Maaküte OÜ
Soojuspumbapõhised soojussõlmed



MAAKÜTE

Tanel Gehrke

MAAKÜTE OÜ

- asutatud 2008
- paigaldanud üle 5000 maasoojus või õhk/vesi soojuspumba 4 kw kuni 600 kw
- üle 3000 km maakollektorit
- oleme olnud osalised enamikes põnevates ja teed rajavates maakütte lahendustes
- energiavaiade kontseptsiooni välja arendaja
- alati kirglikud leidmaks uusi lahendusi kuidas maast tulenevat energiat paremini ära kasutada



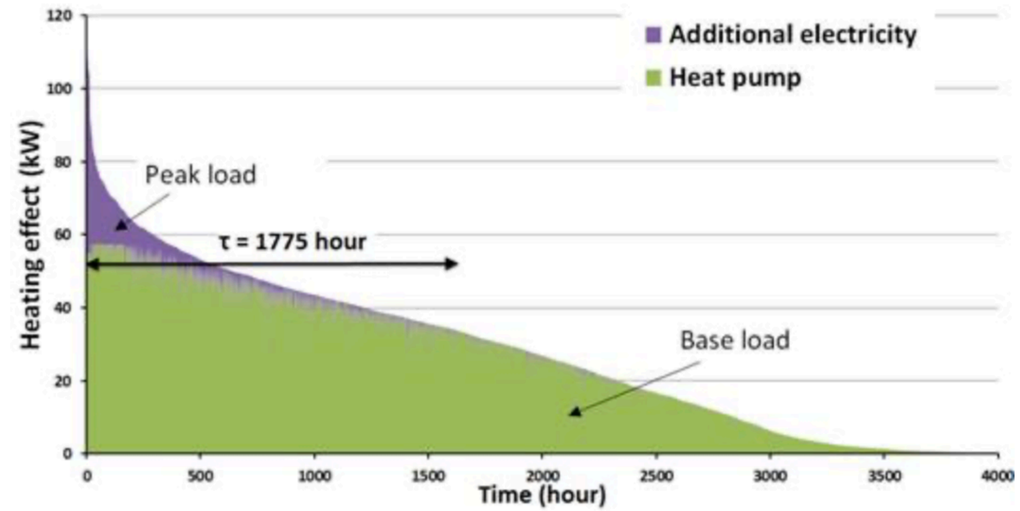


Õhk/vesi soojuspumbad

- Euroopa vs Aasia
- sisse ehitatud lisaküttekeha ja selle suurus
- integreeritud boileriga või ilma
- monoblock vs split
- miinimum välistemperatuur
- võimsuse hoidmine
- aurusti suurus
- helitase
- küttevee temperatuur
- külmumiskaitse
- välimus

Soojuspumpade dimensioneerimine

- maasoojuspumbad: 70-90% tippsoojuskoormusest
- õhk/vesi soojuspumbad 85-100%
- tarbevee võimsust ei lisata
- suuremate võimuste puhul alates 50%



Heat pump options for low energy office buildings in cold climate, Natasa Nord, Jostein Wall

Küttekoormuse katvus	73%
Kokku energia katvus	99%

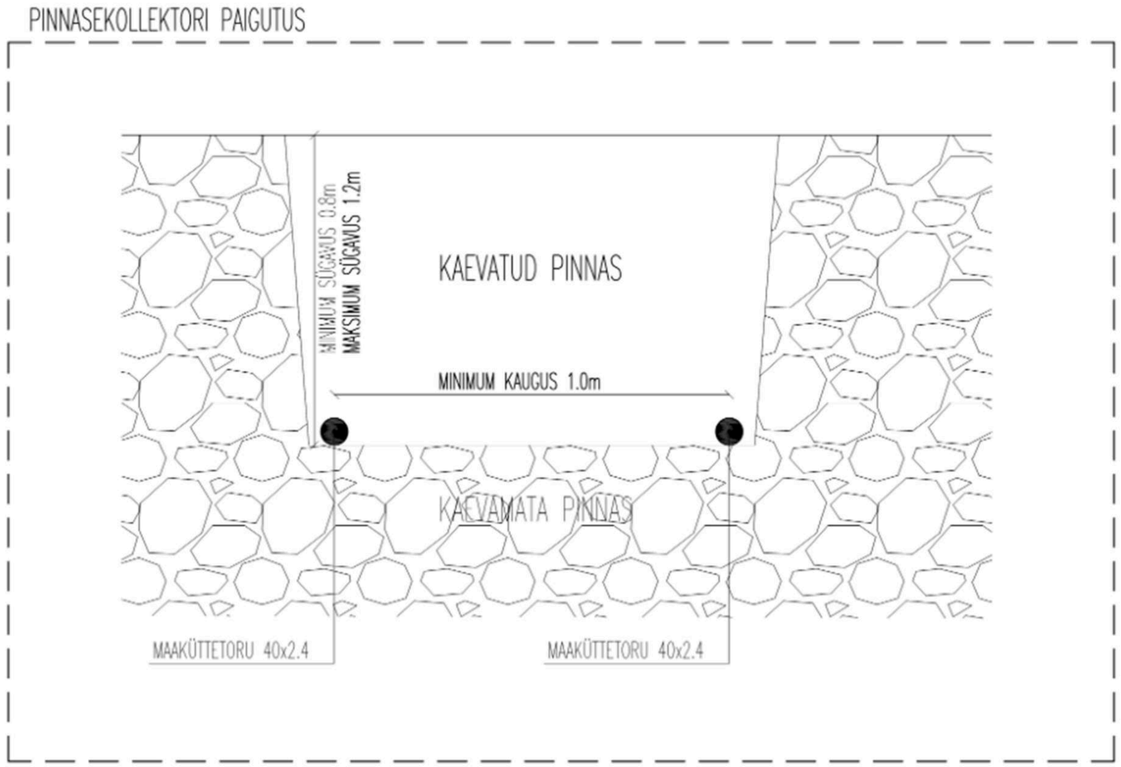
Horisontaalne maakontuur

- paigaldussügavus 1m +/- 20cm
- minimaalne vahekaugus 1m +/- 10cm
- kaugus rajatistest ja piirist 1m
- puudest võra laiuselt

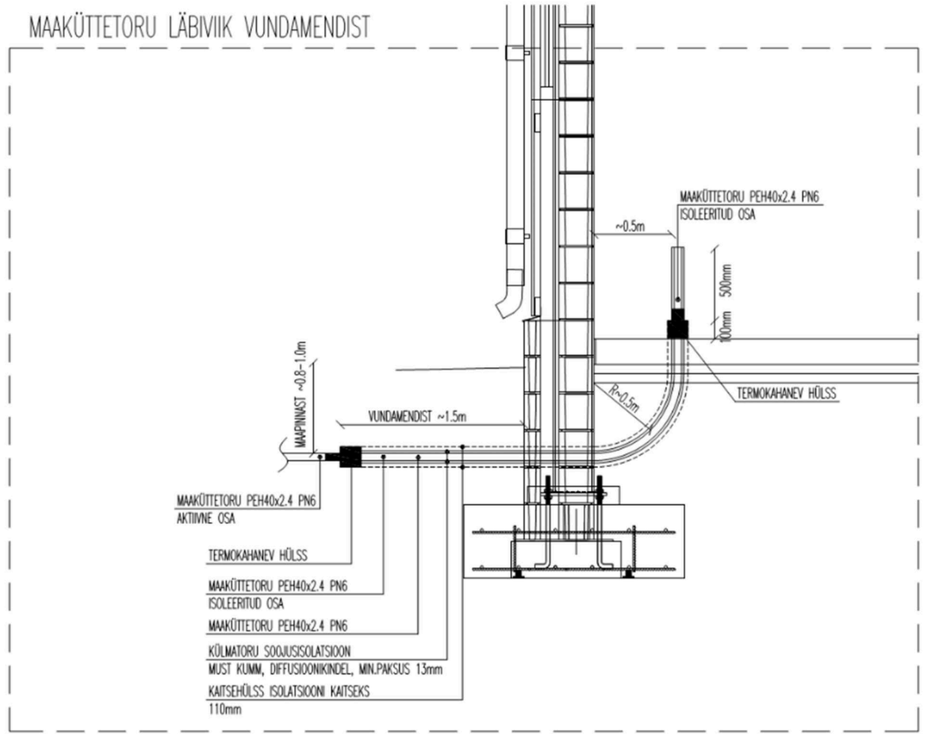
Isoleerimata magistraaltorustiku vahekaugus pinnases:

- kuni DE 50 – 1000 mm
- DE 50 kuni DE 90 – 1500 mm
- üle DE 90 – lahendus antakse projekteerija poolt.

Isoleeritud magistraaltorustiku vahekaugus üksteisest kaevikus ≥ 0,5m .



ispiiridest

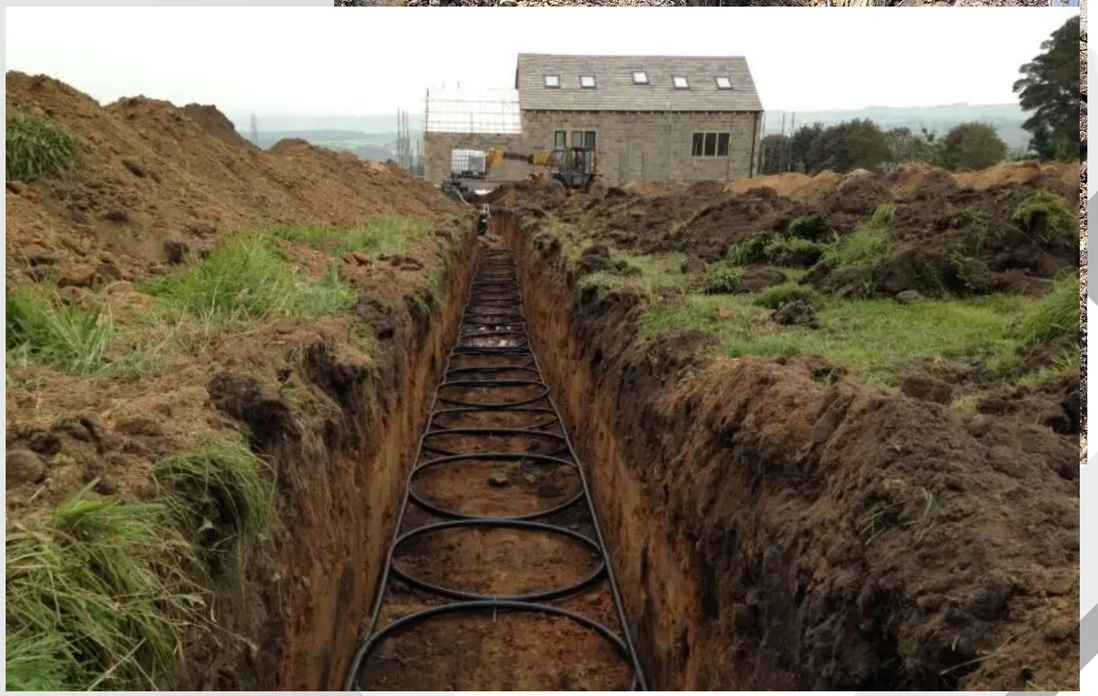


Horisontaalne maakontuur - dimensioneerimine

- kuiv pinnas 10 w/m - märg pinnas 20 w/m
- kehtib ühes kihis paigalduse kohta
- erilahendused: vaiad, parkla alused, vundamendi alused jne - vajab alati arvutusi
- oluline mäemass, mitte toru pikkus
- võrdsed kontuuri pikkused ei vaja tasakaalustamist
- mis on “igikelts”?



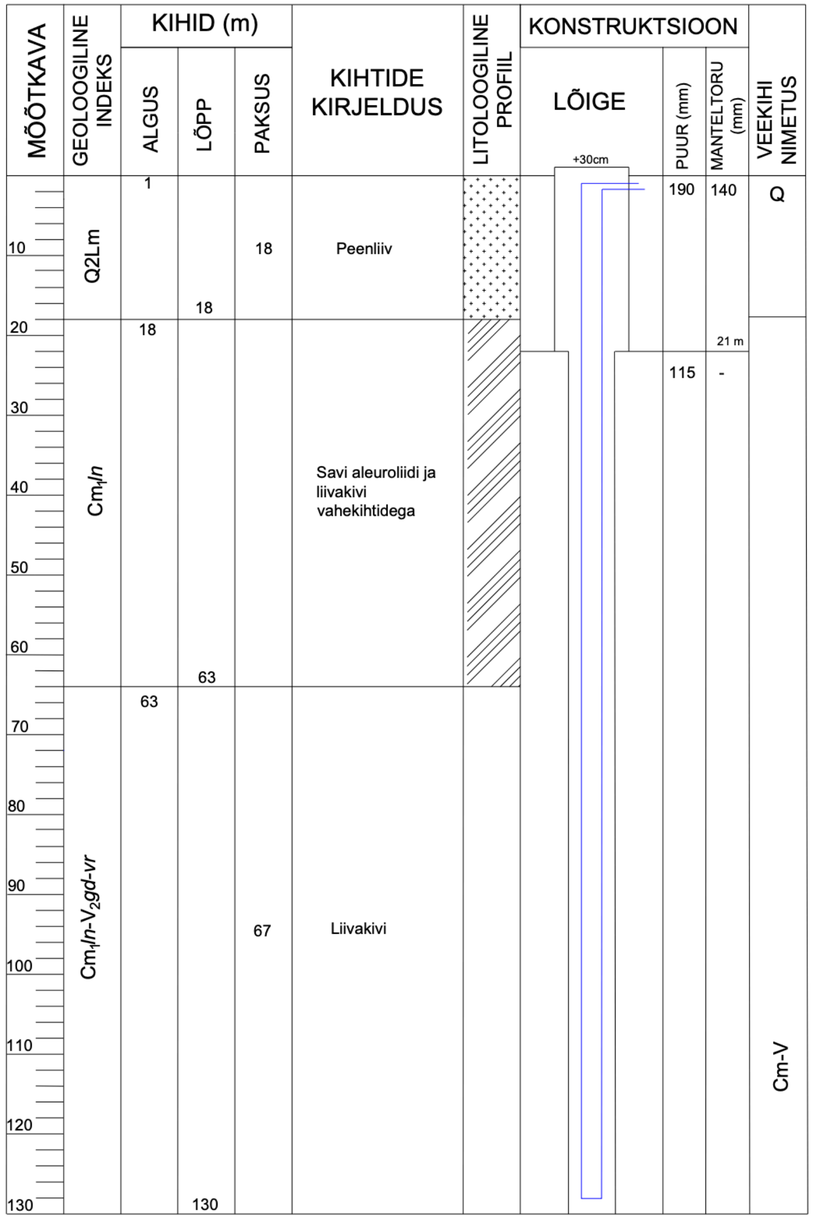




Vertikaalne maakollektor

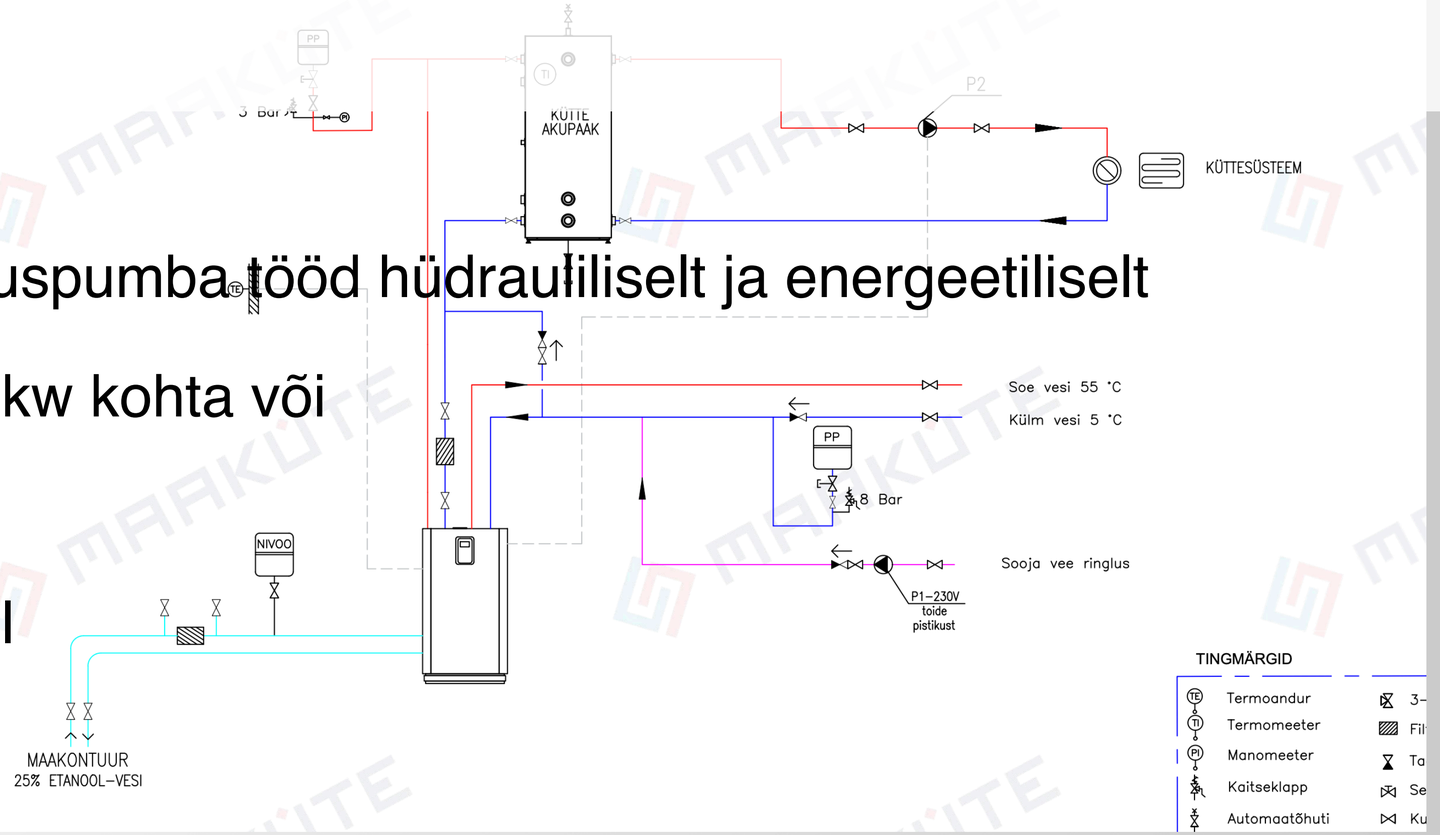
- pikkus 40m - 200m
- omavaheline kaugus min. 10 m
- erivõimsus savi, liiv, kruus - 20w/m
- erivõimsus veega küllastunud kivimid - 50w/m
- vajab alati keskonnaameti luba, mis võtab aega
- võimalikud erilahendused - simulatsioon

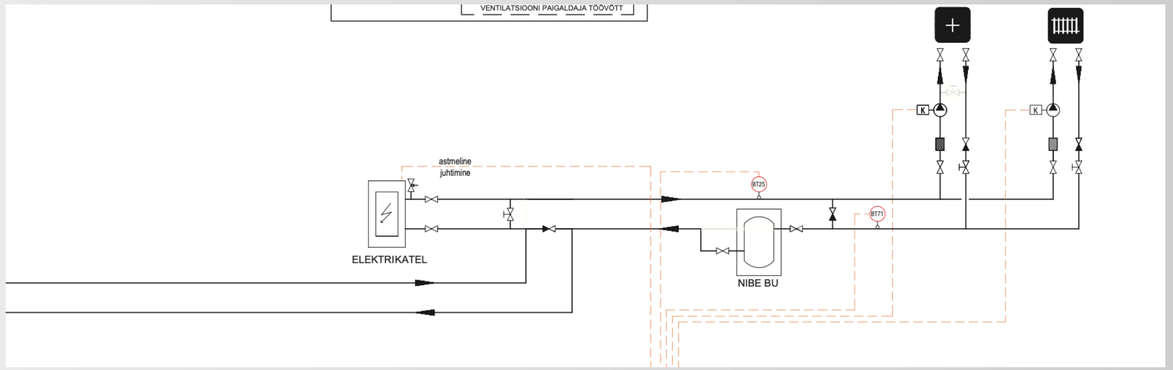
Kivim	1800 h/a *	2400 h/a *	3000 h/a
kuiv setend (λ < 1,5 W/m/K) Eestis sinisavi	25 W/m	20 W/m	**16 W/m**
tavaline küllastunud kivim (1,5 < λ < 3,0 W/m/K) Eesti enamik kivimeid	60 W/m	50 W/m	**40 W/m**
kõrge soojusjuhtivusega kivim (λ > 3,0 W/m/K) Eestis puhtad dolomiidid	84 W/m	70 W/m	**55 W/m**



Soojussõlm - akupaak

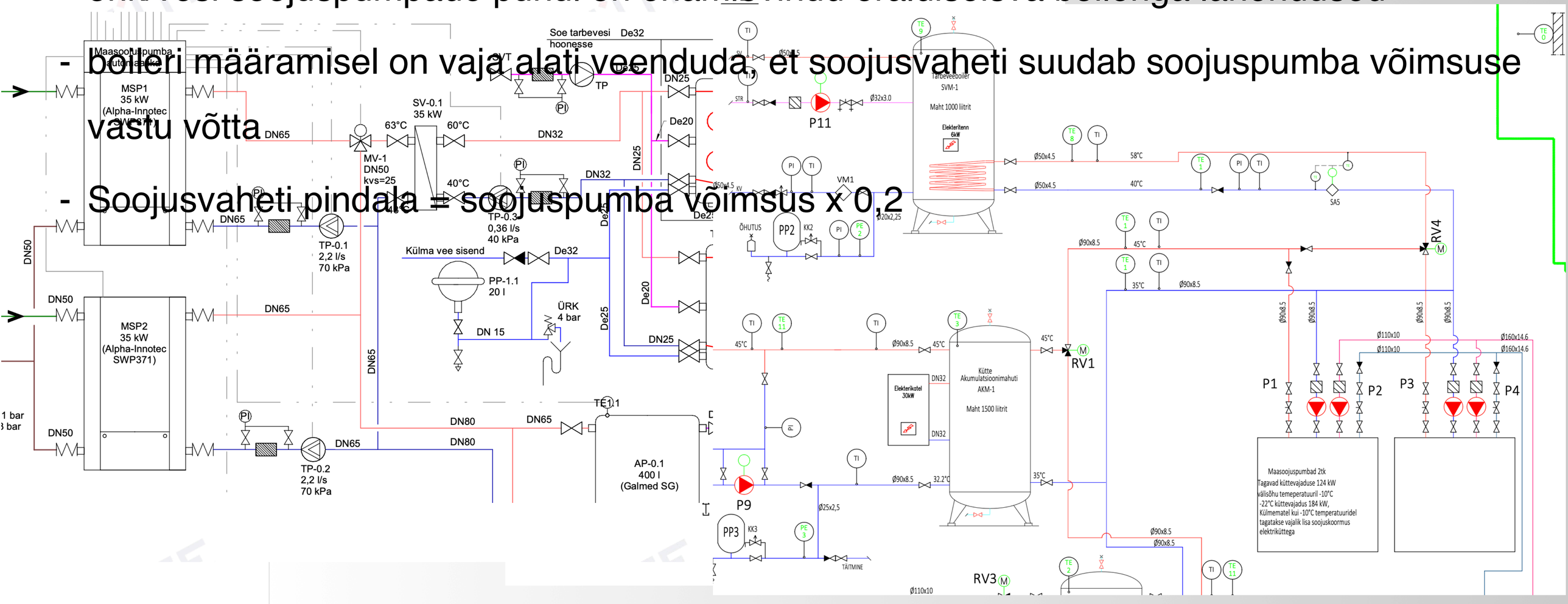
- akupaagi eesmärk on puhverdada soojuspumba tööd hüdrauliliselt ja energeetiliselt
- akupaagi suurus: 15-20 l soojuspumba kw kohta või
  10% nominaalvooluhulgast
- eriti oluline õhk/vesi soojuspumba puhul





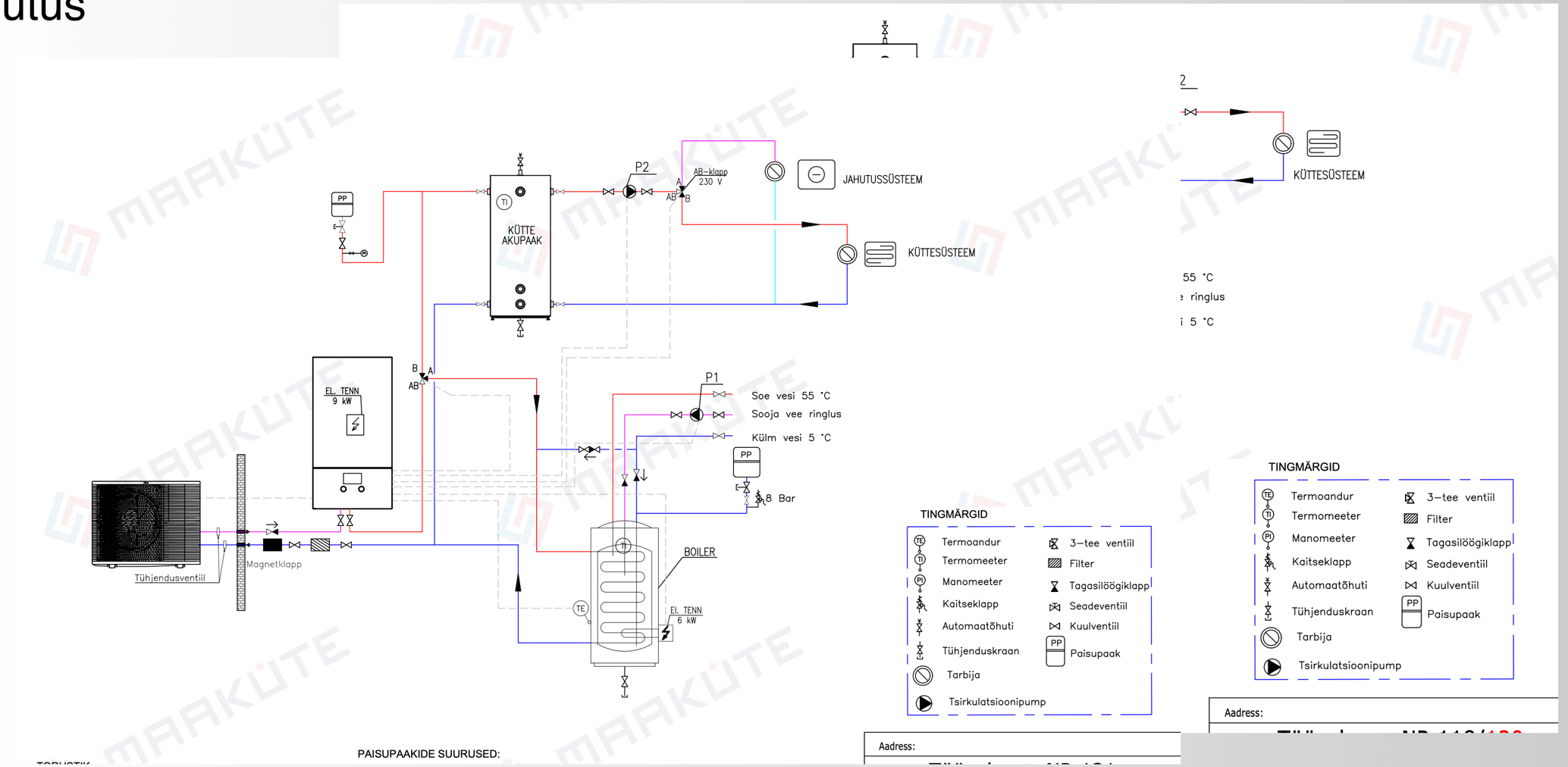
Soojussõlm - boiler

- maasoojuspumpadel on enamlevinud integreeritud boileriga mudelid
- õhk/vesi soojuspumpade puhul on enamlevinud eraldiseisva boileriga lahendused
- boileri määramisel on vaja alati veenduda, et soojusvaheti suudab soojuspumba võimsuse vastu võtta
- Soojusvaheti pindala = soojuspumba võimsus x 0,2



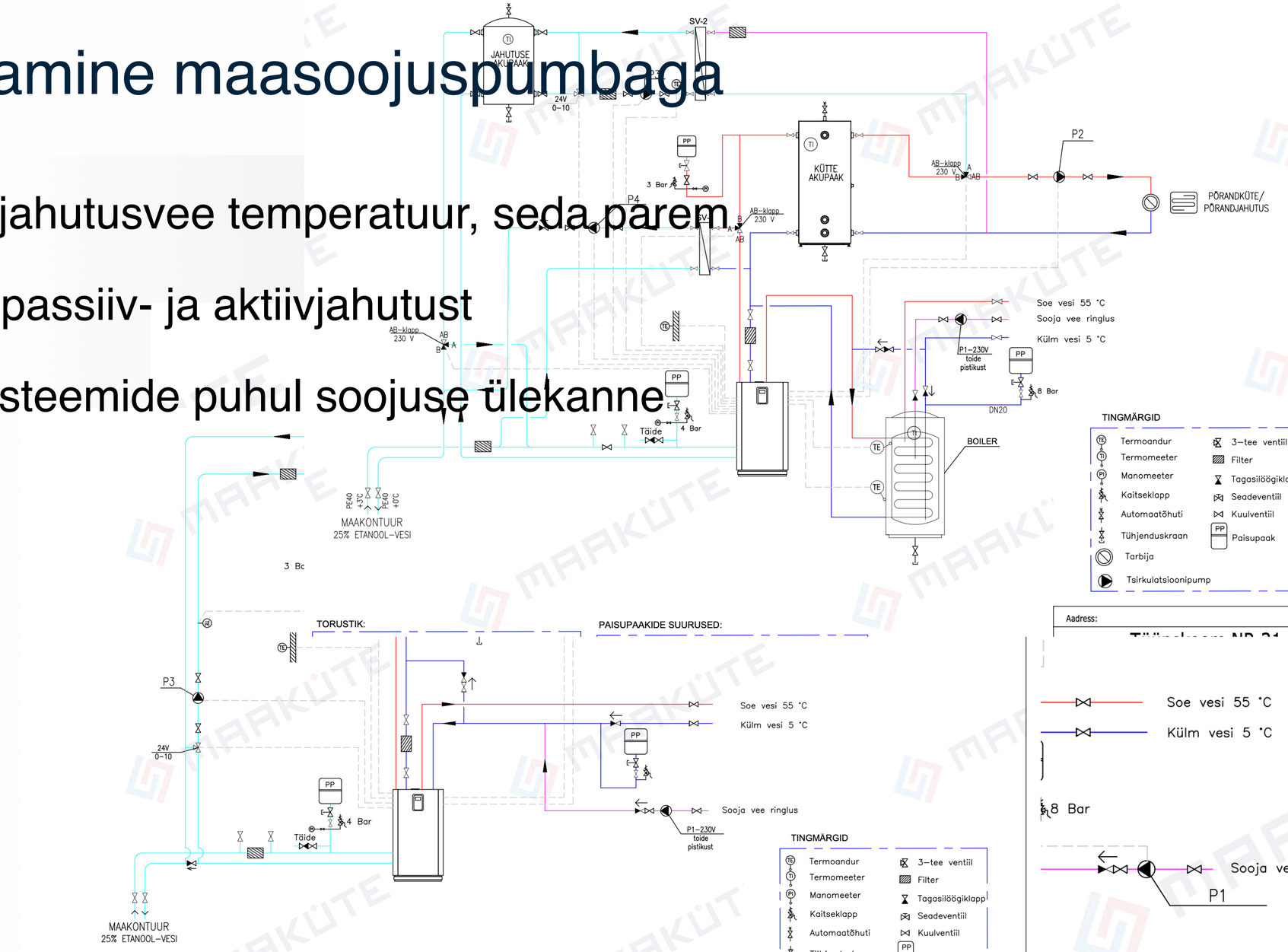
Jahutamine õhk/vesi soojuspumbaga

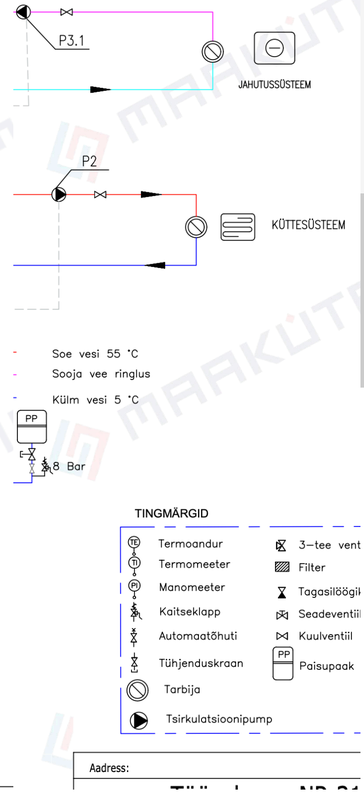
- mida kõrgem jahutusvee temperatuur, seda parem
- ainult aktiivjahutus

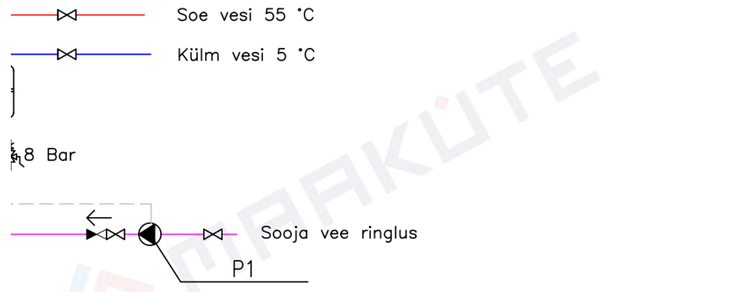


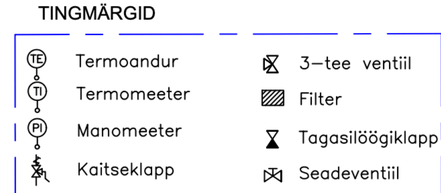
Jahutamine maasoojuspumbaga

- mida kõrgem jahutusvee temperatuur, seda parem
- võimalik teha passiiv- ja aktiivjahutust
- suuremate süsteemide puhul soojuse ülekanne










Filter
25cm

MAAKÜTE

Tänan!



www.maakyte.ee