



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE



UPPSALA
UNIVERSITET

Abstract/Sammanfattning

Grupp 2:

Adam Dufwenmark Wolf

Elsa Snöbohm Hartzell

Christoffer Segerstedt

Amanda Albrecht

Cornelia Enbacka

Vera Beckius

Anton Silier

Maj 2023

1 Abstract/Sammanfattning

The purpose of this essay is to examine the dimensioning of sustainable energy systems for two properties in Uppsala, Länna school and Funbo preschool. This essay's main focus is on the implementation of solar cells in combination with geothermal heat on the two mentioned buildings. In addition to the combination, storage options will be explored as well. The goal is to optimize the energy systems for the schools from both an energy and financial perspective. Data from the schools with energy use and energy demand along with hourly solar radiation are used in the method to create four different models that will be implemented on the properties. All models were created in the program MatLab, while the financial calculation was designed in Microsoft Office Excel.

The result presents the monthly heat production from the geothermal heat pump for Länna school together with the electricity demand for the year 2022. The essay only takes the implementation of solar cells and energy storage into account for Funbo, since they already have an existing geothermal heat pump. Länna school's solar cell system had a total installed power of 19,0 kW, while Funbo preschool had 88,4 kW. The excess production from the solar cell system for Länna school and Funbo preschool was 5 550 kWh and 31 300 kWh respectively for the year 2022. The payback period for the main system for Länna school was 5,22 years and for Funbo preschool 9,63 years. The result is presented in graphs together with a financial estimate for each model and system where installation costs and operating costs were calculated.

The conclusions are that geothermal energy in combination with solar cells is considered to be energetically and environmentally advantageous compared to the current energy system for both schools. The main system together with hydrogen storage and battery storage is considered to be the most energy efficient dimensioning for the schools. From a financial perspective, the main system is considered the most profitable for Funbo preschool. For Länna school, the main system together with battery storage is the most economically viable.

Syftet med denna uppsats är att undersöka dimensionering av hållbara energisystem för två fastigheter i Uppsala, Länna skola och Funbo förskola. Undersökningen fokuserar främst på implementering av solceller i kombination med bergvärme på dessa byggnader. Tillsammans med kombinationen kommer dessutom lagringsalternativ att undersökas. Målet är att optimera systemen för skolorna från både ett energi- och ekonomiperspektiv. Data från skolorna med energianvändning och energibehov tillsammans med timvis solinstrålning används i metoden för att skapa fyra olika modeller att implementera på fastigheterna. Samtliga modeller skapades i programmet MatLab, medan den ekonomiska kalkylen utformades i Microsoft Office Excel.

Resultatet presenterar månadsvis värmeproduktion från bergvärmepumpen för Länna skola tillsammans med elbehovet för år 2022. Funbo förskola hade sedan tidigare redan en installerad bergvärmepump så för Funbo undersöktes endast tillägget av solceller och lagringsalternativ. Länna skolans solcellssystem hade sammanlagd installerad effekt på 19,0 kW medan Funbo skola hade 88,4 kW. Överproduktionen från solcellssystemet för Länna skola och Funbo förskola var 5 550 kWh respektive 31 300 kWh på ett år. Återbetalningstiden för grundsystemet för Länna skola var 5,22 år och för Funbo FSK 9,63 år. Resultatet presenteras i grafer tillsammans med en ekonomisk uppskattning för varje modell och system där installationskostnader och driftkostnader beräknades.

Slutsatserna som drogs var att bergvärme i kombination med solceller anses vara energimässigt och miljömässigt fördelaktigt jämfört med nuvarande energisystem för för bägge skolor. Grundsystemet tillsammans med vätgaslagring och batterilagring anses vara den mest energieffektiva dimensioneringen för skolorna. Från ett ekonomiskt perspektiv anses grundsystemet vara mest lönsamt för Funbo förskola. För Länna skola är grundsystemet tillsammans med batterilagring mest ekonomiskt lönsamt.