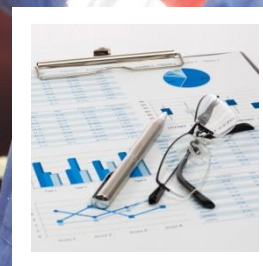
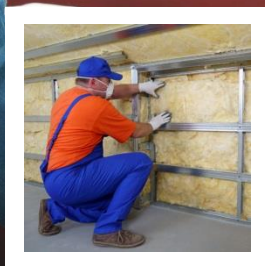
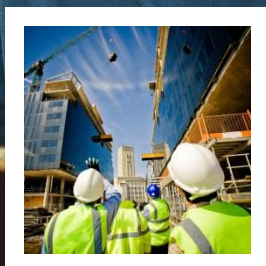


“Status on the ground”

Sweden | Differences between Measured and Calculated Energy Use in EPCs versus Building Permits

New field study/2016



Pär Johansson, Paula Wahlgren, Jan-Olof Dalenbäck
(Chalmers University of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering)

Data from field studies performed within QUALICHeCK that is made publicly available is provided by the specific consortium member in charge of each study under their own responsibility. The consortium members agree that in no event can the QUALICHeCK project or consortium members other than the one(s) that has provided the relevant data be held liable for the data published in any specific country report, factsheet, resourcebase or their annexes. The full responsibility for the provision of the data, including accuracy and potential confidentiality issues, lies with the authors.

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

IMAGE CREDITS

1		
2	3	4

1. Shutterstock / Dmitry Kalinovsky
2. Shutterstock / Ant Clausen
3. Shutterstock / pryzmat
4. Shutterstock / Nonwarit

Contents

EXECUTIVE SUMMARY	3
I. INTRODUCTION	5
I.1 Overview of the study	8
II. METHODS	9
II.1 Interviews with energy experts and energy and climate advisors	9
II.2 Database with calculated and measured energy use	9
II.3 Calculation of energy use in a single family house	10
II.4 Database of energy performance certificates	10
III. RESULTS	11
III.1 Interviews with energy and climate advisors and energy experts	11
III.2 Energy and climate advisors at the municipality of Lerum	11
III.3 Energy expert at WSP Environmental Stockholm	11
III.4 Energy expert at a major construction company	12
III.5 Database with calculated and measured energy use	13
III.6 Calculation of energy use in a single-family house	19
III.7 Database of energy performance certificates	21
IV. CONCLUSIONS	23
REFERENCES	25
Annex I: Input data and energy performance for house 1	
Annex II: Input data and energy performance for house 2	
Annex III: Input data and energy performance for house 3	
Annex IV: Input data and energy performance for house 4	
Annex V: Input data and energy performance for house 5	
Annex VI: Input data and energy performance for house 6	
Annex VII: Building characteristics and input data for energy use calculation	

Executive summary

In 2006, the Energy Performance Certificates (EPC) were implemented in the Swedish national building code. At the same time, the energy use demands in the building code (BBR) were transformed to be only performance based, i.e. a demand only on the maximum energy use. The country is divided in four climate zones, with the highest allowed energy use in the north and the lowest in the south. The EPCs are based solely on the measured energy use in the building. The regulation requires that the measured energy use is corrected to normal use during a reference year. However, there is no standardised methodology to account for normal use in the EPC and this is therefore seldom done. This study is focused on investigating the cause of differences between the calculated and measured energy use in buildings, in order to detect compliance problems with measured EPCs. Based on interviews, analysis of two databases with EPCs in single-family houses and multi-family buildings, complemented with energy use calculations, potential general procedures and parameters that cause these differences are identified and investigated. Suggestions on improvements to the Swedish EPC scheme are also presented.

For new buildings, the regulation requires that the energy use is calculated and presented for the municipality in the building permit application. This calculation is most often based on early design drawings where limited knowledge is available on the technical properties of the building. Previous studies have shown that the variations on energy use caused by the occupants' behaviour is often underestimated in energy use calculations. In single-family houses, differences in the occupants' behaviour can account for up to 50% of the building's energy use. In low energy houses the variation of the occupants' behaviour has a larger relative impact on the energy use than for buildings with higher energy use.

To rule out the possibility of failures in the construction and operation of buildings, the building process needs to be followed by measurements at regular intervals of e.g. airtightness. However, these measures are not enough to guarantee an energy use in line with calculations. Not only the occupants' behaviour, construction and operation influence the measured energy use. It is also influenced by the location and number of energy use meters for heating, domestic hot water and facility electricity. For example, a previous study showed that unexpected heat losses in culverts in the heating distribution system increased the energy use in a multi-family building by 12.6%. Similar results were also described in the interviews.

Two energy and climate advisors and two energy experts were interviewed in this study. They are involved in different stages of the design of buildings and follow-up of energy use in buildings. According to Boverket, around 90-95% of all the buildings sold in Sweden have a valid EPC. The regulation also requires that all new buildings have an EPC two years after commissioning. There are no national studies performed on this topic in Sweden to the knowledge of the authors. The municipalities cannot legally force a home owner to supply them with an EPC and there are no sanctions if the regulation is not fulfilled. The home owner is often reluctant to pay the fee for an EPC and instead waits until the house is put on sale on the market. In this study, 100 single-family houses were expected to have a valid EPC since 2 years passed after commissioning. However, the number of EPCs was 44 which means 44% compliance with the current regulation. This is problematic since the energy experts do not get the feedback needed to improve calculation procedures and input data. In larger construction projects, an energy coordinator is often appointed to follow up changes in the design and their influence on the energy use. For single-family houses this is rarely done. There is no formal certification or knowledge needed to submit an energy use calculation for a building permit application. However, there are guidelines and standardised input data available for energy use calculations. Even though the calculated energy use corresponds well with the energy use reported in the EPC, the calculation can be wrong, caused by erroneous allocation of the energy supply and energy demand, making comparisons unfeasible. Wrong data on e.g. efficiency of ventilation heat exchangers, thermal bridges and losses from circulating hot water circuits could rule out e.g. the influence by occupant's behaviour.

Analysis of a database containing the calculated energy use for 313 single-family houses built since 2009 in the municipality of Lerum revealed that there was no tendency for calculations targeting

the maximum allowed energy use. The most common heating system was an air to air heat pump followed by ground source heat pump. For 80 houses in the database, information on the heated floor area was available. This data showed that the energy use per square meter was lower for larger buildings. The floor area also influences the difference between the calculated and measured energy use which is higher in percentage for smaller buildings. The information on energy use, floor area, household electricity and hot water use in the calculation and EPC report were compared for six of the buildings in the database. The analysis showed that there are large deviations on which data is used and how it is obtained for the different buildings. For instance, non-compliant heated floor area was reported where the garage erroneously was included in the EPC report. For one of the houses, detailed numerical analysis were performed where 54 occupant scenarios were studied. The energy use varied between 39 kWh/m² to 73 kWh/m² compared to 26.6 kWh/m² in the calculation report and 39 kWh/m² in the EPC. This illustrates the importance of a methodology for correcting the energy use to normal use.

The dispersion in energy use in buildings with different heating systems was analysed using a database of 1,753 EPCs for buildings in the metropolitan Gothenburg area. Both single-family houses and multi-family buildings were analysed. The energy use is influenced to a larger extent by the choice of heating system than by the choice of ventilation system. As discussed above, it is important to use the correct heated floor area and attribute the energy use to its correct demand and supply in the calculations. In many cases, the heated floor area was transformed from other sources than direct measurements in the building. The heated floor area was obtained by direct measurements in 63% of the multi-family buildings and in 100% of the single-family houses. The domestic hot water and facility electricity was allocated based on experience, and not measurements, for a majority of the buildings.

The main conclusions of this study are that:

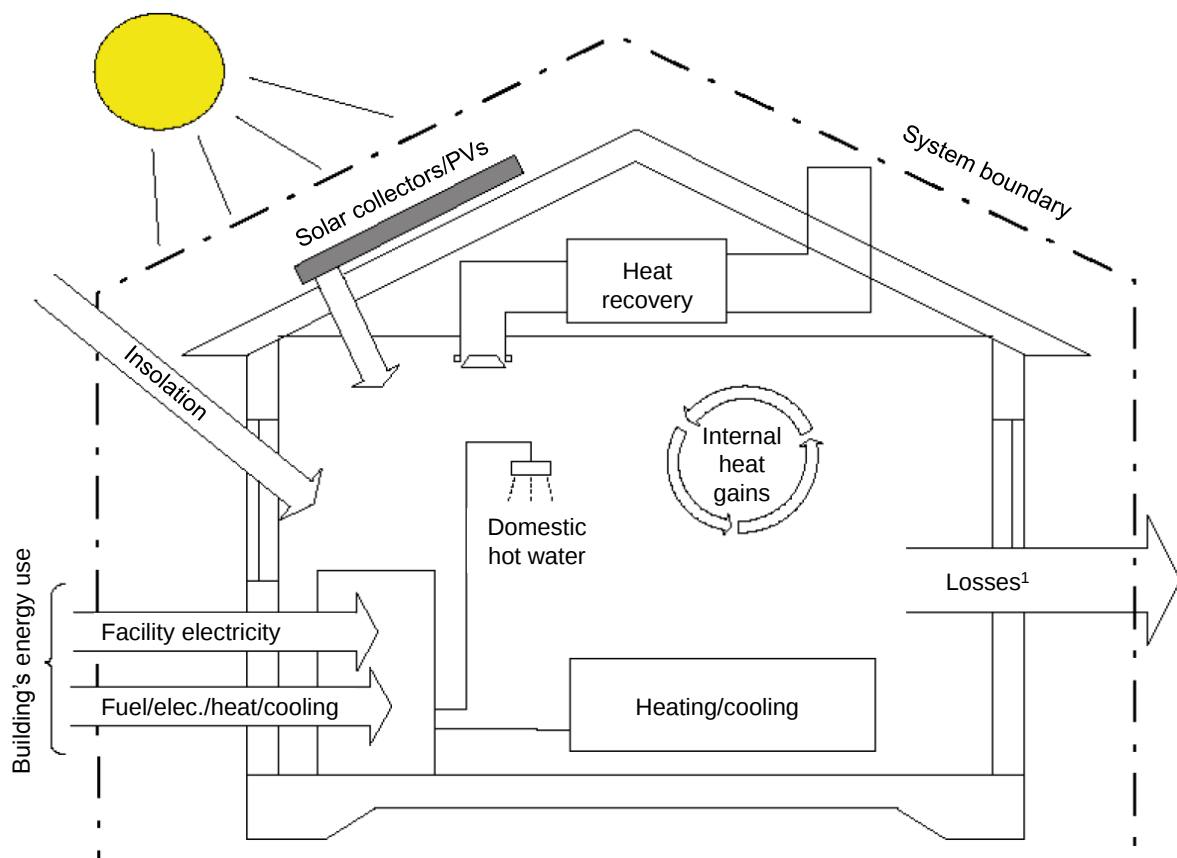
- ✓ Energy use by occupant's behaviour explain a large part of the difference between calculated and measured energy use.
- ✓ Normal use is not standardised and therefore not accounted for in the EPC.
- ✓ Few buildings have energy meters that separate energy use for heating from energy use which should not be included in the EPC, e.g. household electricity.
- ✓ Bad compliance of the number of EPCs reported for new buildings 2 years after commissioning is caused by lack of follow-up actions.

To improve the EPC scheme and quality of energy use calculation, further work is needed in the area of standardising input data, calculation procedures and reporting of EPC.

I. Introduction

The Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) adopted by the European Union in 2010, states that energy efficiency measures in buildings have to be aimed at reaching new and retrofitted “nearly zero-energy buildings” (NZEB) by the end of 2020. All new public buildings should by the end of 2018 be designed as NZEB. To control that the existing and new buildings perform as expected, every Member State (MS) should implement Energy Performance Certificates (EPC) in their legislation. These certificates should be issued for every building which is constructed, sold or rented out to a new tenant [1]. In Sweden the National Board of Housing, Building and Planning (Boverket) is responsible for implementing the action.

The first Swedish building code was implemented in 1946 [2] and the first energy use requirements were introduced in 1975 after the oil crisis in 1973-1974. The requirements were specified with maximum U-values and demands on the airtightness for different building parts. The codes were developed during the following years, tightening the demands on the energy use. The codes have the same requirements for new developments and retrofitted buildings, and since 2006 the code (BBR) is based on a performance criteria which is a maximum level on the energy use of the building and the average thermal transmittance (U-value) of the building envelope. There are two types of buildings defined in the code where dwellings are divided in single-family houses and multi-family buildings (from 1 March 2016), and non-residential buildings comprise all other buildings which are not dwellings. The country is divided in four climate zones which all have different requirements with the lowest allowed energy use in the south and the highest in the north. The requirements are also different for buildings heated by electricity ($>10 \text{ W/m}^2$) and for all other heating sources [3]. The system boundary for which the final energy use is accounted for is presented in Figure 1.



¹Transmission losses, air leakage, ventilation losses and such

Figure 1: System boundary for the energy use of buildings in Sweden [4].

The final energy use is calculated as:

$$E_{beu} = E_{heat} + E_{cool} + E_{dhw} + E_f \text{ (kWh)} \quad (1)$$

where E_{beu} is the energy which, in normal use during a reference year, needs to be supplied to a building (often referred to as purchased energy), E_{heat} is the energy use for heating, E_{cool} is the energy use for comfort cooling, E_{dhw} is the energy use for domestic hot water, and E_f is the building's facility electricity. This is the part of the electrical energy used for building services necessary for the use of the building, where the unit is in, under or affixed to the exterior of the building.

The scheme of EPCs came into force in October 2006 in Sweden. The first energy experts were certified in the summer of 2007 and the first EPC was registered in September 2007. Up till May, 2015, there are 556,000 EPCs registered in the national database. Contrary to most countries in the EU, the Swedish EPCs are based on measurements of the actual energy use in the building. The measured energy use is corrected for the climate variability by using a reference year, e.g. 30 year average. The energy use should also be corrected for normal use. The more common procedure in other EU countries is to calculate (i.e. not measure) the energy use for the buildings which are affected by the scheme. This is also possible in Sweden if the measured energy use is unavailable [5]. An EPC is valid for 10 years.

Sveby (Standardise and verify the energy performance in buildings) is a voluntary national program involving major actors in the Swedish building sector in order to comply with the new energy performance requirements in buildings (EPBD). The objective of Sveby is to provide standardised input data for energy calculations and recommendations regarding verification of (compliance with) the required energy performance of buildings, thus providing a necessary complement to the more general recommendations in BBR. Some categories of what is normal use are listed by Sveby [6] as standardised occupancy profiles:

- ✓ airing and ventilation;
- ✓ solar control strategies (curtains, awning);
- ✓ household electricity;
- ✓ domestic hot water use.

The indoor temperature should be 21°C for all buildings, except for homes for elderly where 22°C should be used. The temperature used in the calculation can be corrected for deviations found by measuring the temperature in the finished building, as long as the difference is not caused by operational or other errors. Normally, variations in the indoor temperature over the day are not considered. The same applies for the effect by individual measurements of the heating energy in each dwelling, because the effect by these are uncertain [6].

An investigation by Fremling [7] on the energy use in multi-family buildings showed that none of the standardised input data from Sveby for hot water use matches the measured data in the buildings. To be able to track where the energy is used, individual metering should be installed in new constructions. A parameter which is specifically difficult to forecast is the energy use caused by airing. The parameter which causes people to open their windows differs in the calculation models and should be further investigated. Since small open gaps (when airing) can lead to large energy losses, small gaps should be avoided as far as possible so that there is no constant draft causing high energy losses.

There are two methods for correcting the measured energy use to the reference year. The first method is called the degree day method and is based on a summation of the differences between the average daily temperature and +17°C at the location for each month. A correction factor is calculated by the quotient of the degree days for each month in the heating season during the measured year compared to that month in the reference year. The energy use for space heating is divided by this correction factor. Then the energy use for domestic hot water is added to get the total energy use. This method is not used in the EPCs but here a method called the energy index method is used instead. This method is based on the equivalent degree days for the location. This is

calculated by a summation of the temperature difference between the daily average equivalent temperature and the indoor temperature 21 °C. This is divided by the number of hours during the day and night when space heating is required. The energy index is then calculated by dividing the number of equivalent degree days with the number of equivalent degree days during the reference year. The energy use for space heating is multiplied with the energy index and then the energy use for domestic hot water is added to calculate the total energy use.

The EPCs, based on the measured energy use, have to be issued within two years after commissioning of a building when the building permit application was filed after 1 January 2009. The energy use should be measured during a period of 12 consecutive months. The compliance of EPCs was supposed to be checked regularly by the municipalities up until 8 July 2012. At that time, the law was changed and Boverket was made responsible for follow-up actions. According to Concerted Action EPBD [8] 90-95% of the buildings sold in Sweden at the end of 2012 were certified. However, at the same time 35% of the rental buildings were lacking a valid EPC. This was required since 1 January 2009.

Boverket [9] studied how buildings from between 2007 and 2012 complied with the energy regulations at the time of construction. The study was based on EPCs from 20,000 buildings with measured energy use. The non-compliance was 34% and 17% of the multi-family buildings built in 2012 with electrical heating and other heating sources, respectively. The worst compliance was found for the multi-family buildings built in 2007, where 70% and 64% of the buildings with electrical heating and other heating sources did not comply. For single-family houses built in 2011, non-compliance was found in 49% of the houses with other heating sources while in 2007, it was 76% and 63% for the houses with electrical heating and other heating sources, respectively. There are several studies on the causes for these deviations. Eliasson and Lindström [10] investigated the energy performance of newly built multi-family buildings. Differences between calculated and measured energy use were identified. The study showed that the energy use for heating can be more than twice the estimates. Most deviations in the calculated values were derived to inaccurate design values and inapt calculation methods.

The causes for the difference between calculated and measured energy use was also discussed by Filipsson and Dalenbäck [11]. By investigating two buildings with homes for disabled, one building with homes for elderly and one kindergarten in Gothenburg, they identified a number of different parameters and steps in the design process that could lead to errors. Normally, the energy use calculations end up in an energy use somewhat lower than the requirements. This safety margin is in some cases based on the percentage of the energy use. For low energy buildings, the difference between the calculated and measured energy use is often larger in percentage since the absolute energy use is lower than in other buildings. However, Filipsson and Dalenbäck [11] showed that this alone cannot cause the higher relative difference in calculated and measured energy use for low energy buildings. One cause for higher measured energy use is bad balancing of the heating system which could lead to more airing. Another cause is that the recommendation by Boverket to add 20% to the average thermal transmittance for thermal bridges probably is an underestimation for these highly insulated building envelopes. Furthermore, the present recommendations by Sveby [6] to account for horizontal solar shading might overestimate the surplus from solar radiation since the heating in low energy buildings is more concentrated to winter time, when the sun is low on the horizon, compared to the heating period in other buildings. Finally, in projects with many partners involved there are more mistakes in the calculations and therefore an iterative process would be preferable to catch last minute changes in the project.

The difference between calculated and actual energy use in low energy buildings was also studied by Kurkinen et al. [12]. They investigated the design and construction process for 21 multi-family buildings which showed that half of the investigated buildings had a higher energy use than calculated; it was between 3 and 28% higher than the calculated energy use. Even in the buildings where different control measures, such as airtightness measurements, were made to guarantee a low energy use, the measured energy use was higher than calculated in 43% of these buildings. However, the number of buildings studied was too low to make certain and generally valid arguments on how to improve the design and construction process.

As a complementary study, Kurkinen et al. [12] also calculated the dispersion of the energy use in four multi-family buildings and two single-family houses with different shapes and ventilation systems. The multi-family buildings consisted of two point blocks and two slab blocks with either extract air ventilation or extract air ventilation with heat recovery. Based on variations in the parameters outdoor and indoor temperature, thermal inertia, air leakages, unbalanced ventilation system, heat losses in ventilation ducts, defrosting of the heat recovery unit, thermal bridges and internal heat gains, calculations were performed using the commercial software BV2 [13]. The conclusion of the study was that a difference of 10% between measured and calculated energy use could be acceptable and that the selections of the outdoor and indoor temperature are the most important parameters.

Majcen et al. [14] reported that buildings in The Netherlands generally had a much lower measured energy use when comparing it with the one presented in the EPC (based on calculations). Low energy buildings, on the other hand, consumed more energy than expected. The study was based on EPCs for 200,000 buildings which was compared to the gas consumption. The reason for the difference was believed to be that much is still unknown in the field of statistically valid and standardised dwelling use. The relationship between energy use, dwelling use, dwelling type and occupant characteristics does not always correspond to reality. Majcen et al. [14] finally argues that EPCs based on measured energy use (such as in Sweden) would not provide more accurate results than calculations, since the measurements are based on the former occupant of the dwelling.

In addition to occupant behaviour, the measured EPC is also affected by the location of the energy meter. Losses in the distribution of heat in a property with several buildings can be substantial if the culvert is placed outside of the building envelope but still included in the energy measurement. In energy use calculations this heat loss is often omitted which could explain parts of the difference between measured and calculated energy use for buildings heated with district heating. Bergqvist [15] studied a building constructed in 2008 located in Huddinge, south of Stockholm. It is heated by district heating, and a supply and exhaust air handling unit with heat recovery is installed. In the EPC, the reported energy use is 118 kWh/m². A detailed investigation of the building showed that this energy use is higher than expected by normal use. Three reasons were identified. A lower efficiency (50%) of the heat exchanger in the air handling unit and 50% higher hot water consumption than expected. Furthermore, there were also large heat losses from a heating culvert outside of the building envelope with a total length of approximately 800 meter. The measured energy use of the building was 82 kWh/m² when these abnormalities were accounted for. Of the additional heat losses, the culvert accounted for 10.3 kWh/m², which increased the energy use with 12.6% if it was not corrected.

1.1 Overview of the study

The objective of this study is to investigate the compliance between the required energy calculations for the building permits and the reported energy use in the EPCs. More specifically, the objective is to determine potential general procedures and parameters that cause deviations between the forecasted and measured energy use. A second objective is to improve the compliance of measured EPCs by identifying error sources and error magnitudes and suggest means to improve the quality of EPC data.

The calculated energy use, which is mandatory when applying for a building permit, is controlled and compared with the actual measured energy use for the building in use, documented in the EPC. This gives an indication on how widespread the problems regarding erroneous building permit energy use calculations are in Sweden. Since information is available both on measured and calculated values for some parameters, this also supports the improvement of EPCs based on calculations.

The work in this study was supported by the Intelligent Energy Europe project 'Towards improved compliance and quality of the works for better performing buildings (QUALICHECK)'. Most of the work was performed by Pär Johansson, Paula Wahlgren and Jan-Olof Dalenbäck at Chalmers University of Technology. The contribution to this work from Peter Rosengren and Erik Elgered

(energy and climate advisors at Lerum municipality), Linnéa Lindh and Caroline Brovall (BSc students Chalmers), Paul-Clément Rivière (internship Chalmers), Magnus Österbring (PhD student Chalmers), Jasenka Hot (WSP Environmental), and Christer Rosfjord (Boverket) are greatly acknowledged.

II. Methods

This study is based on two databases of energy use in buildings and is supported by interviews with two energy experts and two energy and climate advisors. The first database comprises calculated and measured energy use for 44 single-family houses from 2011 onwards. A numerical simulation study of the energy use in one single-family house is performed to explain some of the differences found in the database of calculated and measured energy use. The second database is a collection of 1,753 EPCs divided into 1,028 multi-family buildings and 725 single-family houses from 2006 onwards in the metropolitan Gothenburg area (south west of Sweden). The databases were selected based on quality of the data and access to the database. The databases contain some personal information on the home owners and are therefore not made available to third parties.

II.1 Interviews with energy experts and energy and climate advisors

The aim of the interviews is to identify error sources and why these errors occur, to propose an improved quality assurance procedure. The aim is also to investigate compliance issues with the Energy Performance Certificates (EPCs) for buildings. The interviewees were selected based on their experience on working in the area of performing energy use calculations, EPCs and providing guidelines to home owners and companies.

Two energy and climate advisors were interviewed face to face on 12 May 2015 by the BSc students Linnéa Lindh and Caroline Brovall within their BSc Degree project. The energy and climate advisors have been working at the municipality of Lerum for 6 and 2 years, respectively. They are working in the building permit division in the department of urban planning at the municipality. Their main tasks are to provide guidance regarding heating, energy costs, energy efficiency, transport and climate, and applying for public funds in the energy area and other related topics. Around 66% of their advices concern solar panels and photovoltaic systems. This service is free of charge for the public, for small and medium enterprises and organisations.

Jasenka Hot has been working as an energy consultant at WSP Environmental since 2004 and is since 2011 team manager for the energy experts in the Energy Systems group at WSP Environmental in Stockholm. Jasenka was interviewed through Skype on 16 January 2015 by the Chalmers researchers Pär Johansson, Paula Wahlgren and Jan-Olof Dalenbäck. Jasenka has experience of energy calculations in different stages of complex building projects. In 1992 she obtained an MSc in Mechanical Engineering from the Technical University of Sarajevo and since 2011 she is a PHI certified passive house expert. She is engaged in knowledge sharing, giving lectures for clients and in the development of HVAC and other components for low energy buildings, passive houses and plus energy buildings. She has also been involved in the development of a concept for low energy buildings with passive house standards for 5 years.

A second interview was done with an energy expert face to face on 13 May 2015 by the BSc students. The energy expert has 5 years' experience from calculating energy use in new multi-family buildings. The interviewee's main task today is to investigate the energy use in larger building stocks in a research project. Instead of calculating for only one building, districts and up to city scale are calculated. The methodology is the same for energy calculations for only one building and for energy use at district level. This means that systematic errors and wrong assumptions in the energy use calculations and EPCs have to be investigated.

II.2 Database with calculated and measured energy use

The vision of the municipality of Lerum is to become Sweden's best performing municipality concerning the environment in 2025. One of the main parts of this work is to stimulate buildings with less energy use. To encourage construction of new buildings with low energy use, the

politicians in 2010 decided to introduce a reduction in the fees for urban planning and building permits for low energy buildings in 2011. The municipality has a lower maximum demand on energy use than what is defined in the national building code (BBR). The urban planning fee is reduced by half if the energy use is 25% under BBR. For an energy use 40% under BBR the urban planning and the building permit fees are reduced by half. For 50% under BBR the urban planning fee is 0 and the building permit fee is reduced by 50%. From 2013, there are also possibilities to get money from the municipality when heat and electricity are produced at the building, or when building materials with low environmental impact are used.

The decision to get reduced fees is based only on the calculated energy use presented in the building permit application. However, the follow-up of the energy use from the calculation can be done either by an EPC, or by submitting own readings of the energy use to the energy and climate advisors. These are gathered in a database which comprises of 313 single-family houses from 2009 onwards. These are analysed and compared to the calculated energy use in the building permit. The building permits comprise of required calculated energy use, year of construction, building type, building size, heated area, number of dwellings, and type of heating and ventilation system. These are compared to the information in the EPC in the cases where these are available.

The main question in this part of the study is, whether there are procedures or systematic errors in the calculation of the energy use. These could be due to lacking quality assurance or low quality of input data. A hypothesis is also that the energy use calculations for the buildings are close to the maximum allowed energy use since there is a strong economic incentive to reach a low calculated energy use and reduced fees. The errors that could occur in the interpretation and representation of the measured energy use are also investigated. The resulting analysis will show to which extent the calculated energy use agrees with the measured energy use when the building is in operation. It has previously been observed that this agreement is different for houses with a different heating and ventilation system. Therefore, an investigation of the correlation between these choices and the difference between calculated and measured energy use is performed. The floor area of the building could also influence the difference between calculated and measured energy use since occupants' behaviour would have less influence in a larger building than in a smaller building with identical occupants. Detailed investigation of 6 single-family houses is performed.

II.3 Calculation of energy use in a single family house

To explain some of the differences between the calculated and measured energy use, one single-family house in Lerum is selected for detailed investigations. The commercial numerical program IDA Indoor Energy and climate 4.5.1 (IDA ICE) [16] is used for this study. The simulations are performed by changing one parameter at a time to study the effect on each changed parameter on the energy use. Based on the available information from the literature, a number of scenarios are defined. In this study, three levels of cases are investigated which are divided on occupants' behaviour, building characteristics, climate data and a mix of the worst of the first two set of cases.

II.4 Database of energy performance certificates

For further analysis, a database comprising 1,753 EPCs is used to study the dispersion in energy use for buildings with different heating and ventilation systems. The database is divided into 1,028 multi-family buildings and 725 single-family houses from 2006 onwards in the metropolitan Gothenburg area (south west of Sweden). The dispersion in energy use is studied to get an indication on the significance of the choice of heating and ventilation system on the energy use. Statistical analysis is performed on the data for buildings with a heating and ventilation systems with a share larger than 5% of the database. This shows how each system influences the dispersion in energy use. Since all buildings are located in the same climate zone with the same demands on the maximum energy use, large dispersion is not expected. This information can then be used to propose methods and procedures to improve the energy use calculation, design and construction of buildings with different heating and ventilation systems. Large dispersions reveals a need for more knowledge and higher quality input data for energy use calculations.

III. Results

III.1 Interviews with energy and climate advisors and energy experts

The interviews provide knowledge and experience from practice on how energy calculations for building permits and EPCs are performed. They also suggest procedures and methodologies on how the compliance of calculations and EPCs could be improved. Two energy and climate advisors and two energy experts were interviewed.

III.2 Energy and climate advisors at the municipality of Lerum

The energy advisors give advices to house owners on energy efficiency measures which lead to less energy use in existing and new buildings. The follow-up of the energy use from the calculation presented in the building permit application can be done either by an EPC or by submitting own readings of the energy use to the energy advisors. The accuracy of the home owners own energy readings are less accurate than the EPCs. However, the municipality argues that it is better to get some figures on the energy use than nothing. Out of the 52 energy measurements in their database, only 44 are EPCs. The problem is that the municipality cannot legally require an EPC from the owner and the owner is often reluctant to pay the fee (300-500€) for the EPC. The quality of the figures differs very much between the EPCs and the reported own readings of the energy use. If no energy use is reported to the energy advisors and no EPC is issued within two years after commissioning, the municipality sends a reminder to the house owner to report the energy use. If there is still no energy use reported nothing happens.

III.3 Energy expert at WSP Environmental Stockholm

Norra Djurgårdsstaden in Stockholm is a brownfield land development project scheduled for completion in 2025. The project comprises of 12,000 dwellings and 35,000 work places. The first 700 apartments were finished in 2012. The interviewee Jasenka Hot is currently involved in follow-up of energy use calculations in this new large scale development. She is responsible for quality control of the calculations and for giving a second opinion for the Office for Development Administration, City of Stockholm.

Based on her experience, the best results of the calculations in the different design stages is when the same person is responsible for the energy calculations throughout the design process. Then it is easier to follow up and implement changes in the design also in the calculations. The process starts with very coarse guesses on energy use based on the first layout program. The calculations are more detailed in the building program phase and in the best case they are improved and updated with the correct input data in the systems planning phase. In her opinion, the energy use calculations would be of even higher quality if a fourth calculation is performed after commissioning of the building, based on the detailed design drawings for the finished building.

In larger construction projects, an energy coordinator is appointed and responsible for following standards and procedures. However, for smaller projects, guidelines for energy use calculations are missing or unclear, see Table 1. Another problem is that anyone is allowed to perform the calculations since no formal certification is needed. The procedures could be more detailed in the guidelines from the standardisation organisation Sveby [6] which aims to standardise the input data for energy use calculations based on investigations and measurements. In this case, the same mistakes are made in all projects. This would make quality assurance more straight forward. A standardised calculation software would also be a good means to standardise the procedure. This software should be updated with short intervals, a so-called living software.

Table 1: Summary of common mistakes and questionable procedures in calculations and measurements of energy use.

Calculations	Losses in system are not taken into account correctly	No safety coefficient for poor commissioning Domestic hot water (DHW) circulation only heat gain during heating season DHW circulation in unheated spaces, still calculated as a heat gain Heat losses in culverts and ducts are incorrectly treated Indoor temperature often too low in calculation compared to reality
	Input data	Wrong U-value of windows Efficiency of heat exchanger in air handling unit based on yearly performance Facility electricity underestimated* (could be 10 kWh/m ²) Energy use for DHW 25 kWh/m ² whereof 70% can be calculated as heat gain* Household electricity 30 kWh/m ² whereof 70% can be calculated as heat gain* Airing 4 kWh/m ² * (should be weighted somehow to heating system) Heating gains from solar radiation* (could be 5 kWh/m ²)
Measurements	Commissioning	Facility electricity too high Indoor temperature too high
	Resolution	Seldom measure heating energy and DHW separately Floor heating/DHW allocated based on heated area and statistics Wrong heating energy use to be normalized by year Washing machines on DHW, not taken into account Energy losses in heating distribution system not evaluated Air tightness not as calculated Thermal bridges worse than in design process

*The general value recommended by Sveby [6] is often too low/high

III.4 Energy expert at a major construction company

The interviewee works at a major construction company in Sweden with energy use calculations and follow-up actions in problematic buildings. Normally the calculations are performed using a commercial software with multi-zone modelling capability. Input data is generally based on the data in Sveby [6]. Nowadays, the most common procedure is to use hourly dynamic calculations compared to the previously common degree day method which was less accurate for energy use calculations. This means that the temperatures are not given as fixed values but calculated based on the heat supply from the heating system in the model.

According to the interviewee's experience, the persons involved in making the energy use calculation for single-family houses are not as experienced and serious as for other more complex buildings. Since anyone can calculate the energy use for buildings, there will be differences in how thorough the calculations are done. Sometimes, not all parameters are included in the calculation which makes the calculation differ from the reported energy use. There are also differences in how the calculated energy use is reported in the end. In some cases, the energy use is given as a fixed value and, in some cases, it is given as the average heating power over a time period.

The energy use calculation can never be of higher quality than the input data. If the reporting of the results of the energy use calculations would be more standardised, the quality could be improved. However, the procedure is already quite standardised since most energy experts are using the same input data. There are already some municipalities that demand standardised energy use reports and standardised input data reports to get standardised calculations.

It is difficult to get smaller difference between the calculations and reported energy use since the occupant's behaviour influences the energy greatly. For instance, the interviewee mentions one case with six identical single-family houses where the measured energy use differed by 25% from the one with lowest to the highest energy use. This is the most difficult part, how to take the occupant's behaviour into account in the calculations.

Even though the end result of the energy use seems correct, the different parts of the energy use could be wrong. This was also shown in the numerical study presented in Figure 7. It is therefore important to control, not only the final result but, also the different heat gains and losses, since the end result can look correct but there are still errors in the calculation. This is very problematic when different measures to reduce the energy use are investigated. For example, the values given by the producers on the efficiency of air to air heat exchangers, heat pumps and similar appliances are often too high. Another example is the losses from circulating domestic hot water in large buildings. For these buildings, the regulation for the maximum time before hot water reaches the faucet was changed in 2006. This has led to higher energy losses than what is assumed in the energy use calculations.

Another feature that could be added to the calculation procedure is to have a set of variable input data, or input data with a range of values for each parameter. This would add an uncertainty analysis to the results, instead of giving a deterministic value on the energy use. The reality is that, every input data is a guess and every guess will be wrong in the end. Therefore, probability distribution functions for the input data could be a good idea instead of fixed values.

III.5 Database with calculated and measured energy use

The follow-up of the calculated energy use supplied with the building permit should be done within 24 months after commissioning. However, this is rarely the case in reality. The municipality of Lerum is one of few municipalities in Sweden (to the knowledge of the authors) that keeps an updated database of calculated and measured energy use. The municipality of Lerum is situated in the south west of Sweden, 20 km outside Gothenburg, see Figure 2. It has 40,000 inhabitants and is part of the metropolitan Gothenburg area with 973,000 inhabitants. The municipality is mainly rural where Lerum, with 17,000 inhabitants, is the major town. The database comprises of data for 313 single-family houses from 2009 onwards, with information on the calculated energy use, year of construction, building type, building size, heated area, number of dwellings, type of heating and ventilation systems and the EPC data in the cases where these are available. Out of the 313 single-family houses in the database, 52 have information on the measured energy use. The information comes in 44 cases from EPCs, and in 8 cases by own energy readings by the home owner. The 44 EPCs have been analysed and compared to the calculated energy use in the building permit.



Figure 2: Climate zones in Sweden for energy use calculations from March 1, 2016, and location of Lerum municipality and the cities Gothenburg, Örebro and Stockholm.

The municipality of Lerum is located between two climate zones, on the border between zone III and IV. The average annual temperature is lower in Lerum than in Gothenburg, but higher than in Örebro, see Table 2. Since there is no standardised climate file for Lerum often the closest available city is used instead, which means climate data for Gothenburg, even though it is not in the same climate zone, or Örebro could be used. This information is important and can partly explain why there is a deviation between the calculated and measured energy use. For the single-family house simulated in the next section, a climate with average outdoor temperature of 6.3°C was used in the energy use calculation while the average outdoor temperature is 7.7°C in Lerum. This 1.4°C difference increases the energy use by $3.5\text{--}4\text{ kWh/m}^2$.

Table 2: Average temperature of Gothenburg in climate zone IV, and Örebro, Lerum and Stockholm in climate zone III.

City	Average annual temperature
Gothenburg (Zone IV)	8.9°C
Örebro (Zone III)	6.9°C
Lerum (Zone III)	7.7°C
Stockholm (Zone III)	8.0°C

One would expect that 2 years after commissioning every house that registered their building permit application after 1 January 2009 would have reported their energy use in an EPC. Out of the 313 houses in the database, 265 houses had a building permit issued after this date. However, of these houses only 100 had been officially taken in use two years prior to 25 May 2015, when the EPC database was investigated. This means 44% of the houses had a reported EPC which gives a 56% non-compliance with the EPC requirements.

One of the questions raised in this study is whether there is a tendency that the energy use calculations are close to the maximum allowed energy use. The motivation for this is because there is a financial incentive in the municipality of Lerum, to prove a low energy use, some calculations could have been adjusted to this limit. Most buildings are heated by electric heating while the limit for the energy use is 55 kWh/m² in BBR. The limit for a 50% deduction of the urban planning fee is an energy use of 25% under BBR, which means 41.3 kWh/m². If the energy use is 40% lower than BBR, i.e. 33.0 kWh/m², the fee for the urban planning and building permit fees are reduced to half. The urban planning fee is 0 and the building permit fee is reduced to half for an energy use that is 50% under BBR, i.e. 27.5 kWh/m². Figure 3 presents the 313 buildings with calculated energy use compared to the corresponding limits for the deduction of the urban planning and building permit fees.

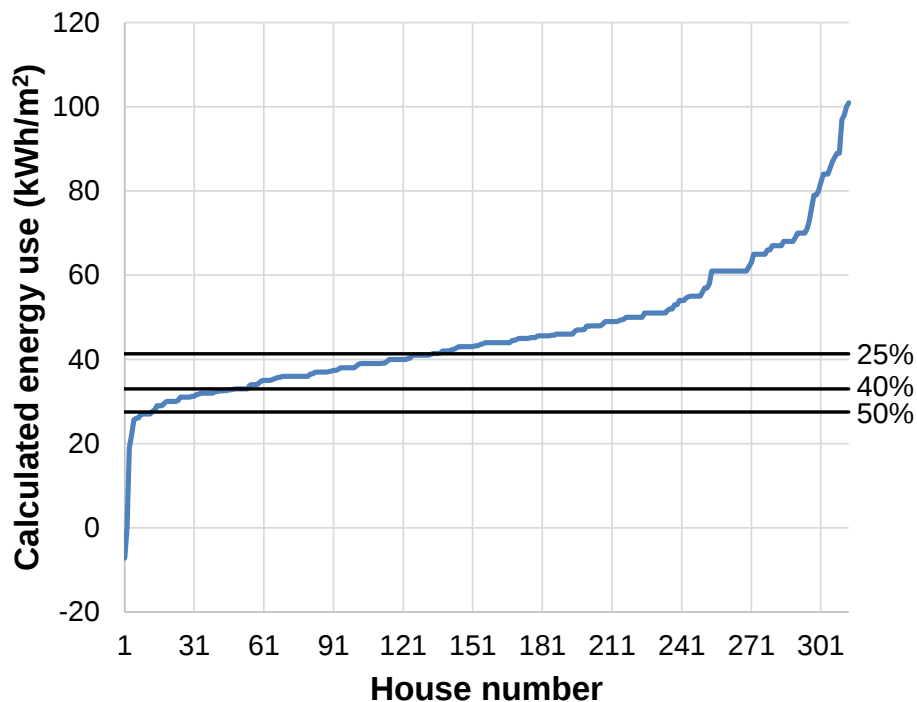


Figure 3: Calculated energy use for the 313 buildings compared to the levels for reduction for urban planning and buildings permit fees (black lines).

There are 21 buildings that have a calculated energy use between 32 kWh/m² and 33 kWh/m². Out of these, 6 buildings are exactly at 33 kWh/m² (40% below BBR). There are 10 buildings that have a calculated energy use between 40.3 kWh/m² and 41.3 kWh/m² (25% below BBR). However, there is no clear tendency that the calculations are close to the allowed maximum energy use. To draw conclusive conclusions a larger data set is needed. The straight line at 61 kWh/m² in Figure 3 is caused by an area planned for 16 identical houses.

Out of the 313 houses, 297 had information on the heating system. Of these, 244 had an exhaust air heat pump or a system combined with this. This is 82% of the houses. Among the 130 houses that are regarded as low energy houses (i.e. 25% below BBR), this heating system is also the most commonly found in 64% of the houses. A ground source heat pump, or a combination of this with other systems, is found in 41% of the houses. This system is only found in 3 of the houses which are not regarded as low energy houses which is only 1.8% of these houses.

To investigate the influence by the floor area on the energy use, 233 houses were investigated. The remaining 80 houses lacked information on the floor area in the database. The calculated energy use and the floor area for each house is presented in Figure 4.

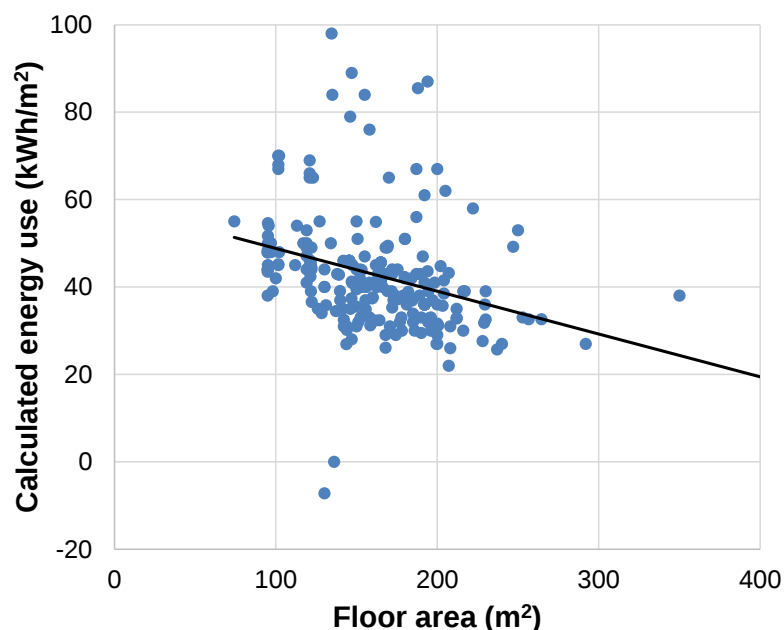


Figure 4: Calculated energy use with corresponding floor area for the 233 houses. The black line shows the tendency for larger buildings to have a lower energy use.

Although the R-squared value is only 0.1 for the trend line, there is a tendency that larger buildings do have lower energy use per square meter. For buildings with a calculated energy use below 41.3 kWh/m² (25% below BBR), the floor area was 180 m² on average, with a span between 95 m² to 402 m². For the buildings with a higher energy use, the average floor area was 145 m², with a span between 74 m² and 250 m². In general, it is easier to get lower transmission losses in buildings with a more compact thermal envelopes, i.e. two-storey buildings have less transmission losses than single-storey buildings with the same floor area. Larger buildings are more commonly two-storey buildings which could explain the lower energy use per square meter for these buildings.

The difference between the calculated and measured energy use for the 44 single-family houses with an EPC available in the database is presented in Figure 5.

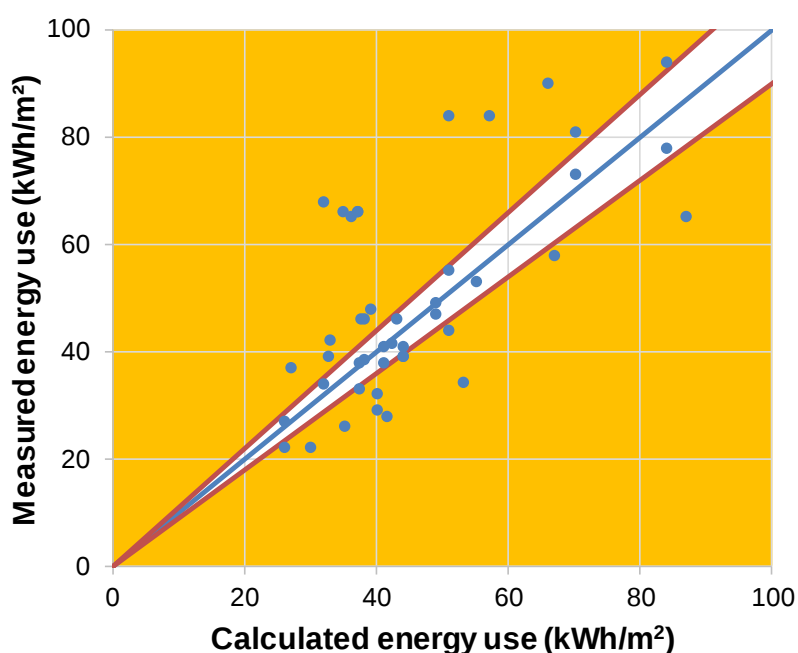


Figure 5: Calculated and measured energy use for 44 single family houses in Lerum municipality. The blue line indicates a perfect match between the calculated and measured energy use. The orange area indicate a deviation of more than 10% from a perfect match.

There are 29 of the 44 houses which have a difference between the calculation and measurement larger than 10%. Smaller than 10% is considered acceptable according to Sveby [6]. The average difference is 25%, while the house with the largest difference has a 113% higher measured energy use than calculated. Since the calculations are performed at an early stage and may not have been updated with the latest drawings and information, these results are only indicative.

The choice of heating system seems also to influence the energy use. Buildings with ground source heat pump have less energy use than buildings with other heating systems. The difference between the calculated and reported energy use is also generally lower for this heating system. That could be caused by the more stable temperature levels in that system compared to other heating systems. The heat is collected 100 meters below ground and is therefore less influenced by fluctuations in the outdoor temperature and occupant's behaviour. An exhaust air heat pump, on the other hand, is influenced by e.g. opening and closing of windows and doors which makes the COP vary more during the day and throughout the year. Less common systems, such as pellets burners and shallow ground heat source pumps, have larger difference between the calculated and measured energy use. This could be caused by difficulties to model these systems in the available commercial software. However, the sample is too small to draw conclusions on the difference based on the choice of heating and ventilation systems. Therefore a larger database of EPCs is used to study these influences in the coming section.

Of the 44 houses with both calculated and measured energy use, only 34 houses had also a reported floor area. These houses are presented in Figure 6.

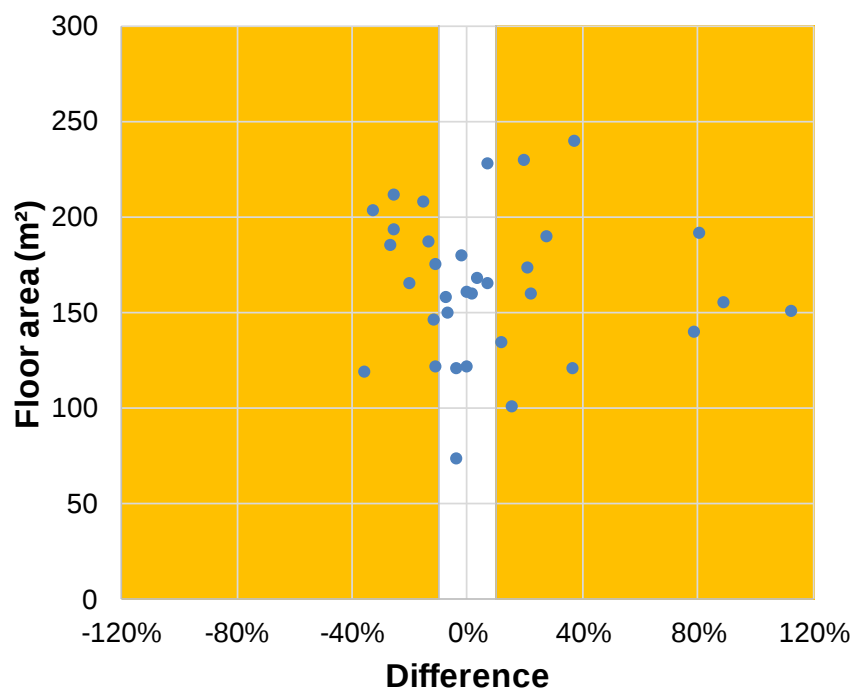


Figure 6: Difference between calculated and measured energy use for the 34 single-family houses with reported floor area in the building permit. The orange area indicates a deviation of more than 10% from a perfect match.

Large buildings have a lower difference in percentage than smaller buildings which is expected since the difference in percentage should increase for smaller numbers. The difference could also be based on the fact that the calculation is done for normal use, while in reality this use varies from building to building. This variation will have less influence in a large building compared to in a small one.

The larger difference between the calculated and reported energy use could also be due to the fact that the floor area is reported erroneously. A detailed investigation of the calculation and EPC reports for 6 of the houses revealed errors both in the calculations and measurements, see Table 3.

Table 3: Floor area and energy use from the calculation and EPC report for 6 single-family houses.

#	Floor area (m ²)		Energy use (kWh/m ²)		Energy use (kWh)	
	Calc.	EPC	Calc.	EPC	Calc.	EPC
1	204	230	41.5	28	8 464	6 400
2	139	174	42.8	56	5 945	9 746
3	166	197	40	32	6 702	6 336
4	175	176	26.6	39	4 670	6 822
5	229	202	31.8	34	7 287	6 908
6	186	185	30.1	22	5 610	4 014

There are some discrepancies between the buildings on how the floor area is calculated. In some of the cases, the garage is included in the floor area in the EPC. This is wrong. For one of the houses (#3) a glassed balcony is included in the floor area but it is probably unheated which means it should not be included. If this is accounted for, the energy use would be 38 kWh/m² instead of 32 kWh/m² which should be compared to the expected 40 kWh/m².

Another problem found in the calculation reports is that the U-value is calculated wrong. For one house (#1) the average thermal transmittance is doubled because of an erroneous calculation of the thermal bridges, which could explain the lower energy use in the EPC for this house. If this is taken into account, the calculated energy use is reduced to 28.7 kWh/m² which is close to the 28 kWh/m² found in the EPC report. Also, for this house the garage was included in the floor area in the EPC and with this removed from the EPC the energy use is 31 kWh/m².

Another important observation which was done in the investigation of the 6 houses described in Table 3 was that the household electricity varied a lot. The household electricity in dwellings has increased during the last years by the use of more household appliances which has not been counteracted by the more energy efficient equipment. During 2005-2008, measurements in 200 single-family houses showed that the household electricity was 5,100 kWh per year on average. The recommended value for household electricity for energy use calculations for single-family houses is 2,500 kWh per household and year, plus 800 kWh per person and year [6]. Table 4 presents the household electricity used in the calculation and EPC report for the 6 single-family houses above.

Table 4: Household electricity used in the calculation and EPC report for 6 single-family houses.

#	Household electricity (kWh)		Household electricity (kWh/m ²)	
	Calc.	EPC	Calc.	EPC
1	3,574	4,500	17.5	19.6
2	3,663	3,400	26.4	19.5
3	6,606	4,600	39.8	23.4
4	6,744	4,000	38.4	22.7
5	7,542	-	32.9	-
6	6,909	4,338	37.1	23.4

It is clear that the selection of household electricity is not following the Sveby standard [6] in either the calculation or measurements in the houses. For a household of two, the household electricity would be 4,100 kWh and for a household of four it would be 5,700 kWh according to Sveby [6]. In 4

of the 6 cases above, the household electricity is higher in the calculation report than in the EPC. As an example, house (#2) has a 1,000 kWh lower household electricity than the other houses in the EPC. The consequence of this assumption is that the energy use for heating is increased instead of allocating this energy to the household electricity. Since the household electricity is not measured separately from the electricity for heating, it is impossible to tell what the real household electricity is. With the same household electricity in house #2 as in the other houses, the measured energy use decreases to 50 kWh/m² compared to the 56 kWh/m² in the EPC and 42.8 kWh/m² in the calculation report.

To study the influence by the different parameters identified above, one of the houses (#4) was selected for a detailed parametric study. This is presented in the next section.

III.6 Calculation of energy use in a single-family house

The energy use of a single-family house in the municipality of Lerum (Annex VII) was calculated by using the commercial numerical program IDA Indoor Energy and climate 4.5.1 (IDA ICE). The system to be simulated consists of a building with one or more zones, a primary system and one or more air handling systems. Surrounding buildings might shade the building. Weather data is supplied by weather data files, or is artificially created by a model for a given 24-hour period. Consideration of wind and temperature driven airflow can be taken by a bulk air flow model. Simulations were performed by changing one parameter at a time to study the effect on each changed parameter on the energy use.

Based on the information presented in the background and in the previous section, a number of possible causes for the difference between the calculated and measured energy use were identified. These can either be based on occupants' behaviour, wrong assumptions made in the calculations or by measurement errors of the floor area or energy use. In this study, three levels of cases are investigated which are divided into occupants' behaviour, building characteristics, climate data, and a mix of the worst of the first two set of cases.

The simulations with data from the calculation report give an energy use of 32.2 kWh/m² while it is 26.6 kWh/m² in the calculation report and 39 kWh/m² in the EPC. One potential cause for this difference is that the coefficient of performance (COP) of the heat pump was 3.58 in the calculation report for a ground source heat pump which is changed to an exhaust air heat pump with a lower COP (around 2.5) in the EPC. Such last minute changes can explain some of the differences between calculated and measured energy use in buildings. It is important to note that these changes have a real impact on the energy use while they can be accepted without performing a new energy use calculation.

The household electricity was also very different between the calculation report (6,744 kWh) and the EPC (4,000 kWh). If the same value is used for the EPC, the energy use decreases to 23.4 kWh/m² which is close to the 26.6 kWh/m² in the calculation report. This shows the importance of selecting correct input data.

Occupants affect the energy use by varying behaviour and preferences when it comes to indoor temperature, hot water consumption, electricity use, airing habits, etc. The first three factors have been investigated with the values presented in Table 5. These create a total of 54 cases that have been simulated.

Table 5: Input data on behaviour analysis in IDA ICE. The values are based on the recommendations given by Sveby [6] and variations found in the literature [6].

Number of persons	Household electricity	Hot water consumption	
1	3.3 W/m ² = 5,100 kWh/year	145 l/pers/d = 53 m ³ /year/pers	High (blue/left)
2	1.6 W/m ² + 0.52 W/m ² /pers = 2,500 kWh/year + 800 kWh/year/pers	38.4 l/pers/d = 14 m ³ /year/pers	Medium (orange/middle)
4		32.9 l/pers/d = 12 m ³ /year/pers	Low (green/right)

The average indoor temperature is 21 °C in single-family houses and 22 °C in multi-family buildings while 20 °C is the temperature used when calculating energy use in passive houses [6]. Therefore these three levels (20 °C, 21 °C and 22 °C) of indoor air temperature were used in the simulations.

The number of people in the dwelling varies depending on the size of the house. The most common number of people in single-family houses is 2 adults, followed by 1 adult, and 2 adults with 2 children [17]. During 2005-2008, measurements in 200 single-family houses showed that the household electricity was 5,100 kWh per year on average. The recommended value for household electricity in single-family houses is 2,500 kWh per household and year, plus 800 kWh per person and year [6].

The hot water consumption varies depending on whether the dwelling is located in a single-family house or in a multi-family building. Measurements have shown that the hot water consumption is generally lower in single-family houses than in multi-family buildings. In 1994, an area with mostly single-family houses had a hot water consumption of 53 m³ per person. In a study from 2007, the hot water consumption was found to be 12 m³ per person in single-family houses. Sveby [6] recommends that a hot water consumption of 14 m³ per person is used in energy use calculations for single-family houses.

When all 54 combinations of these cases are simulated, on the same house, there are large differences in the results, and the energy use varies from 39 kWh/m² to 73 kWh/m² due to occupant's behaviour. This corresponds well with the results by Fremling [7] who found a variability in energy use in low energy houses by 50% caused by occupant's behaviour. The variation in hot water causes the largest difference, which is shown in Figure 7.

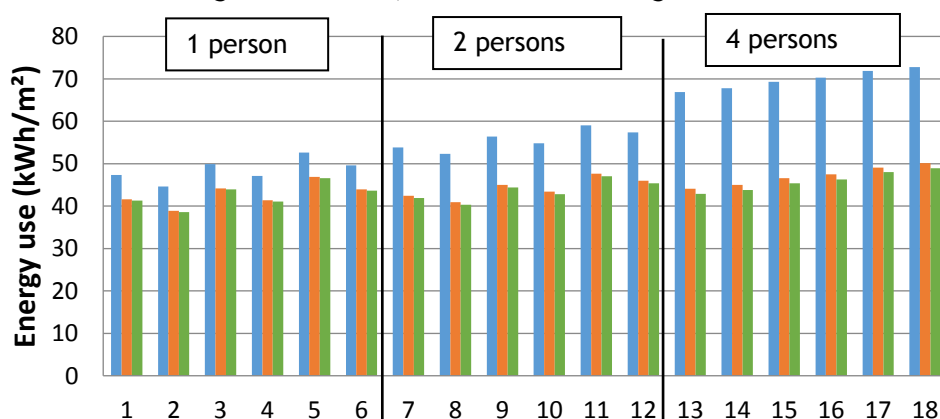


Figure 7: Energy use for space heating and hot water in a simulated single family house with 1, 2 and 4 people in the building. The different cases have different indoor air temperature (20 °C, 21 ° and 22 °C) and different household equipment use, as presented in Table 5. (Blue/left bar- high usage, orange/middle bar- medium usage, green/right bar- low usage.)

The highest consumption compared to the lowest consumption give differences as large as 36% when it comes to hot water (four persons in the house). The corresponding difference for indoor air temperature is 11.5% (20°C compared to 22°C), and for household equipment it is 6.5% (four persons compared to one person in the house). In the Swedish EPC, the measured energy use should be corrected to represent a normal year in terms of climate. The measurements should also be corrected with respect to normal use. However, the latter is very rarely done. A normal use is not defined in the EPC scheme and the behaviour in the house (for example indoor air temperature) is not followed up.

III.7 Database of energy performance certificates

The energy use is further studied using the EPC database containing 1,028 multi-family buildings and 725 single-family houses located in the Gothenburg metropolitan area (south west Sweden). The study is limited to buildings taken in operation from 2006 onwards. The reported categories with respect to ventilation systems are natural ventilation, exhaust air, supply and exhaust air, supply and exhaust air with heat recovery and exhaust air with heat pump. Newer buildings have a larger percentage of exhaust air and exhaust air with heat pump compared to the total housing stock. This explains partly the increased facility electricity use in the buildings. The types of ventilation systems that represented less than 5% of the database of buildings have been omitted from the analysis. This leaves exhaust air, supply and exhaust with heat recovery and exhaust air with heat pump.

For heating systems, the categories are electricity (direct, hydronic and air borne), heat pump (exhaust air, air/air and air/water), ground source heat pump and district heating. Out of these, the categories with sufficient number of buildings are ground source heat pump, district heating and exhaust air heat pump. In single-family houses, especially heat pumps have become very popular since the 1990s'. In 2013, half of all single-family houses had a heat pump. Air heat pumps are the most common heating systems and account for 50% of the heat pumps. Ground, shallow and lake heat pumps were the second most common heat pumps with 40% of the heat pump market [18].

The hypothesis is that the type of ventilation system and type of heating system is affecting the accuracy of the measurement. This is studied by investigating the dispersion in the energy use of the different types of heating and ventilation systems for each building. The dispersion for each ventilation system is quite large. In all cases, the spread is at least $\pm 10\%$ for half of the buildings (in one case the corresponding spread exceeds $\pm 25\%$). For the heating systems, the dispersion is smaller. The maximum spread is $\pm 17\%$ for single-family houses (ground source heat pump) and $\pm 14\%$ for multi-family buildings, see Figure 8. This can be interpreted as the energy use being more influenced by the heating system than by the ventilation system.

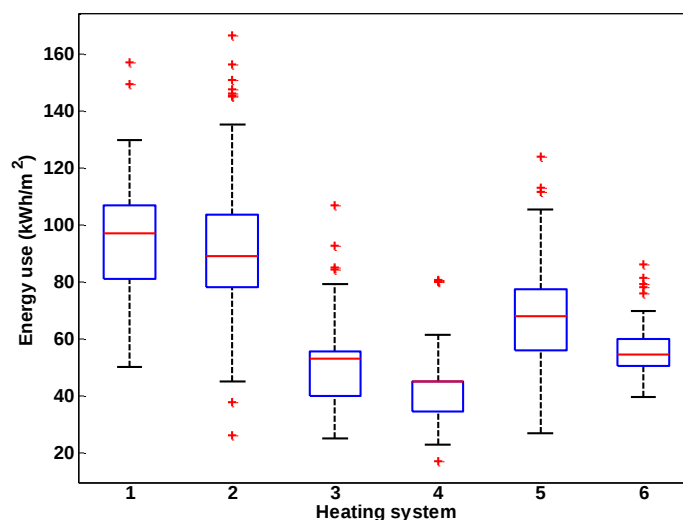


Figure 8: Measured energy use with respect to heating systems in single-family and multi-family buildings (from 2006). Odd numbers represent single-family houses and even numbers multi-family buildings. The heating system in 1&2 is district heating, in 3&4 ground heat pumps and in 5&6 exhaust air heat pumps.

Another important aspect which influences the energy use is human behaviour. The occupants' behaviour gives rise to large variations in energy use. Fremling [7] describes that 50 % of the energy use in low energy buildings can be attributed to the occupant behaviour. Hot water consumption, airing and indoor air temperature are three aspects that have major impact on the energy use. In single-family houses, the measured EPC is very much affected by the behaviour of the group/family living in the house. In multi-family buildings, the dispersion will be smaller since some apartments have lower energy use (e.g. use less hot water) and some have higher. This will decrease the variation. As seen in Figure 8, the dispersion in energy use is slightly smaller in multi-family buildings (bars 4 and 6) and larger in single-family houses (bars 3 and 5). An exception is district heating (bars 1 and 2). The reason is probably that there is an error in the measured energy use in multi-family buildings due to culvert heat losses, which is explained in the introduction. This larger dispersion in multi-family buildings evens up the single-family house dispersion due to behaviour.

It is important to investigate the quality of the data in the EPC database. Mangold et al. [19] studied how well the energy use reported in the EPC agreed with the information obtained from other sources. A public database with floor areas was used to control the quality of this information in the EPC database. The floor area is reported by different purposes such as for taxation and insurance following different standards. For the EPC it is the heated floor area which is considered. This is not measured in all buildings since it is very time consuming. Therefore already existing data on the building area is transformed to the heated floor area. Different models exist which give deviations when the total energy use is divided by the heated floor area. Mangold et al. [19] also checked the information in the EPC database with information obtained from a real estate company with energy bills and water bills for 53 housing cooperatives containing 356 buildings. The energy use was corrected to a normal year and compared to the EPC data. The analysis showed that the heating for hot water was more in line with the EPC data than the energy use for facility electricity.

Of the 1,028 multi-family buildings in the EPC database, 382 (37%) had a heated floor area transformed from other sources than measurements in the building. The domestic hot water was measured separately in 56 (5.4%) of the multi-family buildings, it was not specified for 23 (2.2%) buildings and the remaining was allocated based on experience. When studying the information on facility electricity this is measured separately in 150 (14.6%) of the buildings, unspecified in 23 (2.2%) and allocated based on experience in the remaining 855 (83.2%) buildings. There are only two buildings where the household (33.9 kWh/m²) and operational electricity (0.7 kWh/m²) are reported separately. The minimum, average and maximum energy use for hot water and facility electricity are presented in Table 6.

Table 6: Minimum, average and maximum energy use for hot water and facility electricity in the EPC database for multi-family buildings allocated based on an unspecified method, measurements and experience.

	Domestic hot water (kWh/m ²)			Facility electricity (kWh/m ²)		
	Unspecified	Measured	Experience	Unspecified	Measured	Experience
Minimum	7.9	10.2	3.5	2.1	2.6	0.8
Average	27.4	31.1	19.0	10.9	14.6	8.3
Maximum	43.0	41.2	69.0	18.1	36.4	33.1
Number	23	56	949	23	150	855
Share (%)	2.2%	5.4%	92.3%	2.2%	14.6%	83.2%

The analysis of the database of EPCs for single-family houses reveal that none of the 725 houses had an area transformed from other sources, but was measured in situ. The number of houses with a measured energy use for domestic hot water was only 11 (1.5%) while it was unspecified in 93 (12.8%) of the houses and in the remaining 621 (85.7%) it was allocated based on experience. The household electricity was measured in 29 (4%) of the houses where the average energy use was 32.5 kWh/m². Table 7 presents the minimum, average and maximum energy use for hot water and facility electricity for the single-family houses.

Table 7: Minimum, average and maximum energy use for hot water and facility electricity in the EPC database for single family houses allocated based on an unspecified method, measurements and experience.

	Domestic hot water (kWh/m ²)			Facility electricity (kWh/m ²)		
	Unspecified	Measured	Experience	Unspecified	Measured	Experience
Minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9	0.0
Average	18.4	13.6	18.7	0.8	45.9	4.9
Maximum	32.3	23.2	57.8	23.8	61.2	19.3
Number	93	11	621	559	18	148
Share (%)	12.8%	1.5%	85.7%	77.1%	2.5%	20.4%

The large spread in the energy use for domestic hot water, both in the multi-family buildings and single-family houses, shows a large uncertainty in the data. The minimum, average and maximum varies largely in the categories unspecified, measured and experience; more than what may have been expected based on the literature. The domestic hot water is presented separately in a very low share of the multi-family buildings and even lower share of the single-family houses. The facility electricity is presented separately in a larger share of the multi-family buildings than single-family houses. The separate measurements of the energy use for different purposes is a useful tool for energy experts who will propose energy efficiency measures for the buildings.

IV. Conclusions

The Swedish national building code requires that the calculated energy use for new buildings should be validated within 2 years after commissioning. This is normally done by issuing an EPC. The calculated energy use is not used in the EPC but this is only based on the measured energy use in the building, corrected for normal use during a reference year. An EPC is also required for all buildings on sale. The objective of this study was to investigate the differences between calculated and measured energy use in buildings, with focus on the compliance of EPCs. The study was based on calculations, EPCs (measurements) and interviews. The interviews were performed with two energy and climate advisors and two energy experts which provided a starting point for deepened analysis. Two databases with a total of 2,000 single-family houses and multi-family buildings with calculated or measured energy use were analysed in the study. The data presented in the energy calculation report and the EPC for six single-family houses were investigated in-depth. One single-family house was then selected for detailed calculation where the influence by 54 occupant's scenarios on the energy use was studied.

The compliance with the requirement in the EPBD stating an EPC should be issued within 2 years after commissioning was 44%. However, according to Boverket, 90-95% of all the buildings sold in Sweden have a valid EPC. Sold houses could therefore increase the rate of compliance. Unfortunately, the number of houses in this study that had been sold is unknown. The observed non-compliance was probably caused by lack of follow-up actions. There are no court cases of home owners lacking an EPC and Boverket does not proceed with legal actions.

The regulation on the energy use in buildings in Sweden does not require the measured energy use to match the calculation. The energy use only has to be below the required maximum energy use. This was the case in all investigated building. The study showed that, out of the 44 single-family houses, 66% had a difference larger than 10% between the calculated energy use for the building permit and the energy use reported in the EPC. The average difference was 25% while the house with the largest difference had a 113% higher measured energy use than calculated. The difference between the calculated and measured energy use can be caused by four different reasons: measurement errors, bad workmanship, inaccurate calculations and occupants' behaviour. It was not possible to identify how large the influence of each factor is on the energy use since this was found to be case dependent. The inaccuracy of the calculations can be either due to incorrect design values or inapt calculation methods. In this study, most deviations can be derived to

occupants' behaviour but also to last minute changes. The main reasons for deviations are incorrect climate data in the software, different indoor temperatures, incorrect COP of heat pumps, incorrect heated floor areas and differences in the number of people in the house.

Inconsistencies were found in all 6 houses where the reporting of the heated floor area was investigated. In some houses the garage was included and in others the floor area of a glassed balcony was included. In the EPC database, all single-family houses and 63% of the multi-family buildings had a floor area measured on site. Of the multi-family buildings, 37% had a heated floor area calculated based on data for other purposes (taxation, insurance). This increases the uncertainty for reporting the correct heated floor area.

The measured energy use reported in the EPC can be non-compliant by reporting energy use that should not be attributed to the building's energy use (e.g. heat losses in culverts). Furthermore, the measured energy cannot always be assigned to a specific building in a block of buildings, or the measured energy use is not allocated to the right type of use according to the definitions (e.g. washing machines in common laundry).

The measured energy use in buildings should be corrected to normal use during a reference year. The correction for non-normal use is seldom done since there is no follow-up on deviations in occupants' behaviour and there is no official definition of normal use. As an example, the household electricity was reported substantially lower in the EPC for one of the single-family houses than the others which gave this house an erroneously high energy use. With a normal household electricity (as for the other houses), the energy use in the EPC was decreased by 11%. This is especially critical for low energy houses heated by electricity.

The calculation study confirmed the findings of previous studies and showed that the energy use in a single-family house can vary with more than 30% due to occupants' behaviour. The most important parameter is the variation in hot water use. This is seldom measured separately. Therefore, it can be expected that different energy experts use their own preferred method for correcting for non-normal use. In this study, the hot water use was specified in the EPC database for only 5.4% of the multi-family buildings and 1.5% of the single-family houses. The facility electricity was measured separately in 14.6% of the multi-family buildings and 2.5% of the single-family houses. In the majority of the buildings, these data were allocated based on experience.

The dispersion in energy use is more influenced by the choice of heating system than by the choice of ventilation system. The occupants' behaviour has large influence on the energy use which could partly explain the higher dispersion for single-family houses than for multi-family buildings. For further evaluation, more information is needed on the measured hot water use in each of the buildings to be able to rate the buildings' performance independent of the occupants' behaviour.

To further improve the EPC scheme and the agreement between energy use calculations and measurements, more work is needed. There is a lack of standardised procedures and input data. More education for energy experts on modeling different heating and ventilation systems could improve the agreement. A calculation tool which takes different occupants into account using adaptive or stochastic input data would lead to better compliance to the current energy use requirements since this would lead to a higher probability to meet the demands. For the measured energy use, there is a need to improve the measurement technology, i.e. place the sensors on the correct position to allocate the energy use according to the definition. The compliance would improve if the heated floor area in multi-family buildings was measured on-site as for the single-family houses. As a last and more difficult step, education of the occupants on how to use the building would be needed but this is not viewed as a feasible means to increase the compliance with the EPC scheme.

References

- [1] European Parliament, Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the Energy Performance of Buildings (recast), European Parliament, Strasbourg, France, 2010.
- [2] IEA, Policy Pathway: Modernising Building Energy Codes, OECD/IEA, Paris, France and United Nations Development Programme (UNDP), New York, NY, USA, 2013.
- [3] Boverket, Regelsamling för byggande, BFS 2015:3 BBR 22 (Regulations for construction). [In Swedish], Boverket, Karlskrona, Sweden, 2015.
- [4] Boverket, Handbok för energihushållning enligt Boverkets Byggregler - utgåva två (Handbook for energy efficiency in buildings - 2nd ed.). [In Swedish], Boverket, Karlskrona, Sweden, 2012.
- [5] Boverket, Vägledning till formulär för energideklaration Version 2.2 (Guidlines for Energy Performance Certificate form). [In Swedish], Boverket, Karlskrona, Sweden, n.d.
- [6] Sveby, Brukarindata bostäder - Version 1.0, 2012-10-10 (Input data for occupant's behaviour in dwellings). [In Swedish], Sveby Standardisera och verifiera energiprestanda för byggnader, Stockholm, Sweden, 2012.
- [7] A. Fremling, Users impact on energy consumption in a low energy building, Chalmers University of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering, Gothenburg, Sweden, 2013.
- [8] Concerted Action EPBD, Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) - Featuring Country Reports 2012, ADENE, 2013.
- [9] I. Lindholm, BBR:s energikrav uppfylls inte (BBR demands are not fulfilled). [In Swedish], Energi & Miljö, <http://www.energi-miljo.se/branschnyhet/bbrs-energikrav-uppfylls-inte/>, Accessed on August 26, 2015.
- [10] E. Eliasson, P. Lindström, Energy Performance in Multi-family Dwellings: Deviations between Forecasted and Measured Energy Use, Chalmers University of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering, Gothenburg, Sweden, 2009.
- [11] P. Filipsson, J.-O. Dalenbäck, Energiberäkningar: Avvikelser mellan projekterat och uppmätt energibehov - Förstudie (Energy use calculations: Differences between calculated and measured energy use - Prestudy), BELOK, Gothenburg, Sweden, 2014.
- [12] E.-L. Kurkinen, P. Filipsson, S. Elfborg, S. Ruud, Skillnad mellan beräknad och verklig energianvändning - Energistyrning under byggprocessen. SP Rapport 2014:78 (Difference between calculated and measured energy use - Energy management during the construction process). [In Swedish], SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Energiteknik, Borås, Sweden, 2014.
- [13] CIT Energy Management AB, BV2 Energiberäkningsprogrammet (BV2 The energy calculation program), <http://www.bv2.se>, Accessed on August 26, 2015.
- [14] D. Majcen, L.C.M. Itard, H. Visscher, Theoretical vs. actual energy consumption of labelled dwellings in the Netherlands: Discrepancies and policy implications, Energy Policy, 54 (2013) 125-136.
- [15] B. Bergqvist, KV KANSLIET, HUDDINGE - Orsaker till hög energianvändning (Causes for high energy use). [In Swedish], Energianalys, Lidingö, Sweden, 2011.
- [16] EQUA Simulation AB, IDA Indoor Climate and Energy (IDA ICE), <http://eq.ua/en/>, Accessed on August 26, 2015.
- [17] Statistics Sweden, Hushållens ekonomi (HEK) 2008 - HE0103 (Households' economy). [In Swedish], Statistics Sweden, Enheten för ekonomisk välfärdsstatistik, Örebro, Sweden, 2010.
- [18] Swedish Energy Agency, Energistatistik för småhus 2013 (Energy statistics for one- and two-dwelling buildings in 2013). [In Swedish], Swedish Energy Agency, Eskilstuna, Sweden, 2014.
- [19] M. Mangold, M. Österbring, H. Wallbaum, Handling data uncertainties when using Swedish energy performance certificate data to describe energy usage in the building stock, Energy and Buildings, 102 (2015) 328-336.

Annex I: Input data and energy performance for house 1

Anonymized input data, floor plans, façade drawings and calculation results for

- energy performance calculation for the building permit (Swedish: energiberäkning)
- energy performance certificate (Swedish: energideklaration)

Sammanställning energiberäkning

Objekt: Villa 1-plan+källare
Fastbet.
Huslapp:
Riktning: 15 grader
A temp 204 m²
BTA 225 m²

Beräkningar bifogas som bilaga

Beräknat behov av köpt elenergi för uppvärmning

Energislåg	Köpt energi för uppvärmning kWh/år	Köpt energi för tappvarmvatten kWh/år	Totalt kWh/år
Berg/jordvärmepump+FTX	5221	1489	6710

Beräknat behov av fastighetsei

Delpost	kWh/år	Totalt kWh/år
Fläktar FTX-vent	854	1754
Pumpar	900	

Beräknat behov av köpt elenergi enl. BBR15

Delpost	kWh/år	Totalt kWh/år.m ²
Bergvärmepump	8464	31,39

Indata energibehov fastighetsei

System	Eleffekt kW	SFP-värde kW/m ³ /s	Luftflöde l/s	Drifttid h/år
FTX-vent		1,5	65	8760
Cirk. Pump	0,15			6000

Indata effekt/energi behov uppvärmning

Byggnadsdel	U-värde W/m ² K	Area: N m ²	Area: S m ²	Area: Ö m ²	Area: V m ²	Area: totalt m ²
Tak	0,117					117
Vägg ink. F o D	0,177	28,0	28,0	47,0	47,0	
Bottenplatta	0,15					98
Fönster	1,2	3,0	6,0	13,7	7,6	
Källarväggar	0,15					100
Dörrar	1				4,6	
Övrigt	Solavskärmning: Ingen solavskärmning Lagringsfaktor: Lätt byggnad Internlaster: se bilaga Luftläckage: 0,2 oms/h					

Projektfil

Simulerings ID

Licens ägare

(För användarens)

Licens giltig t.o.m.

Uppdrag

Datum

Kund

Kunds ref.

Vår ref.

Beskrivning Energiberäkning

Specifik energianvändning för Bostadshus

BBR 15 (2008)

Värmeenergi

Radiatorvärme

Värmning av tilluft

Varmvatten

Summa

24,68

+

0,91

+

7,30

=>

32,90

[kWh/m²]

Kylenergi

Fjärrkyla

Summa

0,00

=>

0,00

[kWh/m²]

Fastighetsel

Kylmaskin vattenkrets

Kylmaskin luftkyla

Belysning

0,00

+

0,00

+

0,00

+

Maskiner

Fläktar

Extra elförbrukare

Summa

0,00

+

4,60

+

4,41

=>

9,01

[kWh/m²]

Specifik energianvändning

41,91

[kWh/m²]

Krav på specifik energianvändning enligt BBR

55

[kWh/m²]

Hushållsel

Maskiner
8,76

+

Belysning
8,76

=>

Summa
17,52[kWh/m²]

Ovanstående gäller med nedanstående villkor

All Belysning räknas som verksamhetsel, ingen Belysning räknas som fastighetsel

All maskinel räknas som verksamhetsel, ingen maskinel räknas som fastighetsel

Byggnaden är av typen Bostadshus med elvärme

Klimatzonen III (Göteborg Säve)

Bostad med elvärme

installerad eleffekt = 4[kW] Max tillåten är 4,50 + 1,85 = 6,35

Tillägg med avseende på stort Atemp (204m²) = 1,85

Inget tillägg pga uteluftflöde

Inställningar

Version	Värmegenerering resultat		CAV system Max.flöde = 0,34 l/s,m ²
			klin
Projektfil			
Simulering			
Licens äga			Licens giltig t.o
Uppdra	Projekt	Datum	
Kund	Kunds ref.	Vår	
Beskriv			

Producerad värme

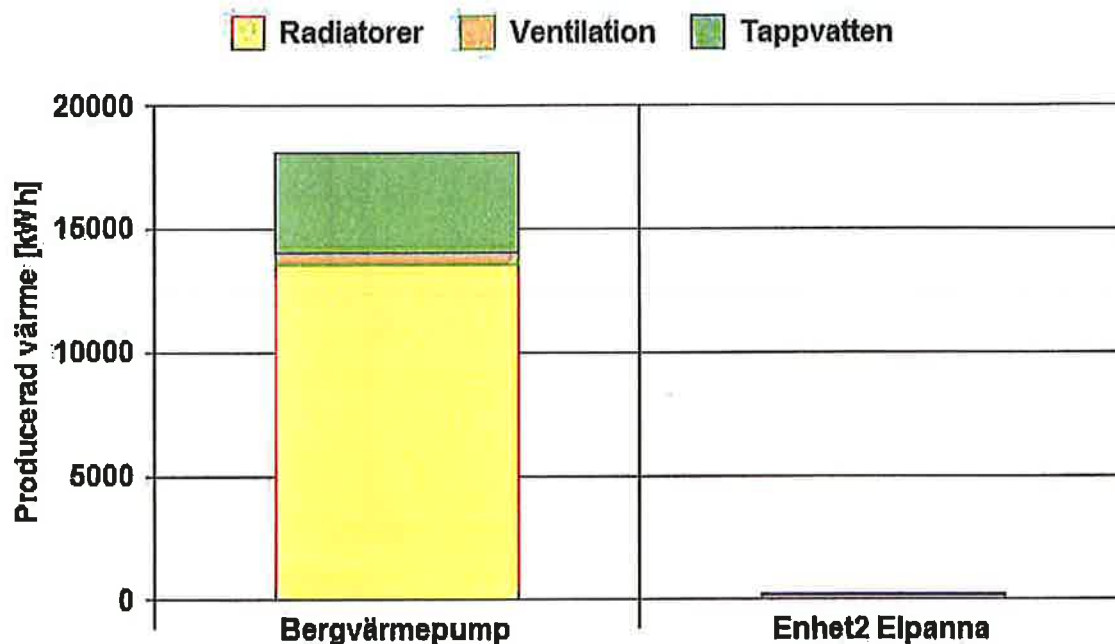
	Radiatorer	Ventilation	Tappvatten	Totalt
Bergvärmepump:	13490 (13691) kWh	499 (509) kWh	4062 (4080) kWh	18051 (18280) kWh
Enhet2 Elpanna	200 kWh	10 kWh	18 (18) kWh	229 kWh
Summa	13691 kWh	509 kWh	4080 kWh	18280 kWh

Köpt bränsle för värmeproduktion

	Radiatorer	Ventilation	Tappvatten	Totalt
Bergvärmepump:	4165 kWh el	154 kWh el	1269 kWh el	5588 kWh el
Enhet2 Elpanna	871 kWh el	32 kWh el	220 kWh el	1123 kWh el
Summa	5035 kWh	186 kWh	1489 kWh	6711 kWh

Bränslekostnad för värmeproduktion

	Radiatorer	Ventilation	Tappvatten	Totalt
Bergvärmepump:	3 748 kr	139 kr	1 142 kr	5 029 kr
Enhet2 Elpanna	784 kr	29 kr	198 kr	1 011 kr
Summa	4 532 kr	168 kr	1 341 kr	6 040 kr



Projektfil

Simulerings ID

Licens ägare

Uppdrag nr

Kund

Företag

Kunds ref

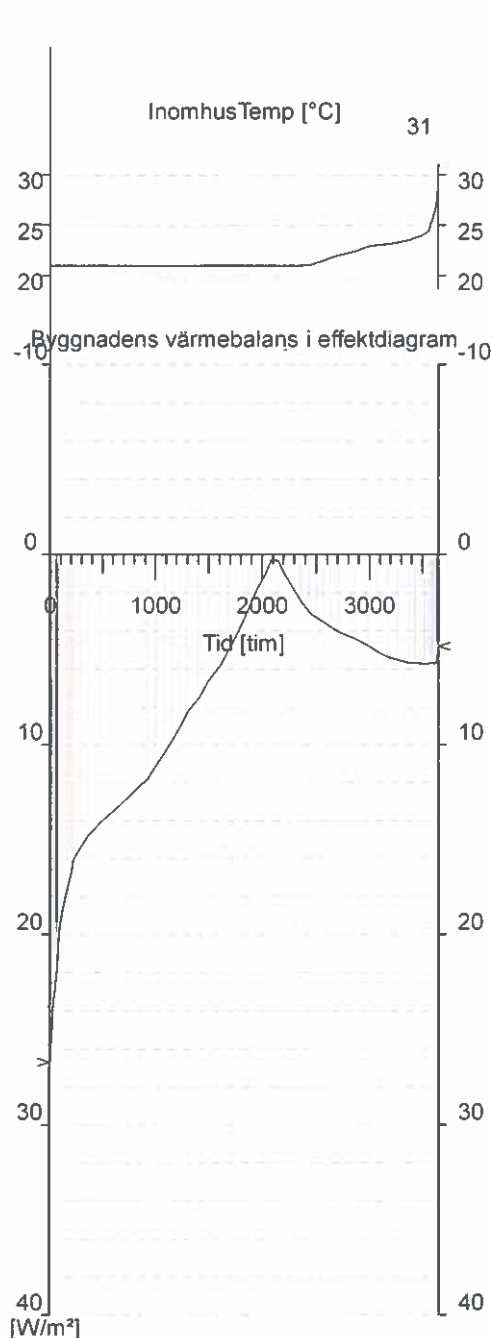
Licens giltig t.o.m

Datum

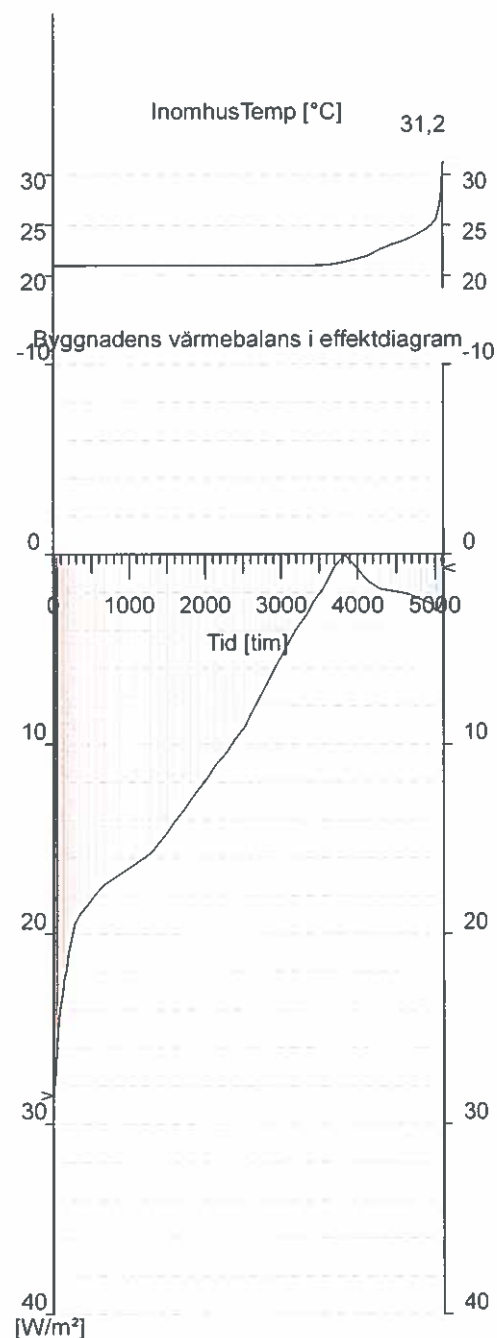
Vår ref

Beskrivning

Energiberäkning

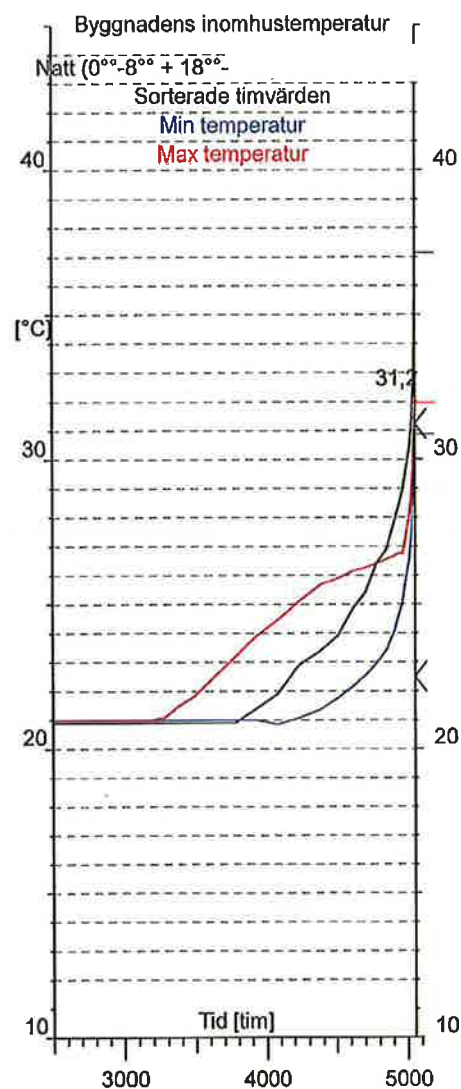
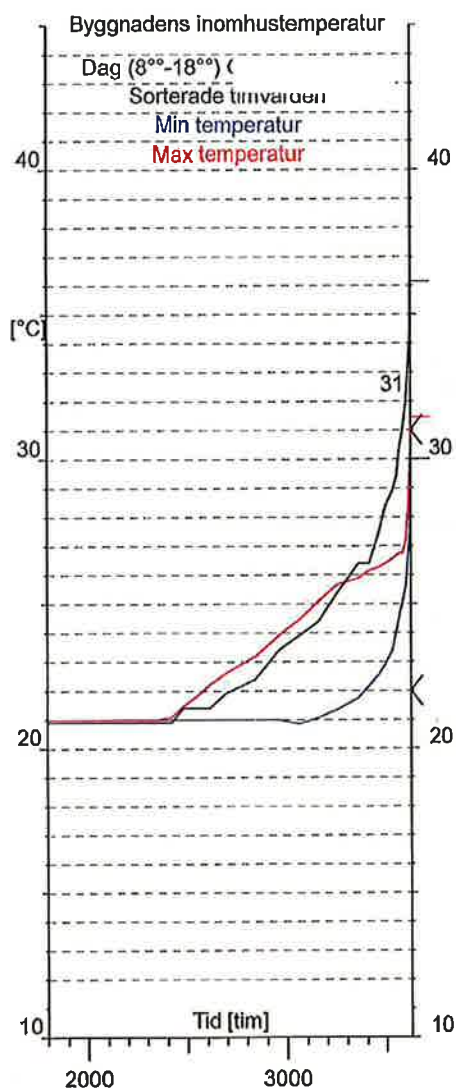


Dag (8°-18°) Göteborg Säve



Natt (0°-8° + 18°-24°) Göteborg Säve

Version	Byggnadens inomhustemperatur Dag + Natt		CAV system Max.flöde = 0,34 l/s,m ²
Projektl			
Simulerings i.L.			
Licens äga.			Licens giltig t.o.
Uppg.	Projekt	Datur	
Kun	Kunds ref.	Vår ref	
Besl			



Projektfil

Simulerings IP

Licens ägare

Uppdrag nr

Kl

Beskrivning

Projekt

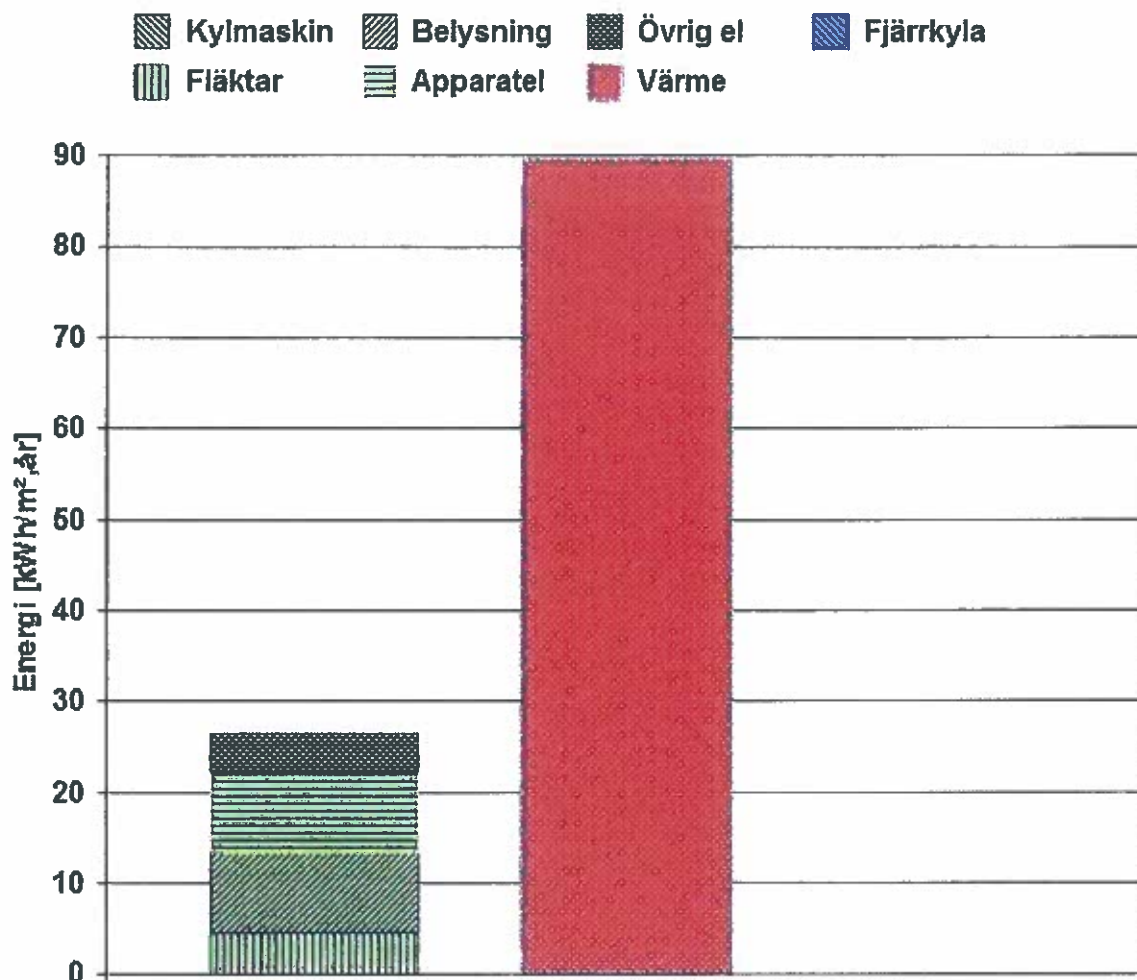
Kund

Licens giltig t.o.m

Datum

Vår re

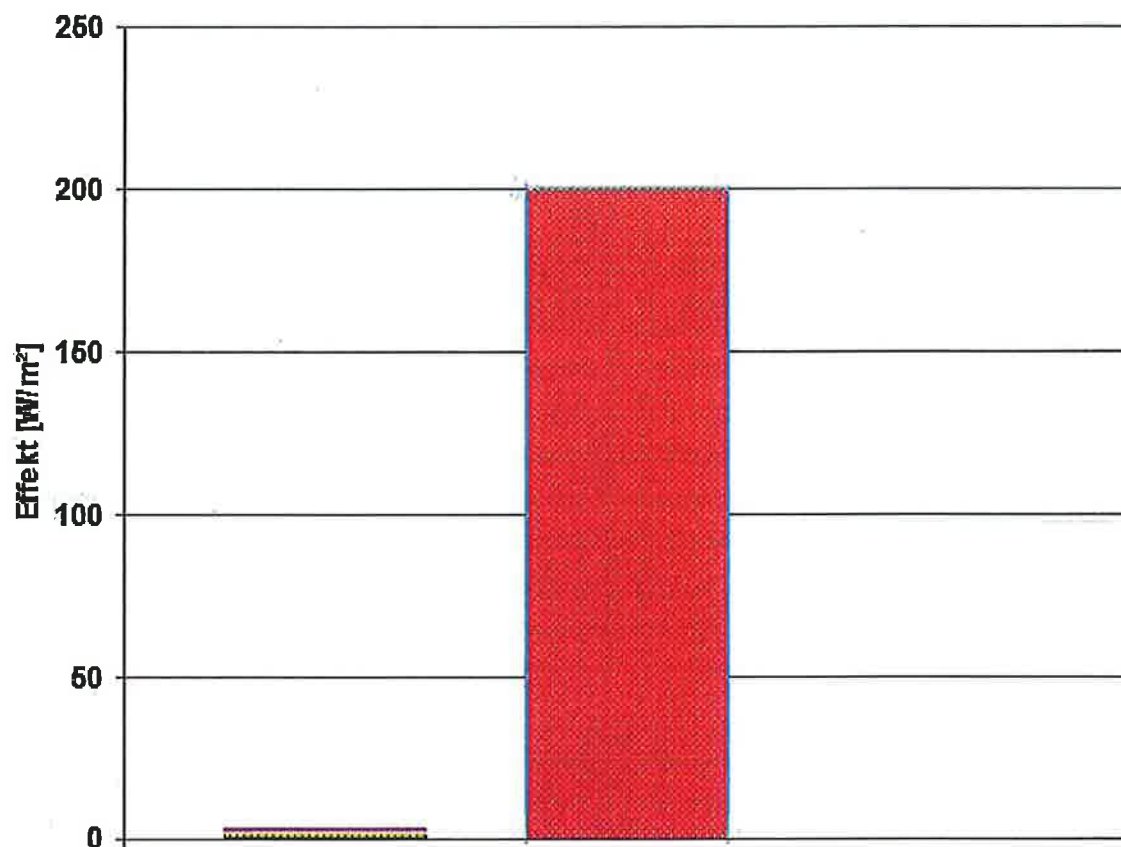
Energiberäkning



Version	Stapeldiagram Effekt		CAV system Max.flöde = 0,34 l/s,m ²
		klir	
Projekt			
Simulerings it			
Licens äge		Licens giltig t.o.m.	
Uppdrag r	Projekt	Datum	
Kund	Kunds ref.	Vår r	
Beskrivning Energiberäkning			

Kylmaskin
 Belysning
 Övrig el
 Fjärrkyla

Fläktar
 Apparatel
 Värme



Projektfil

Simulerings ID

Licens ägare

Licens giltig t.o.m.

Uppdrag nr

Projekt

Datum

Kund

Kunds ref.

Vår ref

Beregning
Energiberäkning

Skal mot omgivande luft	Söder Fasad	Öster Fasad	Väster Fasad	Norr Fasad	Tak	
Total Area	28	47	47	28	117	[m ²]
Tyngd	Medel	Medel	Medel	Medel	Lätt	[-]
U-värde	0,18	0,18	0,18	0,18	0,12	[W/°C·m ²]
Fönster area	6	13,70	7,60	3	0	[m ²]
Glas andel	85	85	85	85	100	[%]
Fönster Solfaktor	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	-
Fönster U-värde	1,20	1,20	1,20	1,20	2	[W/°C·m ²]
Yttre avskuggning	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	-
Inre avskuggning	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	-
Andel direkt sol vid vinter	1	1	1	1	1	[-]
Andel diffus sol vid vinter	1	1	1	1	1	[-]
Temp när vinter börjar	10	10	10	10	10	[-]
Temp när sommar börjar	15	15	15	15	15	[-]
Andel direkt sol vid sommar	1	1	1	1	1	[-]
Andel diffus sol vid sommar	0	0	0	0	0	[-]
Portar area	0	0	4,60	0		[m ²]
Portar Uvärde	1	1	1	1		[W/°C·m ²]

Total Golvarea	204	[m ²]	Platta mot mark			
Total volym	510	[m ³]	Area	198	[m ²]	
Rumshöjd	2,5	[m]	U-värde	0,15	[W/°C·m ²]	
Vridning	15	[°]	Medeltemp i mark	7	[°C]	
Antal våningsplan	2	[st]				
Area per våningsplan	102	[m ²]	Inre tyngd	Medel	[-]	
			Läckageluftflöde	0,1	[oms/tim]	
			Läckageluftfaktor	11,18	[-]	

Version	Inre Aktiviteter	CAV systemMax. flöde = 0,34 l/s,m ²
klin		
Projektf.		
Simulerings		
Licens ägar	Licens giltig t.o	
Uppdrag	Projekt	Datur
Kun	Kunds ref.	Vår ref
Beskrivning Energiberäkning		

	SOMMAR		VINTER		
	DAG	NATT	DAG	NATT	
BELYSNING	1	1	1	1	[W/m ²]
Sammanlagringsfaktor	1	1	1	1	[-]
Sammanlagrad Effekt	1	1	1	1	[W/m ²]
PERSON	1	2	1	2	[W/m ²]
Sammanlagringsfaktor	1	1	1	1	[-]
Sammanlagrad Effekt	1	2	1	2	[W/m ²]
MASKINER	1	1	1	1	[W/m ²]
Sammanlagringsfaktor	1	1	1	1	[-]
Sammanlagrad Effekt	1	1	1	1	[W/m ²]

SUMMA Belysning	1	1	1	1	[W/m ²]
SUMMA Personer	1	2	1	2	[W/m ²]
SUMMA Maskiner	1	1	1	1	[W/m ²]
SUMMA	3	4	3	4	[W/m ²]

Projektfil

Simulerings ID

Licens ägare

Uppdrag nr

Kund

Beskrivning

Energiberäkning

Licens giltig t.o.m.

Datum

Vår ref

CAV system

Luftflöde

0,35

[l/s·m²]☐ Tvåflödessystem☒ Nattdrift☐ Kyl återvinning

När utetemp är kallare än

20

[°C]

är temperaturen på inblåsningsluften

20

[°C]

När utetemp är varmare än 20°C är inblåsningstemperaturen utetemp + 1°

Specifik fläkteffekt SFP

1,5

[kW/(m³/s)]

Verkningsgrad på värmeåtervinning

85

[%]

☐ Maskinkyla☐ Aktiv natt kyla

Krav på innetemperatur

Lägsta innetemperatur

21

[°C]

Ingen högsta innetemperatur

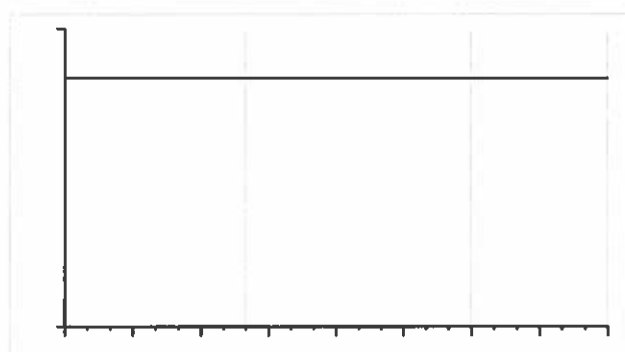
Ingen fjärrkyla

Detaljerad fläktstyrning :

Fläkten går mellan följande tider

Klockslag 00:00 till 00:00 på läge Hygienflöde

Klockslag 00:00 till 24:00 på läge Helfart



Medelflöde dagtid = ,35

Medelflöde nattid = ,35

Version	Resultat	CAV system Max.flöde = 0,34 l/s,m ²
Projektfil: _____ Simulerings il: _____ Licens ägar: _____ Licens giltig: _____ Uppdra: _____ Projekt: _____ Datum: _____ Kvi: _____ Kunds ref.: _____ Vår ref.: _____ Beskriv: _____		

EFFEKT BEHOV	DAG	NATT	MAX	
Radiatorvärme	27	29	29	W/m ²
värmebatterier i tilluft	2	2	2	W/m ²
Tappvarmvatten	170	170	170	W/m ²
Total värme	198	200	200	W/m ²
värmeåtervinning	13	14	14	W/m ²

El till kylmaskin, vattenkrets	0	0	0	W/m ²
El till kylmaskin, luftkyla	0	0	0	W/m ²
El till belysning	1	1	1	W/m ²
El till maskiner	1	1	1	W/m ²
El till fläktar	1	1	1	W/m ²
El Extra	1	1	1	W/m ²
Total El	3	3	3	W/m ²

Kyla för vattenkrets	0	0	0	W/m ²
Kylbatterier i tilluft	0	0	0	W/m ²
Total kyla	0	0	0	W/m ²
Kylåtervinning	0	0	0	W/m ²

Person	1	2	2	W/m ²
Solinstrålning	20	20	20	W/m ²

ENERGI BEHOV	DAG	NATT	SUMMA	
Radiatorvärme	22	45	67	kWh/m ² ,år
värmebatterier i tilluft	1	2	2	kWh/m ² ,år
Tappvarmvatten	8	12	20	kWh/m ² ,år
Total värme	31	59	90	kWh/m ² ,år
värmeåtervinning	17	27	44	kWh/m ² ,år

El till kylmaskin, vattenkrets	0	0	0	kWh/m ² ,år
El till kylmaskin, luftkyla	0	0	0	kWh/m ² ,år
El till belysning	4	5	9	kWh/m ² ,år
El till maskiner	4	5	9	kWh/m ² ,år
El till fläktar	2	3	5	kWh/m ² ,år
El Extra	2	3	4	kWh/m ² ,år
Total El	11	15	27	kWh/m ² ,år

Kyla för vattenkrets	0	0	0	kWh/m ² ,år
Kylbatterier i tilluft	0	0	0	kWh/m ² ,år
Total kyla	0	0	0	kWh/m ² ,år
Kylåtervinning	0	0	0	kWh/m ² ,år

Person	4	7	12	kWh/m ² ,år
Solinstrålning	35	19	54	kWh/m ² ,år

Projektfil

Simulerings l

Licens ägar

Uppdrag nr

Ku

Beskrivning

Energiberäkning

Licens giltig t.o.m.

Datum

Vår ref

Linjära köldbryggor

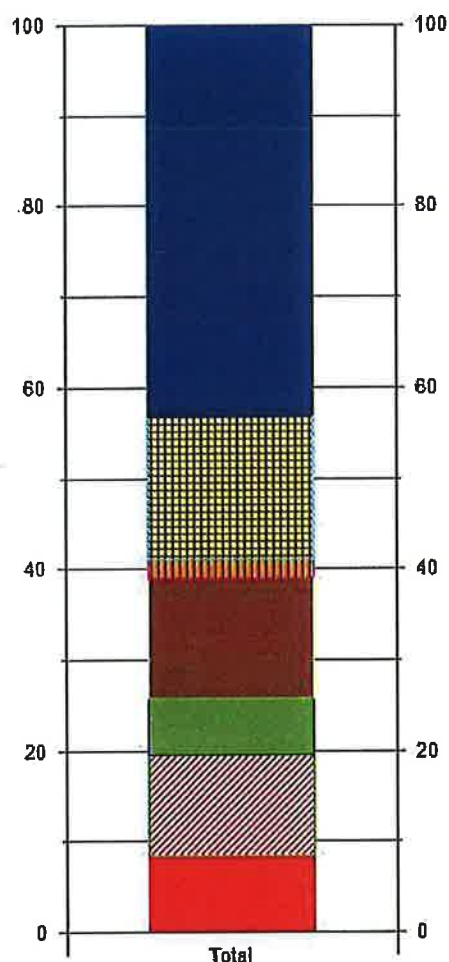
Värmeegenomgångskoefficient per meter brygga [W/°C,m]

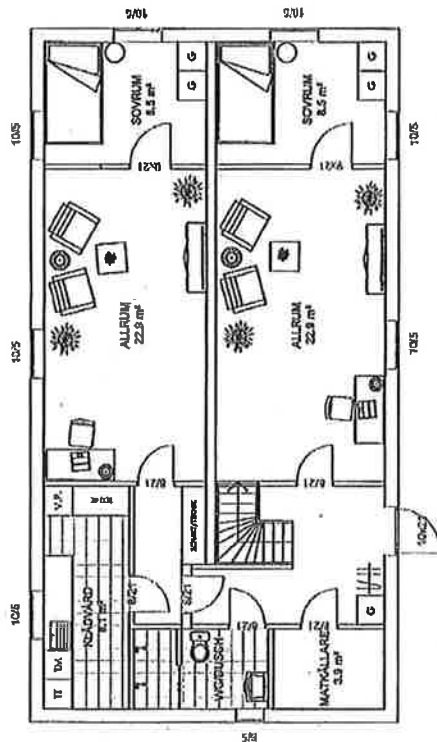
		Längd per brygga i meter				Antal per fasad		Norr	östenplat
		Tak	Söder	Öster	Väster	Öster	Väster		
Syll	1	7	0	1	1	1	1	1	0
Hammarbänd	1	14	0	1	1	1	1	1	0

	Tak	Söder	Öster	Väster	Norr vägg	Botten	Summa
Del exkl. ytor nedan [m ²]	117	22	33,30	34,80	25	198	430,1
U-värde	0,1170	0,1770	0,1770	0,1770	0,1770	0,1500	0,1482
Del som består av fönster [m ²]		6	13,70	7,600	3		30,30
Uvärde fönster [W/m ² ·°C]		1,200	1,200	1,200	1,200		1,200
Del som består av portar [m ²]				4,600			4,600
Uvärde portar [W/m ² ·°C]				1			1
medel Uvärde exl. köldbryggor	0,1170	0,3962	0,4752	0,4230	0,2866	0,1500	0,2252
UAvärde (utan köldbryggor) [W/°C]	13,69	11,09	22,33	19,88	8,025	29,70	104,7
UA för punktformiga köldbryggor	0	0	0	0	0	0	0
UA för linjära köldbryggor [W/°C]	0	21	21	21	21	0	84
del som består av k.b. med yta. [m ²]	0	0	0	0	0	0	0
UA för köldbryggor MED YTA [W/°C]	0	0	0	0	0	0	0
Summa UA [W/°C]	13,69	32,09	43,33	40,88	29,03	29,70	188,7
Um [W/m ² ·°C]	0,1170	1,146	0,9220	0,8698	1,037	0,1500	0,4059
summa areor [m ²]	117	28	47	47	28	198	465

Version	Energifördelning	CAV systemMax.flöde = 0,34 l/s,m ²
Projektl.	kl	
Simule.		
Licens å		Licens giltig t.o
Uppdrag r.	Proj	Da
Kund	Kunds ref.	Vår
Beskrivning	Energiberäkning	

	Transmission väggar	Summa
	Söder	11%
	Öster	12%
	Väster	12%
	Norr	11%
	Transmission väggar	48%
	Transmission	
	Söder	3,0%
	Öster	6,9%
	Väster	3,8%
	Norr	1,5%
	Transmission fönster	16%
	Transmission	
	Söder	0
	Öster	0
	Väster	1,9%
	Norr	0
	Transmission portar	2,0%
	Transmission golv	13%
	Transmission tak	
	Tak exkl.takfönster	5,9%
	Takfönster	0
	Transmission tak totalt	6,2%
	Transmission totalt	80%
	Luftläckage	11%
	Ventilation	8,5%





KÄLLARVÄNING

BOYTA TILLBYGGNAD 33.1 KVM



A VIND UTGÅR
BET ANT ÄNDRINGEN AVSER SIGN

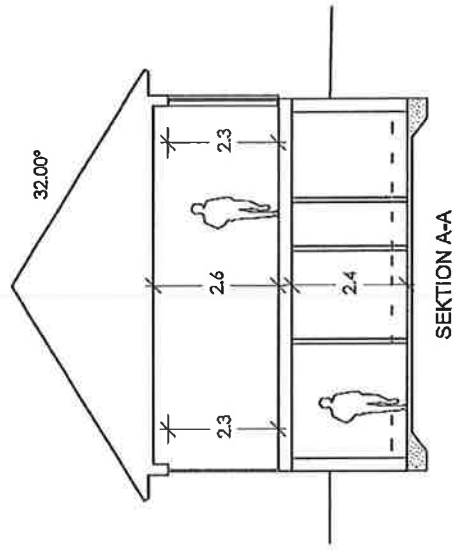
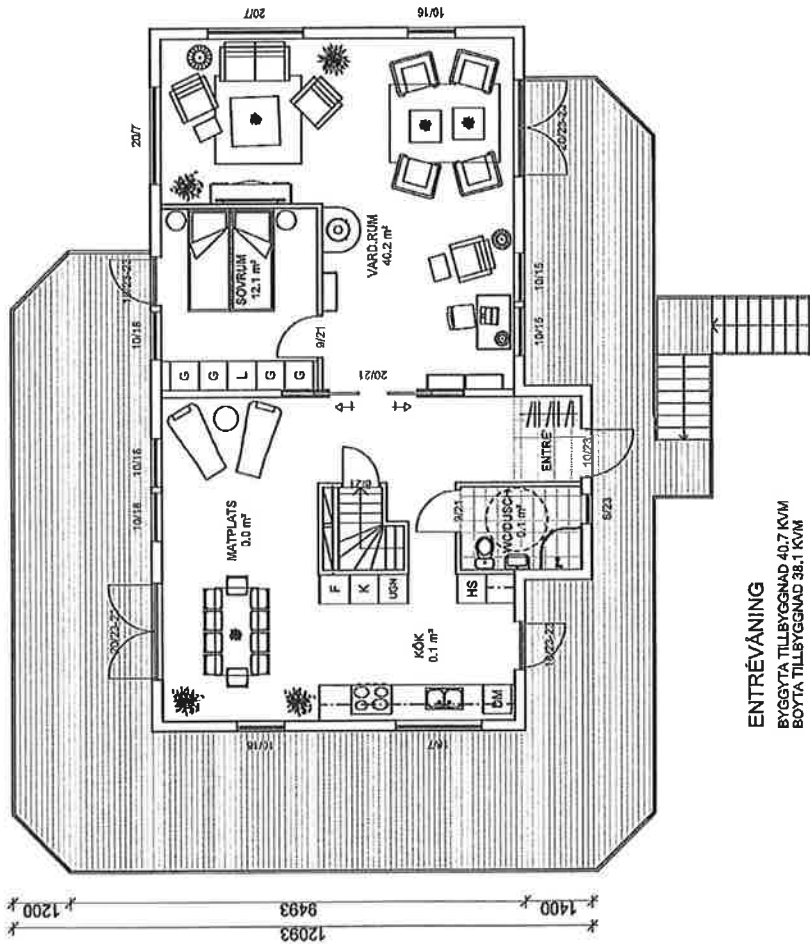
RELATIONSHANDLING

OMBYGGNAD VILLA

KÄLLARE

SKALA
1:100

14440
3093 3997 7350



B REV. UTV. TRAPPOR
A 1 REV. VÄNINGHÖJD KÄLLARE

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

RELATIONSHANDLING

UPPDRAG NR/RTN. NR | RETADKONSTR. AV

HANDLÄGGARE

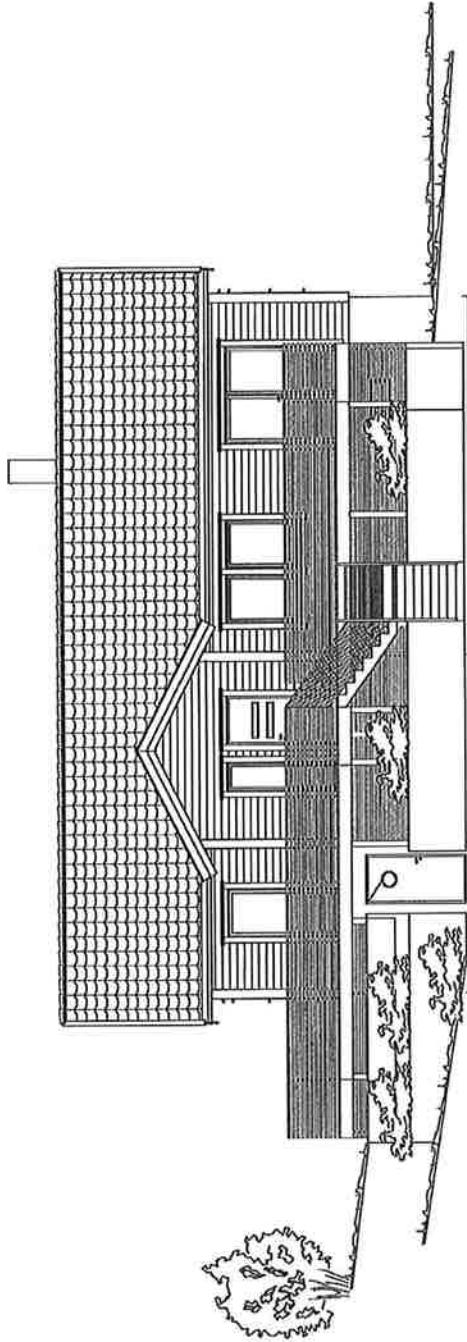
ANSVARIG

ENTRÉVÄNING/SEKTION

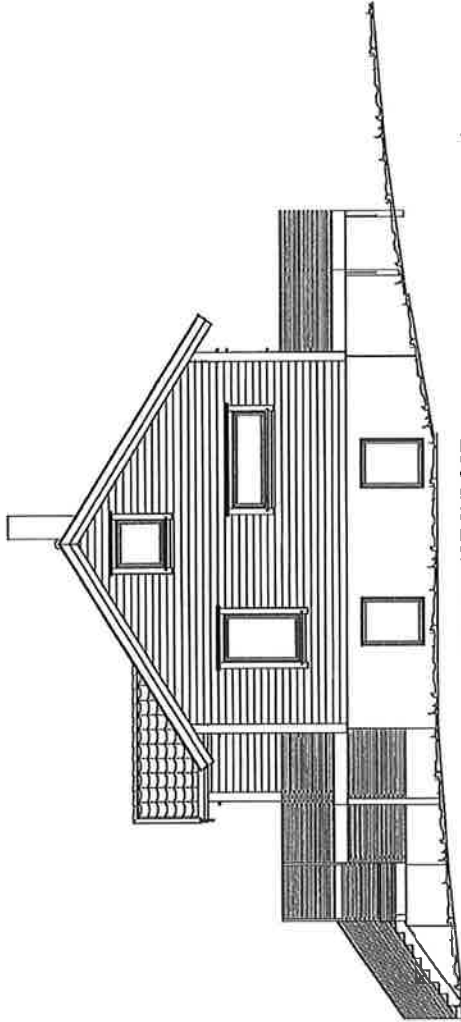
SKALA
1:100

ENTRÉVÄNING
BYGGYTA TILLBYGGNAD 40.7 KVM
BOYTA TILLBYGGNAD 38.1 KVM





FASAD MOT SYDVÄST



FASAD MOT SYDÖST



UPPDRAGS NR. RTADKONSTR. AV

DATUM | HANDLÄGGARE

ANFÖRARE

FASADER

SKALA

1:100

C MARKNIVÅER REV.
B MARKNIVÅER TRAPPOR REV.
A DIV. FÖNSTER REV.

BET. ANT. ÄNDRINGEN AVISER

DATUM

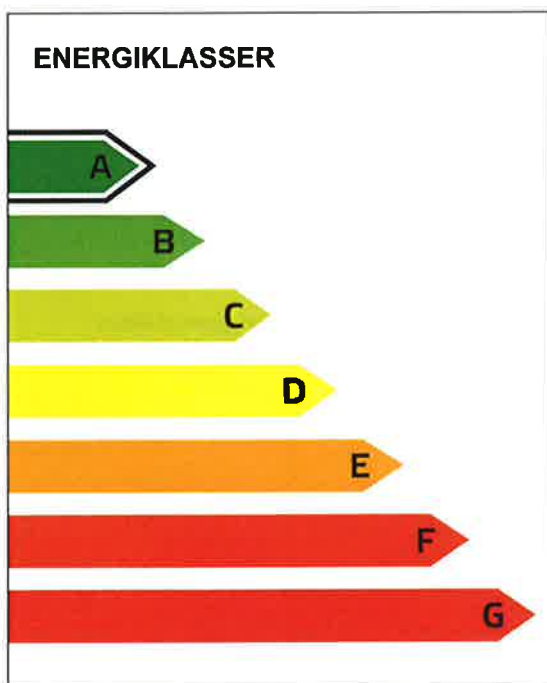
SIGN.

BYGGLOVSHANDLING

Sammanfattning av

ENERGIDEKLARATION

Nybyggnadsår: 2014
Energideklarations-ID



DENNA BYGGNADS
ENERGIKLASS

Energiprestanda:
28 kWh/m² och år

**Krav vid uppförande av
ny byggnad [jan 2012]:**
Energiklass C, 90 kWh/m² och år

Uppvärmningssystem:
Markvärmepump (el) och
värmepump-frånluft (el)

Radonmätning:
Inte utförd

Ventilationskontroll (OVK):
Inte utförd

Åtgärdsförslag:
Har lämnats

Energideklarationen är utförd av:

Energideklarationen är giltig till:
2024-04-21

**Energideklarationen i sin helhet
finns hos byggnadens ägare.**

För mer information:
www.boverket.se/energideklaration

Sammanfattningen är upprättad enligt
Boverkets föreskrifter och allmänna råd
(2007:4) om energideklaration för byggnader.

Byggnaden - Identifikation

Län Västra Götaland		Kommun Lerum	O B.S! Småhus i bostadsrätt ska deklarerars av bostadsrättsföreningen. ☒ Egna hem (privatägda småhus)		
Fastighetsbeteckning (anges utan kommunnamn)			Egen beteckning		
Husnummer 1	Prefix byggnadsid 1	Byggnadsid	Orsak till avvikelse Adressuppgifter är fel/saknas		
Adress		Postnummer	Postort	Huvudadress	

Byggnaden - Egenskaper

Typkod 220 - Småhusenhet, helårsbostad för 1-2 familjer		Byggnadskategori En- och tvåbostadshus	
Byggnadens komplexitet ☒ Enkel ☐ Komplex	Byggnadstyp Friliggande	Nybyggnadsår 2014	
Atemp mått värde (exkl. Avarmgarage) 230 m²	Verksamhet Fördela enligt nedan		Procent av Atemp (exkl. Avarmgarage)
Finns installerad eleffekt >10 W/m² för uppvärmning och varmvattenproduktion ☐ Ja ☒ Nej	Bostäder (inkl. biarea, t.ex. trapphus och uppvärmd källare)		100
Övrig verksamhet - ange vad	Summa		100
Är byggnaden skyddad som byggnadsminne? ☒ Nej ☐ Ja enligt 3 kap KML ☐ Ja enligt SBM-förordningen			
Är byggnaden en sådan särskilt värdefull byggnad som avses i 8 kap 13 § PBL? ☒ Nej ☐ Ja, är utpekad i detaljplan eller områdesbestämmelser ☐ Ja, är utpekad i annan typ av dokument ☐ Ja, egen bedömning			

Energianvändning

Verklig förbrukning Vilken 12-månadsperiod avser energiuppgifterna? (ange första månaden i formatet ÅÅMM) -				Beräknad förbrukning Beräknad energianvändning anges för nybyggda/andra byggnader utan mätbar förbrukning och normalårskorrigeras ej ☒																																																																							
Hur mycket energi har använts för värme och komfortkyla angivet år (ange mätt värde om möjligt)? Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade				Omvandlingsfaktorer för bränslen i tabellen nedan gäller om inte annat uppmätts:																																																																							
<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mätt värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fjärrvärme (1)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eldningsolja (2)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Naturgas, stadsgas (3)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ved (4)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flis/pellets/briketter (5)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Övrigt biobränsle (6)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El (vattenburen) (7)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El (direktverkande) (8)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El (luftburen) (9)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Markvärmepump (el) (10)</td> <td>3600</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Värmepump-frånluft (el) (11)</td> <td>2800</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/luft (el) (12)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/vatten (el) (13)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)</td> <td>6400</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Varav energi till varmvattenberedning</td> <td>2000</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fjärrkyla (14)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Mätt värde	Fördelat värde	Fjärrvärme (1)		kWh		Eldningsolja (2)		kWh		Naturgas, stadsgas (3)		kWh		Ved (4)		kWh		Flis/pellets/briketter (5)		kWh		Övrigt biobränsle (6)		kWh		El (vattenburen) (7)		kWh		El (direktverkande) (8)		kWh		El (luftburen) (9)		kWh		Markvärmepump (el) (10)	3600	kWh		Värmepump-frånluft (el) (11)	2800	kWh		Värmepump-luft/luft (el) (12)		kWh		Värmepump-luft/vatten (el) (13)		kWh		Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)	6400	kWh		Varav energi till varmvattenberedning	2000	kWh		Fjärrkyla (14)		kWh		Eldningsolja 10 000 kWh/m³ Naturgas 11 000 kWh/1 000 m³ (effektivt värmevärde) Stadsgas 4 600 kWh/1 000 m³ Pellets 4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt Källa: Energimyndigheten För övriga biobränsle varierar värmevärdet beroende av sammansättning och fukthalt. Det är expertens ansvar att omräkna bränslets vikt eller volym till energi på ett korrekt sätt.			
		Mätt värde	Fördelat värde																																																																								
Fjärrvärme (1)		kWh																																																																									
Eldningsolja (2)		kWh																																																																									
Naturgas, stadsgas (3)		kWh																																																																									
Ved (4)		kWh																																																																									
Flis/pellets/briketter (5)		kWh																																																																									
Övrigt biobränsle (6)		kWh																																																																									
El (vattenburen) (7)		kWh																																																																									
El (direktverkande) (8)		kWh																																																																									
El (luftburen) (9)		kWh																																																																									
Markvärmepump (el) (10)	3600	kWh																																																																									
Värmepump-frånluft (el) (11)	2800	kWh																																																																									
Värmepump-luft/luft (el) (12)		kWh																																																																									
Värmepump-luft/vatten (el) (13)		kWh																																																																									
Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)	6400	kWh																																																																									
Varav energi till varmvattenberedning	2000	kWh																																																																									
Fjärrkyla (14)		kWh																																																																									
				Övrig el (ange mätt värde om möjligt) Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade																																																																							
				<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mätt värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fastighetsel² (15)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hushållsel³ (16)</td> <td>4500</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verksamhetsel⁴ (17)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El för komfortkyla (18)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tillägg komfortkyla⁵ (19)</td> <td>0</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)</td> <td>6400</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)</td> <td>6400</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Mätt värde	Fördelat värde	Fastighetsel ² (15)		kWh		Hushållsel ³ (16)	4500	kWh		Verksamhetsel ⁴ (17)		kWh		El för komfortkyla (18)		kWh		Tillägg komfortkyla ⁵ (19)	0	kWh		Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)	6400	kWh		Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)	6400	kWh																																					
		Mätt värde	Fördelat värde																																																																								
Fastighetsel ² (15)		kWh																																																																									
Hushållsel ³ (16)	4500	kWh																																																																									
Verksamhetsel ⁴ (17)		kWh																																																																									
El för komfortkyla (18)		kWh																																																																									
Tillägg komfortkyla ⁵ (19)	0	kWh																																																																									
Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)	6400	kWh																																																																									
Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)	6400	kWh																																																																									
Finns solvärme? ☐ Ja ☒ Nej		Ange solfångararea m²		Beräknad energiproduktion kWh/år																																																																							
Finns solcellssystem? ☐ Ja ☒ Nej		Ange solcellsarea m²		Beräknad elproduktion kWh/år																																																																							
Ort (graddagar)		Normalårskorrigerat värde (graddagar)		Ort (Energi-Index)																																																																							
		kWh		Normalårskorrigerat värde (Energi-Index) ⁸																																																																							
				kWh																																																																							
Energiprestanda		...varav el		Referensvärde 1 (enligt nybyggnadskrav)																																																																							
28 kWh/m² ,år		28 kWh/m² ,år		90 kWh/m² ,år																																																																							
				Referensvärde 2 (statistiskt intervall)																																																																							
				74 - 91 kWh/m² ,år																																																																							

¹ Summa 1-13 (Σ1)

² Den el som ingår i fastighetsenergin

³ Den el som ingår i hushållsenergin

⁴ Den el som ingår i verksamhetsenergin

⁵ Beräkning av värdet sker med utgångspunkt i vilket energislag och typ av kylsystem som används (se Boverkets byggregler, BFS 2008:20 och BFS 2011:6)

⁶ Enligt definition i Boverkets byggregler (Summa 1-15, 18-19 (Σ3))

⁷ Den el som ingår i byggnadens energianvändning (Summa 7-13,15,18-19 (Σ4))

⁸ Underlag för energiprestanda

Uppgifter om ventilationskontroll

Finns det krav på återkommande ventilationskontroll i byggnaden?		☒ Ja	☐ Nej
Typ av ventilationssystem	☒ FTX	☐ FT	☐ F med återvinning
	☐ F	☐ Självdrag	
Är ventilationskontrollen utförd vid tidpunkten för energideklarationen?		☐ Ja	☒ Nej
		☐ Delvis ¹⁰	% utan anmärkning

¹⁰ Avser när byggnaden har fler ventilationsaggregat

Uppgifter om luftkonditioneringssystem

Finns luftkonditioneringssystem med nominell kyleffekt större än 12kW?	☐ Ja	☒ Nej
--	--------------------------	--------------------------------------

Uppgifter om radon

Är radonhalten mätt?	☐ Ja	☒ Nej
----------------------	--------------------------	--------------------------------------

Utförda energieffektiviseringsåtgärder sedan föregående energideklARATION

Rekommendationer om kostnadseffektiva åtgärder

Åtgärdsförslag

Styr- och reglerteknik	Installationsteknik	Byggnadsteknik
Värme ☐ Nya radiatorventiler ☐ Injustering av värmesystem ☐ Tids-/behovsstyrning av värmesystem ☐ Rengöring och/eller luftning av värmesystem ☐ Maxbegränsning av innetemperatur ☐ Ny inomhusgivare ☐ Byte/installation av tryckstyrda pumpar ☒ Annan åtgärd Ventilation ☐ Injustering av ventilationssystem ☐ Tidsstyrning av ventilationssystem ☐ Behovsstyrning av ventilationssystem ☐ Byte/installation av varvtalsstyrda fläktar ☐ Annan åtgärd Belysning, kylning m.m. ☐ Tids-/behovsstyrning av belysning ☐ Tids-/behovsstyrning av kyla ☐ Annan åtgärd	☐ Varmvattenbesparande åtgärder ☐ Energieffektiv belysning ☐ Isolering av rör och ventilationskanaler ☐ Byte/installation av värmepump ☐ Byte/installation av energieffektiva värmekälla ☐ Byte/komplettering av ventilationssystem ☐ Återvinning av ventilationsvärme ☐ Installation av solvärme ☐ Installation av solceller ☐ Annan åtgärd	☐ Tilläggsisolering vindsbjälklag/tak ☐ Tilläggsisolering väggar ☐ Tilläggsisolering källare/mark ☐ Byte till energieffektiva fönster/fönsterdörrar ☐ Komplettering fönster/fönsterdörrar med innerruta ☐ Tätning fönster/fönsterdörrar/ytterdörrar ☐ Annan åtgärd
Minskad energianvändning 0 kWh/år	Kostnad per sparad kWh 0 kWh/år	
Beskrivning av åtgärden Energibalansberäkningen ligger under kravet vid nybyggnation		

Övrigt

Har byggnaden deklarerats tidigare? ☐ Ja ☒ Nej	
Har byggnaden besiktigats på plats?	Vid nej, vilket undantag åberopas (§ 6) SFS 2012:400
☒ Ja ☐ Nej	Kommentar

Expert

Förnamn	Efternamn	
Datum för godkännande	E-postadress	
Certifikatnummer	Certifieringsorgan	Behörighetsnivå
Företag	Normal	

Annex II: Input data and energy performance for house 2

Anonymized input data, floor plans and calculation results for

- energy performance calculation for the building permit (Swedish: energiberäkning)
- energy performance certificate (Swedish: energideklaration)

Energiberäkning,

Nybyggnad av enfamiljs villa

Byggnaden är försedd med FTX-aggregat.
Uppvärmning med el.

Förutsättningar

- Indelning i 1 zon
- U-värden är framräknade från uppgifter om konstruktionen
- Aggregatkörningar är redovisade
- Kontinuerlig drift
- För övriga indata, se resp indata blad

Resultat

BBR krav	55 kWh/m ² år för bostad. Inget tillägg.
Krav Lerums kommun	44 kWh/m ² år

Resultat	Vid luftläckage 0,09 oms 42,77 kWh/m ² år
----------	--

Projektfil

Simulerings nr

Licens ägare

Licens giltig t.o

Uppdrag nr

Fragen

Datum

Kund

Kunds ref.

Vår

Beskrivning

Nybyggnad av enfamiljs villa

Specifik energianvändning för Bostadshus

BBR 19 (2011)

Värmeenergi

Radiatorvärme

Värmning av tilluft

Varmvatten

Summa

11,19

+

7,06

+

12,24

=>

30,50

[kWh/m²]

Kylenergi

Fjärrkyla

Summa

0,00

=>

0,00

[kWh/m²]

Fastighetsel

Kylmaskin vattenkrets

Kylmaskin luftkyla

Belysning

0,00

+

0,00

+

0,69

+

Maskiner

Fläktar

Extra elförbrukare

Summa

0,69

+

10,16

+

0,72

=>

12,27

[kWh/m²]

Specifik energianvändning

42,77

[kWh/m²]

Krav på specifik energianvändning enligt BBR

55

[kWh/m²]

Hushållsel

Maskiner

Belysning

Summa

13,18

+

13,18

=>

26,35

[kWh/m²]

Ovanstående gäller med nedanstående villkor

5% av Belysning räknas som fastighetsel. Resterande 95% räknas som hushållsel

5% av maskinel räknas som fastighetsel. Resterande 95% räknas som hushållsel

Byggnaden är av typen Bostadshus med elvärme

Klimatzonen III (Göteborg Säve)

Bostad med elvärme

installerad eleffekt = 0[kW] Max tillåten är 4,50 + 0,23 = 4,73

Tillägg med avseende på stort Atemp (139m²) = 0,225

Inget tillägg pga uteluftflöde

		Dokument		Sidnr	
		Underlag för energiberäkning		1 av 2	
		Projektnamn		Projektnr	
				Datum	
Status				Rev datum	

Kod	Text	Rev
Väggarea (inkl fönster) U-värde: Fönster: U-värde:		
Söder:	57,1 m ²	0,10+10%=0,11
Öster:	17,9 m ²	
Väster:	20,5 m ²	
Norr:	64,4 m ²	
Söder:	6,9 m ²	0,8
Öster:	1,4 m ²	
Väster:	6,4 m ²	
Norr:	5,9 m ²	
U-värde: Tyngd (lätt, medeltung eller tung) Lätt Golvarea per våning: 139 m² Antal våningsplan: 1 plan Takarea: 139 m² 0,08+10%=0,088 Platta mot mark, area: 139 m² 0,15+10%=0,16 Portar U-värde: Söder: 3,8 m² 1,0+20%=1,2 Öster: 1,9 m² Väster: m² Norr: 2,1 m² Rumshöjd 2,5 m Luftläckage 0,09 oms Belysning tillskott W/m²: Enl. schablon Personer tillskott, W/m² Enl. schablon Maskiner tillskott, W/m² Enl. schablon		

		Dokument	Sidnr
		Underlag för energiberäkning	2 av 2
		Projektnamn	Projektnr
		Datum	
Status		Rev datum	
Kod	Text		Rev

Typ av ventilation: sfp 2,0 80%

FTX

Luftflöde:

80 l/s

Tilluftstemp:

20

Driftider:

Kontinuerligt

Kyla:

Tappvarmvatten, antal tappställen:

Eget värmetillskott:

1 lgh

Extra elanvändare:

Ytterbelysning

Värmeproduktion:

EI

Projektnummer

Simulering

Licens ägare

Licens giltig

Uppdrag

Datu

Kund

Kunds ref.

Vår

Beskrivning

Skal mot omgivande luft	Söder Fasad	Öster Fasad	Väster Fasad	Norr Fasad	Tak	
Total Area	57,10	17,90	20,5	64,40	139	[m ²]
Tyngd	Lätt	Lätt	Lätt	Lätt	Lätt	[-]
U-värde	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	[W/°C·m ²]
Fönster area	6,90	1,40	6,40	5,90	0	[m ²]
Glas andel	80	80	80	80	100	[%]
Fönster Solfaktor	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	-
Fönster U-värde	0,8	0,8	0,8	0,8	2	[W/°C·m ²]
Yttre avskuggning	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	-
Inre avskuggning	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	Finns ej	-
Andel direkt sol vid vinter	1	1	1	1	1	[-]
Andel diffus sol vid vinter	1	1	1	1	1	[-]
Temp när vinter börjar	10	10	10	10	10	[-]
Temp när sommar börjar	15	15	15	15	15	[-]
Andel direkt sol vid sommar	1	1	1	1	1	[-]
Andel diffus sol vid sommar	0	0	0	0	0	[-]
Portar area	3,80	1,9	0	2,10		[m ²]
Portar Uvärde	1,20	1,20	1,20	1,20		[W/°C·m ²]

Platta mot mark					
Total Golvarea	139	[m ²]	Area	139	[m ²]
Total volym	344	[m ³]	U-värde	0,16	[W/°C·m ²]
Rumshöjd	2,47	[m]	Medeltemp i mark	8	[°C]
Vridning	0	[°]			
Antal våningsplan	1	[st]			
Area per våningsplan	139	[m ²]	Inre tyngd	Lätt	[-]
			Läckageluffflöde	0,09	[oms/tim]
			Läckagelufffaktor	0	[-]

Projektfil

Simulerings ID

Licens ägare

Uppdrag nr

Kund

Beskrivning

Nybyggnad av enfamiljs villa

Licens giltig t.o.m

Datum

Vå

CAV system

Luftflöde

80

l/s

☐ Tvåflödessystem☒ Nattdrift☐ Kyl återvinning

När utetemp är kallare än

20

[°C]

är temperaturen på inblåsningsluften

20

[°C]

När utetemp är varmare än 20°C är inblåsningstemperaturen utetemp + 1°

Specifik fläkteffekt SFP

2

[kW/(m²/s)]

Verkningsgrad på värmeåtervinning

82

[%]

☐ Maskinkyla☐ Aktiv natt kyla

Krav på innetemperatur

Lägsta innetemperatur

20

[°C]

Ingen högsta innetemperatur

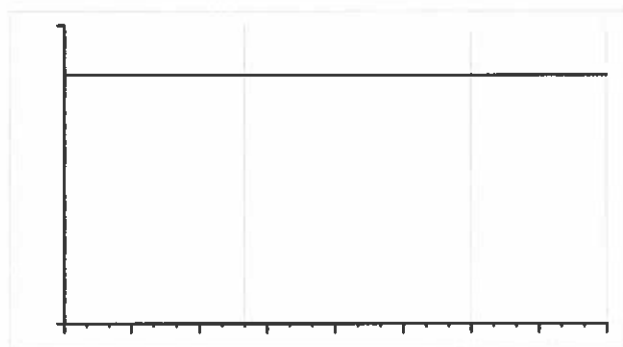
Ingen fjärrkyla

Detaljerad fläktstyrning :

Fläkten går mellan följande tider

Klockslag 00:00 till 00:00 på läge Hygienflöde

Klockslag 00:00 till 24:00 på läge Helfart



Medelflöde dagtid = ,58

Medelflöde nattid = ,58

Projektfi.

Simulerin

Licens

Licens gilt

Uppdrag r

Prislista

Da

Kund

Kundens ref.

Vår ref
kj

Beskriv

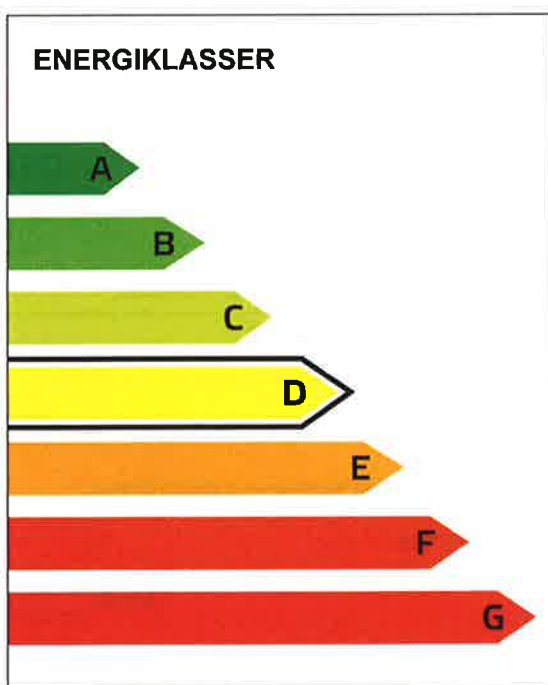
	Tak	Söder vägg	Öster vägg	Väster vägg	Norr vägg	Botten platta	Summa
Del exkl. ytor nedan [m ²]	139	46,40	14,60	14,10	56,40	139	409,5
U-värde	8,800E-2	0,1100	0,1100	0,1100	0,1100	0,1600	0,1195
Del som består av fönster [m ²]		6,900	1,400	6,400	5,900		20,60
Uvärde fönster [W/m ² ·°C]		0,8000	0,8000	0,8000	0,8000		0,8000
Del som består av portar [m ²]		3,800	1,900		2,100		7,800
Uvärde portar [W/m ² ·°C]		1,200	1,200		1,200		1,200
medel Uvärde exl. köldbryggor [W/m ² ·°C]	8,800E-2	0,2659	0,2797	0,3254	0,2088	0,1600	0,1708
UAvärde (utan köldbryggor) [W/°C]	12,23	15,18	5,006	6,671	13,44	22,24	74,78
UA för punktformiga köldbryggor [W/°C]	0	0	0	0	0	0	0
UA för linjära köldbryggor [W/°C]	0	0	0	0	0	0	0
del som består av k.b. med yta [m ²]	0	0	0	0	0	0	0
UA för köldbryggor MED YTA [W/°C]	0	0	0	0	0	0	0
Summa UA [W/°C]	12,23	15,18	5,006	6,671	13,44	22,24	74,78
U _m [W/m ² ·°C]	8,800E-2	0,2659	0,2797	0,3254	0,2088	0,1600	0,1708
summa areor [m ²]	139	57,10	17,90	20,50	64,40	139	437,9

BYGGLOVSHANDLING

Sammanfattning av

ENERGIDEKLARATION

Nybyggnads:
Energideklarations-



DENNA BYGGNADS
ENERGIKLASS

Energiprestanda:
56 kWh/m² och år

**Krav vid uppförande av
ny byggnad [jan 2012]:**
Energiklass C, 55 kWh/m² och år

Uppvärmningssystem:
El (direktverkande)

Radonmätning:
Inte utförd

Åtgärdsförslag:
Har inte lämnats

Energideklarationen är utförd av:

Energideklarationen är giltig till:

Energideklarationen i sin helhet
finns hos byggnadens ägare.

För mer information:
www.boverket.se/energideklaration

Sammanfattningen är upprättad enligt
Boverkets föreskrifter och allmänna råd
(2007:4) om energideklaration för byggnader.

Byggnaden - Identifikation

Län Västra Götaland	Kommun Lerum	O.B.S! Småhus i bostadsrätt ska deklarerars av bostadsrättsföreningen. ☒ Egna hem (privatägda småhus)	
Fastighetsbeteckning (anges utan kommunnamn)		Egen beteckning	
Husnummer 1	Prefix byggnadsid 6	Byggnadsid	Orsak till avvikelse Adressuppgifter är fel/saknas ☒
Adress		Postnummer	Postort Lerum
			Huvudadress ☒

Husnummer 2	Prefix byggnadsid 6	Byggnadsid	Orsak till avvikelse Adressuppgifter är fel/saknas ☐
Adress		Postnummer	Postort Lerum
			Huvudadress ☐

Byggnaden - Egenskaper

Typkod 220 - Småhusenhet, helårsbostad för 1-2 familjer		Byggnadskategori En- och tvåbostadshus	
Byggnadens komplexitet ☒ Enkel ☐ Komplex		Byggnadstyp Friliggande	Nybyggnadsår 2012
Atemp mätt värde (exkl. Avarmgarage) 174 m ²	Verksamhet Fördela enligt nedan:		Procent av Atemp (exkl. Avarmgarage)
Finns installerad eleffekt >10 W/m ² för uppvärmning och varmvattenproduktion ☒ Ja ☐ Nej	Bostäder (inkl. biarea, t.ex. trapphus och uppvärmd källare)		80
Är byggnaden skyddad som byggnadsminne? ☒ Nej ☐ Ja enligt 3 kap KML ☐ Ja enligt SBM-förordningen	Övrig verksamhet - ange vad Garage		20
Är byggnaden en sådan särskilt värdefull byggnad som avses i 8 kap 13 § PBL? ☒ Nej ☐ Ja, är utpekad i detaljplan eller områdesbestämmelser ☐ Ja, är utpekad i annan typ av dokument ☐ Ja, egen bedömning	Summa		100

Energianvändning

Verklig förbrukning Vilken 12-månadsperiod avser energiuppgifterna? (ange första månaden i formatet ÅÅMM)				Beräknad förbrukning Beräknad energianvändning anges för nybyggda/andra byggnader utan mätbar förbrukning och normalårskorrigeras ej																																																																							
1301 - 1312																																																																											
Hur mycket energi har använts för värme och komfortkyla angivet år (ange mått värde om möjligt)? Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade				Omvandlingsfaktorer för bränslen i tabellen nedan gäller om inte annat uppmätts:																																																																							
<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mått värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fjärrvärme (1)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Eldningsolja (2)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Naturgas, stadsgas (3)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Ved (4)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Flis/pellets/briketter (5)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Övrigt biobränsle (6)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>El (vattenburen) (7)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>El (direktverkande) (8)</td> <td>7900</td> <td>kWh</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>El (luftburen) (9)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Markvärmepump (el) (10)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Värmepump-frånluft (el) (11)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/luft (el) (12)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/vatten (el) (13)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)</td> <td>7900</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Varav energi till varmvattenberedning</td> <td>1590</td> <td>kWh</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Fjärrkyla (14)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>						Mått värde	Fördelat värde	Fjärrvärme (1)		kWh	☐	Eldningsolja (2)		kWh	☐	Naturgas, stadsgas (3)		kWh	☐	Ved (4)		kWh	☐	Flis/pellets/briketter (5)		kWh	☐	Övrigt biobränsle (6)		kWh	☐	El (vattenburen) (7)		kWh	☐	El (direktverkande) (8)	7900	kWh	☒	El (luftburen) (9)		kWh	☐	Markvärmepump (el) (10)		kWh	☐	Värmepump-frånluft (el) (11)		kWh	☐	Värmepump-luft/luft (el) (12)		kWh	☐	Värmepump-luft/vatten (el) (13)		kWh	☐	Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)	7900	kWh		Varav energi till varmvattenberedning	1590	kWh	☒	Fjärrkyla (14)		kWh	☐	Eldningsolja 10 000 kWh/m³ Naturgas 11 000 kWh/1 000 m³ (effektivt värmevärde) Stadsgas 4 600 kWh/1 000 m³ Pellets 4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt Källa: Energimyndigheten För övriga biobränsle varierar värmevärdet beroende av sammansättning och fukthalt. Det är expertens ansvar att omräkna bränslets vikt eller volym till energi på ett korrekt sätt.			
		Mått värde	Fördelat värde																																																																								
Fjärrvärme (1)		kWh	☐																																																																								
Eldningsolja (2)		kWh	☐																																																																								
Naturgas, stadsgas (3)		kWh	☐																																																																								
Ved (4)		kWh	☐																																																																								
Flis/pellets/briketter (5)		kWh	☐																																																																								
Övrigt biobränsle (6)		kWh	☐																																																																								
El (vattenburen) (7)		kWh	☐																																																																								
El (direktverkande) (8)	7900	kWh	☒																																																																								
El (luftburen) (9)		kWh	☐																																																																								
Markvärmepump (el) (10)		kWh	☐																																																																								
Värmepump-frånluft (el) (11)		kWh	☐																																																																								
Värmepump-luft/luft (el) (12)		kWh	☐																																																																								
Värmepump-luft/vatten (el) (13)		kWh	☐																																																																								
Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)	7900	kWh																																																																									
Varav energi till varmvattenberedning	1590	kWh	☒																																																																								
Fjärrkyla (14)		kWh	☐																																																																								
				Övrig el (ange mått värde om möjligt) Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade																																																																							
				<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mått värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fastighetsel² (15)</td> <td>1400</td> <td>kWh</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Hushållsel³ (16)</td> <td>3400</td> <td>kWh</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Verksamhetsel⁴ (17)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>El för komfortkyla (18)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Tillägg komfortkyla⁵ (19)</td> <td>0</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)</td> <td>9300</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)</td> <td>9300</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Mått värde	Fördelat värde	Fastighetsel² (15)	1400	kWh	☒	Hushållsel³ (16)	3400	kWh	☒	Verksamhetsel⁴ (17)		kWh	☐	El för komfortkyla (18)		kWh	☐	Tillägg komfortkyla⁵ (19)	0	kWh		Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)	9300	kWh		Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)	9300	kWh																																					
		Mått värde	Fördelat värde																																																																								
Fastighetsel² (15)	1400	kWh	☒																																																																								
Hushållsel³ (16)	3400	kWh	☒																																																																								
Verksamhetsel⁴ (17)		kWh	☐																																																																								
El för komfortkyla (18)		kWh	☐																																																																								
Tillägg komfortkyla⁵ (19)	0	kWh																																																																									
Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)	9300	kWh																																																																									
Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)	9300	kWh																																																																									
Finns solvärme?		Ange solfångararea		Beräknad energiproduktion																																																																							
☐ Ja ☒ Nej		m²		kWh/år																																																																							
Finns solcellssystem?		Ange solcellsarea		Beräknad elproduktion																																																																							
☐ Ja ☒ Nej		m²		kWh/år																																																																							
Ort (graddagar)		Normalårskorrigerat värde (graddagar)		Ort (Energi-Index)																																																																							
Alingsås		9570 kWh		Lerum																																																																							
Energiprestanda		...varav el		Referensvärde 1 (enligt nybyggnadskrav)																																																																							
56 kWh/m² ,år		56 kWh/m² ,år		55 kWh/m² ,år																																																																							
				Referensvärde 2 (statistiskt intervall)																																																																							
				108 - 132 kWh/m² ,år																																																																							

¹ Summa 1-13 (Σ1)

² Den el som ingår i fastighetsenergin

³ Den el som ingår i hushållsenergin

⁴ Den el som ingår i verksamhetsenergin

⁵ Beräkning av värdet sker med utgångspunkt i vilket energislag och typ av kylsystem som används (se Boverkets byggregler, BFS 2008:20 och BFS 2011:6)

⁶ Enligt definition i Boverkets byggregler (Summa 1-15, 18-19 (Σ3))

⁷ Den el som ingår i byggnadens energianvändning (Summa 7-13,15,18-19 (Σ4))

⁸ Underlag för energiprestanda

Uppgifter om ventilationskontroll

Finns det krav på återkommande ventilationskontroll i byggnaden?				☐ Ja	☒ Nej
Typ av ventilationssystem	☒ FTX	☐ FT	☐ F med återvinning		
	☐ F	☐ Självdrag			

Uppgifter om luftkonditioneringssystem

Finns luftkonditioneringssystem med nominell kyleffekt större än 12kW?	☐ Ja	☒ Nej
--	--------------------------	--------------------------------------

Uppgifter om radon

Är radonhalten mätt?	☐ Ja	☒ Nej
----------------------	--------------------------	--------------------------------------

Utförda energieffektiviseringsåtgärder sedan föregående energideklaration

Rekommendationer om kostnadseffektiva åtgärder

Övrigt

Har byggnaden deklarerats tidigare?		☐ Ja ☒ Nej
Har byggnaden besiktigats på plats?	Vid nej, vilket undantag åberopas (§ 6) SFS 2012:400	
☒ Ja ☐ Nej	Kommentar	
	Fastighetsägaren har under september månad installerat en luft/luft värmepump vilket kommer att sänka fastighetens energianvändning.	

Expert

Förnamn	Efternamn	
Datum för godkännande	E-postadress	
Certifikatnummer	Certifieringsorgan	Behörighetsnivå
		Kvalificerad
Företag		

Annex III: Input data and energy performance for house 3

Anonymized input data, floor plans, façade drawings and calculation results for

- energy performance calculation for the building permit (Swedish: energiberäkning)
- energy performance certificate (Swedish: energideklaration)

hus med frekvens-/kapacitetsreglerad frånluftsvärmepump

Data ifyllde
Datur

Fritextruta/kommentarer:

INDATA

Allmänt
Husstillsverkare:
Husmodell:
Beställningsnummer:
Ordernummer:
Husets placering/ort:
Klimatzon:
Fastighetsbeteckning:
Adress:
Köpare:

Värmeproduktion NF760
Q nom 58 (l/s)
P vp värme, nom 20/35°C 1463 (W)
COP, värme, nom 20/35°C 6,22 (-)
P vp värme, nom 20/45°C 1344 (W)
COP, värme, nom 20/45°C 3,83 (-)
P vp värme, max 20/35°C 3836 (W)
COP, värme, max 20/35°C 3,01 (-)
P vp värme, max 20/45°C 4468 (W)
COP, värme, max 20/45°C 2,63 (-)
Superheater, varmvatten nej
Tongångseffekt, el 38 (W)
Märkeffekt 4500 (W)

Direktelvärm
Elektriska handdukstorkar 0 st
temostat och/eller timer nej
Årlig energianvändning 0 (kWh/år)
Elgolvärme (badrum/hall) 0 m²
temostat och/eller timer nej
Årlig energianvändning 0 (kWh/år)
Märkeffekt direktelvärm 0 (W)
Annan specifik elförbrukare 406 (kWh/år)
varav intern värmeavgivning 0 (%)

Defaultvärden

Trum, medel, uppv.säsong 21,0 (°C)
Personvärme, specifik 80 (W/person)
Närvarotid, medel 14 (h/dygn)
Varmvattenanv. specifik 14 (m³/(person år))
Antal personer 4 (st)

Värmedistribution
A-klassade cirk.pumpar ja
Pel cirk.pump, medel 18 (W)
Vattenburen golvvärme 0 (m²)
Resurseffektiva blandare ja

UTDATA

E hushållsel 6806 (kWh/år)
E ut värmesystem 12908 (kWh/år)
E varmvattenanv. 3468 (kWh/år)
E värmeläckage VVB 813 (kWh/år)
E el fläktar 417 (kWh/år)
E el cirk.pump, värmedistr. 113 (kWh/år)
E el vp kompressor 5612 (kWh/år)
E elpatron 152 (kWh/år)
E direktelvärm 0 (kWh/år)
E annan specifik elförbrukare 406 (kWh/år)
E köpt energi (exkl. hushållsel) 6702 (kWh/år)
E köpt energi totalt 13308 (kWh/år)
E energianvändning värmesyst. 17739 (kWh/år)
E energianvändning totalt 24344 (kWh/år)
E energibesparing värmepump 11037 (kWh/år)
Specifik energianvändning 40 (kWh/m²/år)
Kravnivå i BBR 16 (BFS 2008:20) 55 (kWh/m²/år)
P el max vp kompressor 2,44 (kW)
P elpatron, max 0,72 (kW)
P direktelvärm 0,00 (kW)
Dim. eleffekt för uppvärmning 3,16 (kW)
Installerad märkeffekt 4,50 (kW)
Kravnivå i BBR 16 (BFS 2008:20) 5,41 (kW)

Byggnad
T_{ext, medel} 6,3 (°C)
DVUT, 1-dygn (24 h) -14,6 (°C)
DVUT, 2-dygn (48 h) -13,8 (°C)
DVUT, 3-dygn (72 h) -13,1 (°C)
DVUT, 4-dygn (96 h) -12,6 (°C)
Tidskonstant (τ) 20 (h)
DVUT, ekvivalent -14,7 (°C)
A_{temp} 166 (m²)
A_{om, total} 387 (m²)
A_{om, byggnadskärl} 387 (m²)
A_{bobergplatta} 0 (m²)
U_m 0,231 (W/(K m²))
U_{A,kt} 89,397 (W/K)
Värmeeffektbehov vid DVUT 5,73 (kW)
Luftlätthet V_{ro} 0,6 (l/s m²)
Avskämning (α) 0,07 (-)
Passiv solinstrålning 6 (W/m²)
q infiltration, medel 1,1 (l/s)

Ventilation
Eleffektiv ventilation ja
Pel fläkt, medel 45 (W)
Spec. luftflöde 0,36 (l/s/m²)
Luftflöde, medel 58,2 (l/s)
SFP 0,8 (W/l/s)
Spisfläkt/kåpa Bosch
Luftflöde, forcerat 80 (l/s)
Pel, forcerat 70 (W)
Drifttid 1,0 (h/dygn)

Beräkning av specifik energianvändning för hus med frekvens-/kapacitetsreglerad frånluftsvärmepump

Beräkningen avser: Husmodell:
Beställningsnummer:
Ordernummer:
Husets placering/ort: Lerum
Klimatzon: III
Fastighetsbeteckning:
Adress:
Köpare:

För att uppfylla de krav som Boverkets byggregler ställer på energianvändningen, enligt avsnitt 9 i BBR 16 (BFS 2008:20), har vid projektering och beräkning följande allmänna indata använts för att representera "normalt brukande":

- inomhustemperatur; 21 °C, under uppvärmningssäsongen
- tappvarmvattenanvändning; 14 m³/person och år (60 °C)
- personvärme; 80 W/person, närvarotid 14 h/dygn¹

För det aktuella huset har vidare följande specifika indata använts:

- antal personer; 4 st
- hushållsrel; 6606 kWh/år²
- årsmedeltemperatur, ute; 6,3 °C
- tempererad golvyta; 166 m²
- medelluftflöde; 58,2 l/s

Vidare har fabriksdata för följande installationer använts:

Frånluftsvärmepump typ; NF750
Spisfläkt/-kåpa typ; Bosch

Beräkningen har gett följande resultat:

Totalt levererad/köpt energi;	13308 kWh/år
Energianvändning ³ ;	6702 kWh/år
Specifik energianvändning ^{3,4} ;	40 kWh/m ² per år
Krävnivå enligt BBR 16 (BFS 2008:20);	55 kWh/m ² per år
Dim. effektbehov för uppvärmning ⁵ ;	3,2 kW
Installerad märkeffekt;	4,5 kW
Krävnivå enligt BBR 16 (BFS 2008:20);	5,4 kW

1) Brukarrelaterade indata enligt "Indata för energiberäkningar i kontor och småhus", Boverket, oktober 2007

2) Beräknat enligt formel i "Energideklaration för byggnader - en regelbärning", Boverket februari 2007

3) Exklusive hushållsrel, men inklusive driftet för fläktar, pumpar, etc

4) Detta motsvarar också husets preliminära beräknade värde för energideklarering av dess energianvändning. Beräkningen har skett med marginal för variationer i tillverkningsprocess och variationer i "normalt brukande".

Vid en energimedelens användning bör verklig energianvändning kunna bli 10-20 % lägre än beräknat.

Vid ett energislösande boende kan verklig energianvändning istället bli 10-20 % högre, eller mer.

5) Exklusive effekt till fläktar och cirkulationspumpar för värmedistribution

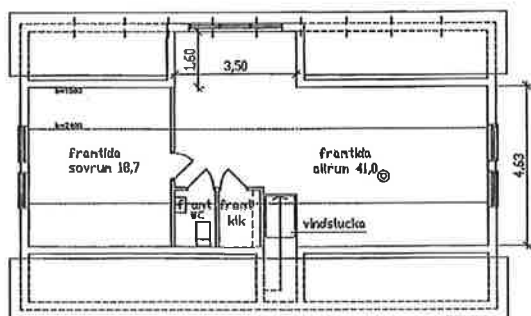
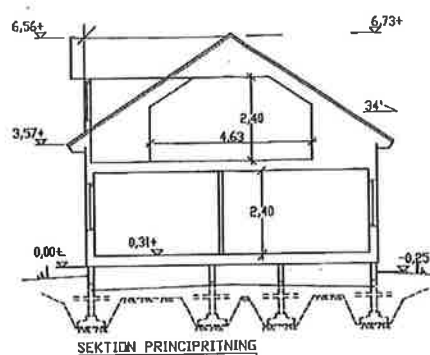
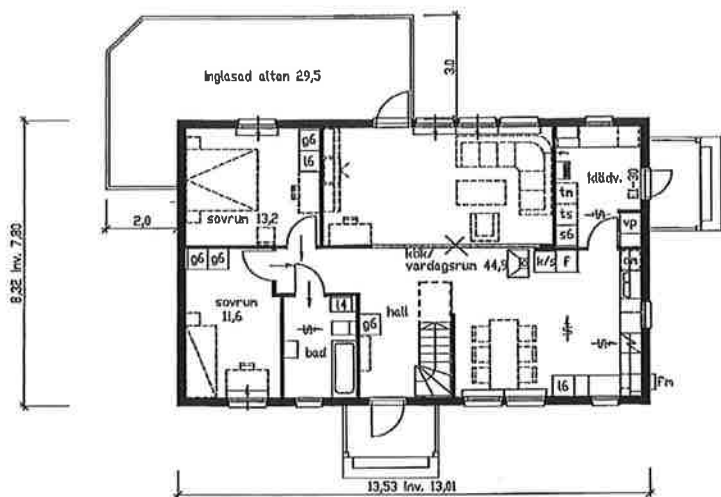
Beräkningen har gjorts med beräkningshjälpmedel som framtagits av SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut på uppdrag av TMF, Trä och Möbelindustriförbundet, för trähusstillverkande medlemmar inom TMF. Beräkningshjälpmedlet är i huvudsak baserat på SS-EN ISO 13790 men med anpassning av defaultvärden till svenska förhållanden. Indata är i tillämpliga delar baserade på provningsresultat från EN-standarder för respektive typ av installation (EN-14511, EN-1148, EN-1151, EN-13141-3, -4, -7)

Beräkningen har gjorts av:

 TMF
Trä och Möbelindustriförbundet

TMF-program version 2.1

Eventuella kommentarer:



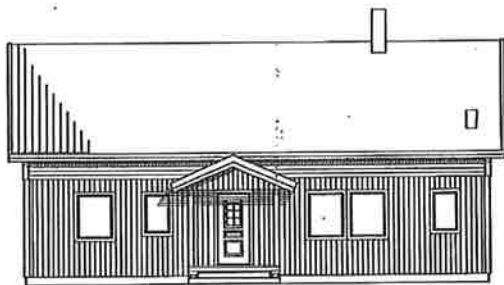
VINDPLAN EJ INREDD (vindstucka ingår)

FÖR BYGGLOV

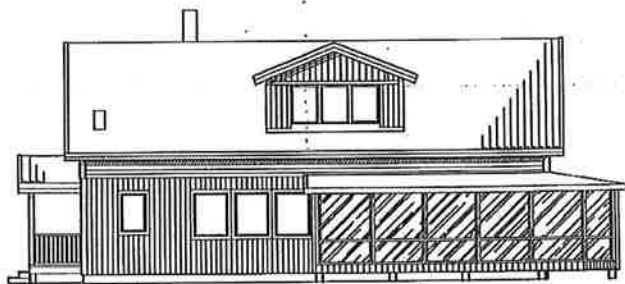
BOSTAD FÖR 4 PERSONER, 101,5 m²
FÖNSTERARE: 13,0
VÄNINGSYTA: 112,6

TÄKKUPA + NAMN	2011.12.20	ABN
REVIDERINGEN AVSER	DATUM	SGN

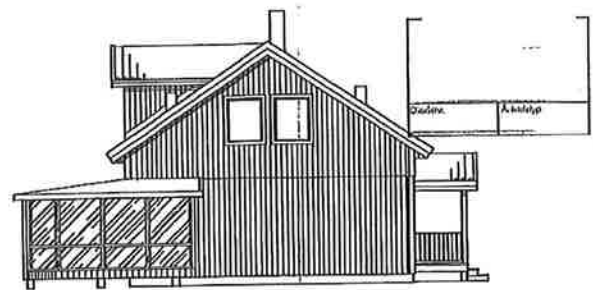
RITH. NR



FASAD MOT NORR



SÖDER



ÖSTER

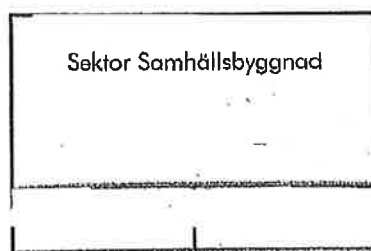
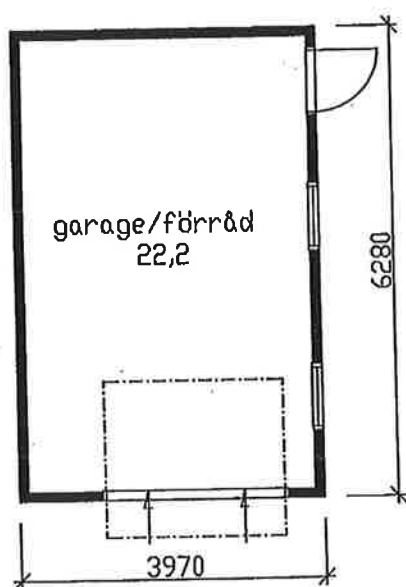
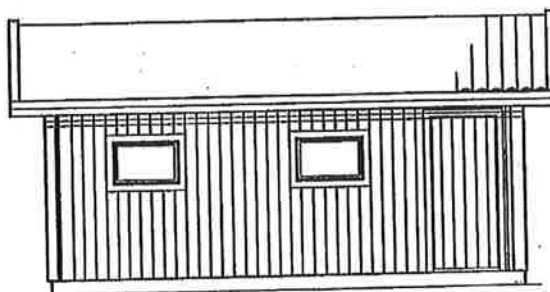
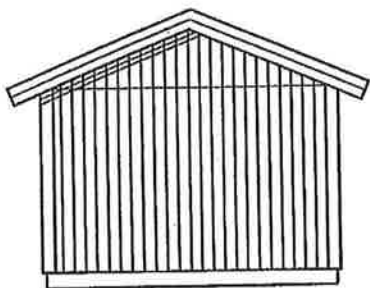
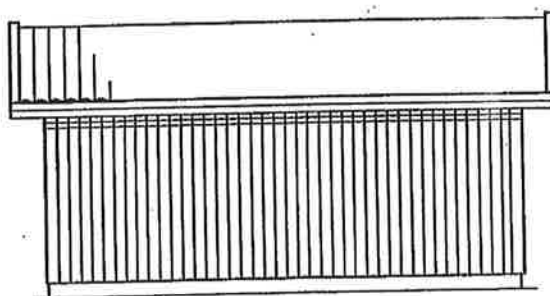
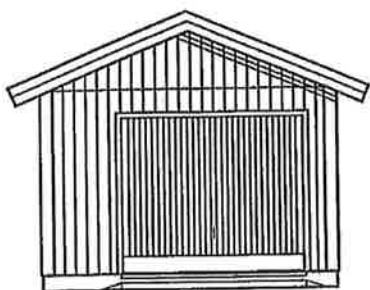


VÄSTER

FÖR BYGGLOV

BOSTAD FÖR 4 PERSONER, 101,5 m²
FÖRSTERARE: 13,0
VÄNINGSYTA: 112,6

TÄCKLUPA + NAMN	2011.12.20	ARB
REVIDERINGEN AVSER	DATUM	SIGN
D 103 R 34		
RT. ANDERS B.	SKALA 1:100	RTN. NR
JÄLVSBYN	2011.12.12	37608



ÄGARE:

HIMINKONTOR:

REVIDERINGEN AVSER		DATUM	SIGN
RIT.	SKALA 1:100	RITN. NR	

Energideklaration

Fastighetsbeteckning:

Adress:

Frilliggande villa, uppvärmd yta (A temp): 197 m²,

Värmesystem: Frånluftsvärmepump Nibe F750 (2012) med vattenburna radiatorer samt braskamin.

Ventilation: Frånluft med återvinning i värmepump, friskluftsventiler i fasad.

Fönster: 3-glas.

Energiförbrukning uppvärmning och varmvatten per år: Totalt 6 354 kWh varav 3 m³ ved.
(1 m³ ved har energindex på 1 000 kWh)

Energiprestanda: 32 kWh/m², år
Referensvärde 112-137 kWh/m², år
Krav på nybyggda hus 55 kWh/m², år

Sammanfattning:

Husets energiprestanda är i nivå med nybyggnadskraven, faktorer som påverkar energiprestanda är förbrukning av varmvatten samt inomhustemperaturen.

Viktigt att tänka på med ett system med frånluftsvärmepump är att inte stänga igen friskluftsventiler då flödet till pannan försämras. Rengöring av filter och ventilationskanaler rekommenderas med jämna mellanrum. Mer användning av braskamin ger förutom strålningsvärme även större återvinning till värmepumpen.

Energideklarationen är giltig i 10 år. Mer information om energideklaration finns hos www.boverket.se besiktning utförd 29/11-2013.

Sektor Samhällsbyggnad	
Diarier:	Ärendetyp

Sektor Samhällsbyggnad	
Diarier:	Ärendetyp

Energideklaration

Version:

Dekl.id:

Byggnaden - Identifikation

Län		Kommun	O.B.S! Småhus i bostadsrätt ska deklarerars av bostadsrättsföreningen.	
			☒ Egna hem (privatägda småhus)	
Fastighetsbeteckning (anges utan kommunnamn)			Egen beteckning	
Husnummer	Prefix byggnadsid	Byggnadsid	Orsak till avvikelse	
			Adressuppgifter är fel/saknas ☐	
Adress		Postnummer	Postort	Huvudadress ☒

Byggnaden - Egenskaper

Typkod		Byggnadskategori	
220 - Småhusenhet, helårsbostad för 1-2 familjer		En- och tvåbostadshus	
Byggnadens komplexitet		Byggnadstyp	Nybyggnadsår
☒ Enkel ☐ Komplex		Friliggande	
Atemp mätt värde (exkl. Avarmgarage)		Verksamhet	
197 m ²		Fördela enligt nedan:	
Finns installerad eleffekt >10 W/m ² för uppvärmning och varmvattenproduktion		Bostäder (inkl. biarea, t.ex. trapphus och uppvärmd källare)	
☒ Ja ☐ Nej		100	
Är byggnaden skyddad som byggnadsminne?		Övrig verksamhet - ange vad	
☒ Nej			
☐ Ja enligt 3 kap KML			
☐ Ja enligt SBM-förordningen			
Är byggnaden en sådan särskilt värdefull byggnad som avses i 8 kap 13 § PBL?		Summa	
☒ Nej		100	
☐ Ja, är utpekad i detaljplan eller områdesbestämmerlse			
☐ Ja, är utpekad i annan typ av dokument			
☐ Ja, egen bedömning			

Energianvändning

Verklig förbrukning Vilken 12-månadsperiod avser energiluppgifterna? (ange första månaden i formatet AAMM) 1210 - 1309				Beräknad förbrukning Beräknad energianvändning anges för nybyggda/andra byggnader utan mätbar förbrukning och normalårskorrigeras ej ☐																																																																							
Hur mycket energi har använts för värme och komfortkyla angivet år (ange mätt värde om möjligt)? Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade				Omvandlingsfaktorer för bränslen i tabellen nedan gäller om inte annat uppmätts: Eldningsolja 10 000 kWh/m ³ Naturgas 11 000 kWh/1 000 m ³ (effektivt värmevärde) Stadsgas 4 600 kWh/1 000 m ³ Pelflets 4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt Källa: Energimyndigheten För övriga biobränsle varierar värmevärdet beroende av sammansättning och fukthalt. Det är expertens ansvar att omräkna bränslets vikt eller volym till energi på ett korrekt sätt.																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mätt värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fjärrvärme (1)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Eldningsolja (2)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Naturgas, stadsgas (3)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Ved (4)</td> <td>3000 kWh</td> <td>☒</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Fils/pelflets/bricketter (5)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Övrigt biobränsle (6)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Ei (vattenburen) (7)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Ei (direktverkande) (8)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Ei (luftburen) (9)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Markvärmepump (ei) (10)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Värmepump-frånluft (ei) (11)</td> <td>3354 kWh</td> <td>☒</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/luft (ei) (12)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/vatten (ei) (13)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)</td> <td>6354 kWh</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Varav energi till varmvattenberedning</td> <td>1243 kWh</td> <td>☐</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Fjärrkyla (14)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>						Mätt värde	Fördelat värde	Fjärrvärme (1)	kWh	☐	☐	Eldningsolja (2)	kWh	☐	☐	Naturgas, stadsgas (3)	kWh	☐	☐	Ved (4)	3000 kWh	☒	☐	Fils/pelflets/bricketter (5)	kWh	☐	☐	Övrigt biobränsle (6)	kWh	☐	☐	Ei (vattenburen) (7)	kWh	☐	☐	Ei (direktverkande) (8)	kWh	☐	☐	Ei (luftburen) (9)	kWh	☐	☐	Markvärmepump (ei) (10)	kWh	☐	☐	Värmepump-frånluft (ei) (11)	3354 kWh	☒	☐	Värmepump-luft/luft (ei) (12)	kWh	☐	☐	Värmepump-luft/vatten (ei) (13)	kWh	☐	☐	Energi för uppvärmning och varmvatten ¹ (Σ1)	6354 kWh			Varav energi till varmvattenberedning	1243 kWh	☐	☒	Fjärrkyla (14)	kWh	☐	☐	Övrig ei (ange mätt värde om möjligt) Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade			
		Mätt värde	Fördelat värde																																																																								
Fjärrvärme (1)	kWh	☐	☐																																																																								
Eldningsolja (2)	kWh	☐	☐																																																																								
Naturgas, stadsgas (3)	kWh	☐	☐																																																																								
Ved (4)	3000 kWh	☒	☐																																																																								
Fils/pelflets/bricketter (5)	kWh	☐	☐																																																																								
Övrigt biobränsle (6)	kWh	☐	☐																																																																								
Ei (vattenburen) (7)	kWh	☐	☐																																																																								
Ei (direktverkande) (8)	kWh	☐	☐																																																																								
Ei (luftburen) (9)	kWh	☐	☐																																																																								
Markvärmepump (ei) (10)	kWh	☐	☐																																																																								
Värmepump-frånluft (ei) (11)	3354 kWh	☒	☐																																																																								
Värmepump-luft/luft (ei) (12)	kWh	☐	☐																																																																								
Värmepump-luft/vatten (ei) (13)	kWh	☐	☐																																																																								
Energi för uppvärmning och varmvatten ¹ (Σ1)	6354 kWh																																																																										
Varav energi till varmvattenberedning	1243 kWh	☐	☒																																																																								
Fjärrkyla (14)	kWh	☐	☐																																																																								
				<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mätt värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fastlghetsel² (15)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Hushållsel³ (16)</td> <td>4600 kWh</td> <td>☐</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>Verksamhetsel⁴ (17)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Ei för komfortkyla (18)</td> <td>kWh</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Tillägg komfortkyla⁵ (19)</td> <td>0 kWh</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)</td> <td>6354 kWh</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)</td> <td>3354 kWh</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Mätt värde	Fördelat värde	Fastlghetsel ² (15)	kWh	☐	☐	Hushållsel ³ (16)	4600 kWh	☐	☒	Verksamhetsel ⁴ (17)	kWh	☐	☐	Ei för komfortkyla (18)	kWh	☐	☐	Tillägg komfortkyla ⁵ (19)	0 kWh			Byggnadens energianvändning ⁶ (Σ3)	6354 kWh			Byggnadens elanvändning ⁷ (Σ4)	3354 kWh																																						
		Mätt värde	Fördelat värde																																																																								
Fastlghetsel ² (15)	kWh	☐	☐																																																																								
Hushållsel ³ (16)	4600 kWh	☐	☒																																																																								
Verksamhetsel ⁴ (17)	kWh	☐	☐																																																																								
Ei för komfortkyla (18)	kWh	☐	☐																																																																								
Tillägg komfortkyla ⁵ (19)	0 kWh																																																																										
Byggnadens energianvändning ⁶ (Σ3)	6354 kWh																																																																										
Byggnadens elanvändning ⁷ (Σ4)	3354 kWh																																																																										
Finns solvärme? ☐ Ja ☒ Nej		Ange solfångararea m ²		Beräknad energiproduktion kWh/år																																																																							
Finns solcellssystem? ☐ Ja ☒ Nej		Ange solcellsarea m ²		Beräknad elproduktion kWh/år																																																																							
Ort (graddagar) Alingsås		Normalårskorrigerat värde (graddagar) 6153 kWh		Ort (Energi-Index) Lerum																																																																							
Normalårskorrigerat värde (Energi-Index) ⁸ 6336 kWh		Referensvärde 1 (enligt nybyggnadskrav) 55 kWh/m ² ,år		Referensvärde 2 (statistiskt intervall) 112 - 137 kWh/m ² ,år																																																																							
Energiprestanda 32 kWh/m ² ,år		...varav ei 17 kWh/m ² ,år																																																																									

¹ Summa 1-13 (Σ1)

² Den ei som ingår i fastlghetsenergin

³ Den ei som ingår i hushållsenergin

⁴ Den ei som ingår i verksamhetsenergin

⁵ Beräkning av värdet sker med utgångspunkt i vilket energislag och typ av kylsystem som används (se Boverkets byggregler, BFS 2008:20 och BFS 2011:6)

⁶ Enligt definition i Boverkets byggregler (Summa 1-15, 18-19 (Σ3))

⁷ Den ei som ingår i byggnadens energianvändning (Summa 7-13,15,18-19 (Σ4))

⁸ Underlag för energiprestanda

Uppgifter om ventilationskontroll

Finns det krav på återkommande ventilationskontroll i byggnaden?

☐ Ja ☒ Nej

Uppgifter om luftkonditioneringssystem

Finns luftkonditioneringssystem med nominell kyleffekt större än 12kW?

☐ Ja ☒ Nej

Uppgifter om radon

Är radonhalten mätt?

☒ Ja ☐ Nej

Radonhalt

20

Bq/m³

Typ av mätning

Långtidsmätning enligt SSM

Datum för radonmätning

/

Utförda energieffektiviseringsåtgärder sedan föregående energideklaration

Rekommendationer om kostnadseffektiva åtgärder

Övrigt

Har byggnaden deklarerats tidigare? ☐ Ja ☒ Nej	Detaljinformation avseende innehållet i energideklarationen går att finna hos Byggnadsägare
Har byggnaden besiktigats på plats? ☒ Ja ☐ Nej	Kommentar Enligt gällande lagar och föreskrifter.

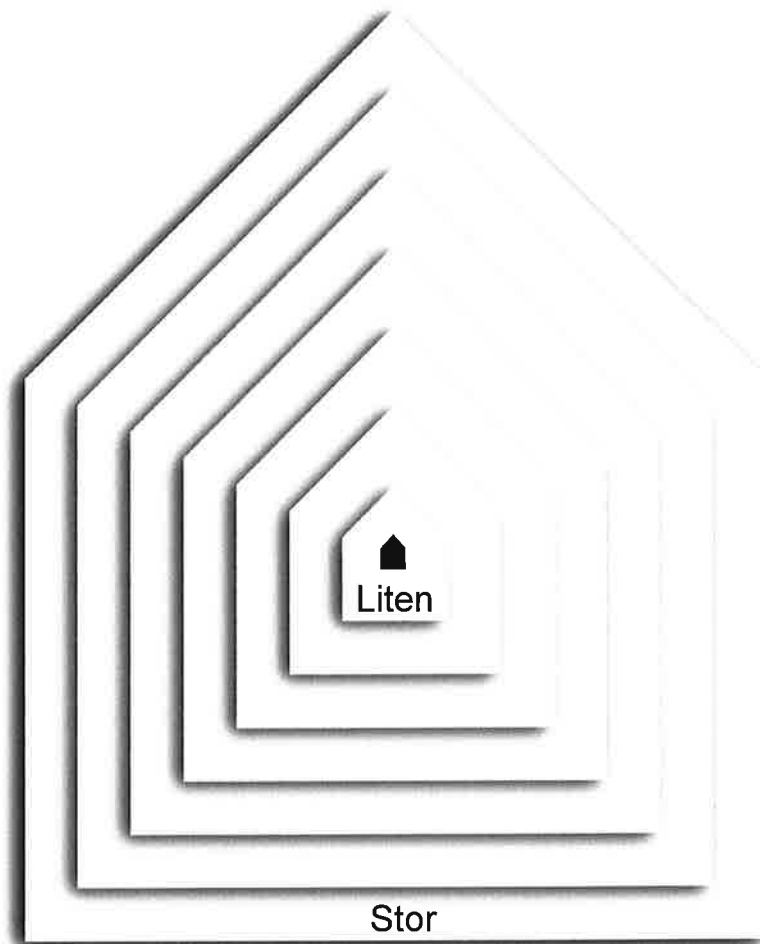
Kontrollorgan och tekniskt ansvarig

Ackrediterat företag	Organisationsnummer	Ackrediteringsnummer
Förnamn	Efternamn	E-postadress

Expert

Förnamn	Efternamn
Datum för godkännande	E-postadress

Husets energianvändning



Energideklaration för

- Detta hus använder 32 kWh/m² och år, varav el 17 kWh/m².
Liknande hus 112 – 137 kWh/m² och år, nya hus 55 kWh/m².
Radonmätning är utförd.

Detaljinformation finns hos Byggnadsägaren

Se även: www.boverket.se/energideklaration

Energideklaration utförd _____ av:

Annex IV: Input data and energy performance for house 4

Anonymized input data, façade drawings and calculation results for

- energy performance calculation for the building permit (Swedish: energiberäkning)
- energy performance certificate (Swedish: energideklaration)

hus med berg-/markvärmepump och F-ventilation

Data ifyllda av

Datum:

Fritextruta/kommentarer:

Årsmedeltemperatur är ökad med 0,8°C enligt Faktblad nr 29, "Klimat i förändring" SM-

INDATA

Allmänt		Värmeproduktion		Nibe F1245-S	Direktelvärme, komplement	
Hustillverkare:		P vp värme, 0/35°C	6100	(W)	Elektriska handdukstorkar	0 st
Husmodell:		COP, värme, 0/35°C	4,51	(-)	termostat och/eller timer	nej
Beställningsnummer:		P vp värme, 0/45°C	5210	(W)	årlig energianvändning	0 (kWh/år)
Ordernummer:		COP, värme, 0/45°C	3,58	(-)	Elgolvvärme (badrum/hall)	0,0 m ²
Husets placering/ort:		Markvärmepump	nej		termostat och/eller timer	nej
Klimatzon:	III	Kollektorstorlek	100	(%)	årlig energianvändning	0 (kWh/år)
Fastighetsbeteckning:		Superheater, varmvatten	nej		Märkeffekt direktelvärme	0 (W)
Adress:		A-klassad brinepump	ja		Annan specifik elförbrukare	0 (kWh/år)
Köpare:		Tomgångseffekt, el	32	(W)	varav intern värmeavgivning	0 (%)
		Placering utanför klimatskal	nej			
Defaultvärden		Installerad eleffekt	5413	(W)	UTDATA	
Trum, medel, uppv.säsong	21,0 (°C)	Värmedistribution		E hushållsel	6744	(kWh/år)
Personvärme, specifik	80 (W/person)	A-klassad cirk.pumpar	ja	E ut värmesystem	14951	(kWh/år)
Närvarotid, medel	14 (h/dygn)	Pel cirk.pump, medel	66	(W)	E varmvattenanv.	3378 (kWh/år)
Varmvattenanv. specifik	14 (m ³ /(person år))	Återkopplad reglering	ja		E värmeläckage VVB	743 (kWh/år)
Antal personer	4 (st)	Vattenburen golvvärme	87,7	(m ²)	E el fläktar	559 (kWh/år)
Byggnad		Resurseffektiva blandare	ja		E el cirk.pump, värmedistr.	432 (kWh/år)
T _{uta, medel}	8,0 (°C)	Ventilation		FLM	E el cirk.pump, VBX/FLM-modul	215 (kWh/år)
DVUT, 1-dygn (24 h)	-14,6 (°C)	VBX-/FLM-värmeåterv.	ja		E el vp kompressor+brinepump	3371 (kWh/år)
DVUT, 2-dygn (48 h)	-14,0 (°C)	A-klassad cirk.pump	ja		E elpatron, tillskott	93 (kWh/år)
DVUT, 3-dygn (72 h)	-13,1 (°C)	Pel cirk.pump, medel	25	(W)	E direktelvärme, komplement	0 (kWh/år)
DVUT, 4-dygn (96 h)	-12,9 (°C)	Eleffektiv ventilation	ja		E annan specifik elförbrukare	0 (kWh/år)
Tidskonstant (τ)	17 (h)	Pel fläkt(ar), medel	61	(W)	E köpt energi (exkl. hushållsel)	4670 (kWh/år)
DVUT, aktuell	-14,8 (°C)	Luftflöde, medel	61,4	(l/s)	E köpt energi totalt	11414 (kWh/år)
A _{temp}	175,4 (m ²)	Normaldrift			E energianvändning värmesyst.	20063 (kWh/år)
A _{garage}	0,0 (m ²)	Pel fläkt(ar), medel	61	(W)	E energianvändning totalt	26806 (kWh/år)
A _{om, total}	393,6 (m ²)	Spec. luftflöde	0,35	(l/s/m ²)	E energibesparing värmepump	15392 (kWh/år)
A _{om, byggnadsskal}	393,6 (m ²)	Luftflöde	61,4	(l/s)	Specifik energianvändning	26,6 (kWh/m ² /år)
A _{boobergslatta}	0,0 (m ²)	SFP	1,0	(W/l/s)	Krävnivå i BBR 16 (BFS 2008:20)	55 (kWh/m ² /år)
U _m	0,295 (W/(K m ²))	Reducerat flöde		nej	P el max vp kompr.+brinepump	1,65 (kW)
U _{A,ut}	116,112 (W/K)	Frånvarotid	0	(h/dygn)	P elpatron, max, dim	1,35 (kW)
Värmeeffektbehov vid DVUT	6,77 (kW)	Pel fläkt(ar), medel	26	(W)	P direktelvärme	0,00 (kW)
Lufttäthet q ₅₀	0,40 (l/s m ²)	Spec. luftflöde	0,10	(l/s/m ²)	Dim. eleffekt för uppvärmning	3,00 (kW)
Avskärmining	måttlig (-)	Luftflöde	61,4	(l/s)	Installerad eleffekt, totalt	5,41 (kW)
Passiv solinstrålning	låg (-)	Spisfläkt-kåpa		Stdfläkt	Krävnivå i BBR 16 (BFS 2008:20)	5,64 (kW)
q infiltration, medel	0,3 (l/s)	Luftflöde, forcerat	92	(l/s)		
q infiltr, normaldrift	0,3 (l/s)	Pel, forcerat	65	(W)		
q infiltr, red. flöde	3,0 (l/s)	Drifttid	1,0	(h/dygn)		

Beräkning av specifik energianvändning för hus med bergvärmepump och F-ventilation

Beräkningen avser: Husmodell:
Beställningsnummer:
Ordernummer:
Husets placering/ort: Lerum Kommun
Klimatzon: III
Fastighetsbeteckning:
Adress:
Köpare:

För att uppfylla de krav som Boverkets byggregler ställer på energianvändningen, enligt avsnitt 9 i BBR 16 (BFS 2008:20), har vid projektering och beräkning följande allmänna indata använts för att representera "normalt brukande".

- inomhustemperatur: 21 °C, under uppvärmningssäsongen
- tappvarmvattenanvändning: 14 m³/person och år (60 °C)
- personvärme: 80 W/person, närvarotid 14 h/dygn

För det aktuella huset har vidare följande specifika indata använts:

- antal personer: 4 st
- hushållsel: 6744 kWh/år¹
- årsmedeltemperatur, ute: 8,0 °C
- tempererad golvarea: 175 m²
- medelluflöde: 61,4 l/s

Vidare har fabrikantdata för följande installationer använts:

Mark-/bergvärmepump typ: Nibe F1245-6
Frånluftsfläkt/-aggregat typ: FLM
Spisfläkt/-kåpa typ:

Beräkningen har gett följande resultat:

Totalt levererad/köpt elenergi ¹ :	11414 kWh/år
Energianvändning ⁴ :	4670 kWh/år
Specifik energianvändning ^{4,5} :	27 kWh/m ² per år
Kravnivå enligt BBR 16 (BFS 2008:20):	55 kWh/m ² per år
Dim. eleffektbehov för uppvärmning ⁶ :	3,0 kW
Installerad märkeffekt:	5,4 kW
Kravnivå enligt BBR 16 (BFS 2008:20):	5,6 kW

1) Brukarerelaterade indata enligt "Indata för energiberäkningar i kontor och småhus", Boverket, oktober 2007

2) Beräknat enligt formel i "Energideklaration för byggnader - en regelsamling", Boverket februari 2007

3) Avser endast den beräknade byggnadens energianvändning, inte hela fastighetens energianvändning

4) Exklusive hushållsel, men inklusive driftel för fläktar, pumpar, etc

5) Detta motsvarar också husets preliminära beräknade värde för energideklarering av dess energianvändning.

Beräkningen har skett med marginal för variationer i tillverkningsprocess och variationer i "normalt brukande".

Vid en energimedveten användning bör verklig energianvändning kunna bli 10-20 % lägre än beräknat.

Vid ett energislösande beteende kan verklig energianvändning istället bli 10-20 % högre, eller mer.

6) Exklusive eleffekt till fläktar och cirkulationspumpar för värmedistribution

Beräkningen har gjorts med beräkningshjälpmedel som framtagits av SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut på uppdrag av TMF, Trä och Möbelindustriförbundet, för trähustillverkande medlemmar inom TMF. Beräkningshjälpmedlet är i huvudsak baserat på SS-EN ISO 13790 men med anpassning av defaultvärden till svenska förhållanden. Indata är i tillämpliga delar baserade på provningsresultat från EN-standarder för respektive typ av installation (EN-14511, EN-1148, EN-1151, EN-13141-3, -4, -7)

Beräkningen har gjorts av:



TMF Energi version 2.2

Eventuella kommentarer:

Årsmedeltemperatur är ökad med 0,8°C enligt Faktblad nr 29, "Klimat i förändring" SMHI Oktober 2006.

INDATA TILL TMF energiberäkningsprogram

Avtal:

Värme och varmvatten: Fjärrvärme+FTX

Värmare: Golvvärme

Ventilation: FTX

	Zon 1				
	Hus				
	1	2	3	Summa	U-värde
Uppvärmd bruksarea	87,7	87,7	0	175,4	
Temp:	21 °C				
			ψ		
Linjär köldbrygga (lm)	32,1	Hörn	0,05000	1,605	
Linjär Köldbrygga tak	40,8	MH	0,027678	1,12926	
		Snedtak	0,022006	0	
		Smv	0,021859	0	
Linjär köldbrygga snicker	160,6	Vägg	0,026647	4,27959	
	0	Tak	0,026647	0	
Kantelement (panel):	40,8		0,101	4,1208	
Kantelement (tegel):			0,276	0	
		Totalt:		11,1	
Vindsbjälklag 400 mm	0	87,7	0	87,7	0,098
Snedtak 260 mm				0	0,126
Väggar mot luft, effektivvägg				172,4	0,16
Annan area mot luft, övrigt	0			0	0,29
Väggar mot jord	0			0	0,214
Golvbjälklag mot jord	50,9			50,9	0,105
Annan area mot jord	36,8			36,8	0,105
Golvbjälklag mot luft	0			0	0,21
Fönster	Glasandel: 70%			41,6	1,3
	<u>Brutto</u>		<u>Glasarea</u>		
	26,1	Nord	18,27		
	5,72	Ost	4		
	5,97	Syd	4,18		
	3,85	Väst	2,7		
Dörrar	% Af: 26,1%			4,2	1,3
Aluminiumpartier				0	1,6
Justerad våningshöjd	2,55	2,55	#####	2,55	
Ventilerad volym	223,64	223,635	0	447,27	116,1
Specifikt luftflöde (l/s m²)				0,35	
Luftflöde medel (l/s)				62	
Uppvärmd golvarea	87,7	87,7	0		

Atemp=

175,4 m²

Totalt UxA W/K

Atemp= 175,4 m²
Aom= 393,6 m²
Abottenplatta= 87,7 m²
Um= 0,295 W/Km², Aom
Specifik transmissionsförlust= 0,66188 W/Km², Atemp
Formfaktor= 2,24401

KOMMENTARER:

ANSÖKAN om lov m m

Ansökan avser

☒ Bygglov ☐ Bygglov för tillfällig åtgärd, t o m datum

☐ Förhandsbeaktad lämnat

☐ Ändring eller förnyelse av beviljat lov

(Beslutsdatum och §)

(Beslutsdatum och §)

☐ Marklov ☐ Rivningslov

☐ Strandskyddsdispens

Direkt.	Ansöknings
---------	------------

1. Fastighet och sökande

Fastighetsbeteckning		Fastighetsägare (om annan än sökanden)	
Fastighetens adress	Fastighetens postadress	Telefon: arbete	
Sökandens namn	Organisationsnummer	Telefon: bostaden	
Postadress (utrikesadress)	Postnummer och postort	Telefax	

2. Ärende

☒ Helt ny byggnad	☐ Tillbyggnad	☐ Påbyggnad	☐ Utvändlig ändring	☐ Ändrad användning
☐ Inredande av ytterligare bostad/lokal	☐ Skyllanordning	☐ Parkeringsplats	☐ Upplag	
Annan				

3. Byggnadstyp (byggnadens huvudsakliga ändamål)

☒ Enbostadshus	☐ Tvåbostadshus	☐ Gruppbyggda småhus/radhus	☐ Flerbostadshus	Antal berörda lägenheter
☐ Kontorshus	☐ Affärshus	☐ Industribyggnad	☐ Fritidshus	☐ Garagebyggnad
☐ Förrådsbyggnad	☐ Hotell/Restaurang	Annan byggnad eller anläggning, ange vilken		

4. Ytuppgifter (vid ny- och tillbyggnad samt utvändlig ändring)

Fastighetsarea (tomtyta)	Nyttillkommen bruttoarea (våningsyta)
940m ²	BTA=102,5+102,4

5. Utvändiga material och färger (vid ny- och tillbyggnad samt utvändlig ändring)

Fasadbeklädnad	Annat	Färg (NCS nr)
☒ Trä ☐ Tegel ☐ Puts ☐ Betong ☐ Plåt		
Takbeläggning		
☐ Tegel ☒ Betongpannor ☐ Papp ☐ Plåt ☐ Skiffer		
Fönster		
☒ Trä ☐ Plast ☐ Lätmetall		

6. Övriga uppgifter

Bifogade handlingar	Annat
☒ Situationsplan ☒ Nyb.karta ☒ Planritn. ☒ Fasadritn. ☒ Skiktplan ☐ Rivn.plan	
Anslutning till	
☒ Kommunalt vatten ☒ Kommunalt spillvatten ☒ Kommunalt dagvatten ☐ Enskild VA-anläggning ☐ Fjärrvärme	
Annan information	

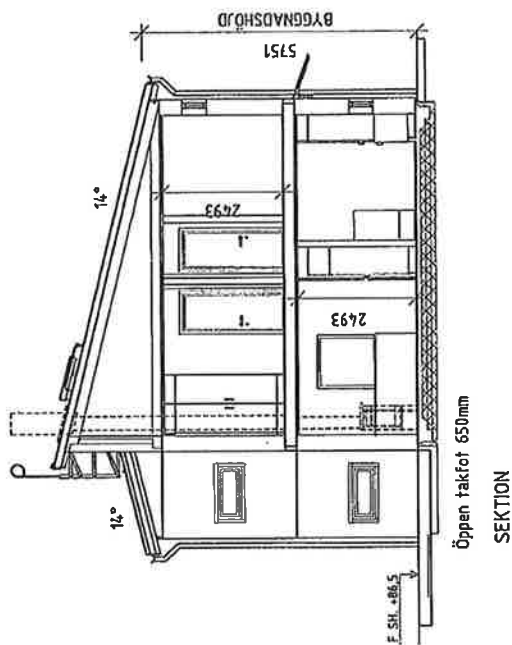
Sökandens underskrift

Namntryckningssida

Nr

Den får ej användas av tredje person. Överträdelse beivras.

Sektor Samhällsbyggnad	
Ordningsnr	Ärendetyp



BYGGLOVSHANDLING

BET	ART	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SKR
-----	-----	-----------------	-------	-----

SEKTION

NYBYGGNATION PÅ FAS



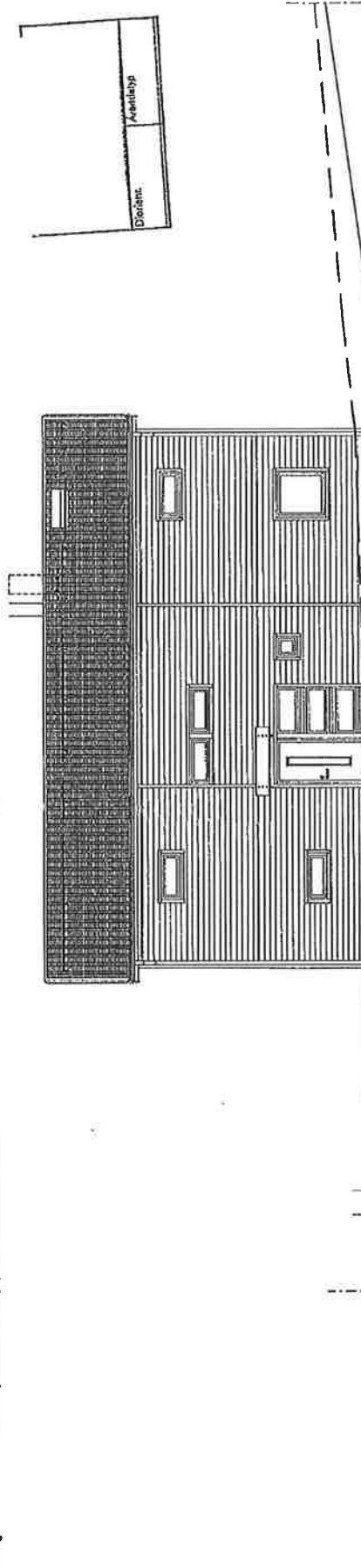
NYBYGGNATION PÅ FAS

SKALA 1 : 100

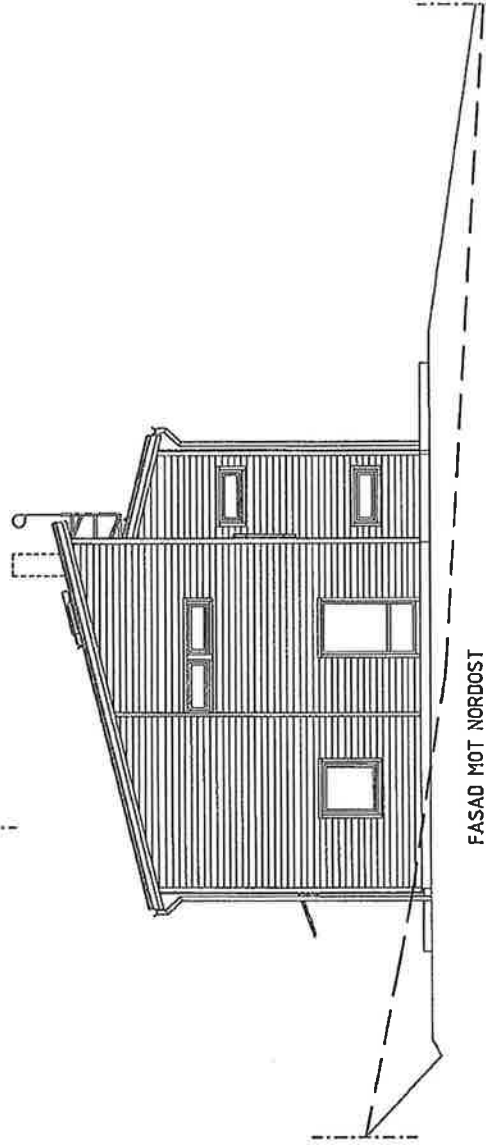
NYBYGGNATION PÅ FAS	SEKTION	ANDR. BET.
---------------------	---------	------------

Den får ej användas av tredje person. Överträdelse beivras.

Denna ritning



FASAD MOT SYDOST



FASAD MOT NORDOST

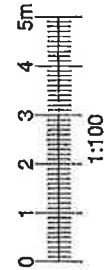
A	1	Ändring av fasadbebyggelse	HS
BET	ART	ÄNDRING AVSEER	SEN

BYGGLOVSHANDLING

FASADER

Ev. stödmur (trappa & räcke) & markanpassning
ingår ej i Myresjöhus AB åtagande

TONTGRÄNS	BEFINTLIG MARK
---	---
FÖRESLAGEN MARK	---
GATA	---



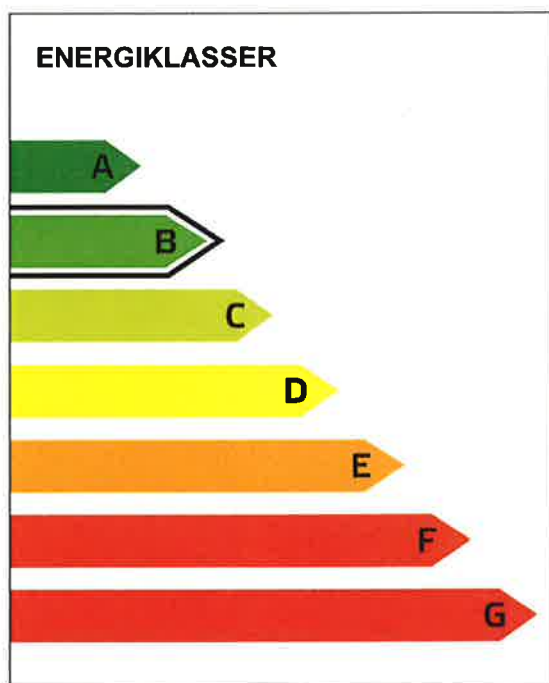
STAD / KÖPSTAD AV	SKALA
1:100	1:100

ANDRE DET

Sammanfattning av

ENERGIDEKLARATION

Nybyggnadsår:
Energideklarations-ID



DENNA BYGGNADS
ENERGIKLASS

Energiprestanda:
39 kWh/m² och år

**Krav vid uppförande av
ny byggnad [mars 2015]:**
Energi klass C, 55 kWh/m² och år

Uppvärmningssystem:
Värmepump-frånluft (el)

Radonmätning:
Utförd

Åtgärdsförslag:
Har inte lämnats

Energideklarationen är utförd av:

Energideklarationen är giltig till:
2025-03-23

**Energideklarationen i sin helhet
finns hos byggnadens ägare.**

För mer information:
www.boverket.se/energideklaration

Sammanfattningen är upprättad enligt
Boverkets föreskrifter och allmänna råd
(2007:4) om energideklaration för byggnader.

Byggnaden - Identifikation

Län Västra Götaland		Kommun Lerum	O.B.S! Småhus i bostadsrätt ska deklarerars av bostadsrättsföreningen. ☒ Egna hem (privatägda småhus)	
Fastighetsbeteckning (anges utan kommunnamn) Lerum 1:1			Egen beteckning	
Husnummer 1	Prefix byggnadsid 6	Byggnadsid 1	Orsak till avvikelse Adressuppgifter är fel/saknas	
Adress Lerum 1:1			Postnummer 441 21	Postort Lerum
			Huvudadress ☒	

Byggnaden - Egenskaper

Typkod 220 - Småhusenhet, helårsbostad för 1-2 familjer		Byggnadskategori En- och tvåbostadshus	
Byggnadens komplexitet ☒ Enkel ☐ Komplex		Byggnadstyp Friliggande	
Atemp mätt värde (exkl. Avarmgarage) 176 m ²		Nybyggnadsår 1	
Finns installerad eleffekt >10 W/m ² för uppvärmning och varmvattenproduktion ☒ Ja ☐ Nej		Verksamhet Fördela enligt nedan:	
Är byggnaden skyddad som byggnadsminne? ☒ Nej ☐ Ja enligt 3 kap KML ☐ Ja enligt SBM-förordningen		Procent av Atemp (exkl. Avarmgarage) Bostäder (inkl. biarea, t.ex. trapphus och uppvärmd källare) 100 Övrig verksamhet - ange vad	
Är byggnaden en sådan särskilt värdefull byggnad som avses i 8 kap 13 § PBL? ☒ Nej ☐ Ja, är utpekad i detaljplan eller områdesbestämmelser ☐ Ja, är utpekad i annan typ av dokument ☐ Ja, egen bedömning		Summa 100	

Energianvändning

Verklig förbrukning Vilken 12-månadsperiod avser energiuppgifterna? (ange första månaden i formatet ÅÅMM) 1401 - 1412				Beräknad förbrukning Beräknad energianvändning anges för nybyggda/andra byggnader utan mätbar förbrukning och normalårskorrigeras ej 			
Hur mycket energi har använts för värme och komfortkyla angivet år (ange mätt värde om möjligt)? Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade				Omvandlingsfaktorer för bränslen i tabellen nedan gäller om inte annat uppmätts:			
			Mätt värde	Fördelat värde	Eldningsolja 10 000 kWh/m³ Naturgas 11 000 kWh/1 000 m³ (effektivt värmevärde) Stadsgas 4 600 kWh/1 000 m³ Pellets 4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt		
Fjärrvärme (1)			kWh	☐			
Eldningsolja (2)			kWh	☐			
Naturgas, stadsgas (3)			kWh	☐			
Ved (4)			kWh	☐			
Flis/pellets/briketter (5)			kWh	☐			
Övrigt biobränsle (6)			kWh	☐			
EI (vattenburen) (7)			kWh	☐			
EI (direktverkande) (8)			kWh	☐			
EI (luftburen) (9)			kWh	☐			
Markvärmepump (el) (10)			kWh	☐			
Värmepump-frånluft (el) (11)			5698 kWh	☒			
Värmepump-luft/luft (el) (12)			kWh	☐			
Värmepump-luft/vatten (el) (13)			kWh	☐			
Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)			5698 kWh				
Varav energi till varmvattenberedning			1300 kWh	☒			
Fjärrkyla (14)			kWh	☐			
Finns solvärme? ☐ Ja ☒ Nej Ange solfångararea m² Beräknad energiproduktion kWh/år				Övrig el (ange mätt värde om möjligt) Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade			
Finns solcellssystem? ☐ Ja ☒ Nej Ange solcellsarea m² Beräknad elproduktion kWh/år				Fastighetsel² (15) kWh ☐			
				Hushållsel³ (16) 4000 kWh ☒			
				Verksamhetsel⁴ (17) kWh ☐			
				EI för komfortkyla (18) kWh ☐			
				Tillägg komfortkyla⁵ (19) 0 kWh			
				Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3) 5698 kWh			
				Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4) 5698 kWh			
Ort (graddagar)		Normalårskorrigerat värde (graddagar)		Ort (Energi-Index)		Normalårskorrigerat värde (Energi-Index)⁸	
Alingsås		6882 kWh		Lerum		6822 kWh	
Energiprestanda		Varav el		Referensvärde 1 (enligt nybyggnadskrav)		Referensvärde 2 (statistiskt intervall)	
39 kWh/m², år		39 kWh/m², år		55 kWh/m², år		86 - 106 kWh/m², år	

¹ Summa 1-13 (Σ1)

² Den el som ingår i fastighetsenergin

³ Den el som ingår i hushållsenergin

⁴ Den el som ingår i verksamhetsenergin

⁵ Beräkning av värdet sker med utgångspunkt i vilket energislag och typ av kylsystem som används (se Boverkets byggregler, BFS 2008:20 och BFS 2011:6)

⁶ Enligt definition i Boverkets byggregler (Summa 1-15, 18-19 (Σ3))

⁷ Den el som ingår i byggnadens energianvändning (Summa 7-13, 15, 18-19 (Σ4))

⁸ Underlag för energiprestanda

Uppgifter om ventilationskontroll

Finns det krav på återkommande ventilationskontroll i byggnaden?				☐ Ja	☒ Nej
Typ av ventilationssystem	☐ FTX	☐ FT	☒ F med återvinning		
	☐ F	☐ Självdrag			

Uppgifter om luftkonditioneringssystem

Finns luftkonditioneringssystem med nominell kyleffekt större än 12kW?	☐ Ja	☒ Nej
--	--------------------------	--------------------------------------

Uppgifter om radon

Är radonhalten mätt?			☒ Ja	☐ Nej
Radonhalt	Typ av mätning ¹¹	Datum för radonmätning		
50	Bq/m3	Annan mätmetod		

¹¹ Korttidsmätning har inte samma noggrannhet som en långtidsmätning. Korttidsmätningen kan inte heller ligga till grund för att söka radonbidrag eller andra myndighetsbeslut

Utförda energieffektiviseringsåtgärder sedan föregående energideklaration

Rekommendationer om kostnadseffektiva åtgärder

Övrigt

Har byggnaden deklarerats tidigare?		☐ Ja ☒ Nej
Har byggnaden besiktigats på plats?	Vid nej, vilket undantag åberopas [Redacted]	
☒ Ja ☐ Nej	Kommentar Enligt gällande lagar och föreskrifter. Besiktning utförd 26/2 2015.	

Expert

Förnamn	Efternamn	
[Redacted]		
Datum för godkännande	E-postadress	
[Redacted]	[Redacted]	
Certifikatnummer	Certifieringsorgan	Behörighetsnivå
[Redacted]	[Redacted]	Kvalificerad
Företag		
[Redacted]		

Annex V Input data and energy performance for house 5

Anonymized input data, floor plans, façade drawings and calculation results for

- energy performance calculation for the building permit (Swedish: energiberäkning)
- energy performance certificate (Swedish: energideklaration)

hus med berg-/markvärmepump och F-ventilation

Data ifyllda i
Datum:

Fritextruta/kommentarer:

INDATA

Allmänt	Värmeproduktion	HE C11
Hustillverkare:	P vp värme, 0/35°C	10280 (W)
Husmodell:	COP, värme, 0/35°C	4,25 (-)
Beställningsnummer:	P vp värme, 0/45°C	9830 (W)
Ordernummer:	COP, värme, 0/45°C	3,39 (-)
Husets placering/ort:	Markvärmepump	nej
Klimatzon:	Kollektorstorlek	100 (%)
Fastighetsbeteckning:	Superheator, varmvatten	nej
Adress:	A-klassad brinepump	ja
Köpare:	Tomgångseffekt, el	100 (W)
	Placering utanför klimatskal	nej
	Installerad eleffekt	5900 (W)
Defaultvärden	Värmedistribution	
Trum, medel, uppv.säsong	A-klassade cirk.pumpar	ja
Personvärme, specifik	Pei cirk.pump, medel	102 (W)
Närvarotid, medel	Återkopplad reglering	ja
Varmvattenanv, specifik	Vattenburen golvvärme	144,4 (m²)
Antal personer	4	(st)
Byggnad	Resurseffektiva blandare	ja
T _{ext} , medel	Ventilation	F100
DVUT, 1-dygn (24 h)	VBX-/FLM-värmeåterv.	nej
DVUT, 2-dygn (48 h)	A-klassad cirk.pump	nej
DVUT, 3-dygn (72 h)	Pei cirk.pump, medel	0 (W)
DVUT, 4-dygn (96 h)	Eleffektiv ventilation	nej
Tidskonstant (τ)	Pei fläkt(er), medel	96 (W)
DVUT, öktuell	Luftflöde, medel	80,0 (l/s)
A _{temp}	Normaldrift	
A _{parage}	Pei fläkt(er)	96 (W)
A _{om, total}	Spec. luftflöde	0,35 (l/s/m²)
A _{om, byggnadsskal}	Luftflöde	80,0 (l/s)
A _{bockengplatta}	SFP	1,2 (W/l/s)
U _{si}	Reducerat flöde	nej
U _{ext}	Frånvarotid	0 (h/dygn)
Värmeeffektbehov vid DVUT	Pei fläkt(er)	55 (W)
Lufttålhet q _{so}	Spec. luftflöde	0,10 (l/s/m²)
Avskärmning från vind	Luftflöde	22,9 (l/s)
Passiv solinstrålning	Spisfläkt/kåpa	F200
q infiltration, medel	Luftflöde, forcerat	100 (l/s)
q infiltration, normaldrift	Pei, forcerat	70 (W)
q infiltration, red. flöde	Drifttid	1,0 (h/dygn)

Direktvärme, komplement		
Elektriska handduktorker	0	st
termostat och/eller timer	nej	
Årlig energianvändning	0	(kWh/år)
Elgolvvärme (badrum/hall)	0,0	m²
termostat och/eller timer	nej	
Årlig energianvändning	0	(kWh/år)
Märkeffekt direktvärme	0	(W)
Annan specifik elförbrukare	0	(kWh/år)
varav intern värmeavgivning	0	(%)

UTDATA

E hushållsel	7542	(kWh/år)
E ut värmesystem	17351	(kWh/år)
E varmvattenanv.	3436	(kWh/år)
E värmeläckage VVB	2216	(kWh/år)
E el fläktar	863	(kWh/år)
E el cirk.pump, värmedistr.	673	(kWh/år)
E el cirk.pump, VBX/FLM-modul	0	(kWh/år)
E el vp kompressor+brinepump	5831	(kWh/år)
E elpatron, tillskott	0	(kWh/år)
E direktvärme, komplement	0	(kWh/år)
E annan specifik elförbrukare	0	(kWh/år)
E köpt energi (exkl. hushållsel)	7287	(kWh/år)
E köpt energi totalt	14809	(kWh/år)
E energianvändning värmesyst.	24440	(kWh/år)
E energianvändning totalt	31982	(kWh/år)
E energibesparing värmepump	17173	(kWh/år)
Specifik energianvändning	31,8	(kWh/m²/år)
Kravnivå i BBR18 (BFS 2011:6)	55	(kWh/m²/år)
Pei max vp kompr.+brinepump	3,18	(kW)
Pei elpatron, max, dlm	0,00	(kW)
Pei direktvärme	0,00	(kW)
Dim. eleffekt för uppvärmning	3,18	(kW)
Installerad eleffekt, totalt	5,90	(kW)
Kravnivå i BBR18 (BFS 2011:6)	6,97	(kW)

Beräkning av specifik energianvändning för hus med bergvärmepump och F-ventilation

Beräkningen avser: Husmodell: 2-plan
Beställningsnummer:
Ordernummer:
Husets placering/ort:
Klimatzon: III
Fastighetsbeteckning:
Adress:
Köpare:

För att uppfylla de krav som Boverkets byggregler ställer på energianvändningen, enligt avsnitt 9 i BBR18 (BFS 2011:6), har vid projektering och beräkning följande allmänna indata använts för att representera "normalt brukande";

- inomhustemperatur; 21 °C, under uppvärmningssäsongen
- tappvarmvattenanvändning; 14 m³/person och år (60 °C)
- personvärme; 80 W/person, närvarotid 14 h/dygn¹

För det aktuella huset har vidare följande specifika indata använts:

- antal personer; 4 st
- hushållsöl; 7542 kWh/år²
- årsmedeltemperatur, ute; 7,1 °C
- tempererad golvarca; 229 m²
- medelluftflöde; 80,0 l/s

Vidare har fabrikantdata för följande installationer använts:

Mark-/bergvärmepump typ; HE C11
Frånluftsläkt/-aggregat typ; F100
Spisfläkt/-kåpa typ; F200

Beräkningen har gett följande resultat:

Totalt levererad/köpt energi ³ ;	14809 kWh/år
Energianvändning ⁴ ;	7267 kWh/år
Specifik energianvändning ^{4,5} ;	32 kWh/m ² per år
Kravnivå enligt BBR18 (BFS 2011:6);	55 kWh/m ² per år
Dim. eleffektbehov för uppvärmning ⁶ ;	3,2 kW
Installerad märkeffekt;	5,9 kW
Kravnivå enligt BBR18 (BFS 2011:6);	7,0 kW

1) Brukarrelaterade indata enligt "Indata för energiberäkningar i kontor och småhus", Boverket, oktober 2007

2) Beräknat enligt formel i "Energideklaration för byggnader - en regelsamling", Boverket februari 2007

3) Avser endast den beräknade byggnadens energianvändning, inte hela fastighetens energianvändning.

4) Exklusive hushållsöl, men inklusive driftel för fläktar, pumpar, etc

5) Delta motsvarar också husets preliminära beräknade värde för energideklarering av dess energianvändning.

Beräkningen har skett med marginal för variationer i tillverkningsprocess och variationer i "normalt brukande".

Vid en energimedveten användning bör verklig energianvändning kunna bli 10-20 % lägre än beräknat.

Vid ett energislösande beteende kan verklig energianvändning istället bli 10-20 % högre än beräknat.

6) Exklusive eleffekt till fläktar och cirkulationspumpar för värmdestribullon.

Beräkningshjälpmedlet är i huvudsak baserat på SS-EN ISO 13790 men med anpassning av defaultvärden till svenska förhållanden. Indata är i tillämpliga delar baserade på provningsresultat från EN-standarder för respektive typ av installation (EN-14511, EN-1148, EN-1151, EN-13141-3, -4, -7)

Beräkningen har gjorts av:

Eventuella kommentarer:

--

Utskrifts-	Ärendetyp
------------	-----------

ANSÖKAN

Lov (3 ex)

Enligt PR
inlämnat **EFTEF**

- ☒ Bygglöf
☐ Ändring av beviljat lov
☐ Bygglöf för tillfällig åtgärd till och med

- ☐ Rivningslov
☐ Marklov
☐ Bygglöf tidigare beviljat datum och §

Fastighet och byggherre

Fastighetsbeteckning		Fastighetens adress	
Byggherrens namn		Fastighetsägare (om annan än byggherren)	
Byggherrens adress (inkluderad adress, postnummer och postort)		Person-/org.nummer*	
Telefon bostad	Telefon arbete	Telefon mobil	e-post

* Personuppgifterna kommer att behandlas i Lerums kommuns datasystem. Mer information finns på hemsidan www.lerum.se**Byggnad**

Byggnadstyp					
☒ En-/tvåbostadshus	☐ Fritidshus	☐ Garage	☐ Förråd	☐ Kontorshus	☐ Flerbostadshus
☐ Affärshus	☐ Industribyggnad	Ange annan byggnad eller anläggning ☐			

Ärendets art

☒ Nybyggnad	☐ Till-/ombyggnad	☐ Fasadändring	☐ Ändrad användning	☐ Rivning
☐ Ange övrig åtgärd				

Bifogade handlingar

☒ Situationsplan	☒ Planlösning	☒ Fasadritning	☒ Sektionsritning
☐ Ange annat			

Uppgifter för bygglöf

Befintlig byggnadsarea	Nyttillkommen byggnadsarea <i>164 m²</i>	Total byggnadsarea
Takbeläggning/Kulör <i>Beläggningar</i>	Fönster/Material/Kulör <i>Trä/Alu vita</i>	Fasadbeklädnad/Kulör <i>Ljus träfasad</i>
VA-anslutning till ☒ Kommunalt VA ☐ Gemensamhetsanläggning ☐ Egen anläggning (avloppstillstånd bifogas)		
☒ Dagvatten ☐ Övrigt		

Postadress

Besöksadress

Telefon/ fax

Webb/ e-post

C
D

FÖRKLARINGSTEXT

HYVADRIK, SYMBOLER OCH FÖRKLARINGAR

BETÄNKNING INNEHÅLLS/INNEHÅLLS
LÖSNINGSFÄRDIG, SE GÄLLANDE KÖPEFÖRSLAG

FÖRBERED FÖR REDOVISAD INNEHÅLL

AVLOPPSSYSTEM

STUPRÖR

KLIMAT, INNEHÅLL

89

BRÄNNINGSHÖJD

DISKMASKIN

FASTA FÖRSTÄ, INNEHÅLL

FÄRDIGT GOLV

FÄRDIGT GOLV

FÖRSLAGEN SÖRREHÖJD

FÖRSLAGEN

GÄRDER

GENOMFÖRANDE TILLGÅNGSHÖJD

FÖR HANDELL RULLSTOL

HÖRSKÅP

HÄRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

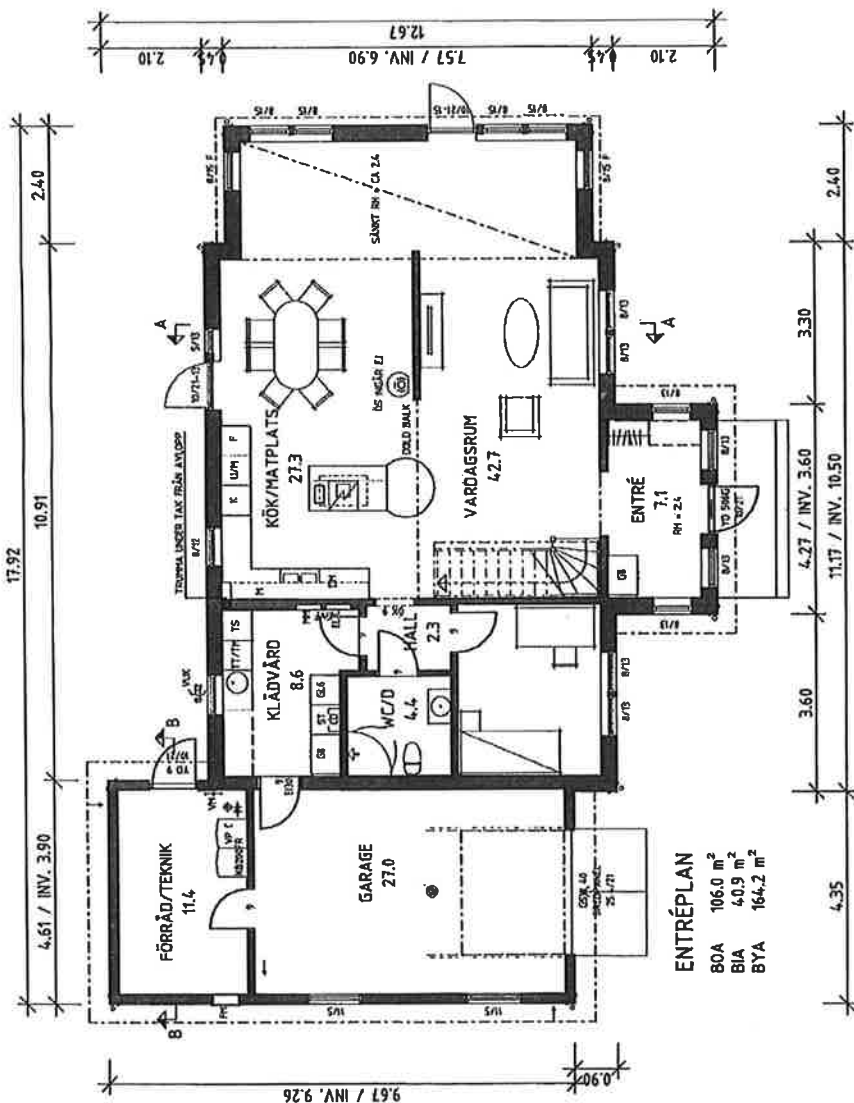
KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING

KÖRSTÄLLNING



ENKLARE KONSTRUKTIONSFÖRÄNDRINGAR KAN FÖREKOMMA EFTER PROJEKTERING.

EV. LEDNINGSSKAKT OCH TRUMHÖR FÖR VENTILATION OCH AVLOPP ÄR EJ REDOVISADE FÖRKLÄRNING FRÅGAR AV INSTALLATIONSRTNING.



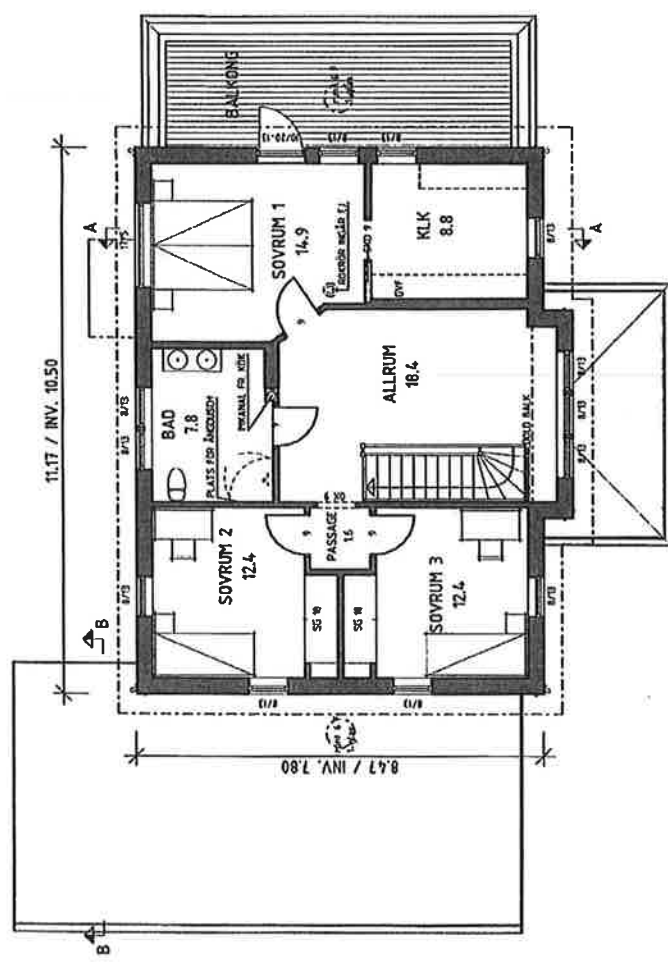
A3 420 x 297mm

REV DATUM ANORDNAN AVSR SÖ

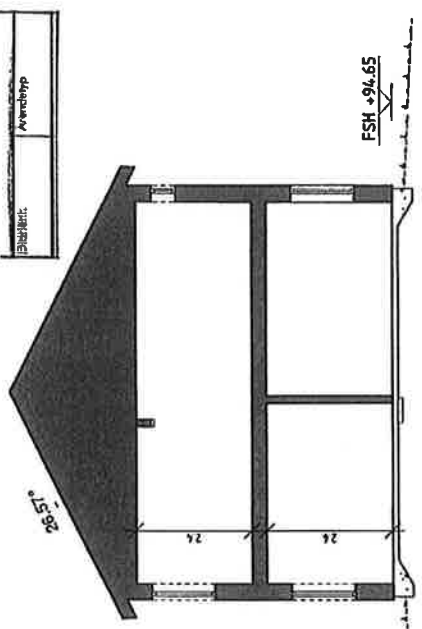
1:1

ENTRÉPLAN

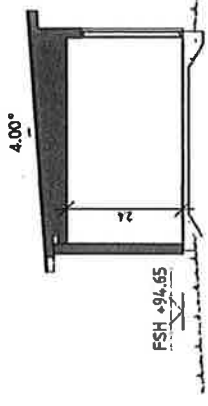
ENTRÉPLAN



ÖVERPLAN
BDA 84.2 m²



SEKTION A-A



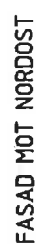
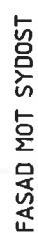
SEKTION B-B

ENKLARE KONSTRUKTIONSFÖRÄNDRINGAR KAN
FÖREKOMMA EFTER PROJEKTERING.

EV. LEDNINGSSCHAKT OCH TRUPPMOR FÖR
VENTILATION OCH AVLOPP ÄR EJ REDOVISADE.
FÖRLÄGGNING FRÅNGÅR AV INSTALLATIONSRTNING

BYG	BALK	ANDRÖGN	MSR	SD
-----	------	---------	-----	----

GRÄNSKAD	STENIG	ÖVERPLAN, SEKTIONER
----------	--------	---------------------



EV. LEDNINGSSCHAKT OCH TRUMMR FÖR
VENTILATION OCH AVLOPP ÄR EJ REDOVISADE.
FÖRLÄGGNING FRAMGÅR AV INSTALLATIONSRIKTNING.

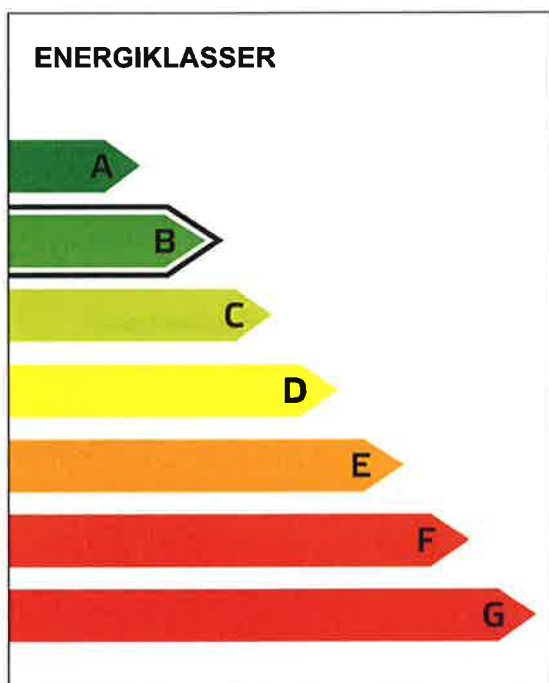


REV	DATUM	ANORDNUNG ANSEH	SCH
FASZINIER			
NAME			
			A06

Sammanfattning av

ENERGIDEKLARATION

Nybyggnadsår
Energideklarations-år



DENNA BYGGNADS
ENERGIKLASS

Energiprestanda:

34 kWh/m² och år

**Krav vid uppförande av
ny byggnad [jan 2012]:**

Energiklass C, 55 kWh/m² och år

Uppvärmningssystem:

Markvärmepump (el) och el
(direktverkande)

Radonmätning:

Inte utförd

Åtgärdsförslag:

Har inte lämnats

Energideklarationen är utförd av:

Energideklarationen är giltig till:

**Energideklarationen i sin helhet
finns hos byggnadens ägare.**

För mer information:

www.boverket.se/energideklaration

Sammanfattningen är upprättad enligt
Boverkets föreskrifter och allmänna råd
(2007:4) om energideklaration för byggnader.

Byggnaden - Identifikation

Län Västra Götaland		Kommun Lerum	O.B.S! Småhus i bostadsrätt ska deklarerars av bostadsrättsföreningen. ☒ Egna hem (privatägda småhus)	
Fastighetsbeteckning (anges utan kommunnamn)			Egen beteckning	
Husnummer 1	Prefix byggnadsid 6	Byggnadsid	Orsak till avvikelse Adressuppgifter är fel/saknas	
Adress		Postnummer	Postort Lerum	Huvudadress

Byggnaden - Egenskaper

Typkod 220 - Småhusenhet, helårsbostad för 1-2 familjer		Byggnadskategori En- och tvåbostadshus	
Byggnadens komplexitet ☒ Enkel ☐ Komplex		Byggnadstyp Friliggande	Nybyggnadsår 2013
Atemp mått värde (exkl. Avarmgarage) 202 m²	Verksamhet Fördela enligt nedan:		Procent av Atemp (exkl. Avarmgarage)
Finns installerad eleffekt >10 W/m² för uppvärmning och varmvattenproduktion ☒ Ja ☐ Nej	Bostäder (inkl. biarea, t.ex. trapphus och uppvärmd källare)		100
Övrig verksamhet - ange vad	Summa		100
Är byggnaden skyddad som byggnadsminne? ☒ Nej ☐ Ja enligt 3 kap KML ☐ Ja enligt SBM-förordningen			
Är byggnaden en sådan särskilt värdefull byggnad som avses i 8 kap 13 § PBL? ☒ Nej ☐ Ja, är utpekad i detaljplan eller områdesbestämmelser ☐ Ja, är utpekad i annan typ av dokument ☐ Ja, egen bedömning			

Energianvändning

Verklig förbrukning Vilken 12-månadsperiod avser energiuppgifterna? (ange första månaden i formatet ÅÅMM) 1307 - 1406				Beräknad förbrukning Beräknad energianvändning anges för nybyggda/andra byggnader utan mätbar förbrukning och normalårskorrigeras ej □																																																																															
Hur mycket energi har använts för värme och komfortkyla angivet år (ange mätt värde om möjligt)? Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade				Omvandlingsfaktorer för bränslen i tabellen nedan gäller om inte annat uppmätts:																																																																															
<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mätt värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fjärrvärme (1)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eldningsolja (2)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Naturgas, stadsgas (3)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ved (4)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flis/pellets/briketter (5)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Övrigt biobränsle (6)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El (vattenburen) (7)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El (direktverkande) (8)</td> <td>700</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El (luftburen) (9)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Markvärmepump (el) (10)</td> <td>5120</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Värmepump-frånluft (el) (11)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/luft (el) (12)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Värmepump-luft/vatten (el) (13)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)</td> <td>5820</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Varav energi till varmvattenberedning</td> <td>2000</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fjärrkyla (14)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Mätt värde	Fördelat värde	Fjärrvärme (1)		kWh		Eldningsolja (2)		kWh		Naturgas, stadsgas (3)		kWh		Ved (4)		kWh		Flis/pellets/briketter (5)		kWh		Övrigt biobränsle (6)		kWh		El (vattenburen) (7)		kWh		El (direktverkande) (8)	700	kWh		El (luftburen) (9)		kWh		Markvärmepump (el) (10)	5120	kWh		Värmepump-frånluft (el) (11)		kWh		Värmepump-luft/luft (el) (12)		kWh		Värmepump-luft/vatten (el) (13)		kWh		Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)	5820	kWh		Varav energi till varmvattenberedning	2000	kWh		Fjärrkyla (14)		kWh		<table border="0"> <tbody> <tr> <td>Eldningsolja</td> <td>10 000 kWh/m³</td> </tr> <tr> <td>Naturgas</td> <td>11 000 kWh/1 000 m³ (effektivt värmevärde)</td> </tr> <tr> <td>Stadsgas</td> <td>4 600 kWh/1 000 m³</td> </tr> <tr> <td>Pellets</td> <td>4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt</td> </tr> </tbody> </table> Källa: Energimyndigheten För övriga biobränsle varierar värmevärdet beroende av sammansättning och fukthalt. Det är expertens ansvar att omräkna bränslets vikt eller volym till energi på ett korrekt sätt.				Eldningsolja	10 000 kWh/m³	Naturgas	11 000 kWh/1 000 m³ (effektivt värmevärde)	Stadsgas	4 600 kWh/1 000 m³	Pellets	4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt
		Mätt värde	Fördelat värde																																																																																
Fjärrvärme (1)		kWh																																																																																	
Eldningsolja (2)		kWh																																																																																	
Naturgas, stadsgas (3)		kWh																																																																																	
Ved (4)		kWh																																																																																	
Flis/pellets/briketter (5)		kWh																																																																																	
Övrigt biobränsle (6)		kWh																																																																																	
El (vattenburen) (7)		kWh																																																																																	
El (direktverkande) (8)	700	kWh																																																																																	
El (luftburen) (9)		kWh																																																																																	
Markvärmepump (el) (10)	5120	kWh																																																																																	
Värmepump-frånluft (el) (11)		kWh																																																																																	
Värmepump-luft/luft (el) (12)		kWh																																																																																	
Värmepump-luft/vatten (el) (13)		kWh																																																																																	
Energi för uppvärmning och varmvatten¹ (Σ1)	5820	kWh																																																																																	
Varav energi till varmvattenberedning	2000	kWh																																																																																	
Fjärrkyla (14)		kWh																																																																																	
Eldningsolja	10 000 kWh/m³																																																																																		
Naturgas	11 000 kWh/1 000 m³ (effektivt värmevärde)																																																																																		
Stadsgas	4 600 kWh/1 000 m³																																																																																		
Pellets	4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt																																																																																		
				Övrig el (ange mätt värde om möjligt) Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade																																																																															
				<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Mätt värde</th> <th>Fördelat värde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fastighetsel² (15)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hushållsel³ (16)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verksamhetsel⁴ (17)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El för komfortkyla (18)</td> <td></td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tillägg komfortkyla⁵ (19)</td> <td>0</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)</td> <td>5820</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)</td> <td>5820</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Mätt värde	Fördelat värde	Fastighetsel ² (15)		kWh		Hushållsel ³ (16)		kWh		Verksamhetsel ⁴ (17)		kWh		El för komfortkyla (18)		kWh		Tillägg komfortkyla ⁵ (19)	0	kWh		Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)	5820	kWh		Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)	5820	kWh																																													
		Mätt värde	Fördelat värde																																																																																
Fastighetsel ² (15)		kWh																																																																																	
Hushållsel ³ (16)		kWh																																																																																	
Verksamhetsel ⁴ (17)		kWh																																																																																	
El för komfortkyla (18)		kWh																																																																																	
Tillägg komfortkyla ⁵ (19)	0	kWh																																																																																	
Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)	5820	kWh																																																																																	
Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)	5820	kWh																																																																																	
Finns solvärme? ☐ Ja ☒ Nej				Ange solfångararea m²																																																																															
Beräknad energiproduktion kWh/år																																																																																			
Finns solcellssystem? ☐ Ja ☒ Nej				Ange solcellsarea m²																																																																															
Beräknad elproduktion kWh/år																																																																																			
Ort (graddagar)		Normalårskorrigerat värde (graddagar)		Ort (Energi-Index)		Normalårskorrigerat värde (Energi-Index) ⁸																																																																													
		6721 kWh				6908 kWh																																																																													
Energiprestanda		...varav el		Referensvärde 1 (enligt nybyggnadskrav)		Referensvärde 2 (statistiskt intervall)																																																																													
34 kWh/m², år		34 kWh/m², år		55 kWh/m², år		70 - 86 kWh/m², år																																																																													

¹ Summa 1-13 (Σ1)

² Den el som ingår i fastighetsenergin

³ Den el som ingår i hushållsenergin

⁴ Den el som ingår i verksamhetsenergin

⁵ Beräkning av värdet sker med utgångspunkt i vilket energislag och typ av kylsystem som används (se Boverkets byggregler, BFS 2008:20 och BFS 2011:6)

⁶ Enligt definition i Boverkets byggregler (Summa 1-15, 18-19 (Σ3))

⁷ Den el som ingår i byggnadens energianvändning (Summa 7-13,15,18-19 (Σ4))

⁸ Underlag för energiprestanda

Uppgifter om ventilationskontroll

Finns det krav på återkommande ventilationskontroll i byggnaden?				☐ Ja	☒ Nej
Typ av ventilationssystem	☐ FTX	☐ FT	☐ F med återvinning		
	☒ F	☐ Självdrag			

Uppgifter om luftkonditioneringssystem

Finns luftkonditioneringssystem med nominell kyleffekt större än 12kW?	☐ Ja	☒ Nej
--	--------------------------	--------------------------------------

Uppgifter om radon

Är radonhalten mätt?	☐ Ja	☒ Nej
----------------------	--------------------------	--------------------------------------

Utförda energieffektiviseringsåtgärder sedan föregående energideklaration

Rekommendationer om kostnadseffektiva åtgärder

Övrigt

Har byggnaden deklarerats tidigare?	☐ Ja ☒ Nej
Har byggnaden besiktigats på plats?	Vid nej, vilket undantag åberopas (§ 6) SFS 2012:400
☒ Ja ☐ Nej	Kommentar Enligt gällande lagar och förordningar. Besiktning utförd

Annat arbete med hänvisning till hälsa och miljö som utförts på byggnaden, t.ex. miljöklassning, enkäter eller kommentarer till energideklarationsuppgifterna
Energiprestanda är baserad på uppgifter ifrån bergvärmepumpens elmätare med ett ytterligare tillägg på 700 kWh för uppvärmning av badrummet på övervåningen.

Expert

Förnamn	Efternamn		
Datum för godkännande	E-postadress		
Certifikatnummer	Certifieringsorgan	Behörighetsnivå	
	rt	Normal	
Företag			

Annex VI Input data and energy performance for house 6

Anonymized input data, façade drawings and calculation results for

- energy performance calculation for the building permit (Swedish: energiberäkning)
- energy performance certificate (Swedish: energideklaration)

hus med berg-/markvärmepump och F-ventilation

Data ifyllde av
Datum

Fri textruta/kommentarer:

Beräkningen är utförd utan ev. komfortkvia.
Beräkningen är utförd med U-värden: Yttervägg: 0,14, Ryggåslak: 0,11 Vindsbjälklag: 0,09

INDATA

Allmänt	Värmeproduktion	Nilba 1245-S
Hustillverkare:	P vp värme, 0/35°C	6100 (W)
Husmodell:	COP, värme, 0/35°C	4,51 (-)
Beställningsnummer:	P vp värme, 0/45°C	5210 (W)
Ordernummer:	COP, värme, 0/45°C	3,58 (-)
Husets placering/ort:	Markvärmepump	nej
Klimatzon:	Kollektorstorlek	100 (%)
Fastighetsbeteckning:	Superheator, varmvatten	nej
Adress:	A-klassad brinepump	ja
Köpare:	Tomgångseffekt, el	100 (W)
	Placering utanför klimatskal	nej
Defaultvärden	Installerad elleffekt	5326 (W)
Trum, medel, uppv.säsong	Värmedistribution	
Personvärme, specifik	A-klassad cirk.pumpar	ja
Närvarotid, medel	Pel cirk.pump, medel	113 (W)
Varmvattenanv. specifik	Återkopplad reglering	ja
Antal personer	Vattenburen golvvärme	188,4 (m²)
Byggnad	Resurseffektiva blandare	ja
T _{ext} , medel	Ventilation	F
DVUT, 1-dygn (24 h)	VBX-/FLM-värmeåterv.	nej
DVUT, 2-dygn (48 h)	A-klassad cirk.pump	nej
DVUT, 3-dygn (72 h)	Pel cirk.pump, medel	0 (W)
DVUT, 4-dygn (96 h)	Eleffektiv ventilation	nej
Tidskonstant (τ)	Pel fläkt(ar), medel	80 (W)
DVUT, aktuell	Luftflöde, medel	66,4 (l/s)
A _{temp}	Normaldrift	
A _{geringe}	Pel fläkt(ar)	80 (W)
A _{tem, total}	Spec. luftflöde	0,36 (l/s/m²)
A _{tem, byggnadskal}	Luftflöde	66,4 (l/s)
A _{coolingplate}	SFP	1,2 (W/l/s)
U _m	Reducerat flöde	nej
U _{ext}	Frånvarotid	0 (h/dygn)
Värmeeffektbehov vid DVUT	Pel fläkt(ar)	45 (W)
Lufttäthet q ₅₀	Spec. luftflöde	0,10 (l/s/m²)
Avskärmning från vind	Luftflöde	18,6 (l/s)
Passiv sollinstrålning	Spälfäkt/-kåpa	F200
q infiltration, medel	Luftflöde, forcerat	80 (l/s)
q infiltration, normaldrift	Pel, forcerat	70 (W)
q infiltration, red. flöde	Drifttid	1,0 (h/dygn)

Direktvärme, komplement

Elektriska handduktorkar	0	st
temostat och/eller timer	nej	
årlig energianvändning	0	(kWh/år)
Elgolvvärme (badrum/hall)	0,0	m²
temostat och/eller timer	nej	
årlig energianvändning	0	(kWh/år)
Märkeffekt direktvärme	0	(W)
Annan specifik elförbrukare	0	(kWh/år)
varav intern värmeavgivning	0	(%)

UTDATA

E hushållsel	6309	(kWh/år)
E ut värmesystem	13893	(kWh/år)
E varmvattenanv.	3482	(kWh/år)
E värmeläckage VVB	2321	(kWh/år)
E el fläktar	721	(kWh/år)
E el cirk.pump, värmedistr.	715	(kWh/år)
E el cirk.pump, VBX/FLM-modul	0	(kWh/år)
E el vp kompressor+brinepump	4173	(kWh/år)
E elpatron, tillskott	0	(kWh/år)
E direktvärme, komplement	0	(kWh/år)
E annan specifik elförbrukare	0	(kWh/år)
E köpt energi (exkl. hushållsel)	6610	(kWh/år)
E köpt energi totalt	12518	(kWh/år)
E energianvändning värmesyst.	21133	(kWh/år)
E energianvändning totalt	28041	(kWh/år)
E energibesparing värmepump	15523	(kWh/år)
Specifik energianvändning	30,1	(kWh/m²/år)
Krävnivå i BBR18 (BFS 2011:6)	55	(kWh/m²/år)
P el max vp kompr.+brinepump	1,34	(kW)
P elpatron, max, dim	0,00	(kW)
P direktvärme	0,00	(kW)
Dim. elleffekt för uppvärmning	1,34	(kW)
Installerad elleffekt, totalt	5,33	(kW)
Krävnivå i BBR18 (BFS 2011:6)	5,91	(kW)

Diorient.

Ärendets

Beräkning av specifik energianvändning för hus med bergvärmepump och F-ventilation

Beräkningen avser: Husmodell:
Beställningsnummer:
Ordernummer:
Husets placering/ort: Lerums Kommun
Klimatzon: III
Fastighetsbeteckning:
Adress:
Köpare:

För att uppfylla de krav som Boverkets byggregler ställer på energianvändningen, enligt avsnitt 9 i BBR18 (BFS 2011:6), har vid projektering och beräkning följande allmänna indata använts för att representera "normalt brukande":

- inomhustemperatur; 21 °C, under uppvärmningssäsongen
- tappvarmvattenanvändning; 14 m³/person och år (60 °C)
- personvärme; 80 W/person, närvarotid 14 h/dygn¹

För det aktuella huset har vidare följande specifika indata använts:

- antal personer; 4 st
- hushållsel; 6909 kWh/år²
- årsmedeltemperatur, ute; 6,4 °C
- tempererad golvarca; 186 m²
- medelluftflöde; 66,4 l/s

Vidare har fabrikantdata för följande installationer använts:

Mark-/bergvärmepump typ; Nibe 1245-6
Frånluftsläkt-/aggregat typ; F
Spisfläkt-/kåpa typ; F200

Beräkningen har gett följande resultat:

Totalt levererad/köpt elenergi ³ ;	12518 kWh/år
Energianvändning ⁴ ;	5610 kWh/år
Specifik energianvändning ^{4,5} ;	30 kWh/m ² per år
Kravnivå enligt BBR18 (BFS 2011:6);	55 kWh/m ² per år
Dim. effektförbehov för uppvärmning ⁶ ;	1,3 kW
Installerad märkeffekt;	5,3 kW
Kravnivå enligt BBR18 (BFS 2011:6);	5,9 kW

1) Brukarrelaterade indata enligt "Indata för energiberäkningar i kontor och småhus", Boverket, oktober 2007

2) Beräknat enligt formel i "Energideklaration för byggnader - en regelsamling", Boverket februari 2007

3) Avser endast den beräknade byggnadens energianvändning, inte hela fastighetens energianvändning.

4) Exklusive hushållsel, men inklusive driftel för fläktar, pumpar, etc.

5) Detta motsvarar också husets preliminära beräknade värde för energideklarering av dess energianvändning.

Beräkningen har skett med marginal för variationer i tillverkningsprocess och variationer i "normalt brukande".

Vid en energimedveten användning bör verklig energianvändning kunna bli 10-20 % lägre än beräknat.

Vid ett energislösande beteende kan verklig energianvändning istället bli 10-20 % högre, eller mer.

6) Exklusive effekter till fläktar och cirkulationspumpar för värmefördistribution.

Beräkningen har gjorts med beräkningshjälpmedel som framtagits av SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut på uppdrag av TMF, Trä och Möbelindustriförbundet, för trähustillverkande medlemmar inom TMF. Beräkningshjälpmedlet är i huvudsak baserat på SS-EN ISO 13790 men med anpassning av defaultvärden till svenska förhållanden. Indata är i tillämpliga delar baserade på provningsresultat från EN-standarder för respektive typ av installation (EN-14511, EN-1148, EN-1151, EN-13141-3, -4, -7)

Beräkningen har gjorts av:



TMF Energi version 2.3

Eventuella kommentarer:

Beräkningen är utförd utan ev. komfortkylla.

Beräkningen är utförd med U-värden: Yttervägg: 0,14, Ryggstak: 0,11 Vindbjälklag: 0,09

ANSÖKAN

Enligt PBL 2010:900
inlämnat **EFTER** :

Samhällsbyggnad

- ☒ Bygglov
☐ Ändring av beviljat lov
☐ Bygglov för tillfällig åtgärd till och med

- ☒ Rivningslov
☐ Marklov
☐ Bygglov tidigare beviljat datum och §

Fastighet och byggherre

Dokument

Anmälning

Fastighetsbeteckning		Fastighetens adress	
Byggherrens namn		Fastighetsägare (om annan än byggherren)	
Byggherrens adress fullständiga adress, postnummer och postort			Person-/org.nummer*
Telefon bostad	Telefon arbete	Telefon mobil	Andra

* Personuppgifterna kommer att behandlas i Lerums kommuns datasystem. Mer information finns på hemsidan www.lerum.se

Byggnad

Byggnadstyp			
☒ En-/tvåbostadshus	☐ Fritidshus	☐ Garage	☐ Förråd
☐ Affärshus	☐ Industribyggnad	☐ Kontorshus	☐ Flerbostadshus
Ange annan byggnad eller anläggning			
☐			

Ärendets art

☒ Nybyggnad	☐ Till-/ombyggnad	☐ Fasadändring	☐ Ändrad användning	☒ Rivning
☐ Ange övrig åtgärd				

Bifogade handlingar

☒ Situationsplan	☒ Planlösning	☒ Fasadritning	☒ Sektionsritning
☒ Ange annat ENERGIBALANSBERÄKNING			

Uppgifter för bygglov

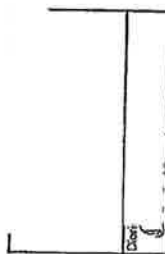
Befintlig byggnadsarea	Nyttillkommen byggnadsarea	Total byggnadsarea
	169.9 kvm inkl. Balkong	
Takbegränsning/Kulör	Fönster/Material/Kulör	Fasadbegränsning/Kulör
x Papp svart	x 3 Glas Trä vit	x Trä Grå Falspanel
VA-anslutning till		
☒ Kommunalt VA	☐ Gemensamhetsanläggning	☐ Egen anläggning (avloppstillstånd bifogas)
☒ Dagvatten		
☐ Övrigt		

Postadress

Besöksadress

Telefon/ fax

Webb/ e-post



BET	ANT	ANDRINGSÄNSWER	DATUM	SIGN
BYGGLOVSHANDLING				
NYBYGGNAD VILLA				
FASADER				
HANDLAGGARE				
ANSVARIG				
SKALA 1:100				
BET				

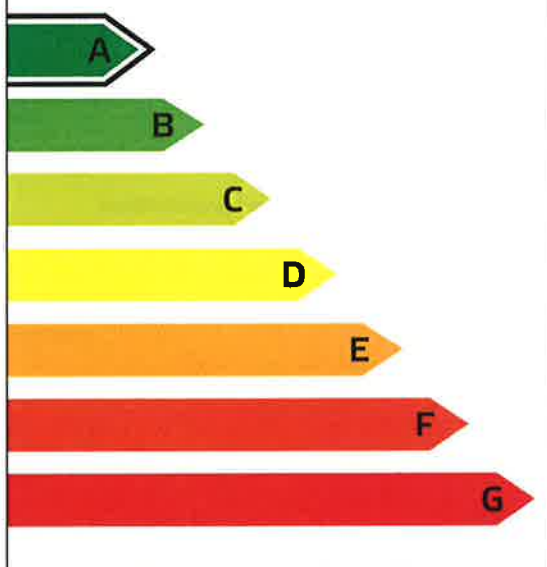
Sammanfattning av

ENERGIDEKLARATION

Nybyggnadsår

Energideklarations-ID:

ENERGIKLASSER



DENNA BYGGNADS
ENERGIKLASS

Energiprestanda:

22 kWh/m² och år

**Krav vid uppförande av
ny byggnad [jan 2012]:**

Energiklass C, 55 kWh/m² och år

Uppvärmningssystem:

Markvärmepump (el)

Radonmätning:

Inte utförd

Åtgärdsförslag:

Har inte lämnats

Energideklarationen är utförd av:

Energideklarationen är giltig till:

Energideklarationen i sin helhet
finns hos byggnadens ägare.

För mer information:

www.boverket.se/energideklaration

Sammanfattningen är upprättad enligt
Boverkets föreskrifter och allmänna råd
(2007:4) om energideklaration för byggnader.

Byggnaden - Identifikation

Län Västra Götaland		Kommun Lerum	O.B.S! Småhus i bostadsrätt ska deklarerars av bostadsrättsföreningen. ☒ Egna hem (privatägda småhus)	
Fastighetsbeteckning (anges utan kommunnamn)			Egen beteckning	
Husnummer 1	Prefix byggnadsid 1	Byggnadsid	Orsak till avvikelse Adressuppgifter är fel/saknas ☐	
Adress		Postnummer	Postort	Huvudadress ☐

Byggnaden - Egenskaper

Typkod 221 - Småhusenhet, fritidsbostad för 1-2 familjer		Byggnadskategori En- och tvåbostadshus	
Byggnadens komplexitet ☒ Enkel ☐ Komplex		Byggnadstyp Friliggande	Nybyggnadsår 2012
Atemp mätt värde (exkl. Avarmgarage) 185 m ²	Verksamhet Fördela enligt nedan:		
Finns installerad eleffekt >10 W/m ² för uppvärmning och varmvattenproduktion ☒ Ja ☐ Nej	Bostäder (inkl. biarea, t.ex. trapphus och uppvärmd källare) 100		
Övrig verksamhet - ange vad	Summa 100		
Är byggnaden skyddad som byggnadsminne? ☒ Nej ☐ Ja enligt 3 kap KML ☐ Ja enligt SBM-förordningen			
Är byggnaden en sådan särskilt värdefull byggnad som avses i 8 kap 13 § PBL? ☒ Nej ☐ Ja, är utpekad i detaljplan eller områdesbestämmelser ☐ Ja, är utpekad i annan typ av dokument ☐ Ja, egen bedömning			

Energianvändning

Verklig förbrukning Vilken 12-månadsperiod avser energiuppgifterna? (ange första månaden i formatet ÅÅMM) 1301 - 1312				Beräknad förbrukning Beräknad energianvändning anges för nybyggda/andra byggnader utan mätbar förbrukning och normalårskorrigeras ej ☐			
Hur mycket energi har använts för värme och komfortkyla angivet år (ange mätt värde om möjligt)? Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade				Omvandlingsfaktorer för bränslen i tabellen nedan gäller om inte annat uppmätts:			
		Mätt värde	Fördelat värde	Eldningsolja	10 000 kWh/m³		
				Naturgas	11 000 kWh/1 000 m³ (effektivt värmevärde)		
				Stadsgas	4 600 kWh/1 000 m³		
				Pellets	4 500-5 000 kWh/ton, beroende av träslag och fukthalt		
				Källa För övriga biobränsle varierar värmevärdet beroende av sammansättning och fukthalt. Det är expertens ansvar att omräkna bränslets vikt eller volym till energi på ett korrekt sätt.			
				Övrig el (ange mätt värde om möjligt) Angivna värden ska inte vara normalårskorrigerade			
						Mätt värde Fördelat värde	
				Fastighetsel² (15)			
				Hushållsel³ (16)	4338		
				Verksamhetsel⁴ (17)			
				El för komfortkyla (18)			
				Tillägg komfortkyla⁵ (19)	0		
				Byggnadens energianvändning⁶ (Σ3)	3800		
				Byggnadens elanvändning⁷ (Σ4)	3800		
Finns solvärme? ☐ Ja ☒ Nej				Ange solfångararea m²		Beräknad energiproduktion kWh/år	
Finns solcellssystem? ☐ Ja ☒ Nej				Ange solcellsarea m²		Beräknad elproduktion kWh/år	
Ort (graddagar)		Normalårskorrigerat värde (graddagar)		Ort (Energi-Index)		Normalårskorrigerat värde (Energi-Index)⁸	
		3913 kWh				4014 kWh	
Energiprestanda		...varav el		Referensvärde 1 (enligt nybyggnadskrav)		Referensvärde 2 (statistiskt intervall)	
22 kWh/m² ,år		22 kWh/m² ,år		55 kWh/m² ,år		65 - 79 kWh/m² ,år	

¹ Summa 1-13 (Σ1)

² Den el som ingår i fastighetsenergin

³ Den el som ingår i hushållsenergin

⁴ Den el som ingår i verksamhetsenergin

⁵ Beräkning av värdet sker med utgångspunkt i vilket energislag och typ av kylsystem som används (se Boverkets byggregler, BFS 2008:20 och BFS 2011:6)

⁶ Enligt definition i Boverkets byggregler (Summa 1-15, 18-19 (Σ3))

⁷ Den el som ingår i byggnadens energianvändning (Summa 7-13,15,18-19 (Σ4))

⁸ Underlag för energiprestanda

Uppgifter om ventilationskontroll

Finns det krav på återkommande ventilationskontroll i byggnaden?				☐ Ja	☒ Nej
Typ av ventilationssystem	☐ FTX	☐ FT	☐ F med återvinning		
	☒ F	☐ Självdrag			

Uppgifter om luftkonditioneringssystem

Finns luftkonditioneringssystem med nominell kyleffekt större än 12kW?	☐ Ja	☒ Nej
--	--------------------------	--------------------------------------

Uppgifter om radon

Är radonhalten mätt?	☐ Ja	☒ Nej
----------------------	--------------------------	--------------------------------------

Utförda energieffektiviseringsåtgärder sedan föregående energideklaration

Rekommendationer om kostnadseffektiva åtgärder

Övrigt

Har byggnaden deklarerats tidigare?		☐ Ja ☒ Nej
Har byggnaden besiktigats på plats?	Vid nej, vilket undantag åberopas (§ 6) SFS 2012:400 	
☒ Ja ☐ Nej	Kommentar En besiktning har utförts för att utreda möjligheten att rekommendera kostnadseffektiva energiåtgärder.	

Annat arbete med hänvisning till hälsa och miljö som utförts på byggnaden, t.ex. miljöklassning, enkäter eller kommentarer till energideklarationsuppgifterna
Total angiven energianvändning för aktuell period är 8138 kWh el. Fyra boende i byggnaden. Brukarbeteendet har stor inverkan på den totala energianvändningen och kan därför skilja sig beroende på faktorer som bland annat antal boende, inomhustemperatur, konsumtion av varmvatten och hushållsel.

Kontrollorgan och tekniskt ansvarig

Akrediterat företag	Organisationsnummer	Akrediteringsnummer
Förnamn	Efternamn	E-postadress

Expert

Förnamn	Efternamn
Datum för godkännande	E-postadress

Annex VII Building characteristics and input data for energy use calculation

The calculated energy use for a single family house presented in the report is done using the input data presented in this appendix. It is a new single family house (built in 2012) constructed in Lerum municipality with light-weight wooden construction with a wooden façade, concrete tiles on the roof and windows with wooden frame. The house is heated by ground source heat pump with an exhaust air to water heat exchanger added to the system. The façade of the building is presented in Fig. 1, a section is presented in Fig. 2, and the characteristics used in the calculation report in the building permit application is presented in Table 1.



Fig. 1 Façade drawings. Left: towards south east. Right: towards north east.

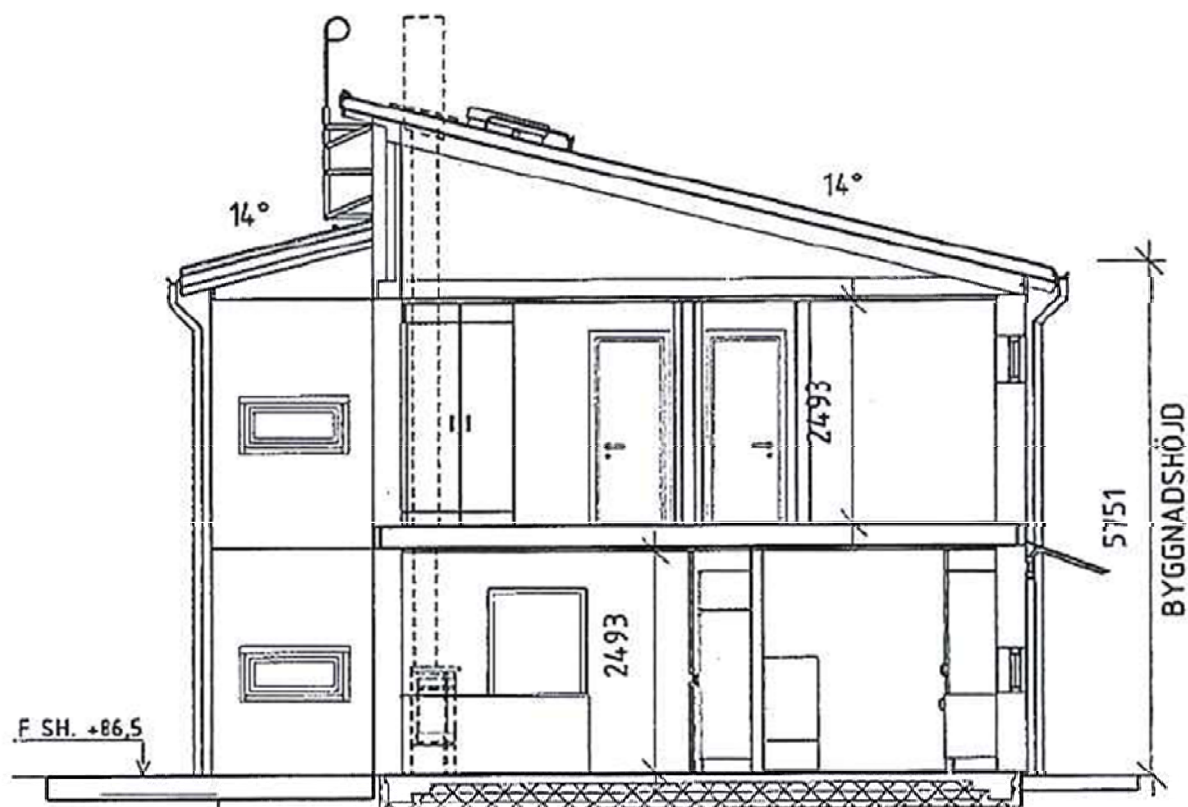


Fig. 2 Section of the house.

Table 1 Characteristics and input data for the single family house (from the calculation report in the building permit application).

Occupants' profile	Indoor temperature	21°C	Heating system	Power heat 0/35°C	6 100 W
	Number of occupants	4		COP heat 0/35°C	4.51
	Person heat	80 W/pers		Power heat 0/45°C	5 210 W
	Presence	14 h/day		COP heat 0/45°C	3.58
	Hot water use	14 m³/pers		Elec. Power installed	5 413 W
Climate data	Avg. outdoor temperature	8°C		Circulation pump power	66 W
	Building time constant	17 h		Floor heating	87.7 m²
	Design outdoor temp	-14.8°C			
Building characteristics	Floor height	2.55 m	Ventilation system	Circulation pump power	25 W
	Heated floor area	175.4 m²		Fan power, normal	61 W
	Ground floor/roof area	87.7 m²		Air flow, normal	61.4 l/s
	Window and door area	45.8 m²		Spec. air flow, normal	0.35 l/(s m²)
	Building envelope	393.6 m²		Fan power, reduced	26 W
	U-value roof	0.098 W/(m²K)		Air flow, reduced	17.5 l/s
	U-value wall	0.16 W/(m²K)		Spec. air flow, reduced	0.1 l/(s m²)
	U-value floor	0.105 W/(m²K)		Air flow kitchen fan	92 l/s
	Thermal bridges	11.1 W/K		Power kitchen fan	65 W
	Average U-value	0.295 W/(m²K)			
	Air tightness (50 Pa)	0.4 l/(s m²)			
	Air leakage	0.3 l/s			

QUALICheck

Project Partners

