

## **SUMMARY**

The aim of this thesis was to describe possible control algorithms to create energy efficient and demand-driven residential ventilation unit with heat recovery for ETS Nord that can operate in cold climates.

In the first chapter the primary system components were described and chosen based on the applicable regulation and the guidelines for residential ventilation unit. Components critical properties were identified and their use case for controller development was analyzed. Moreover, the user interface was introduced to explain the functionality of the unit.

After that the residential ventilation unit control logic was introduced. Different ventilation modes and demand-driven functionalities were described. Additionally, author proposed energy efficient frost protection control for cold climates by introducing different frost prevention and defrosting methods for heat exchanger.

Finally, author focused on creating mathematical model for constant airflow control. That uses the chosen fan characteristics, system static pressure resistance and pressure drop across filter over time. Constant airflow is achieved by changing the fan speed according to the model. The use case of formulas that were used were described and the model was used to simulate fan characteristics using desired airflow and system total pressure loss as inputs. The outcome was compared to measured values to verify the correctness of the model.

In the future, the described methods and models should be tested and verified in real-life application. More detailed models should be implemented to airflow control to minimize energy loss due to inefficiencies in the model. For future research airflow sensor could be used to control the desired airflow.

# KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärk oli kirjeldada võimalikke juhtimisalgoritme, et luua ETS Nordi jaoks energiasäästlik ja nõudluspõhise juhtimisega soojustagastusega elamu ventilatsiooni seade, mis suudab töötada külmas kliimas.

Esimeses peatükis kirjeldati ja valiti süsteemi peamised komponendid, mis vastavad elamu ventilatsiooniseadme regulatsioonidele ja määrustele. Tuvastati komponentide kriitilised omadused ja analüüsiti neid kontrolleri arenduseks. Lisaks tutvustati seadme kasutajaliidest funktsionaalsuse selgitamiseks.

Pärast seda keskenduti erinevate ventilatsiooni režiimide juhtimisloogika ja funktsionaalsuste kirjeldamisele. Lisaks pakkus autor välja energiatõhusa külmakaitse meetodi, tutvustades erinevaid külmumise vältimise ja sulatamise meetodeid soojusvahetile.

Lõpetuseks keskendus autor konstantse õhuvoolu juhtimise matemaatilise mudeli loomisele. Mis kasutab valitud ventilaatori karakteristikut, süsteemi staatilist rõhutakistust ja rõhu langust muutu ajas filtris. Konstantne õhuvool saavutatakse ventilaatori kiiruse muutmisega vastavalt sisend väärtustele. Peatükis kirjeldati kasutatud valemite olemust ja simuleeriti ventilaatori kiirust vastavalt soovitud õhuvoolu hulga ja süsteemi kogu rõhukao põhjal. Tulemust võrreldi mõõdetud väärtusega, et kontrollida mudeli õigust.

Edaspidine tegevus on testida ja kontrollida kirjeldatud meetodeid ja mudeleid reaalses ventilatsiooniseadmes. Õhuvoolu juhtimiseks tuleks rakendada üksikasjalikumaid mudeleid, et vähendada antud töö mudeli ebatõhususest tingitud energiakadu. Edaspidiseks uurimiseks võiks kasutada anemomeetrit soovitud õhuvoolu juhtimiseks.