

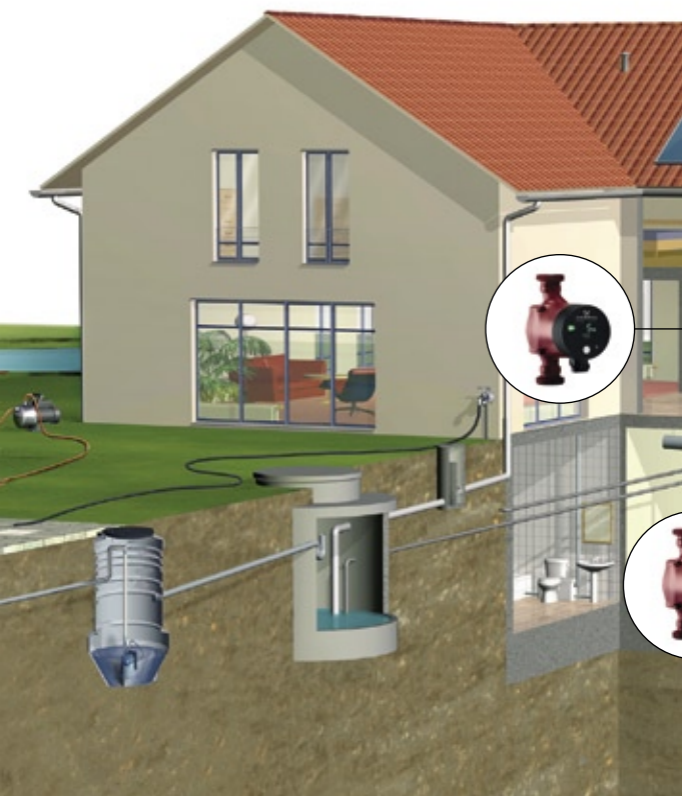
BE > THINK > INNOVATE >

LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT KOTITALOUKSISSA



GRUNDFOS 

Tervetuloa kotitalouksien kiertovesipumppujen käsikirjan pariin



Tämä opas sisältää seuraavat osa-alueet:

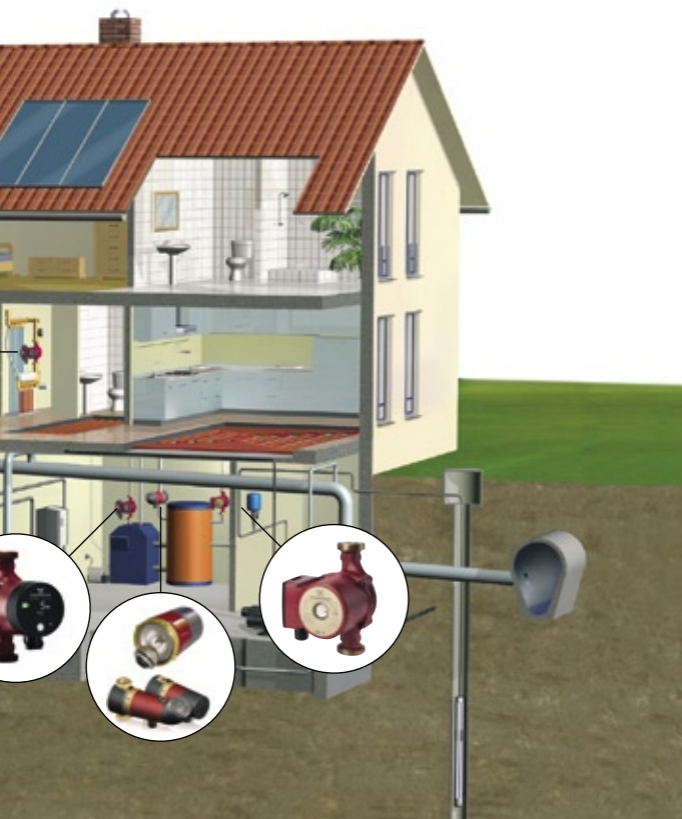
SOVELLUKSET

PUMPUN VALINTA

LISÄVARUSTEET

TEORIAA

VIANMÄÄRITYS





SOVELLUKSET

Kiertovesipumput ja pumppujärjestelmät kotitalouksissa	6
Käyttöalueet	7
Järjestelmän rakenne1-putkijärjestelmä	8
Järjestelmän rakenne2-putkijärjestelmä	9
Laftialämmitys	10
Lattialämmitysjärjestelmän rakenne	11
Kattilajärjestelmät	12
Vaihtoehtoiset polttoaineet	13
Lämmönvaihtimet	14
Lämpimän käyttöveden kierrätys	15
Lämmitysjärjestelmien kiertovesipumput	16
Lämpimän käyttöveden kierrätys	17
Jäähdytys- ja ilmastointijärjestelmät	19
Geoterminen lämmitys / jäähdytys	20
Lämmön talteenotto maasta	21
Lämmön talteenotto ilmasta	22

PUMPUN VALINTA

Energiaprojekti	24
Merkinnän lukeminen kannattaa	25
Grundfos ALPHA2 -kiertovesipumppu	27
Grundfos UPS -kiertovesipumppu	28
Grundfos MAGNA	29
Grundfos COMFORT	30
Grundfos UP – N/B -kiertovesipumppu	31
Grundfos TP	32
Grundfos TPE	33

LISÄVARUSTEET

Grundfos GT -paisuntasäiliöt	36
Paisuntasäiliöiden mitoitus	37

TEORIAA

Peruseriaatteet	40
Lämpöhäviö	41
Virtaaman laskenta	43
Virtaaman vaihtelu	45
Lämmitysjärjestelmän kuormitusprofiili	46
Painesuhteet lämmitysjärjestelmässä	47
Käyttöpaine	48
Avoimet paisuntajärjestelmät	49
Paineistetut paisuntajärjestelmät	50
Nostokorkeus	52
Painehäviö	54
Pumppukäyrät/järjestelmän ominaiskäyrä	55
Painehäviö	56
Lämmitysjärjestelmän tasapainotus	57
Staattinen paine	58
Eispaine	59

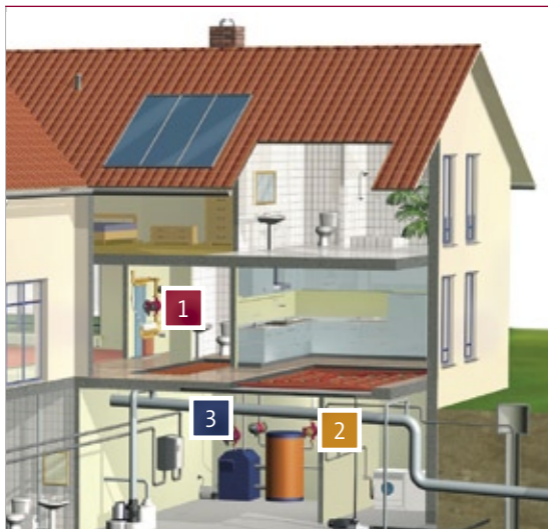
VIANMÄÄRITYS

Lämmitysjärjestelmien kiertovesipumput	62
Hyödyllisiä vihjeitä	63
Lämpimän käyttöveden kiertojärjestelmä	65
Hyödyllisiä vihjeitä	66

YHTEYSTIEDOT

Osoitteet	81
-----------------	----

Kiertovesipumput ja pumppujärjestelmät kotitalouksissa



1 Lämmitys

2 Lämmin käyttövesi

3 Lämpimän käyttöveden kierrätys

Käyttöalueet

Käyttöalue	Pumpputyypit					
	ALPHA2	UPS	Varaosat*	Comfort	UP-N/B	Solar
Seinäasennettavat kaasukattilat			■			
Kaasu-/öljykattilat	■					
1-putkijärjestelmä	■	□				
2-putkijärjestelmä	■	□				
Lattialämmitys	■	□				
Aurinkolämmitys						■
Lämpimän käyttöveden kierrätys	■			■	□	
Lämmin käyttövesi	■			■	■	

■ = Paras vaihtoehto □ = Kakkosvaihtoehto

* Vakiomalliset Grundfos Low Energy -pumppupäät vain Grundfosin vakiokierto-vesipumppuihin seinäasennettujen kaasukattiloiden yhteydessä.

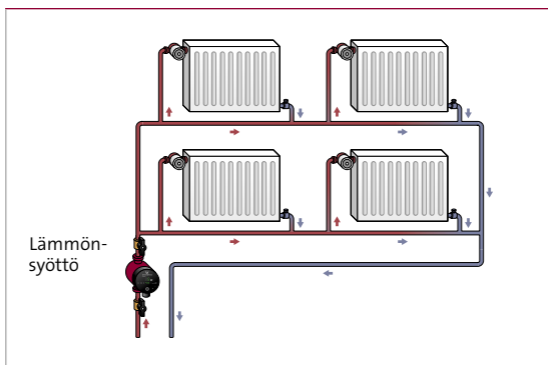
Järjestelmän rakenne 1-putkijärjestelmä

Horisontaalinen lämmönjakelu

Vakiovirtaus

Pieni lämpötilaero

Oikea hydraulinen tasapaino edellyttää tarkkaa mitoitus



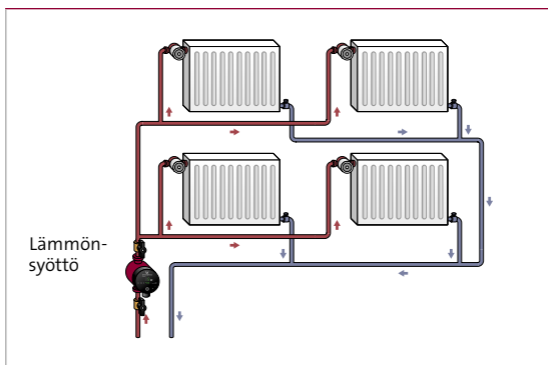
Järjestelmän rakenne 2-putkijärjestelmä

Horisontaalinen lämmönjakelu

Muuttuva virtaus

Suuri lämpötilaero

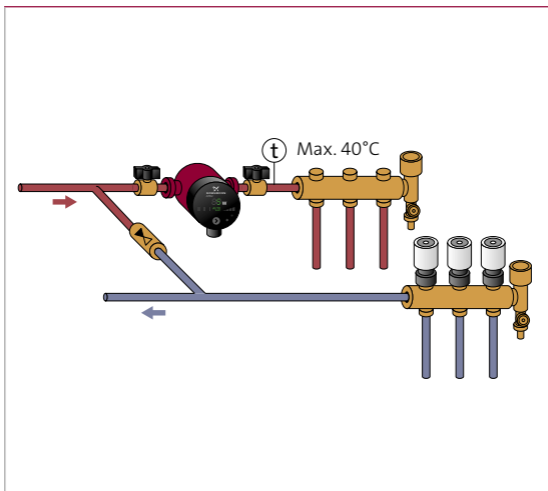
Oikea hydraulinen tasapaino edellyttää tarkkaa mitoitusta. Käytä joko TRV-tasapainotusrennasta tai lukittavaa venttiiliä



Lattialämmitys

Lattialämmityksessä lämpö siirretään lattian alle sijoitettujen lämmitysputkien välityksellä lattiarakenteeseen. Lattialämmitys voidaan yhdistää perinteiseen patterilämmitykseen.

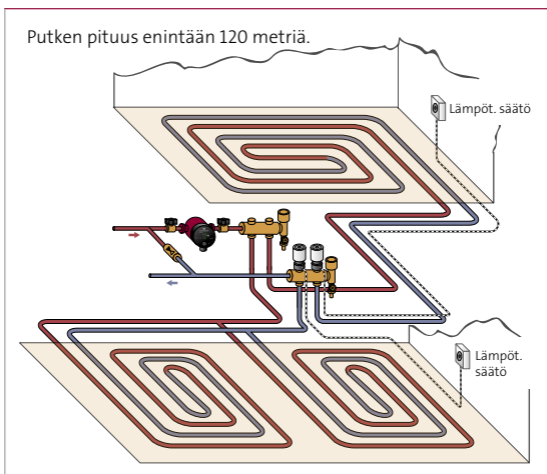
Suurin ero näiden lämmitystapojen välillä on käyttölämpötila. Patterijärjestelmä voidaan mitoittaa 70-80 °C veden lämpötilalle ja 20-40 °C lämpötilaerolle, kun taas lattialämmitysjärjestelmässä veden lämpötila ei saa koskaan ylittää 40 °C ja lämpötilaero saa olla enintään 5-8 °C. Lattialämmitysjärjestelmässä on aina oltava sekoituskierto menoveden lämpötilan pitämiseksi oikeana.



Lattialämmitysjärjestelmän rakenne

Lattialämmitysjärjestelmä voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Noudata aina valmistajan ohjeita. Jokaisen huoneen lämpötilaa on voitava säätää erikseen ja putkikierrat on tasapainotettava siten, että niissä on sama painehäviö. Pumppu mitoitetaan pisimmän putkikierron (pituus saa olla enintään 120 m) painehäviön mukaan.

Lattialämmitysjärjestelmän suuri painehäviö ja pieni lämpötilaero edellyttävät suurempaa pumppua kuin patterilämmitysjärjestelmä samankokoisessa rakennuksessa. Virtaus vaihtelee, ja järjestelmä onkin suositeltavaa varustaa nopeussäädetyllä pumpulla, kuten Grundfos ALPHA2.



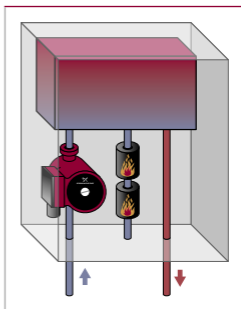
Kattilajärjestelmät

Kattilajärjestelmiä on kahta tyyppiä:

- seinäasennettavat kaasukattilat
- vapaasti seisovat kaasu-/öljykattilat

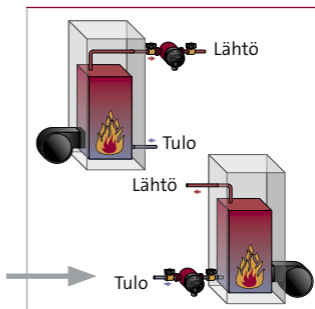
Seinäasennettu kaasukattila

- Toimitetaan usein kattilaan integroidulla pumpulla, joka on kehitetty läheisessä yhteistyössä kattilavalmistajan kanssa.
- Osa seinään asennettavista kaasukattiloista toimitetaan ilman integroitua pumpua.
- Jos toimitus sisältää Grundfosin vakiokierto-vesipumpun, Grundfos Low Energy -pumppupäitä on saatavana vaihtoa varten.



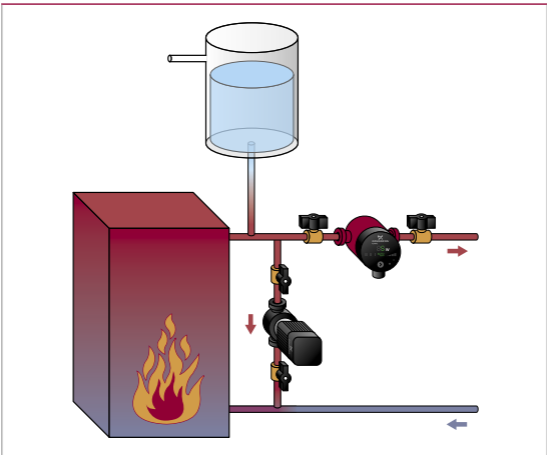
Vapaasti seisovat kaasu-/öljykattilat

- Saatavana on useita versioita; pumppu voidaan sijoittaa kaapin sisä- tai ulkopuolelle.
- Jos käytät yöpudotustoimintoa, muista asentaa pumppu painepuolelle.



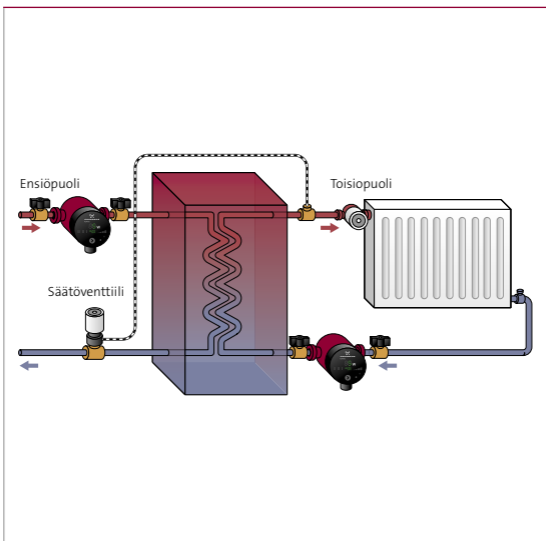
Vaihtoehtoiset polttoaineet

- Monenlaisia polttoaineita voidaan käyttää, kuten puuta, olkea tai puupellettejä. Nämä kattilat toimivat yleensä korkeammilla lämpötiloilla kuin kaasu-/öljykattilat.
- Erilaisia paikallisia rajoituksia voi olla voimassa ja kattilan valmistaja ilmoittaa usein vaadittavan minimivirtauksen kattilan läpi.
- Minimivirtauksen varmistamiseksi kattila voidaan varustaa ohituspumppulla. Se myös minimoi kattilan ylä- ja alaosan väliset lämpötilaerot. Mahdollisten avoimien paisuntajärjestelmiä koskevien rajoitusten vuoksi on erittäin tärkeää varmistaa oikea pumpun tulopaine.
- Grundfos suosittelee vaihtoehtoisia polttoaineita käyttäviin kattiloihin TP inline-pumppua.



Lämmönvaihtimet

- Kotitalouksien lämminvesi- ja kaukolämpöjärjestelmissä käytetään yleisesti lämmönvaihtimia. Lämmönvaihdin siirtää energiaa yhdestä väliaineesta toiseen ja aiheuttaa pienen lämpötilan laskun ensiöpuolelta toisiopuolelle.
- Toisiopuolen pumppu sijoitetaan yleensä paluuputkeen. Toisiopuolen menoveden lämpötilaa säädetään ensiöpuolen paluuputkeen asennetun säätöventtiilin avulla.
- Huomaa: Jos käytät yöpudotustoimintoa, muista asentaa pumppu painepuolelle.

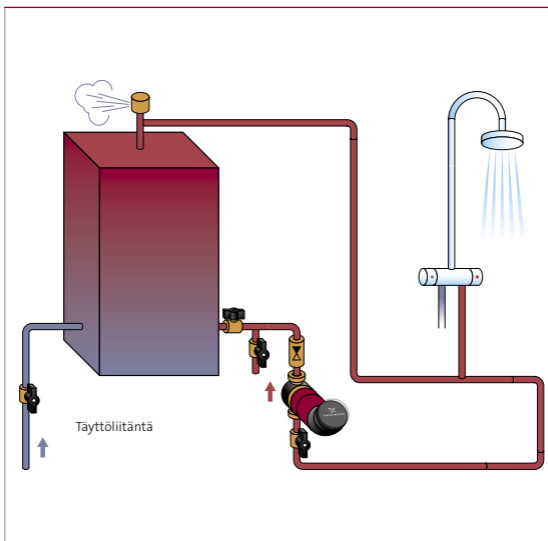


Lämpimän käyttöveden kierrätys

- Toisiokiertojärjestelmä lisää asumisviihtyvyyttä, koska lämmintä vettä on heti saatavana jokaisesta järjestelmän vesipisteestä. Samalla vettä ei mene hukkaan.

Huomaa:

- Paluuputken pieni virtaus edellyttää pientä pumppua.
- Jos pumppu ja samalla virtaus on liian suuri, suuri virtausnopeus putkessa aiheuttaa melua.



Lämmitysjärjestelmien kiertovesipumput

Oikean pumpun valinta

Ennen pumpun vaihtoa uuteen on tärkeää selvittää, onko rakennukseen tai sen lämmitysjärjestelmään tehty muutoksia alkuperäisen pumpun asennuksen jälkeen. Tällaisia muutoksia voivat olla esimerkiksi:

- Uudet lämpölasikkunat
- Lisälämmöneristys
- Uudet termostaattiventtiilit.

Useimmat vanhat pumput ovat tarpeettoman suuria. Ne voidaan korvata pienemmillä nopeussäätöisillä Grundfos-pumpuilla. Nopeussäädetty pumppu mukautuu uuteen käyttötilanteeseen, minimoi meluongelmat ja säästää samalla energiaa.

Talo (m ²)	Patterijärjestelmä Δt 20°C m ³ /h	Pumpun tyyppi Patterijärjestelmä	Lattia-lämmitys Δt 5°C m ³ /h	Pumpun tyyppi Lattialämmitys	
				1. valinta	2. valinta
80-120	0,4	ALPHA2 XX-40	1,5	ALPHA2 XX-60	UPS XX-40
120-160	0,5	ALPHA2 XX-40	2,0	ALPHA2 XX-60	UPS XX-60
160-200	0,6	ALPHA2 XX-40	2,5	ALPHA2 XX-60	UPS XX-60
200-240	0,7	ALPHA2 XX-40	3,0	MAGNA XX-60	
240-280	0,8	ALPHA2 XX-60	3,5	MAGNA XX-100	

Katso lisätietoja kohdasta Teoriaa/Virtaaman laskenta.

Lämpimän käyttöveden kierrätys

Kokemuksen mukaan useimmat kiertoovesipumput ovat liian suuria. Järjestelmän vaatimukset tulisi siksi aina tarkistaa vaihdettaessa vanhaa pumppua uuteen.

Voit tehdä laskelman seuraamalla alla olevia yksinkertaisia sääntöjä.

Ennakkoehdot:

Lämmitetyissä tiloissa kulkeville eristetyille putkille lasketaan häviöksi 10 W/m.

Lämmittämättömissä tiloissa kulkeville eristetyille putkille lasketaan häviöksi 20 W/m.

Takaiskuventtiin painehäviöksi otetaan 10 kPa.

Jäähtyminen = 5 °C

Maksiminopeus putkissa on 1,0 m/s, mutta kupariputkissa vain 0,5 m/s, jotta pyörteilyn aiheuttamalta melulta ja kulumiselta vältytään.

Kaava:

$$\frac{\text{kW} \times 0,86}{\text{Jäähtyminen}} = \text{m}^3/\text{h}$$

Jatkuu seuraavalla sivulla

Alla olevat esimerkit kuvaavat tätä laskentaa:

1. 1. Suuret omakotitalot, joissa eristetyt putket kulkevat lämmitetyissä tiloissa.

Menoputki: 30 m, Ø 22 mm

Paluuputki: 30 m, Ø 15 mm

Menoputken pituus (m)	Paluuputken pituus (mm)	Vesivirtaus (m ³ /h)	Kokonaispainehäviö (kPa)	Pumppuvailinta
30 m, Ø 22 mm	30 m, Ø 15 mm	0,1	20	ALPHA2 25-60 N

2. 2. Teollisuusrakennukset, joissa eristetyt putket kulkevat lämmittämättömissä tiloissa.

Menoputki: 300 m, Ø 50 mm

Paluuputki: 300 m, Ø 40 mm

Menoputken pituus (m)	Paluuputken pituus (mm)	Vesivirtaus (m ³ /h)	Kokonaispainehäviö (kPa)	Pumppuvailinta
300 m, Ø 50 mm	300 m, Ø 40 mm	2	46	MAGNA 32-100 N

3. 3. Suuret kerrostalot, joissa eristetyt putket kulkevat lämmittämättömissä tiloissa.

Menoputki: 200 m, Ø 50 mm

20 nousuputkea, meno: 10 m, Ø 25 mm.

Paluuputki: 200 m, Ø 40 mm

20 nousuputkea, paluu: 10 m, Ø 20 mm

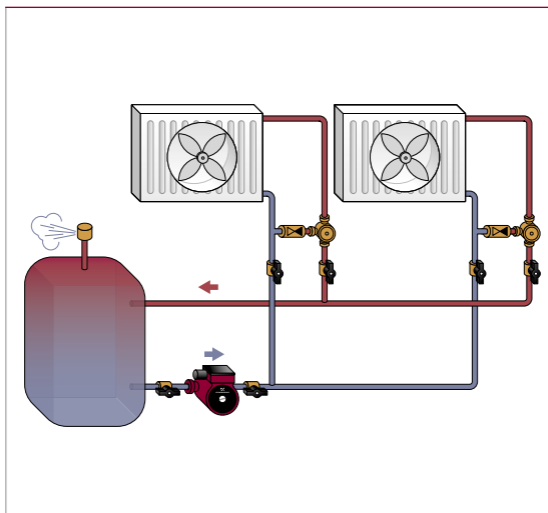
Menoputken pituus (m)	Paluuputken pituus (mm)	Vesivirtaus (m ³ /h)	Kokonaispainehäviö (kPa)	Pumppuvailinta
400 m	400 m	2.8	50	MAGNA 32-100 N

Jäähdytys- ja ilmastointijärjestelmät

Käytä jäähdytys- ja ilmastointijärjestelmissä vakiopumppuja, sarja UPS, MAGNA, tai erikoisversioita, sarja UPS-K, tyypistä/koosta riippuen. (Katso mallivalikoimaa.)

Lämpötila-alue: -25°C - $+110^{\circ}\text{C}$

Nämä pumput sopivat sekä kylmän että lämpimän veden kierrätykseen.



Geoterminen lämmitys / jäähdytys

Maahan tai ilmaan sitoutuneen lämmön hyväksikäyttö tarjoaa uusia mahdollisuuksia kotien lämmitykseen ja jäähdytykseen. Sekä lämmitykseen että jäähdytykseen voidaan käyttää erityisesti tähän tarkoitukseen suunniteltuja järjestelmiä. Talvella nämä järjestelmät siirtävät lämpöä maasta rakennukseen. Kesällä ne poistavat ylimääräisen lämmön rakennuksesta ja luovuttavat sen maahan.

Näiden järjestelmien ytimenä on kiertovesipumppu ja kahteen suuntaan toimiva lämpöpumppu tai jäähdytin. Jäähdytin sisältää lauhduttimen, höyrystimen, kompressorin ja paisuntaventtiilin. Lauhdutinta käytetään kiertoveden lämmitykseen talvisaikaan ja höyrystintä saman kiertoveden jäähdytykseen kesäaikaan. Kylmäaineena käytetään freonia.

Asennusta koskeva huomautus:

- Kiertovesipumppu on mitoitettava nesteen lämpötiloille +6 - +55 °C.

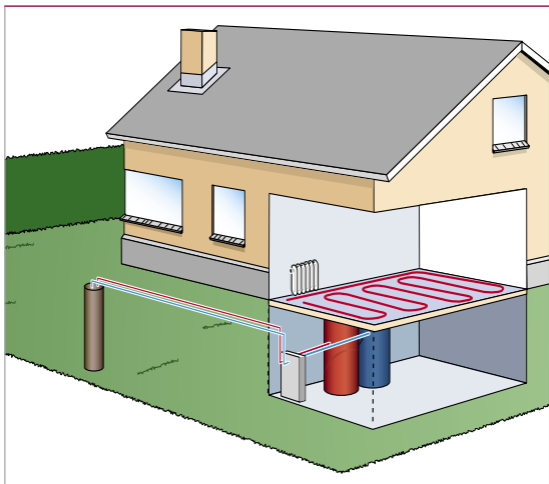
Lämmön talteenotto maasta

Lämmityksessä (talvella) nestemäinen freoni höyrystetään glykoli-/vesiseoksella (noin $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ lämpötilassa). Maan lämpö lämmittää seoksen uudelleen ennen kuin se johdetaan takaisin höyrystimeen.

Sen jälkeen freonikaasu paineistetaan ja kierrätetään lauhduttimeen, joka luovuttaa sen sisältämän lämmön kiertoveteen.

Jäähdytyksessä (kesällä) freonikaasu nesteytetään glykoli-/vesiseoksella. Maa jäähdyttää seoksen ennen kuin se johdetaan takaisin lauhduttimeen.

Nestemäisestä freonista vapautetaan paine ja se kierrätetään höyrystimeen, joka absorboi lämpöä kiertovedestä.



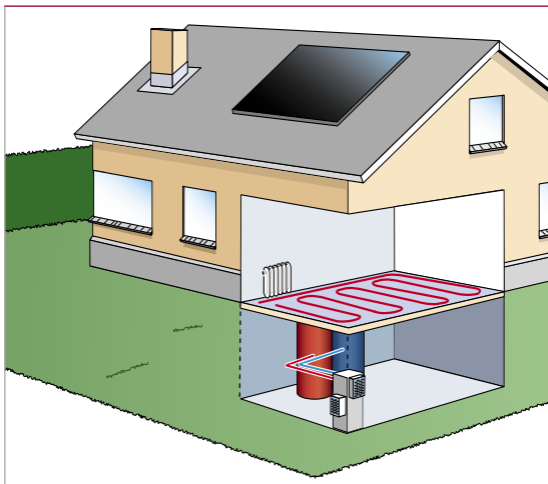
Lämmön talteenotto ilmasta

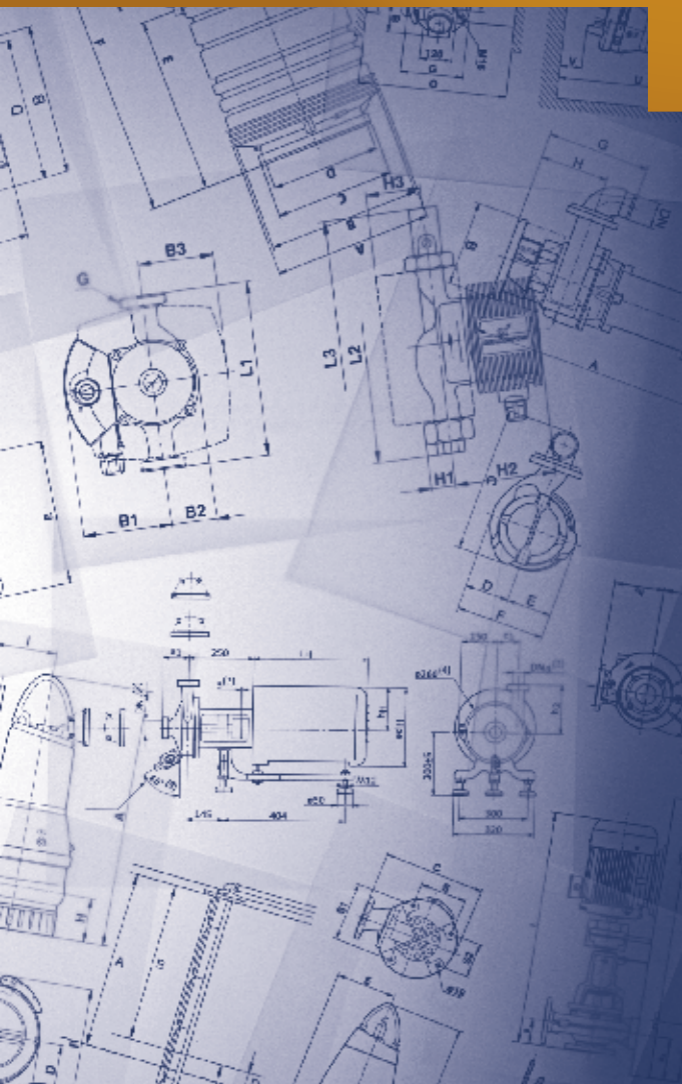
Freonin höyrystäminen talvisaikaan ja nesteyttäminen kesäaikaan saadaan aikaan ulkoilmalla.

Lämmön siirtäminen kiertoveteen tai pois siitä tapahtuvat samalla tavoin kuin edellä kuvatussa järjestelmässä (lämmön talteenotto maasta).

Asennusta koskeva huomautus:

Ulkoilman lämpötilan tulee olla vähintään noin 0 °C. Tätä alemmissa lämpötiloissa järjestelmä ei pysty toimimaan kunnolla eikä riittävän tehokkaasti.





Energiaprojekti

Kun Grundfos puhuu Energiaprojektista, se tarkoittaa sitoutumista asiakkaiden neuvontaan energiatehokkaimman ratkaisun valitsemiseksi.

Kaikkialla maailmassa ollaan saman haasteen edessä. Kaikissa yhteiskunnissa tarvitaan enemmän tehoa, mutta energiankulutusta on silti alennettava ympäristön säästämiseksi. Meidän on löydettävä tapoja käyttää vähemmän energiaa, ja energiatehokkaat pumput edustavat suurta säästöpotentiaalia.

Kuluttajien saaminen tietoisemmiksi käyttämästään energiasta ja energiankulutuksen vähentäminen vaikuttaa positiivisesti nyt myös pumpputeollisuuteen. Grundfos on tutkinut energiaa säästäviä ideoita jo 90-luvun alkupuolelta lähtien – ja nyt on tärkeämpää kuin koskaan valita luotettava, pitkäikäinen ja energiatehokas pumppu.

Kiertovesipumppujen päivittäminen tarjoaa suuren säästöpotentiaalin

Eurooppalaisten kotitalouksien keskimääräinen energiankulutus, kWh

Kiertovesipumppu



Pesukone



Jääkaappi



Monet asiakkaat eivät tiedä, että vaihtaminen A-merkittyihin kiertovesipumppuihin on tehokkain energiaa säästävä parannus, jonka yksityinen kotitalous voi tehdä.

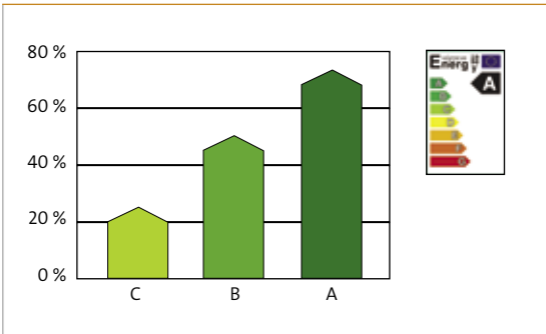
Merkinnän lukeminen kannattaa

Hyvin tunnettu EU-energiamerkintä on ohjannut kuluttajia valitsemaan kodinkoneita, kuten jääkaappeja ja lampuja, jo useiden vuosien ajan. Sen avulla on helppoa tunnistaa paras energiatehokkuus ja siten pienin sähkökulutus. Tietoisien valinnan tekeminen auttaa meitä kaikkia vähentämään CO₂-päästöjä.

Kiertovesipumppujen energiamerkintä esiteltiin Euroopassa vuonna 2005. Energiamerkintä luokittelee pumpun energiatehokkuuden A (paras) - G.

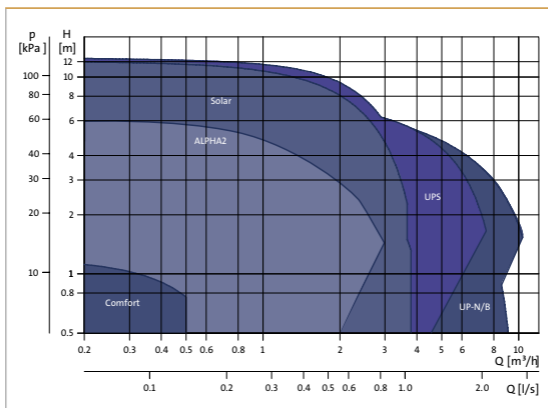
Tämän suhteuttamiseksi voidaan todeta, että eurooppalaiseen omakotitaloon asennetun kiertovesipumpun keskimääräinen energialuokka on D. Vaihtamalla A-merkittyyn kiertovesipumppuun talonomistajalla olisi mahdollisuus käyttää jopa 80 % vähemmän energiaa kuin D-merkityllä pumpulla.

Suuret säästöt energiatehokkailla kiertovesipumpeilla



Energiansäästö verrattuna keskimääräiseen D/E-energialuokan pumppuun C-, B- ja erityisesti A-luokan pumput tarjoavat merkittäviä energiansäästöjä keskimääräiseen nykyisin käytössä olevaan pumppuun verrattuna.

26 PUMPUN VALINTA



Liitännät	Pumpputyyppi				
	ALPHA2	UPS	Comfort	UP-N/B	Solar
Rp ½"			x		
G 1"	x	x			x
G 1¼"		x	x	x	
G 1½"	x	x		x	x
G 2"	x	x		x	
DN 32		x		x	
DN 40		x		x	

Rp = sisäkierre

G = ulkokierre

DN = laippa

Grundfos ALPHA2 -kiertovesipumppu

– lämmitysjärjestelmiin

- AUTOADAPT
- led-näyttö
- Yöpudotustoiminto



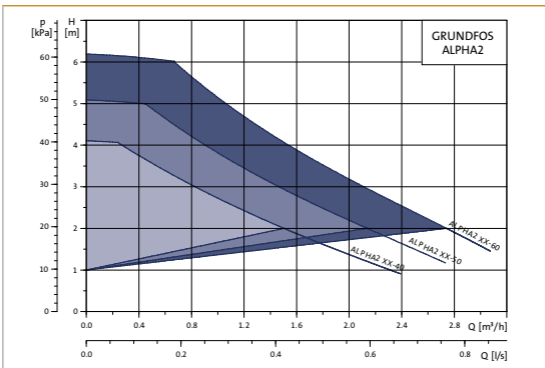
Tekniset tiedot

Nesteen lämpötila:	+2°C - +110°C
Käyttöpaine:	Max 0,1 MPa (10 bar)
Tehoalue:	5W - 45W
Nopeus:	Säädettävä ja kiinteä nopeus (1-3)
Liitännät:	Yhteet
Aukosta aukkoon:	130 - 180 mm
Pumppupesä:	Valurauta, ruostumaton teräs
Sovellukset	Lämmitys ja lämmin käyttövesi

Energiamerkintä:	4m: A
	5m: A
	6m: A



Kapasiteettikäyrät



Grundfos UPS - kiertovesipumppu

– lämmitysjärjestelmiin



Tekniset tiedot

Nesteen lämpötila:	-25°C - +110°C
Käyttöpaine:	Max 0,1 MPa (10 bar)
Tehoalue:	25W - 350 W
Nopeus:	Kiinteä nopeus (1-3)
Liitännät:	Yhteet, laipat
Aukosta aukkoon:	120 - 250 mm
Pumppupesä:	Valurauta, ruostumaton teräs ja pronssi
Hälytysmoduli:	Saatavilla UPS XX-100

Energiamerkintä:

4m: B
5m: B
6m: B



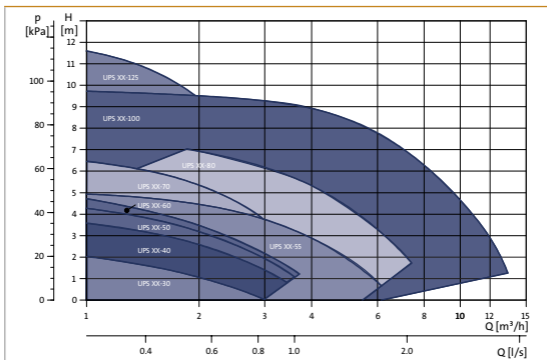
8m: D



10m: C



Kapasiteettikäyrät



Grundfos MAGNA

– suurempiin
lämmitysjärjestelmiin



Tekniset tiedot

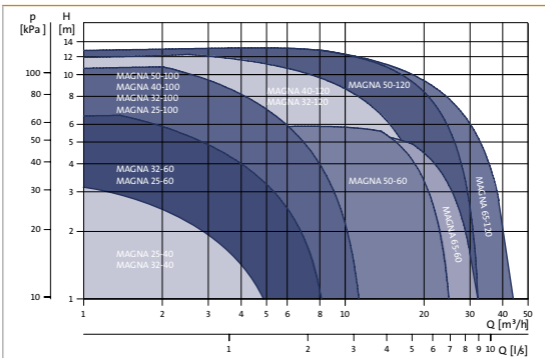
Nesteen lämpötila:	+2°C - +110°C
Käyttöpaine:	Max 0,1 MPa (10 bar)
Tehoalue:	10 W - 900 W
Nopeus:	Säädettävä nopeus
Liitännät:	Yhteet, laipat
Aukosta aukkoon:	180 - 340 mm
Pumpupesä:	Valurauta, ruostumaton teräs
Eristevaippa:	Vakio

BUS-tietoliikennemoduuli saatavana
Relemoduuli saatavana

Energiamerkintä:



Kapasiteettikäyrät



Grundfos COMFORT

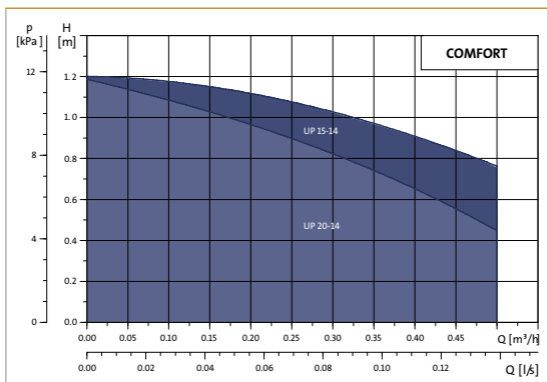
– lämpimän käyttöveden kierrätykseen

Tekniset tiedot

Max. nostokorkeus:	1,2 m
Max. virtaama:	0,6 m ³ /h
Nesteen lämpötila:	+2°C - +95°C
Käyttöpaine:	Max 0,1 MPa (10 bar)
Tehoalue:	25 W
Nopeus:	Kiinteä nopeus (1)
Liitännät:	Yhteet, Rp
Aukosta aukkoon:	80 ja 110 mm
Pumppupesä:	Messinki



Kapasiteettikäyrät



Grundfos UP – N/B -kiertovesipumppu

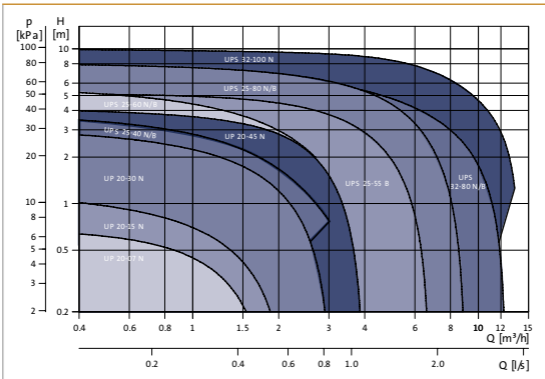
– lämpimän käyttöveden
kierrätykseen



Tekniset tiedot

Nesteen lämpötila:	+2°C - +110°C
Käyttöpaine:	Max 0,1 MPa (10 bar)
Tehoalue:	25W - 125 W
Nopeus:	Kiinteä nopeus (1-3)
Liitännät:	Yhteet, laipat
Aukosta aukkoon:	150, 180, 220, 250 mm
Pumpupesä:	Ruostumaton teräs / pronssi

Kapasiteettikäyrät



Grundfos TP

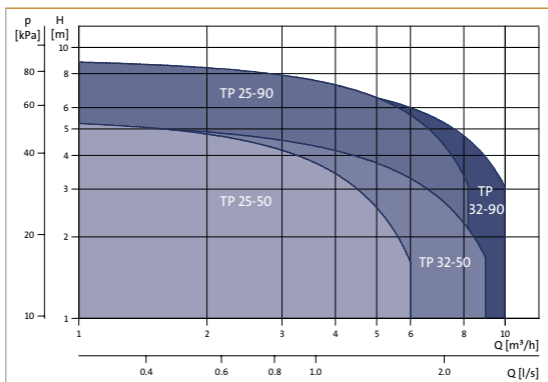
– suurempiin
lämmitysjärjestelmiin



Tekniset tiedot

Nesteen lämpötila:	-25°C - +110°C
Käyttöpaine:	Max 0,1 MPa (10 bar)
Tehoalue:	120 W - 250 W
Nopeus:	1 nopeus
Liitännät:	1½" ja 2"
Aukosta aukkoon:	180 mm
Pumppupesä:	Valurauta, pronssi

Kapasiteettikäyrät



Grundfos TPE

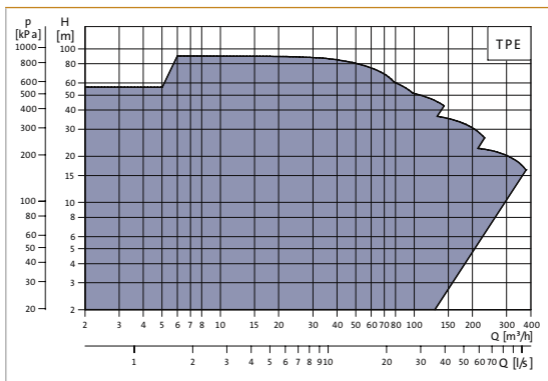
– yksijaksoinen inline-pumppu



Tekniset tiedot

Nesteen lämpötila:	-25°C - +140°C
Käyttöpaine:	Max 1,6MPa (16 bar)
Tehoalue:	22 kW asti
Nopeus:	Kiinteä nopeus
Liitännät:	Yhteet, laipat
Aukosta aukkoon:	180-900 mm
Pumpupesä:	Valurauta, pronssi
Nostokorkeus, H:	Max 90 m

Kapasiteettikäyrät





Grundfos GT -paisuntasäiliöt

Grundfos GT -paisuntasäiliöt soveltuvat monenlaisiin kotitalouksien ja teollisuuden lämmitysjärjestelmiin, kun tarkka paineen säätö on tarpeen.

Grundfos toimittaa:

GT-HR: ei-vaihdettava kalvo

Tilavuus: 8 - 1000 l

Käyttöolosuhteet:

Nesteen max. lämpötila:	Jatkuva: 70° C Lyhytaikaisesti: 99° C
Max. käyttöpaine:	8 - 35 litraa: 3 bar 50 - 1000 litraa: 6 bar
Esitäyttöpaine:	1,5 bar



Paisuntasäiliöiden mitoitus

Alkuehdot:

Lämmitysjärjestelmät: Litteät patterit, ominaisvesitilavuus: 11,3 l/kW. Lämmitysjärjestelmä: 70/50°C.

Max. käyttöpaine (bar)	3	6	
Esitäyttöpaine (bar)	1,5	3	Säiliön koko (l)
Lämpöteho (kW)	3	–	8
	4	–	12
	8	–	18
	16	–	25
	27	–	35
	44	60	50
	75	100	80
	90	120	100
	130	170	140
	180	250	200
	230	310	250
	270	370	300
	370	490	400
	460	620	500
	550	740	600
730	990	800	
910	1230	1000	

Grundfos suosittelee:

- aseta paisuntasäiliön esitäyttöpaine vähintään 0,2 bar lämmitysjärjestelmän staattista painetta korkeammaksi
- säiliön esitäyttöpaineen ei tulisi olla alle 1,5 bar.

Mitoitusesimerkki:

Lämmitysjärjestelmän lämpöteho on 160 kW. Max. käyttöpaine on 6 bar. Lämmitysjärjestelmän esitäyttöpaine on 3 bar.

Käytä max. 6 bar käyttöpaineen saraketta.

160 kW:ia lähimpänä oleva arvo on 170 kW.

Tämä vastaa paisuntasäiliön kokoa 140 litraa.

Eristevaipat

Eristevaippojen eristevahvuus on pumpun nimellishalkaisijan mukainen.

Eristyssarja, joka on räätälöity kullekin pumpputyypille, peittää koko pumppupesän. Vaipan kaksi puolisko on helppo asentaa pumpun ympärille.

Eristyssarja on saatavana UPS- ja ALPHA2-pumppuihin.



Pumpputyyppi	Eristyssarjat
ALPHA2, UPS 25-20, 32-20, 25-30, 32-30, 25-40, 32-40, 25-60, 32-60, 25-40N/B, 25-60N/B	Tuote nro 505821
UPS 25-20A, 25-30A, 25-40A, 25-60A	Tuote nro 505822
UPS 25-80, 25-80N/B	Tuote nro 505242
UPS 25/32/32N/32F-100/40F-100	Tuote nro 95906653
UPS 40-50F, 40-50FB, 32-80, 32-80N/B	Tuote nro 505243

Lämmitysjärjestelmien MAGNA-pumput toimitetaan vakiona eristevaipalla varustettuna

ALPHA / pistoke

Alpha-pistokesarja on saatavana ALPHA2-, MAGNA- ja UPS XX-100-pumppuihin.



Kuvaus	Tuote nro
ALPHA-pistoke	595562



Peruseriaatteet

Joudumme työssämme huomioimaan myös lämmitykseen liittyvät teoreettiset näkökohdat. Niin kentällä kuin toimistossakin on välttämätöntä tuntea pumppujen ja putkistojen perustoiminta eri tilanteissa.

Käsikirjan tässä osassa käsitellään lukuisin piirroksin havainnollistettuna tiettyjä lämmityksen peruseriaatteita. Näitä ovat mm. lämpöhäviö, virtaaman laskenta ja vaihtelut, painehäviö jne.

Pumpun valitsemiseksi järjestelmän mitoituksen yhteydessä suosittelemme hyödyntämään Grundfos WinCAPS, WebCAPS -työkaluja sekä web-sivustoa www.grundfos.com.

Laskentatyökalujen avulla voit etsiä nopeasti pumpun, joka parhaiten täyttää järjestelmän asettamat vaatimukset.

Lämpöhäviö

Lämmitysjärjestelmän on kompensoitava rakennuksen lämpöhäviö. Sen vuoksi lämpöhäviö otetaan lähtökohdaksi kaikissa lämmitysjärjestelmää koskevissa laskelmissa.

Käytä seuraavaa kaavaa:

$$U \times A \times (T_i - T_u) = \Phi$$

U = Lämmönsiirtokerroin, $W/m^2/K$

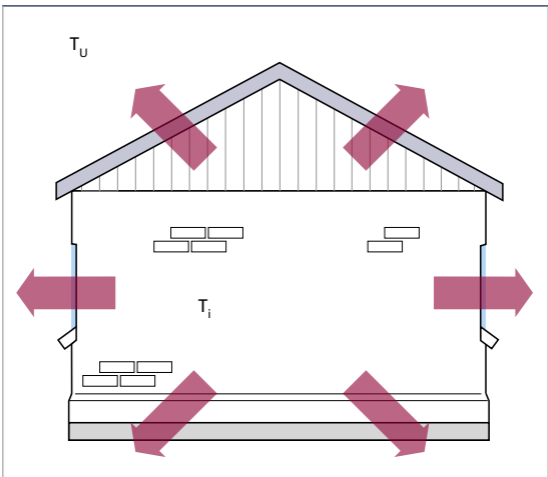
A = Pinta-ala, m^2

T_i = Mitoittava sisälämpötila, $^{\circ}C$

T_u = Mitoittava ulkolämpötila, $^{\circ}C$

Φ = Lämpövirta (lämpöhäviö), W

Ulkolämpötila vaihtelee rakennuksen sijainnista riippuen.



Lämmöntarve, kW

Lämmityspinta- ala [m ²]	Lämpöhäviö W/m ²						
	30	40	50	60	70	80	100
60	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	6,0
70	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	7,0
80	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	8,0
90	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	9,0
100	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
120	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	12,0
140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	14,0
160	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	13,8	16,0
180	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	18,0
200	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	20,0
220	6,6	8,8	11,0	13,2	15,4	17,6	22,0
240	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2	24,0
260	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8	26,0
280	8,4	11,2	14,0	16,8	18,6	21,4	28,0
300	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	30,0
320	9,6	12,8	16,0	19,2	22,4	25,6	32,0
340	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	34,0
360	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2	28,8	36,0

Taulukon käyttö:

1. Vasen sarake kertoo lämmityspinta-alan, m² (pohjapinta-ala).
2. Yläriivi kertoo lämpöhäviön, W/m².
3. Leikkauskohdasta voidaan lukea rakennuksen lämmöntarve, kW.

Virtaaman laskenta

Kun energiavirta Φ tunnetaan (katso Lämpöhäviö), menoputken lämpötila T_F ja paluuputken lämpötila T_R on määritettävä tilavuusvirran Q laskemiseksi. Tilavuusvirta ja lämmityspintojen (patterit, lämmityslaitteet jne.) mitoitus määräytyvät näiden lämpötilojen perusteella.

Käytä seuraavaa kaavaa:

$$\frac{\Phi \times 0,86}{(T_F - T_R)} = Q$$

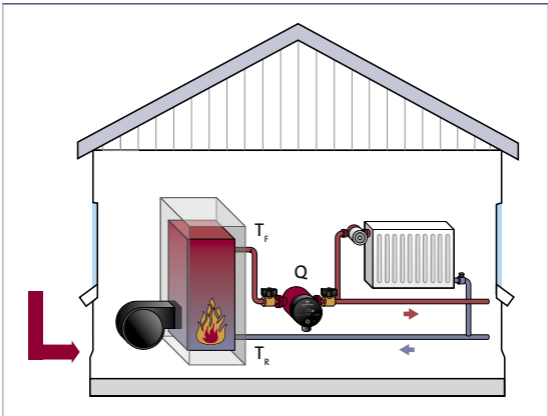
Φ = Lämmöntarve, kW (ks. sivu 46)

Muuntokerroin (kW - kcal/h) on 0,86

T_F = Mitoittava menoputken lämpötila, °C

T_R = Mitoittava paluuputken lämpötila, °C

Q = Tilavuusvirta, m³/h



Virtaaman tarve, m³/h

Lämmöntarve [kW]	Lämpötilaero ΔT							
	5	10	15	20	25	30	35	40
5	0,9	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
6	1,0	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
7	1,2	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
8	1,4	0,7	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
9	1,5	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
10	1,7	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
12	2,1	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
14	2,4	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
16	2,8	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
18	3,1	1,5	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4
20	3,4	1,7	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
22	3,8	1,9	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,5
24	4,1	2,1	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5
26	4,5	2,2	1,5	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6
28	4,8	2,4	1,6	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6
30	5,2	2,6	1,7	1,3	1,0	0,9	0,7	0,6
32	5,5	2,8	1,8	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7
34	5,8	2,9	1,9	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7

Taulukon käyttö:

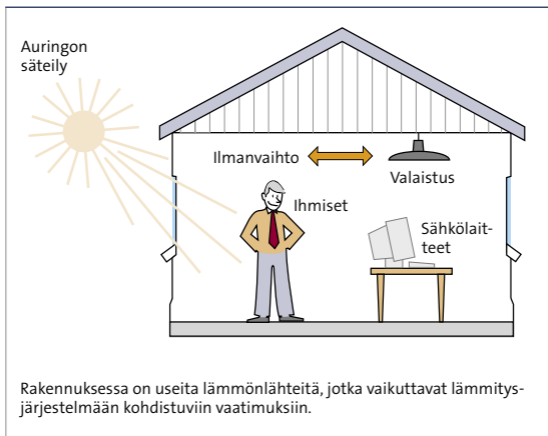
1. Vasen sarake kertoo lämmöntarpeen, kW.
2. Yläriivi kertoo lämpötilaeron T, °C.
3. Leikkauskohdasta voidaan lukea pumpulta vaadittava virtaama, m³/h.

Virtaaman vaihtelu

Rakennuksen suurin lämmöntarve voidaan määrittää edellisillä sivuilla esitettyjen kaavojen avulla. Maksimivirtaamaa tarvitaan kuitenkin vain hyvin lyhyen aikaa vuodesta.

Ympäristölämpötilan vaihtelut, auringonsäteily sekä huoneissa oleskelevien ihmisten, huoneiden valaistuksen ja sähkölaitteiden tuottama lämpö aiheuttavat huomattavia vaihteluja lämmöntarpeeseen ja sen seurauksena virtaamaan.

Tehokkaimpia tapoja huolehtia näistä vaihteluista on asentaa pattereihin termostaattiventtiilit ja käyttää säätyvänopeuksisella moottorilla varustettua pumppua.

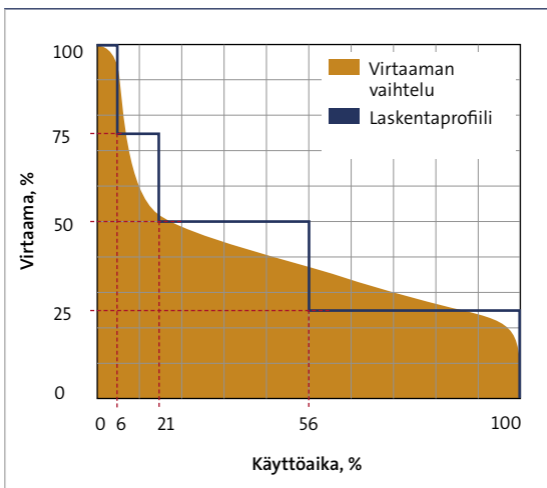


Lämmitysjärjestelmän kuormitusprofiili

Lämmitysjärjestelmän mitatun virtaaman ja ulkoilman keskilämpötilan perusteella voidaan laatia virtaaman ja laskennan perusprofiilit. Laskentaprofiilia voidaan käyttää kiertovesipumpun energiankulutuksen laskentaan automaattisen, nopeussäädetyt A-merkityn pumpun käytön kannattavuuden määrittämiseksi. Myös elinkaari-kustannukset (LCC) voidaan laskea.

Maksimivirtaamaa tarvitaan harvoin

Maksimivirtaamaa tarvitaan normaalisti alle 6 % vuodesta. 79 % vuodesta virtaama on alle 50 %.



Painesuhteet lämmitysjärjestelmässä

Lämmitysjärjestelmää mitoitettaessa on otettava huomioon järjestelmän käyttöpaine ja painehäviö.

1. Käyttöpaine [kPa]

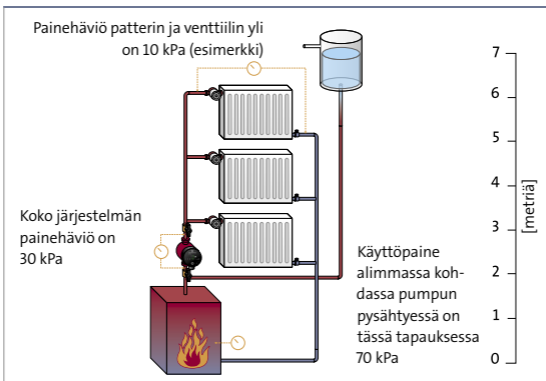
Käyttöpaine on kiertovesipumpun pysähtymisen jälkeen järjestelmässä vallitseva ylipaine. Rakennuksen korkeus vaikuttaa paineeseen.

2. Painehäviö Δp [kPa]

Kiertovesipumpun on kompensoitava järjestelmän painehäviö. Painehäviön suuruuteen vaikuttaa järjestelmän kokonaiskoko ja järjestelmän eri komponenttien koko.

Varmista, että kiertovesipumpulla on tarvittava minimitylöpaine (katso tekninen dokumentaatio tai asennusohje).

Pumpun toimintapiste tulee valita 30 kPa:n painehäviön perusteella (ei järjestelmän 70 kPa:n paineen perusteella!).

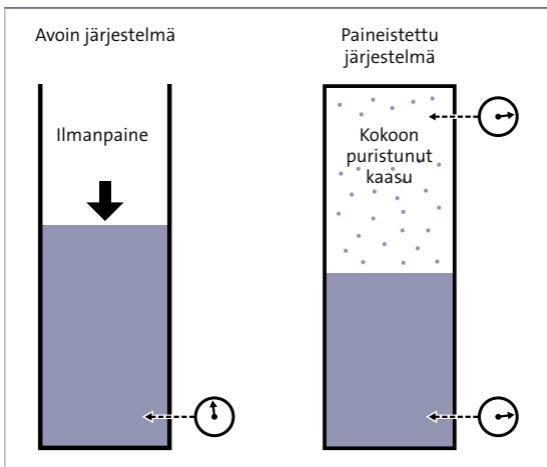


Käyttöpaine

Käyttöpaine, eli järjestelmän staattinen paine, on järjestelmässä vallitseva ylipaine. Käyttöpaineen suuruus riippuu järjestelmän rakenteesta. Järjestelmä voi olla:

- Avoin järjestelmä
- Suljettu, paineistettu järjestelmä.

Järjestelmän käyttöpaine vaikuttaa suuresti järjestelmässä oleviin pumppuihin ja venttiileihin. Liian matala käyttöpaine lisää kavitoinnin aiheuttamien meluongelmien todennäköisyyttä. Tämä korostuu erityisesti korkeissa lämpötiloissa. Käytettäessä koteloidulla roottorilla varustettua pumppua (esim. UPS, ALPHA2, MAGNA) on varmistettava, että tulopaine on vähintään minimitulopaineen mukainen.

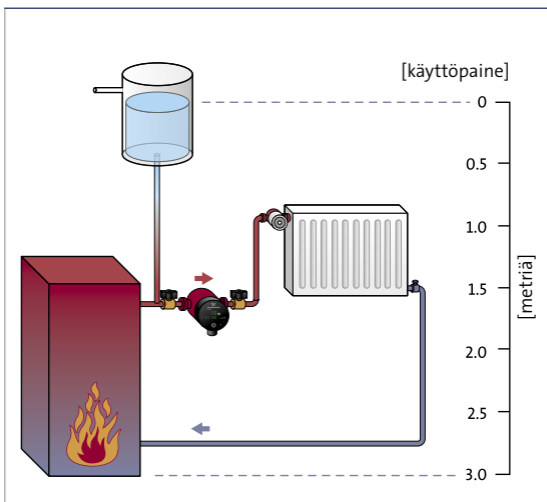


Avoimet paisuntajärjestelmät

Paisuntasäiliön vedenpinnan korkeus määrää järjestelmän käyttöpaineen ja siten pumpun paineen.

Alla olevassa esimerkissä pumppuun vaikuttava paine on noin 1,6 m. Tarkasta pumpun vaatima minimitulopaine teknisistä tiedoista.

Avoimia järjestelmiä käytetään vain harvoin, mutta käytettäessä lämmönlähteenä esim. kiinteää polttoainetta käyttävää kattilaa, lämmitysjärjestelmä saattaa olla tarpeen varustaa avoimella paisuntasäiliöllä.

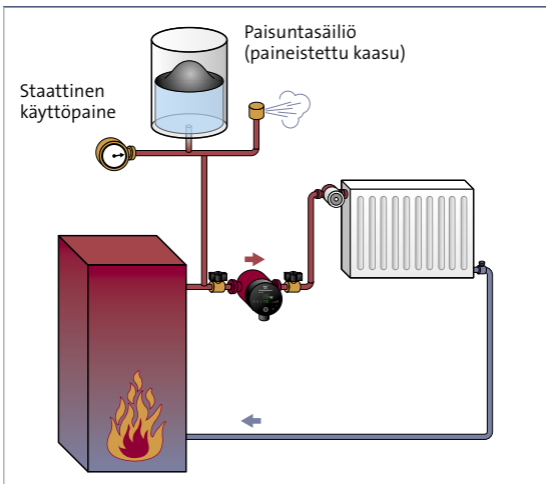


Paineistetut paisuntajärjestelmät

Paineistettu paisuntajärjestelmä sisältää kumikalvolla varustetun painesäiliön, jossa kumikalvo erottaa puristuneen kaasun ja veden toisistaan.

Järjestelmän käyttöpaineen tulee olla noin 1,1 kertaa säiliön tulopaine. Jos käyttöpainee on suurempi, säiliö menettää kykynsä kompensoida lämmitetyn veden laajenemisen. Tämä voi johtaa ei-toivottuun paineen nousuun järjestelmässä.

Jos käyttöpainee on pienempi kuin säiliön tulopaine, lisävettä ei ole käytettävissä, kun järjestelmässä olevan veden lämpötila laskee. Joissakin tapauksissa tämä voi synnyttää alipaineen, jolloin lämmitysjärjestelmään saattaa imeytyä ilmaa.



Nostokorkeus

Vastukset on voitettava, jotta lämmitysvettä voidaan pumpata putkiston läpi. Virtausvastus koostuu putkivastuksista ja yksittäisistä vastuskohdista. Kaavaa

$$\Delta p = 1,3 \times \Sigma[R \times L] + \Sigma Z$$

käytetään laitteiden aiheuttaman painehäviön Δp laskentaan, jolloin 30 % lisäys valuosista ja liittimistä on jo otettu huomioon. Suhde:

$$\frac{\Delta p}{\rho \times g}$$

antaa pumpun nostokorkeuden H.
Tai yksinkertaistettuna:

$$\frac{1,3 \times \Sigma[R \times L] + \Sigma Z}{10000}$$

missä: R = putken R-arvo, Pa/m (katso sivu 60)
L = vähiten edullisen jakson (meno ja paluu) pituus, m
Z = yksittäiset vastukset, Pa

Yksittäisten vastusten arvot saadaan käytettävien tuotteiden valmistajien teknisistä erittelyistä. Ellei näitä tietoja ole ilmoitettu, seuraavia arvoja voidaan käyttää karkeina arvioina:

Kattila:	1000 - 2000 Pa
Sekoitin:	2000 - 4000 Pa
Termostaattiventtiili:	5000 - 10000 Pa
Lämpömäärämittari:	1000 - 15000 Pa

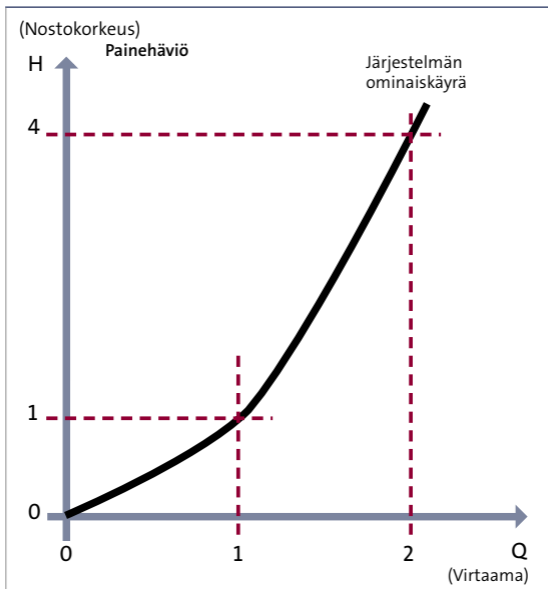
Komponentti	Painehäviö
Kattila	1-5 kPa
Monipolttoainekattila	5-15 kPa
Lämmönvaihdin	10-20 kPa
Lämpömäärämittari	15-20 kPa
Vedenlämmitin	2-10 kPa
Lämpöpumppu	10-20 kPa
Lämmityspatteri	0,5 kPa
Konvektori	2-20 kPa
Patteriventtiili	10 kPa
Säätöventtiili	10-20 kPa
Takaiskuventtiili	5-10 kPa
Suodatin (puhdas)	15-20 kPa

Kaikki arvot ovat keskimääräisiä arvoja.

Painehäviö

Painehäviö järjestelmän komponenteissa, kuten kattoissa, putkissa ja käyrissä, kasvaa virtaaman kasvaessa. Järjestelmän kokonaispainehäviö voidaan esittää järjestelmän ominaiskäyrän muodossa. Jos virtaama kaksinkertaistuu, painehäviö nelinkertaistuu. Virtaaman kasvu lisää myös komponenttien läpi menevän veden virtausnopeutta, ja suuri virtausnopeus voi lisätä putkistosta tulevaa melua (esim. termostaattiventtiilin kuristaessa virtausta tai sulkeutuessa).

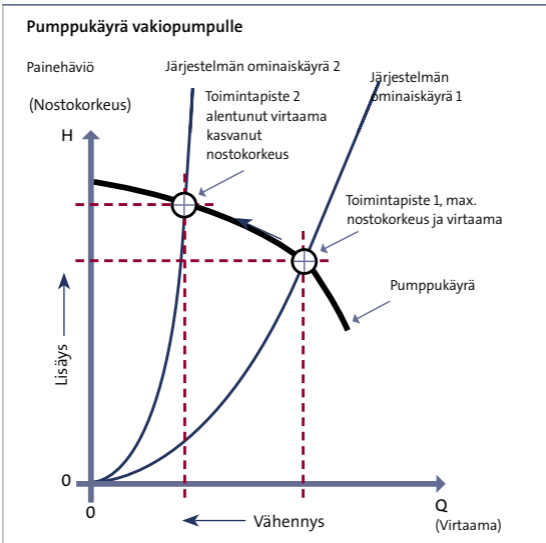
Tämä voidaan estää käyttämällä automaattisella nopeudensäädöllä varustettua pumppua, kuten ALPHA2 ja MAGNA.



Pumppukäyrät/järjestelmän ominaiskäyrä

Pumppukäyrä kuvaa paineen ja virtaaman välistä suhdetta tietyllä pumpulla. Pumpun toimintapiste sijaitsee järjestelmän ominaiskäyrän ja pumppukäyrän leikkauspisteessä. Toimintapiste kertoo virtaaman ja nostokorkeuden, jotka pumpun on tuotettava tässä järjestelmässä.

Jos lämmöntarve vähenee, järjestelmässä olevat venttiilit sulkeutuvat ja samalla virtaama pienenee. Tämä muuttaa järjestelmän ominaiskäyrää, jolloin muodostuu uusi toimintapiste 2.



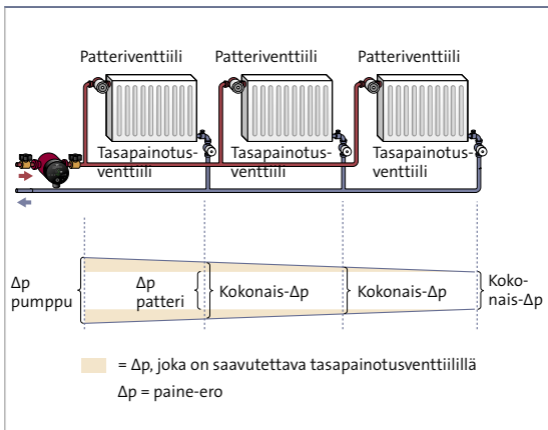
Painehäviö

Putken koko	Virtaama, m ³ /h Painehäviö putkissa [Pa/m]										Vesimäärä [l/m]	Sisähalk. [mm]
	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0			
3/8"	79	1459	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	12,5
1/2"	24	445	1563	-	-	-	-	-	-	-	0,20	16,0
3/4"	6	105	369	769	1269	-	-	-	-	-	0,37	21,6
1"	2	35	122	254	427	892	1502	-	-	-	0,58	27,2
1 1/4"	0	9	32	67	112	234	395	592	824	-	1,01	35,9
1 1/2"	0	4	15	32	54	113	190	285	396	-	1,37	41,8
CU 10 x 1	602	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	8,0
CU 12 x 1	209	3499	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	10,0
CU 15 x 1	60	1006	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	13,0
CU 18 x 1	22	375	1263	-	-	-	-	-	-	-	0,20	16,0
CU 22 x 1	8	130	437	890	1473	-	-	-	-	-	0,31	20,0
CU 28 x 1,5	3	45	151	308	510	1038	-	-	-	-	0,49	25,0

Taulukon avulla voidaan määrittää putkiston painehäviöt Pa/m veden lämpötilassa 60 °C.
Suositeltava maksimipainehäviö on 105 Pa/m.

Lämmitysjärjestelmän tasapainotus

Myös kaksiputkiset lämmitysjärjestelmät vaativat tasapainotuksen. Normaalisti paine-ero vaihtelee liitäntäpisteessä. Tämä vaihtelu on tasattava patteriventtiilien yhteydessä olevilla tai paluuputkeen asennetuilla kuristusventtiileillä.

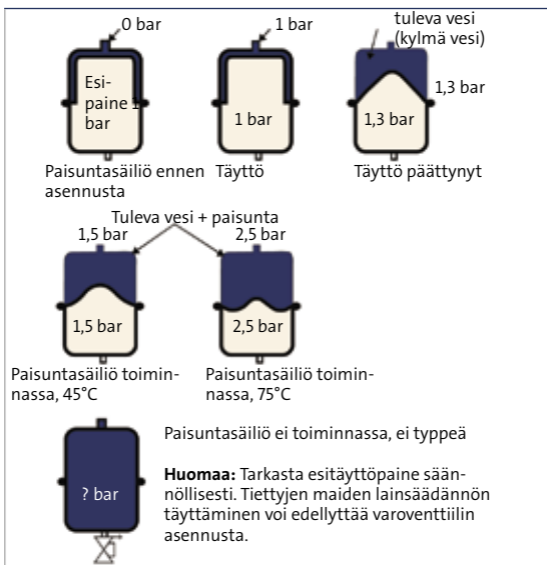


Staattinen paine

Staattisen paineen on aina oltava suurempi kuin ympäristön paine. Tämä koskee järjestelmän kaikkia pisteitä. Tällä tavoin vältetään ilman sisäänpääsy lämmitysjärjestelmään.

Paineen ylläpitäminen ei kuitenkaan tarkoita paineen pitämistä vakiona. Kun vesi kuumenee ja laajenee, paisuntasäiliössä oleva typpi puristuu kokoon ja aiheuttaa paineen nousun.

Paisuntasäiliön toiminta, kun säiliön esitäyttöpaine p_0 on 1 bar



Esipaine

Paisuntasäiliön kaasun esitäyttöpaineen määräävät:

- staattinen korkeus
- kiertovesipumpun minimitulopaine.

Asennusta koskeva huomautus: Järjestelmissä, joissa geodeettinen korkeus on matala ja kattilat katolla, vaadittava minimitulopaine on kriittinen tekijä.

Suosittelava esipaineen asetus:

Omakoti- ja paritalot, joissa järjestelmäk korkeus h_A on enintään 10 m.

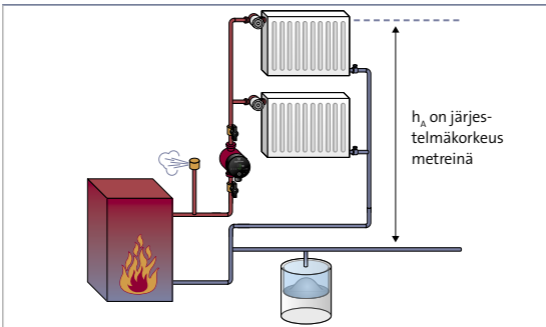
$$p_0 = 1 \text{ bar}$$

järjestelmäk korkeus h_A yli 10 m

$$p_0 = (h_A/10 + 0,2) \text{ bar}$$

Paisuntasäiliön tehtävät

- Pitää paine sallituissa rajoissa
- Veden tuonti ja vesihäviöiden kompensointi
- Lämmitysjärjestelmässä olevan vesimäärän vaihtelujen tasaaminen käyttölämpötilasta riippuen.





Lämmitysjärjestelmien kiertovesipumput

Pumpun käyttöönotto

Järjestelmässä olevan ilman aiheuttamien meluhaittojen välttämiseksi järjestelmä on tärkeää ilmata oikein:

1. Täytä järjestelmä oikeaan staattiseen paineeseen (katso lisätietoja sivulta 62).
2. Ilmaa järjestelmä.
3. Käynnistä kattila.
4. Käynnistä pumppu ja avaa patteriventtiilit varmistaaksesi, että järjestelmässä virtaa vettä.
5. Anna pumpun käydä muutamia minuutteja.
6. Pysäytä pumppu ja ilmaa järjestelmä uudelleen.
7. Tarkasta staattinen paine ja lisää vettä järjestelmään, jos paine on liian alhainen (katso alla oleva taulukko).
8. Käynnistä pumppu uudelleen ja korjaa asetusta tarvittaessa.

Nesteen lämpötila	Minimitulopaine
75°C	0,5 m
90°C	2,8 m
110°C	11,0 m

Hyödyllisiä vihjeitä

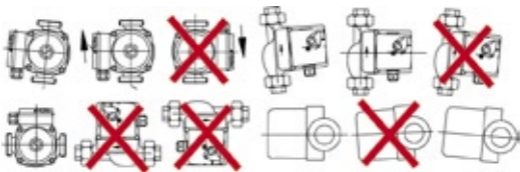
Grundfos-kiertovesipumppujen asennukseen lämmitysjärjestelmiin

Nämä vihjeet koskevat seuraavia tuotteita:

1. ALPHA2
2. UPS
3. UPS Solar

- Märkämoottoripumput on aina asennettava akseli vaakasuoraan.
- Meluongelmien välttämiseksi, älä asenna tarpeettoman suurta pumppua.
- Älä käynnistä pumppua ennen kuin järjestelmä on täytetty vedellä ja kunnolla ilmattu. Lyhytaikainenkin käynti kuivana voi vaurioittaa pumppua vakavasti.
- Ennen pumpun käynnistystä, huuhtelee koko järjestelmä puhtaalla vedellä epäpuhtauksien poistamiseksi järjestelmästä.
- Sijoita liitântäkotelo aina kaapeliläpivienti alaspäin veden sisäänpääsyn estämiseksi koteloon.
- Sijoita pumppu mahdollisimman lähelle paisuntasäiliötä, jos sellainen on asennettu.
- Varmista, että pumppu ja putkisto on mahdollista ilmata asennuksen jälkeen. Jos tämä ei ole mahdollista, asenna ilmanerottimella varustettu pumppu.

- Suljetuissa paisuntajärjestelmissä pumppu tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa paluuputkeen, jotta moottorin lämpötila on alempi.
- Älä sijoita termostaatilla varustettuja kiertovesipumppuja liian lähelle vedenlämmittimiä tai varastosäiliöitä. Lämmön siirtyminen voi vaikuttaa termostaattiin.
- Pumppupään asentoa voidaan muuttaa asennuskohteen vaatimusten mukaisesti.



Grundfos-kiertovesipumppujen sallitut asennusasennot



Pumppupään asennusvaihtoehdot

Lämpimän käyttöveden kiertojärjestelmä

Pumpun käyttöönotto

Järjestelmään jäävä ilma aiheuttaa melua käytön aikana. Järjestelmän oikea ilmaaminen poistaa tämän ongelman:

1. Avaa vedensyöttö.
2. Avaa järjestelmän ääripisteessä oleva vesipiste, kunnes kaikki ilma on poistunut järjestelmästä.
3. Käynnistä pumppu ja anna sen käydä muutamia minuutteja.
4. Jos järjestelmässä on yhä ilmaa, pysäytä ja käynnistä pumppu 4-5 kertaa, kunnes kaikki ilma on poistunut.

Hyödyllisiä vihjeitä

Grundfos-kiertovesipumppujen asennukseen lämpimän käyttöveden kiertojärjestelmiin

- Märkämoottoripumput on aina asennettava akseli vaakasuoraan.
- Älä käynnistä pumppua ennen kuin järjestelmä on täytetty vedellä ja kunnolla ilmattu. Lyhytaikainenkin käynti kuivana voi vaurioittaa pumppua vakavasti.
- Ennen pumpun käynnistystä, huuhtelee koko järjestelmä puhtaalla vedellä epäpuhtauksien poistamiseksi järjestelmästä.
- Sijoita liitântäkotelo aina kaapeliläpivientti alaspäin veden sisäänpääsyn estämiseksi koteloon.
- Asenna pumppu aina paluuputkeen, ei koskaan menoputkeen.
- Jos vesi on kovaa, suosittelemme kuivalla moottorilla varustettua TP-pumppua.

Vika	Syy	Korjaus
1. Melua patterista	a) Liian suuri termostaattiventtiilin läpi menevä paine.	Asenna nopeussäädetty pumppu. Tällöin käyttöpaine laskee virtauksen pienentyessä ja estää melun syntymisen.
2. Patteri ei anna lämpöä	a) Termostaattiventtiili on jumittunut tai roskien tukkima.	Sulje järjestelmän kaikki muut patterit ja aseta pumppu maksiminopeudelle. Näin syntyvä suurin mahdollinen paine-ero avaa venttiilin tukoksen.
	b) Lämmitysjärjestelmä on epätasapainossa.	Suorita järjestelmän käyttöönotto uudelleen. Asenna kaikkiin pattereihin uudet käyttöönottoventtiilit (voivat olla integroituna termostaattiventtiileihin) virtauksen tasaisen jakautumisen mahdollistamiseksi.
3. Nopeussäädetty pumppu ei käynnisty	a) Pumppuun on muodostunut likakerrostumia.	Aseta pumppu 3-nopeudelle ja käynnistä se. Massa ja nopeus riittävät poistamaan kerrostumat.

Vika	Syy	Korjaus
4. Pumpun tuotto on liian pieni (tai olematon)	a) Moottori pyörii taaksepäin.	Vaihda 3-vaihepumpuissa kaksi vaihetta keskenään
	b) Väärä painepuolen suunta.	Käännä pumppua 180°
	c) Juoksupyörä likaantunut	Avaa pumppu ja puhdista juoksupyörä. HUOMAA: Sulje venttiili
	d) Imuaukko tukkeutunut	Avaa pumppu ja puhdista pesä. HUOMAA: Sulje venttiili
	e) Venttiili suljettu	Avaa venttiili (tarkasta kara)
	f) Imusihti likaantunut	Puhdista imusihti
	g) Ilmaa pumpussa	Pysäytä pumppu ja ilmaa se.
	h) Pumppu käy pienimmällä nopeudella	Aseta pumppu suuremmalle nopeudelle
	i) Ylivuotoventtiilin asetus liian matala	Aseta ylivuotoventtiili korkeammalle paineelle. Sulje ohitus
	j) Pumpun asetuspiste on liian matala	Korota asetuspistettä pumpusta tai säätimestä

Vika	Syy	Korjaus
5. Pumppu pysähtynyt, ei saa virtaa	a) Katkos sähkösyötössä	Tarkasta sähkösyöttö. Kytke tarvittaessa ulkoinen sähkösyötön ohjaus
	b) Sulake lauennut.	Korjaa oikosulun aiheuttanut johdin. Korjaa löystynyt liitin. Tarkasta sulakkeiden arvot. Tarkasta pumppu-moottori ja kaapeli
	c) Moottorin käynnistin	Puhdista jumittunut tai liian hitaasti pyörivä pumppu. Säädä moottorin nimellisvirta. Tarkasta viskositeetti. Korjaa 2-vaihekäynti. Vaihda viallinen pumppu

Vika	Syy	Korjaus
6. Pumppu pysähtynyt, mutta saa virtaa	a) Lämpösuoja toiminut	Alenna nesteen lämpötilaa. Puhdista jumittunut tai hitaasti pyörivä pumppu
	b) Lämpösuoja on kytkeytynyt.	Tarkasta viskositeetti. Korjaa 2-vaihekäynti. Vaihda viallinen pumppu
	c) Pumppu ei käynnisty.	Vapauta jumittunut pumppu. Puhdista pumppu. Korota nopeutta/asetuspistettä. Vaihda kondensaattori. Korjaa 2-vaihekäynti Vaihda viallinen pumppu
7. Melua järjestelmästä, termostaattiventtiileistä/putkista	a) Pumpun tuotto liian suuri	Alenna pumpun nopeutta. Avaa ohitusventtiili. Korjaa hydraulista tasapainoa. Tarkasta pumpun/järjestelmän mittaukset Säädä pumppu Tarkasta järjestelmä Vaihda pumppu

Vika	Syy	Korjaus
8. Pumppu käy äänekkäästi	a) Ilmaa pumpussa	Ilmaa pumppu Ilmaa, lisää vettä järjestelmään Tarkasta paisuntasäiliö Asenna ilmanerotin
	b) Kavitointiääniä.	Korota esitäyttöpainetta Alenna lämpötilaa Kurista pumppua Alenna nopeutta
	c) Resonanssiääniä	Asenna pumpun alle tärinänvaimentimet. Asenna joustavat liitokset. Säädä pumpun nopeutta. Säädä järjestelmän ominaistaajuutta. Vaihda pumppu/moottori
	d) Naputtava ääni pumpussa tai venttiilin istukoissa olevien vieraiden esineiden takia	Puhdista juoksupyörä. Vaihda takaiskuventtiili. Säädä venttiilin painetta. Säädä venttiilin joustaa. Varmista venttiili-istukan kiinnitys. Käännä venttiili toisin päin. Vaihda pumppu

Kysymys:

Milloin Grundfos ALPHA2 -pumppua tarvitsee säätää?

Vastaus:

Uusi ALPHA2 käy tehdasasetuksilla yli 80 prosenttiin lämmitysjärjestelmistä.

Poikkeus:

Kun Grundfos ALPHA2 -pumppua käytetään lattialämmityksessä ja putkikierron pituus ylittää 120 m, tehtaalla tehtyä (vakio)paineasetusta saattaa olla tarpeen korottaa, koska painehäviö putkistossa kasvaa. Enintään 90 m:n putkikiertä tehtaalla tehty asetusta riittää.

Esimerkki:

Lattialämmitysjärjestelmän pisimmän putken pituus on 120 m. Painehäviöllä 0,017 m putkimetriä kohti kokonaispainehäviö (sis. venttiilin ja jakotukin) on yli 2 metriä, jolloin tehdasasetuksella virtaama on liian pieni.

Grundfos ALPHA2:n asetukset:

2-putkijärjestelmä, lattialämmitys ja manuaalinen ohitusventtiili



1-putkijärjestelmä



Ohitusventtiilin alkuasetus



Pumpun ilmaaminen



Automaattinen ohitusventtiili



Kuten sanottu, yllä kuvatut asetukset soveltuvat useimpiin järjestelmiin. Lue kuitenkin asennus- ja käyttöohje ennen asennusta.

Kysymys:

Voidaanko pumppu pysäyttää pitkäksi ajaksi?

Vastaus:

Kyllä, Grundfosin laadukkaat A-merkityt pumput voidaan pysäyttää ongelmitta pitkäksi ajaksi (tyypillisesti kesäaikaan).

Kun ne käynnistetään uudelleen, suuri käynnistysmomentti irrottaa mahdolliset epäpuhtauskerrostumat. Tämä toiminto takaa pumppujen luotettavuuden ja pitkän käyttöiän.

Vakionopeuksiset pumput on asetettava 3-nopeudelle riittävän momentin aikaansaamiseksi pumpun käynnistämiseksi uudelleen.



Kysymys:

Voidaanko nopeussäädetyt pumppuja käyttää kaikissa lämmitysjärjestelmissä?

Vastaus:

Ei. Lämmönlähteellä on tässä suhteessa ratkaiseva merkitys. Seinäasennettujen kaasukattiloiden integroitujen pumppuja ei voi korvata vakiomallisilla nopeussäädetyillä pumpuilla.

Lämmönlähteet vs. pumpun tyyppi:

Järjestelmän tyyppi	ALPHA2	Varaosat*
Öljykattila	X	
Sähkölämmiteinen kattila	X	
Kaasukattila integroidulla pumpulla		X
Kaasukattila ilman integroitua pumppua	X	
Lämmönvaihdin	X	
Suora kaukolämpö	X	
Lämpöpumppu	x	
Biopolttoainekattila	X	

Grundfos suosittelee näihin käyttökohteisiin ALPHA2:ta, mutta muitakin pumppuja voidaan käyttää. Katso lisätietoja sivulta 7.

* Vakiomalliset Grundfos Low Energy -pumppupäät vain Grundfosin vakiokierto-vesipumppuihin kaasukattiloiden yhteydessä.

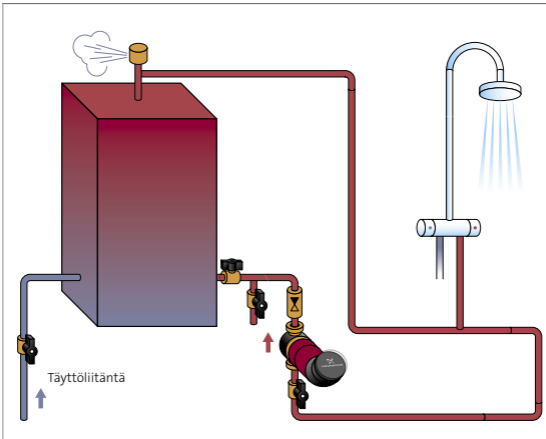
Kysymys:

Miksi kiertovesipumppujen painepuolelle on asennettava takaiskuventtiili?

Vastaus:

Lämmin käyttövesi saa päästä vesipisteisiin vain nousu-putken kautta. Ilman takaiskuventtiiliä lämmin käyttövesi saattaisi virrata kiertoputken ja kiertovesipumpun kautta vesipisteisiin. Tästä voisi aiheutua seuraavia ongelmia:

- Kylmää vettä saattaisi päästä kiertoputkeen - ja tämä voisi aiheuttaa kondensoitumista pumpussa. Pumpattavan nesteen lämpötilan on aina oltava ympäröivää huoneenlämpötilaa korkeampi.
- Kaikki kiertovesipumpun taloudelliseen käyttöön tähtäävät toimenpiteet olisivat hyödyttömiä.



Kysymys:

Miten saan poistettua ilman järjestelmästä?
Järjestelmässä ei ole UP Air -pumppua.

Vastaus:

Suoraan kattilan menovesiputkeen (ei kuitenkaan välttämättä sen ylimpään kohtaan) asennettu ilmanerotin hyödyntää kattilassa syntyvää erityistä fysikaalista ilmiötä. Kattilan sisäseinämän lähellä oleva vesi kuumenee noin 135 °C lämpötilaan ja sen sisältämät kaasut vapautuvat. Suoraan kattilan menovesiputkeen asennettu ilmanerotin poistaa sitten nämä kaasukuplat järjestelmästä.

Ilmanerotin jälkeen menovesiputki on jälleen valmis absorboimaan kaasua. Vesi on ns. "altista imemään ilmaa". Kun ilmaa ja muita kaasuja kertyy järjestelmään, osa lämmitysvedestä absorboi ne myös ylemmillä tasoilla itseensä ja veden virratessa seuraavan kerran kattilan läpi ilmanerotin poistaa ne järjestelmästä.

Asennusta koskeva huomautus:

Kaasukuplia ei voi poistaa tällä tavoin järjestelmistä, joissa geodeettinen nostokorkeus ylittää 15 m. Tällaisiin järjestelmiin on saatavana laitteita, jotka poistavat ilman alentamalla painetta jopa alipaineeseen saakka.

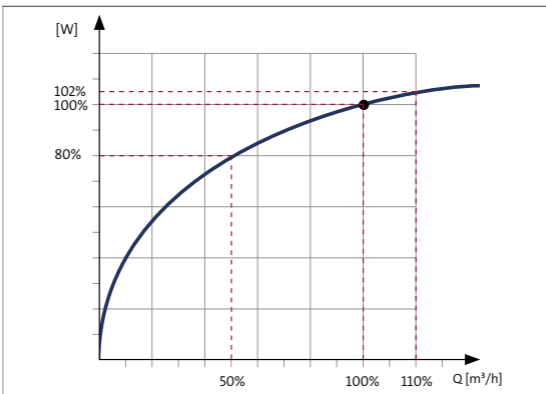
Kysymys:

Olen yrittänyt parantaa taloni lämmitystä vaihtamalla pumpun suurempaan. Miksi huone ei kuitenkaan lämpene?

Vastaus:

Virtaaman lisääminen vaikuttaa vain vähän lämmitystehtoon. Kun virtausnopeutta lisätään, kuuman veden sisältämä lämpö ei pääse riittävän tehokkaasti säteilemään sisätiloihin. Korkealla paluuputken lämpötilalla on huomattavia haittoja myös lämpöarvon kannalta. Toisaalta alhainen virtaama mahdollistaa kuuman veden jäähtymisen. Matalalla paluuputken lämpötilalla on lämpöarvon kannalta myönteinen vaikutus. Katso esimerkkejä alla olevasta kuvasta.

Lämmityspinta, jota syötetään vain 50 prosentilla järjestelmän kapasiteetista, hyödyntää noin 80 % järjestelmän sisältämästä lämmöstä. Huonetilan lämmityspinnan toimintakäyrä patteriekspONENTILLA $4/3$ (esim. lämmityspatterit ja paneelisäteilijät).



Kysymys:

Miten saan tasattua paineen lämmitysjärjestelmässä?

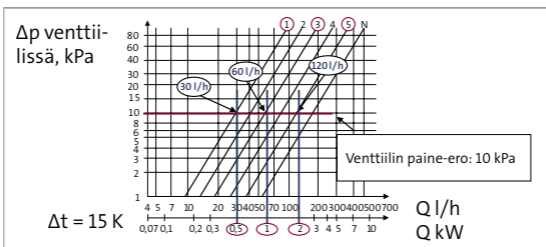
Vastaus:

Käyttämällä joko esiasetettuja tai säädettäviä termostaattiventtiilejä.

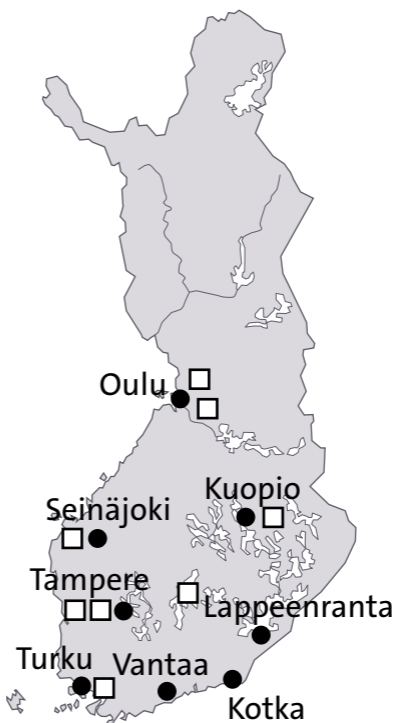
Yksittäisten lämmityspatterien termostaattiventtiilien paine-ero voi vaihdella putkiston pituudesta ja rakenteesta riippuen. Jos paine on liian suuri, putkisto alkaa viheltää. Liian suuri tilavuusvirta voi aiheuttaa virtausmelua ja epäedullisesti sijoitetut patterit eivät lämpene.

Seuraava sopii yleissäännöksi:

- Nostokorkeuden tulisi olla suuri; kuitenkin R-arvo ei saa ylittää 150 Pa/m.
Huomaa: Valitse yhtä kokoa suurempi putki, jolloin putkivastus voi pienentyä jopa 75 %.
- Patterin läpivirtauksen pienentämiseksi termostaattiventtiilit, joiden lämmitystulos on alhainen (maks. 0,5 kW) on asetettava seuraavasti:
 - = alhainen asetusarvo, keskimääräinen lämpöteho (noin 1 kW)
 - = keskimääräinen asetusarvo, korkea lämpöteho (noin 2 kW)
 - = korkea asetusarvo.
- Älä käytä ylivuotoventtiiliä. Käytä sen sijaan nopeussäädettyä pumppua.



- Grundfosin toimipisteet
- Valtuutetut huoltopartnerit



Osoitteet

MAAKOHTAISET OSOITTEET

Oy Grundfos Pumput Ab
Mestarintie 11
01730 Vantaa
Puhelin: 0207 889 500
Fax: 0207 889 550

BE > THINK > INNOVATE >

Ole vastuuntuntoinen
Ajattele eteenpäin
Kehity