aikaan pystyvyyden tunne. Tunne pystyvyydestä tarkoittaa, että käyttäjä osaa ja pystyy hallitsemaan tuotteen käyttöä. [33] Mitä helpompi käyttäjällä tuotetta on lähestyä tunnepohjalla ja käytön tasolla, sitä varmemmin tuotetta käytetään ensimmäisen kerran sekä myös jatkossa. Helppokäyttöistä ja kätevää tuotetta käyttäjä on myös halukas suosittelemaan kanssaihmisilleen.

3.1.1 Ihmisen mitat ja ulottuminen

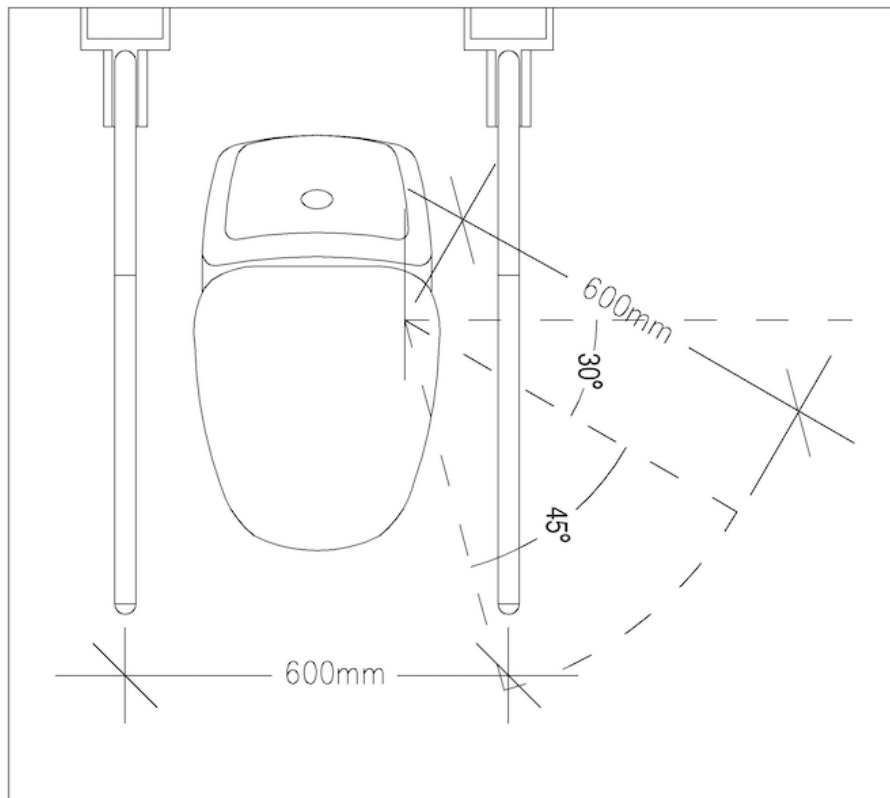
Rakentamista opastavat RT-kortit käsittelevät bideeratkaisuja varsin suppeasti. Kortissa ”Vesi- ja viemärikalusteiden asennus” asia kuitataan yhdellä lauseella: ”Alapesusuihkun kalusteeseen on yletyttävä (WC-) istuimelta [34].” Esteettömyyttä käsittelevissä ohjekorteissa vastaava lause toistuu, joten varsinaista ohjeistusta bideelaitteen (käyttöpaneeli, pesuallashana tai suihkukahva) etäisyydestä ei ole. Ulottuvuuden hanalle tulisi toteutua myös liikuntaesteisten kylpyhuoneissa, mutta joissain tapauksissa kylpyhuonekalusteiden etäisyydet ovat niin suuret, että pesuallashanan käyttö WC-istuimelta on mahdottoisuus. Tällaisissa tilanteissa tulee selvittää muiden ratkaisujen käyttöä.

Invalidiliiton ohjeistus ”Yleinen esteetön WC” neuvoo käsisuihkun paikaksi käyttäjästä oikealle etuviistoon [35]. Tämä ohje on toki käytettävissä myös mahdolliselle hallintapaneelille, mutta vaatii WC-istuimen yhteyteen käsinojat. Käsinojien asennus rajoittuu pitkälti liikuntaesteisten kylpyhuonetiloihin. Kohdekohtainen soveltaminen on siis paikallaan, ottaen huomioon käyttäjäkunnan vaatimukset. LVI-suunnittelijan ja viime kädessä asentajan tulee siis tietää kohteen asukkaiden tai asiakkaiden erityisvaatimukset etenkin palveluasumisessa.

Korostettakoon, että tarkkojen ihmisen ulottumamittojen antaminen on kuitenkin mahdollista, koska ihmiset ovat hyvin erilaisia ja erikokoisia. Keskimääräistenkin ulottumamittojen antaminen vaatii pitkällistä tutkimusta ja kohderyhmän erityisvaatimusten tarkkaa tuntemista. Tässä osiossa annetut mitat ovatkin suuntaa-antavia. Niin sanotussa peruskohteessa voidaan apuna käyttää RT-korttia: ”Ihmisen mitat ja ulottuminen”, jossa havainnollistetaan erilaisissa tehtävissä ja asennoissa toimivia ihmisiä. Invalidiliitolta saadun arvion mukaan ihmisen ulottuma etusuunnassa WC-istuimelta on keskimäärin 600 mm vartalon keskipisteestä mitaten. Sivuttaissuunnassa etäisyys vartalon keskipisteestä on noin 800 mm. Mainitut lukemat tarkoittavat etäisyyttä, jolla mahdollisimman moni ihminen voi tarttua johonkin tai ohjata jotain laitetta, kuten vesikaluste tai ohjauspaneeli. Istuvan henkilön käsi on siten, että käsi pystyy sulkeutumaan hanan käyttövivun ympärille. [36; 37.] Kuvissa 9 ja 10 näkyy ihmisten keskimääräisiä mittoja. Laitteen sijoittamista käyttäjästä takaviistoon on mahdollisuuksien mukaan vältettävä, koska käsivarren liikkuvuus taaksepäin on rajoitettua ja ulottuvuus taaksepäin heikkenee huomattavasti ihmisen ikääntyessä. Yllä mainittuja etäisyyksiä tulisi noudattaa liikuntaesteisten WC-tiloissa. Etäisyyttä on mahdollisuus lisätä hieman käyttäjäkunnan mukaisesti, koska kurottamalla on mahdollisuus lisätä ulottuvuutta. Jos käyttäjällä ei ole liikkuvuutta haittaavia tekijöitä, kurottaminen tuo yllä mainittuihin mittoihin n. 200 mm lisää etäisyyttä ilman suurta vaivannäköä tai vaaraa WC-istuimelta putoamiselle. Edellä mainittu kurottamismitta on vain pienimuotoisten kokeilujen tulos, eikä näin ole yhteydessä Invalidiliittoon.



Kuva 9. Ihmisen keskimääräiset mitat [36].



Kuva 10. Ihmisen keskimääräinen ulottumakaari WC-istuimelta [37].

3.1.2 Apuvälineitä liikuntaesteisten WC-käynteihin

Liikuntarajoitteisille on saatavilla nostettavia käsinojia WC-istuimen yhteyteen. Käsinojat auttavat henkilöitä WC-istuimella asioimisessa. Esteettömissä WC-tiloissa tulee olla käsinojat. Esimerkiksi siirtyminen pyörätuolista ja pyörätuolille helpottuu käsinojia käytettäessä. Henkilö saa myös tukea käsinojista istuimella istuessa. Käsinojiin voi kiinnittää käsisuihkun tai pesu-WC:n ohjaamiseen tarvittavan ohjauspaneelin tai -napin sekä vessapaperirullan. Käsinojat voivat olla kiinnitetyt WC-istuimen yhteyteen, erillisellä liitoksella lattiaan tai WC-istuimen takana olevaan seinään. Asentamisessa on huomioitava tukevuus. Lisäksi on saatavilla erityisiä sähkötoimisia korotuslaitteita, WC-nostimia, jotka nostavat, laskevat ja kallistavat istuinta asiointin helpottamiseksi. Korotuslaitteeseen voi liittää pesu-WC:n. Korotuslaitteita on sekä kiinteästi asennettavia, että siirrettäviä. Siirrettävä on helpompi siten, että laitteen voi poistaa WC-istuimen yhteydestä tarvittaessa. Siirrettävää nostoistuinta käytettäessä ei myöskään tarvitse tehdä lävistyksiä tilan vesieristykseen. Kiinteästi asennettavista versioista esimerkkinä Geberit Oy:n korkeussäädettävä WC, jossa WC-istuimen korkeusasemaa voi säätää sähköisesti [22] Nostoistuimen sähköliitäntä tehdään maadoitetulla pistotulpalla tai kiinteästi sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti.



Kuva 11. Siirrettävä WC-nostin ja pesu-WC, Viudetta [38].

Kuvassa 11 näkyvä siirrettävä WC-nostin on yläasennossa. WC-istuin näkyy nostimen alapuolella jalustan sisällä. Nostimen käsinojissa on istuinkorkeuden säätöön tarvittavat käyttökytkimet. Pesu-WC:n vesi- ja sähköliitoksiin tarvittavien letkujen ja johtojen tulee olla tarpeeksi pitkiä ja joustavia nostimen liikeradat huomioiden. Tullessaan WC-istuimelle käyttäjä asettuu selin laitteeseen ja laskee istuimen WC-istuimen tasoon. WC-istuimella asioimisen ja pesu-/kuivaustoimintojen jälkeen käyttäjä kohottaa itsensä seisovaan asentoon nostimen avustamana. WC-kulhon huuhtonta tapahtuu tavalliseen tapaan WC-istuimen huuhtelunapista.

3.1.3 Ilkivalta

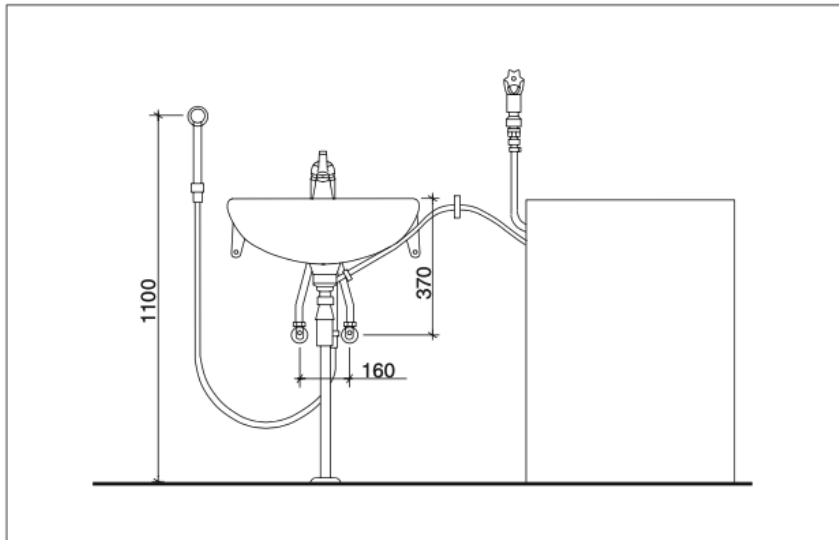
Julkisissa WC-tiloissa jätetään bideekäsisuihku usein rakentamatta ilkivallan pelossa. Ilkivallan vaaran vuoksi myös monet jo asennetut bideesuihkut poistetaan joko syystä tai ”varmuuden vuoksi.” Bideen käyttö on hygienian takia hyvin tärkeä osa WC-käyntiä, joten bideesuihkujen poisto julkisista WC-tiloista on harmittava asia. Kuvassa 12 on esimerkki yleisestä käymälästä, jossa bideesuihku on poistettu ilkivallan johdosta tai pelosta. Vaihtoehtoina poistolle on joko bideeratkaisun valinta ilkivallalta suojaavaksi tai vesikalusteen säätöjen muuttaminen. Ajastettu painonappiventtiili on hyvin toimiva ilki-valtasuoja: Aqva-bideen painonappiventtiilit voi valita 15 ja 30 sekunnin vaihtoehtoista. Oraksen suihkusekoitinta käytettäessä painonappiventtiilin virtausaikaa voi säätää välillä 10...60 sekuntia. Elektronisissa hanoissa maksimivirtausaikaa voi säätää ohjelmallisesti Oraksen omalla kännykkäsovelluksella huollon toimesta. Pesu-WC-istuin on niin harvinaisen näky suomalaisessa julkisessa käymälässä, ettei sen suojaamisesta ilkivaltaa vastaan ole kokemuksia. Japanissa ja Kaukoidässä pesu-WC-istuimet ovat käytössä julkisissa käymälöissä.



Kuva 12. Ilkivaltasyistä poistettu bidee yleisessä WC:ssä. Käsिसuihkun teline on jätetty seinään ja hanan bideeputki tulpattu messinkihatulla. [38]

3.2 Bideekäsisiuihku

Suomalaisittain bideen toteuttaminen hanan yhteydessä olevan käsisiuhkun avulla on kaikkein tutuin ratkaisu. Käsisiuihku on kustannustehokas tapa, jonka lisäksi käsisiuihku on toiminnoiltaan hyvin monipuolinen. Varsinaisen käyttötarkoituksensa lisäksi käsisiuhkua voi käyttää erilaisiin pesuihin, huuhteluihin ja astioiden täyttöihin. Käsisiuhkun kahvan asennuskorkeudelle ohjeistusta antaa LVI-kortti: ”Vesi- ja viemärikalusteiden asennus.” Kortissa asennuskorkeudeksi määritellään 1 100 mm valmiista lattiapinnasta [39]. Kuvassa 13 on ote kyseisestä LVI-kortista. Putkiasentajien tapana on ollut asentaa kahva hieman vesikalusteen yläpuolelle. Tärkeintä on kuitenkin, että käsisiuihku on käyttäjän ulottuvilla eikä suihkuletkusta ole haittaa WC:ssä liikkeessä tai siivouksessa.



Kuva 13. Bideekäsisuihkun asennuskorkeus LVI-kortin 20-10347 mukaan [39].

3.2.1 Seinäsekoittaja

Suihkusekoittajan käyttämiseksi bideetarkoitukseen on kolme vaihtoehtoa. Voidaan käyttää joko

- suihkun omaa, juoksuputken automaattivaihtajaan kytkettyä suihkupäätä pesuihin. Suihkukahvan tulee olla suluton. Automaattivaihtaja toimii imusuojausena
- erillistä suihkusekoittajaa, johon suihkuletku kytketään suoraan ilman juoksuputkea. Suihkukahvan tulee olla suluton. Imusuojaus toteutetaan sekoittajan tuloyhteiden yksisuuntaventtiileillä ja suihkuletkun yksisuunta- tai tyhjäventtiilillä
- ejektorijuoksuputkeen kytkettyä sulullista suihkukahvaa. Bideekahvan tulee olla yksisuuntaventtiilillä varustettu. Kuvassa 14 näkyy esimerkki kytkennästä.

Jos pesuallas on kauempana WC-istuimesta, mutta seinäsuihku on ulottuvilla, helpoin tapa on käyttää itse seinäsuihku hygieniapesuuihin. Pienehköissä kylpyhuoneissa esiintyy vielä nykyäänkin pesualltaan yhteyteen liitetty ns. aravahana, joka on palvellut sekä pesuallasta että kylpyammetta. Aravahanat tosin poistetaan melko usein kylpyhuoneiden modernisointien yhteydessä ja viedään etäämmäksi suihkunurkkaukseen. Hanan etäisyyden lisäksi haastavaksi saattavat tulla esteet, kuten rakenteelliset kulmat, suihkuseinät tai suihkuverhot.

Kylpyhuoneen suihkuhanan käyttö bideekäytössä helpottuu huomattavasti, kun sekoittajan oman juoksuputken vaihtaa ejektorilla varustetuksi. Näin saadaan normaalien suihkun toimintojen lisäksi suihkuhanaan liitettyä sulullinen bideekahva. VV-suunnittelun painehäviö- ja virtauslaskelmissa ejektoriliitännällä varustettua bideesuihkua ei tarvitse ottaa erikseen huomioon, koska vesijärjestelmää mitoitetaan varsinaisen vesikalusteen, tässä tapauksessa suihkusekoittajan normivirtaaman ja painehäviön mukaan.

Erillisen suihkusekoittajan käyttö hygieniapesuuihin on toimiva vaihtoehto esimerkiksi leirintäalueiden suurissa pesuhuonetoiloissa, joiden WC- ja pesutilat on jaettu kevyin väliseinin erioiksi, eikä jokaiselle eriolle ole järkevää rakentaa omaa viemäripistettä pesualueelle. Suihkusekoittaja tekee tilasta suihkutilan, joten huoneen pitää olla lattiakaivoin varustettu. [40; 41.] Kohteen mukaan voidaan suihkusekoittajaksi valita myös painonapillinen, ajastettu versio. Painonapillinen versio on helppokäyttöinen ja ilkeältätaista tai tahatonta väärinkäyttöä ehkäisevä.

Erillinen bideekäyttöön tarkoitettu suihkusekoittaja ilman juoksuputkea voidaan asentaa pinta-asennuksena tai piiloasenteisesti asennuskoteloon. Piiloasennuksessa suihkusekoittajan käyttäjälle näkyy vain hanan käyttövipu ja bideekäsisuihku. Seinän sisäisessä asennuskotelossa tulee olla vuodonilmaisimet, jotta mahdollinen vuotovesi tulee näkyviin. Suihkusekoittajan ollessa käyttäjän ulottuvilla, voi käyttäjä säätää veden virtaaman ja lämpötilan haluamukseen. Erillinen bideekäyttöön tarkoitettu suihkusekoittaja tulee ottaa huomioon VV-suunnittelussa virtaus- ja painehäviölaskelmissa kyseisen suihkusekoittajan teknisten arvojen mukaisesti.



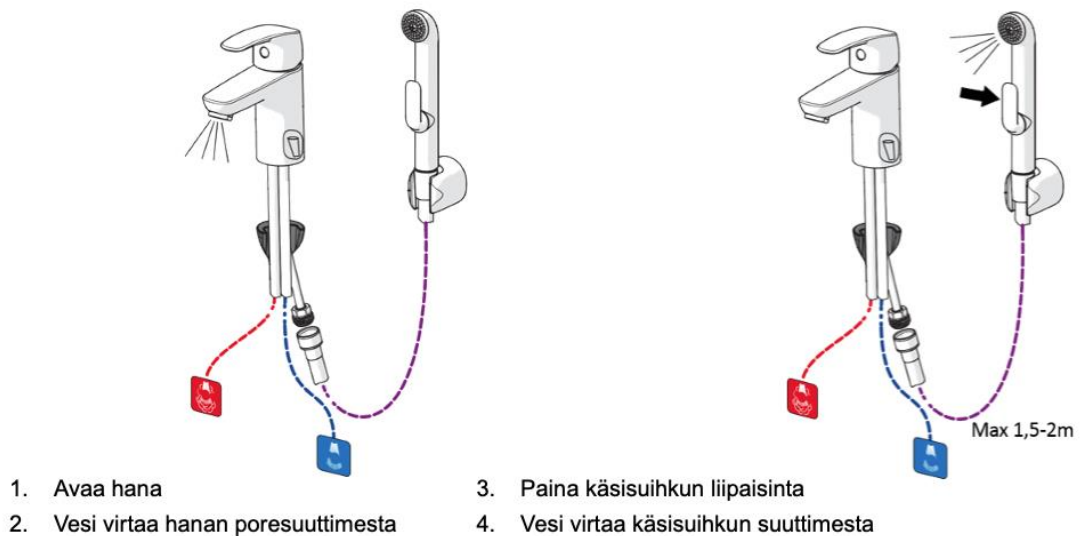
Kuva 14. Ejektorijuoksuputkella varustettu seinähana [38].

3.2.2 Pesuallashanaan liitetty bideekäsisuihku

Tässä opinnäytetyössä käsitellään ratkaisun yleisyyden vuoksi referenssinä ja vertailukohtana pesuallashanaan kytkettyä bideekäsisuihkuja. Nimikkeenä käytetään termiä perusratkaisu. Yksinkertaisimmillaan perusratkaisu asennetaan pesualtaaseen siten, että käyttäjä ulottuu käyttämään ja säätämään vipuhanan toimintoja WC-istuimella istuen. Bideekahva asennetaan käyttäjän ulottuville pesualtaan vierelle. Perinteisesti bideehana ja pesuallas on asennettu vain naisten vessoihin, mutta bidee tulisi asentaa kaikkiin julkisen tilan WC-eriöihin. Syinä on tasa-arvo sekä muuntojoustavuus WC-tilan modifioinniksi toiselle sukupuolelle tai niin sanotuksi unisex-WC-tilaksi. Hanaan ulottumisen ja hanaan hygieenisemmän käytön helpottamiseksi vesikaluste voidaan varustaa normaalia käyttövipua pidemmällä apukahvalla, kuten kuvassa 15 esitetään. Kuvassa 16 on kuvattu perusratkaisun Bidetta-käsisuihkun toimintaa. Kuvassa on myös merkintä suihku-letkun suositellusta pituudesta.



Kuva 15. Apukahvalla varustettu Oras Safira -hana. Apukahva mahdollistaa hanan käytön hygieenisemmin käsivarrella sekä normaalia pienemmällä voimalla. [42]



Kuva 16. Bidetta-bideekäsisuihkun toiminta [42].

Kosketusvapaita hanoja Orakselta saa myös bideeominaisuudella varustettuna. Näissä kosketusvapaisissa hanoissa ei ole erillistä keskusyksikköä, vaan bideesuihkuun käytetään hanan omaa ejektoria ja sekoittajaa. Tässä ei tarkoiteta opinnäytetyössä myöhemmin käsiteltäviä etäbideehanoja. Vedentulo kosketusvapaasta hanasta käynnistetään käyttäjän toimesta kättä heilauttamalla vesikalusteen liikeanturin edessä, jolloin vesi alkaa virrata hanasta. Bideesuihkun käyttö on tämän jälkeen mahdollista. Vedentulo katkaistaan kättä uudelleen hanan edessä heilauttamalla. Pienenä ongelmana ratkaisussa on normaalista hanasta poikkeava käyttöliittymä, jonka ohjeistus varsinkin satunnaiselle käyttäjälle on haastavaa. On vaarana, että hana jätetään valumaan epähuomiossa ves-

sasta poistuttaessa. Kuvassa 17 on esimerkki kosketusvapaasta bideehanasta. Hanassa on vandaalisuojaus, joka katkaisee vedentulon kahden minuutin jälkeen, mutta veden turha valutus on riskinä. Kosketusvapaan hanan elektroniikka toimii joko paristolla tai verkkovirralla. VV-suunnittelussa pesuallashanan yhteydessä olevaa bideesuihkua ei tarvitse ottaa erikseen huomioon, vaan virtaus- ja painehäviölaskelmat tulee tehdä kyseisen pesuallashanan teknisten arvojen mukaisesti.



Kuva 17. Kosketusvapaa Oras Cubista -hana bideellä sekä hanaa koskeva opastusteksti samassa tilassa. Hanan etäisyys WC-istuimesta on 1 000 mm. Ulottuminen hanan ohjaukseksi vaatii huomattavaa kurottautumista käyttäjältä. [38]

Yleensä, kun hana saadaan sopivalle etäisyydelle, bideesuihkukahva on suhteellisen helppo asentaa käyttäjänsä ulottuville. Joskus ympärillä olevat kalusteet, putkitukset tai rakenteet saattavat tehdä suihkukahvan telineen asennuksen haasteelliseksi. WC-istuimen käsinojia käytettäessä voidaan suihkuteline asentaa monesti käsinojaan kiinni. Tällöin kuitenkin tulee ajankohtaiseksi bideeletkun tai -putken pidentäminen. Pidennetty pinta-asenteinen bideeputkitus tulee kiertää pitkin seinää WC-istuinta lähimpänä olevalle seinälle. Jos lähin sivuseinä on liikuntaesteisten WC-tilassa liian kaukana, on putkitus parasta viedä WC-istuimen takaseinän kautta käyttäjästä etuviistoon oikealle. Bideekahva voidaan kiinnittää käsinojaan. Pintaputkitusta käytettäessä on otettava huomioon, ettei pintaputkitus vahingoitu bideesuihkua käytettäessä ja letkua vedettäessä. Jos putki kulkee lattian yli, tulee putki suojata rikkoutumiselta siivouksen yhteydessä. Suojaaminen tapahtuu esimerkiksi lattiaan kiinnitettävällä putken peittävällä rosterikotelolla. Pin-

taputkituksen vaihtoehtona on toteuttaa putkitus lattian sisällä piiloasenteisesti PEX-putkella suojaputkessa hanakulmarasioin. Suihkuletku kytketään hanakulmarasiaan kulma liittimellä G1/2 x G1/2. Asennuksessa tulee aina ottaa huomioon esteettisyys, toimivuus ja ulotettavuus. Asennuksessa on aina pyrittävä tilanteeseen, että käsisuihku on helposti saatavilla, eikä suihkuletku haittaa siivousta tai käyttäjän henkilökohtaisen avustajan toimintaa.

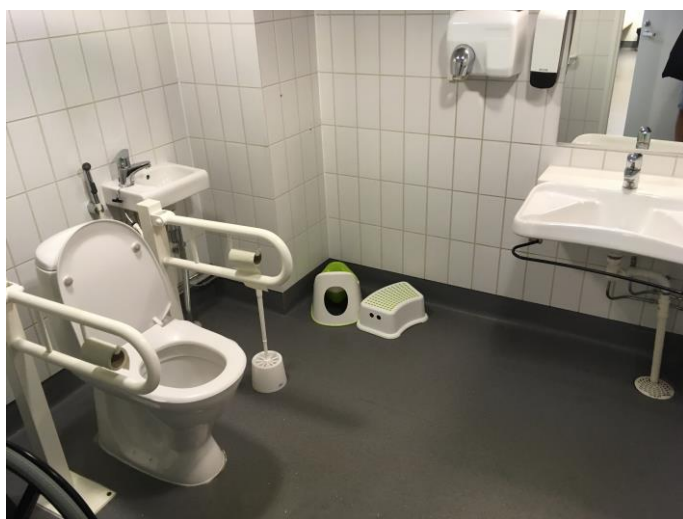
Hanalta suihkukahvalle vietävän letkun / putken pituudella on rajoituksensa. Ensimmäinen rajoitus on pitkälti esteettinen ja tilan siivoukseen liittyvä: Liian pitkä bideeletku maakaalla lattialla kauneuskäsitysten vastaisesti ja haittaa tilan siivoamista. Toinen putken pituutta rajoittava tekijä on hanan toisiopuolen putkituksen suuri painehäviö. Liiallinen painehäviö häiritsee ejektoriventtiilin toimintaa: Sen sijaan, että vettä tulee liipaisimen painamisen jälkeen vain suihkukahvasta, suuren painehäviön vuoksi vettä valuu sekä suihkukahvasta että hanan juoksuputkesta. Painehäviön kasvaessa todella suureksi vettä suihkukahvasta ei tule juuri lainkaan. Sama liiallisesta painehäviöstä johtuva ilmiö ilmenee, kun suihkukahvan sihti on tukkeutunut esimerkiksi kalkkeutumisen seurauksena.

Oraksen ohjeistuksessa annetaan suihkuletkun maksimipituudeksi 2 metriä. Jos bideeputken jatkamiseen käytetään kupariputkea käsisuihkon käyttöpaikan siirtämiseksi, saa silloin asentaa 12 mm kupariputkea (15 mm PEX-putki / 16 mm komposiittiputki) maksimissaan 2 metriä tai 15 mm kupariputkea (18 mm PEX-putki / 20 mm komposiittiputki) maksimissaan 3 metriä. [43] Valmistajista vain Oraksella on ohjeistus bideeputken jatkamiseen. Yllä mainitut ohjeet toiminevat kuitenkin hanatekniikoiden samankaltaisuuden vuoksi.

3.2.3 Erillinen pesuallas

Jos etäisyys varsinaiseen pesuallashanaan on liian suuri, mutta tilaa WC-tilassa riittää, voidaan ratkaisuna käyttää erillistä pientä pesuallasta WC-istuimen läheisellä seinällä. Varsinainen WC-tilan pesuallashana itsessään voi olla ilman bideetä, mutta lisäpesuallastaan hana toteutetaan bideellä. Kuvassa 18 on esimerkki erillisestä bideehanan sisältävästä pesuallasta liikuntaesteisten WC-tilassa. Ratkaisu on sinällään hyvin toimiva, mutta nostaa kustannuksia lisähanaan, -pesuallaan, -putkituksen ja -viemäröinnin osalta.

Tämä on hyvin perinteinen metodi, jolla vessaryhmät toteutetaan julkisissa ja puolijulkisissa paikoissa. Jokaisessa eriössä on oma pesuallas vesi- ja viemärikytkentöineen. Myös yleisissä liikuntaesteisten WC-tiloissa ratkaisua käytetään. Viemäroinnin ja vesiputituksen tuomista lisäkustannuksista huolimatta erillinen bideehanan sisältävä pesuallas on helppo ja selkeä tapa sekä LVI-suunnittelijalle että rakentajalle toteuttaa bidee vaikeisiin kohteisiin. VV-suunnittelussa erillinen bideeallas tulee ottaa huomioon virtaus- ja painehäviölaskelmissa käytetyn bideellisen pesuallashanan teknisten arvojen mukaisesti. Sen sijaan bideesuihkua ei tarvitse ottaa erikseen huomioon laskelmissa.



Kuva 18. Esimerkki erillisestä pesualtaasta bideeratkaisuna [38]. Kuvassa olevassa tilanteessa bideehana on käyttäjästä takaviistossa, joten ulottuminen hanaan saattaa olla vaikeaa.

3.2.4 Etäbidee

Elektronisten hanojen mahdollistama niin sanottu etäbidee, on yksi ratkaisu kasvaneiden WC-tilojen etäisyyksien tuomien ulottumisongelmien selättämiseksi. Pesuallashanan alla on elektroninen keskusyksikkö, joka sisältää ohjauselektroniikan lisäksi erillisen termostaattisen sekoitusventtiilin. Bideekahvan nosto lähettää hanan keskusyksikölle käskyn avata magneettiventtiili veden virtaamiseksi hanan juoksuputkesta. Käyttäjä saa vedentulon siirtymään bideekahvalle kahvan liipaisinta painamalla. Vastaavasti vedentulo katkaistaan asettamalla bideekahva takaisin telineeseensä. Keskusyksikön sisäinen lämpimän veden termostaattisekoitin huolehtii sopivan lämpöisen veden säädöstä. Ter-

mostaatin lämpötila-asetusta säädetään keskusyksikön kyljessä olevasta säätökahvasta. Oraksella on kaksi päävaihtoehtoa etäbideeksi: vanhempi kosketusvapaa yleisten tilojen Oras Electra Bidetta -hana sekä uudempi Smart Bidetta -vipuhana.

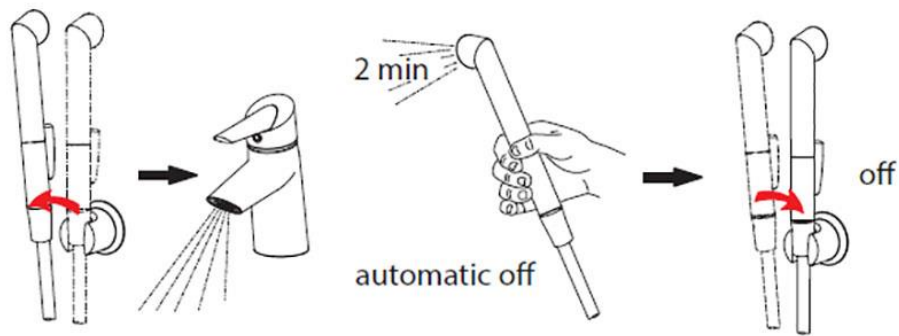
Etäbideen hanan kytkentä vaihtelee sen mukaan, onko kyseessä yleisten tilojen kosketusvapaa Oras Electra Bidetta -hana vai Smart Bidetta -vipuhana. Oras Electra Bidetta -hanassa kaikki vesi kuljetetaan sekoitusyksikön kautta, jolloin sekä allashanalle tuleva vesi että bideekahvalle tuleva vesi on termostaatin säättämän lämpöistä. Allashanaan viedään vain yksi (sekoitetun veden) letku. Ejektori sijaitsee sekoitusyksikössä. Oras Electra Bidetassa signaali siirtyy telineeltä keskusyksikölle johtoa pitkin. Oras Electra Bidetta julkisiin tiloihin on edelleen saatavilla, vaikka Oras on siirtymässä markkinoinnissaan Smart Bidetta -hanojen suuntaan. Kuvassa 19 on esimerkki Oras Electra Bidetta -hanan asennuksesta.

Smart Bidetta -vipuhanan allashanalle tulevan veden lämpötila säädetään hanan käyttövivusta, mutta bideen veden lämpötila säädetään keskusyksikön lämmönsäätökahvasta. Smart Bidetan herätesignaali kulkee radioteitse telineeltä keskusyksikölle. Smart Bidetta on kustannuksiltaan noin kolminkertainen perusratkaisun bideehanaan verrattuna, mutta vastavuoroisesti tämä ratkaisu antaa huomattavasti lisää vaihtoehtoja WC- ja kylpyhuone-tilan kalusteiden sijoittelulle. Elektroniset etäbideehanat eivät käytä hyväkseen hanan sisäistä ejektoria, vaan käytettävä ejektori on sijoitettu joko keskusyksikön sisään tai ejektorin sisältävään putkien haaroituskappaleeseen. Hanan bideeputkea käytetään bideen paineen purkamiseen juoksuputken kautta bideekahvan venttiilin ollessa suljettuna, jotta suihkuletkuun ei jää staattista painetta käytön jälkeen. Kuvassa 20 on kuvattu Smart Bidetan toimintasyklit. Sama toimintaperiaate pätee myös Oras Electra Bidetta -hanan kohdalla.



Kuva 19. Oras Electra Bidetta kuvattuna Intercity-junassa. Bideen käynnistyssignaali kulkee johtoa pitkin kalusteiden sisällä. Bideen putkitus on toteutettu piiloasennuksena kalusteiden sisällä. [38]

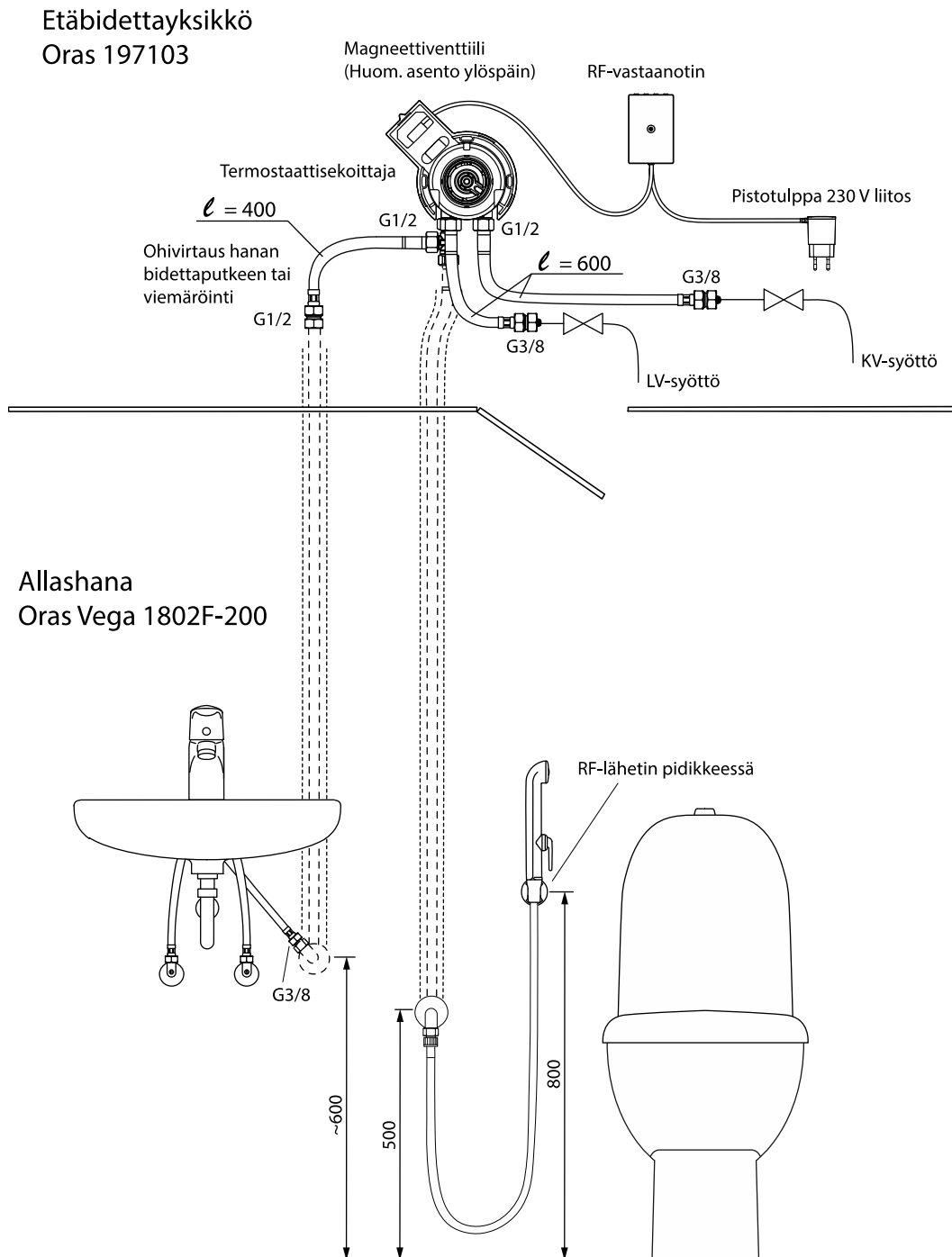
Etäbideen bideesuihkulle keskusyksiköltä menevää putkea voidaan pidentää. Putken jatkaminen voidaan toteuttaa joko pintaputkituksella tai piiloasennuksena rakenteissa PEX-putkella suojaputkessa. Keskusyksikkö sijoitetaan normaalisti pesualtaan alle kuvan 21 mukaisesti, mutta yksikön sijoitukselle on myös muita vaihtoehtoja, kuten kuva 22 esittää. Oras myy Smart Bidetan keskusyksikköä pakettiratkaisuna esimerkiksi Oras Cubista hanan kanssa, mutta keskusyksikön voi ostaa myös erikseen. Näin Smart Bidetan voi yhdistää muihinkin Oraksen Bidetta-hanoihin. Smart Bidetta -keskusyksikkö vaatii aina kytkemisen bideehanaan bideeletkun paineenpoistoa varten. Koska etäbideessä käytetään ejektoriratkaisua toisioputken vedensaannissa, pätevät samat bideeputken putken pituutta ja kokoa rajoittavat tekijät kuin perusratkaisussa. Smart Bidetassa on vandaalisuojaus, joka katkaisee vedentulon kahden minuutin jatkuvan virtauksen jälkeen. Aikarajoitusta voidaan tarvittaessa säätää ohjelmallisesti. Aikarajan tarkoitus on suojata kohdetta tahalliselta ja tahattomalta vesivahingolta.



Kuva 20. Smart Bidetan toiminta [44].



Kuva 21. Smart Bidetta -asennus liikuntaesteisten WC-tilassa. Bideen käynnistysignaali välitetään radioteitse bideetelineeltä keskusyksikölle. Hanan keskusyksikkö on pesualtaan alla. Pinta-asenteinen kuparinen bideeputki kulkee seinää pitkin bideesuihkulle WC-istuimen viereiselle seinälle. Bideekahva ja -teline ovat kuvan oikealla puoliskolla paperitelineen vieressä. Suihkuletku makaa lattialla haitaten lattian siivoamista. [38]



Kuva 22. Vaihtoehtoinen Smart Bidetan keskusyksikön sijoitustapa alakaton yläpuolelle. Toisioputket toteutettu PEX-putkilla suoja-putkissa keskusyksikölle. Keskusyksikköön on liitetty erillinen RF-vastaanotin bideekahvan radiosignaalin vastaanoton varmistamiseksi. Kytkenäjohtot on kytketty suoraan keskusyksikköön ilman haaroitusta allashanalta. Keskusyksikön kohdalla on oltava avettava huoltoluukku tarkastus- ja huoltotoimia varten. Bideekäsisuihkulle on merkitty LVI-kortista poikkeava asennuskorkeus. [54]

Etäbideet tuovat muassaan LVI-suunnitteluun uuden tekijän: elektroniikan ja sähkön. Oras Electra Bidetta - ja Smart Bidetta -hanojen tarvitsema sähkö saadaan joko verkkovirtamuuntajan kautta tai litiumparistoista. Paristot kestävät käytössä noin 3-5 vuotta. Radiotoimisen Bidetan suihkukahvan telineessä on lähettimen paristo, jonka käyttöikä on samaa luokkaa kuin keskusyksikön paristo. Paristot ovat huoltokohteita, jotka tuottavat kustannuksia, ja tuolloin ne tulee ottaa huomioon elinkaarikustannuksissa. Hotelli-kohteissa ja yleisissä tiloissa on suositeltavaa käyttää verkkovirrasta sähkönsä saavia elektronisia hanoja. LVI-suunnittelijan tulee informoida sähkösuunnittelijaa hanoja kohteeseen määritellössään, jotta tarvittava sähkönsyöttö (230 V:n pistorasia) tulee suunniteltua ja asennettua Bidetan keskusyksikön läheisyyteen. Samoin Oras Electra Bidetan bideetelineen ja keskusyksikön välisen tiedonsiirto johdon putkitus tulee informoida sähkösuunnittelijalle. Elektronisista hanoista on mahdollisuus purkaa tietoa esimerkiksi hanan käyttöhistoriasta ja säätää hanan toimintoja huollon toimesta langallisesti tai langattomasti. VV-suunnittelussa hanaan kytketyn etäbideen bideeominaisuutta ei tarvitse ottaa erikseen huomioon mitoituksessa, vaan painehäviö- ja virtauslaskelmat tulee tehdä käytetyn vesikalusteen, eli pesuallashanan teknisten arvojen perusteella.

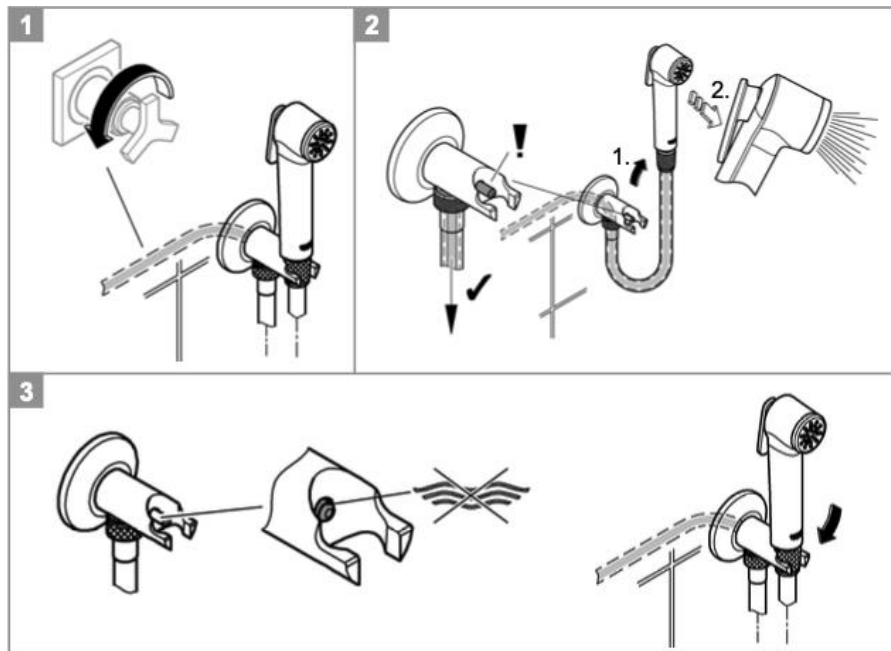
3.2.5 Sekoittajalla varustettu erillinen bideekäsisuihku

Yksi tapa toteuttaa käsisuihku on omavoimaisen lämpimän veden sekoitusventtiiliin käyttäminen. Bidee toimii silloin omana yksikkönään eikä näin ole yhteydessä pesuallashanaan. Sekoitusventtiiliin vesiliitos kylmään ja lämpimään veteen voidaan esimerkiksi toteuttaa haaroittamalla kytkentäjohtot pesuallashanan putkista. Sekoitettu vesi syötetään käsisuihkulle näkyvillä pinta-asennuksena tai piiloasenteisesti lattian sisällä PEX-putkella suojaputkessa hanakulmarasioita käyttäen. Ennen suihkulettoa on käyttöventtiili, jolla hallitaan veden kulku suihkulettoon ja käsisuihkulle. Käyttöventtiili kytketään hanakulmarasiaan. Aqva Finland Oy:n käyttämissä Delabie-käyttöventtiileistä on saatavilla sekä itsesulkeutuvia ajastettuja (15 ja 30 sekuntia) painonapillisia malleja että käsikäyttöisellä sulkuventtiilillä varustettuja malleja. Kuvassa 23 on esitelty erillisen bideekäsisuihkun pääosat. Imusuojauksen ja haitallisen vesien sekoittumisen estämiseksi omavoimainen sekoittaja on varustettava yksisuuntaventtiilein. Suihkukahvan tulee olla ilman liipaisinta, jottei suihkuletto jää paineiseksi käytön jälkeen. Painonappitoiminen ajastettu versio on helpompi käyttää ja on suojatumpi vandalismin varalta. Käyttöventtiili voi olla myös integroitu käsisuihkun seinätelineeseen, (esim. Grohe Tempesta F-trigger), jolloin

suihkukahvan nosto telineestä avaa vedentulon käsisuihkulle. Kuvassa 24 on esimerkki sulullisesta suihkutelineestä ja sen toiminnasta. Sulullisen suihkutelineen tapauksessa suihkukahva on liipaisimella varustettu, koska vedentulo katkaistaan asettamalla suihkukahva telineeseen. Oletuksena on, että käyttäjä toimii oikein ja palauttaa käsisuihkun telineeseen käytön jälkeen. VV-suunnittelussa omalla sekoitusventtiilillä toteutettu erillinen bideelaite tulee ottaa huomioon virtaus- ja painehäviölaskelmissa sekoitusventtiiliin ja sulkuventtiiliin teknisten arvojen mukaisesti. Normivirtaaman mitoitusarvona voidaan käyttää samaa arvoa kuin pesuallashanoissa, eli 0,1 l/s.



Kuva 23. Omalla sekoittajalla toteutetun bideekäsisuihkun pääosat: painonappiventtiilillä varustettu käyttöventtiili, suihkukahva, suihkuletku ja omavoimainen termostaattinen sekoitusventtiili. Kuvassa olevassa käsisuihkussa on liipaisinkytkin, vaikka niin ei tulisi olla, Aqva Finland Oy. [23]



Kuva 24. Sulullisen bideesuihkutelineen toiminta, Grohe Tempesta F-trigger [45].

3.3 Pesevät WC-istuimet

3.3.1 Varustelu ja toiminnot

Jos käyttäjän liikkuvuudessa tai toimintakunnossa on ongelmia tai jos käyttäjä haluaa käsisuihkuttoman bideeratkaisun, vaihtoehtona on elektroninen pesevä ja kuivaava WC-istuin tai sähkötön pesevä lisämoduuli. Pesutoimintoihin elektroninen pesu-WC käyttää lämmitettyä vettä ja kuivaamiseen lämmintä puhallusilmaa. Sähkötön lisämoduuli pesee sekoitetulla vedellä, mutta kuivausta ei ole. WC-kulhon huuhtelu tapahtuu kuten tavallisessa WC-istuimessa, huuhtelupainiketta käyttäen. Investointina pesu-WC:tä pidetään on melko hintavana, mutta kilpailun ja vaihtoehtojen lisääntyttyä laitteita saa hankittua monesti jo kohtuullisin kustannuksin.

Hinta, laatu ja varustelutaso istuimissa seuraavat toisiaan melko hyvin. Istuimien vaihtoehdot ovat

- integroitu pesevä ja kuivaava pesu-WC-istuin
- add-on-mallinen pesevä ja kuivaava pesu-WC-istuin

- kulhon ja istuinrenkaan väliin asennettava pesevä sähkötön lisämoduuli, ”kevytversio”.

Elektroniset pesu-WC-laitteet sisältävät alapesun ja kuivaamisen lisäksi useita eri ominaisuuksia, kuten lämmitetty istuinrenkas ja suodatettu hajunpoisto. Jotkut kuvassa 25 luetelluista toiminnoista löytyvät suurimmasta osasta laitevalikoimaa, mutta jotkut ovat malliin sidottuja. Esimerkkinä kuvassa 25 on esitetty Geberit Aquaclean Mera -pesu-WC:n ominaisuudet:



Kuva 25. Geberit Aquaclean Mera -pesu-WC:n toiminnot [22].

Elektronisten pesu-WC-laitteiden ohjaus tapahtuu valmistajasta riippuen joko johdottomalla tai johdolisella kaukosäätimellä. Säätimestä voi ohjata pesu- ja kuivaustoiminnot käyntiin. Lähes kaikkia pesu-WC-toimintoja voi mukauttaa haluamukseen. Personoitu

profiili on mahdollista tallentaa laitteeseen tai sovellukseen. Joitain malleja voi ohjata mobiililaitteilla. Yleensä pesu-WC-istuimessa on itsessään kiinteä käyttöpaneeli, josta pesu-WC:n perustoiminnot saa käyttöön. Kiinteä käyttöpaneeli on hyvä tapauksissa, joissa kaukosäädin ei jostain syystä ole käytettävissä. Palveluasumisessa voi olla lisäksi tarpeen erillinen käyttönappi esimerkiksi lattiaan tai seinään. Pesutoiminnot voidaan näin halutessa käynnistää jalalla tai kepillä. Käyttäjän henkilökohtainen avustaja voi myös käynnistää pesu-WC:n toiminnot etänä. Musiikki on ollut aiemmin ”japanilais-WC”- toimintona, mutta nykyään tämä ominaisuus on käynyt harvinaiseksi. Viihtyvyyden lisäksi musiikin soiton tavoitteena on ollut peittää vessakäynnistä johtuvien epätoivottujen äänien kuuluminen eriön ulkopuolelle. Käyttäjien älypuhelimet hoitavat nykyään musiikin soittamisen.



Kuva 26. Pesu-WC:n ohjauslaitteita: langaton kauko-ohjain, seinälle asennettava ohjain kahdella eri vaihtoehtovärillä sekä mobiilisovellus, Geberit Oy [22].

Kuvassa 26 esitetään Geberit Aquaclean Mera pesu-WC:n ulkoiset ohjainlaitteet. Vasemmalla näkyvän langattoman kaukosäätimen teline voidaan asentaa esimerkiksi seinälle. Käyttäjä saa ohjattua pesu- ja kuivaustoimintoja joko telineeseen asetetusta kaukosäätimestä tai ottaen kaukosäätimen käteensä. Ohjaimen etupuolella on perussäätimet sekä personoitujen ohjelmien painikkeet (neljä alimmalla rivillä olevaa painiketta). Perussäädöistä ohjataan pesusuuttimen asentoa, suihkutettavan veden painetta, aktivoitua vaginan pesuun tarkoitettu pesusuutin, kuivaus ja hajunpoisto. Ohjaimen takana olevasta paneelista (ei näy kuvassa) säädetään pesu- ja kuivaustoimintojen lämpötiloja,

lähestymisvalon väriä ja voimakkuutta yms. Takapaneelin kautta myös osoitetaan personoidut ohjelmat edellä mainituille personoitujen ohjelmien painikkeille. Keskellä näkyvät seinäsäätimet on tarkoitettu perustoimintojen ohjaamiseen. Kuvassa oikealla puolella näkyvällä puhelimen mobiilisovelluksella voi ohjata kaikkia pesu-WC:n toimintoja ja tallentaa halutut säädöt muistiin seuraavia käyttökertoja varten.

Elektronisissa pesu-WC-laitteissa on oma sähköinen vedenlämmitin. Edelleen yleisesti käytetyllä tekniikalla toteutetut laitteet sisältävät oman pienen vesivaraajan, jossa vesi lämmitetään sekoitettavaksi pesua varten. Aktiiviseen pesuun vettä riittää noin 30..50 sekunniksi. Seuraavaan pesuun tarvittavan vesimäärän lämmittäminen kestää noin kaksi minuuttia. [46] Suurin osa valmistajista, esimerkiksi Geberit Oy, on kuitenkin siirtynyt tai siirtymässä käyttämään läpivirtaustyypisiä lämmittämiä, jossa pesuvesi lämmitetään sähkövastuksilla. Läpivirtauslämmitin mahdollistaa lämpimän veden saannin pesemiseen käytännössä rajattoman ajan. [47]

Jotkut pesu-WC-mallit on yhdistettävissä elektronisiin talotekniikkajärjestelmiin. Liitettävyyden mahdollistaa laitteen etähallinnan, vikailmoitusten välityksen sekä reaaliaikaiset käyttötiedot. Tiedonsaanti on avuksi esimerkiksi hoitolaitoksissa, joissa saattaa olla tarve monitoroida käyttäjien vessakäyntien määrää, tiheyttä tms. Jopa henkilön elintoimintojen, kuten pulssin ja lämpötilan rekisteröinti on mahdollista. [30] Jos LVI-suunnittelija määrittää kohteeseen elektronisen pesu-WC:n, tulee suunnittelijan informoida sähkö- ja automaatio-suunnittelijaa laitteen vaatimista sähkö- ja tietoliitännätarpeista. VV-suunnittelussa pesu-WC:n pesuominaisuutta ei tarvitse ottaa huomioon virtaus- ja painehäviölaskelemissa, vaan mitoituksessa voidaan käyttää WC-istuimen teknisiä arvoja. Perusteena tähän on se, että pesu-WC:n kytkentäjohto haaroitetaan WC-istuimen huuhtelusäiliön täyttöventtiiliin yläpuolelta. Pesu-WC:n alapesuun käyttämät vesivirtaamat ovat hyvin pieniä verrattuna huuhtelusäiliön täytön virtaamaan verrattuna. Takaisinimusuojauksena pesu-WC:iden kohdalla on käytettävä takaisinimusuojakäyttöön laadultaan testattua ja tarkastettua yksisuuntaventtiiliä [41].

3.3.2 Integroitu pesevä ja kuivaava WC-istuin

Integroitu pesevä ja kuivaava WC-istuin on seinän sisäiseen WC-elementtiin liitettävä WC-kulho. WC-kulho sisältää koko pesu-WC:n sisältämän koneiston ja elektroniikan.

Useimmiten asennus pystytään suorittamaan niin, ettei näkyviä vesi- tai sähköliitoksia tule lainkaan. Seinän sisään asennettavien WC-elementtien mitat on Euroopassa hyvin standardoitu, joten kulho ja elementti voivat olla keskenään eri tuotemerkkejä. Standardointi auttaa paitsi asennuksen nopeudessa, myös asennus- ja hankintakustannusten hallinnassa. Lisäksi asiakas voi valita huuhtelutoimien hallinnoimiseen haluamansa painonapit tai muun käyttöliittymän huuhtelutoimintoihin WC-elementin toimittajan valikoimista. [47]

Integroidussa pesu-WC:ssä pesutoiminnon vesi- ja viemäriiitokset tehdään WC-elementin sisällä. Samoin sähköliitoksen ja mahdollisen tietoliikennekaapelin liitokset viedään seinäelementin koteloinnin kautta johtokanavia pitkin. Sähköliitos tehdään kiinteästi valmistajan ohjeiden mukaisesti tai pistotulpalla sähköturvallisuusohjeita noudattaen.

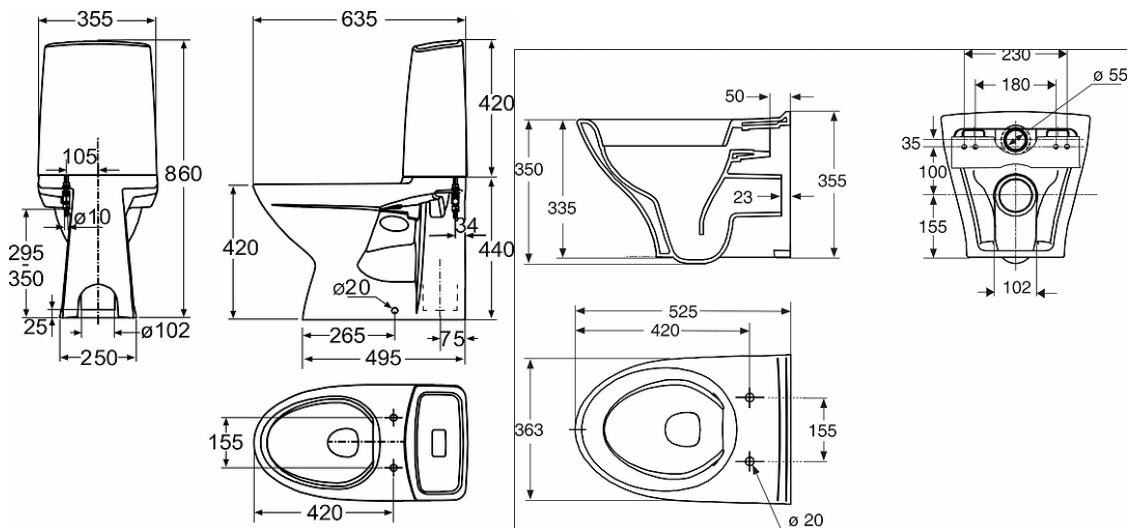
Integroituja pesu-WC-istuimia on Suomessa saatavilla useilta tuotemerkeiltä. Pienten markkinoiden vuoksi suurin osa tuotteista on tilaustavaraa Euroopasta. Toimitusajat voivat venyä pitkiksi. Esimerkkeinä integroitujen pesu-WC:iden tuotemerkeistä mainittakoon Geberit, TOTO, Villeroy Boch ja Duravit.

3.3.3 Elektroninen pesevä ja kuivaava WC -istuin, tyyppiä: add-on

Niin sanottu add-on-tyyppinen pesu-WC on olemassa olevan WC-istuimen päälle asennettava lisäistuin. Pesevän ja kuivaavan WC-istuimen toiminnot ovat hyvin paljon samanlaiset kuin integroidussa pesu-WC:ssä. Istuin mahdollistaa pesu- ja kuivaustoimintojen lisäämisen olemassa olevaan WC-istuimeen itse kulhoa vaihtamatta. Vesiliitos pesutoimintoihin tehdään haaroittamalla sen kytkentäjohto huuhtelusäiliön täyttöventtiiliin yläpuolelta. Elektroniikan tarvitsema sähköliitos tehdään joko kiinteänä liitoksena tai maadoitetulla pistotulpalla sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti.

Pesu-WC korottaa WC-kulhon istumakorkeutta totutusta jonkin verran, mikä saattaa tuottaa sopeutumisongelmia joillekin asiakkaille. Normaali WC-istuimen reunan korkeus lattiasta on 420 mm ilman kantta. Korkean WC-istuimen reunan korkeus lattiasta on 460 mm. [48] Korkeampi istuin on helpompi henkilöille, joiden liikkuvuus on rajoitettua ja matalalta istuimelta nouseminen hankalaa. Jos istuinkorkeus on liian matala käyttäjälle, WC-kulhoon on saatavilla myös lisäkorokkeita istuinosan alle.

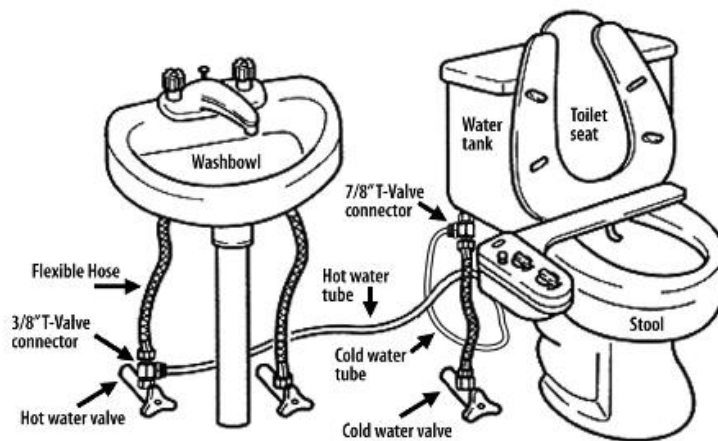
Lisäistuimen valintaa olemassa olevaan WC-istuimeen saattaa vaikeuttaa Suomessa yleisesti käytettyjen WC-istuinten pieni koko syvyys suunnassa. Tämä koskee pääosin lattialla seisovia suomalaisia WC-istuimia. Suuri osa add-on-tyyppisistä pesuistuimista on suunniteltu lisättäväksi ulkomailla käytettäviin, pituussuunnassa isompiin WC-istuihin. Esimerkkinä mainittakoon kansainvälisesti hyvin suosittu Bio-Bidet -merkkinen pesu-WC, jonka minimivaatimuksena etäisyydeksi istuimen etureunasta vesisäiliön reunaan on 490 mm. Kuvassa 27 esitettävän, Suomessa hyvin tavallisen lattialla seisovan Ido Glow 60-istuimen, syvyys suunnan mitta on sen sijaan vain 440 mm. [48] Näin ollen suomalaisin mitoin varustettuihin lattialla seisoviin WC-istuihin sopivien add-on-laitteiden valikoima on huomattavasti pienempi. Sopivia laitteita lattialla seisoviin WC-istuihin kuitenkin löytyy, esimerkiksi tanskalainen Jasmin Care-laite. Se sopii yleisimpiin Suomessa käytettäviin lattialla seisoviin WC-istuihin ja on näin helpoimpia vaihtoehtoja käytettäväksi ilman WC-istuimen vaihtamista. Joihinkin add-on-laitteisiin on saatavilla sovittokappaleita suomalaisiin WC-istuihin, mutta sovittimet supistavat istuimen aukkoa, haitaten näin WC:n normaalia käyttöä. Suomessa syvyys suunnassa suurempia lattia-WC-istuimia saa joiltakin valmistajilta kuten Villeroy Boch ja Duravit. Piilosäiliöllä varustetut WC-istimet ovat yleensä mitoiltaan isompia kuin lattialla seisovat WC-istimet. Add-on-pesu-WC-laitteen soveltuvuus olemassa olevaan WC-istuimeen tulee varmistaa ennen laitteen hankintaa. Valmistajia ovat esimerkiksi Geberit, TOTO, Jasmin Care.



Kuva 27. Suomalaisen lattia- ja seinä-WC-istuinten mittoja, Ido Glow 60 ja 66 [48].

3.3.4 Kevytversio, pesevä lisämoduuli

Edullisin tapa hankkia pesevä WC on ostaa WC-kulhon ja istuinrenkaan väliin asennettava sähkötön pesevä lisämoduuli. Noin 100 dollaria maksavat laitteet, kuten Tushy Bidet Spa tai Brondell Purespa Dual Temperature, pesevät takamuksen lämpimällä vedellä. Suihkutettavan veden painetta ja lämpötilaa voi ohjata käyttäjän vieressä sijaitsevan käyttöpaneelin säätimillä. Laitteessa on oma lämpimän veden sekoitusventtiili. Kuvassa 28 on sähköttömän lisämoduulin periaatekytkentä. Tushy-laitteessa lisäksi itsepuhdistuvan suihkupään asentoa voi säätää käyttöpaneelistä [49]. Kytkentäjohto haaroitetaan istuimen huuhtelusäiliön täyttöventtiiliin yläpuolelta sekä erillisellä ohuella letkulla pesu- altaan lämminvesihaarasta. Koska laitteessa on sekoitusventtiili, jonka jälkeen vedentuloa kuristetaan, yksisuuntaventtiilejä tulee käyttää ennen sekoitusventtiiliä lämpimän ja kylmän veden tuloyhteissä. Syynä on haitallisen lämpimän ja kylmän veden sekoittumisen estäminen. [41] Ainakin Brondell Purespa sisältää tarvittavat yksisuuntaventtiilit [50]. Takaisinimun vaaran välttämiseksi on kytkentäjohtot tulee kuitenkin varustaa erillisillä takaisinimusuojakäyttöön soveltuviksi testatuilla ja tarkastetuilla yksisuuntaventtiileillä [41]. Pesu-WC-laitteet ovat täysin sähköttömiä, joten esimerkiksi kuivausta ei ole. Soveltuvuus suomalaisiin WC-istuimiin on varmistettava, koska ulkomaiset WC-istuimet ovat syvyysuunnassa isompia. Etenkin tämä tarkoittaa lattialla seisovia WC-istuimia. Erityisesti merkille pantava mitta on kulhon takareunan etäisyys vesisäiliöstä.



Fully installed view with both HOT and COLD water connections

Kuva 28. Pesevän lisämoduulin kytkennän periaatekuva [51]

4 Suunnittelua ja asennusta ohjaavat säännöt ja ohjeistukset

Vesi- ja viemärlaitteistojen suunnittelussa ja asennuksessa tulee noudattaa uusissa rakennuksissa ympäristöministeriön 1.1.2018 voimaan tullutta asetusta vesi- ja viemärlaitteistoista. Talotekniikkainfon vesi- ja viemärlaitteisto-opas sisältää asetustekstin ja opastaa asetustekstin soveltamisessa käytäntöön [41]. 1.1.2020 jälkeen rakennusluvan saaneissa kohteissa tulee noudattaa asetuksen 497/2019 määräyksiä rakennusten vesilaitteistoihin tarkoitettujen vesikalusteiden olennaisista teknisistä vaatimuksista [53]. Korjausrakentamisessa voidaan soveltaen käyttää Suomen rakentamismääräyskokoelman osaa D1 (kumottu) [41]. Talotekniikan RYL 2002 osa 1 antaa viittauksia bideesuihkujen ja pesuistumien asennukseen [52].

4.1 Imusuojaus ja haitallisen ristiinvirtauksen estäminen

Talousvettä tulee suojella saastumiselta ja estää epäpuhtauksien johtuminen talousvesijärjestelmään. Vesikalusteissa talousveden suojaaminen tapahtuu takaisinimusoajauksella sekä estämällä haitallinen ristiinvirtaus. Kylmän ja lämpimän veden ristiinvirtaus voi aiheuttaa häiriöitä koko rakennuksen käyttövesijärjestelmään. Takaisinimu tarkoittaa tilannetta, että vesijohtoverkoston syntyy vuodon, tai poikkeuksellisen suuren käytön vuoksi alipaine. Syntynyt alipaine imee korvausilmaa avoimista vesijohdoista ja -kalusteista. Tällöin on vaara vesijohtoverkoston saastumiselle. Takaisinimusojaus tulee toteuttaa ilmaväliä käyttäen, aina kun se vain on mahdollista. Jos ilmavälin käyttö ei ole mahdollista, käytetään teknisiä ratkaisuja, kuten yksisuunta- ja tyhjäventtiilejä. Ympäristöministeriön asetuksen 497/2019, rakennusten vesilaitteistoihin tarkoitettujen vesikalusteiden olennaisista teknisistä vaatimuksista, pykälässä 12 sanotaan seuraavaa:

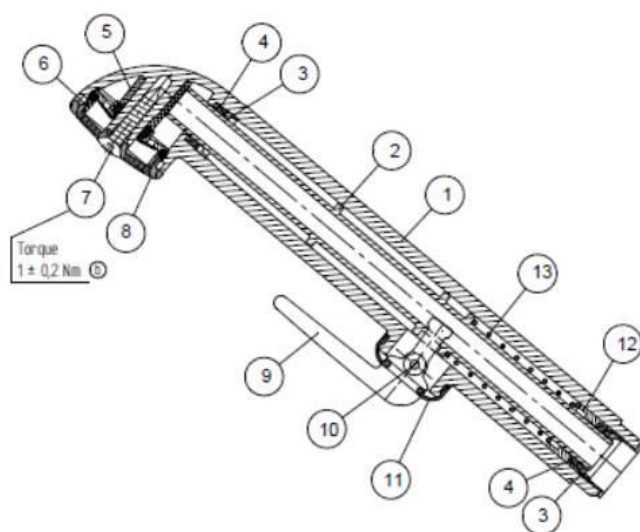
Takaisinvirtauksen estäminen: Vesikalusteissa on oltava takaisinimusojaus estämässä veden takaisinvirtaus vesijohtoon. Termostaattihanassa kylmän ja lämpimän veden ristivirtauksen on oltava estetty kiinteillä hanan tuloyhteisiin asennetuilla yksisuunta-venttiileillä. Vesikalusteissa on oltava vähintään taulukossa 1 esitetyt takaisinimusoijat. [53]

Taulukko 1. Vesikalusteen imusuojaus [53].

Testauskohde	Takaisinimusuojaus
Juoksuputki	Ilmaväli ≥ 25 mm
Käsisuihku	Automaattivaihdin, tyhjöventtiili tai yksisuuntaventtiili
Termostaattihana	Yksisuuntaventtiilit
Bideekäsisuihku	Yksisuuntaventtiilit

Asetustekstiä täydentämään on Talotekniikkainfon oppaassa vesi- ja viemärlaitteistoille taulukko vähimmäissuojauksista takaisinimua vastaan vesikalusteissa ja laitteissa. Kyseinen taulukko on tämän raportin liitteenä 2. [40; 41.]

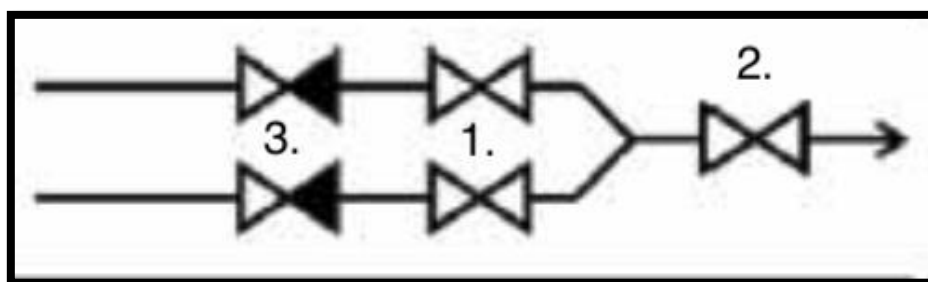
Pesu-WC:iden kohdalla imusujauksena tulisi käyttää joko yksisuuntaventtiiliä tai tyhjöventtiiliä. Koska pesu-WC:iden kohdalla tyhjöventtiilin vaatimaa 300 mm:n ilmaväliä ei voida helposti toteuttaa, on takaisinimusujauksena käytettävä yksisuuntaventtiiliä, joka on laadultaan testattu ja tarkastettu takaisinmusuojakäyttöön soveltuvaksi [41]. Bideekäsisuihkujen valmistajat toteuttavat bideekäsisuihkun yksisuuntaventtiilin eri tavoin. Joillain valmistajilla yksisuuntaventtiili on suihkuletkussa. Oraksella yksisuuntaventtiili on nykyään sisällytetty sululliseen Bidetta-kahvaan. Kuvassa 29 on Bidetan leikkauskuva. [54]



Kuva 29. Sulullisen Bidetta-käsisuihkun läpileikkaus. Yksisuuntaventtiili on osa numero 6. [54]

Tärkein ohjenuora haitallisen ristiinvirtauksen estämisessä on seuraava: Jos veden sekoituspisteen jälkeistä virtausta kuristetaan, tulee lämpimän ja kylmän veden tuloyhteet

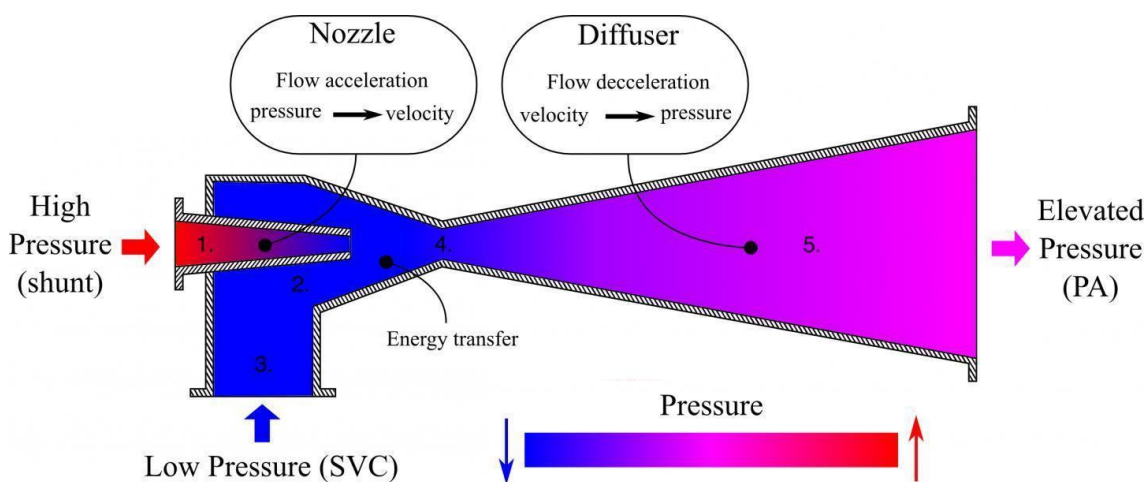
varustaa yksisuuntaventtiilein. Kuvassa 30 on periaatekuva sekoittajan kytkennästä. Kuvan numerot on lisätty kirjoittajan toimesta. Veden virtaussuunta on vasemmalta oikealle. Numeron 1 kohdalla on sekoittajan kylmän ja lämpimän veden käyttöventtiilit. Numeron 2 kohdalla on sekoittajan jälkeisen toisioputken virtausta kuristava tai sulkeva venttiili. Numeron 3 kohdalla on sekoittajan tuloyhteissä sijaitsevat haitalliselta ristiinvirtaukselta suojaavat yksisuuntaventtiilit.



Kuva 30. Haitallisen ristiinvirtauksen estäminen sekoittajassa [41].

Ejektori

Tässä esitellään bideekäsisuihkuissa yleisesti käytettävää ejektoritekniikkaa. Kyseessä on pumppaustapa, jossa ei käytetä liikkuvia osia. Ejektoritekniikkaa voidaan käyttää kaasujen ja nesteiden siirtoon. Pumppaustapa perustuu päästään supistuvan ejektoriputken ja sitä seuraavan venturiputken yhteisvaikutukseen. Kuva 31 havainnollistaa ejektorin toimintaa. Suuripaineinen virtaus suihkutetaan ejektoriputken (1.) läpi poikkileikkaukseltaan tiimalasin muotoisen venturiputken imukammioon (2.) ja venturiputken supistuksessa olevan kanavan (4.) läpi. Ejektorissa virtausnopeus kasvaa, ja samalla staattinen paine laskee Bernoullin lain mukaisesti. Paineen lasku luo alipaineen, joka sieppaa mukaansa sekä kammiossa olevan aineen että imukanavasta (3.) korvauksena tulevan virtauksen. Virtaukset yhdistyvät supistuksessa (4.), jolloin imukammioista siepatun aineen nopeus kasvaa ja paine laskee. Venturiputken laajentuvassa poistokammiossa (5.) käy päinvastoin, yhdistyneiden virtojen nopeus laskee ja paine kasvaa.

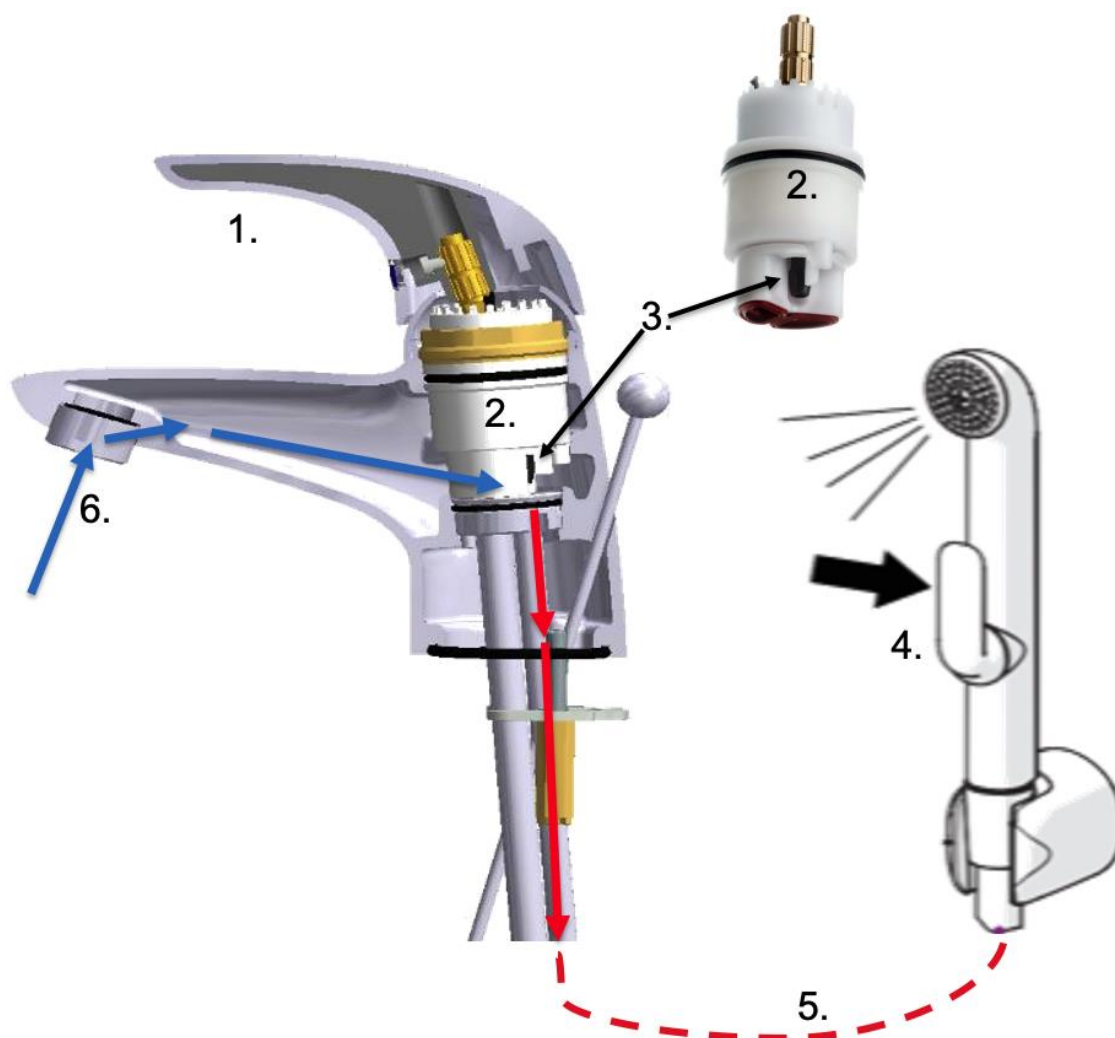


Kuva 31. Kaaviokuva ejektorista. Staattisen paineen taso kuvattu värein. [55]

Ejektoriteknikkaa on käytetty yleisesti mm. avo- ja porakaivopumpuissa ennen uppopumpputeknikan kehittymistä nykyiseen muotoonsa. Ejektori sopii läpimitaltaan pienempään reikään kuin uppopumppu. Vielä nykyäänkin kaivoissa käytetään ejektoripumppuja, jos pumppu halutaan sijoittaa maan pinnalle ja imukorkeus on enemmän kuin 8 metriä. Kaivopumppu kierrättää osan vedestä takaisin, jotta kierrätetty vesi voidaan käyttää ejektorin toimintaan. Kaivopumpun tapauksessa pumpulle syötetään ulkopuolelta ns. siemenvesi ensimmäisessä käynnistyksessä.

Vesikalusteissa ejektoriteknikkaa käytetään mm. bideen ja kuraharjan sisältävissä hanoissa. Bideehanan toiminta perustilanteessa ja bideetä käytettäessä on kuvattu sivun 22 kuvassa 16. Pesuallashanassa jossa ei ole bideevaihtoehtoa, on kaksi veden kytkentäputkea: kylmä ja lämmin vesi. Bideen sisältävässä pesuallashanassa on edellä mainittujen kytkentäputkien lisäksi kolmas putki, joka on toisioputki, ns. bideeputki. Ejektoriteknikalla toteutetun bideehanan tunnistaa siitä, että kun vesikalusteen vedentulo avataan käyttövivusta, juoksuputkesta purkautuu vettä kunnes bideesuihkukahvan liipaisimen painalluksella ejektori ns. ryöstää vedentulon juoksuputkelta bideeputkelle. Bidetta-hanan leikkaus ja toiminta käsisuihkua käytettäessä on esitetty kuvassa 32. Vedentulo avataan käyttövivusta 1, joka avaa säätöosan 2 kylmän ja lämpimän veden tulo-kanavat käyttövivun asennon mukaisesti. Säätöosassa kylmä ja lämmin vesi sekoitetaan ja sekoitettu vesi purkautuu ejektorista 3, joka sijaitsee hanan vesipesässä. Kun käsisuihkun liipaisinta 4 painetaan, bideeputkeen 5 vapautuu tilaa veden virtaukselle. Ejektori suihkuttaa sekoitetun veden kohti bideeputken alussa olevaa venturiputkea, jolloin

vesipesään syntyy alipaine. Alipaine imaisee mukaansa vesipesässä olevan sekoitetun veden, vieden sen venturiputken läpi bideeputkeen ja sitä kautta käsisuihkulle. Hanan juoksuputken poresuuttimesta 6 virtaa korvausilmaa vesipesään. Juoksuputkessa sisäänpäin virtaava ilmavirta estää veden tulon juoksuputkesta.



Kuva 32. Bidetta-hanan läpileikkaus ja toiminta käsisuihkua käytettäessä [54].

Hanan säätöosassa olevan ejektoriputken lisäksi mm. Oraksella on suihkusekoittajien ejektorijuoksuputkia, jotka mahdollistavat sulullisen bideesuihkun lisäämisen suihkusekoittajaan hanan normaalien suihkutoimintojen lisäksi. Oraksen etäbideissä allashanan omaa ejektoria ei käytetä, vaan ejektori on sijoitettu joko sisäisesti keskusyksikköön tai erilliseen ejektorin sisältävään putken haaroituskappaleeseen. Etäbideissä hanan bideeputki on vain paineen purkamiseksi bideeletkusta silloin kun käsisuihkua ei käytetä.

Ejektoritekniiikan käyttämisessä vesikalusteissa on kuitenkin rajoituksensa painehäviön suhteen. Painehäviö rajoittaa käytettäviä putkipituuksia hanalta bideesuihkulle. Oraksen suosittelemat bideesuihkun putkipituudet on eritelty tämän työn osiossa 3.2.2.

Kun vesikalusteen vedentulo avataan käyttövivusta, bideesuihkulle syntyy paine hanan käytön ajaksi. Kun hanan juoksuputki on käyttövivun sulkemisen johdosta paineeton, on bideesuihkukin paineeton. Tämä siksi, että paine on päässyt purkautumaan juoksuputken kautta. Koska suihkuletkut tai suihkukahvat eivät ole yleensä paineluokiteltuja, letkuun ei saa jäädä staattista painetta käytön jälkeen. Jos suihkuletku jää paineiseksi, on olemassa vaara letkun halkeamiselle ja sitä seuraavalle vesivahingolle [56]. Yleiset ohjeistukset ja määräykset eivät tunne ejektorirakennetta käsisuihkukäytössä. Sen sijaan Oraksen ohjeistuksessa on varoitus, jossa selkeästi kielletään sulullisen käsisuihkun käyttäminen ilman ejektorirakennetta. [44; 56.] Suihkukahvan liipaisin ei itsessään kuruista vesivirtaa, täten haitallista ristiinvirtausta ei esiinny ejektorikytkennässä. Jos hanassa tai kalusteessa ei ole ejektorirakennetta, tulee käyttää sulutonta suihkukahvaa. Kuvassa 33 on esimerkki suluttomasta suihkukahvasta.



Kuva 33. Suluton suihkukahva. Oras 242031 [42].

Takaisinimutilanne ejektoritekniikalla toteutetulla sulullisella käsisuihkulla on hyvin epätodennäköinen. Rakenteessa on runsaasti suojaavia tekniikoita: korvausilman saanti ilmapäällällä varustetusta kalusteen juoksuputkesta, bideekäsisuihkun liipaisinsulku ja bideesuihkun yksisuuntaventtiili. Oheisessa piirroksessa (kuva 34) on mallinnettu tilanne, jolloin bideekäsisuihkun takaisinimu olisi mahdollinen. Kuvan tilanteessa käsisuihku on lisäksi ilman sisäistä yksisuuntaventtiiliä. Takaisinimutilanteen syntyminen ejektorilla toteutetulla bideekäsisuihkulla vaatii tarkoituksellisuutta käyttäjältä ja todennäköisyys tilanteen syntymiselle on häviävän pieni.



Kuva 34. Mallinnos ejektorilla toteutetun bideekäsisuihkun takaisinimutilanteesta. Piirros: Pekka Nilsson, Oras Group. [54]

4.2 Lattiakaivot

Jokainen WC-tila suositellaan varustettavaksi lattiakaivolla. Asetus vaatii lattiakaivon asentamisen yleisiin WC-tiloihin ja kaikkiin suihkutiloihin. Kuitenkaan asetus vesi- ja viemärlaitteistoista ei vaadi, kuten eivät aikaisemmatkaan rakennusmääräykset, lattiakaivoa erilliseen yksityiseen WC-tilaan. Suunnittelijan ja asentajan tulee lattiakaivojen toteutuksen kohdalla huomioida viemärikaasujen leviämisen estäminen. [40; 41.] Hajujen estäminen tapahtuu riittävällä viemärituuletuksella sekä estämällä lattiakaivon kuivuminen. On mahdollisuus käyttää kuivumatonta, esimerkiksi läppäventtiilillä varustettua, erikoisvesilukkoa [41]. Kuitenkin erikoisvesilukkoa parempi vaihtoehto on lattiakaivoa palveleva vesipiste, joka virtauksellaan pitää kaivon täytenä. Nykyään tilaajat yleisesti vaativat kahta lattiakaivoa kylpyhuoneisiin vesivahinkojen vaaran pienentämiseksi [57]. Useampi lattiakaivo turvaa tilan viemäriveden poiston, jos varsinainen lattiakaivo tukkeutuu jostain syystä. Toisena lattiakaivona voidaan käyttää kuivakaivoa. Kuivakaivoon ei saa syöttää suihkun, pesualtaan tai kylpyammeen viemärivesiä tulvimisvaaran ja vaahtoamisen vuoksi. Kuivakaivo on aina toissijainen ja varmistava kaivo. Lattiakaivo ei tee tilasta märkätilaa [41].

4.3 Vesieristys

Tilojen vesieristyksestä säädetään ympäristöministeriön asetuksessa 782/2017: Rakennuksen kosteustekninen toimivuus. Ympäristöministeriö on tehnyt ohjeen opastamaan asetuksen käyttöön. Kosteusasetuksen tekstissä todetaan että:

Märkätilojen lattioihin ei tehdä muita kuin viemäroinnin vaatimia läpivientejä [58].

Sen lisäksi ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitoksista ohjeistaa seuraavasti:

Märkätilojen lattioihin ei saa tehdä vesijohtojen läpivientejä [41].

Bideesuihkujen osalta merkittäväksi asia tulee tapauksessa, jos bideesuihku halutaan siirtää pois piiloasenteisesti pesualtaalta WC-istuimen läheisyyteen. Bideesuihkun sekoitetun veden johto tuodaan lattian sisällä PEX-putkella suojaputkessa. Joissain tapauksissa käyttökohteista lähin seinä on liian etäällä käyttäjästä. Tällöin vaihtoehdoksi

tulee erillisen asennusseinän tai -pylvään rakentaminen lähelle käyttökohdetta. Bideesuihkun vaatima lattian vesijohdolla lävistys suoritetaan asennusseinän tai -tolpan sisällä, jolloin märkätilan lattian vesieristystä ei lävistetä.

Erillinen WC-tila ei ole märkätila. Ympäristöministeriön ohjeistuksessa opastetaan, että WC-tilan lattia tulee vesieristää yhtenäiseksi altaaksi [58]. Vesijohtojen lävistyksiset ovat periaatteessa sallittuja. Hyväksyntä kuitenkin riippuu valvontaviranomaisesta, joten asennusseinä tai -tolppa ovat varma vaihtoehto bideesuihkun siirrossa WC-istuimen läheisyyteen. Liikuntaesteisten WC-tiloja suunniteltaessa tulee ottaa huomioon pyörätuolilla liikkuminen sekä mahdollisen henkilökohtaisen avustajan toiminta. Asennusseinä ei saa häiritä edellä mainittuja toimintoja liikaa.

4.4 Sähköturvallisuus

”Sähkö tappaa!” Tämä lienee ensimmäinen lause, joka sanotaan sähköasentajia koulutettaessa. Sähkölaitteita hankittaessa ja asennettaessa tulee ostaa vain turvallisia laitteita. Sähköturvallisuuden edistämiskeskukselta (STEK) saa tietoa ja ohjeistusta siihen, miten kuluttaja tai tilaaja tunnistaa turvallisen ja tarkastetun sähkölaitteen. [59]

Normaali WC-tila lasketaan kuivaksi tilaksi, jolloin sähkölaitteiden kotelointi voi olla luokkaa: peruskotelointi. WC-istuimen läheisyydessä tai pesualtaan alla on kuitenkin mahdollisuus veden paikalliselle roiskumiselle tai tippumiselle. Sen vuoksi nämä alueet luokitellaan kosteaksi tilaksi. Sähkölaitteiden kotelointiluokan tulee olla vähintään IP 21. Kylpy- ja suihkutilat ovat kosteita tiloja tai märkätiloja. Näissä tiloissa tulee ottaa huomioon standardin SFS 6000-7-701:2017 mukaiset suojaetäisyydet ja suojausmenetelmät. [60] Standardi SFS 6000 ohjaa pienjänniteasennusten suunnittelua ja asentamista.

5 Pohdintaa ja tutkimuskysymyksiä

Bideelaitteen (yleensä bideesuihkun) suunnittelu ja asentaminen on luultavasti niin jokapäiväinen tapahtuma, että sille ei juurikaan uhrata ajattelua. Tavoitteena bideeasennuksella on saada aikaiseksi toimiva ja käyttäjälleen helppo sovellus bideen käyttöön. Bidee on ratkaisumalleiltaan hyvin muokkautuva alue, mutta vaatii suunnittelijalta ja asentajalta

hieman paneutumista perusratkaisusta poikkeavissa tilanteissa. Virheasennusten seurauksena voi olla esimerkiksi koko rakennuksen talousvesijärjestelmän häiriintyminen tai vesivahinko. Taulukossa 2 olevat esimerkit virheasennuksista ovat kirjoittajan kokoamia tai eri lähteistä (vakuutusyhtiöt, valmistajat yms.) saatuja.

Taulukko 2. Esimerkkejä bideeseen liittyvistä virheasennuksista

Asennusvirhe	Seuraus
Sulullinen bideekahva on kytketty vesikalusteeseen ilman ejektorikytkentää.	Vaara letkun repeämiseen ja vesivahinkoon Haitallinen ristiinvirtaus
Elektroninen hana tai termostaattinen sekoitusventtiili kytketty talousvesiverkoston ilman yksisuuntaventtiileitä.	Haitallinen ristiinvirtaus
WC-istuimen ja pesuallashanan välinen etäisyys on liian suuri.	Epämukavuus ja bideen käytön välttäminen
Radiotoiminen Smart Bidetta -hana on jäänyt parittamatta keskusyksikön kanssa.	Bideesuihku ei toimi halutulla tavalla
Sähkösuunnittelijaa ei ole informoitu sähkötoimisen bideen tarvitsemasta sähkösyötöstä tai tietoliikennekaapelista.	Sähkörasian tai tietoliikennekaapelin asennus joudutaan tekemään jälkikäteen pinta-asenteisesti.

Virallisessa vesi- ja viemäriasennuksia koskevassa ohjeistuksessa on selkeitä vajavaihtuuksia, kun siirrytään vesikalusteen toisiopuolelle. Ohjeistus oikeista kytkennöistä ja toimintatavoista on pitkälle valmistaja- sekä tuotekohtaista. Tämä aiheuttaa mahdollisuuden virheasennuksille, koska tietoa oikeista metodeista on vain rajoitetusti käytettävissä. Esimerkiksi virallisessa ohjeistuksessa ejektorikytkentä on täysin tuntematon. Ejektorikytkentä on viimeksi mainittu RakMK D1:ssä vuonna 1986. Sen lisäksi ohjeistus ei juurikaan puutu vesikalusteen toisiopuolen mahdolliseen kuristamiseen tai sulkemiseen. Onko toisiopuoli jätetty tarkoituksella ohjeistuksen ulkopuolelle vai onko aihe vain unohdettu?

Onko talotekniikassa vielä tarve kattavalle RVV-kirjalle, jota aiemmin julkaistiin Suomen Kunnallistekniillisen yhdistyksen toimesta? Suunnittelijapolvi, joka on käyttänyt kyseistä opusta, on pian siirtymässä eläkkeelle, joten kirjan antamat opit painuvat sitä myöden unholaan. Talotekniikkainfon antama ohjeistus on hyvin yleisluontoista. Tietoa syventävän oppikirjan tekemiselle olisi varmasti tilausta. Jos kirja olisi lisenssien takana, lisenssitulojen avulla teoksen oikeuksien haltijalla on motiivi opuksen ajoittaiseen päivittämiseen tekniikan kehittyessä. Useiden maiden, kuten Yhdysvaltojen ja Australian vesi- ja

viemärlaitoksia ohjaavat määräykset ovat lisenssien takana. Australian versio lukuisine sovellusesimerkkeineen on hyvin paljon samanlainen opus kuin aiemmin mainittu RVV-kirja oli. Ohjeistuksien lisensseissä on myös se etu, että vain alan ammattilaiset pääsevät tietoon käsiksi. Näin säästetään ammattilaisia sosiaalisessa mediassa käydyltä ”keittiöpsykologialta” LVI-asioissa.

Suomalaisilla asiat bideen suhteen ovat varsin hyvin bideekäsisuihkujen yleisyyden ansiosta, mutta on ilo nähdä, etteivät valmistajat ole jääneet tyytyväisinä paikalleen polkemaan. Käsisuihkujenkin kohdalla eteen tulee haasteita, joita ei voi ratkaista jo olemassa olevilla keinoilla ja laitteilla. Niinpä valmistajat, maahantuojat ja suunnittelijat innovoivat jatkuvasti uusia bideesovelluksia ongelmia selättämään. Lisäsin lopputyöhöni ejektoriteknikkaa syventävän osuuden lopputyöni ohjaajan kehotuksesta. Perusteena on, että tekniikka yleisyydestään huolimatta on melkoisen tuntematon.

Opinnäytetyötä aloittaessani pidin pesu-WC:tä lähinnä yhtenä esiteltävänä tekniikkana, enkä pitänyt sitä kovinkaan tärkeänä asiana. Kuitenkin työn edetessä huomasin pesu-WC:n merkityksen ja mahdollisuudet Suomessa ja yleisestikin. Suomessa pesu-WC:t ovat olleet suurimmaksi osaksi palveluasumisen tai avustetun asumisen käyttämiä laitteita, mutta pesu-WC:illä on mahdollisuuksia paljon suurempaan. Luulemastani kurioositeetista kasvoikin hyvin merkittävä tekijä opinnäytetyöni kannalta.

Pesu-WC:t ovat niin uusi ilmiö suomalaisessa talotekniikassa ja kulttuurissa, että laitteille ei ole ohjaavia säännöstöjä, saati sitten myöskään toimivaa termistöä. Olen ollut opinnäytetyön kuluessa yhteydessä Kotimaisten kielten keskuksen muutamankin kerran, ja pesu-WC:n kohdalla on vielä työtä tehtävänä. Vetoankin valmistajiin ja maahantuojiin, että he tuotteita lanseeratessaan aloittavat ensin vuoropuhelulla Kotimaisten kielten keskuksen tai Sanastokeskus TSK:n kanssa. Tuotteiden myynti helpottuu huomattavasti, kun niillä on kansan suuhun sopiva, laitetta kuvaava nimi. Markkinointi on bideeratkaisujen osalta toki yleisölle vaativaa, mutta luotan tässä markkinoinnin ammattilaisiin, että he keksivät tarvittavat keinot. Henkilökohtaisesti uskon erilaisten elektronisten ja myös sähköttömien sovellusten lisääntymiseen, kunhan aika vain kulkee eteenpäin. COVID-19-pandemian kaltaiset ilmiöt toimivat asiassa katalysaattorina. En usko, että Yh-

dysvalloista alkanut pesu-WC:iden rynnistys pysähtyy Atlantin valtameren. Toivottavasti pesu-WC saadaan markkinoitua Suomeen hotelli- ja majoitusallalle, jotta käyttäjä- ja käyttökokemuksia saadaan kartoitettua tältäkin alueelta.

Bideestä ei ole kirjoitettu juurikaan teknistä tekstiä, joten kriittistä tarkastelua kestävästä LVI-teknistä tietoa on ollut vaikea löytää. Työ pohjautuu paljolti lehtiartikkeleihin sekä valmistajilta ja maahantuojilta saatuun informaatioon. Invalidiliitto ry:ltä sain tietoa ihmisen liikkuvuudesta ja liikuntarajoitteiden aiheuttamista vaatimuksista etäisyyksien suhteen. Asetukset, määräykset tai ohjeistukset käsittelevät bideetä vain pintapuolisesti, jos ollenkaan. Onkin aihetta koota asiasta tietoa ja viedä sitä ohjeistuksiin. Ohjeistavan tiedon ja julkisuuden lisäämisellä on itseään ruokkiva ominaisuus, joka rohkaisee eri tahoja kokeilemaan itselleen uusia teknisiä tuotteita, kuten bideetä. Uudet ratkaisut tuovat tarvetta tuottaa asioista tietoa, jolloin seuraavan opinnäytetyön tekijän on huomattavasti helpompaa koota tietoa.

6 Yhteenveto

Bidee on WC-käynnin yhteydessä alapesuun tarkoitettu allas, käsisuihku tai pesulaite. Bideetä käyttämällä hoidetaan henkilökohtainen intiimihygienia vedellä paperin sijasta. Paperia tai pyyhettä tarvitaan vain vedellä pestyn puhtaan ihon kuivaamiseen. Välttämättä paperia tai pyyhettä ei tarvita lainkaan, jos bideenä käytetään pesevää ja kuivavaa WC-istuinta.

Tämä opinnäytetyö käsittelee bideen käyttöä ja käyttömahdollisuuksia suomalaisessa talotekniikassa. Raportti jakautuu kahteen osioon: yleiseen ja tekniseen osaan. Yleisessä osiossa esitellään bideen historiaa, kehitystä ja käyttöä Suomessa ja muualla maailmassa. Teknisessä osiossa keskitytään Suomessa kahteen nykyään yleisimpään bideelaitealueeseen: bideekäsisuihkuun sekä pesevään WC-istuimeen, pesu-WC:hen.

Suomessa yleisin toteutus on bideekäsisuihku, joka löytyy suurimmasta osasta suomalaisia WC:itä. Bideekäsisuihku on WC-istuimen läheisyydessä oleva helppokäyttöinen suihku, jolla intiimialueet saa pestyä. Bideekäsisuihku on yleensä WC:n pesuallashanaan kytketty ja vaatii pesuallashanan avaamisen ennen bideesuihkun käyttöä. Käyttäjä

hallinnoi käsisuihkua suihkukahvan liipaisinsululla. Bideekäsisuihku voidaan kytkeä myös suihkusekoittajaan tai bideekäsisuihku voi olla oma itsenäinen vesikaluste, jolloin erillistä bideeseen kytkettyä hanaa ei tarvita. Hanatekniikan kehittyminen on mahdollistanut elektronisia etäbideitä, joissa hanan manuaalista avaamista ennen bideen käyttöä ei tarvita. Hana avataan bideekäsisuihkun suihkukahvan nostamisella seinätelineestä. Vastaavasti etäbideen hana suljetaan asettamalla käsisuihku takaisin seinätelineeseen. Bideekäsisuihku on hyvin monikäyttöinen, eikä käsisuihkun hyödyntäminen rajoitu vain intiimialueiden pesuihin.

Pesu-WC on WC-istuimessa oleva bideelaite, jolla alapesu suoritetaan ilman käsisuihkua. Pesu-WC suihkuttaa veden intiimialueille ja hoitaa siten alapesun. Pesu-WC:itä on sekä elektronisia että sähköttömiä laitteita. Elektroniset pesu-WC:t ovat joko WC-istuimeen integroituja tai olemassa olevaan WC-istuimeen add-on-laitteita. Elektroniset pesu-WC:t pesevät vedellä ja kuivaavat pestyn alueen lämpimällä puhallusilmalla. Pesun lisäksi elektronisissa pesu-WC:issä on lukuisia toimintoja, kuten suodatettu hajunpoisto ja lämmitetty istuinrenkas. Sähköttömät pesu-WC:t eli pesevät lisämoduulit pesevät intiimialueet vedellä, mutta pesun jälkeisen kuivaamisen käyttäjä suorittaa pyyhkeellä tai WC-paperilla. WC-kulhon huuhtelu tapahtuu pesu-WC:ssä kuten tavallisessa WC-istuimessa, huuhtelupainiketta käyttäen.

Muun muassa Lähi-Idässä, Balkanin maissa ja Intiassa käytetään WC-laitteita, joiden yhteydessä on joko vesipiste tai vesikannu intiimialueiden pesua varten. Vesikannu tai vesiposti on alkuperäinen tapa käyttää bideetä. Ensimmäinen historiallinen maininta bidet-nimisestä kalusteesta lienee vuoden 1710 Ranskasta. Kyseessä oli koristeellinen omilla jaloillaan seisova alusastia, jossa pestiin intiimialueet. Bideeallas eli pesuistuin on nykyään vesipisteellä varustettu kiinteästi viemäroity vesi- ja viemärikaluste. Pesuistuinten käyttö on varsin yleistä Keski- ja Etelä-Euroopan sekä Lähi-Idän alueella. Pesevää ja kuivaavaa WC-istuinta kehiteltiin 1950-luvulla Sveitsissä ja 1960-luvulla Yhdysvalloissa, mutta vasta 1980-luvulla japanilainen TOTO sai markkinoitua Washlet-laitteen onnistuneesti suurelle yleisölle. TOTO avasi markkinat uusille tuotemerkeille ja valmistajille pesu-WC:n osalta. Vielä nykyään pesu-WC:llä on suurin suosio Japanissa ja Kaukoidässä, mutta suosio on kasvanut myös muualla maailmassa. Vuonna 2015 77,5 % japanilaisista kotitalouksista oli varustettu pesu-WC -laitteella. Pesuallashanaan kytketyn bideekäsisuihkun on kehittänyt suomalainen Oras Oy (nyk. Oras Group) vuonna 1968.

Bideekäsisiuhku on käytettävyydeltään erittäin monipuolinen. Varsinaisen käyttötarkoituksensa lisäksi käsisiuhkua voi käyttää erilaisiin pesuihin, huuhteluihin ja astioiden täyttöihin. Pesuallashanaan kytkettyä bideehanaa myydään Pohjois-Euroopassa Baltiaan, Skandinaviaan, Venäjälle, Puolaan ja Ukrainaan. Suomi on bideekäsisiuhkun suurin käyttäjämaa.

Bidee on kokenut suosiossaan nousuja ja laskuja, mutta vuonna 2020 alkanut COVID-19-pandemia toi bideen voimakkaasti ihmisten tietoisuuteen. Pandemian aiheuttama vessapaperin hamstraussilmiö johti vessapaperin loppumiseen kaupoista Yhdysvalloissa ja ympäri maailmaa. Vaihtoehdoksi vessapaperille löytyi bideet ja varsinkin pesu-WC:t, joiden myynti kasvoi räjähdysmäisesti. Esimerkiksi amerikkalainen pesu-WC:itä valmistava ja markkinoiva yritys Brondell kertoi 300 %:n noususta pesu-WC:iden myynnissään. Bideen käyttö WC-käynnin yhteydessä on ympäristöystävällistä ja hygieenistä. WC-paperin valmistamiseen kuluu puuta, energiaa ja vettä huomattavia määriä. Bideen käytössä veden käyttö sen sijaan on hyvin pientä. Bideen käyttö on iholle ystävällisempää kuin vessapaperin tai kosteiden pyyhkeiden käyttäminen.

Opinnäytetyön tavoitteena on esitellä erilaisia bideeratkaisuja sekä kuvata bideekäsisiuhkun ja pesu-WC:n toteutusvaihtoehtoja, teknisiä ominaisuuksia ja suunnittelunäkökohtia. Tavoitteena on auttaa suunnittelijoita löytämään käyttökohteisiin soveltuvimmat ratkaisut ja edesauttaa eri suunnittelualojen yhteistyötä. Työ perustuu tekijän omakohtaiseen asennus- ja suunnittelukokemukseen, kirjallisuustutkimukseen sekä laitetoimittajien, valmistajien ja järjestöjen haastatteluihin.

Työssä selvitetään bideekäsisiuhkuratkaisujen ja pesu-WC-laitteiden soveltuvuutta erilaisiin saniteettitiloihin. Bideekäsisiuhkun perusratkaisua, eli pesuallashanaan liitettyä bideesuihkua, ei voi käyttää kaikissa kohteissa, joten on sovellettava vaihtoehtoisia ratkaisutapoja. WC-tilan kalusteiden suuret etäisyydet ja käyttäjän vaatimukset ovat suurimpia vaikuttajia vaihtoehtojen etsimiselle. Bideekäsisiuhkun perusratkaisun vaihtoehtoisia tapoja ovat etäbidee, suihkusekoittajaan kytkettävä bidee sekä omalla sekoittajalla varustettu erillinen bideekäsisiuhku.

Pesu-WC on vielä nykyään harvinaisuus suomalaisessa rakentamisessa ja talotekniikassa, eli kasvupotentiaalia on. Käyttäjän erityisvaatimukset, kuten heikentynyt liikkuvuus ikääntymisen tai vamman johdosta, voivat myötävaikuttaa pesu-WC:n valintaan bideeratkaisuksi. Pesu-WC on tuote, jolla asumisen laatua voidaan nostaa myös henkilöillä, joilla liikkuvuutta haittaavia rajoituksia ei ole. Pesu-WC on mielletty kalliiksi investoinniksi, mutta kyse on pitkälti pelkästä mielikuvasta. 1 600 euroa tai 2 500 euroa pesu-WC:stä varsin kohtuullinen hinta elämänlaadun nostamisesta tai esimerkiksi ikääntyneen mahdollisuudesta selviytyä itsenäisesti kotona pidempään.

Tutkimuksen keskeisimpänä tuloksena laadittiin tiivis opaslehtinen (liite 1), jossa eritellään bideeratkaisujen soveltuvuuksia erilaisiin käyttökohteisiin. Opaslehtisen avulla LVI-suunnittelija havaitsee, milloin hänen tulee informoida sähkösuunnittelijaa määrittelemänsä ratkaisun johdosta. LVI-suunnittelija voi myös keskustella arkkitehdin ja sisustus-suunnittelijan kanssa valittujen WC-kalusteiden sijoittelujen tuomista kustannuksista esimerkiksi rakennusteknisinä töinä.

Lähteet

- 1 Benefits of using a bidet. 2020. Verkkoaineisto. Tushy. <<https://hello-tushy.com/pages/bidet-benefits>>. Luettu 23.7.2020.
- 2 Oras Bidetta – Suomalainen kansallisaarre. 2018. Verkkoaineisto. Oras Group. <<https://stories.oras.com/fi/oras-bidetta-suomalainen-kansallisaarre>>. Luettu 19.5.2020.
- 3 Boone, Lisa. 2020. Bidet sales soar as toilet paper sells out amid coronavirus fears. Verkkoaineisto. Los Angeles Times. <<https://www.latimes.com/lifestyle/story/2020-03-16/bidet-sales-spike-as-consumers-panic-buy-toilet-paper>>. Luettu 23.7.2020.
- 4 Decreto ministeriale 5 Luglio 1975 Art. 7. 1975. Verkkoaineisto. Amministrazione Italia. <<https://www.indicenormativa.it/sites/default/files/Decreto%20Ministero%20della%20Sanita%2005-07-1975.pdf>>. 5.7.1975.
- 5 Decreto-Lei n.º 650/75 de 18 de Novembro.1975. Verkkoaineisto. Ministério do Equipamento Social - Secretaria de Estado da Habitação e Urbanismo. <<https://dre.pt/application/conteudo/310259>>. 18.11.1975.
- 6 Bidet. 2020. Verkkoaineisto. Wikipedia.org. <<https://en.wikipedia.org/wiki/Bidet>>. Luettu 23.7.2020.
- 7 Kiuchi, Tappei; Asakura, Keiko; Nakano, Makiko; Omae, Kazuyuki. 2017. Bidet toilet use and incidence of hemorrhoids or urogenital infections: A one-year follow-up web survey. Verkkoaineisto. PMC. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5345955/>>. Luettu 23.7.2020.
- 8 Hart, Maria Teresa. 2018. The bidet revival. Verkkoaineisto. The Atlantic. <<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/03/the-bidets-revival/555770/>>. Luettu 23.7.2020.
- 9 The bidet is for vaginal rinsing. 2013. Verkkoaineisto. Museum of contraception and abortion. MUVS. <<http://en.muvs.org/topic/the-bidet-is-for-vaginal-rinsing/>>. Luettu 23.7.2020.
- 10 Metsä Groupin pehmeät brändit tulevat Mäntästä – Suomen ja Pohjoismaiden suosituimmat pehmopaperit tehdään lähellä kuluttajaa. 2017. Verkkoaineisto. Metsä Group. Metsä Group. <<https://www.metsagroup.com/fi/Media/Pages/Case-Mantan-mediatilaisuus.aspx>>. Luettu 23.7.2020.

- 11 Wipe or Wash? Do Bidets Save Forest and Water Resources?. 2009. Verkkoaineisto. Scientific American. < <https://www.scientificamerican.com/article/earth-talks-bidets/>>. Luettu 23.7.2020.
- 12 Roberts, Noelle. 2010. Flushing Forests. Verkkoaineisto. World Watch Magazine, Volume 23, Nro. 3. Worldwatch Institute. < <https://web.archive.org/web/20120112154856/http://www.worldwatch.org/node/6403>>. Luettu 23.7.2020.
- 13 Pehmopaperin valmistusprosessi. 2020. Verkkoaineisto. Valmet. <<https://www.valmet.com/fi/sijoittajat/valmet-sijoituskohteena/liiketoimintalinjat/paperit/pehmopaperin-valmistusprosessi/>>. Luettu 23.7.2020.
- 14 Frater, Brittany. 2020. It took a pandemic, but the US is finally discovering the bidet's brilliance. Verkkoaineisto. The Guardian. <<https://www.theguardian.com/us-news/2020/apr/14/us-bidet-toilet-paper-sales-coronavirus>>.
- 15 COVID-19 Panic buying!!! Just Bidet Corona Virus. 2020 Verkkoaineisto. Mother-ship. YouTube. < https://www.youtube.com/watch?v=_t0wb2-cf3U>. Luettu 23.7.2020.
- 16 Eadicicco, Lisa. 2020. Bidet sales are soaring as the coronavirus causes toilet paper panic-buying frenzies around the world. Verkkoaineisto. Business Insider. <<https://www.businessinsider.com/coronavirus-bidet-sales-increase-panic-toilet-paper-shortages-brondell-tushy-2020-3?r=US&IR=T>>. Luettu 23.7.2020.
- 17 Toilet Timeline. 2020. Verkkoaineisto. World Toilet Organisation. <<https://web.archive.org/web/20091220192053/http://www.worldtoilet.org/resources.asp?no=6>>. Luettu 23.7.2020.
- 18 Sonny: A Portable Bidet for Eco-Conscious Humans. 2020. Verkkoaineisto. Sonny. Indiegogo. < https://www.indiegogo.com/projects/sonny-a-portable-bidet-for-eco-conscious-humans#>. Luettu 23.7.2020.
- 19 Squat toilet. 2020. Verkkoaineisto. Wikipedia.org. <https://en.wikipedia.org/wiki/Squat_toilet>. Luettu 23.7.2020.
- 20 Bidet. 2020. Verkkoaineisto. Wikipedia.org. <<https://en.wikipedia.org/wiki/Bidet>>. Luettu 23.7.2020.
- 21 Säävälä, Pia. 2020. Projektimyyntipäällikkö. Hansgrohe. Sähköpostikeskustelu. Luettu 23.7.2020.
- 22 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkosivusto. Geberit Suomi. <<https://www.geberit.fi/fi/>>. Luettu 23.7.2020.

- 23 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkosivusto. Aqva Finland Oy. <<https://www.aqva.fi/>>. Luettu 23.7.2020.
- 24 Kellogg John Harvey. 1928. Verkkoaineisto. US patentti. Espacenet. <<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/023162294/publication/US1787481A?q=anal%20douche>>. 22.8.1928.
- 25 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkosivusto. Closomat UK. <<https://www.closomat.co.uk/home-page/about.html>>. Luettu 23.7.2020.
- 26 Arnold Cohen, Bidet King Extraordinaire. 2014 Verkkoaineisto. Bidet.org. <<https://www.bidet.org/blogs/news/15605664-arnold-cohen-bidet-king-extraordinaire>>. Luettu 23.7.2020.
- 27 Electronic bidet. 2020. Verkkoaineisto. Wikipedia.org. < https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_bidet>. Luettu 23.7.2020.
- 28 Nogata, DJ. 2014. Do you Washlet?. Verkkoaineisto. TOTO Ltd. <<https://web.archive.org/web/20161201013402/http://www8.gsb.columbia.edu/rfiles/japan/TOTO%2004172014.For%20posting.pdf#>>. Luettu 23.7.2020.
- 29 Kuusisto, Anna; Posti, Sara. 2017. Kokemuksia pesevästä ja kuivaavasta WC-bideestä laitteen käyttäjiltä ja apuvälineitä käyttävien parissa työskenteleviltä. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta. 2017.
- 30 Viitanen, Jari. 2020. Yrittäjä. Viudetta. Haastattelu. 2020.
- 31 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkosivusto. Viudetta. <<https://www.viudetta.fi/>>. Luettu 23.7.2020.
- 32 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkosivusto. Tushy. <<https://hellotushy.com/>>. Luettu 23.7.2020.
- 33 Saariluoma, Pertti; Kujala, Tuomo; Kuuva, Sari ym. 2010. Ihminen ja teknologia: Hyvän vuorovaikutuksen suunnittelu. Raportti. Verkkoaineisto. Teknologiateollisuus. <<https://docplayer.fi/3074057-Ihminen-ja-teknologia-hyvan-vuorovaikutuksen-suunnittelu.html>>. Luettu 23.7.2020.
- 34 Asuntosuunnittelu, Hygienianhoito. 2008. Ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS. RT 93-10932. Syyskuu 2008.
- 35 Yleinen esteetön WC. 2020. Verkkoaineisto. Invalidiliitto. <<https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyysjulkinen-rakennus/yleinen-esteeton-wc>>. Luettu 23.7.2020.

- 36 Ihmisen mitat ja ulottuminen. 2014. Ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS. RT 09-11137. Tammikuu 2014.
- 37 Åkerblom-Wäre, Satu. 2020. Esteettömyysasiantuntija. Invalidiliitto. Sähköposti-keskustelu. 2020.
- 38 Pesonen, Jaakko. 2020. Valokuvat. 2020.
- 39 Vesi- ja viemärikalusteiden asennus. 2003. Ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö, LVI-Keskusliitto ry. LVI-20-10347. Lokakuu 2003.
- 40 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. 2007. Suomen rakentamismääräyskoelma D1, kumottu. Määräykset ja ohjeet. Ympäristöministeriö. Tammikuu 2007.
- 41 Vesi- ja viemärlaitteistot- opas. 2020. Asetusteksti ja opastavat tekstit. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö, Talotekniikkainfo. <<https://www.talotekniikkainfo.fi/rakennusten-vesi-ja-viemarilaitteistot-opas>>. Luettu 23.7.2020.
- 42 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkoaineisto. Oras Group. <<https://www.oras.com/fi/>>. Luettu 23.7.2020.
- 43 Ammattilaisartikkelit. 2020. Verkkoaineisto. Oras Group. <<https://www.oras.com/fi/ammattilaiset/>>. Luettu 23.7.2020.
- 44 Huoltokirja 2017. 2017. Verkkoaineisto. Oras Group. <<https://www.oras.com/fi/oras/materiaalipankki/>>. Luettu 23.7.2020.
- 45 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkosivusto. Grohe A/S. <https://www.grohe.fi/fi_fi/>. Luettu 31.8.2020.
- 46 Geberit Oy. 2015. Geberit AquaClean Mera Comfort User manual. Verkkoaineisto. Tooaleta. <www.geberit.com/en>. Luettu 23.7.2020.
- 47 Sandblom Carl-Johan. 2020. Myynti-insinööri. Geberit Suomi. Haastattelu. 2020.
- 48 Ido tekniset tiedot. 2020. Verkkoaineisto. Geberit Group. <<https://www.ido.fi/>>. Luettu 23.7.2020.
- 49 Markkinointimateriaali. 2020. Verkkosivusto. Tushy. <<https://hellotushy.com/>>. Luettu 26.7.2020.
- 50 Bidets. 2020. Verkkosivusto. Brondell. <<https://www.brondell.com/bidets/>>. Luettu 23.7.2020.

- 51 PSW-75 Bidet Attachment Owner manual. 2020. Verkkoaineisto. Brondell. <<https://www.brondell.com/media/wysiwyg/bidet-attachment/purespa-psw75-manual-1215.pdf>>. Luettu 23.7.2020.
- 52 Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset, TalotekniikkaRYL 2002, osa 1. 2002. Ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS, LVI-Keskusliitto ry, Sähkötieto ry. 2002.
- 53 Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesilaitteistoihin tarkoitettujen vesikalusteiden olennaisista teknisistä vaatimuksista. 2019. 497/2019.
- 54 Lahti Lassi. Manager, Technical Support. 2020. Oras Group. Sähköpostikeskustelu. 2020.
- 55 University of California, San Diego. A Schematic of an Industrial Ejector Pump. 2020. Verkkoaineisto. Eurekalert!. <<https://www.eurekalert.org/multimedia/pub/82148.php?from=281583>>.
- 56 Vakuutuskorvauspäätös, Bideekäsisuihkun letkun rikkoutuminen. 2019. Verkkoaineisto. FINE Vakuutus- ja rahoitusneuvonta. <<https://www.fine.fi/ratkaisutietokannat/ratkaisu/fine-020690.html>>. Luettu 31.8.2020.
- 57 "Yksikin tapaus vuodessa liikaa" – Uudet kylpyhuoneet rakennetaan kestävämmän kännivahingot. 2016. Verkkoaineisto. Ilta-Sanomat. Sanoma Oyj. <<https://www.is.fi/taloussanomat/art-2000001904235.html>>. Luettu 31.8.2020.
- 58 Ympäristöministeriö. 2020. Rakennusten kosteustekninen toimivuus, Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. Asetusteksti ja opastavat tekstit. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <<https://www.ym.fi/download/noname/%7BF3A686EA-E374-4983-A396-CC15D6830B7B%7D/156354>>. Luettu 31.8.2020.
- 59 Sähkölaitteiden hankinta. 2020. Verkkoaineisto. Sähköturvallisuuden edistämiskeskus. <<https://stek.fi/sahkoturvallisuus/sahkonkaytto-kotona/sahkolaitteiden-hankinta/>>. Luettu 23.7.2020.
- 60 SFS 6000-7-701:2017, Pienjännitesähköasennukset. Osa 7-701: Erikoistilojen ja -asennusten vaatimukset, Kylpy- ja suihkutilat. 5. painos. 2017. Standardi. SESKO ry. SFS. 18.8.2017

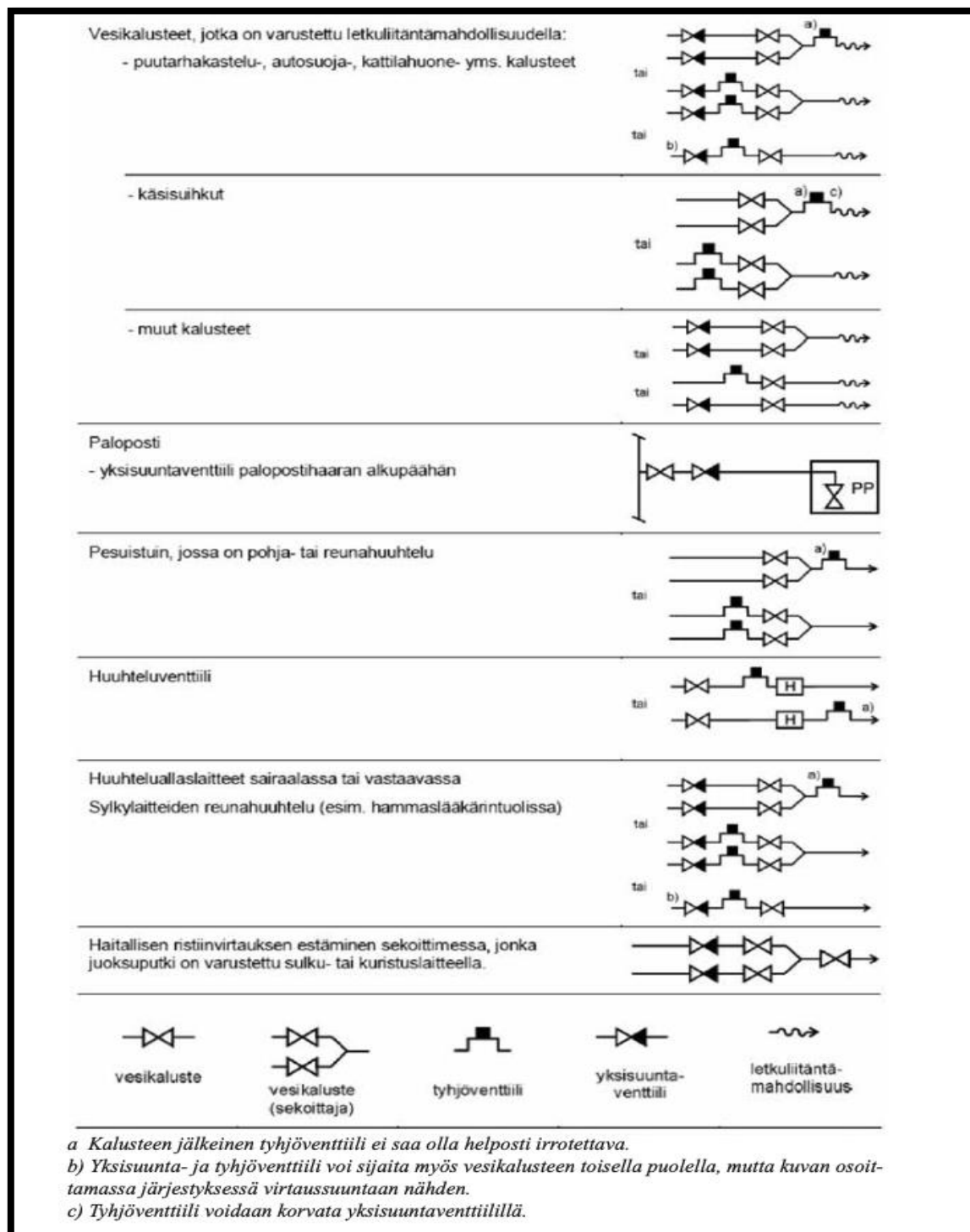
Opas Bideeratkaisun valintaan Jaakko Pesonen 2020	Soveltuvuus käyttöpaikkaan								Tekniset vaatimukset													
	Yksityinen kotitalous	Hotellihuone	Yksittäinen WC toimistossa	Julkinen yksittäinen WC, 2)	Ryhmä-WC toimistossa	Julkinen ryhmä-WC, 2)	Oppilaitokset, 2)	Liikuntaesteisten WC, 2)	Hoitolaitokset (hygieniavaatimukset otettava huomioon)	Tilassa suuri ilkivallan vaara	Etäisyysvaatimus WC-kulhon ja pesuallashanan välillä	Muita etäisyysvaatimuksia	Bidee-suihkukahva ilman sulkua, 7)	Imusuojaus/ ristiinvirtaus	Tilassa oltava lattikaivo, 4)	Käyttää paristoja, 5)	Käyttää verkkosähköä 230 V	Vaatii rakennusteknisiä töitä asentamisessa	LVI-suunnittelijan informoitava sähkö/ automaatio-suunnittelijaa	Liitettävissä sähköiseen talotekniikkaan	Esimerkkiratkaisu	
Bideekäsihku																						
Perusratkaisu (myös kosketusvapaa hana)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3), 6)		yw								Oras 1012F tai Oras 2816FZ, 5)	
Erillinen pesuallas perusratkaisulla	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1), 3), 6)		yw								Oras 1012F	
Suihkun suihkusekoittaja	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1), 3)	•	is/yw	•							Oras 1870G + 211530	
Erillinen suihkusekoittaja vain bideekäyttöön	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1)	•	is/yw	•							Delabie Tempomix 3	
Elektroninen etäbide (Radio-ohjaus), paristoilla	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3), 6)	•	2x yw	•	8)						Oras Optima 2713F 3V	
Elektroninen etäbide (Radio-ohjaus), 230 V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3), 6)	•	2x yw	•	8)	•	•				Oras Optima 2703FT 230/ 5 V	
Elektroninen etäbide (Signaali johdolla)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3), 6)	•	2x yw	•	8)	•	•				Oras Electra 6105	
Bideekäsihku onavoimaisella sekoittajalla	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	2x yw	•	8)						Aqva bidee painonappiventtiiliä	
Pesu-WC																						
Integroitu pesu-WC (pesevä ja kuivaava)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			yw	•	•	•	•	•	•	•	Geberit Aquaclean Miera Comfort	
Add-on-pesu-WC (Pesevä ja kuivaava)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			yw	•	•	•	•	•	•	•	Jasmin Care Bidet	
Sähköتون pesumoduuli	•												2x yw								Tushy Bidet Spa	

•=soveltuu / koskee tuotetta
is=imusuojaventtiili (tyhjäventtiili)
yw=yksisuuntaventtiili

Julkinen tila =tila, johon kenelläkään ei ole valvontaa. Ratkaisussa oltava selkeät, yleisesti käytettävät käyttöliittymät.
Perusratkaisu =pesuallashana sisäisellä ejektorilla ja sulullinen bideekäsihku.
Bideekäsihkuun takaisinimusuojaus: yksisuuntaventtiili/ -venttiilit (Ympäristöministeriön asetus 497/2019). Perusratkaisussa yksisuuntaventtiili voidaan sijoittaa suihkukahvaan.

Numeroidut lisähuomiot:
1) Etäisyys WC-kulhon ja hanan/käyttöventtiilin välillä ≤ 600 mm eteen, ≤ 800 mm sivuille käyttäjän keskisteestä. Jos käyttäjäryhmällä ei ole erityisvaatimuksia, voidaan yllä mainittuja etäisyyksiä kasvattaa noin 200 mm (kurotus). Huom! Yllä mainitut etäisyydet ovat suuntaa-antavia arvioita ja ne on tarkkava jokaisen käyttäjän kohdalla erikseen.
2) Ilkivallan mahdollisuus otettava huomioon ratkaisua valittaessa.
3) Suihkuletkun pituus ejektoriratkaisussa: max. 2000 mm.
4) Tila on aina varustettava lattikaivolla, jos kyseessä suihkutila, kylpyhuone tai yleiseen käyttöön tarkoitettu WC-tila.
5) Paristonvaihdon tarve on otettava huomioon huoltokustannuksissa
6) Toisipuolinen ejektoriratkaisu: Ø10 mm sisäläpimitalla max. 2000 mm, Ø13 mm sisäläpimitalla max. 3000 mm.
7) Sulullista suihkukahvaa käytettäessä on käytettävä ejektoriratkaisua. Käytön jälkeen suihkuletkun on jäätävä paineettomaksi
8) Piiloesnukuksena

Kuva A. Vähimmäissuojaus takaisinimua vastaan vesikalusteissa ja laitteissa [41].



Kuva B. Vähimmäissuojaus takaisinimua vastaan vesikalusteissa ja laitteissa (jatkoa)
[41].

