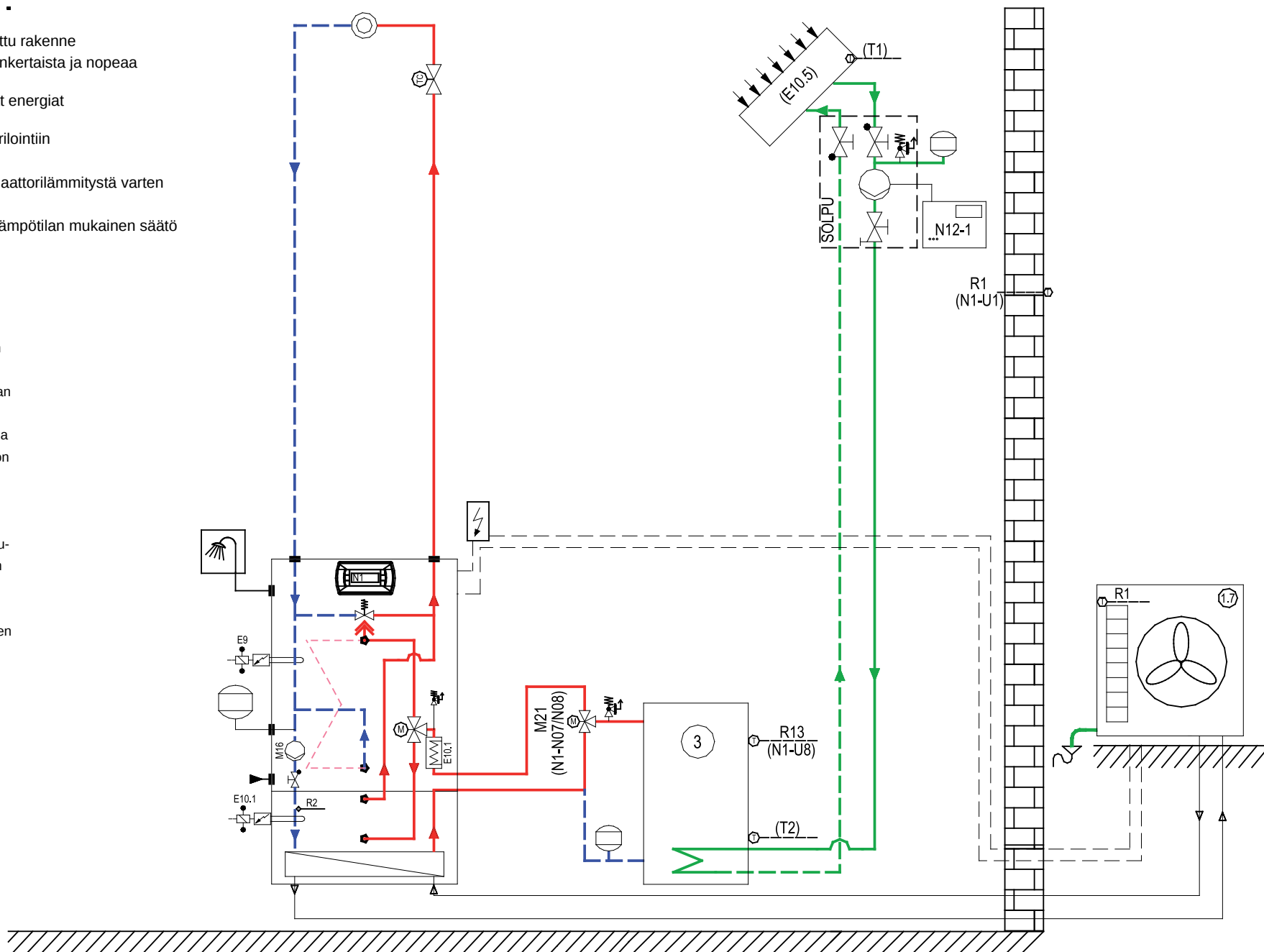


## VALITUT TOIMENPITEET:

1. Ilma-vesilämpöpumppu, jaettu rakenne
2. Kompaktirakennustapa yksinkertaista ja nopeaa asentamista varten
3. Lämpöpumppu ja uusiutuvat energiat
4. KV lämpöpumpulla ja laippakuumennus lämpösterilointiin
5. Ilman jäähdytystä
6. 1 lämmityspiiri lattia- tai radiaattorilämmitystä varten
7. Ylivirtausventtiili
8. WPM EconPlus, jossa ulkolämpötilan mukainen säätö

## Huom!

Kytkenäkaaviossa on esitetty kaavion muodossa LP:n toiminnan kannalta välttämättömät komponentit. Sen tarkoituksena on tukea varsinaista LV-suunnittelua. Laitteiston asentamisesta vastaavan tulee määrittää putkien mitat. Kaaviot ovat nähtävissä osoitteessa [www.dimplex.de/fi/ammattilaisille/on](http://www.dimplex.de/fi/ammattilaisille/on) linesuunnittelija. Ne eivät sisällä kaikkia DIN EN12828 mukaisia välttämättömiä varolaitteita eikä muita mahdollisesti tarvittavia sulku- ja huoltoventtiileitä. Lämpöpumpun ohjausyksikön asetukset ja mahdollisesti käytettävät ulkoiset säätölaitteet on sovitettava ohjeeseen kytkenäkaavioon. Ohjelmisto on myös mahdollisesti päivitettävä!



**Kuvateksti:**

1. Lämpöpumppu
- 1.1 Ilma-vesilämpöpumppu
- 1.2 Suolavesi-vesilämpöpumppu
- 1.3 Vesi-vesilämpöpumppu
- 1.4 Vaihtosuuntainen ilma-vesilämpöpumppu
- 1.5 Vaihtosuuntainen suolavesi-vesilämpöpumppu
- 1.6 Vaihtosuuntainen vesi-vesilämpöpumppu
- 1.7 Ilma-vesilämpöpumppu, jaettu rakenne
2. Lämpöpumpun ohjausyksikkö
3. Rivipuskurisäiliö
- 3.1 Puskurisäiliö
4. Kuumavesivaraaja
5. Uima-altaan lämmönvaihdin
6. Passiivinen jäähdytysasema jäähdytyksen säätimellä N6
7. Lämmitys ja hiljainen tai dynaaminen jäähdytys
8. Tuulettimen konvektori nelijohtoisella kytkennällä
9. Puhdas jäähdytyspiiri
10. Puhdas lämmityspiiri
13. Lämmönlähde
15. Hydraulikkatori
16. Palovammasuoja
17. Hydro-Tower HWK 332

**Kuuman veden jakelujärjestelmä:**

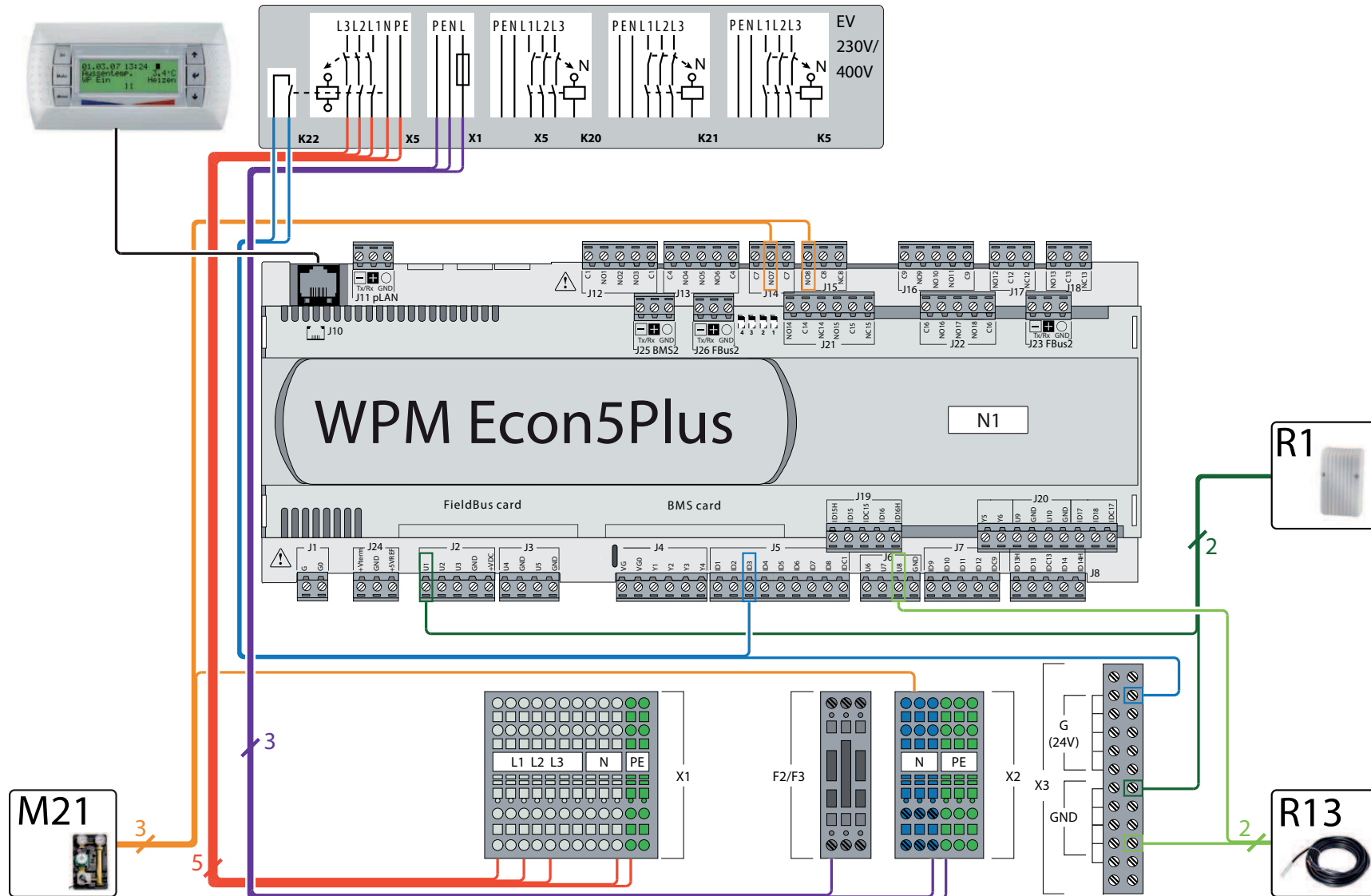
- |        |                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| DDV 25 | Molemmiin puolin paine-eroton jakoputkisto (2,0 m <sup>3</sup> /tunnissa saakka)* |
| DDV 32 | Kaksinkertainen paine-eroton jakoputkisto (2,5 m <sup>3</sup> /h)*                |
| EB KPV | Laajennusmoduuli kompaktille jakoputkistolle (2,0 m <sup>3</sup> /h)*             |
| KPV 25 | Kompakti jakoputkisto ylivirtausventtiilillä (1,3 m <sup>3</sup> /h)*             |
|        | yhteydessä EB KPV:n kanssa (2,0 m <sup>3</sup> /h)*                               |
| MMB 25 | Kaksivalenssinen sekoitinmoduuli (2,0 m <sup>3</sup> /h)*                         |
| MMH 25 | Sekoitinmoduulin lämmityspiiri                                                    |
| VTB 25 | Jakopalkki (2,5 m <sup>3</sup> /h)*                                               |
| WWM 25 | Kuumavesimoduuli / sekoittamaton lämmityspiiri (2,5 m <sup>3</sup> /h)*           |

\* Suositusarvo maksimaaliselle lämmitysveden virtaukselle

**Aurinko-termie:**

- |         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| SST 25  | Kuuman veden aurinkoasema                                 |
| SOLPU 1 | Aurinkoasema                                              |
| SOLCU 1 | Aurinkosäädin                                             |
| T1      | Lämpötila-anturi (keräinanturi)                           |
| T2      | Lämpötila-anturi (varaaja 1)                              |
| T3      | Lämpötila-anturi (varaaja 2 / valinnainen näyttötoiminto) |

- |       |                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------|
| B3    | Kuumavesitermostaatti                                              |
| B4    | Uima-allastermostaatti                                             |
| B7    | Termostaatti ensiöpiiri                                            |
| E9    | Kuuman veden laippalämmitys                                        |
| E10   | Toinen lämmönkehitin (2. WE)                                       |
| E10.1 | Uppokuumennin                                                      |
| E10.2 | Öljy-/ kaasukattila                                                |
| E10.3 | Kiinteän polttoaineen kattila                                      |
| E10.5 | Aurinkokennoinen lämmitysjärjestelmä                               |
| F7    | Lämpötilan varotarkkailulaite                                      |
| F10   | Virtauskytkin                                                      |
| K20   | Kontaktori 2. lämmönkehitin                                        |
| K21   | Kontaktori uppokuumennin-kuumavesi                                 |
| M11   | Lämmityskäytön ensiöpumppu                                         |
| M12   | Jäähdytyskäytön ensiöpumppu                                        |
| M13   | Pääpiirin lämmönkierrätyspumppu                                    |
| M14   | Lämmönkierrätyspumppu 1. lämmityspiiri                             |
| M15   | Lämmönkierrätyspumppu 2. lämmityspiiri                             |
| M16   | Apukiertopumppu                                                    |
| M17   | Jäähdytyskiertopumppu                                              |
| M18   | Kuumavesikiertopumppu                                              |
| M19   | Uima-allasveden kierrätyspumppu                                    |
| M20   | Lämmityksen kiertopumppu 3. lämmitys-/jäähdytyspiiri pysähdyksissä |
| M21   | Sekoitin                                                           |
| M22   | Sekoitin 2. lämmitys-/jäähdytyspiiri                               |
| M25   | Lämmityksen ja käyttöveden kuumentuksen kiertopumppu               |
| N1    | Lämmönsäädin                                                       |
| N2    | Jäähdytyksen säädin vaihtosuuntaisille lämpöpumpuille              |
| N3    | Huoneen ilmastointiasemat                                          |
| N4    |                                                                    |
| N12   | Aurinkosäädin (rakennuspuoli)                                      |
| N17.1 | Jäähdytysmoduuli yleinen                                           |
| N17.2 | Jäähdytysmoduuli aktiivinen                                        |
| N17.3 | Jäähdytysmoduuli passiivinen                                       |
| N17.4 | Aurinkomoduuli WPM Econ SOL                                        |
| R1    | Ulkoseinän anturi                                                  |
| R2    | Paluuvirtausanturi                                                 |
| R2.1  |                                                                    |
| R2.2  |                                                                    |
| R3    | Kuumavesianturi                                                    |
| R4    | Jäähdytysveden paluuvirtausanturi                                  |
| R5    | Lämpötila-anturi 2. lämmityspiiri                                  |
| R9    | Virtausanturi (jäänestoaie)                                        |
| R11   | Jäähdytysveden virtausanturi                                       |
| R13   | Lämpötila-anturi 3. lämmityspiiri / Kaksivalenssinen regenoiva     |
| SMF   | Likasuoatin                                                        |
| TC    | Huoneenlämpötilan säädin                                           |
| Y5    | Kolmitieventtiili                                                  |
| Y6    | Kaksitieventtiili                                                  |
| Y7    | Kolmitie-sekoitusventtiili                                         |
| Y8    | Kolmitieventtiili (sulku aika enintään 10 s)                       |
| Y12   | Ulkoinen nelitievaihtventtiili                                     |
| Y13   | 3-tievaihtventtiili                                                |



### ► 1. Lämmönlähde maalämpö- ja vesi-vesilämpöpumpuissa

Lämmönlähteen on periaatteessa toimitettava lämpöpumpun höyrystimelle siirretty teho ( $Q_o$ ), jolloin höyrystimen teho ( $Q_o$ ) [ $\text{kW}_{\text{th}}$ ] = lämmöntuotto ( $Q_c$ ) [ $\text{kW}_{\text{th}}$ ] – kompressorin sähköinen tehonkulutus ( $P_{\text{el}}$ ) [ $\text{kW}_{\text{el}}$ ]

Kiertopumppu on mitoitettava siten, että järjestelmässä saadaan kiertämään höyrystimen tehoa vastaava massavirtaus. Massavirtaus on valittava tehoa vastaavasti niin suureksi, että lämpötilajakaumaksi saadaan lämmönlähteen minimilämpötilassa 2,0–3,0 kelviniä.

Kun lämmönlähteenä käytetään lämmönkeräysputkistoa, putkistojärjestelmän koko on valittava rakennuksen vuotuista lämmönkulutusta [ $\text{kWhth}$ ] vastaavaksi. Tässä yhteydessä on huomioitava erityisesti kaksivalenssiset järjestelmät. Lämmönkeräysputkiston suorituskyvyt suunnitellaan yleensä lämpöpumppujen vuotuista käyntiaikaa (1 800–2 400 tuntia) vastaavaksi. Koska lämpöpumpun käyntiaika kasvaa kaksivalenssisissä järjestelmissä, lämmönkeräysputkiston kokoa on kasvatettava vastaavasti.

### ► 2. Lämmönlähde ilma-vesilämpöpumpuissa

Ilma-vesilämpöpumpuissa on varmistettava vapaa, esteetön ilmavirtaus lämpöpumpun höyrystimen kautta. Oikosulkuvirtauksia höyrystimen imu- ja poistupuolen välillä on ehdottomasti ehkäistävä. Tästä on huolehdittava erityisesti asennettaessa useita rinnakkaisia lämpöpumppuja. Sisätiloihin asennettujen ilma-vesilämpöpumppujen yhteydessä tarvitaan usein ilmakanaava, jonka kautta karkaa painetta. Koska höyrystinpuhallin saa aikaan vain vähäisen paine-eron, kanavaverkko on mitoitettava vastaavalla tavalla.

**Käytännön ohje** Korkeimmaksi mahdolliseksi painehäviöksi voidaan olettaa 20 Pa. Jos kanavaverkossa esiintyy korkeampia painehäviöitä, on tarpeen asentaa apupuhallin. Huomattavasti parempi vaihtoehto olisi kuitenkin valita sisätiloihin asennettavan lämpöpumpun sijasta ulkotiloihin asennettava lämpöpumppu.

Sulatusvaiheen aikana syntyvä sulamisvesi on johdettava lyhyttä ja suoraa tietä routaantumattomalle alueelle. Joissakin tapauksissa, erityisesti kun lämpöpumppu asennetaan rakennuksen katolle, on tarpeen käyttää saattolämmitystä. Jotta saattolämmityksen tehontarve voidaan pitää alhaisena, routaantuvalla alueella asennettava putkisto on suunniteltava mahdollisimman lyhyeksi. Kondenssivesiputken asennuksessa on huolehdittava riittävästä kaltevuudesta virtaussuuntaan, jotta sulamisvesi pääsee virtaamaan esteettömästi.

### ► 3. Asennus

Kaikki putket, varusteet, varaajat ja käyttöveden kuumentimet eristetään lämpöhäviöitä vastaan määräysten mukaisesti.

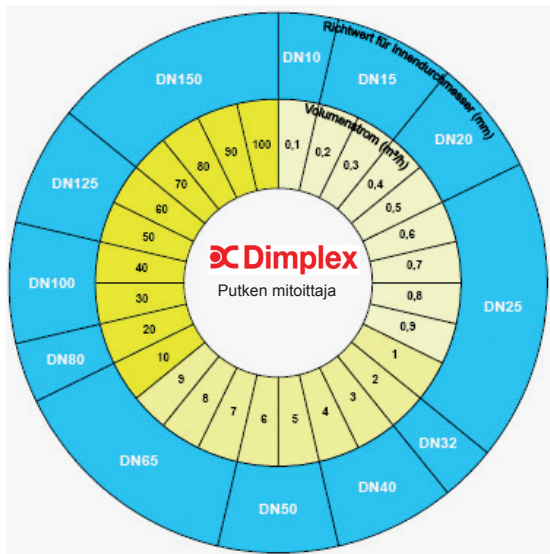
Putkikappaleissa, joissa kastepiste alittuu putken seinämässä väliaineen lämpötilasta johtuen, putken kaikille pinnoille on liimattava höyrynkestävä eristys. Tämä koskee erityisesti seuraavia putkikappaleita:

- lämmönkeräysputkiston meno- ja paluupuoli
- kaivojärjestelmän meno- ja paluupuoli
- jäähdytysverkko (jos lämpöpumpputjärjestelmää käytetään lämmityksen ohella rakennuksen jäähdyttämiseen)

Jotta painehäviöt ja kiertopumppujen tehontarve saadaan mahdollisimman alhaisiksi, putkistojen halkaisijat on mitoitettava tarpeeksi suuriksi. Suunnitteluperusteena käytetään tällöin erityistä painehäviötä metrin pituisella putkiosuudella ja väliaineen virtausnopeutta putkessa suhteessa nimellistilavuusvirtaukseen.

**Käytännön ohje** Käytännön ohje Seuraavia maksimiarvoja ei saa ylittää:

**ohje**  $\Delta p_{\text{enintään}} = 120 \text{ Pa/m}$   
(putki DN10–DN65)  $w_{\text{enintään}} = 0,7 \text{ m/s}$   
(putki DN80–DN125)  $w_{\text{enintään}} = 1,2 \text{ m/s}$   
(putki alkaen DN150)  $w_{\text{max}} = 2,0 \text{ m/s}$   
(Tarkempia tietoja seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 3.1.)



**Kuva . 3.1**

Ohjeavrot putken sisähalkaisijalle

Ohje: Kuvan 3.1 avulla tehty putken valinta ei korvaa putkijohdon laskentaa.

Järjestelmän todellinen painehäviö voidaan määrittää käyttäen apuna putkijohdon laskentaa. Sen lisäksi kiertopumppu voidaan valita määritettyjen painehäviöiden avulla.

Koska painehäviö kasvaa järjestelmässä glykoli-vesi-seoksia käytettäessä, se on otettava huomioon putkiverkon tai pumpun suunnittelussa. Pelkkään vesikäyttöön verrattuna sopivaksi lisäkertoimeksi on käytännössä osoittautunut 1,5.

**Käytännön ohje** Yhdistelmäputkea käytettäessä on varauduttava korkeampiin painehäviöihin putkijohdon huomattavasti pienemmistä halkaisijoista johtuen. Kun putkikappaleissa käytetään paljon putkijohdotteita, putken halkaisija on valittava vähintään yhtä kokoa suuremmaksi tai käyttöön on valittava toinen putkimateriaali.

Painehäviö on pidettävä mahdollisimman alhaisena myös suunniteltaessa putkiston lisäkomponentteja, kuten tarkastusventtiilejä sekä kaksi- ja kolmitievaihtoventtiilejä.

**Käytännön ohje** Per kertavastus  $\Delta p_{\text{enintään}} : 5\,000\text{ Pa (0,5 m)}$

Tämän yhteydessä on kuitenkin otettava huomioon, että säätöventtiileissä ratkaisevana valintaperusteena käytetään venttiilin auktoriteettia (suositus:  $pV > 50\%$ )

Lisäksi tietyt vähimmäispaineen alennukset saattavat olla tarpeen venttiileihin ja varusteisiin liittyen.

Vastaavat valmistajan asiakirjat on otettava huomioon.

#### ► 4. Käyttöönotto

Jotta lämmitysverkon energialoudellinen toiminta voidaan taata, lämmitysverkon hydraulinen taseus on välttämätöntä.

**Käytännön ohje** Kaikki hydraulista tasausta varten välttämättömät varusteet ja instrumenttikomponentit on otettava huomioon jo suunnittelu- ja asennusvaiheessa. Energialoudellisuussyistä tarpeettomia painehäviöitä on vältettävä ja kiertopumpun tehontarve on pidettävä mahdollisimman alhaisena. Koska esimerkiksi virtauksensäätöventtiilit johtavat ylimääräiseen painehäviöön yksittäisissä lattialämmityspiireissä, yksittäisiin piireihin voidaan vaihtoehtoisesti suunnitella ja toteuttaa samat hydrauliset pituudet. Samat painehäviöt voidaan täten taata kaikissa piireissä.

Asetusarvon/lämmityskäyrän asetuksessa on tärkeää huomioida asumismukavuuden takaaminen. Asetusarvoa/lämmityskäyrää ei kuitenkaan pidä asettaa korkeammaksi kuin on ehdottomasti tarpeen. Kun menoveden lämpötila nousee yhdellä kelvinillä, järjestelmän tehokkuus laskee 2–3 %.

**Käytännön ohje** Jotta menoveden lämpötila voidaan pitää mahdollisimman alhaisena rakennusta lämmitettäessä, lämmitysverkko on suunniteltava näitä menovesilämpötiloja varten. Käyttökohteita, joissa menoveden lämpötila voi olla alhainen: lattialämmitys, betoniytimen aktivointi, puhallinkonvektorit, kattolämpöelementit ja tuuletusrekisterit, joissa on laajennettu lämmönvaihtimen pinta-ala.

Lämmitysveden tarpeettoman suurten lämpötilojen välttämiseksi osakuormakäytössä on suositeltava säänmukaista ohjausta. Vaihtoehtoisia ohjausta vakioarvon mukaan tulisi käyttää erikoislaitteistoissa, joissa tarvitaan samaa lämpötilaa koko vuoden aikana. Sääolosuhteista riippuvaa säätöä käytettäessä saavutetaan parempi energialoudellisuus, sillä lämmitysveden lämpötila laskee ulkolämpötila nouseessa.

Kerrostumien välttämiseksi lämmönvaihtimissa on huomioitava standardin VDI 2035 osassa 1 ilmoitetut täyttö- ja lisävetä koskevat ohjeavrot. Muun muassa järjestelmille, joiden lämmöntuotto on enintään 200 kW, veden maksimikokonaiskovuudeksi on määritetty 11,2 °dH ja maa-alkalimetallien maksimiosuudeksi puolestaan 2,0 mmol/l.