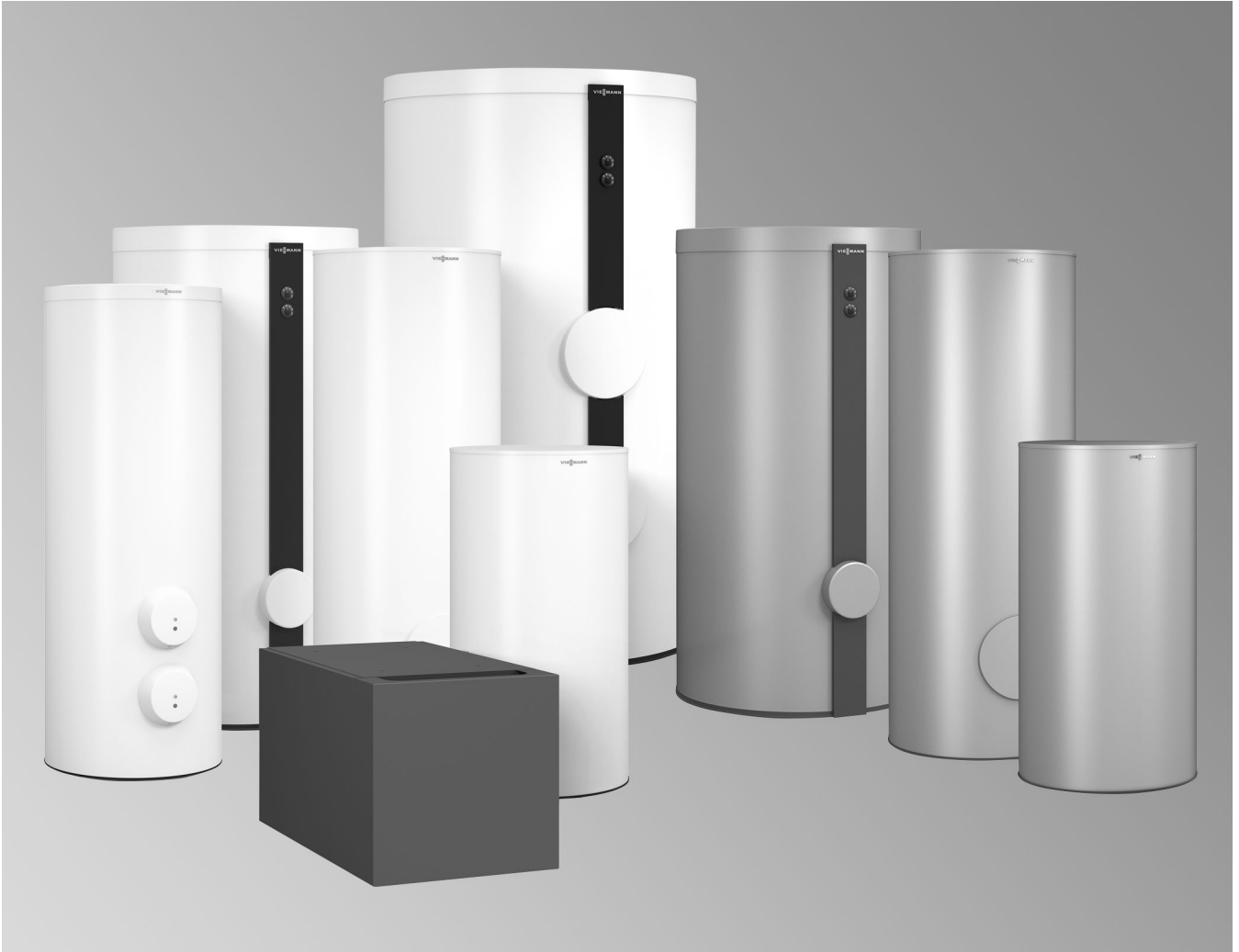


Suunnitteluohjeet



Käyttöveden lämmitys

Käyttöveden keskuslämmitys

- Viessmannin varaaja-vedenlämmittimillä
- Viessmannin varaajajärjestelmällä
- Viessmannin käyttövesimoduulilla

Sisällysluettelo

1. Käyttöveden lämmityslaitteistojen mitoitus	1.1 Perusteet	4
	■ Yleistä	4
	■ Epäsäännöllinen lämpimän veden tarve	4
	■ Jatkuva lämpimän veden tarve	4
	■ Suuri lämpimän veden tarve	4
	■ Lämmitysjärjestelmät erityisvaatimuksilla paluuveden lämpötiloille	4
	■ Laskentaohjelma	4
	■ Vesiliitäntä	4
2. Tuotetiedot	2.1 Tuotekuvaus	5
	■ Vitocell 100-H, tyyppi CHA/CHAA	5
	■ Vitocell 300-H, tyyppi EHA/EHAA	5
	■ Vitocell 100-V/100-W, tyyppi CVA/CVAA/CVAB/CVAB-A	5
	■ Vitocell 100-V/100-W, tyyppi CVWA/CVWB	5
	■ Vitocell 300-V/300-W, tyyppi EVIB-A/EVIA-A/EVIB-A+	5
	■ Vitocell 100-W, tyyppi CUGB/CUGB-A	6
	■ Vitocell 100-L, tyyppi CVL/CVLA und Vitotrans 222	6
	■ Vitocell 100-B/100-W, tyyppi CVB/CVBB/CVBC	6
	■ Vitocell 100-U/100-W, tyyppi CVUD/CVUD-A	6
	■ Vitocell 300-B/300-W, tyyppi EVBA-A/EVBB-A	7
	■ Vitocell 340-M, tyyppi SVKA, SVKC ja Vitocell 360-M, tyyppi SVSB	7
	■ Vitotrans 353 (käyttövesimoduuli)	7
	2.2 Tuoteominaisuuksien yleiskuva	8
	2.3 Viessmann-varaajien ja Vitotrans-laitteen määräysten mukainen käyttö	8
3. Varaajatyypin valinta	3.1 Valinta N_L-luvun mukaan	9
	■ Yleinen ohje	9
	■ Varaaja-vedenlämmittimen valinta	9
	■ Varaajajärjestelmän valinta Vitocell 100-L, tyyppi CVLA, laitteella Vitotrans 222	13
	3.2 Valinta jatkuvan tehon mukaan	14
4. Mitoitus	4.1 Mitoitus lyhytaikaisen oton ja normin DIN 4708-2 mukaan	15
	■ Käyttötarkoitus	15
	■ Asuinrakennusten käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen	15
	■ Käytettävän vedenottoaikan tarpeen määrittäminen huomioon otettavaa vedenottoaikoja kohden	16
	■ Tarvetunnusluvun N laskelma	16
	■ Kattilalisäys Z_K	18
	■ Teollisuusyritysten käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen	18
	■ Hotellien, matkustajakotien ja hoitokotien käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen	19
	■ Liiketoiminnallisessa käytössä olevan saunan käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen	20
	■ Urheiluhallien käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen	21
	4.2 Mitoitus huippuläpivirtauksen mukaan vastaten normia DIN 1988-300	23
	■ Käyttötarkoitus	23
	■ Lämpimän käyttöveden tarpeen määrittäminen	23
	■ Tarvittavan puskurivaraajan tilavuuden määrittäminen	24
	4.3 Mitoitus jatkuvan tehon mukaan	25
	■ Käyttötarkoitus	25
	■ Tarvittavien varaaja-vedenlämmittimien määrittäminen, esimerkki 1 (kiinteillä menoveden lämpötiloilla)	25
	■ Tarvittavien varaaja-vedenlämmittimien määrittäminen, esimerkki 2 (lämmöntuottajan kiinteällä lämpötilaerolla)	25
5. Varaajajärjestelmät — Vitocell 100-L ja Vitotrans 222	5.1 Käyttötarkoitukset ja edut	28
	5.2 Varaajajärjestelmän toimintakuvaus	29
	■ Käyttö liukuvalulla menoveden lämpötilalla	29
	■ Käyttö kiinteällä menoveden lämpötilalla	29
	■ Käyttö lämpöpumpun kanssa käyttöveden lämmityksen latauslanssiin yhdistettynä	30
	5.3 Yleiset kaavat varaajajärjestelmän laskentaan	32
	■ Laskelma vesimäärän mukaan	32
	■ Laskelma lämpömäärän mukaan	32
	5.4 Esimerkilaskelma	33
	■ Varaajakoon laskenta vesimäärän mukaan	33
	■ Varaajakoon laskenta lämpömäärän mukaan	33

Sisällysluettelo (jatkoa)

6. Asennus — varaaja-vedenlämmittin	6.1 Käyttövesiliitäntä	34
	■ Yleisiä ohjeita	34
	■ Vitocell 100-H ja Vitocell 300-H	34
	■ Vitocell 100-V ja Vitocell 300-V	35
	■ Varaajaryhmien käyttövesiliitäntä laitteella Vitocell 300-H	35
	■ Vitotrans 222 (lisävaruste) yhdistettynä laitteeseen Vitocell 100-L	37
	6.2 Kiertoputket	38
7. Korroosioaurioiden välttäminen	39
8. Liite	8.1 Kysymyslomake varaaja-vedenlämmittimien mitoitukseen	42
	■ Varaaja-vedenlämmittimet käyttöveden lämmityslaitteistoissa	42
	8.2 Tarkastuslista lämmönvaihtimia koskeviin kyselyihin/mitoitukseen	44
	■ Käyttötarkoitus: vesi/vesi	44
	8.3 Tarkistuslista lämmönvaihdintiedusteluihin/-mitoitukseen	45
	■ Käyttötarkoitus: höyry/vesi	45
9. Aakkosellinen hakemisto	46

Käyttöveden lämmityslaitteistojen mitoitus

1.1 Perusteet

Yleistä

Käyttöveden lämmityslaitteistojen mitoituksessa on otettava huomioon 2 olennaista periaatetta: hygienisistä syistä on käyttöveden lämmityslaitteiston tilavuus mitoittava mahdollisimman pieneksi. Käyttömukavuussyistä sen täytyy kuitenkin olla tarvittavan suuri. Sen takia laitteisto täytyy mitoittaa mahdollisimman tarkasti.

Käytännössä tähän sovelletaan erilaisia lähestymistapoja:

- Asuinrakennuksissa mitoitus tapahtuu usein normin **DIN 4708, osa 2** mukaan. Ottaen huomioon yksittäisten asuntojen/ asuinyksiköiden saniteettitilojen varustuksen, asukkaiden/käyttäjien lukumäärän ja samanaikaisuuskertoimet määritetään tarvetunusluku N.
- Lisälämmitysvastus-periaatteella toimivissa laitteistoissa, kuten esim. käyttövesiasemissa, voi mitoitus tapahtua myös huippuläpivirtauksen (maksimaalinen tilavuusvirta) mukaan nojautuen normiin DIN 1988-300.

Epäsäännöllinen lämpimän veden tarve

Esimerkkejä:

- koulut
- teollisuusalueet
- hotellit
- urheilutilat, joissa on suihkut

Rakennuksissa, joissa lämpimän veden tarve on epäsäännöllistä, mitoitus tapahtuu usein **lyhytaikaisen tehon**/maks. vedenottomäärän mukaan 10 min. aikana. Käyttöveden lämmityslaitteistoa ei toisaalta saa mitoittaa liian suureksi, mutta toisaalta on myös otettava huomioon käyttöveden lämmittimen kuumennusaika seuraavaan käyttöhuippuun saakka. Käytettävissä olevan lämmitys- ja siirtotehon täytyy riittää siihen, että käyttöhuippujen välisen ajan kuluessa voidaan kylmää käyttövettä tarpeeksi lämmittää.

Jatkuva lämpimän veden tarve

Esimerkkejä:

- elintarvikkeita käsittelevät yritykset
- uimahallit

Sovelluksissa, joissa on jatkuva lämpimän veden tarve, on käyttöveden lämmityslaitteisto mitoittava kulutuspuheen jatkuvan tarpeen mukaan (jatkuva teho). Lämmönsiirtäjän koko ja käytettävissä oleva lämmitysteho ovat tässä ratkaisevia.

Suuri lämpimän veden tarve

Esimerkki:

- varaajajärjestelmät

Kun lämpimän veden tarve on erittäin suuri, mitoitetaan käyttöveden lämmityslaitteisto sekä lyhytaikaisen että myöskin jatkuvan tehon mukaan.

Lämmitysjärjestelmät erityisvaatimuksilla paluueden lämpötiloille

Esimerkki:

- kaukolämpöjärjestelmät

Jos lämmitysjärjestelmän paluueden lämpötilat on erityisesti otettava huomioon, on mitoitus **jatkuvan tehon** mukaan mielekäs.

Laskentaohjelma

Katso <https://cylinder-planner.ca.viessmann.com>.

Vesiliitäntä

Käyttöveden lämmityslaitteiston turvallista ja luotettavaa käyttöä varten tärkeitä ovat seuraavat:

- käyttöveden lämmittimen mitoitus
- käyttöveden lämmittimen vesiliitäntä
- kokonaislaitteiston käyttö

Käyttöveden lämmityslaitteiston hygienistä käyttöä varten tärkeitä ovat seuraavat:

- oikea käyttölämpötila
- kiertoputkien asennussuunnittelu
- kiertoputkien liitäntä käyttöveden lämmittimeen

Erityisesti huomioon otettavia määräyksiä ja direktiivejä:

- DVGW-työohjelehti W 551
- TRWI (DIN 1988)
- voimassa oleva vesiasetus (saks. TrinkwV)
- Euroopan unionin neuvoston direktiivi 98/83/EY

2.1 Tuotekuvas

Vitocell 100-H, tyyppi CHA/CHAA

Tilavuus 130, 160 ja 200 l, vaakamalli, emaloitu, kierukkalämmitteinen

Vaakamallinen varaaja-vedenlämmitin, sisäpuolinen lämmityspinta. Yksittäinen varaaja ja lämmityspinta terästä, korroosiosuojattu Cera-protect-emaloinnilla ja magnesiumsuoja-anodilla. Varaaja-vedenlämmittimet on joka puolelta lämpöeristetty ja ympäröity epoksihartsipäällysteisellä peltivaipalla.

Väri

- Vitohopea:
tyyppi CHA 130/160/200 l
- Vitographite:
tyyppi CHAA130/160/200 l

Vitocell 300-H, tyyppi EHA/EHAA

Tilavuus 160, 200, 350 ja 500 l, vaakamalli, jaloteräs, sisälämmitteinen

Vaakamallinen varaaja-vedenlämmitin ruostumatonta jaloterästä, sisäpuolisella lämmityspinnalla. Varaaja-vedenlämmittimet on joka puolelta lämpöeristetty ja ympäröity epoksihartsipäällysteisellä peltivaipalla.

Väri

- Vitohopea:
tyyppi EHA 160/200/350/500 l
- Vitographite:
tyyppi EHAA 160/200 l

Vitocell 100-V/100-W, tyyppi CVA/CVAA/CVAB/CVAB-A

Tilavuudet 160, 200, 300, 500, 750 ja 950 l, pystymalli, emaloitu, sisälämmitteinen

Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin sisäpuolisella lämmityspinnalla. Yksittäinen varaaja ja lämmityspinta terästä, korroosiosuojattu Cera-protect-emaloinnilla ja magnesiumsuoja-anodilla. Käyttövesivaraajat on lämpöeristetty joka puolelta.

- 160, 200 ja 300 l
Vaippa epoksihartsipäällysteistä teräslevyä
- 500, 750 ja 950 l
Irrotettava lämmöneristys toimitetaan erikseen.

Väri

- Vitohopea:
Tyyppi CVAA 160/200/750/950 l
Tyyppi CVAB-A 160/200 l
Tyyppi CVAB 300 l
Tyyppi CVA 500 l
- Vitoppearlwhite:
Tyyppi CVAA/CVAB-A 160/200 l
Tyyppi CVAB 300 l
Tyyppi CVA 500 l

Varaajaryhmät

Vitocell 100-V 300 ja 500 litran tilavuudella voidaan yhdistää käyttö- ja lämmitysvesipuolen jakeluputkistoilla (lisävaruste) varaajaryhmiksi.

Vitocell 100-V/100-W, tyyppi CVWA/CVWB

Tilavuudet 300, 390 ja 500 l, pystymalli, sisälämmitteinen

Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin suurella sisäpuolisella lämmityspinnalla, erityisesti käyttöveden lämmitykseen lämpöpumppujen yhteydessä. Yksittäinen varaaja ja lämmityspinta terästä, korroosiosuojattu Cera-protect-emaloinnilla ja magnesiumsuoja-anodilla. Käyttövesivaraajat on lämpöeristetty joka puolelta.

- 300 l
Vaippa epoksihartsipäällysteistä teräslevyä
- 390 ja 500 l
Irrotettava lämmöneristys toimitetaan erikseen.

Väri

- Vitohopea:
tyyppi CVWB 300 l
tyyppi CVWA 390/500 l
- Vitoppearlwhite:
tyyppi CVWB 300 l
tyyppi CVWA 390/500 l

Vitocell 300-V/300-W, tyyppi EVIB-A/EVIA-A/EVIB-A+

Tilavuudet 160, 200, 300 ja 500 l, vaakamalli, jaloteräs, sisälämmitteinen

Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin ruostumatonta jaloterästä, sisäpuolisella lämmityspinnalla. Käyttövesivaraajat on lämpöeristetty joka puolelta.

- 160, 200, 300 l
Vaippa epoksihartsipäällysteistä teräslevyä
- 500 l
Irrotettava lämmöneristys toimitetaan erikseen.

Tuotetiedot (jatkoa)

Väri

- Vitohopea:
 - tyyppi EVIB-A 160/200/300 l
 - tyyppi EVIB-A+ 160/200 l
 - tyyppi EVIA-A 500 l
- Vitopearlwhite:
 - tyyppi EVIB-A 160/200/300 l
 - tyyppi EVIB-A+ 160/200 l
 - tyyppi EVIA-A 500 l

Varaajaryhmät

Vitocell 300-V 300 ja 500 litran tilavuudella voidaan yhdistää käyttö- ja lämmitysvesipuolen jakeluputkistoilla (lisävaruste) varaajaryhmiksi.

Vitocell 100-W, tyyppi CUGB/CUGB-A

Tilavuus 120 ja 150 l, pystymalli, emaloitu, sisälämmitteinen
Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin sisäpuolisella lämmityspinnalla asennettavaksi erityisesti öljy- tai kaasuseinälaitteen alapuolelle. Yksittäinen varaaja ja lämmityspinta terästä, korroosiosuojattu Ceraprotect-emaloinnilla ja magnesiumsuoja-anodilla. Varaaja-vedenlämmittimet on joka puolelta lämpöeristetty ja ympäröity epoksihartsipäällysteisellä peltivaipalla.

Väri

- Vitopearlwhite:
 - tyyppi CUGB/CUGB-A 120/150 l

Vitocell 100-L, tyyppi CVL/CVLA und Vitotrans 222

Tilavuudet 500, 750 ja 950 l, varaajajärjestelmä, emaloitu
Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin ulkoisen lämmönvaihdingsarjan liitäntää varten. Kerrosvaraaja terästä, korroosiosuojattu Ceraprotect-emaloinnilla ja magnesiumanodilla. Kerrosvaraajat on lämpöeristetty joka puolelta. Irrotettava lämmöneristys toimitetaan erikseen.

Väri

- Vitohopea:
 - tyyppi CVL 500/1500/2000 l

Vitotrans 222

Lämmönvaihdingsarja, johon kuuluvat levylämmönvaihdin ja lämmöneristys, varaajan syöttöpumppu, lämmitysvesipumppu ja haaran säätöventtiili.

Vitocell 100-B/100-W, tyyppi CVB/CVBB/CVBC

Tilavuudet 300, 400, 500, 750 ja 950 l, pystymalli, emaloitu, käyttöveden lämmitykseen aurinkoenergialla

Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin, jossa kaksi sisäpuolista lämmityspintaa bivalenttiin käyttöveden lämmitykseen. Yksittäinen varaaja ja lämmityspinta terästä, korroosiosuojattu Ceraprotect-emaloinnilla ja magnesiumsuoja-anodilla. Käyttövesivaraajat on lämpöeristetty joka puolelta.

- 300 l
 - Vaippa epoksihartsipäällysteistä teräslevyä
- 400, 500, 750 ja 950 l
 - Irrotettava lämmöneristys toimitetaan erikseen.

Väri

- Vitohopea:
 - tyyppi CVBC 300 l
- Vitopearlwhite:
 - tyyppi CVBC 300 l
 - tyyppi CVB 400/500 l
 - tyyppi CVBB 750/950 l

Vitocell 100-U/100-W, tyyppi CVUD/CVUD-A

Tilavuus 300 litraa, pystymalli, emaloitu, käyttöveden lämmitykseen aurinkoenergialla

Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin, jossa kaksi sisäpuolista lämmityspintaa bivalenttiin käyttöveden lämmitykseen. Yksittäinen varaaja ja lämmityspinta terästä, korroosiosuojattu Ceraprotect-emaloinnilla ja magnesiumsuoja-anodilla. Varaaja-vedenlämmittimet on joka puolelta lämpöeristetty ja ympäröity epoksihartsipäällysteisellä peltivaipalla.

- Tyyppi CVUD
 - Asennetulla Solar-Divicon-laitteella ja aurinkoenergijärjestelmän ohjainlaitteella Vitosolic 100, tyyppi SD1 tai elektroniikkamoduulilla SDIO/SM1A
- Tyyppi CVUD-A
 - Asennetulla Solar-Divicon-laitteella ja elektroniikkamoduulilla SDIO/SM1A

Väri

- Vitohopea:
 - tyyppi CVUD 300 l
- Vitopearlwhite:
 - tyyppi CVUD 300 l
 - tyyppi CVUD-A 300 l

Vitocell 300-B/300-W, tyyppi EVBA-A/EVBB-A

Tilavuudet 300, 500 l, pystymalli jaloterästä, käyttöveden lämmitykseen aurinkoenergialla

Pystymallinen varaaja-vedenlämmitin ruostumatonta jaloterästä, jossa kaksi sisäpuolista lämmityspintaa bivalenttiin käyttöveden lämmitykseen.

Käyttövesivaraajat on lämpöeristetty joka puolelta.

■ 300 l

Vaippa epoksihartsipäälysteistä teräslevyä

■ 500 l

Irrotettava lämmöneristys toimitetaan erikseen.

Väri

- Vitohopea:
tyyppi EVBB-A 300 l
- Vitopearlwhite:
tyyppi EVBB-A 300 l
Tyyppi EVBA-A 500 l

Vitocell 340-M, tyyppi SVKA, SVKC ja Vitocell 360-M, tyyppi SVSB

Tilavuudet 400, 750 ja 950 l

Multivalentti lämmitysveden puskurivaraaja hygieniseen käyttöveden lämmitykseen läpivirtausmenetelmällä integroidulla käyttöveden lämmönvaihtimella ja poimuputkella runsasseosteista jaloterästä.

Käyttövesivaraajat on lämpöeristetty joka puolelta.

Irrotettava lämmöneristys toimitetaan erikseen.

Lisäksi malleissa **750 ja 950 l**:

- Aurinkolämmönvaihtimella käyttöveden lämmitykseen ja lämmityksen tukemiseen aurinkoenergialla

Lisäksi mallissa **Vitocell 360-M**:

- Kerrosvarausjärjestelmä lämpötilakohdistettuun aurinkolämmön kerrostamiseen. Näin on nopeasti saatavilla aurinkoenergialla lämmitettyä käyttövettä.

Väri

- Vitohopea:
Tyyppi SVKC 750/950 l
Tyyppi SVSB 750/950 l
- Vitopearlwhite:
Tyyppi SVKA 400 l
Tyyppi SVKC 750/950 l
Tyyppi SVSB 750/950 l

Vitotrans 353 (käyttövesimoduuli)

Vedenottomäärä 25 l/min, 48 l/min, 68 l/min

Ohje

Vedenottomäärä SPF-tarkastusmenetelmän mukaan, teholuku 1 (LK 1): katso tietolehti Vitotrans 353.

Käyttövesimoduuli hygieniseen käyttöveden lämmitykseen läpivirtausperiaatteella.

Saatavana seinäasennuksen tyyppinä PBSA, PBMA/PBMA-S ja PBLA/PBLA-S tai tyyppinä PZSA ja PZMA/PZMA-S asennettavaksi lämmitysveden puskurivaraajiin Vitocell 100-E, Vitocell 120-E, Vitocell 140-E ja Vitocell 160-E.

- Käyttövesimoduulit lämmitysveden puskurivaraajan yhteyteen asennettavina versioina on varustettu kiertopumpulla ja vaihtventtiilillä kohdistettuun paluuveden kerrostamiseen (valinnaisesti saatavana myös seinäasennukseen).
- Kaikki pumpput ovat suurtehopumppuja.
- Tyypeissä PBMA/PBMA-S (48 l/min) ja PBLA/PBLA-S (68 l/min) ovat sarjaohjaukset mahdollisia enint. neljällä samalla moduulilla.
- Tyypit PBMA-S, PBLA-S ja PZMA-S on varustettu jaloteräksellä juotetulla lämmönvaihtimella.

2.2 Tuoteominaisuuksien yleiskuva

Varaaja	Tyyppi	Nimellistilavuus (l)		Materiaali			Versio		Lämmönvaihdin	
		alkaen	päät- tyen	jaloteräs	emaloitu	teräs (puskuri)	vaaka- malli	pystymalli	Määrä	Erill. Käyttö- vesi-LV
Vitocell 100-H	CHA CHAA	130	200		X		X		1	
Vitocell 300-H	EHA EHAA	160	500	X			X		1	
Vitocell 100-V/100-W	CVA CVAA CVAB CVAB-A	160	950		X			X	1	
Vitocell 100-V/100-W	CVWA CVWB	300	500		X			X	1	
Vitocell 300-V/300-W	EVIA-A EVIB-A EVIB-A+	160	500	X				X	1	
Vitocell 100-W	CUGB CUGB-A	120	150		X			X	1	
Vitocell 100-L	CVL CVLA	500	950		X			X		
Vitocell 100-B/100-W	CVB CVBB CVBC	300	950		X			X	2	
Vitocell 100-U/100-W	CVUD CVUD-A	300	300		X			X	2	
Vitocell 300-B/300-W	EVBA-A EVBB-A	300	500	X				X	2	
Vitocell 340-M	SVKA	400	400	X		X		X	1	X
	SVKC	750	950	X		X		X	1	X
Vitocell 360-M	SVSB	750	950	X		X		X	1	X

2.3 Viessmann-varaajien ja Vitotrans-laitteen määräystenmukainen käyttö

Laitteen saa asentaa ja sitä saa käyttää määräystenmukaisesti vain suljetuissa järjestelmissä normin EN 12828/DIN 1988 tai aurinkoenergiajärjestelmien tapauksessa normin EN 12977 mukaan vastaa-asennus-, huolto- ja käyttöohjeita noudattaen. Varaaja-vedenlämmittimet on tarkoitettu ainoastaan käyttövesivaatimusten mukaisen veden varastointiin ja lämmittämiseen, lämmitysveden puskurivaraajat on tarkoitettu vain käyttövesivaatimusten mukaiselle täyttövedelle.

Vitotrans 353 on tarkoitettu ainoastaan käyttövesivaatimusten mukaiselle täyttövedelle Viessmann-esitteessä "Top-tekniikka Vitotrans 353 käyttövesimoduuli" annettujen tietojen mukaan.

Määräystenmukainen käyttö edellyttää, että laitteiston asennus on suoritettu kiinteästi sijoituspaikkaan yhdessä laitteistokohtaisten ja hyväksytyjen komponenttien kanssa.

Ammattimainen tai teollinen käyttö johonkin muuhun tarkoitukseen kuin rakennusten tai käyttöveden lämmittämiseen ei ole määräystenmukaista. on määräysten vastaista.

Muulle käytölle on hankittava tapauskohtaisesti valmistajan hyväksyntä.

Laitteen väärinkäyttö tai epäasianmukainen käyttö (esim. jos laitteiston haltija avaa laitteen) on kielletty ja johtaa valmistajan vapauttamiseen vastuusta.

Virheellistä käyttöä on myös se, jos järjestelmän komponenttien määräystenmukaista toimintaa muutetaan (esim. käyttöveden lämmittäminen suoraan keräimessä).

Lakisääteisiä määräyksiä on noudatettava, erityisesti käyttövesihygienian osalta.

Varaajatyypin valinta

3.1 Valinta N_L -luvun mukaan

Yleinen ohje

Varaaja-vedenlämmittimien yksityiskohtaiset tekniset tiedot ja tehon tunnusluvut löytyvät tietolehdistä. Seuraavat taulukot on tarkoitettu alustavaksi valintaohjeeksi.

Varaaja-vedenlämmittimen valinta

Lasketun tarvetunnusluvun N mukaan (katso alkaen sivulta 14) valitaan tehokuva N_L varaaja-vedenlämmittimelle ($N_L \geq N$) ja haetaan alla olevien valintakaavioiden ensimmäisestä sarakkeesta. Ne varaaja-vedenlämmittimet, joilla on vastaava tehon tunnusluku, on merkitty harmaalla.

Esimerkki:

Käyttöveden lämmitys paritalossa yhteydessä aurinkolämmitysjärjestelmään

Tarvetunnusluku $N = 2,3$ ①

Valinta: Vitocell 100-B, 400 l ② (valintakaaviosta Vitocell 100) tai Vitocell 300-B, 300 l ② (valintakaaviosta Vitocell 300)

Yläriviltä voidaan nyt lukea tähän tehoon tarvittava menoveden lämpötila 70 °C ③ laitteelle Vitocell 100-B, 400 l teholluvulla $N_L = 2,5$ tai 90 °C ③ laitteelle Vitocell 300-B, 300 l, teholluvulla $N_L = 2,4$.

Varaaja-vedenlämmittimen valinta on tarkistettava tietolehden teknisten tietojen perusteella.

Valintakaavio Vitocell 100— osa 1

N_L	Vitocell 100-H			Vitocell 100-V/100-W			Vitocell 100-B/100-W			Vitocell 100-U		
	130 - 200 l			160 - 500 l			300 - 950 l			300 l		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	Ylempi kuumennuskierukka			Ylempi kuumennuskierukka		
							70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
1,0	130 l						↑					
1,2		130 l										
1,4			130 l				300 l			300 l		
1,6	160 l							300 l	300 l		300 l	300 l
1,8												
2,0		160 l										
2,2			160 l	160 l								
2,3 ①							②					
2,4	200 l				160 l		400 l					
2,6						160 l						
2,8												
3,0								400 l	400 l			
3,2												
3,4		200 l		200 l								
3,6			200 l									
3,8					200 l							
4,0						200 l						
4,2												
4,4												
4,6												
4,8												
5,0							500 l					
5,2												
5,4												
5,6												
5,8												
6,0								500 l	500 l			
6,2												
6,4												
6,6												
6,8												

① - ③ Valintaesimerkki

Varaajatyypin valinta (jatkoa)

Valintakaavio Vitocell 100— osa 2

N _L	Vitocell 100-H			Vitocell 100-V/100-W			Vitocell 100-B/100-W			Vitocell 100-U		
	130 - 200 l			160 - 500 l			300 - 950 l			300 l		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	Ylempi kuumennuskierukka			Ylempi kuumennuskierukka		
						70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	
7,0							750 l					
7,2												
7,4												
7,5				CVWB 300 l								
7,6												
7,8												
8,0								750 l	750 l			
8,2												
8,4												
8,5					CVWB 300 l							
8,6				CVAB 300 l								
8,8												
9,0												
9,2					CVAB 300 l							
9,4						CVWB 300 l						
9,5												
9,6						CVAB 300 l						
9,8												
10,0				CVWA 390 l			950 l					
11,0								950 l	950 l			
11,3					CVWA 390 l							
12,0												
12,6						CVWA 390 l						
13,0												
13,3				CVWA 500 l								
14,0												
14,9					CVWA 500 l							
15,0												
16,0				CVA 500 l								
16,5						CVWA 500 l						
17,0												
18,0												
19,0					CVA 500 l							
20,0												
21,0						CVA 500 l						

Varaajatyyppin valinta (jatkoa)

Valintakaavio Vitocell 100— osa 3

N _L	Vitocell 100-H			Vitocell 100-V			Vitocell 100-B			Vitocell 100-U		
				750 - 950 l								
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
22,0												
23,0												
24,0												
25,0				750 l								
26,0												
27,0												
28,0												
29,0												
30,0												
31,0												
32,0					750 l							
33,0												
34,0												
35,0												
36,0												
37,0												
38,0						750 l						
39,0				950 l								
40,0												
41,0												
42,0					950 l							
43,0												
44,0						950 l						

Varaajatyypin valinta (jatkoa)

Valintakaavio Vitocell 300

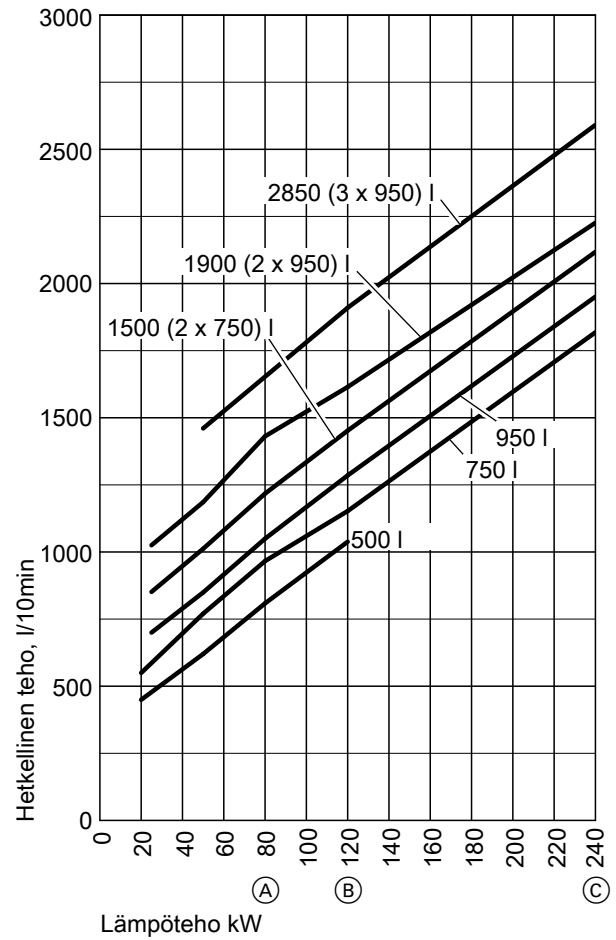
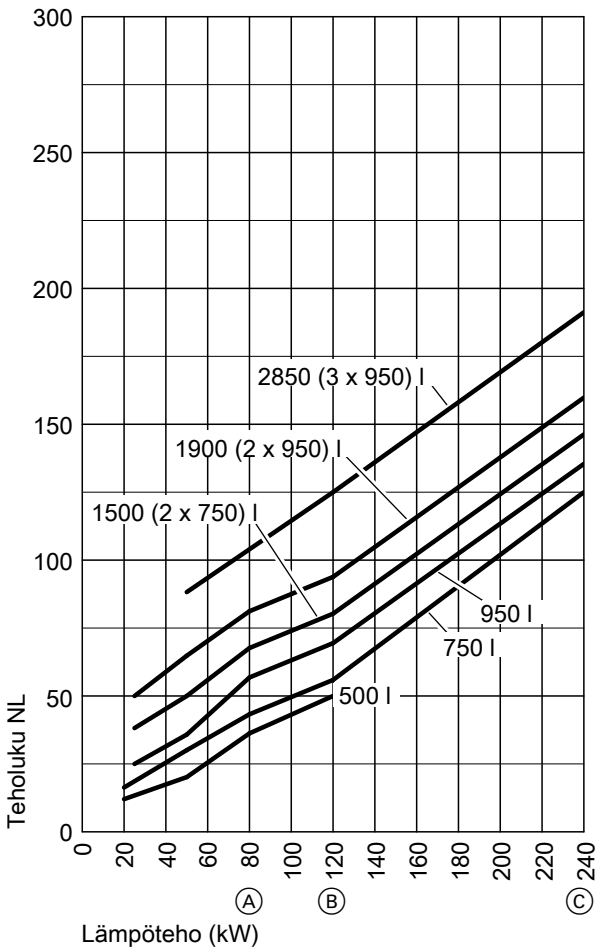
N _L	Vitocell 300-H 160 - 500 l			Vitocell 300-V/300-W 160 - 500 l			Vitocell 300-B/300-W 300 ja 500 l		
							Ylempi kuumennuskierukka		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
1,0									③ ↑
1,2									
1,4									
1,6									
1,8	160 l								
2,0							300 l		
2,2		160 l		160 l				300 l	
2,3 ①	—	—	—	—	—	—	—	—	②
2,4			160 l						300 l
2,6									
2,8									
3,0					160 l				
3,2									
3,4	200 l					160 l			
3,6									
3,8									
4,0									
4,2									
4,4									
4,6				200 l					
4,8									
5,0		200 l							
5,2									
5,4									
5,6					200 l				
5,8									
6,0							500 l		
6,2									
6,4									
6,6			200 l			200 l		500 l	
6,8									
7,0									500 l
∴									
9,5				300 l					
9,6									
9,8									
10,0	350 l				300 l	300 l			
11,0									
12,0		350 l	350 l						
13,0									
14,0									
15,0									
16,0									
17,0				500 l					
18,0									
19,0	500 l				500 l				
20,0									
21,0						500 l			
22,0		500 l							
23,0									
24,0			500 l						

① - ③ Valintaesimerkki

Varaajajärjestelmän valinta Vitocell 100-L, tyyppi CVLA, laitteella Vitotrans 222

Tehon tunnusluku N_L

Lyhytaikainen teho (10 minuutin aikana)



- (A) Vitotrans 222, enintään 80 kW
- (B) Vitotrans 222, enintään 120 kW
- (C) Vitotrans 222, enintään 240 kW

- (A) Vitotrans 222, enintään 80 kW
- (B) Vitotrans 222, enintään 120 kW
- (C) Vitotrans 222, enintään 240 kW

Tehon tunnuslukua N_L koskeva ohje

Tehon tunnusluku N_L muuttuu varaajan varauslämpötilan T_{sp} myötä.

Ohjearvot

- $T_{sp} = 60\text{ °C} \rightarrow 1,0 \times N_L$
- $T_{sp} = 55\text{ °C} \rightarrow 0,75 \times N_L$
- $T_{sp} = 50\text{ °C} \rightarrow 0,55 \times N_L$
- $T_{sp} = 45\text{ °C} \rightarrow 0,3 \times N_L$

Lyhytaikaista tehoa koskeva ohje

Lyhytaikainen teho 10 minuutin aikana muuttuu varaajan varauslämpötilan T_{sp} muuttuessa.

Ohjearvot

- $T_{sp} = 60\text{ °C} \rightarrow 1,0 \times$ lyhytaikainen teho
- $T_{sp} = 55\text{ °C} \rightarrow 0,75 \times$ lyhytaikainen teho
- $T_{sp} = 50\text{ °C} \rightarrow 0,55 \times$ lyhytaikainen teho
- $T_{sp} = 45\text{ °C} \rightarrow 0,3 \times$ lyhytaikainen teho

3.2 Valinta jatkuvan tehon mukaan

Halutun lämmityksen mukaan arvosta 10 arvoon 45 °C tai arvosta 10 arvoon 60 °C ja suunnitellusta menoveden lämpötilasta riippuen valitaan vastaava sarake seuraavasta valintataulukosta. Sarakkeesta etsitään tarvittava jatkuva teho (katso alkaen sivulta 24) ja varaajatyypin luetaan ensimmäisestä sarakkeesta.

Esimerkki:

Käyttöveden lämmitys arvosta 10 arvoon 60 °C, menoveden lämpötila 70 °C ①

Tarvittava jatkuva teho: 20 kW ②, emaloitu varaaja-vedenlämmitin, viereisessä ensimmäisessä sarakkeessa ③: Vitocell 100-V, 200 l tai Vitocell 100-V, 300 l

Soveltuvan varaaja-vedenlämmittimen valinta tapahtuu nyt teknisten tietojen ja Vitocell-tietolehtien jatkuvaa tehoa koskevien kaavioiden perusteella.

Ohje

Mainittu jatkuva teho saavutetaan vain, kun lämmöntuottajan nimellislämpöteho on suurempi kuin jatkuva teho.

Suunniteltaessa mainittua tai määritettyä jatkuvaa tehoa, on suunnittelussa otettava huomioon vastaava kiertopumppu.

Valinta jatkuvan tehon mukaan

Laite	Tyyppi	Tilavuus	Jatkuva teho (kW) käyttöveden lämmitykseen arvosta 10 arvoon 60 °C			Jatkuva teho (kW) käyttöveden lämmitykseen arvosta 10 arvoon 45 °C				
			90 °C	80 °C	70 °C ①	90 °C	80 °C	70 °C	60 °C	50 °C
Menoveden lämpötila										
Vaakamalliset varaaja-vedenlämmittimet										
Vitocell 100-H	CHA	130 l	27	20	14	28	23	19	14	—
	CHAA	160 l	32	24	17	33	28	22	16	—
		200 l	38	29	19	42	32	26	18	—
Vitocell 300-H	EHA	160 l	28	23	15	32	28	20	14	—
	EHAA	200 l	33	25	17	41	30	23	16	—
	EHA	350 l	70	51	34	80	64	47	33	—
		500 l	82	62	39	97	76	55	38	—
Varaaja-vedenlämmittimet seinälaitteita varten										
Vitocell 100-W	CUGB	120 l	—	—	—	—	24	—	—	—
	CUGB-A	150 l	—	—	—	—	24	—	—	—
Pystymalliset varaaja-vedenlämmittimet										
Vitocell 100-V/ 100-W	CVAA	160 l	36	28	19	40	32	25	9	—
	CVAB-A	200 l	36	28	19	40	32	17	9	—
		③			②					
	CVAB	300 l	45	34	23	53	44	23	18	—
	CVA	500 l	53	44	33	70	58	32	24	—
	CVAA	750 l	94	75	54	109	91	73	54	33
		950 l	109	80	58	116	98	78	58	45
	CVWB	300 l	73	58	41	85	71	57	42	25
	CVWA	390 l	85	67	48	98	82	66	49	29
		500 l	102	81	59	118	99	79	59	36
Vitocell 300-V/ 300-W	EVIB-A	160 l	39	31	22	46	38	30	22	13
	EVIB-A+	200 l	39	31	22	46	38	30	22	13
	EVIB-A	300 l	52	41	29	61	51	41	30	18
	EVIA-A	500 l	59	46	33	69	58	46	34	20
Bivalentit varaaja-vedenlämmittimet (ylempi lämmityskierukka)										
Vitocell 100-U	CVUD	300 l	23	20	15	31	26	20	15	11
	CVUD-A									
Vitocell 100-B/ 100-W	CVBC	300 l	23	20	15	31	26	20	15	11
	CVB	400 l	36	27	18	42	33	25	17	10
		500 l	36	30	22	47	40	30	22	16
	CVBB	750 l	59	49	37	76	63	49	35	26
	950 l	67	56	42	90	75	58	41	31	
Vitocell 300-B/ 300-W	EVBB-A	300 l	36	29	20	43	35	28	20	12
	EVBA-A	500 l	49	38	27	57	48	38	28	16
Käyttövesimoduuli										
Vitrans 353	PBSA		108	88	65	81	81	81	61	39
	PZSA									
	PBMA/PBMA-S		195	164	127	146	146	146	117	79
	PZMA/PZMA-S									
	PBLA/PBLA-S		277	233	181	203	203	203	166	113

① - ③ Valintaesimerkki

Ohje

Muita arvoja, katso tietolehti "Vitrans 353".

4.1 Mitoitus lyhytaikaisen oton ja normin DIN 4708-2 mukaan

Käyttötarkoitus

Asuinrakennuksissa lämpimän käyttöveden tarve lasketaan tarvetunnusluvun N perusteella. Laskutapa on määrätty normissa DIN 4708-2, ja se kuvataan seuraavassa. Tarvetunnusluvun N perusteella valitaan sitten varaaja-vedenlämmitin, jolla on vastaava tehoku N_L ($N_L \geq N$).

Varaaja-vedenlämmittimen tehoku N_L voidaan ilmaista myös lyhytaikaisena tehana 10 minuutin aikana. Tämän ”lyhytaikaisen oton” mukaan mitoitetaan laitteistot käyttöveden lämmitykseen, kun lämmintä vettä tarvitaan tietty määrä lyhytaikaisesti ja sen jälkeen lämmitykselle on käytettävissä pitempi aika, kuten esim. teollisuusyrityksissä tai kouluissa (ruuhkakäyttö). Lyhytaikainen teho 10 minuutin aikana määräytyy melkein yksinomaan varattuna olevasta vesimäärästä (tilavuus).

Varaaja-vedenlämmittimien tehoku N_L ja maksimaalinen jatkuva teho löytyvät taulukoista alkaen sivulta 9. Yksityiskohtaiset tekniset tiedot, tehon tunnusluvut ja jatkuvan tehon kaaviot löytyvät vastavaan varaaja-vedenlämmittimen tietolehdestä.

Laskentaohjelma

Varaaja-vedenlämmittimien mitoitus voidaan tehdä myös laskentaohjelman avulla: katso <https://cylinder-planner.ca.viessmann.com>.

Asuinrakennusten käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen

Perustana on tässä normi DIN 4708 ”Keskitetyt käyttöveden lämmityslaitteistot” osa 2.

Normi DIN 4708 on asuinrakennusten keskitettyjen käyttöveden lämmityslaitteistojen lämmöntarpeen yksikkölaskelman perustana.

Tarpeen selvittämiseksi on määritetty asuntoyksikön käsite:

Asuntoyksikkö on tilastollisista arvoista määritetty asunto, jonka tarvetunnusluku $N = 1$ on:

- Huonemäärä $r = 4$ huonetta,
- Asukasmäärä $p = 3,5$ henkilöä
- Vedenottoaikkojen tarve $w_v = 5820$ Wh/vedenotto yhtä kylpyammeellista varten

Tarpeen määrittämiseen tarvitaan seuraavat tiedot

- a) Kaikkien kerrosten saniteettitilat esim. rakennuspiirustuksen, arkkitehdin tai rakennuttajan tietojen mukaan
- b) Oleskelutilojen määrä (huonemäärä) ilman sellaisia oheistiloja kuten keittiö, eteinen, kylpyhuone ja varasto esim. rakennuspiirustuksen, arkkitehdin tai rakennuttajan tietojen mukaan
- c) Henkilömäärä asuntoa kohden (asukasmäärä)
Jos tätä henkilömäärää ei voida määrittää asuntoa kohden, voidaan kyseisen asunnon huonemäärästä r laskea taulukon 1 avulla tilastollinen asukasmäärä p .

Asukasmäärän p määrittäminen

Jos tätä henkilömäärää ei voida selvittää asuntoa kohden, voidaan asukasmäärä p määrittää tämän taulukon avulla.

Taulukko 1

Huonemäärä r	Asukasmäärä p
1,0	2,0 ^{*1}
1,5	2,0 ^{*1}
2,0	2,0 ^{*1}
2,5	2,3
3,0	2,7
3,5	3,1
4,0	3,5
4,5	3,9
5,0	4,3
5,5	4,6
6,0	5,0
6,5	5,4
7,0	5,6

Tarvelaskelmassa huomioon otettavien vedenottoaikkojen määrittäminen

Tarvelaskelmassa huomioon otettavat vedenottoaikat saadaan asunnon varustuksesta riippuen (normaali tai mukavuusvarustus) taulukoista 2 tai 3.

Taulukko 2–Asunto, jossa on normaali varustus

Asuntokohtainen varustus		Tarvelaskelmassa otettava huomioon
Huone	Varustus	
Kylpyhuone	1 kylpyamme 140 l (taulukko 4, nro 1, sivulla 16) tai	1 kylpyamme 140 l (taulukko 4, nro 1, sivulla 16)
	1 suihkutila, jossa on/ei sekoitushana ja tavallinen suihku	
	1 pesuallas	ei oteta huomioon
Keittiö	1 tiskipöytä	ei oteta huomioon

*1 Jos kyseisessä asuinrakennuksessa on pääasiassa yksiöitä ja kaksioita, tulee asukasmäärää p korottaa luvulla 0,5 näiden asuntojen kohdalla.

Mitoitus (jatkoa)

Taulukko 3–Asunto, jossa mukavuusvarustus

Asuntokohtainen varustus	Varustus	Tarvelaskelmassa otettava huomioon
Huone		
Kylpyhuone	Kylpyamme ^{*2}	varustuksen mukaan, katso taulukko 4, nrot 2 - 4
	Suihkukaappi ^{*2}	varustuksen mukaan, myös mahd. lisävarustus taulukon 4, nro 6 tai 7 mukaan, jos samanaikainen käyttö on kokoonpanon puolesta mahdollista ^{*3}
	Pesupöytä ^{*2}	ei oteta huomioon
	Bidee	ei oteta huomioon
Keittiö	1 tiskipöytä	ei oteta huomioon
Vierashuoneet	Kylpyamme	Vierashuonetta kohti: varustuksen mukaan, katso taulukko 4, nrot 1 - 4, 50 % vedenottoaikan tarpeesta w_v
	tai Suihkukaappi	varustuksen mukaan, myös mahd. lisävarustus, katso taulukko 4, nrot 5 - 7, 100 % vedenottoaikan tarpeesta w_v
	Pesupöytä	100 % vedenottoaikan tarpeesta w_v taulukon 4 mukaan ^{*4}
	Bidee	100 % vedenottoaikan tarpeesta w_v taulukon 4 ^{*4} mukaan

Käytettävän vedenottoaikan tarpeen määrittäminen huomioon otettavaa vedenottoaikkaa kohden

Tarvetunnusluvun N laskentaan käytettävien vedenottoaikkojen vastaavan vedenottoaikan tarve w_v saadaan taulukosta 4.

Taulukko 4 – Vedenottoaikan tarve w_v

Nro	Saniteettitila tai vedenottoaikka	Lyhenteet DIN-normin mukaan	Ottomäärä käyttöä kohden tai hyötytilavuus litroissa	Vedenottoaikan tarve w_v ottoa kohden (Wh)
1	Kylpyamme	NB1	140	5820
2	Kylpyamme	NB2	160	6510
3	Lyhyt kylpyamme ja istuma-amme	KB	120	4890
4	Suuri amme (1800 mm × 750 mm)	GB	200	8720
5	Suihkukaappi ^{*5} jossa sekoitushana ja säästösuihku	BRS	40 ^{*6}	1630
6	Suihkukaappi ^{*5} jossa sekoitushana ja tavallinen suihku ^{*7}	BRN	90 ^{*6}	3660
7	Suihkukaappi ^{*5} jossa sekoitushana ja luksussuihku ^{*8}	BRL	180 ^{*6}	7320
8	Pesupöytä	LV	17	700
9	Bidee	BD	20	810
10	Käsienpesuallas	HT	9	350
11	Keittiön tiskipöytä	SP	30	1160

Kylpyammeille, joiden hyötytilavuudet poikkeavat huomattavasti, on määritettävä vedenottoaikan tarve w_v kaavan $w_v = c \times V \times \Delta T$ mukaan (Wh) ja sitä käytettävä laskelmassa ($\Delta T = 35$ K).

Tarvetunnusluvun N laskelma

Kaikkien lämminvesijärjestelmään liitettyjen asuntojen lämpimän veden lämmöntarpeen summa jaettuna asuntoyksikön lämpimän veden lämmöntarpeella.

Asuntoyksikölle on sovittu seuraavat tunnusmerkit:

- Huonemäärä $r = 4$ huonetta
- Asukasmäärä $p = 3,5$ henkilöä
- Vedenottoaikan tarve $w_v = 5820$ Wh (yhtä kylpyammeellista varten)

Asuntoyksikön lämpimän veden lämmöntarve 3,5 henkilöä × 5820 Wh = 20370 Wh vastaa tarvetunnuslukua $N = 1$

$N =$ Kaikkien lämminvesijärjestelmään liitettyjen asuntojen lämpimän veden lämmöntarpeen summa jaettuna asuntoyksikön lämpimän veden lämmöntarpeella

$$N = \frac{\Sigma(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{3,5 \cdot 5820} = \frac{\Sigma(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{20370}$$

- n = Samanlaisten asuntojen määrä
 p = Asukkaiden määrä yhtä samanlaista asuntoa kohden
 v = Samanlaisten vedenottoaikkojen lukumäärä yhtä samanlaista asuntoa kohden
 w_v = Vedenottoaikan tarve (Wh)

^{*2} Koko poikkeaa normaalivarustuksesta.

^{*3} Jos kylpyammetta ei ole, käytetään arvioinnissa kuten normaalivarustuksessa suihkukaapin sijasta kylpyammetta (katso taulukko 4, nro 1), paitsi jos suihkukaapin vedenottoaikan tarve ylittää kylpyammeen vastaavan tarpeen (esim.. luksussuihku). Jos suihkukaappeja on useita erilaisia, arvioidaan eniten vettä käyttävälle suihkukaapille vedenottoaikan tarpeeksi vähintään yksi kylpyammeellinen.

^{*4} Jos vierashuoneeseen ei kuulu kylpyammetta tai suihkukaappia.

^{*5} Otetaan huomioon vain, jos kylpyamme ja suihkukaappi ovat eri paikoissa, eli niitä voidaan käyttää yhtä aikaa.

^{*6} Vastaa 6 minuutin käyttöaikaa.

^{*7} Hanojen virtausluokka A normin EN 200 mukaisesti.

^{*8} Hanojen virtausluokka C normin EN 200 mukaisesti.

Mitoitus (jatkoa)

($n \cdot p \cdot v \cdot w_v$) on määritettävä jokaiselle huomioon otettavalle vedenotto paikalle yhtä samanlaista asuntoa kohden.

Määritetyllä tarvetunnusluvulla N valitaan nyt taulukoista sivulla 9 ja 12 tarvittava varaaja-vedenlämmitin, jolla on vastaava lämmitysmenoveden lämpötila. Tässä on valittava se varaaja-vedenlämmitin, jonka N_L -luku on vähintään sama kuin N.

Tarvetunnusluku N on sama kuin rakennussuunnitelmassa olevien asuntoyksiköiden luku.

Se ei välttämättä vastaa asuntojen määrää.

Esimerkki:

Suunnitteilla olevaan asuntorakennusprojektiin tulee valita käyttöveden lämmityslaitteisto tarvetunnuslukua N käyttäen.

Taulukossa 5 esitetyt samalla tavoin varustettujen asuntomäärät sekä huonemäärät ja varustus ovat peräisin rakennuspiirustuksesta. Asukasmäärä p on määritetty huonemäärän r kautta taulukon 1 avulla, joka löytyy sivulta 15.

Laitteistoon liitettävät vedenotto paikat laskettiin sivun 15 taulukon 2 ja sivun 16 taulukon 3 avulla.

Taulukko 5

Asuntomäärä n	Huonemäärä r	Asukasmäärä p	Asunnon varustus Kpl, nimike	Tarvemäärityksessä käytettävä Vedenotto paikkojen määrä, nimike
4	1,5	2,0	1 suihkutila, jossa tavallinen suihku 1 pesupöytä kylpyhuoneessa 1 tiskipöytä keittiössä	taulukon 2 mukaan sivulla 15 1 suihkukaappi (BRN)
10	3	2,7	1 kylpyamme 140 l 1 pesupöytä kylpyhuoneessa 1 tiskipöytä keittiössä	taulukon 2 mukaan sivulla 15 1 kylpyamme (NB1)
2	4	3,5	1 suihkukaappi, jossa sekoitushana ja luksussuihku 1 suihkukaappi, jossa tavallinen suihku (eri tilassa) 1 pesupöytä kylpyhuoneessa 1 tiskipöytä keittiössä	taulukon 3 mukaan sivulla 16 1 suihkukaappi (BRL)
4	4	3,5	1 kylpyamme 160 l 1 suihkukaappi luksussuihulla, eri tilassa 1 pesupöytä kylpyhuoneessa 1 bidet 1 tiskipöytä keittiössä	taulukon 3 mukaan sivulla 16 1 kylpyamme (NB2) 1 suihkukaappi (BRL)
5	5	4,3	1 kylpyamme 160 l 1 pesupöytä kylpyhuoneessa 1 bidet 1 kylpyamme 140 l vierashuoneessa 1 pesupöytä vierashuoneessa 1 tiskipöytä keittiössä	taulukon 3 mukaan sivulla 16 1 kylpyamme (NB2) 1 kylpyamme (NB1), 50 % vedenotto paikan tarpeesta w_v 1 pesupöytä (WT) 1 bidet (BD)

Lomake asuinrakennusten käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittämiseen

Keskuslämmitysasuntojen tarpeen määrittäminen

Projektin nro:

Lomakkeen nro:

Vedenlämmittimen koon selvittämiseen tarvittavan tarvetunnusluvun N määrittäminen

Projekti

Asukasmäärän tunnusluku p taulukon 5 tilastollisten arvojen mukaan sivulla 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Asuntoryhmien juokseva nro	Huonemäärä r	Asuntomäärä n	Asukasmäärä p	$n \cdot p$	Huomioon otettavat vedenotto paikat (asuntoa kohden) Vedenotto paikkojen määrä v		Vedenotto paikan tarve w_v Wh	$v \cdot w_v$ Wh	$n \cdot p \cdot v \cdot w_v$ Wh	Huomautuksia
1	1,5	4	2,0	8,0	1	NB1	5820	5820	46560	NB1 - BRN
2	3,0	10	2,7	27,0	1	NB1	5820	5820	157140	
3	4,0	2	3,5	7,0	1	BRL	7320	7320	51240	
					1	BRN	3660	3660	25620	
4	4,0	4	3,5	4,0	1	NB2	6510	6510	91140	
					1	BRL	7320	7320	102480	
5	5,0	5	4,3	21,5	1	NB2	6510	6510	139965	
					(0,5)	NB1	5820	5820	62565	50 % w_v taul. 3 mukaan sivulla 16

$$\sum n_i = 25$$

$$\sum (n \cdot p \cdot v \cdot w_v) = 676710 \text{ Wh}$$

$$N = \frac{\sum (n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{3,5 \cdot 5820} = \frac{676710}{20370} = 33,2$$

Mitoitus (jatkoa)

Määritetyllä tarvetunnusluvulla $N = 33,2$ valitaan nyt kunkin tietolehden taulukoista tarvittava varaaja-vedenlämmitin vastaavalla lämmitysmenoveden lämpötilalla (z. B. 80 °C) ja varaajan varauslämpötilalla 60 °C . Tässä on valittava se varaaja-vedenlämmitin, jonka N_L -luku on vähintään sama kuin N .

Ohje

Tarvetunnusluku N_L muuttuu seuraavien suureiden mukaan:

- Menoveden lämpötila
- Varauslämpötila
- Johdettu tai siirrettävissä oleva teho

Käyttöedellytysten poiketessa tästä on tehon tunnuslukuun N_L tehtävä korjaus kyseessä olevien tietolehtien taulukoissa annetuista arvoista.

Mahdolliset varaaja-vedenlämmittimet:

- Tietolehdestä Vitocell 300-H:
Vitocell 300-H tilavuudella 700 l ($N_L = 35$) varaajaryhmänä koostuen kahdesta laitteesta × Vitocell 300-H kukin tilavuudella 350 l
- Tietolehdestä Vitocell 300-V:
Vitocell 300-V tilavuudella 600 l ($N_L = 34,8$) varaajaryhmänä koostuen kahdesta laitteesta × Vitocell 300-V kukin tilavuudella 300 l

Valittu varaaja-vedenlämmitin:

2 laitetta × Vitocell 300-V kukin tilavuudella 300 l

Kattilalisäys Z_K

Normien DIN 4708-2 ja VDI 3815 mukaan tulee lämmityskattilan nimellislämpötehoa korottaa käyttöveden lämmitystä varten kattilalisäyksen Z_K verran (katso taulukko 6).

DIN/VDI-selitykset tulee ottaa huomioon.

DIN 4708 asettaa lämmönjakelun nimellislämpöteholle kolme olennaista vaatimusta:

Vaatus 1

Tehon tunnusluvun täytyy olla vähintään yhtä suuri tai suurempi kuin tarvetunnusluku:

$$N_L \geq N$$

Vaatus 2

Vain jos lämmityskattilan nimellislämpöteho \dot{Q}_K tai Φ_K on suurempi tai väh. yhtä suuri kuin jatkuva teho, voi varaaja-vedenlämmitin tuottaa valmistajan ilmoittaman tehon tunnusluvun N_L :

$$\dot{Q}_K \geq \dot{Q}_D \text{ tai } \Phi_K \geq \Phi_D$$

Vaatus 3

Lämpöä tuottavien laitteistojen, joita käytetään niin keskuslämmitykseen kuin myös käyttöveden lämmitykseen, täytyy tuottaa normin EN 12831 (tähän asti DIN 4701) mukaan määritetyn rakennusten lämmityslaitteiden vakio- $\Phi_{HL, rak}$ lisäksi lisätehona Z_K :

$$\Phi_K \geq \Phi_{HL, Geb.} + Z_K$$

Normiin DIN 4708-2 perustuen määritetään normin VDI 3815 avulla lämmityskattilan nimellislämpötehoon lisäys, joka riippuu tarvetunnusluvusta N ja varaajan vähimmäiskapasiteetista (katso taulukko 6).

Käytännössä kattilalisäyksen huomioon ottaminen on osoittautunut kannattavaksi seuraavissa suhteissa:

$$\Phi_K \geq \Phi_{HL, Geb.} \cdot \phi + Z_K$$

ϕ = rakennuksen lämmityksen (kaikkien huoneiden lämmitys) kuormituskerroin

Asuntojen määrä rakennusta kohden	ϕ
enintään 20	1
21 - 50	0,9
> 50	0,8

Taulukko 6 – Kattilalisäys Z_K

Tarvetunnusluku N	Kattilalisäys Z_K (kW)
1	3,1
2	4,7
3	6,2
4	7,7
5	8,9
6	10,2
7	11,4
8	12,6
9	13,8
10	15,1
12	17,3
14	19,5
16	21,7
18	23,9
20	26,1
22	28,2
24	30,4
26	32,4
28	34,6
30	36,6
40	46,7
50	56,7
60	66,6
80	85,9
100	104,9
120	124,0
150	152,0
200	198,4
240	235,2
300	290,0

Ohje

Rakennuksissa erittäin vähäisellä lämmityskuormituksella $\Phi_{HL, rak}$ on tarkistettava, riittävä lämmöntuottajan teho mukaan lukien lisäys Z_K valitulle tehon tunnusluvulle. Tarvittaessa on valittava suurempi varaaja-vedenlämmitin.

Teollisuusyritysten käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen

1. Tarpeen määrittäminen

Pesupaikkojen lukumäärä (pesu- ja suihkulaitteistot) tulee suunnitella yrityksen tarpeen mukaan (katso entistä normia DIN 18228, lehti 3, sivu 4).

100 käyttäjää kohden (suurimman vuoron työntekijät) tarvitaan taulukossa 7 esitetyt pesulaitteistot.

Taulukko 7 – Tavalliset työolosuhteet^{*9}

Toiminta	Tarvitavat pesupaikat 100 käyttäjää kohden	Pesupaikkojen jako Pesupaikat/suihkulaitteistot
vähän likaava	15	–/–
keskimääräisen likaava	20	2/1
erittäin likaava	25	1/1

^{*9} Yrityksissä, joissa työolosuhteet ovat epätavalliset, tarvitaan 25 pesupaikkaa/100 käyttäjää.

Mitoitus (jatkoa)

2. Käyttöveden lämmityslaitteiston mitoitus

Käyttöveden lämmityslaitteiston mitoitus selitetään seuraavan esimerkin avulla.

Esimerkki:

Suurimman vuoron työntekijöiden lukumäärä: 150 henkilöä
Työaika: 2-vuorotyö
Työn laatu: keskimääräisen liikaava
Tarvittava lämpimän veden ulostulolämpötila: 35 ... 37 °C
Varaajan varauslämpötila: 60 °C
Kylmän veden sisäänmenolämpötila: 10 °C
Lämmitysmenoveden lämpötila: 90 °C

Lämpimän käyttöveden tarpeen määrittäminen

Taulukosta 7 voidaan nähdä, että keskimääräisesti liikaavaan työhön tarvitaan 20 pesupaikkaa 100 työntekijää kohden. Pesupaikkojen jako pesu- ja suihkulaitteisiin tapahtuu suhteessa 2:1. 150 työntekijälle tarvitaan näin 20 pelkkää pesupaikkaa ja 10 suihkua.

Taulukko 8 – Pesu- ja suihkulaitteiden kulutusarvot käyttöveden ulosvirtauslämpötilan ollessa 35 ... 37 °C

Käyttölaitteisto	Lämpimän käyttöveden määrä (l/min)	Käyttöaika minuuttia	Lämpimän käyttöveden kulutus käyttökohden litraa
Pesupöydät ohivirtausventtiilillä	5 - 12	3 - 5	30
Pesupöydät suihkun ulosvirtauksella	3 - 6	3 - 5	15
Pyöreät pesukaivot 6 henkilölle	n. 20	3 - 5	75
Pyöreät pesukaivot 10 henkilölle	n. 25	3 - 5	75
Suihkulaiteisto ilman pukuhuonetta	7 - 12	5 - 6 ^{*10}	50
Suihkulaiteisto pukuhuoneen kanssa	7 - 12	10 - 15 ^{*11}	80

Oletus:

Pesupaikkoja (pesuallas suihkun ulosvirtauksella) käyttää 120 työntekijää (6 kertaa peräkkäin) ja suihkulaiteistoja (suihkuja ilman pukeutumistiloja) 30 työntekijää (3 kertaa peräkkäin). Taulukon 8 avulla saadaan seuraava tarvittava lämpimän veden määrä:

- a) Pesupaikkojen lämpimän veden tarve: $120 \times 3,5 \text{ l/min} \times 3,5 \text{ min} = 1470 \text{ l}$
b) Suihkujen lämpimän veden tarve: $30 \times 10 \text{ l/min} \times 5 \text{ min} = 1500 \text{ l}$
Kohdista a) ja b) saadaan lämpimän veden kokonaistarpeeksi 2970 litraa veden lämpötilan ollessa n. 36 °C ja käyttöajan n. 25 minuuttia.

Muunnettaessa ulosvirtauslämpötilaksi 45 °C saadaan seuraava arvo:

$$V_{(45^\circ\text{C})} = V_{(36^\circ\text{C})} \cdot \frac{\Delta T_{(36^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}{\Delta T_{(45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}} \\ = 2970 \cdot \frac{26}{35} = 2206 \text{ l}$$

Koska vuorojen välissä on 8 tuntia aikaa varaaja-vedenlämmittimen uudelleen lämmitykseen, tulee varaajan tilavuus asettaa varattavaksi. Tähän käytetään kyseessä olevan varaaja-vedenlämmittimen tietolehdissä olevien taulukoiden mukaisia lyhytaikaisen tehon (10 minuutin teho) arvoja.

Vastaavasta taulukosta tietolehdessä Vitocell 300-V: Laitteessa Vitocell 300-V tilavuudella 500 l ja lämmitysmenoveden lämpötilalla = 90 °C on lyhytaikainen teho 10/45 °C 634 l/10 min.

Varaaja-vedenlämmittimien määrä n = laskettu kokonaistilavuus / yksittäisen varaajan valittu lyhytaikainen teho (10 minuutin aikana)

$$n = \frac{2206}{634} = 3,5 \text{ Stück}$$

Valittu varaaja-vedenlämmitin:

4 laitetta × Vitocell 300-V kukin tilavuudella 500 l

Tarvittavan lämmitystehon määrittäminen

Varaaja-vedenlämmittimen lämmitykseen on käytettävissä 7,5 tuntia. Siitä saadaan vähimmäisiitäntäteho (lämmityskattilan lämmitysteho):

$$\dot{Q}_A = \Phi_A = \frac{c \cdot V \cdot \Delta T_A}{Z_A} \\ = \frac{1 \cdot 2000 \cdot 50}{860 \cdot 7,5} = 15,5 \text{ kW}$$

\dot{Q}_A tai Φ_A = Varaaja-vedenlämmittimen lämmitykseen tarvittava vähimmäisiitäntäteho (kW)

V = Valittu varaajan tilavuus (l)

c = Erit. lämpökapasiteetti

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

ΔT_A = Varaajan varauslämpötilan ja kylmän veden sisäänmenolämpötilan välinen lämpötilaero (60 °C – 10 °C) = 50 K

Z_A = Lämmitysaika (h)

Kokemuksen mukaan valitaan n. 2 tunnin lämmitysaika.

Tämä merkitsee yllä olevan esimerkin kohdalla, että lämmityskattilla sekä käyttöveden lämmittimen kiertopumppu (tarvittava lämpimän käyttöveden määrä) tulee mitoittaa n. lämmitysteholle 60 kW.

Hotellien, matkustajakotien ja hoitokotien käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen

Lämpimän käyttöveden tarpeen selvittämiseksi on kaikkien huoneiden kulutuspaikat määritettävä.

Yhden hengen ja kahden hengen huoneiden kohdalla otetaan aina huomioon vain suurin kulutuspaikka.

^{*10} Suihkuaika ilman vaatteiden vaihtoa.

^{*11} Suihkuaika 5 - 8 minuuttia; loppuaika vaatteiden vaihtoa.

Taulukko 9 – Vedenottoaikkojen tarve kulutuspaikkaa kohti käyttöveden lämpötilan ollessa 45 °C

Kulutuspaikka	Ottomäärä käyttökertaa kohden (l)	Vedenottoaikkojen tarve Q_h maks.	
		Yhden hengen huonetta kohden (kWh)	Kahden hengen huonetta kohden (kWh)
Kylpyamme	170	7,0	10,5
Suihkukaappi	70	3,0	4,5
Pesupöytä	20	0,8	1,2

Tarvittavan varaajatilavuuden laskenta

$Q_{h \text{ maks.}}$ = Vedenottoaikkojen tarve vedenottoaikkoa kohti (kWh)
 n = Huoneiden määrä, joissa sama vedenottoaikkojen tarve
 ϕ_n = Käyttökerrointa (samanaikaisuutta) voidaan käyttää rajallisesti:

Huoneiden määrä	1 - 15	16 - 36	35 - 75	76 - 300
ϕ_n^{*12}	1	0,9 - 0,7	0,7 - 0,6	0,6 - 0,5

ϕ_2 = Elinkustannuskerroin
 Hotelliluokasta riippuen lähtökohdaksi voidaan ottaa:

Hotelliluokka	normaali	hyvä	korkea
ϕ_2	1,0	1,1	1,2

Z_A = Lämmitysaika (h)
 Lämmitysaika riippuu käyttöveden lämmitykseen varustusta nimellislämpötehosta. Lämmityskattilan nimellislämpötehosta riippuen voidaan Z_A valita pienemmäksi kuin 2 tuntia.
 Z_B = Lämpimän käyttöveden huipputarpeen kesto tunteina (h)
 oletus 1 - 1,5 h
 V = Varaaja-vedenlämmittimen tilavuus (l)
 T_a = varaajan varauslämpötila °C
 T_e = Kylmän veden sisäänmenolämpötila °C
 a = 0,8
 Ottaa huomioon varaaja-vedenlämmittimen varaustilan.

Esimerkki:

Hotelliyritys, jossa 50 huonetta (30 kahden hengen ja 20 yhden hengen huonetta)

- Yhden hengen huoneiden varustus:
 5 yhden hengen huonetta, joissa kylpyamme, suihkukaappi ja pesuallas
 10 yhden hengen huonetta, joissa suihkukaappi ja pesuallas
 5 yhden hengen huonetta, joissa pesupöytä
- Kahden hengen huoneiden varustus:
 5 kahden hengen huonetta, joissa kylpyamme ja pesupöytä
 20 kahden hengen huonetta, joissa suihkukaappi ja pesupöytä
 5 kahden hengen huonetta, joissa pesupöytä

Liiketoiminnallisessa käytössä olevan saunan käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määritys

Oletus:
 Saunassa käy 15 henkilöä/h.
 Käytettävissä on 5 suihkua, jotka kuluttavat 12 litraa/minuutissa, eli suihkuja käytetään 3 kertaa peräkkäin. Kun suihkussakäyntiaika on 5 minuuttia, saadaan tästä 60 litran lämpimän käyttöveden tarve käyttökertaa kohden.
 Rakennuksen lämmityskuormitus on $\dot{Q}_N = \Phi_{HL \text{ rak.}} = 25 \text{ kW}$.
 Jotta käyttöveden lämmitys voidaan varmistaa, on otettava huomioon kaksi seikkaa:
 *12 Kylpylähotellien, messuhotellien tai vastaavien laitosten kohdalla tulee valita käyttökertoimeksi $\phi_n = 1$.

- Lämmitysmenoveden lämpötila = 80 °C
- Varaaja-vedenlämmittimen haluttu lämmitysaika 1,5 tuntia
- Huipputarpeen kesto 1,5 tuntia

Käyttöveden lämmitykseen tarvittava lämmöntarve

Huonetyyppi	Varustus (vesipiste)	n	Q_h maks. kWh	$n \times Q_h$ maks. kWh
Yhden hengen huone:	Kylpyamme	5	7,0	35,00
	Suihkukaappi	10	3,0	30,00
	Pesupöytä	5	0,8	4,00
Kahden hengen huone:	Kylpyamme	5	10,5	52,50
	Suihkukaappi	20	4,5	90,00
	Pesupöytä	5	1,2	6,00
$\Sigma (n \cdot Q_{h \text{ maks.}}) = 217,50$				

$$V = \frac{860 \cdot \Sigma(n \cdot Q_{h \text{ maks.}}) \cdot \phi_n \cdot \phi_2 \cdot Z_A}{(Z_A + Z_B) \cdot (T_a - T_e) \cdot a}$$

$$= \frac{860 \cdot 217,5 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1,5}{(1,5 + 1,5) \cdot (60 - 10) \cdot 0,8}$$

$$= 1520 \text{ l}$$

Valitut varaaja-vedenlämmittimet:
 3 laitetta × Vitocell 300-H kukin tilavuudella 500 l tai
 3 laitetta × Vitocell 300-V kukin tilavuudella 500 l

Tarvittavan lämmitystehon määritys

$$\dot{Q} = \Phi = \frac{V \cdot c \cdot (T_a - T_e)}{Z_A}$$

$$= \frac{1500 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 1,5} = 58 \text{ kW}$$

\dot{Q} tai Φ = Lämmitysteho (kW)
 V = Valittu tilavuus (l)
 c = Erit. lämpökapasiteetti
 $\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$
 T_a = varaajan varauslämpötila °C
 T_e = Kylmän veden sisäänmenolämpötila °C
 Z_A = Lämmitysaika (h)

Siten lämmityskattila ja varaajan lämmityksen kiertopumppu tulee mitoittaa tarvittavalle lämmitysteholle. Jotta rakennuksen lämmitys on myös talvella riittävä, täytyy lämmityskuormitukseen lisätä tämä lämpöenergia.

- a) Riittävä varaajatilavuus (mitoitus lyhytaikaisen tehon mukaan).
- b) Kattilakoko on mitoitettava siten, että käyttöveden lämmitys ja \dot{Q}_N on varmistettu.

kohtaan a)

Varaajatilavuuden määritys:
 15 henkilöä käyttää kukin 60 litraa = 900 litraa lämpötilassa 40 °C lämpimän veden ulostulokohdassa
 Varaajan varauslämpötila on 60 °C.

Mitoitus (jatkoa)

Koska on tarkoitus asentaa matalalämpölämmityskattila, lyhytaikainen teho on määritettävä lämmitysveden menolämpötilan ollessa 70 °C; katso vastaavat taulukot kyseisten varaaja-vedenlämmittimien tietolehdissä.

Muunnettaessa ulostulolämpötilaksi 45 °C saadaan arvo:

$$V_{(45^{\circ}\text{C})} = V_{(40^{\circ}\text{C})} \cdot \frac{\Delta T_{(40^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C})}}{\Delta T_{(45^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C})}}$$
$$= 900 \cdot \frac{30}{35} = 771 \text{ l}$$

Ehdotus: 2 laitetta Vitocell 300-V, kukin tilavuudella 300 l ja lyhytaikaisella teholla 408 l yksittäistä varaajaa kohden ja 816 l varaajaryhmänä (käyttöveden lämpötila 45 °C)

Kohtaan b)

Tarvittava kattilakoko

Koska suihkussakäynti toistuu tunneittain, täytyy valittu varausmäärä lämmitellä vähintään 1 tunnissa. Siihen tarvittava lämpömäärä saadaan laskemalla:

$$\dot{Q}_A = \Phi_A = \frac{V_{\text{sp.}} \cdot \Delta T_A \cdot c}{Z_A}$$
$$= \frac{600 \cdot 1 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 1}$$
$$= 34,9 \text{ kW}$$

\dot{Q}_A tai Φ_A = Varaaja-vedenlämmittimen lämmitykseen tarvittava vähimmäisliitântäteho (kW)

$V_{\text{var.}}$ = Tilavuus litroissa

ΔT_A = Varaajan varauslämpötilan ja kylmän veden sisäänmenolämpötilan välinen lämpötilaero

c = Erit. lämpökapasiteetti

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

Z_A = Lämmitysaika (h)

Jotta rakennuksen lämmitys on myös talvella riittävä, täytyy lämmityskuormitukseen lisätä tämä lämpömäärä. Tämä lisäksi on (Saksassa) EnEV-normin mukaan sallittu seuraavista syistä:

1. Kyseessä on liiketoiminnallinen käyttö.

2. Käytettäessä matalalämpölämmityskattilaa ei tehorojoitusta ole.

Urheiluhallien käyttöveden lämmitykseen tarvittavan lämmöntarpeen määrittäminen

Mitoitettaessa käyttöveden lämmityslaitteistoa on suunnittelussa ja rakentamisessa otettava huomioon normi DIN 18032-1, "Urheiluhallit, voimisteluun ja peleihin tarkoitettut hallit"

Lämmitetyn käyttöveden otto tapahtuu urheiluhalleissa lyhytaikaisesti.

Varaajan valinnassa voidaan siten lähteä "lyhytaikaisesta otosta" (10 minuutin teho).

Käyttöveden lämmityslaitteiston on varmistettava lämpimän veden jakelu koko käyttöajan (ympäri vuotisesti) ajan.

Seuraavia arvoja käytetään käyttöveden lämmityslaitteiston mitoituksessa:

Lämpimän käyttöveden ottolämpötila: maks. 40 °C

Vedenkulutus/henkilö m: 8 l/min

Suihkussakäyntiaika/henkilö t: 4 minuuttia

Lämmitysaika Z_A : 50 min

Henkilöitä/lämmitysaika ja harjoittelukaika n: väh. 25 henkilöä

Varaajan varauslämpötila T_a : 60 °C

Esimerkki yksinkertaisesta urheiluhallista:

1. Tarvittavan lämpimän vesimäärän määrittäminen:

$$m_{\text{MW}} = t \cdot \dot{m} \cdot n$$
$$= 4 \text{ minuuttia/henkilö} \cdot 8 \text{ l/min} \cdot 25 \text{ henkilöä}$$
$$= 800 \text{ litran lämpimän veden määrä, lämpötila on } 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Valittu tilavuus: 700 l

Valitun tilavuuden tulee suunnilleen vastata tarvittavaa lämpimän veden määrää.

Lyhytaikainen teho vastaavista taulukoista kyseisten varaaja-vedenlämmittimien tietolehdistä

Muuntaminen lämpimän käyttöveden ulostulolämpötilan arvoon 40 °C kun

$m_{(40^{\circ}\text{C})}$ = Lyhytaikainen teho lämpimän käyttöveden ulostulolämpötilassa 40 °C

$m_{(45^{\circ}\text{C})}$ = Lyhytaikainen teho lämpimän käyttöveden ulostulolämpötilassa 45 °C

(varaaja-vedenlämmittimen tietolehden taulukon mukaan)

$$m_{(40^{\circ}\text{C})} = m_{(45^{\circ}\text{C})} \cdot \frac{45 - 10}{40 - 10}$$

$$= 2 \cdot 424 \text{ l/10 min}$$

$$= 848 \cdot \frac{35}{30}$$

$$= 989 \text{ l/10 min}$$

Valitut varaaja-vedenlämmittimet:

2 laitetta × Vitocell 300-H kukin 350 l,

lyhytaikainen teho kun 70 °C lämmitysmenoveden lämpötila = 989 l kun 40 °C

2. Tarvittavan lämmitystehon määrittäminen määritetyille varaajatilavuudelle:

$$\dot{Q}_A = \Phi_A = \frac{V \cdot c \cdot (T_a - T_e)}{Z_A}$$
$$= \frac{700 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 0,833} = 49 \text{ kW}$$

\dot{Q}_A tai Φ_A = Lämmitysteho (kW)

V = Varaajatilavuus litraa

c = Erit. lämpökapasiteetti

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

T_a = varaajan varauslämpötila °C

T_e = Kylmän veden sisäänmenolämpötila °C

Lämmityskattila ja varaajan lämmityksen kiertopumppu tulee mitoittaa käyttöön asetettavaan lämmitystehoon.

Jotta rakennuksen riittävä lämmitys voidaan varmistaa myös talvella, täytyy lämmityskuormitukseen lisätä tämä lämpömäärä. Tämä lisäksi on (Saksassa) EnEV-normin mukaan sallittu seuraavista syistä:

Mitoitus (jatkoa)

1. Kyseessä on liiketoiminnallinen käyttö.
2. Käytettäessä matalalämpölämmityskattilaa ei tehorojoitusta ole.

4.2 Mitoitus huippuläpivirtauksen mukaan vastaten normia DIN 1988-300

Käyttötarkoitus

Käyttöveden lämmityslaitteistoihin läpivirtausperiaatteella, kuten esim. käyttövesiasemat, voidaan lämpimän veden tarve määrittää huippuläpivirtauksen periaatteella.

Tälle perustaksi asetetaan se oletus, että lämminvesiputkiverkon putkistomittojen määrittämisessä saatu huippuläpivirtaus normin DIN 1988-300 mukaan täytyy myös lämmitellä käyttöveden lämmityslaitteistolla.

Huippuläpivirtaus saadaan yhdistettyjen yksittäiskulutuslaitteiden summasta (summaläpivirtaus) vähennettynä samanaikaisuuskertoimella. Se riippuu rakennuksen tyypistä.

Lämpimän käyttöveden tarpeen määrittäminen

Perustana on huippuläpivirtauksen \dot{V}_S määrittäminen normin DIN 1988-300 mukaan.

$$\dot{V}_S = a (\sum \dot{V}_R)^b - c$$

(voimassa kun \dot{V}_R enint. = 500 l/s)

- \dot{V}_S = Huippuläpivirtaus
 \dot{V}_R = Summaläpivirtaus (kaikkien kulutuslaitteiden laskentaläpivirtauksen summa)
 a, b, c = Vakiot riippuen rakennus- ja käyttötyypistä (katso taulukko 11)

Taulukko 11

Rakennustyyppi	Vakio		
	a	b	c
Asuinrakennus	1,48	0,19	0,94
Sairaalan vuodeosasto	0,75	0,44	0,18
Hotelli	0,70	0,48	0,13
Koulu	0,91	0,31	0,38
Hallintorakennus	0,91	0,31	0,38
Palvelutalo, vanhainkoti	1,48	0,19	0,94
Hoitokoti	1,40	0,14	0,92

\dot{V}_R kuvaa kaikkien kulutuslaitteiden läpivirtaussummaa. Tätä varten lasketaan yhteen yksittäisten kulutuslaitteiden lämpimän veden laskentaläpivirtaukseen tarvittavat arvot. Laskentaläpivirtauksen tiedot, katso kulutuslaitteiden (esim. hanojen valmistajat.) Jos tietoja ei ole, on käytettävä arvoja normista DIN 1988-300:

Taulukko 12 - Laskentaläpivirtaus kylmän ja lämpimän veden liitäntälle

Sekahanat vedenottoaika lajia var- ten	DN	Laskentaläpi- virtaus \dot{V}_R
Suihkuallas	15	0,15 l/s
Kylpyamme	15	0,15 l/s
Keittiön tiskipöytä	15	0,07 l/s
Pesuallas	15	0,07 l/s
Bidee	15	0,07 l/s

Esimerkki:

Omakotitalo, jossa on 2 kylpyhuonetta, 1 keittiö, jossa tiskipöytä, 1 vieras-WC, jossa pesuallas

Ylimitoituksen välttämiseksi tulee kuitenkin varmistaa, että laskettu huippuläpivirtaus ei ole suurempi kuin niiden kahden suurimman yksittäisen kulutuslaitteen summa, jotka saattavat olla samanaikaisesti käytössä. Laitteistoissa, joissa on useita toisistaan riippumattomia käyttäjiä kuten esim. kerrostaloissa, täytyy tällainen tarkastus suorittaa myös koskien vastaavan suurimman kulutuslaitteen summaläpivirtausta kuten esim. kaikki asunnot.

Varustus kylpyhuone 1: suihku, pesuallas

Varustus kylpyhuone 2: kylpyamme, suihku vartalosuihkuilla, 2 pesuallasta

Oletus:

Vartalosuihkuilla varustettua suihkua varten on olemassa valmistajan tietolehti.

Lämpimän veden laskentaläpivirtaus on: 20 l/min = 0,33 l/s.

Muille kulutuslaitteille asetetaan normiarvot taulukosta 12.

Omakotitalon läpivirtaussumma on siis:

$$\begin{aligned} \dot{V}_R &= \text{Suihku } 0,15 \text{ l/s} + \text{pesuallas } 0,07 \text{ l/s} + \text{kylpyamme } 0,15 \text{ l/s} + \\ &\quad \text{suihku vartalosuihkuilla } 0,33 \text{ l/s} + 2 \text{ pesuallasta } 0,07 \text{ l/s} + \\ &\quad \text{keittiön tiskipöytä } 0,07 \text{ l/s} + \text{pesuallas } 0,07 \text{ l/s} \\ &= 0,98 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Huippuläpivirtauksen laskentaan valitaan tekijät a, b, c taulukon 11 mukaan yhdelle asuinrakennukselle:

$$\begin{aligned} a &= 1,48 \\ b &= 0,19 \\ c &= 0,94 \end{aligned}$$

Huipputilavuusvirta:

$$\begin{aligned} \dot{V}_S &= a (\sum \dot{V}_R)^b - c \\ &= 1,48 \times 0,98^{0,19} - 0,94 \\ &= 0,53 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Laskettu huipputilavuusvirta 0,53 l/s on suurempi kuin kummankin suurimman samanaikaisesti käytössä olevan kulutuslaitteen summa (suihku kylpyhuoneessa 1 = 0,15 l/s ja vartalosuihkuilla varustettu suihku kylpyhuoneessa 2 = 0,33 l/s) = 0,48 l/s. Sen takia arvo 0,48 l/s asetetaan huippuläpivirtaukseksi.

Käyttöveden lämmityslaitteiston täytyy siis lämmitellä

0,48 l/s = n. 29 l/min kylmää käyttövedettä arvosta 10 arvoon 60 °C.

Tästä saadaan siirtotehoksi n. 101 kW. Riippuen lämmitysveden lämpötilasta tai varaajalämpötilasta lämmitysveden puskurivarajassa (oletus: 70 °C) on valittava tietolehdestä käyttöveden syöttöyksikkö Vitotrans 353.

Esimerkki: Vitotrans 353, tyyppi PZMA/PZMA-S asennettavaksi puskurivarajaan Vitocell 100-E yhteyteen (katso taulukko 13).

Taulukko 13 - ote tietolehdestä "Vitotrans 353", tyyppi PBMA/PBMA-S ja PZMA/PZMA-S

Lämmitys- veden pus- kurivaraa- jan läm- mitysveden lämpötila	Lämpimän veden läm- pötila sää- detty	Maksimi- vedenotto- teho lait- teesta Vi- totrans 353	Siirtoteho	Tarvittava lämmitys- veden pus- kurivaraa- jan tila- vuus/litra lämmintä vettä	Kylmän veden sisäänmenolämpötila lämpötilassa 10 °C: Suurin vedenottomäärä sekoitusventtiilissä, kun				paluuveden lämpötila lämmitysve- den pusku- rivaraajaan
					40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	
°C	°C	l/min	kW	l	l/min	l/min	l/min	l/min	°C
70	40	60	125	0,4	—	—	—	—	14
	45	60	146	0,5	70	—	—	—	15
	50	52	144	0,8	68	58	—	—	17
	55	44	137	0,9	65	56	49	—	20
	→ 60	37	127	1,1	60	52	45	40	23

Tarvittavan puskurivaraajan tilavuuden määrittäminen

Käyttöveden lämmittämiseen tarvittavan energian hankkimista varten käyttövesiasema yhdistetään yleensä lämmitysveden puskurivaraajaan. Lämmitysveden puskurivaraajan tilavuus riippuu asennuskohteen lämpimän veden tarpeesta, varaajalämpötilasta lämmitysveden puskurivaraajassa sekä käyttäjäprofiileista.

Yleisesti on voimassa:

$$V_P = \dot{V} \times t \times (T_P/T_{WW}) \times s_N$$

V_P = tarvittava lämmitysveden puskurivaraajan vähimmäistilavuus

\dot{V} = määritetty käyttövesimoduulin huippuläpivirtaus

t = huippuläpivirtaukseen tarvittava aika Arvo voi perustua esim. kylpyammeen täyttymisen kesto aikaan, käyttäjän tietoihin tai normin DIN 4708 (10 min) ohjeeseen.

(T_P/T_{WW}) = lämpötilaerolle lämmitysveden puskurivaraajan ja käyttöveden välillä:

0,5 = kun lämpötilaero on suuri (esim. 90/45 °C)

0,7 = kun lämpötilaero on keski suuri (esim. 70/45 °C)

1,0 = kun lämpötilaero on pieni (esim. 55/45 °C)

s_N = turvakerron käyttäjäprofiilien huomioonottamista varten:

1 = normaalit vedenottotauot

2 = lyhyet vedenottotauot

3 ... 4 = erittäin lyhyet vedenottotauot

Esimerkki:

Omakotitaloa varten tulee valita esimerkistä sivulla 23 (luku "Lämpimän käyttöveden tarpeen määrittäminen") puskurivaraaja.

Huippuläpivirtaus on 29 l/min.

Tuleva laitteiston omistaja on ilmoittanut, että hän "ottaa mielellään pitkän suihkun". Hän ilmoittaa tarveajaksi 15 minuuttia.

Puskurivaraajan varauslämpötilan tulee energiansäästösyistä olla enintään 70 °C.

Vedenottolämpötila on 60 °C.

Näin syntyy siis vähäinen lämpötilaero 70/60 °C. Korjauskerron on silloin 1.

Tulevan laitteiston omistajan ilmoituksen mukaan "otan mielelläni pitkän suihkun" oletetaan vedenottotaukojen olevan lyhyitä. Turvakerron s_N on siis 2.

Puskurivaraajan minimi tilavuus V_P on siis:

$$\begin{aligned} V_P &= \dot{V} \times t \times (T_P/T_{WW}) \times s_N \\ &= 29 \text{ l/min} \times 15 \text{ min} \times 1 \times 2 \\ &= 870 \text{ l} \end{aligned}$$

Tietolehden mukaan valitaan Vitocell 100-E tilavuudella 950 litraa.

4.3 Mitoitus jatkuvan tehon mukaan

Käyttötarkoitus

Mitoitus tapahtuu jatkuvan tehon mukaan, jos varaaja-vedenlämmittimestä aiotaan jatkuvasti ottaa lämmintä vettä. Sen takia tällaista mitoitus tapahtuu useimmiten teollisuuden käytössä.

Tarvittavien varaaja-vedenlämmittimien määritys, esimerkki 1 (kiinteillä menoveden lämpötiloilla)

Edellytykset:

- Jatkuva teho, l/h tai kW
- Lämpimän veden ulostulolämpötila °C
- kylmän veden sisäänmenolämpötila °C
- Lämmitysmenoveden lämpötila °C

Varaaja-vedenlämmittimen "Teknisten tietojen" perusteella määritetään:

- varaaja-vedenlämmittimien tilavuus ja määrä
- lämmitysvesipuolen tilavuusvirta
- varaajan lämmityksen kiertopumpun siirtokorkeus

Varaaja-vedenlämmittimien mitoitus tapahtuu samalla tavoin. Menettelytapa havainnollistetaan seuraavassa esimerkissä.

Esimerkki:

Teollisuuslaitoksen tuotannossa tarvitaan 2700 l/h lämmintä vettä, jonka lämpötila on 60 °C. Lämmityskattiloissa on käytettävissä lämmitysveden menoveden lämpötila 90 °C. Kylmän veden sisäänmenolämpötila on 10 °C.

Jatkuva teho	=	2700 l/h
lämpimän veden ulostulolämpötila	=	60 °C
kylmän veden sisäänmenolämpötila	=	10 °C
lämmitysmenoveden lämpötila	=	90 °C
Haluttu varaajatyyppe	=	jaloteräs, pystymalli

Varaaja-vedenlämmittimien määrän ja koon määritys

Menettelytapa:

1. Valinta Vitocell 300-V
2. Hae tekniset tiedot varaajaryhmistä tietolehdestä Vitocell 300-V.
3. Hae taulukosta rivi "Jatkuva teho lämpötilasta 10 lämpötilaan 60 °C" ja lämmitysveden menoveden lämpötila "90 °C".
4. Sarakkeessa varaajan tilavuus = 500 l ja varaajien määrä = 3 on ilmoitettu jatkuva teho 3033 l/h.

Valitut varaaja-vedenlämmittimet:

3 x Vitocell 300-V kukin tilavuudella 500 l

Valittujen varaaja-vedenlämmittimien jatkuvan tehon täytyy olla vähintään sama kuin tarvittava jatkuva teho.

Lämmitysveden tilavuusvirran määritys

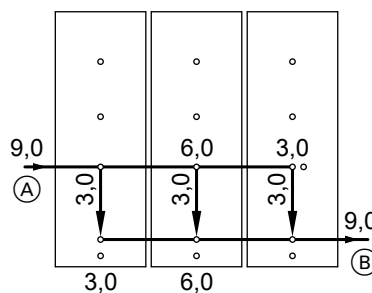
Määritetyille jatkuvalle teholla tarvitaan lämpöteho 162 kW (katso taulukko "Tekniset tiedot" varaaja-vedenlämmittimen tietolehdestä). Lue valitun varaaja-vedenlämmittimen taulukkosarakkeesta tähän tarvittava lämmitysveden tilavuusvirta = 9,0 m³/h; eli; varaajan lämmityksen kiertopumppu on mitoittettava lämmitysveden tilavuusvirralle 9,0 m³/h.

Lämmitysvesipuolen läpivirtausvastuksen määritys

Kokonaislaitteiston vastuslaskelmassa on otettava huomioon lämmitysmenoveden ja lämmitysvaluvien putket (esim. luistit, kaaret) sekä kokonaistilavuusvirran lämmöntuottaja 9,0 m³/h.

Kytettäessä useampia yksittäisiä varaajia rinnakkain on kokonaisvastus sama kuin yksittäisen varaajan yksittäisvastus. Varaaja-vedenlämmittimen lämmitysvesipuolen läpivirtausvastus varaajan lämmityksen kiertopumpun nostokorkeutta varten määritetään seuraavasti:

Koska kaikki 3 yksittäistä varaajaa on kytketty rinnan, on jokaisen varaajan lämmitysveden tilavuusvirta 3,0 m³/h (katso seuraava kuva). Lue kaaviosta "lämmitysvesipuolen läpivirtausvastus" tietolehdessä "Vitocell 300-V" koskien lämmitysveden tilavuusvirtaa 3000 l/h yksittäisen varaajan 500 l-tilavuuden suoran kautta läpivirtausvastus: 90 mbar (9 kPa)



- (A) Lämmitysmenovesi
- (B) Lämmitysvaluvesi

Tulos:

Lämmitysveden tilavuusvirta yhteensä = 9,0 m³/h

Lämmitysveden tilavuusvirta varaajaa kohti = 3,0 m³/h

Varaaja-vedenlämmittimen lämmitysvesipuolen läpivirtausvastus = 90 mbar (9 kPa).

Varaajan lämmityksen kiertopumpun mitoitus

Varaajan lämmityksen kiertopumpun tulee siis siirtää 9,0 m³/h suuruisen lämmitysvesimäärä sekä voittaa kolmen yksittäisen varaajan 90 mbar (9 kPa) lämmitysvesipuolen läpivirtausvastus ja lisäksi lämmöntuottajan, varaajien ja lämmöntuottajien välisten putkistojen vastukset sekä putkenosien ja eri varusteiden yksittäisvastukset.

Yleisesti on voimassa seuraava: Jos käytettävissä oleva kattilan lämpöteho \dot{Q}_K (normin DIN 4701 mukaan) tai Φ_K (normin EN 12831 mukaan) on pienempi kuin jatkuva teho \dot{Q}_{var} tai Φ_{var} , niin silloin on riittävää mitoittaa varaajalämmityksen kiertopumppu kattilan lämpötehon siirtoon. Jos kattilan lämpöteho sitävastoin on suurempi kuin jatkuva teho \dot{Q}_{var} tai Φ_{var} , niin silloin voidaan varaajan lämmityksen kiertopumppu mitoittaa korkeintaan jatkuvalle teholle.

Tarvittavien varaaja-vedenlämmittimien määritys, esimerkki 2 (lämmöntuottajan kiinteällä lämpötilaerolla)

Edellytykset:

- Tarvittava jatkuva teho kW tai l/h (muunnoslasku tarpeen)
- Lämpimän veden ulostulolämpötila °C
- kylmän veden sisäänmenolämpötila °C

- Lämmitysmenoveden lämpötila °C
- Lämmitysvaluvien lämpötila °C

Mitoitus (jatkoa)

Jatkuvan tehon muuntaminen välillä l/h ja kW

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{\text{tarv.}} \text{ tai } \Phi_{\text{tarv.}} &= \text{jatkuva teho kW} \\ \dot{m}_{\text{WW}} &= \text{jatkuva teho l/h} \\ c &= \text{erit. lämpökapasiteetti} \\ &= \left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right) \\ \Delta T_{\text{WW}} &= \text{Lämpimän veden ulosvirtauslämpötilan ja kylmän} \\ &= \text{veden sisäänvirtauslämpötilan välinen lämpötila-} \\ &= \text{ero (K)} \\ \dot{Q}_{\text{tarv.}} \text{ tai } \Phi_{\text{tarv.}} &= \dot{m}_{\text{WW}} \cdot c \cdot \Delta T_{\text{WW}} \end{aligned}$$

Tarvittavien varaaja-vedenlämmittimien määrä ja niiden vaadittu koko voidaan määrittää kyseisten varaaja-vedenlämmittimien jatkuvan tehon kaavioiden avulla.

Esimerkki:

$$\begin{aligned} \text{Tarvittava jatkuva teho} &= 1700 \text{ l/h} \\ \text{lämmitysmenoveden lämpötila} &= 80 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{lämmityspaluuveden lämpötila} &= 60 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{lämmitysveden lämpötilaero} &= 80 \text{ }^\circ\text{C} - 60 \text{ }^\circ\text{C} = 20 \text{ K} \\ \text{kylmän veden sisäänmenolämpötila} &= 10 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{lämpimän veden ulostulolämpötila} &= 45 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

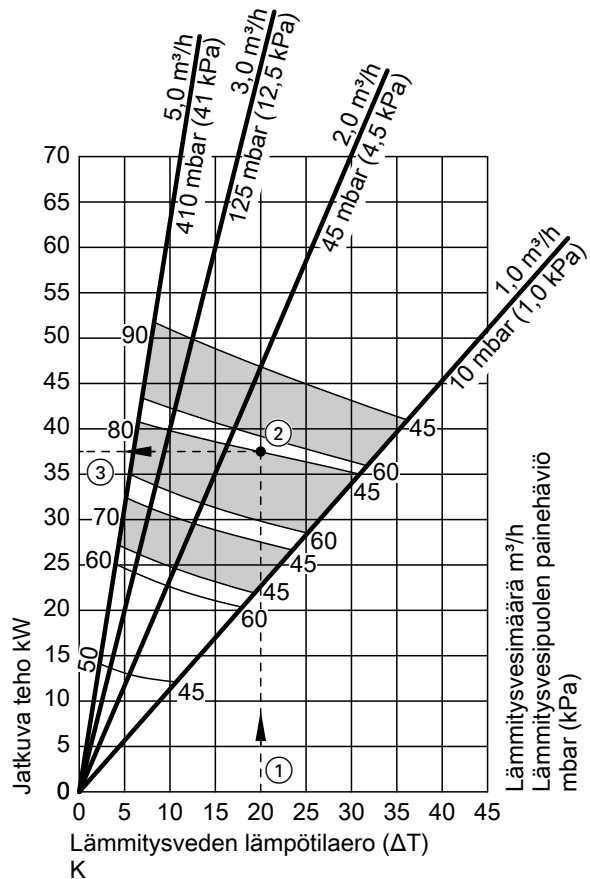
Rakenteellisista syistä on käytettävä pystymallista varaaja-vedenlämmittintä.

Jatkuvan tehon muuntaminen välillä l/h ja kW

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{\text{erf.}} \text{ bzw. } \Phi_{\text{erf.}} &= \dot{m}_{\text{WW}} \cdot c \cdot \Delta T_{\text{WW}} \\ &= 1700 \cdot \frac{1}{860} \cdot (45 - 10) \\ &= 69 \text{ kW} \end{aligned}$$

Eri varaajakokojen jatkuvan tehon määrittäminen

Koska määrittäminen tapahtuu kaikkien varaajakokojen kohdalla samalla tavoin, esimerkkinä on jatkuvan tehon määrittäminen varaaja-vedenlämmittimelle Vitocell 300-V 300 litran tilavuudella. Lue kohdasta ① (20 K) kohdan ② kautta (haluttu käyttöveden lämmitys: arvosta 10 °C arvoon 45 °C lämmitysmenoveden lämpötilan ollessa 80 °C) kohtaan ③: varaaja-vedenlämmittimen jatkuva teho 37,5 kW



Annetun kokoisten varaaja-vedenlämmittimien tarvittavan määrän määrittäminen

n = Varaaja-vedenlämmittimien tarvittava määrä
 $\dot{Q}_{\text{tarv.}} \text{ tai } \Phi_{\text{tarv.}}$ = tarvittava jatkuva teho kW
 $\dot{Q}_{\text{var.}} \text{ tai } \Phi_{\text{var.}}$ = valittujen varaaja-vedenlämmittimien jatkuva teho kW

$$\begin{aligned} n &= \frac{\dot{Q}_{\text{tarv.}}}{\dot{Q}_{\text{var.}}} = \frac{\Phi_{\text{tarv.}}}{\Phi_{\text{var.}}} \\ &= \frac{69 \text{ kW}}{37,5 \text{ kW}} = 1,84 \end{aligned}$$

Varaaja-vedenlämmittimien tarvittava määrä = 2

Tarvittavan lämmitysvesipuolen tilavuusvirran määrittäminen

\dot{m}_{HW} = lämmitysvesipuolen tilavuusvirta l/h

$\dot{Q}_{tarv.}$ tai $\Phi_{tarv.}$ = tarvittava jatkuva teho kW

ΔT_{HW} = lämmitysveden lämpötilaero K

c = erit. lämpökapasiteetti

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

$$\dot{m}_{HW} = \frac{\dot{Q}_{erf.}}{c \cdot \Delta T_{HW}} = \frac{860 \cdot \dot{Q}_{erf.}}{\Delta T_{HW}}$$

$$= \frac{\Phi_{erf.}}{c \cdot \Delta T_{HW}} = \frac{860 \cdot \Phi_{erf.}}{\Delta T_{HW}}$$

$$= \frac{860 \cdot 69}{20}$$

= 2967 l/h (yhteensä)

= 1484 l/h (varaaja-
vedenlämmitin)

5.1 Käyttötarkoitukset ja edut

Viessmann-varaajajärjestelmä on yhdistelmä varaaja-vedenlämmittimestä Vitocell 100-L ja modulaarisesta lämmönvaihdinsarjasta Vitotrans 222.

Käyttöveden lämmityksen varaajajärjestelmän käyttöä suositetaan seuraavissa sovelluksissa ja olosuhteissa:

- Lämmityspiireissä, jotka vaativat alhaisia paluuveden lämpötiloja tai joissa paluuveden lämpötilat ovat rajoitettuja, esim. kaukolämpö tai kondensoiva kattila:
Kuumennus latauslämpötilasta (10 °C) loppulämpötilaan (60 °C) saavutetaan kierrolla ekonomaisemmin kautta laitteessa Vitotrans 222. Tämän suuren käyttövedenpuoleisen lämpötilaeron johdosta lämmitysveden puolelle säätyy alhainen paluuveden lämpötila. Alhainen paluuveden lämpötila mahdollistaa suuren kondensaatioasteen kondensoivaa tekniikkaa käytettäessä.
- Suurissa varaajatilavuuksissa, joissa syöttö- ja ottoajat tapahtuvat eri aikaan, esim. vedenotto ruuhka-aikoina kouluissa, urheilutiloissa, sairaaloissa, kasarmeissa, hoitolaitoksissa, kerrostaloissa

- lyhytaikaisissa huipputehoissa, eli vedenottoerien ollessa suuria ja jälkilämmitysaikojen erilaisia, esim. käyttöveden lämmityksessä uimahalleissa, urheilutiloissa, teollisuuslaitoksissa ja teurastamoissa.
- Tilaa on rajoitetusti, sillä varaajajärjestelmä pystyy siirtämään suuria tehoja.

5.2 Varaajajärjestelmän toimintakuvaus

Käyttö liukuvalla menoveden lämpötilalla

Varaajajärjestelmässä varaaja-vedenlämmittimestä (U) otetaan varausaikana (vedenottotauko) kylmä vesi (T) syöttöpumpun (R) kautta alhaalta, se lämmitetään lämmönvaihdinsarjassa (C) ja johdetaan takaisin varaaja-vedenlämmittimeen ylös (B).

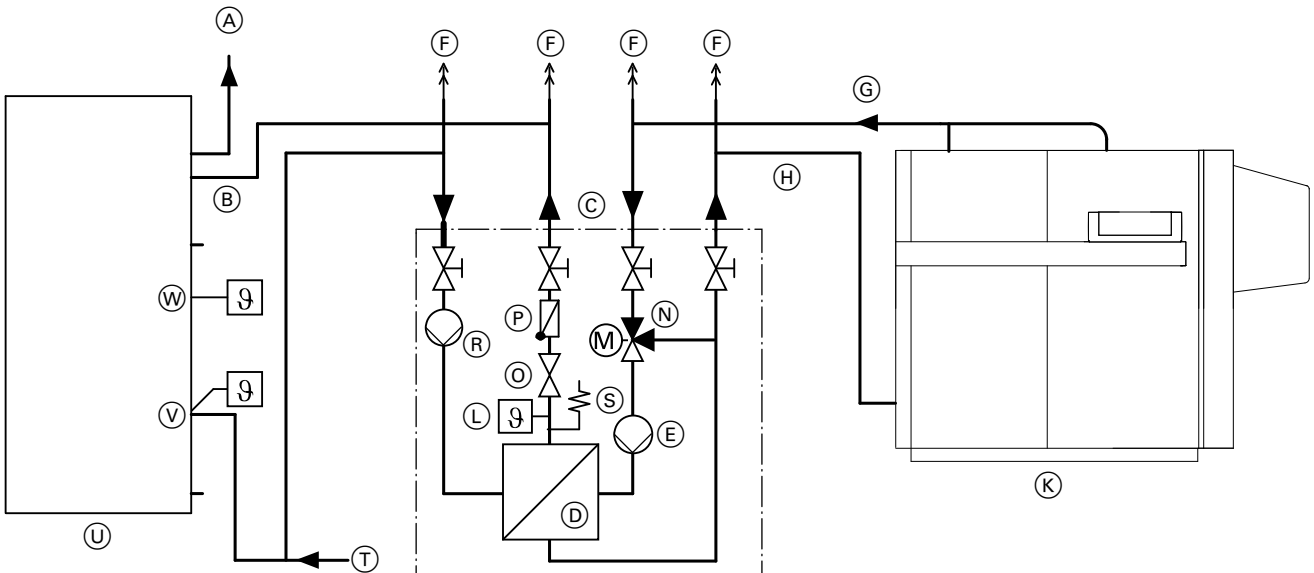
Jotta varaaja-vedenlämmittimen lämpökerrostuminen ei häiriinny, syöttöpumppu (R) kytketään päälle vasta, kun lämpötila-anturissa (L) on saavutettu säädetty lämpötila.

Lämmönvaihtimen haluttu siirtoteho säädetään säätöventtiilillä (O). Sekoitusryhmä (lisävaruste) (N) sekoittaa ensiöpuolen lämmitysveden vastaamaan käyttöveden lämpötilan asetusarvoa. Käyttöveden lämpötilan asetusarvolla enint 60 °C voidaan ehkäistä levylämmönvaihtimen kalkkeutumista.

Lämpödesinfiointi on mahdollinen Viessmann-lämmityskattiloiden yhteydessä, joissa on kattilapiirin ohjauskeskukset Vitotronic tai kattilapiirin ohjauskeskus Vitotronic 200-H (lisävaruste).

Peruskuorma katetaan Vitotrans 222 -laitteen jatkuvan tehon avulla. Sen ylittävä lämpimän veden tarve huippukuormakäytössä varmistetaan varaajatilavuudella.

Vedenoton päätyttyä tai vedenoton aikana varaajan sisältämä vesi lämpenee jälleen Vitotrans 222 -laitteen avulla tavoitelämpötilaan. Varatussa tilassa (vedenottotauko) on syöttöpumppu (R) ja lämmityspiirin pumppu (E) laitteessa Vitotrans 222 kytkettyjä pois päältä. Jos ilmoitettuja lämmitys- ja käyttöveden asetuslämpötiloja noudatetaan, Vitotrans 222 -lämmönvaihdinsarjassa voi käyttää käyttövetä, jonka kokonaiskovaus on enintään 20 °dH (maa-alkalimetallien kokonaismäärä 3,6 mol/m³).



- | | |
|---|---|
| (A) Lämmin käyttövesi | (N) Sekoitusryhmä |
| (B) Lämpimän käyttöveden tulo lämmönvaihtimesta | (O) Säätöventtiili |
| (C) Lämmönvaihdinsarja Vitotrans 222 | (P) Takaiskuventtiili |
| (D) Levylämmönvaihdin | (R) Syöttöpumppu (toisio), suurteho |
| (E) Lämmityspiirin pumppu (ensiö), suurteho | (S) Varoventtiili, ei korvaa varoventtiiliä DIN 1988 mukaan varaaja-vedenlämmittimelle. |
| (F) Ilmanpoisto | (T) Yhteinen kylmävesiliitäntä varoyksikön kanssa normin DIN 1988 mukaisesti |
| (G) Lämmitysmenovesi | (U) Vitocell 100-L, (tässä: tilavuus 500 l) |
| (H) Lämmityspaluuvesi | (V) Varaajan lämpötila-anturi alhaalla (pois) |
| (K) Lämmityskattila | (W) Varaajan lämpötila-anturi ylhäällä (päällä) |
| (L) Lämpötila-anturi | |

Käyttö kiinteällä menoveden lämpötilalla

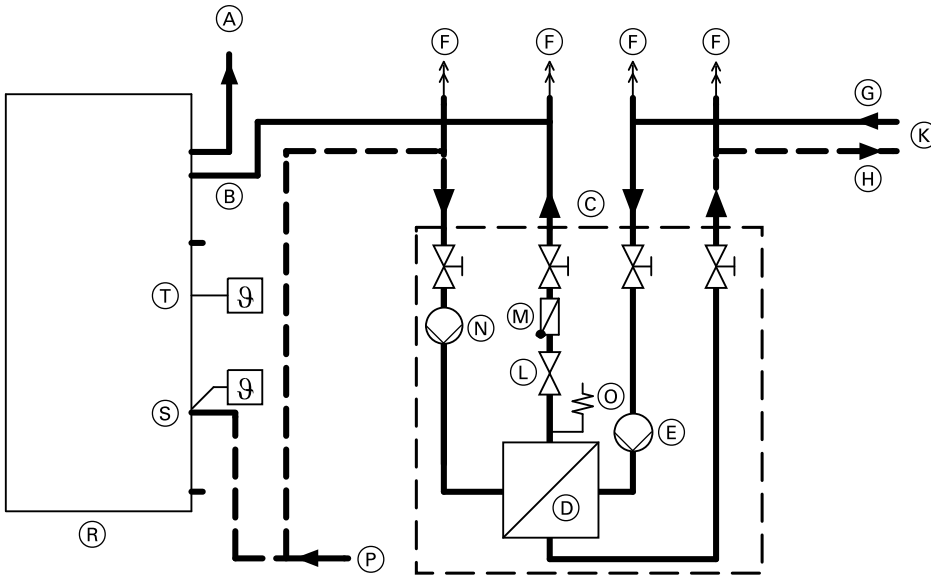
Lämmönvaihdinsarjaa Vitotrans 222 käytetään ilman sekoitusryhmää. Lämmitysveden lämpötila tulee rajoittaa arvoon 75 °C. Haluttu käyttöveden lämpötila ja siirtoteho säädetään latauksessa säätölemällä kiertomäärää lämmönvaihtimen lämpötehon mukaan kuristusventtiilillä (L). Jos käytettävissä oleva kattilateho on alle Vitotrans 222 -laitteen tehon, säätö tapahtuu kattilatehon mukaan. Suuret tai keskiuuret vedenottomäärät katetaan varaaja-vedenlämmittimen avulla. Kylmää vettä virtaa varaaja-vedenlämmittimeen tilalle. Jos kylmän veden kerros varaaja-vedenlämmittimessä saavuttaa ylemmän lämpötilasäätimen (T), Vitotrans 222 käynnistyy.

Peruskuorma katetaan Vitotrans 222 -laitteen jatkuvan tehon avulla. Sen ylittävä lämpimän veden tarve huippukuormakäytössä varmistetaan varaajatilavuudella.

Vedenoton päätyttyä tai vedenoton aikana varaajan sisältämä vesi lämpenee jälleen Vitotrans 222 -laitteen avulla tavoitelämpötilaan. Varatussa tilassa (vedenottotauko) on syöttöpumppu (N) ja lämmityspiirin pumppu (E) laitteessa Vitotrans 222 kytkettyjä pois päältä. Jos ilmoitettuja lämmitys- ja käyttöveden asetuslämpötiloja noudatetaan, Vitotrans 222 -lämmönvaihdinsarjassa voi käyttää käyttövetä, jonka kokonaiskovaus on enintään 20 °dH (maa-alkalimetallien kokonaismäärä 3,6 mol/m³).

Ohje

Huoltoväli riippuu veden kovuudesta, säädetystä lämpimän käyttöveden lämpötilasta ja lasketusta lämpimän veden määrästä.

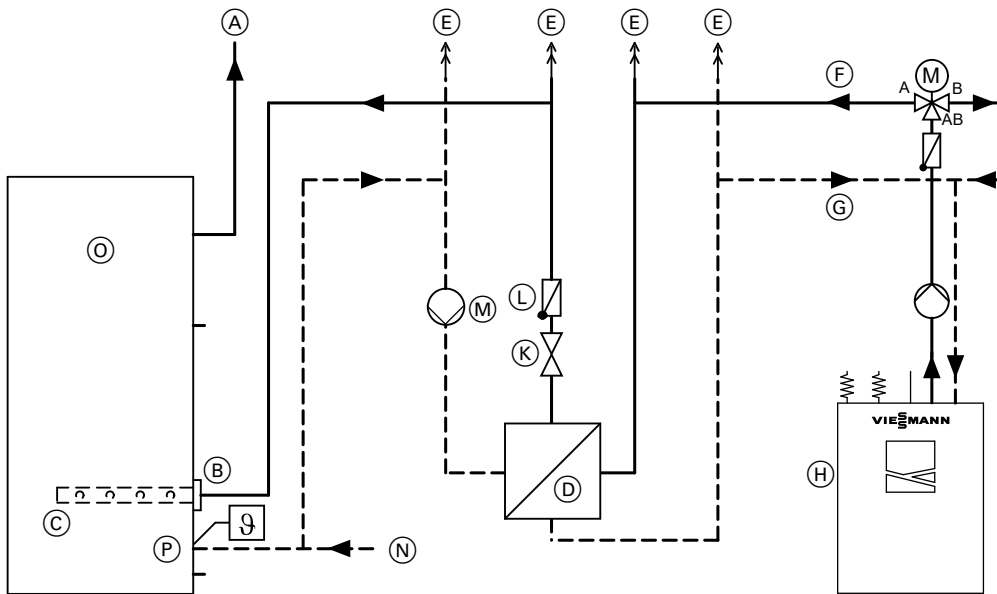


- | | |
|--|--|
| (A) Lämmin käyttövesi | (L) Säätoventtiili |
| (B) Lämpimän käyttöveden tulo lämmönvaihtimesta | (M) Takaiskuventtiili |
| (C) Lämmönvaihdinsarja Vitotrans 222 | (N) Syöttöpumppu (toisio), suurteho |
| (D) Levylämmönvaihdin | (O) Varoventtiili |
| (E) Lämmityspiirin pumppu (ensiö), suurteho | (P) Yhteinen kylmävesiliitäntä varoyksikön kanssa normin DIN 1988 mukaisesti |
| (F) Ilmanpoisto | (R) Vitocell 100-L, (tässä: tilavuus 500 l) |
| (G) Lämmitysmenovesi | (S) Lämpötilansäädin alhaalla (pois) |
| (H) Lämmityspaluuvesi | (T) Lämpötilansäädin ylhäällä (päälle) |
| (K) Lämmönlähde kiinteällä menoveden lämpötilalla (esim. kaukolämpö, enint. 75 °C) | |

Käyttö lämpöpumpun kanssa käyttöveden lämmityksen latauslanssiin yhdistettynä

Varaajajärjestelmässä otetaan varaaja-vedenlämmittimestä (R) latauksen aikana (ei vedenottoa) kylmä vesi latauspumpun (M) avulla alhaalta. Levylämmönvaihtimessa (D) vesi lämmitetään ja johdetaan takaisin varaaja-vedenlämmittimeen laippaan (B) asennetun latauslanssin (C) kautta. Latauslanssin suuriksi mitoitettujen ulosvirtausaukkojen ja hitaan ulosvirtausnopeuden ansiosta varaaja-vedenlämmittimeen muodostuu puhdas lämpötilakerrostuneisuus.

Jälkilämmitys on mahdollista suorittamalla sähkövastuksen EHE (lisävaruste) lisäasennus varaaja-vedenlämmittimen laippaan.



- | | |
|---|--|
| (A) Lämmin käyttövesi | (H) Lämpöpumppu |
| (B) Lämpimän käyttöveden tulo lämmönvaihtimesta | (K) Säätoventtiili |
| (C) Latauslanssi | (L) Takaiskuventtiili |
| (D) Levylämmönvaihdin | (M) Syöttöpumppu |
| (E) Ilmanpoisto | (N) Yhteinen kylmävesiliitäntä varoyksikön kanssa normin DIN 1988 mukaisesti |
| (F) Lämmitysmenovesi lämpöpumpusta | (O) Vitocell 100-L |
| (G) Lämmityspaluuvesi lämpöpumppuun | (P) Lämpöpumpun varaajan lämpötila-anturi |

5.3 Yleiset kaavat varaajajärjestelmän laskentaan

Laskelma vesimäärän mukaan

Normin EN 12831 mukaan käytetään toisin kuin tähän saakka normissa DIN 4701 lämpömäärälle $Q = \Phi$ ja lämpöteholle (jatkuva teho) $\dot{Q} = L$.

$$V_D = \frac{L \cdot t}{c \cdot \Delta T} \text{ litraa}$$

$$V_{\text{ges}} = V_D + V_{\text{vr}} \text{ litra}$$

$$= n_z \cdot \dot{V} \cdot t \text{ litra}$$

Laskelma lämpömäärän mukaan

Normin EN 12831 mukaan käytetään toisin kuin tähän saakka normissa DIN 4701 lämpömäärälle $Q = \Phi$ ja lämpöteholle (jatkuva teho) $\dot{Q} = L$.

$$\Phi_D = L \cdot t \text{ (kWh)}$$

$$\Phi_{\text{ges.}} = V_{\text{ges.}} \cdot \Delta T \cdot c \text{ (kWh)}$$

$$= \Phi_{\text{Sp.}} + \Phi_D \text{ (kWh)}$$

$$= V_{\text{ges.}} \cdot \Delta T \cdot c = \Phi_{\text{Sp.}} + \Phi_D$$

$$\Phi_{\text{Sp.}} = V_{\text{Sp.}} \cdot c \cdot (T_a - T_e) \text{ (kWh)}$$

5.4 Esimerkkilaskelma

Urheilukeskuksessa on 16 suihkua, joiden käyttö on rajoitettu **15 litraan/min.**

Suunnitelman mukaan **8 suihkua** on samanaikaisesti korkeintaan **30 minuuttia** jatkuvassa käytössä. Vedenottolämpötilan tulee olla **40 °C**. Käyttöveden lämmitykseen on käytettävissä enint. **100 kW kattilateho**.

$$c = \text{erit. lämpökapasiteetti} \\ \left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

n = varaaja-vedenlämmittimien määrä

n_z = Vedenottoaikkujen määrä

Φ_D = jatkuvalla teholla käytettävissä oleva lämpömäärä kWh

L = jatkuva teho kW

$\Phi_{\text{kok.}}$ = koko lämmöntarve kWh (tuottamiseen ja tarpeeseen)

$\Phi_{\text{var.}}$ = koko varaajatilavuuden käytettävissä oleva lämpömäärä (kWh)

Φ = yksittäisen varaaja-vedenlämmittimen käytettävissä oleva lämpömäärä (kWh)

t = aika tuntia

T_a = varaajan varauslämpötila °C

T_e = kylmän veden sisäänmenolämpötila °C

ΔT = vedenottolämpötilan ja kylmän veden sisäänmenolämpötilan välinen lämpötilaero K

\dot{V} = vedenottomäärä vedenottoaikkaa kohden l/h

V_D = jatkuvalla teholla lämmitettävissä oleva käyttövesi litroina

$V_{\text{kok.}}$ = koko vedenottomäärä litroina

$V_{\text{var.}}$ = käytettävissä oleva varaajatilavuus litroina

Varaajakoon laskenta vesimäärän mukaan

Kaikkiaan tarvitaan 30 minuutin aikana vesimäärä $V_{\text{ges.}}$, jonka lämpötila on 40 °C.

$$V_{\text{ges.}} = n_z \cdot \dot{V} \cdot t \\ = 8 \text{ suihkua} \cdot 15 \text{ l/min} \cdot 30 \text{ min} \\ = 3600 \text{ l}$$

Tästä 3600 litrasta saadaan liitäntäteholla 100 kW 30 minuutissa vesimäärä V_D .

$$V_D = \frac{L \cdot t}{c \cdot \Delta T}$$

$$V_D = \frac{100 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} \cdot 860 \text{ l} \cdot \text{K}}{1 \text{ kWh} \cdot (40 - 10) \text{ K}} \\ = 1433 \text{ l}$$

Tämä merkitsee sitä, että varaaja-vedenlämmittimen on tuotettava seuraava vesimäärä, jonka lämpötila on 40 °C:

$$3600 \text{ l} - 1433 \text{ l} = 2167 \text{ l}$$

Varauslämpötilan ollessa 60 °C saadaan tarvittavaksi varaajatilavuudeksi $V_{\text{Sp.}}$.

$$V_{\text{Sp.}} = \frac{2167 \text{ l} \cdot (40 - 10) \text{ K}}{(60 - 10) \text{ K}} = 1300 \text{ l}$$

Laskennallinen lukumäärä n Vitocell 100-L tilavuudella kukin 750 l, saadaan seuraavasti:

$$n = \frac{1300 \text{ l}}{750 \text{ l}} = 1,73$$

Valittu varaajajärjestelmä:

2 laitetta Vitocell 100-L kukin tilavuudella 750 l ja yhdellä lämmönvaihdinsarjalla Vitotrans 222 lämpöteholla 120 kW (esimerkkilaskelmassa käytettävissä olevalla kattilan maksimiteholla 100 kW).

Varaajakoon laskenta lämpömäärän mukaan

Kaikkiaan 30 minuutin aikana tarvitaan, kuten äsken laskettiin, 3600 litran vesimäärä, jonka lämpötila on 40 °C. Tämä vastaa lämpömäärää $\Phi_{\text{ges.}}$.

$$\Phi_{\text{ges.}} = V_{\text{ges.}} \cdot \Delta T \cdot c \\ = 3600 \text{ l} \cdot 30 \text{ K} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} = 126 \text{ kWh}$$

Liitäntäteholla voidaan tuottaa 30 minuutin vedenottoajalle lämpömäärä Φ_D .

$$\Phi_D = L \cdot t \\ = 100 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} = 50 \text{ kWh}$$

Tämä tarkoittaa sitä, että varaaja-vedenlämmittimen täytyy varata lämpömäärä $\Phi_{\text{Sp.}}$.

$$\Phi_{\text{Sp.}} = \Phi_{\text{ges.}} - \Phi_D \\ = 126 \text{ kWh} - 50 \text{ kWh} = 76 \text{ kWh}$$

Jokainen yksittäinen varaaja-vedenlämmitin Vitocell 100-L varaajatilavuudella 750 litraa varaa seuraavan lämpömäärän $\Phi_{\text{Sp. einz.}}$:

$$\Phi_{\text{Sp. einz.}} = 750 \text{ l} \cdot (60 - 10) \text{ K} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \\ = 43,6 \text{ kWh}$$

Siitä saadaan laskennallinen varaajalukumäärä n .

$$n = \frac{\Phi_{\text{Sp.}}}{\Phi_{\text{Sp. einz.}}} \\ = \frac{76 \text{ kWh}}{43,6 \text{ kWh}} = 1,74$$

Valittu varaajajärjestelmä:

2 laitetta Vitocell 100-L kukin varaajan tilavuudella 750 l ja yhdellä lämmönvaihdinsarjalla Vitotrans 222 lämpöteholla 120 kW (esimerkkilaskelmassa käytettävissä olevalla kattilan maksimiteholla 100 kW).

6.1 Käyttövesiliitäntä

Yleisiä ohjeita

Käyttövesiliitäntä: katso www.viessmann-schemes.com.
Liitäntäputkiin asennettavien armatuuriin kokojen täytyy olla normin DIN 1988 (katso kuva sivulla 34) ja normin DIN 4753 mukaisia.

Näihin armatuureihin kuuluvat:

- sulkuventtiilit
- tyhjennyshana
- paineenalennin
- varoventtiili
- takaiskuventtiili
- paineenmittauslaite (painemittari)
- läpivirtauksen säätöventtiili
- käyttövesisuodatin

paineenalennin (normin DIN 1988 mukaan)

Asennus on tarpeen, jos paine putkiverkostossa ylittää liitäntäkohdassa 80 % varoventtiilin reagointipaineesta.
Paineenalennin on tarkoituksenmukaista asentaa vesilaskurilaitteen taakse. Siten koko käyttövesilaitteistossa vallitsevat melkein samat paineolosuhteet ja laite on suojattu ylipaineelta ja painesysäyksiltä. Normin DIN4109 mukaan vedenjakelulaitteiston lepopaine ei asuintalon kerroksiin tapahtuneen jakelun jälkeen saa ennen armatuureja olla yli 5 bar (0,5 MPa).

Varoventtiili

Laitteiston on ylipaineen estämiseksi oltava varustettu rakennesiltaan tarkastetulla varoventtiilillä.
Sallittu käyttöpaino: 10 bar (1 MPa).
Varoventtiilin liitäntäläpimitan tulee olla:

- Tilavuuteen 200 l saakka
väh. R ½ (DN 15),
maks. lämmitysteho 75 kW,
- Yli tilavuuden 200 - 1000 l
väh. R ¾ (DN 20),
maks. lämmitysteho 150 kW,
- Yli tilavuuden 1000 - 5000 l
väh. R 1 (DN 25),
maks. lämmitysteho 250 kW.

Sijoita varoventtiili kylmävesiputkeen. Se ei saa olla varaaja-vedenlämmittimen (tai varaajaryhmän) lukittavissa. Varoventtiilin ja varaaja-vedenlämmittimen välissä ei saa olla putken supistuksia. Varoventtiilin poistoputkea ei saa sulkea. Ulos tuleva vesi täytyy johdtaa vaarattomasti ja näkyvästi lattiakaivoon. Varoventtiilin poistoputken lähelle (mieluiten varoventtiiliin) tulee kiinnittää kilpi, jossa on seuraava teksti:

"Lämmityksen aikana poistoputkesta voi turvallisuussyistä tulla vettä! Ei saa sulkea!"

Suositus: Varoventtiili asennetaan varaajan yläreunan yläpuolelle. Tällöin varaaja-vedenlämmittintä ei tarvitse tyhjentää varoventtiiliin liittyvien töiden yhteydessä.

Takaiskuventtiili

Estää laitteiston veden tai lämmitetyn veden virtaamisen takaisin kylmävesiputkeen tai paikalliseen verkkoon.

Paineenmittauslaite (painemittari)

Paineenmittauslaitteelle on suunniteltava liitäntäpaikka.

Läpivirtauksen säätöventtiili

Suosittelimme läpivirtauksen säätöventtiilin asennusta ja maksimivirtauksen säätämistä vastaamaan varaaja-vedenlämmittimen 10-minuutin-tehoa.

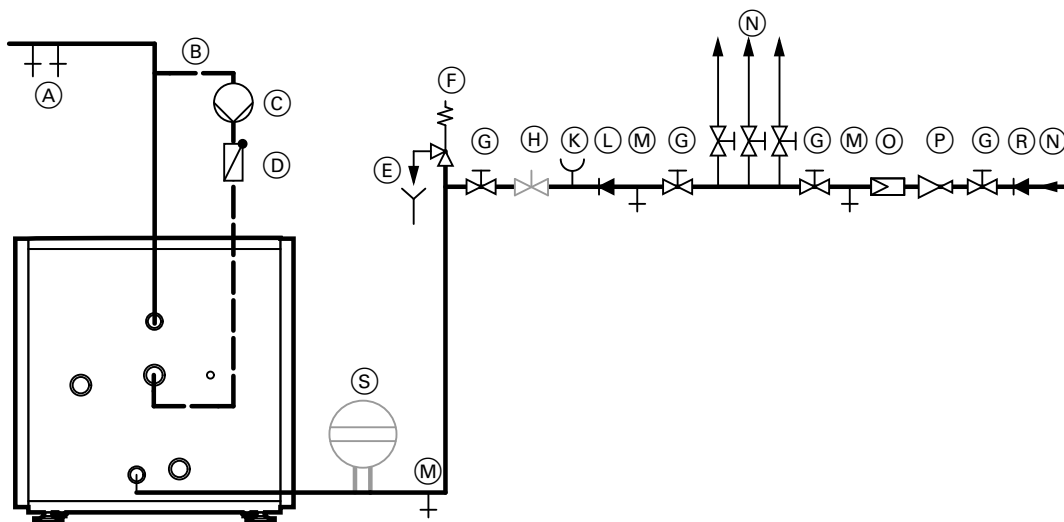
Käyttövesisuodatin

Normin DIN 1988 mukaan on asennettava käyttövesisuodatin. Käyttövesisuodatin estää lian pääsyn käyttövesilaitteistoon.

Vain varaajaryhmissä Vitocell 300-H:

Käyttöveden ulosvirtauslämpötilojen ollessa yli 60 °C voidaan useammasta varaajasta koostuvan varaajaryhmän käyttövesipuolen liitosputket kytkeä myös sarjaan.

Vitocell 100-H ja Vitocell 300-H



Käyttövesiliitäntä DIN 1988 mukaisesti

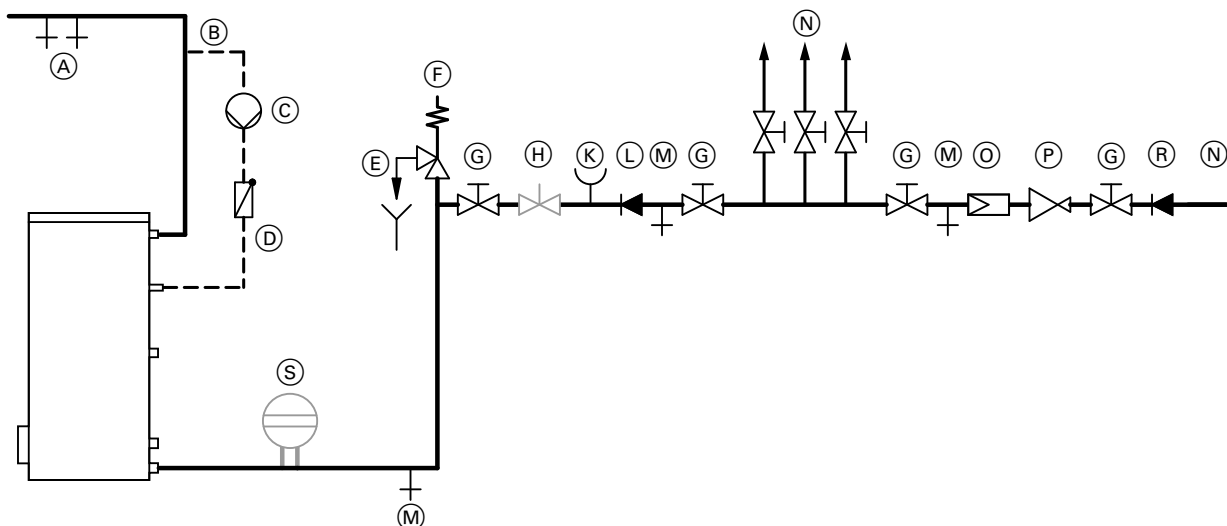
- (A) Lämmin käyttövesi
- (B) Kiertoputki

- (C) Kiertopumppu

Asennus — varaaja-vedenlämmitin (jatkoa)

- | | |
|--|---|
| (D) Takaiskuventtiili, jousikuormitettu | (M) Tyhjennys |
| (E) Poistoputken valvottavissa oleva suu | (N) Kylmä käyttövesi |
| (F) Varoventtiili | (O) Käyttövesisuodatin |
| (G) Sulkuventtiili | (P) Paineenlennin DIN 1988-200:2012-05 |
| (H) Läpivirtauksen säätöventtiili | (R) Takaiskuventtiili/putkierotin |
| (K) Painemittarin liitäntä | (S) Kalvopaisuntasäiliö, soveltuu käyttövedelle |
| (L) Takaiskuventtiili | |

Vitocell 100-V ja Vitocell 300-V



Käyttövesipuolen liitäntä DIN 1988 mukaan

- | | |
|--|---|
| (A) Lämmin käyttövesi | (K) Painemittarin liitäntä |
| (B) Kiertoputki | (L) Takaiskuventtiili |
| (C) Kiertopumppu | (M) Tyhjennys |
| (D) Takaiskuventtiili, jousikuormitettu | (N) Kylmä käyttövesi |
| (E) Poistoputken valvottavissa oleva suu | (O) Käyttövesisuodatin |
| (F) Varoventtiili | (P) Paineenlennin DIN 1988-200:2012-05 |
| (G) Sulkuventtiili | (R) Takaiskuventtiili/putkierotin |
| (H) Läpivirtauksen säätöventtiili | (S) Kalvopaisuntasäiliö, soveltuu käyttövedelle |

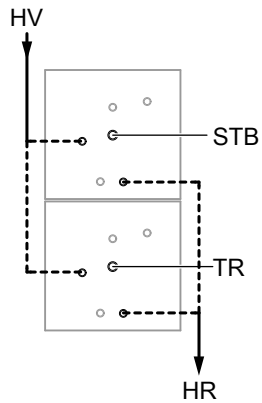
Varaajaryhmien käyttövesiliitäntä laitteella Vitocell 300-H

Ohje

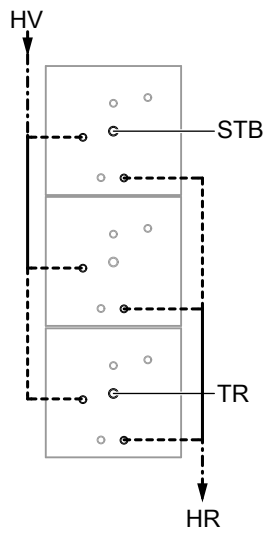
- Pinoamiskorkeus otettava huomioon:
Vitocell 300-H, 350 l: enint. 2 kpl
Vitocell 300-H, 500 l: enint. 3 kpl
- Käyttövesipuolen liitäntäputkien läpimitat on otettava huomioon.

Asennus — varaaja-vedenlämmitin (jatkoa)

700 ja 1000 litran (2 varaajaa) tilavuus:

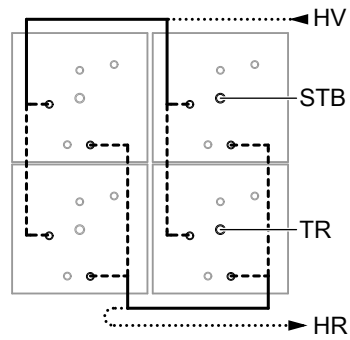


1500 l (3 varaajaa)

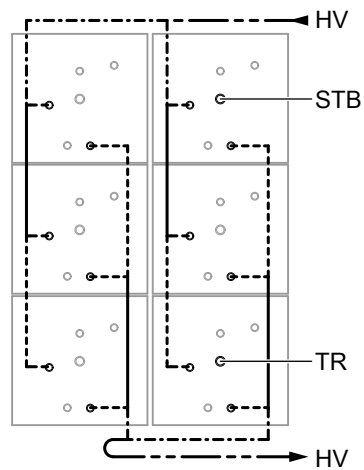


- DN 32
- DN 50
- - - - - DN 80
- DN 100
- - - - - DN 125

2 x 700 l ja 2 x 1000 l (2 x 2 varaajaa)



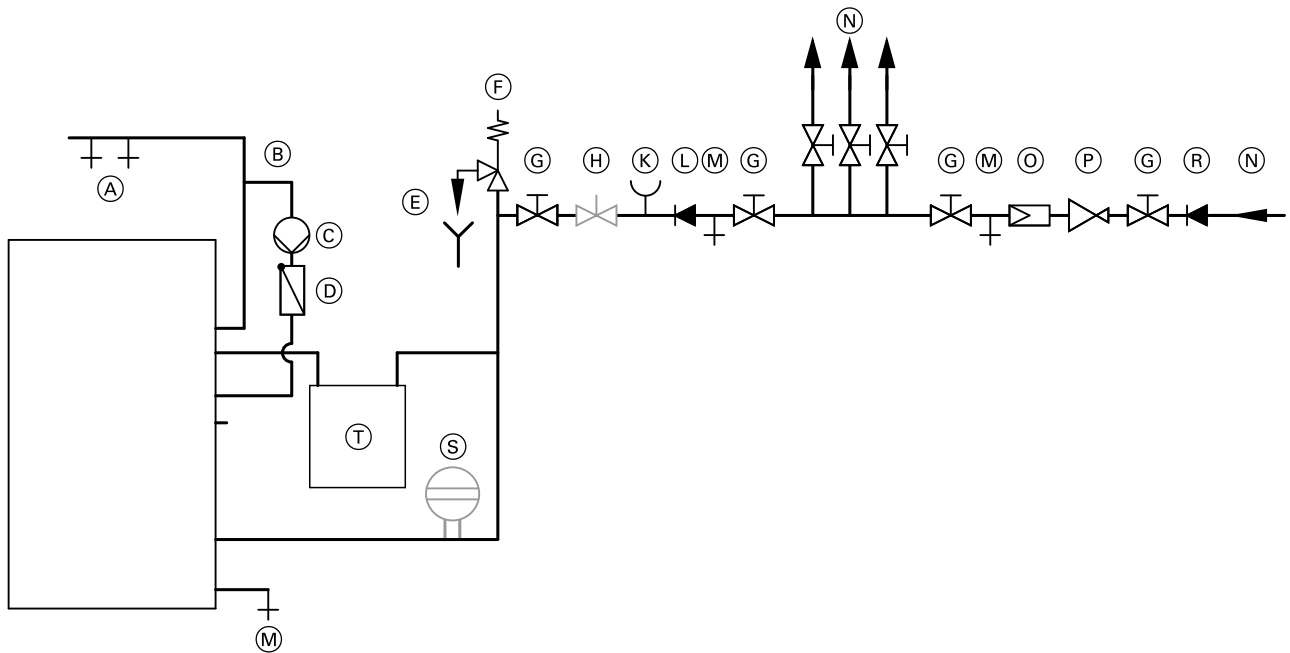
2 x 1500 l (2 x 3 varaajaa)



- HR Lämmityspaluuvesi
- HV Lämmitysmenovesi
- Ylikuumentemissuoja Ylikuumentemissuoja (jos tarpeen)
- TR Lämpötilasäädin

Asennus — varaaja-vedenlämmitin (jatkoa)

Vitotrans 222 (lisävaruste) yhdistettynä laitteeseen Vitocell 100-L



Liitäntä DIN 1988 mukaan

- | | |
|--|---|
| (A) Vedenottoaikat (lämmin käyttövesi) | (K) Painemittarin liitäntä |
| (B) Kiertoputki | (L) Takaiskuventtiili |
| (C) Kiertopumppu | (M) Tyhjennys |
| (D) Takaiskuventtiili, jousikuormitettu | (N) Kylmä käyttövesi |
| (E) Poistoputken valvottavissa oleva suu | (O) Käyttövesisuodatin |
| (F) Varoventtiili | (P) Paineenlennin DIN 1988-200:2012-05 |
| (G) Sulkuventtiili | (R) Takaiskuventtiili/putkierotin |
| (H) Lämpivirtauksen säätöventtiili | (S) Kalvopaisuntasäiliö, soveltuu käyttövedelle |
| | (T) Vitotrans 222 |

Asennusohjeet

- Putkistossa laitteen Vitotrans 222 jälkeen (virtaussuuntaan) **ei saa käyttää sinkittyjä teräsputkia.**
- Kylmävesiliitäntä täytyy suorittaa T-kappaleella suoralla läpimöllä laitteen Vitocell 100-L kylmävesiliitäntään. Laitteen Vitotrans 222 kylmävesiliitäntä suoritetaan vain T-kappaleen haaraumaan.
- Varoventtiili laitteen Vitotrans 222 alapuolella ei korvaa varoysikon varoventtiiliä DIN 1988 mukaan.

6.2 Kiertoputket

Hygienia- ja mukavuussyistä käyttöveden lämmityslaitteistoihin asennetaan kiertoputket. Tätä varten on voimassa olevia normeja ja säännöstöjä noudatettava. Kiertoputket tai kiertojärjestelmät on aina varustettava asianmukaisilla pumpuilla, säädettävä hydraulisesti, ja varustettava voimassa olevien määräysten mukaisella lämmöneristyksellä. Tätä varten on voimassa olevia normeja ja määräyksiä noudatettava (esim. DVGW-työohjelehtiset W551/W553 sekä DIN 1988/TRWI).

Putkiverkoston koon, lämmöneristykseen sekä varaajan ulostulon (TWW) ja kierron sisäänmenon (TWZ) välisen halutun tai vaaditun maksimaalisen lämpötilaeron perusteella saadaan kiertojärjestelmän tilavuusvirta.

Käyttöveden lämmityslaitteiston tyypistä riippuen on olemassa erilaisia mahdollisuuksia kiertoputkien liitännään. Melkein kaikissa varaaja-vedenlämmittimissä on varaajan ylimmässä kolmanneksessa liitännät kiertoputkelle. Poikkeuksen tästä muodostavat käyttövedenlämmittimet läpivirtausperiaatteella, esim. käyttövesiasemat tai yhdistelmävaraajat integroidulla käyttöveden lämmönvaihtimella (Vitocell 340-M/Vitocell 360-M). Ne varustetaan ”ruuvattavalla kierto-putkilla”, jossa kierto johdetaan osittain lämmönvaihtimeen. Jos näin ei ole, kiertoputki voidaan liittää myös käyttövedenlämmittimen kylmän veden sisäänluvovirtaukseen.

Mahdollisuus liitännään kylmän veden sisäänlutoon on tarkoituksenmukainen myös varaaja-vedenlämmittimissä, joissa vedenottotehon ja/tai kierron tilavuusvirran ja varaajan tilavuuden välisen suhteen perusteella on odotettavissa, että varaaja-vedenlämmittimen sisältö sekoittuu jatkuvasti, kuten esim. erittäin pienissä varaaja-vedenlämmittimissä. Liitännä kylmän veden sisäänlutoon voi olla mielekäs myös hyvin suurten kiertotilavuusvirtojen kohdalla. Erityisesti, kun putkiverkoston lämmöneristys on huono tai kun se haaroittuu hyvin laajalle, voivat erittäin suuret tilavuusvirrat olla tarpeen. Tällöin on otettava huomioon, että suurten virtausnopeuksien takia varaaja-vedenlämmittimen tasaantuminen ei osittain ole mahdollista. Valmiuosassa näin syntyvä sekoittuminen voi osittain johtaa hyvin pitkään lämmitysaikaan ja vaihteleviin ulostulolämpötiloihin (TWW). Myös tällaisessa tapauksessa kiertoputken liittäminen kylmän veden sisäänlutoon voi olla eduksi käyttöveden lämmityslaitteiston käyttökäytännöille.

Korroosioaurioiden välttäminen

Käyttöveden lämmityksessä käytettävien materiaalien korroosionkestävyys on ratkaisevan tärkeää laitteiston käyttöiän suhteen. Luonnolliset vesiesiintymät eivät enää pitkään aikaan ole pystyneet täyttämään kylmän käyttöveden tarvetta. Hapanta ja suolapitoista vettä käytetään yhä enemmän veden hankinnassa. Erityisesti teollisuusmaiden suurissa asutuskeskuksissa vesi on yhä syövyttävämpää.

Vaatimuksia vastaava, korroosiosuojan täyttävä laitteistojen valmistus ja suunnittelu sisältää materiaalin valinnan lisäksi myös ammattitaitoisen asennuksen, käyttöedellytysten huomioonottamisen ja asiantuntevan laitteiston käytön opastamisen.

Veden ja materiaalien vuorovaikutus

Materiaalit, kuten esim. kupari ovat korroosiolle alttiita, mutta se ei välttämättä johda vahinkoihin. Korroosioaurioita esiintyy vain silloin, kun metalli ei muodosta suojakerroksia vedessä. Suojakerrokset syntyvät veden, vedessä olevien aineiden ja materiaalin pintakerroksen vuorovaikutuksen tuloksena. Ne suojaavat metallia veden jatkuvalta syövytykseltä. Kerran muodostuneet suojakerrokset voivat kuitenkin tuhoutua veden muuttuneiden ominaisuuksien vuoksi. Ruostumattomalla jaloteräksellä on jo metalliseoksensa ansiosta suojaava vaikutus passiivisen kerroksen muodossa – se ei tarvitse vuorovaikutuksen aikaansaamaa suojakerrosta.

Veden lämpötila

Elintason kohoaminen ei ainoastaan aiheuta veden tarpeen kasvua yleisellä tasolla, vaan myös lämmitetyn käyttöveden kulutuksen lisääntymisen.

Käytännössä on yleistä rajoittaa käyttöveden lämpötila 60 °C lämpötilaan, koska myös varaaja-vedenlämmittimen teholluvut määritetään normin DIN 4708 mukaisesti 60 °C lämpötilassa.

Syitä, joiden vuoksi rajoittaa käyttöveden lämpötila enintään arvoon 60 °C:

- Energiansäästö
- Käytettyjen materiaalien korroosioikäikäytyminen
- Kalkinmuodostus
- Palovammojen välttäminen

Lian sisäänkulkeutuminen

Vedessä olevat kiinteät aineet voivat vaikuttaa negatiivisesti vesihygieniaan ja lisäksi aiheuttaa korroosiota. Monissa syöttöjohdoissa virtaa veden mukana ruoste- ja liikkahiukkasia, jotka siten kulkeutuvat talon liitäntäjohtoihin. Tämä vaara on erityisen suuri, jos uudisrakennusalueiden lisääntyneestä vedentarpeesta johtuen virtausnopeutta nostetaan vanhoissa syöttöverkostoissa. Verkostossa olevat sakkautumat irtoavat ja saastuttavat taloliitäntän.

Sen takia on tärkeää, että kylmän käyttöveden syöttöjohtoon asennetaan heti vesimittarin jälkeen aina käyttöveden suodatin. Valmistajan huolto-ohjeiden mukaiset säännölliset puhdistukset tulee suorittaa. Käyttöveden suodatin suojaa koko putkiverkostoa sisäänkulkeutuilta hiukkasilta. Samalla se suojaa suihkupäitä ja hanoja kerrostuimilta ja pesu- ja astianpesukoneiden magneettiventtiilit pysyvät toimintakuntoisina.

Voimassa olevien määräysten mukaisesti (DIN 1988-200) on siksi asennettava suodatin välittömästi vesimittarilaitteiston jälkeen.

Putkiasennus

Metallipitoisina putkijohtojen materiaaleina käytetään säännönmukaisesti kuparia ja jaloterästä.

Samoin käytetään myös muovi- ja muoviyhdistelmäjohtoja. Jotta käyttövesijohtojen asennuksen avulla voidaan turvata kuluttajan moitteeton käyttöveden saanti, saa vain sellaisia materiaaleja ja laitteita käyttää, joiden ominaisuudet vastaavat tekniikan yleisesti hyväksytyt sääntöjä. Lisätietoja tästä löytyy teknisistä sääntökoelmista DIN tai DVGW. DVGW- tai DIN/DVGW -tarkastusmerkintä sallituissa tuotteissa osoittaa, että tekniikan yleisesti hyväksytyjen sääntöjen mukaiset edellytykset on täytetty.

Käyttövedettä koskevien säädösten raja-arvojen sisäpuolella voi käyttöveden laatu vaihdella aina riippuen paikkakunnasta tai ajoittaisten heilahtelujen johdosta kuten esim. käytettäessä erilaisia kaivoja. Huolimatta yleisesti tunnetuista eri materiaaleja koskevista käyttörajoituksista on joskus vaikeaa ratkaista, milloin ja missä olosuhteissa kutakin materiaalia voi käyttää. Tässä on erityisen arvokkaana apuna asentajan tai vesilaitoksen paikallinen kokemus, jota on syytä käyttää hyväksi.

Uusien vesijohtojen suojaus käytettäessä suojakerrosta muodostavaa vettä riippuu myös olennaisesti asennuksen jälkeisestä ensimmäisestä käyttöajasta. Käyttöveden suodatin on oltava asennettuna alusta alkaen. Käyttöönottoa suoritettaessa täytyy ensin huuhtoa kaikki asennuksen aikana syntynyt lika pois johtoverkostosta. Tämän huuhtelutoimenpiteen suoritukselle asetetut tekniset vaatimukset on kuvattu edellä mainituissa sääntökoelmissa. Juokseva vesi on suojakerroksen muodostumisen kannalta parempi kuin seisova vesi: heti putkistojärjestelmän ensimmäinen täytön jälkeen on huolehdittava jatkuvasta veden käytöstä.

On myös otettava huomioon, että painekoetta varten (suodatetulla vedellä) tapahtuneen ensimmäisen täytön ja lopullisen käyttöönoton välillä ei ole pitempiä aikajaksoja, jotta johtojen osittaisen täyttöasteen takia erilaisia likakerrostumia ei ehdi muodostumaan.

Kupariputket

Kupariputkia käytetään suuressa määrin talon vesijohtoasennuksissa niiden erinomaisten asennusominaisuuksien takia. Kupari on myöskin materiaali, joka muodostaa käyttövedessä suojakerroksen ja on sen takia korroosionkestävä.

Korroosioaurioiden välttäminen (jatkoa)

Veden ominaisuuksien vaikutus korroosion syntymisen todennäköisyyteen riippuu korroosion laadusta. Pehmeä hiilihappopitoinen vesi ja korkea sulfaattipitoisuus saattavat myös edistää korroosioreaktioiden syntymistä. Asennuksessa on kiinnitettävä huomiota siihen, että suuruusluokissa 28 x 1,5 mm saakka kupariputkien lämpökäsittely yli 400 °C lämpötilassa ei ole sallittua. Tämä tarkoittaa sitä, että kova-juotto, kuumataivutus tai pehmeäksihehkytys putken pään muhvitukseen ja levitykseen on kielletty.

Käyttöönnotossa on laitteistoa huuhdeltava riittävästi, koska jäljellä jäävät vierashiukkaset voivat häiritä suojakerroksen muodostumista. Myös osittaiset täytöt, joita voi syntyä vedellä tehtyjen tiiviystarkastusten ja käyttöönoton välillä, jos laitteistoa ei täysin tyhjenetä, joltavat erilaisiin suojakerroksen muodostumisiin tai kolmevaiherajaan, joka saattaa vaikuttaa negatiivisesti suojakerroksen muodostumiseen.

Juokseva vesi on suojakerroksen muodostuksen kannalta parempi kuin seisova.

Suurimpia sallittuja virtausnopeuksia on noudatettava, katso normia DIN 1988-300.

Messinki ja punametalli kuuluvat myös kuparimateriaaleihin. Messingin sinkinkatoa havaitaan harvoin. Näissä yhteyksissä on ennen kaikkea käytettävä hyväksi paikallisesti saatuja kokemuksia.

Säännöt kupariputkien korroosiosuojatoimenpiteitä varten

1. Kupariputket saa asentaa vain suojakerrosta muodostaviin vesiin. Ammattitaitoinen asennus
2. Tehokas käyttöveden suodatin asennettava.
3. Käytettävä vain normitettuja putkia.
4. Laitteiston käyttöönotto on suoritettava huolella, huuhtelu mukaan lukien.

Ruostumattomat jaloteräsputket

Jaloteräs on materiaalina lähes ihanteellinen korroosio- ja hygieniaminaiuuksiansa takia olemaan kosketuksessa juomaveteen, tärkeimpään elintarvikkeeseemme.

Ruostumattomasta jaloteräksestä valmistettu varaaja-vedenlämmitin

Varaaja-vedenlämmittimen materiaalin oikea valinta mahdollistaa suurimman varmistuksen käyttöveden korroosiohyökkäyksiä vastaan.

Viessmann on osallistunut intensiivisesti varaaja-vedenlämmittimien kehitykseen. Vuosien aikana on ennakkoluulottomasti tutkittu suuri määrä materiaaleja ja korroosiosuojamenetelmiä.

Viessmannin varaaja-vedenlämmittimiin käytetään jaloterästä materiaalinumeroilla 1.4521 ja 1.4571, jotka on jo vuosikymmenien aikana hyväksi havaittuja.

Viessmannin jaloteräksestä valmistetut varaaja-vedenlämmittimet ovat intensiivisen kehitystyön tulos, jota ovat täydentäneet monivuotiset käytännön sovellutukset.

Ratkaisevaa ei ole ainoastaan käyttää jaloterästä, jonka korroosiosuoja on suurin mahdollinen, vaan sen lisäksi on yhtä tärkeää, että materiaalin korroosionkestävyys säilyy kaikissa valmistusvaiheissa. Tästä lähtökohdasta ovat syntyneet suunnittelu- ja valmistelusuunta- viivat, jotka johtavat sellaiseen varaaja-vedenlämmittimeen, joka on korroosiovarma ja pitkäikäinen.

Teräksestä valmistettu, Ceraprotect-emaloinnilla ja katodisella korroosiosuojalla varustettu varaaja-vedenlämmitin

Ceraprotect-emalointi on korroosiohyökkäyksiä kestävä lasia muistuttavasta materiaalista tehty pinnote. Seinissä on sileä Ceraprotect-emalointi, joka ehkäisee kalkkikerrostumia.

Lisäksi tämä varaaja-vedenlämmitin on varustettu suoja-anodilla. Se on käytettävissä joko magnesiumanodina tai huoltoa tarvitsemattomana sähköanodina.

Käyttörajoituksia suhteessa sallittuihin vedessä oleviin aineisiin ei ole määritely tavallisten, molybdeenipitoisten jaloterästen ollessa kyseessä.

Näin jaloteräs on vedessä, jonka pH-arvo on välillä 4–10 täysin passiivinen, ja käyttövetä koskevien määräysten mukainen pH-arvo saa olla vain välillä 6,5–9,5.

Valmistajien kloriittipitoisuutta koskevia käyttörajoituksia on noudatettava.

Säännöt jaloteräksisten, ruostumattomien putkien asennukseen

1. Ammattitaitoinen asennus, jaloteräkselle sopiva käsittely
2. Tehokas käyttöveden suodatin asennettava.
3. Käytettävä vain normitettuja putkia.
4. Laitteiston käyttöönotto on suoritettava huolella, huuhtelu mukaan lukien.

Muoviputket

Käyttöveden alueella on saatavana paljon erilaisista muovimateriaaleista valmistettua putkistojärjestelmiä, mukaan lukien muovista/metallista valmistetut yhdistelmäputket. Näihin materiaaleihin liittyy erityisesti asennuksessa erilaisia ehtoja, jotka tulee ottaa huomioon, esim. pituuslaajeneminen, soveltuvuus kylmä- ja/tai lämminvesijohdotasennukseen, liitäntä- ja kiinnitystekniikat, käyttöönottoedellytykset ja huuhtelumenetelmät. Samoin täytyy ottaa huomioon kuljetus- ja varastointiedellytykset. Tässä täytyy sen takia ehdottomasti kiinnittää huomiota valmistajan tietoihin.

Periaatteena on, että myös muoviputkien yhteydessä käytetään vain tuotteita, joissa on tunnustettu tarkastusmerkintä, esim. DVGW-tarkastusmerkintä. Näin varmistetaan, että putket vastaavat hygienian suhteen Saksan Bundesgesundheitsamt-terveysviraston muovikomission KTW-määräyksiä.

Jotta tasaisena pysyvä laatu voidaan varmistaa, on valmistusvaiheet pitkälle automatisoitu.

Nämä Viessmannin korkeat vaatimukset jo materiaalin valinnassa yhdistyneenä huolelliseen, jaloteräksen ominaislaadun huomioonotetaan valmistusprosessiin luovat pohjan, jonka perustalla sadattuhannet asennetut varaaja-vedenlämmittimet suorittavat tehtävänsä myös äärimmäisissä käyttöolosuhteissa. Jaloteräkseen voidaan huolletta yhdistää kaikkia käyttövedelle sopivia raaka-aineita ottaen huomioon veden ja käytön asettamat rajoitukset.

Viessmannin jaloteräksestä valmistetuilla varaaja-vedenlämmittimillä on seuraavat ominaisuudet:

- Homogeeniset pinnat
- Hygieenisuus peilikirkkaiden pintojen ansiosta
- Bakteerineutraalisuus jaloteräs-materiaalin johdosta
- Ei saosmuodostusta, vastustuskykyiset pinnat

Tämä suojajärjestelmä ei ainoastaan täytä normin DIN 4753 vaatimuksia, vaan ylittää ne. Näin tämä järjestelmä soveltuu kaikille käyttövesille, joiden johtokyky on > 100 µS/cm.

Ruostumattomasta jaloteräksestä valmistettu levylämmönvaihdin, kuparijuotettu

Levylämmönvaihtimien tehokkaat lämmönvaihdinpinnat mahdollistavat lämpimän veden saannin pienissäkin tiloissa ja vain tarpeen mukaan. Lämmönvaihdinlevyt ovat materiaalia 1.4401 eli jaloterästä, joka on verrattavissa varaajien valmistuksessa yleisesti käytettyihin materiaaleihin 1.4571 ja 1.4521, ja jolla sen vuoksi on samat positiiviset ominaisuudet.

Lämmönvaihdinlevyt on juotettu kuparilla. Sen takia on noudatettava veden laadun ja korroosion suhteen käyttövetä koskevien määräysten ohella myös tunnettujen DIN-standardien vaatimuksia kupariputkien käsittelyssä, esim. korroosiotodennäköisyys kohoaa samalla kun sulfaatti-ionien tai vapaan hiilihapon pitoisuus kohoaa.

Kuparijuotoksen takia on noudatettava sinkittyjen putkien yhteydessä käytettävää virtaussäätöä.

Jos vesi on erittäin kovaa, kokonaiskovuus yli 20 °dH (maa-alkalien summa 3,5 mol/m³) suositellaan kierukkalämmitteisten varaajavedenlämmittimien asentamista. Levylämmönvaihtimissa kalkkikerrostumat johtavat tehon vähentymiseen ja mahdollisesti häiritseviin virtausääniin. Äärimmäisessä tapauksessa lämmönvaihtokanavat voivat tukkeutua.

Vaihtoehtoisesti voidaan vastaava käyttöveden laatu varmistaa taroitukseen sopivalla vedenkäsittelymenetelmällä, joka täytyy asentaa ja huoltaa ammattitaitoisesti.

Huomautus

Edellä viitattiin jo normiin DIN 1988. Normi DIN 1988 esittää ”Tekniset säännöt käyttövesiasennusta varten (TRWI)” tekniikan normina. Se jakaantuu seuraavaan yhteensä 5 osaan.

Normin DIN 1988/TRWI osat

DIN 1988	Tekniset säännöt käyttövesiasennusta varten (TRWI)
Osa 100	Käyttöveden suoja, käyttöveden laadun säilyttäminen; tekninen DVGW-sääntö
Osa 200	Asennus tyyppi A (suljettu järjestelmä) - suunnitelu, rakenneosat, laitteet, materiaalit, tekninen DVGW-sääntö
Osa 300	Putkihalkaisijan määrittäminen, tekninen DVGW-sääntö
Osa 500	Paineennostoasemat, joissa kierroslukusäädetyt pumput, tekninen DVGW-sääntö
Osa 600	Käyttövesiasennukset yhdessä sammutus- ja paloturvallisuuslaitteiden kanssa, tekninen DVGW-sääntö

Koska ”käyttöveden suoja ja käyttöveden laadun säilyttämistä” koskeviin toimenpiteisiin liittyy myös yleisen edun mukainen ja oikeudellisesti sitova hygienian turvaaminen, on vastaavia määräyksiin ja ohjeisiin kiinnitettävä huomiota ja niitä on noudatettava.

Tässä yhteydessä on vielä mainittava toimenpiteet sähköturvallisuuden ja painesysäyksien rajoittamisen varmistamiseksi. Muiden vauriomekanismien välttämiseksi ne toimivat myös korroosiosuojatoimenpiteiden mukaisesti:

- Talon liitäntäjohtoihin asennettujen eristyskappaleiden takia on huolehdittava siitä, että sähköturvallisuuslaitteet pysyvät voimassa. Muuten järjestelmän vettä johtavissa osissa saattaa syntyä potentiaaleja, jotka edistävät korroosiota.
- Painesysäyksiä rajoittamalla alennetaan muodostuneiden suoja-kerrosten irtoamisriskiä.

8.1 Kysymyslomake varaaja-vedenlämmittimien mitoitukseen

Varaaja-vedenlämmittimet käyttöveden lämmityslaitteistoissa

1. Osoite	2. Perustiedot
Nimi	Haluttu varaajalämpötila °C
Katuosoite	Lämmöntuoton menoven- den lämpötila °C
Postinumero/paikkakunta	Lämpötilaero (Δt) <input type="checkbox"/> Optimoitu K
Puhelin (kysymyksiä varten)	
Päivämäärä	<input type="checkbox"/> Tarvittava lämmitysteho lasketaan laskentaohjelman avulla: katso https://cylinder-planner.ca.viessmann.com .
Projekti	<input type="checkbox"/> Suurin käytettävissä oleva lämmitysteho KW

3. Laskentamenetelmän valinta

Asunnot

Asuntotyyppi	N_L -tunnusluku	Määrä
Yksiö tai kaksio, jossa suihku	0,71	
3 huonetta, jossa tavallinen kylpyamme	0,77	
Asuntoyksikkö, jossa tavallinen kylpyamme	1,00	
Asuntoyksikkö, jossa mukavuuskylpyamme	1,12	
Mukavuusasunto, jossa tavallinen kylpyamme ja suihku	1,63	
Asuntoyksikkö, jossa vierashuone	1,89	
Jokin muu		

Hotellit ja matkustajakodit

Varustus	Tarve (kWh)	Määrä
Yhden hengen huone, jossa 1 kylpyamme ja 1 pesuallas	7,0	
Yhden hengen huone, jossa 1 suihku ja 1 pesuallas	3,0	
Yhden hengen huone, jossa 1 pesuallas	0,8	
Kahden hengen huone, jossa 1 kylpyamme ja 1 pesuallas	10,5	
Kahden hengen huone, jossa 1 suihku ja 1 pesuallas	4,5	
Kahden hengen huone, jossa 1 pesuallas	1,2	
Asiakaspaikat	0,6	

Hotelliluokitus (tähtien lukumäärä)	
Käyttöjakso	tuntia
Lämmitysaika	tuntia

Gastronomiayritykset (esim. ravintola, kanttiini, ruokala)

Ravitusmuoto	<input type="checkbox"/> Ravintola	<input type="checkbox"/> Kanttiini	<input type="checkbox"/> Jokin muu
Asiakaspaikkojen lukumäärä	Vedenottoaikojen määrä	Lämpimän käyttöveden tarve	l/asiakaspaikka
		Käyttöjakso	tuntia

Sairaalat ja klinikat

Vuodepaikkojen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve (45 °C)	l/vuodepaikka
Muiden vedenottokertojen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve (45 °C)	l/vedenotto
Vedenottoaikojen määrä yhteensä	Käyttöjakso	tuntia

Yhteisasunto (esim. asuntola, kasarmi)

Asukasmäärä	Suihkuun käyttötiheys	Käyttäjämäärä/tunti ja suihku
Suihkujen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve (45 °C)	l/suihkussa käynti
Muiden vedenottokertojen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve	l/vedenotto
Lisävedenottokertojen lukumäärä		

Liite (jatkoa)

Vanhainkoti, hoitokoti

Vuodepaikkojen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve (45 °C)	/vuodepaikka
Asiakaspaikkojen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve (45 °C)	/asiakaspaikka
Muiden vedenottoaikojen lukumäärä	Käyttöjakso	tuntia
Vedenottoaikojen määrä huonetta kohden		

Leirintäalue, leirikeskus

Retkeilijöiden lukumäärä	Suihkun käyttöikeys	Käyttämäärä/tunti ja suihku
Suihkujen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve (45 °C)	/suihkussa käynti
Muiden vedenottoaikojen lukumäärä	Lämpimän käyttöveden tarve (45 °C)	/vedenottoaikka

Vapaa-ajan laitokset (esim. urheiluhalli, uimahalli)

Suihkujen lukumäärä	Lämmitysaika	min	
Käyttöjakso	min	Suihkussakäyntiaika	min
Lämpimän veden tarve/suihku (40 °C)	l/min		

Teollisuusyritykset

Työntekijöiden lukumäärä	Toiminta	<input type="checkbox"/> vähän likaava	<input type="checkbox"/> keskimääräisen likaava	<input type="checkbox"/> erittäin likaava
Käyttölaitteisto	Lämpimän käyttöveden määrä (l/min)		Määrä	
Pesualtaat poistoventtiilillä	8,50			
Pesualtaat suihkuhanalla	4,50			
Pyöreät pesukaivot 6 henkilölle	20,00			
Pyöreät pesukaivot 10 henkilölle	25,00			
Suihkulaitteisto ilman pukuhuonetta	9,50			
Suihkulaitteisto pukuhuoneen kanssa	9,50			
Käyttöjakso				tuntia
Lämmitysaika				tuntia

4. Valittu varaaja-vedenlämmitin

Vitocell 100, tyyppi:

Vitocell 300, tyyppi:

8.2 Tarkastuslista lämmönvaihtimia koskeviin kyselyihin/mitoitukseen

Käyttötarkoitus: vesi/vesi

- Järjestelmäerotus lattialämmitys
 Järjestelmäerotus kaukolämpö
 Käyttöveden lämmitys
 Muuta:

Järjestelmälämpötilat

Ensiö		Toisio	
Sisäänmeno	°C	Sisäänmeno	°C
Ulostulo	°C	Ulostulo	°C
Teho	kW		

Rajoitukset (kuten maks.)

Painehäviö		Toisio	
Ensiö	mbar kPa		mbar kPa

Rajoitukset

Painetehot	bar MPa		
------------	------------	--	--

Rajoitukset

Lämpötilat	°C		
------------	----	--	--

Erityisvaatimuksia?

Määrätty lämmönvaihtimen tyyppi

- Järjestelmäerotus lattialämmitys
 Järjestelmäerotus kaukolämpö

8.3 Tarkistuslista lämmönvaihdintiedusteluihin/-mitoitukseen

Käyttötarkoitus: höyry/vesi

<input type="checkbox"/> Järjestelmäerotus kaukolämpö <input type="checkbox"/> Muuta:			
Kylläisen höyryn paine/järjestelmälämpötilat			
Ensiö		Toisio	
Höyrynpaine	bar MPa	Sisäänmeno	°C
Kondensaatin ulostulo	°C	Ulostulo	°C
Teho	kW		
Rajoitukset (kuten maks.)			
Painehäviö			
Ensiö		Toisio	
	mbar kPa		mbar kPa
Rajoitukset			
Painetehot	bar MPa		
Rajoitukset			
Lämpötilat	°C		
Erityisvaatimuksia?			
Määrätty lämmönvaihtimen tyyppi			
Putkinippulämmönvaihdin			
<input type="checkbox"/> Pystymalli <input type="checkbox"/> Vaakamalli (Viessmann toimittaa vain pystymallin)			

Aakkosellinen hakemisto

A		V	
Asukasmäärä p, määräitys.....	15	Varaajajärjestelmä, laskenta.....	32
D		Varaajajärjestelmä, toimintakuvaus.....	29
DIN 4708-2.....	15	Varaajajärjestelmän laskenta.....	32
K		Varaajajärjestelmät.....	28
Kattilalisäys Zk.....	18	Varaajan lämmityksen kiertopumppu, mitoitus.....	25
Kiertoputket.....	38	Varaajaryhmien käyttövesiliitäntä.....	35
Korroosiovauriot.....	39	Varaaja-vedenlämmittimen asennus.....	34
Kysymyslomake varaaja-vedenlämmittimien mitoitukseen.....	42	Varaaja-vedenlämmittimen valinta	
Käyttöveden syöttöyksikkö.....	23	– Jatkuvan tehon mukaan.....	14
Käyttöveden tarve asuinrakennuksissa.....	15	– Tarvetunnusluvun N mukaan.....	9
Käyttöveden tarve hotelleissa, matkustajakodeissa ja hoitokodeissa		Varaaja-vedenlämmittimien mitoitus.....	15
.....	19	Varaaja-vedenlämmittimien valintakaaviot.....	9, 10, 12
Käyttöveden tarve liiketoiminnallisessa käytössä olevassa saunassa		Varoventtiili.....	34
.....	20	Vedenottoaikan tarve.....	16
Käyttöveden tarve teollisuusyrityksissä.....	18	Vitotrans 353.....	7, 14, 23
Käyttöveden tarve urheiluhalleissa.....	21	Y	
Käyttövesiliitäntä.....	34	Yleiskuva tuoteominaisuudet.....	8
Käyttövesimoduuli.....	7, 14		
Käyttövesipuolen liitäntä DIN 1988 mukaan.....	35		
Käyttövesipuolen liitäntä laitteessa Vitotrans 222.....	37		
Käyttövesisuodatin.....	34		
L			
Laskentaohjelma.....	15		
Lämmitysteho, määräitys.....	19, 20, 21		
Lämmitysveden tilavuusvirta, määräitys.....	25		
Lämmitysvesipuolen läpivirtausvastus, määräitys.....	25		
Lämmitysvesipuolen tilavuusvirta, määräitys.....	27		
Lämmöntarve			
– Käyttövedelle asuinrakennuksissa.....	15		
– käyttövettä varten hotelleissa, matkustajakodeissa ja hoitokodeissa.....	19		
– käyttövettä varten liiketoiminnallisessa käytössä olevassa saunassa.....	20		
– Käyttövettä varten teollisuusyrityksissä.....	18		
– käyttövettä varten urheiluhalleissa.....	21		
Läpivirtauksen säätöventtiili.....	34		
M			
Mitoitus			
– Huippuläpivirtauksen mukaan.....	23		
– jatkuvan tehon mukaan.....	25		
Mitoitus varaaja-vedenlämmittimet, kysymyslomake.....	42		
P			
Paineenalennin.....	34		
Paineenmittauslaite.....	34		
painemittari.....	34		
S			
Sulkuventtiilit.....	34		
T			
Takaiskuventtiili.....	34		
Tarkastuslista lämmönvaihtimia koskeviin kyselyihin/mitoitukseen.....	44		
Tarvetunnusluku N, laskelma.....	16		
Tuoteominaisuudet, yleiskuva.....	8		
Tuotetiedot.....	5		
Tyhjennysventtiili.....	34		



Tekniset muutokset mahdollisia!

Viessmann OY
Äyritie 8 A
01510 Vantaa
Fax 010 328 2558
Puh 010 328 2550
www.viessmann.com

5619420