



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGKOO
TTK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Renoveeritavate kortermajade sisekliima ja parimad ventilatsioonilahendused

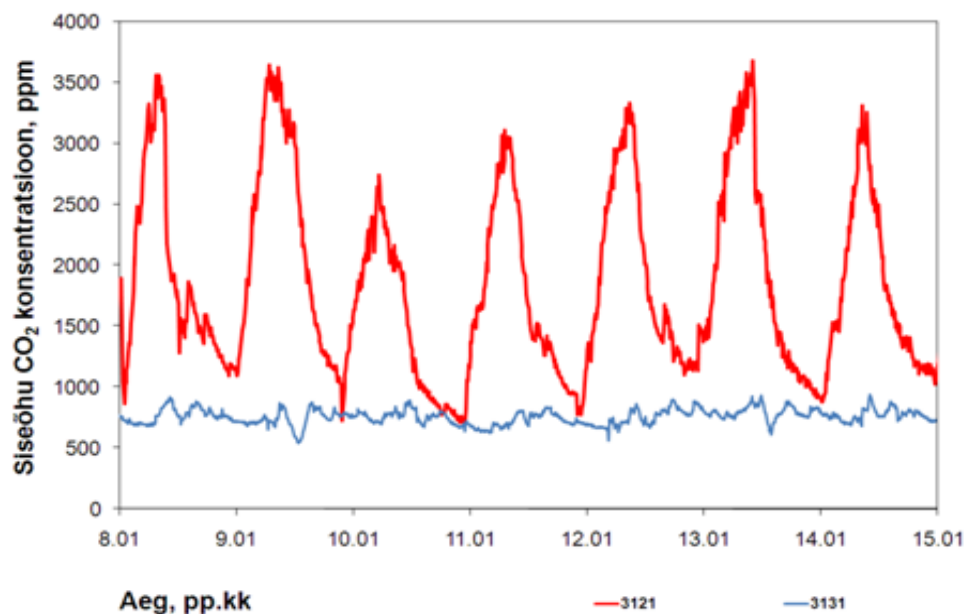
Anti Hamburg
Tallinna Tehnikakõrgkool
Hoonete tehnosüsteemide ja energiatõhususe lektor
Tallinna Tehnikaülikool
Ehitusteaduskonna doktorant

Ventilatsiooni probleemid

Olemasolevate ja renoveeritud korterelamute analüüsid on jõudnud järeldusele:

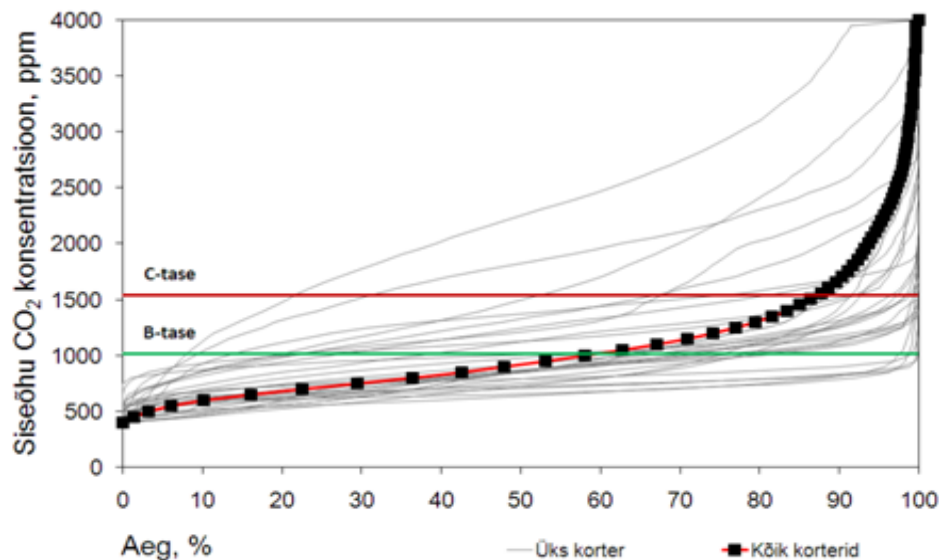
- Renoveerimata ja osaliselt renoveeritud korterelamute ventilatsioon on puudulik!
- Loomuliku ventilatsiooniga ei tagata reeglina elamisväärses õhuvahetust!
- Ventilatsiooni renoveerimiseks ei ole piisav väljatõmbelõõride puhastamine ning värskesõhuklappide paigaldamisest läbi välispiirete

CO₂ konsentratsioonid erinevates korterites nädalapikkusel perioodil



Erinevates korterites varieerusid mõõtetulemused väga suurtes piirides.

Siseõhu kvaliteedi olukord kütteperioodil



Sisekliima klass	Tasemele vastavaid kortereid, % (vastavus piirsuurusele 95 % ajast)
II (B)	17
III (C)	35

Olemasolevate ventilatsiooni- süsteemide tehniline seisukord



Olemasolevad ventilatsioonilõõrid on kehvast seisukorras ja vajavad kindlasti renoveerimist.

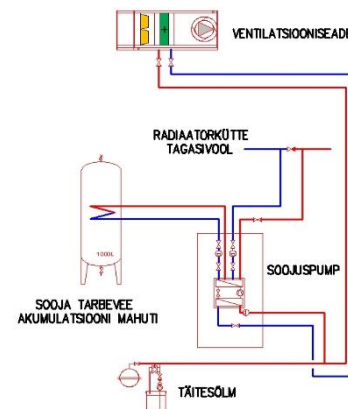
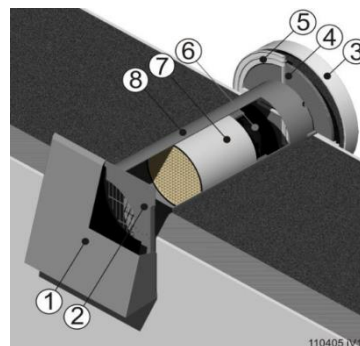
Ventilatsioonisüsteemi tehniline seisukord



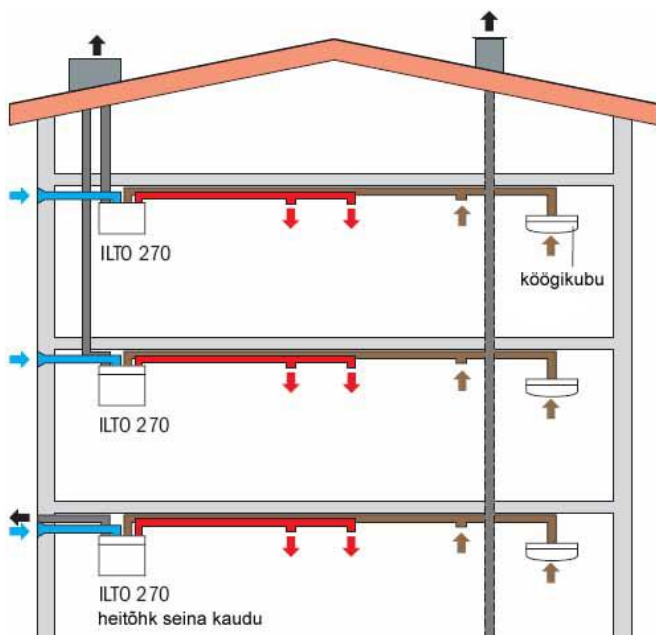
Elanikud on muutnud ventilatsioonisüsteemi projektijärgset olukorda, kahjustades sellega ka korterite õhuvahetust

Peamised kortermajade ventilatsiooni renoveerimislahendused

- Värskeõhuklappide paigaldamine, šahtide korrastamine
- Väljatõmbeõhu soojuspump
- Ruumiagregaadid
- Korterite või trepikoja põhine SP/VT ventilatsioon

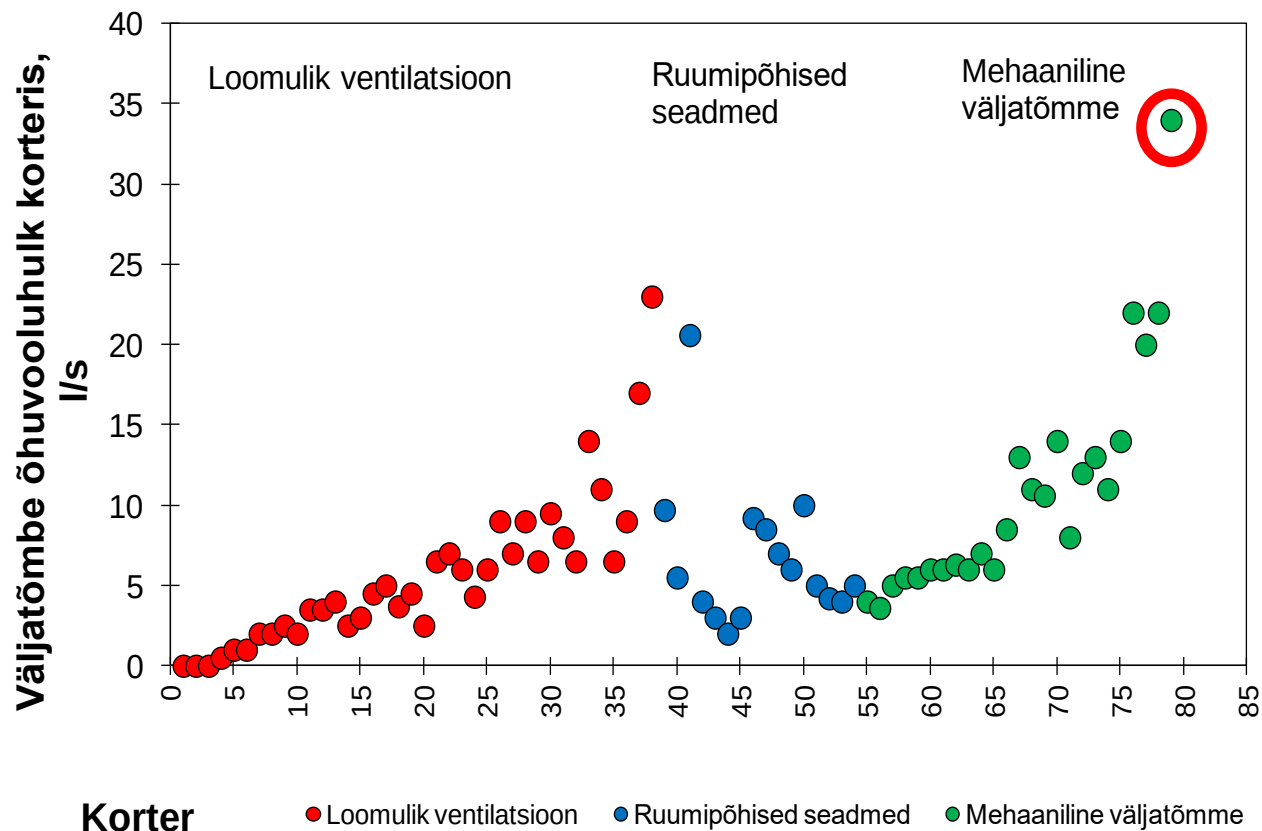


Korteri- või trepikoja põhine mehaaniline sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioon

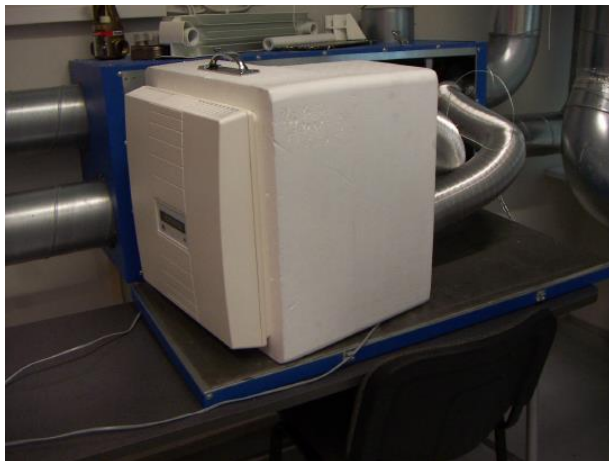


*Antud lahenduse juures on eriti oluline jälgida, et ka korterite vahele oleksid paigaldatud mürasummutid
Seadmed tuleks valida keskmistele töökiirustele*

Mõõdetud õhuvaheetus korterites



Ruumipõhised regeneratiivse ja rekuperatiivse soojustagastiga seadmed



Kindlasti arvestada ka sellega, et sanitaarruumides oleks võimalik nende ruumide kasutusajal tagada vähemalt sisekliima III klassi järgne õhuvahetus, samuti tuleb tagada minimaalne alarõhk neis ruumides ka kasutusvälisel ajal. Arvestada tuleb väljatõmbeventilaatorite, lõppelementide ja tagasilöögiklappide paigaldamisega.

Regeneratiivsed keraamilise soojustagastiga seadmed

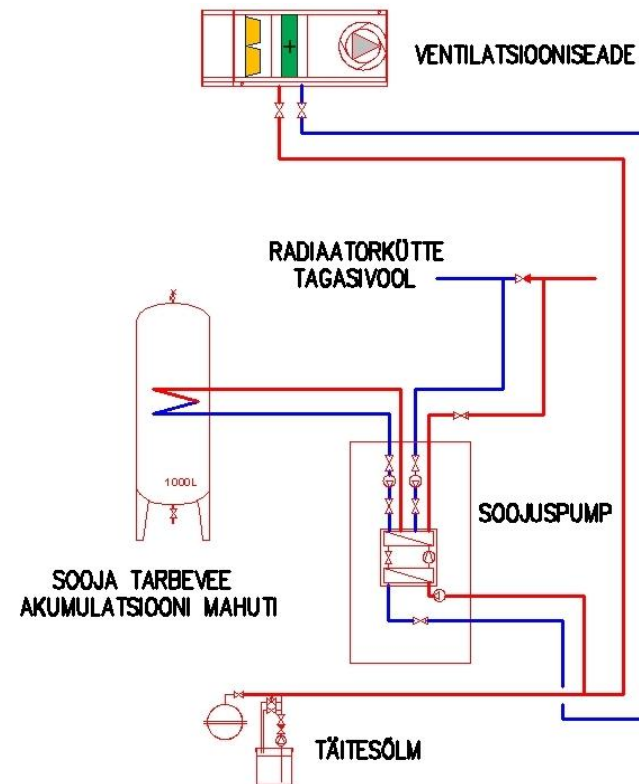
- Olemasolevates ruumipõhiste agregaatide baasil renoveeritud kortermajades ei ole arvestuslikud õhuvooluhulgad tagatud
- Kortermajade alumiste korruste puhul tuleb ruumipõhiste seadmete valikul arvestada alarõhuga, ülemistel korrustel ülerõhuga
- Alarõhu suurus oleneb hoone korruselisusest ja väljatõmbe õhuvooluhulgast ja võib ulatuda 20 – 30 Pa
- Kui ruumis on alarõhk, siis ei ole sissepuhke ja väljatõmbe õhuvooluhulgad tasakaalus
- Tänu alarõhule alaneb oluliselt ka soojustagasti temperatuuri suhtarv
- Projekteerida nii, et annaks vajaliku õhuvooluhulga lubatud mürataseme juures
- Projekteerimisel arvestada ventilaatorite töögraafikutega
- Mis on probleemi lahendus? Ventilaatorite korrektne dimensioneerimine.

Väljatõmbeõhu soojuspump



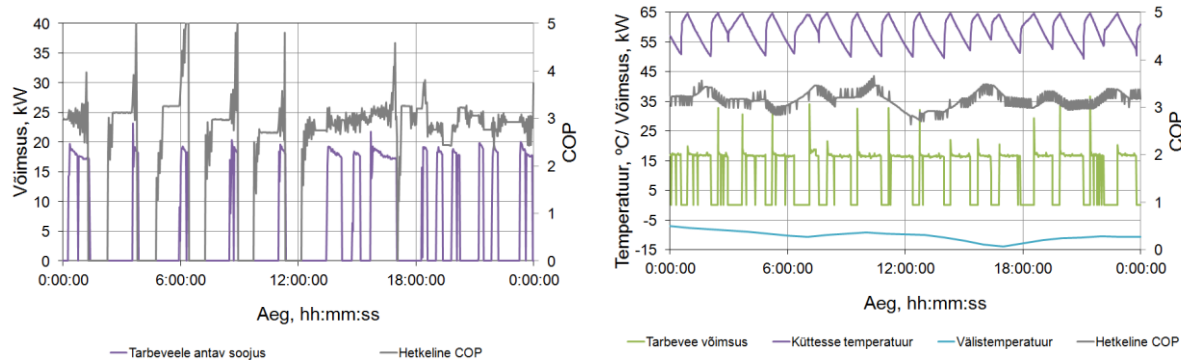
Väljatõmbeõhu soojuspump

- Võimalik paigaldada olemasolevatesse kortermajadesse ilma oluliste ringiehitusteta
- Väljatõmbeõhu temperatuur ka talvel üle 20 °C
- Primaarpoole optimaalne arvestuslik temperatuurigraafik 0/3 °C



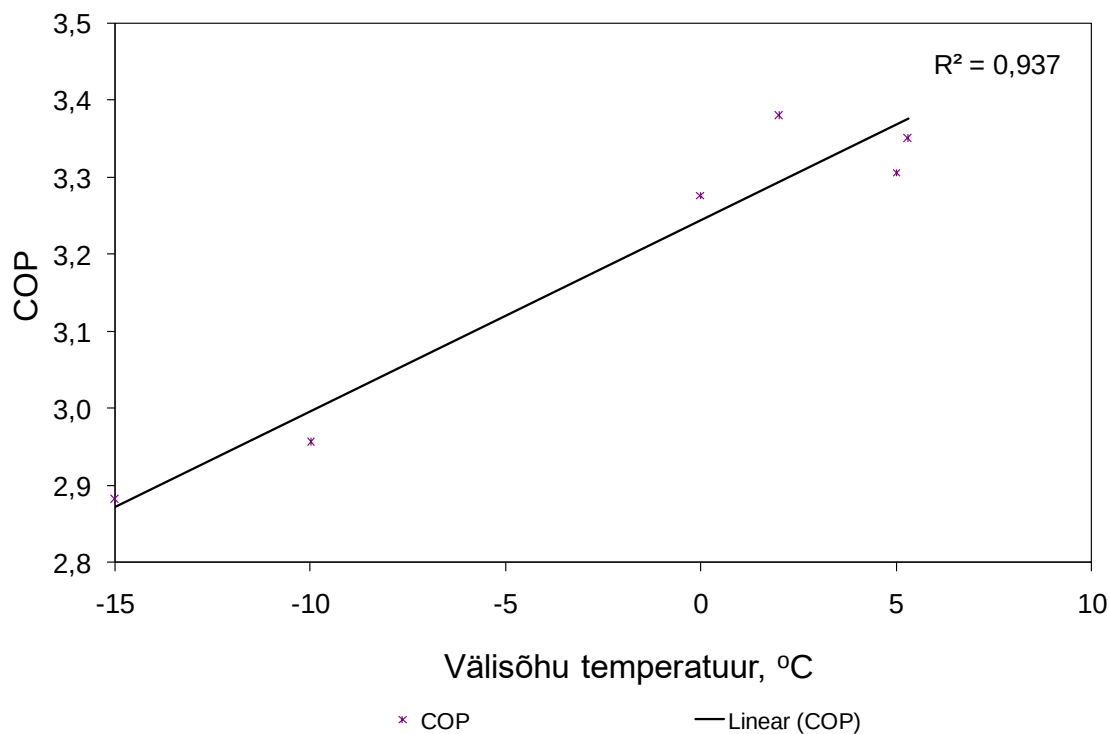
- Vastavalt hetkel käimasolevatele uuringutele tagab VT soojuspump kuni 50 % hoone küttele ja soojale tarbeveele kuluvast energiast
- Oluline kasutada madalaid küttesüsteemi temperatuurigraafikuid (näiteks 60/40 °C)

VT soojuspumba töötsükkel



- Suveperioodi keskmine COP $\sim 3,0$
- Talveperioodi keskmine COP vahemikus 2,9 – 3,4
- Teatud perioodidel pole pumbal tänu kõrgele küttegraafikule võimalik soojusenergiat süsteemi anda

COP sõltuvus väliõhu temperatuurist



- Madalate välistemperatuuride korral COP **langeb**
- Suveperioodil kui toodetakse ainult sooja tarbevett COP **langeb**
- Talvel probleemid kalorifeeri **jäätumisega** kasutada ennetavaid meetmeid

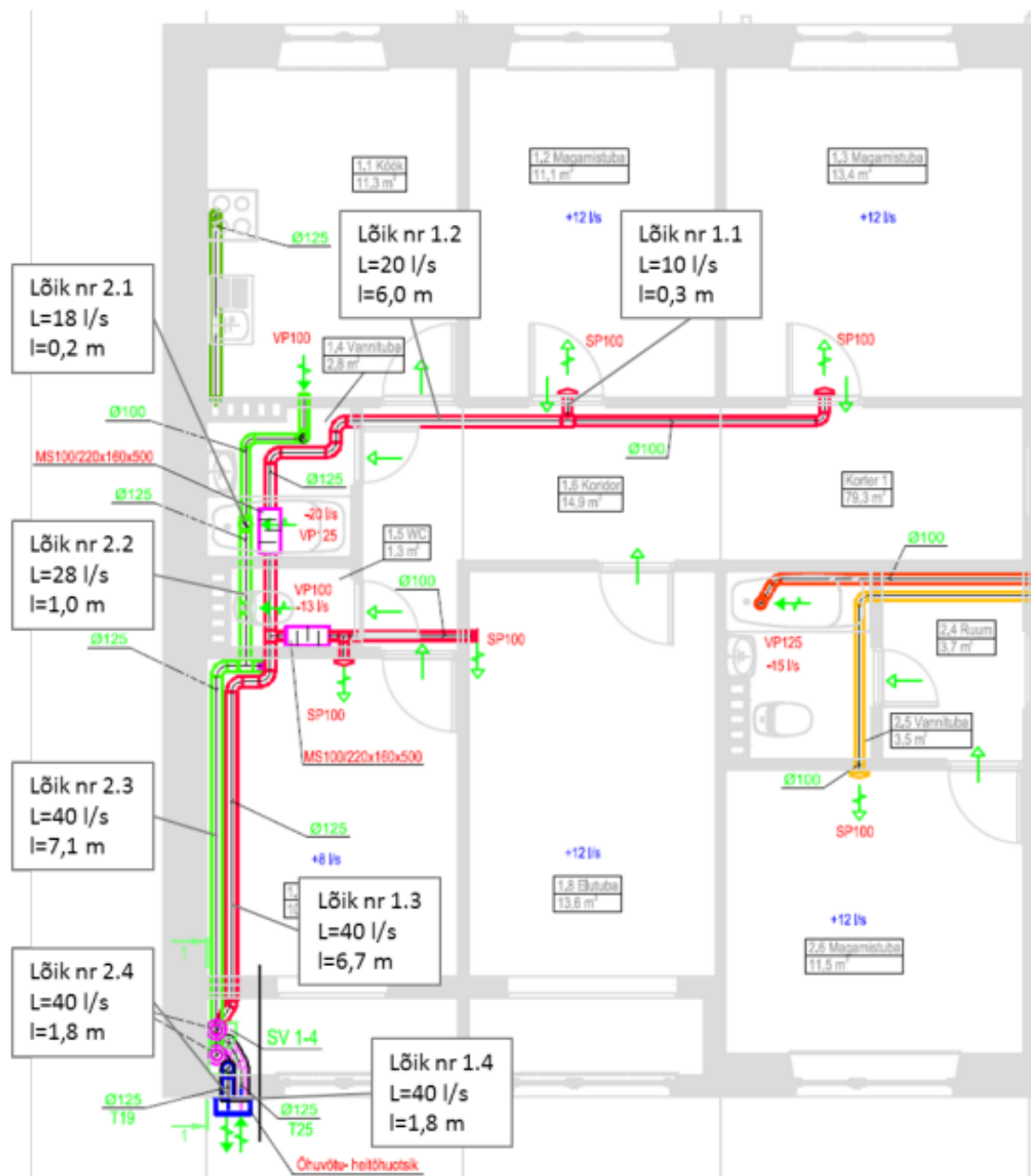
Väljatõmbeõhu soojuspump



- Soojustagastuseta ventilatsioonisüsteemi kõrge energiatarve
- Ventilatsioonisüsteemide hooldus ja puhastus enamikel juhtudel tegemata
- Ühine köögisondide väljatõmbetorustik põhjustab lõhnade levikut
- Ühiskanalitega süsteemide puhul puuduvad korteritevaheised mürasummutajad
- Sanitaarruumide ustesse pole paigaldatud siirdeõhureste
- Värskeõhuklapid ja aknapilud "puhuvad peale"
- Ventilatsioon unustatakse miinimum asendisse
- Ventilatsioonisüsteemi automaatika ei ole kasutussõbralik, puudub üldse või ei ole töökorras

Parimad ventilatsiooni lahendused

- Parim lahendus on see kus on kõige vähem elanikke häirivaid faktoreid
- Sissepuhke õhk peaks olema eelsoojendatud ning ei tohi tekkida tuuletõmbuse ega külmatunnet
- Ventilatsioonist tekkiv müra ei tohiks korteri elanikke hakata häirima
- Väljatõmbe õhk peaks välja viima koheselt halva lõhna ning liigse niiskuse jne.





TALLINNA
TEHNIKA KÕRGGKOO
TTK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Materjalide koostamisel on kasutatud TTÜ-
s läbiviidud uuringute tulemusi ning Alo
Mikola poolt koostatud materjali.

Tänan tähelepanu eest!

Anti Hamburg

anti@tktk.ee