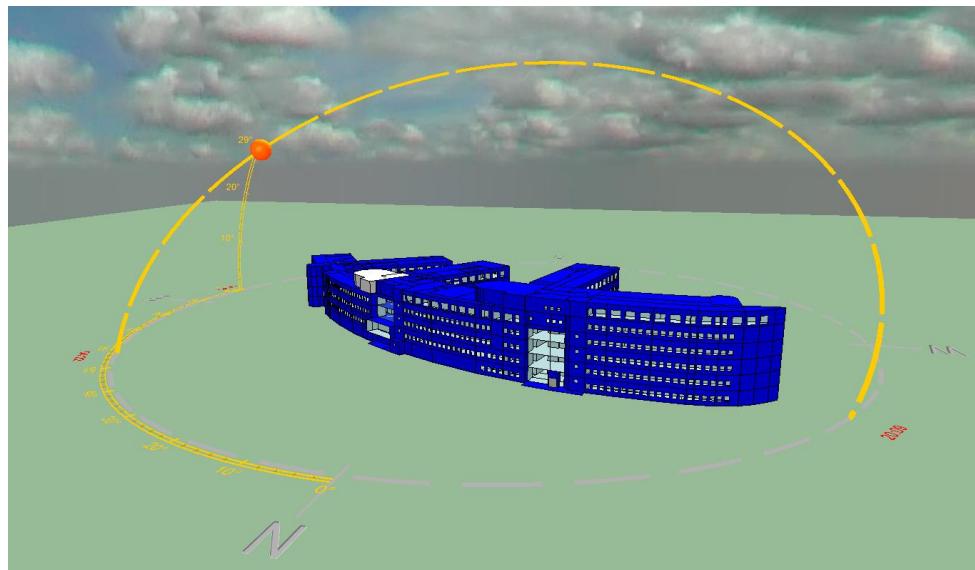




## Lyngby Port

### Energy efficiency improvements according to Total Concept method



**Ordered by:** Nordea Ejendomme  
**Project carried out by:** Ramboll Denmark A/S – PALK, CHEB, MBRU  
**Date:** 31.08.2015 (revision 09.09.2015)

This report template has been developed as part of the project “The Total Concept method for major reduction of energy use in non-residential buildings”, supported by Intelligent Energy Europe Programme. Contract number: IEE/13/613/SI2.675832  
Project webpage: [www.totalconcept.info](http://www.totalconcept.info)

Version 1.1- October 2014



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

#### **Disclaimer**

*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 EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.*

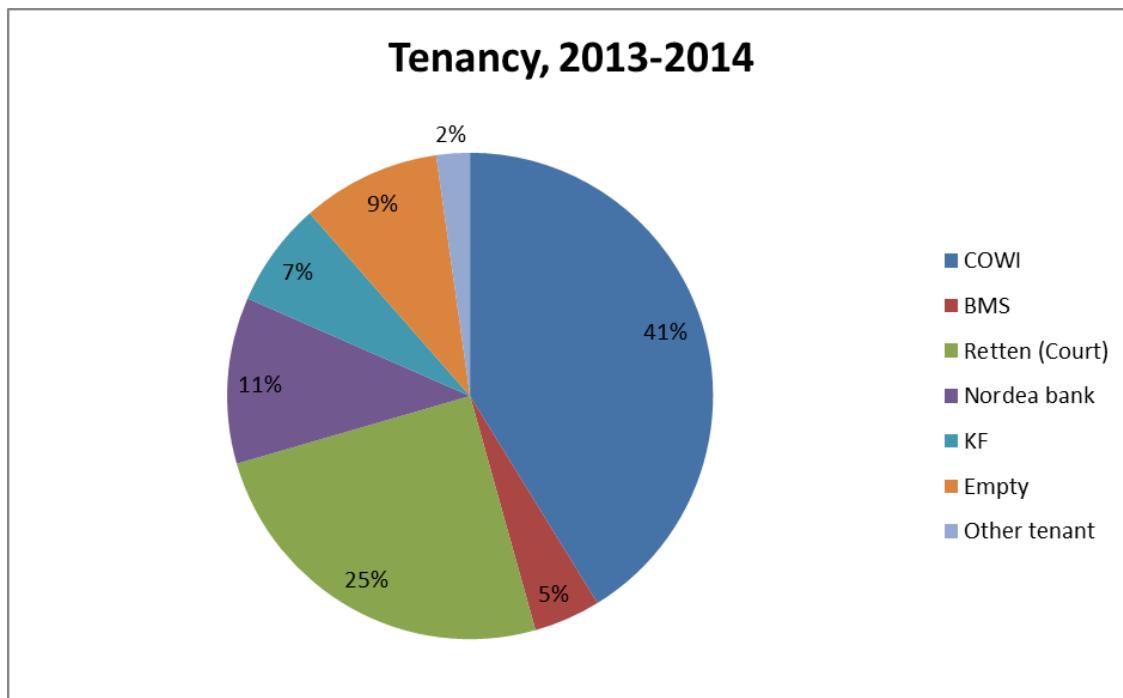
## Table of content

1	Background .....	5
2	Project scope and methodology.....	5
3	Current situation with the building and its technical systems .....	7
3.1	Building and its layout.....	7
3.2	The use of the building.....	11
3.3	Indoor climate.....	12
3.5	Building envelope.....	12
3.4	Technical systems.....	13
3.4.1	Ventilation .....	13
3.4.2	Heating .....	14
3.4.3	Cooling .....	14
3.4.4	Set points .....	15
3.4.5	Lighting .....	16
3.4.6	Equipment.....	18
3.4.7	Water supply and domestic hot water.....	18
3.4.8	Control and monitoring system(s) for technical installations.....	18
4	Energy and resource use.....	19
4.1	Energy and resource use statistics .....	19
4.2	Energy end-users .....	20
4.3	Baseline for energy performance improvements .....	23
	Case 0 – Existing Building .....	23
	B0 - Baseline for energy performance improvements .....	23
5.	Identified energy saving measures .....	26
	Following measures are not seen as potential energy saving measures .....	26
5.1	Measure B1 - Conversion of natural gas boilers to district heating .....	27
	Description of concept and technical assumptions.....	27
	Results - energy .....	27
	Results - economy .....	27
	Additional comments .....	27
5.2	Measure B2 - Replacement of existing cooling machine .....	28
	Description of concept and technical assumptions.....	28
	Results - energy .....	28
	Results - economy .....	28
	Additional comments .....	28

5.3	Measure B3 – Insulating ventilation ducts in the shafts .....	29
	Description of concept and technical assumptions .....	29
	Results - energy.....	29
	Results - economy.....	29
	Additional comments .....	29
5.4	Measure B4 - Replacement of fans in ventilation units.....	30
	Description of concept and technical assumptions .....	30
	Results - energy.....	30
	Results - economy.....	30
	Additional comments .....	30
5.5	Measure B5 - Optimization of BMS system, including heating, lighting, ventilation and solar shading. ....	31
	Description of concept and technical assumptions .....	31
	Results - energy.....	31
	Results - economy.....	31
	Additional comments .....	31
5.6	Measure B6 - Lighting sensors in toilets, corridors and technical rooms. ....	32
	Description of concept and technical assumptions .....	32
	Results - energy.....	32
	Results - economy.....	32
	Additional comments .....	32
5.7	Measure B7 – Photovoltaic .....	33
	Description of concept and technical assumptions .....	33
	Results - energy.....	34
	Results - economy.....	34
	Additional comments .....	34
5.7	Measure B8 – Replacing existing windows and solar shading .....	35
	Description of concept and technical assumptions .....	35
	Results - energy.....	36
	Results - economy.....	36
	Additional comments .....	36
6	Action package based on Total Concept method.....	37
6.1	Input data for profitability calculations.....	38
6.2	Results.....	39
7	Conclusions.....	42
	Appendix 1. Input data for energy simulations.....	43
	Appendix 2. Input data for energy saving measures .....	43

## 1 Background

The office building Lyngby Port, with several tenants, is being prepared for a new tenant in larger parts of the building. It is expected that there will be a general change from cell offices to more open office areas, supporting a higher number of employees.



**Figure 1 Tenancy in the analysed period 2013-2014**

With a coming renovation it is attractive to look at potential energy saving measures which can be implemented in connection with this, thereby obtaining a better energy-attractiveness of the building.

The owner of the property is Nordea Ejendomme.

## 2 Project scope and methodology

The aim of this project has been to carry out Step 1 of the Total Concept method<sup>1</sup> and form a package of measures for energy efficiency improvements in the Lyngby Port building.

The work is based on the following key activities included to the Step 1 of the Total Concept method:

- Gathering of basic information about the building and compiling technical data.

---

<sup>1</sup> Details of the Total Concept method can be found from: "The Total Concept method. Guidebook for implementation and quality assurance". 2014, [www.totalconcept.info](http://www.totalconcept.info)

- Energy audit and identification of energy saving measures.
- Investment cost estimations.
- Energy calculations.
- Profitability calculations and the creation of an action package.

Following background information received from Nordea Ejendomme and from the auditing on site has been used in this project:

- Building drawings (architectural drawings, structural drawings, HVAC drawings)
- Building permit documents
- Operating and maintenance instructions
- Access to the BMS system to get the operating parameters of the HVAC systems
- Monthly energy statistics for district heating for the period 2013 and 2014 (e.g. measured values and/or values corrected to normal year)
- Monthly energy statistics for electricity for building operation for the period 2013 and 2014
- Monthly energy statistics for electricity for the different tenants for the period 2013 and 2014
- Annual statistics for water use for the period 2013 and 2014
- Report from building energy certification
- Interviews with the tenants, buildings' technical manager and property manager

An energy audit has been carried out on site by Pawel Krawczyk in the period January 8<sup>th</sup> 2015 and April 15<sup>th</sup> 2015

An energy balance of the building has been simulated with the help of the simulation tool IES-VE. The investment cost calculations are based on Pawel Krawczyk.

The report is divided into the following sections:

- Current situation of the building and its technical systems  
*Summary of the current situation of the building, building's use, indoor climate and technical systems*
- Energy and resource use  
*Overview of the current energy use of the building and buildings energy balance calculated with the simulation program. Establishing the baseline.*
- Identified energy saving measures  
*Overview of the identified energy saving measures and their estimated energy and cost savings.*
- Action package based on Total Concept method  
*Results of the profitability calculations: details of the action package fulfilling the profitability demands of the property owner/client, total investment costs and calculated total energy and cost savings after implementing the action package.*

- Conclusions

*The conclusions from the project, carrying out Step 1 of the Total Concept method*

## 3 Current situation with the building and its technical systems

### 3.1 Building and its layout

The building Lyngby Port owned by Nordea Ejendomme is located in Lyngby, Lyngby Hovedgade 94-98, Denmark, near to Lyngby Station.

The building is built in 1992 and divided into 3 building segments; A, B and C at Lyngby Hovedgade 94, 96 and 98. In 2014 Building A was rented by COWI, B by Lyngby Retten and Nordea Bank and C by TRYG Forsikring. The building is curved, giving several orientations for the office spaces.

Lyngby Port has 7 floors including basement. Segment A has 7 floors, B has 6 floors and C has 5 floors. In the basement an unheated parking area is located.

From the center main building three “fingers” stretches out and contains most of the office area. Fingers do not have heated basement. Main “body” or “bow” of the building contains main part of technical rooms and restrooms.



Figure 2 Lyngby Port - northern façade

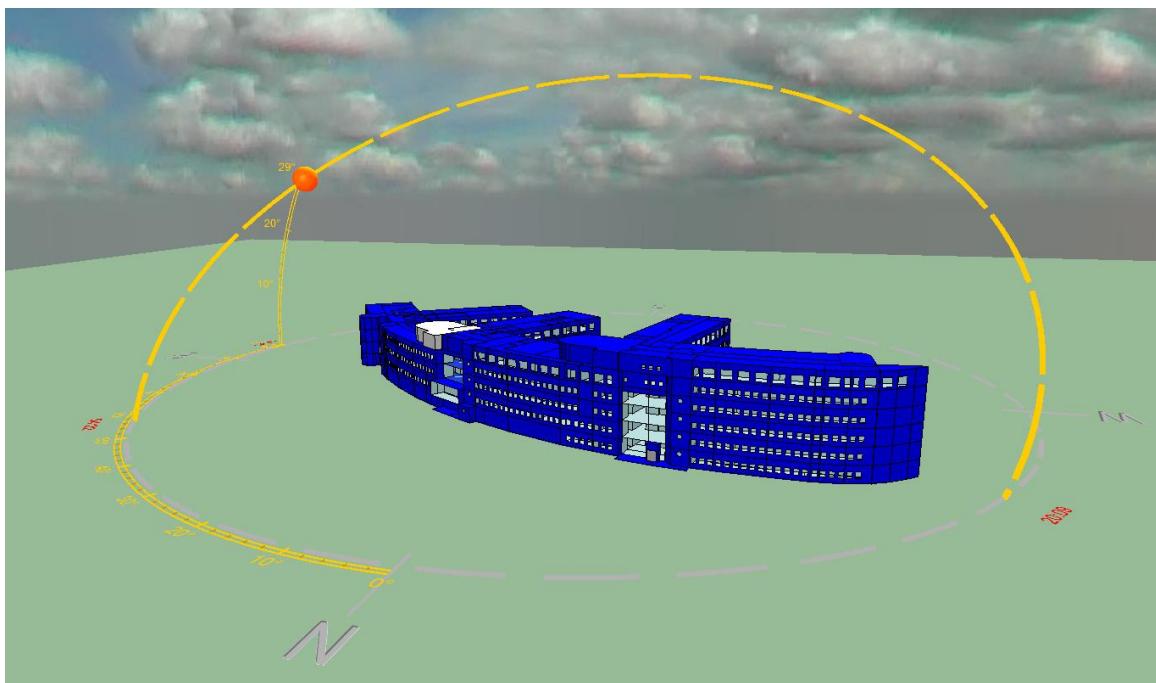


Figure 3 Lyngby Port - northern façade, 3D model



Figure 4 Lyngby Port – southern façade

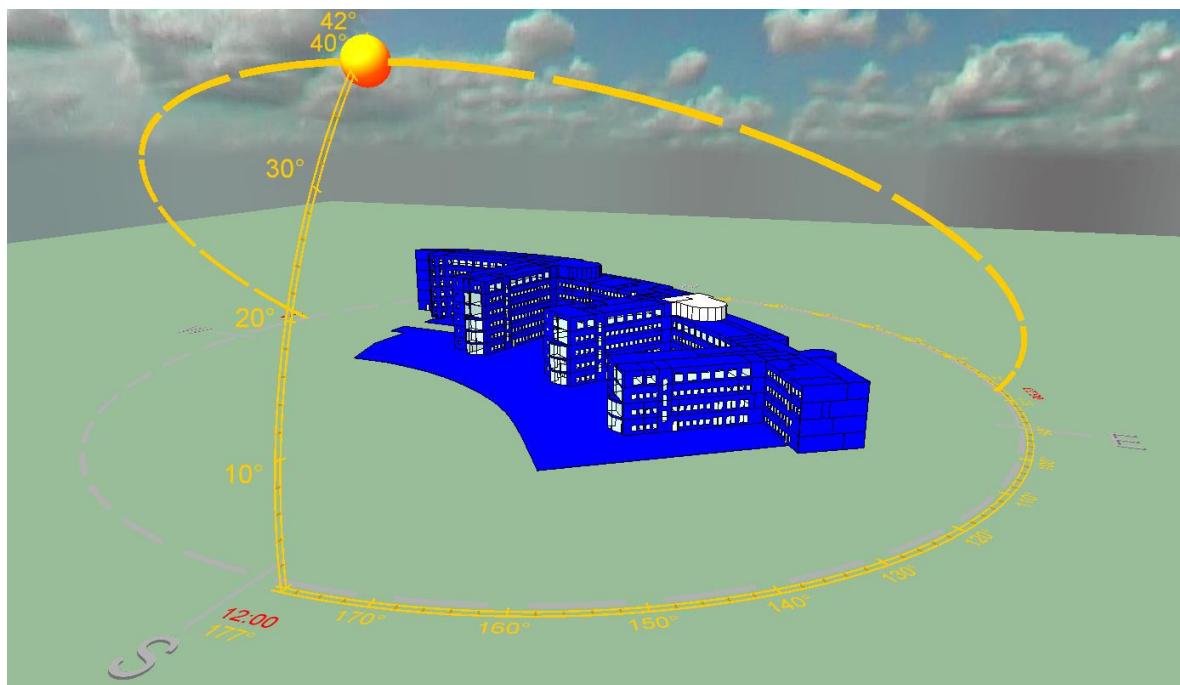


Figure 5 Lyngby Port – southern façade, 3D model

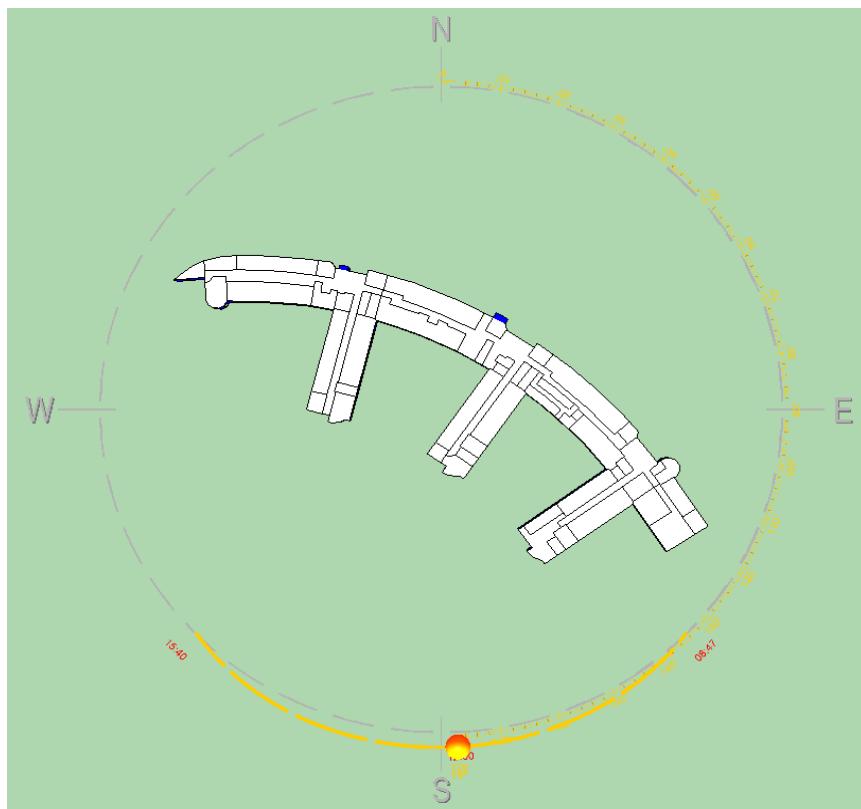
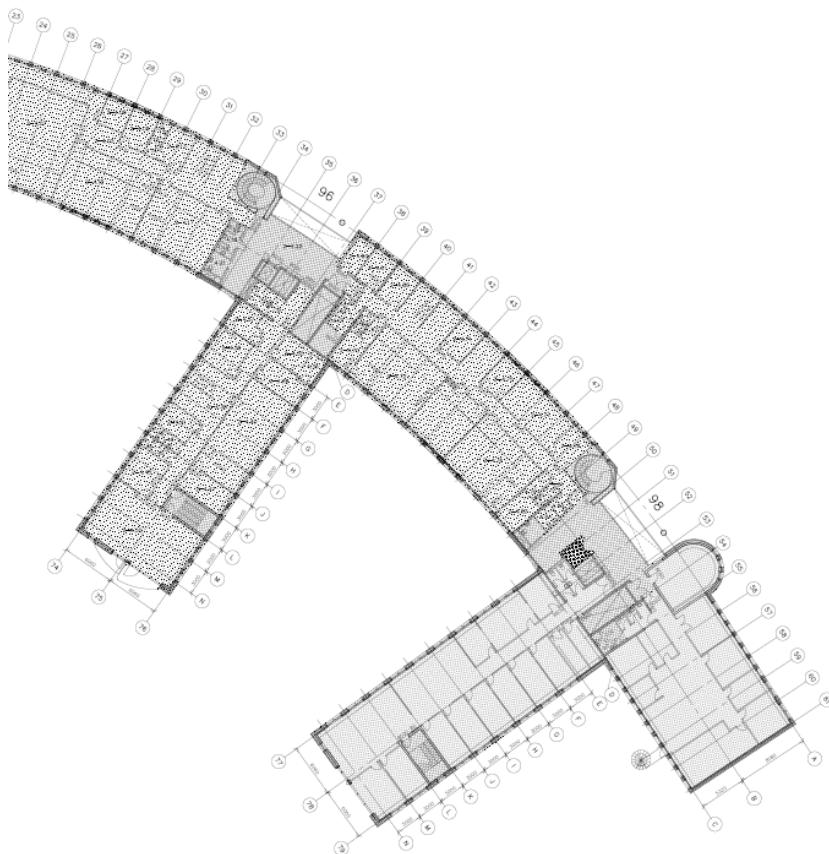
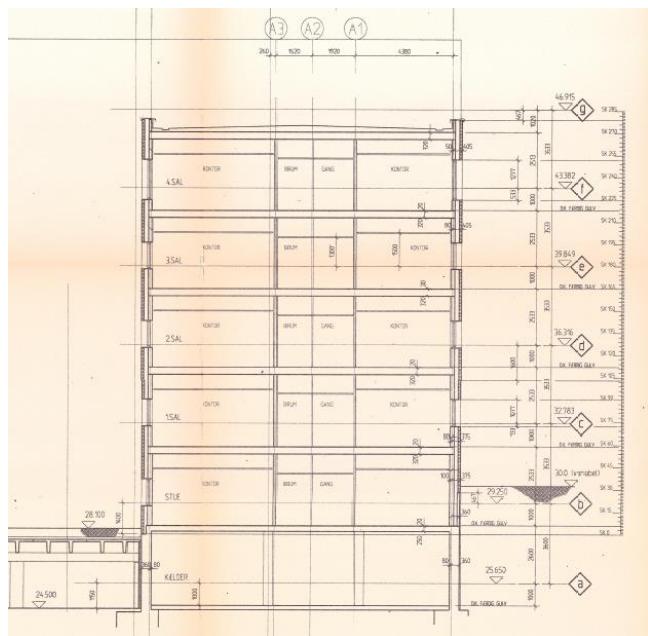


Figure 6 Lyngby Port – plan, 3D model



**Figure 7. Part of 2nd floor plan.**

The heated area is 20,630 m<sup>2</sup>, with 15,714 m<sup>2</sup> mechanically ventilated area, and the rest is not mechanically ventilated. Unheated parking basement is additional 6,350 m<sup>2</sup> including technical areas.



**Figure 8. Section of building**

### 3.2 The use of the building

Part A, B and C are rented out as office space to different companies. The whole of 1<sup>st</sup> floor of building B is for Nordea Bank. Working hours are mainly from 8.00 till 17.00 during weekdays. There is also a parking area in the basement level. The overall usage of the building has been the same since construction.

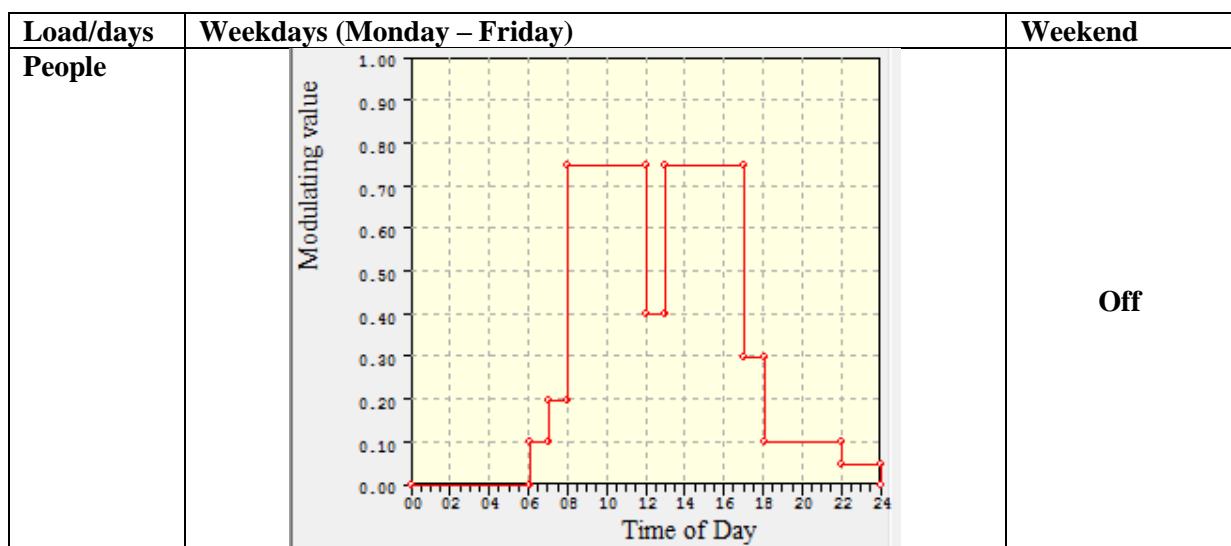
Internal loads are given in the following table:

**Tabel 1 Internal loads**

Room Category	Room type	Area (m <sup>2</sup> )	No. of persons	People (m <sup>2</sup> /pers)	Equipment (W/pers)	Equipment (W/m <sup>2</sup> )	Lighting (W/m <sup>2</sup> )
Office/Meeting	ROOM A	4515	400	11.3	100 W/pers.	8,9	6
	ROOM B	4792	300	20.3	100 W/pers.	4,6	6
	ROOM B – Bank	1266	300	20.3	150 W/pers.	9,3	6
	ROOM C	2994	75	39.9	100 W/pers.	2,5	6
Secondary functions	Tech.	1482	-	-	-	-	4.5
	WC	894	-	-	-	-	7.0
	Corridor	3645	-	-	-	-	4.0
	Stairs	917	-	-	-	-	7.0
	Parking	6612	-	-	-	-	3.0

Occupancy factor for persons and equipment used for simulation purposes is generally 75% at peak load. Specific daily and weekly load profiles are given in the following table:

**Tabel 2 Occupancies used in model**



All “lunch rooms” are simulated as office/meeting room. Court rooms located on 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> floor are simulated with same people load and daily profile as offices.

### **3.3 Indoor climate**

Nordea Ejendomme has informed that the overall indoor climate is with acceptable air quality, lighting and noise reduction, typical for buildings from that time. During summer period temperature in the offices is often too high.

The simulations show that 6% of all rooms can experience high temperatures during summer. All the rooms are situated in the “Finger” part of the building.

It is concluded that the installed diffusers do not work as designed – supply temperatures under 19°C causes draught and therefore limits the cooling capacity of the system, which would be increased with lower supply temperatures. The diffusers are mounted incorrectly in the suspended ceiling – the cold air falls down and causes drought among employees.

There has been no earlier assessment of the indoor climate. Indoor climate for the new renovation is specified as class B (operative temperature, draught, air quality) or better according to EN15251.

### **3.5 Building envelope**

The building envelope consists of flat roof isolated with roughly 300mm mineral wool all over. Balcony is isolated with 200mm mineral wool.

Most off outer walls are made as masonry with 45mm spacing. Outside is covered with bricks, inside with aggregated concrete and 190mm mineral wool as isolation between. Basement walls towards earth are made with 40 mm concrete and 100 polystyrene plate on the inside of the wall. Basement wall towards non heated area is built the same, but with mineral wool as isolating material instead.

Windows used are 2- and 3-layer thermo windows. The windows are simulated with only air and not argon in the cavity, as it is estimated that most of this gas has evaporated during the last 20 years, which gives a minor increase in the U-value. Most windows are mounted with inner sun screening.

Basement flooring is constructed in concrete. 200 mm expanded clay aggregate towards the dirt.

In the simulation the following parameters are therefore used:

***Facade, roof and floors:***

- Facade:  $U = 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$
- External Basement wall:  $U = 0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Basement floor:  $U = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Floor slab:  $U = 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Flat Roof:  $U = 0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Balcony Roof:  $U = 0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$

### **Windows and doors:**

Windows:

$$U_w = 2.54 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$gg = 0.7$$

$$LT = 0.71$$

Doors:  $U_w = 2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Solar shading:** Inner sun screening built-in between 2-layer thermo window and outer 1 layer glass. Solar factor 0.4. Manually controlled.

There is no solar shading on north side of the building – towards highway.

### **Infiltration**

Infiltration is set to  $0.25 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2 \text{ facade)}$  for whole building façade.

## **3.4 Technical systems**

The technical system is in good condition, but has mostly not been upgraded since construction in 1992. Further description of the specific systems is found further down.

The technical details and input data used for energy simulations are specified in Appendix 1.

**Tabel 3 Ventilation and heating**

Room Category	Room type	Ventilation/cooling	Heating
Office/Meeting	ROOM A	VAV	Radiator
	ROOM B	VAV	Radiator
	ROOM B – Bank	VAV	Radiator
	ROOM C	VAV	Radiator
Extra	Tech.	None	-
	WC	Exhaust	Radiator
	Corridor	None	Radiator
	Stairs	None	Radiator
	Parking	Parking ventilation	None

### **3.4.1 Ventilation**

The buildings ventilation system is divided into 6 VAV- systems with heat recovery (71-74%) and 6 exhaust systems with no heat recovery. The 6 exhaust systems; 1 for cooling technical room; 2 for kitchens; 1 for labs and printer rooms; 1 for fume cupboard. All

systems are approximately 23 years old and in good condition. It is though evaluated that efficiency of fans and heat recovery has dropped by approximately 10%.

The air distribution works with a variable flow rate CTS-system. Constant air pressure in air ducts. Ducts are approximately same age and condition as ventilation system.

There is exhaust ventilation in parking basement.

Exhaust ventilation is less than 5% of the total ventilation of the building, and is therefore not included in the model.

### **3.4.2 Heating**

The main heating system consists of radiators in all heated rooms.

For heating two boilers from DANSTOKER are installed. They are of the type VBN 1250 and 800. Gas-heaters for the two kettles are respectively: Weishaupt Monarch G8/1-D and G7/1-D. (APPENDIX 1.10). It is evaluated that efficiency of the boilers has dropped by approximately 10%.

Heat distribution piping is done with a two-string supply system, going from basement to roof. Technical rooms are placed in the unheated parking basement, so part of the distribution is through basement. Mixing plants are placed in technical rooms in basement and in roof houses A and B.

Basement under the building (storage, bath, etc.) is treated as heated area.

Circulation pipes in heated area are isolated with 30mm, and 60mm in unheated area. Circulation pipes cover the building basement to 3rd floor with two times 135m along the arc and two times 35m in each finger. On 4th floor 2 times 90m in arc and two times 35m in finger A and B. On 5th floor two times 45m in arc and two times 35m in finger A. In each center area between arc and finger, are placed risers with the length of 3.5m pr. story.

Heating is simulated in detail in office space (ApacheHVAC) and less detailed (Apache) in other rooms.

EMO-report states that domestic cold water use is 1800 m<sup>3</sup> pr. year. It is assumed that 30 % of this corresponding to 540 m<sup>3</sup> pr. year is domestic hot water.

### **3.4.3 Cooling**

The cooling system consists of 2 compressor-/water cooling-systems with 6 cooling units with an average COP=2.5 and is in very poor condition. Chillers are used for distribution. There have been no changes since construction.

Cooling central is placed in basement parking area. Mixing plants are placed in basement C and roof houses A and B. The building is cooled through the ventilation air.

The cooling system consists of following elements:

- 2 water-cooled chillers, type Trane Scroll CCUE207:
  - o cooling capacity – 2x182kW;
  - o compressor – 2x43kW;
  - o flow: 8,8ls; Tin=11°C and Tout=6°C;
  - o COP=4.2;
  - o refrigerant: R22
- 4 air-cooled condensers, type TTC SMR 144-700;
  - o ventilator effect: 4x1.3kW;
  - o nominal capacity: 4x58kW=232kW
- 5 ice tanks, type Calmar 1190; storage capacity: 670kWh (latent – 570kWh, sensible – 100kWh)

It is assumed that pumps and control devices reduce COP by 10%. The system is in a bad condition and it is therefore assumed 15% extra deterioration of COP factor. The system was established in 1992 but because of incorrect usage of the system the guarantee expired already in 1994.

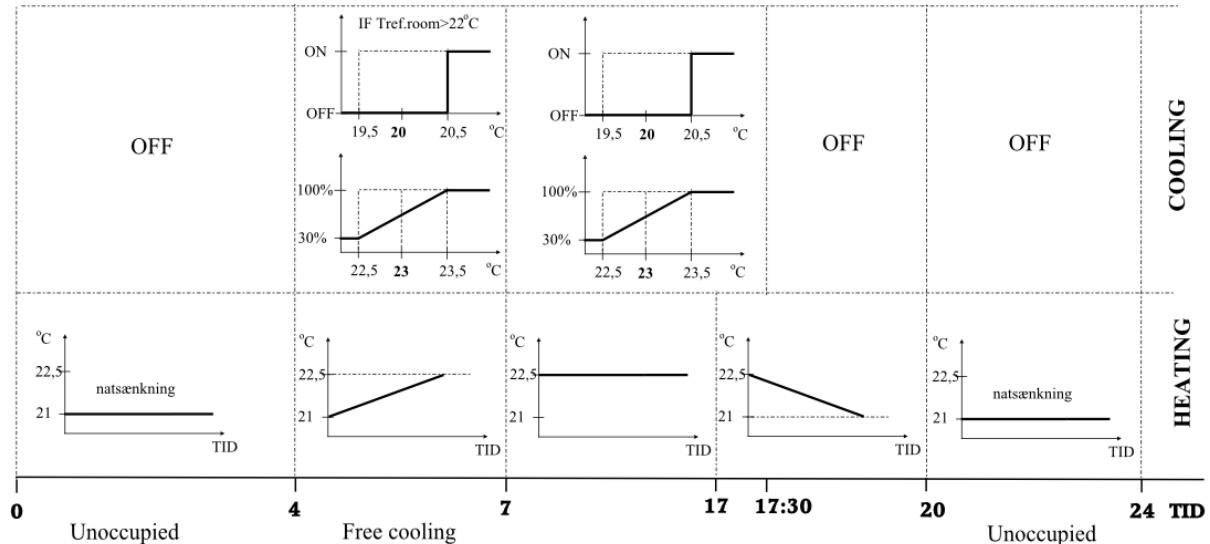
The cooling capacity of the system is **364kW** and the calculated COP is **3.36**. The simulated COP = 2.5.

Cooling machine is available for cooling of ventilation air between 7 and 17 on weekdays.

### 3.4.4 Set points

Following set points are given during office hours and after:

**Tabel 4 Set points for ventilation**



Set points in the simulation model are represented by air temperature. The sensed (operative) temperature for Lyngby Port is 0.5°C lower for winter and 0.5°C higher for summer.

### **Heating**

The air temperature set point for radiators is 22,5°C (sensed temperature 22°C ) during working hours and is gradually reduced during nighttime. The temperature of supply water is controlled by a thermometer placed outside the building.

### **Ventilation**

The room temperature is controlled by variable air flow as well as by supply air temperature. The ventilation diffusers can control ventilation flow in a very limited deadband – at 22°C is being supplied 30% of the max airflow while already at 23°C the max airflow.

Between 4 and 7 in the night there is free cooling activated if air temperature in the reference room (located at level 00, Finger C) is over 22 °C.

Supply air temperature varies with season and is set between 19 °C and 22 °C depending on outside temperature. For outside temperature below 5°C the inlet temperature is 22 °C and for outside temperatures over 21°C the temperature is 19°C.

### **3.4.5 Lighting**

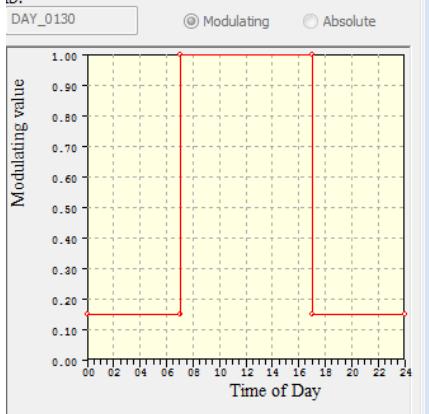
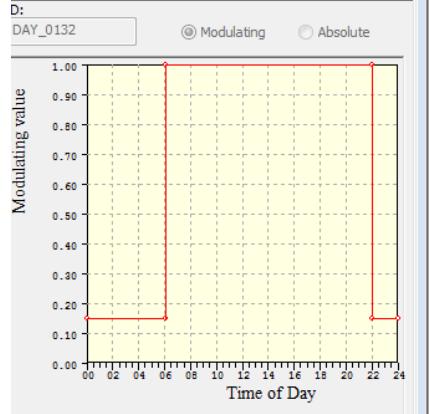
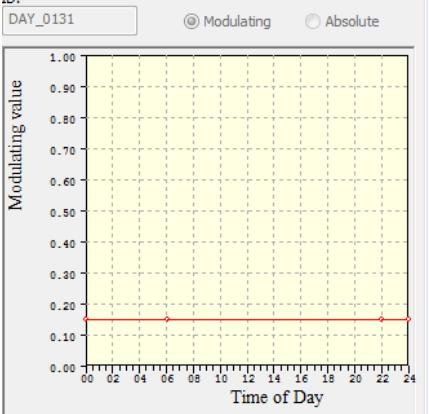
The lighting systems in offices correspond to 6 W/m<sup>2</sup> office space. There is no movement or daylight control in offices, kitchens, technical rooms or bathrooms. Movement control for lighting can be found in corridors and staircases.

**Tabel 5 Occupancies used in model**

<b>Room Category</b>	<b>Room type</b>	<b>People (m<sup>2</sup>/pers.)</b>	<b>Equipment</b>	<b>Lighting (W/m<sup>2</sup>)</b>
Office/Meeting	ROOM A	11.3	100 W/pers.	6
	ROOM B	20.3	100 W/pers.	6
	ROOM B – Bank	20.3	150 W/pers.	6
	ROOM C	39.9	100 W/pers.	6
Extra	Tech.	0	-	4.5
	WC	0	0	7.0
	Corridor	0	0	4.0
	Stairs	0	0	7.0
	Parking	0	0	3.0

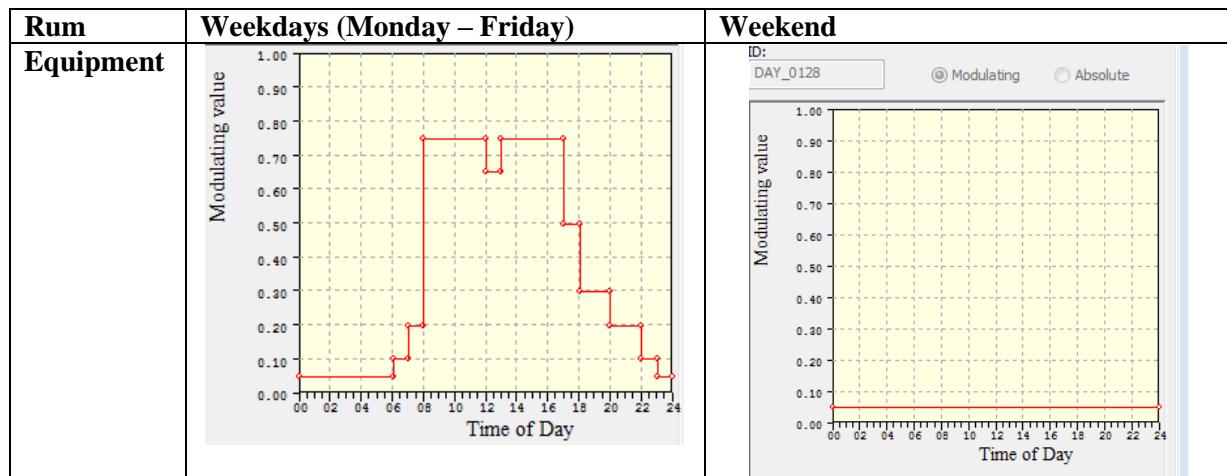
Daily and weekly profiles are given below.

**Tabel 6 Daily and weekly profiles for lighting**

Rum	Weekdays (Monday – Friday)	Weekend
<b>Office</b>	<p>Manual regulation of daylight.</p> <p>In model simulated so there has to be a lux level in the darker end of the room corresponding to more than 2%, before the light is turned off.</p>	<b>Off</b>
<b>Secondary rooms</b>	 <p><b>Tech, WC, Corr, Stairs – 7-17</b></p>	<b>Off</b>
<b>Parking</b>	 <p><b>Parking – 6-22</b></p>	 <p><b>Parking – weekend</b></p>

### 3.4.6 Equipment

Office equipment like computer, extra lighting etc. is estimated to 100W/pers.



There is no server room or kitchen in the building. Additional equipment, like coffee machines, refrigerator etc. is limited, and therefore omitted in the simulations.

There are no direct measurements of energy usage from elevators. It is estimated that an older hydraulic elevator will have an energy usage of 7,000 kWh per year. As the elevators will not be renovated, this is not investigated further.

### 3.4.7 Water supply and domestic hot water

Main cold water supply is from basement, and supplied to technical rooms in cores A, B and C. Heating of cold water is primarily in 6 decentral electrical water heaters. Central hot water production is to finger C.

### 3.4.8 Control and monitoring system(s) for technical installations

Control and monitoring systems are described in 3.4.1 – 3.4.4.

Nordea Ejendomme informs that BMS though does not work correctly and needs an upgrade in connection with the renovation.

Because of a very limited temperature deadband for ventilation system and draught problems there is a high risk for simultaneous heating and cooling throughout the year.

## 4 Energy and resource use

Heat, power and water demand for the building has been given for the years 2013 and 2014. From 2014 sections A and C of the building are near vacant.

In the future planned building, the person load will be higher, which without other measures will increase the energy consumption of the building.

### 4.1 Energy and resource use statistics

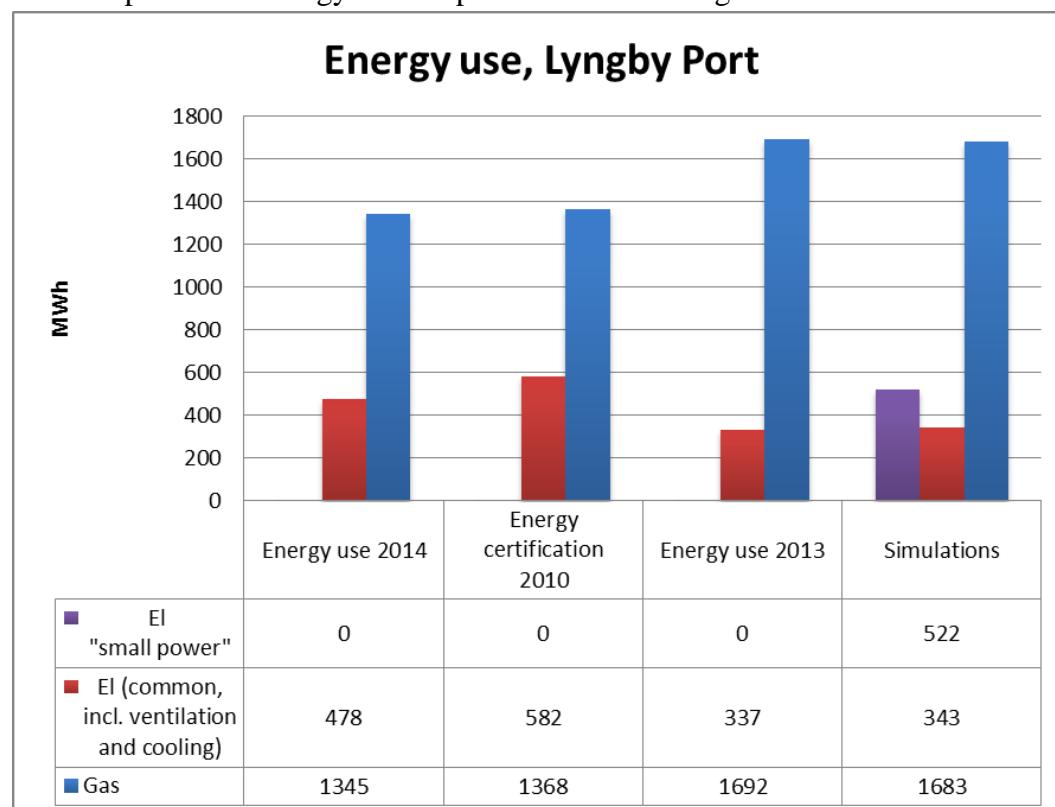
The energy statistics come from following sources:

- Energy certification 2010 (Appendix 1.12)
- BMS measurement data 2013 (Appendix 1.13)
- Energy account report 2014 (Appendix 1.14)

The data is compared with results of the simulations. The results are divided into: gas consumption (heating, hot water, weather porches, heating coils), electricity consumption for ventilation and cooling and electricity consumption for equipment and lighting (small power). Small power is evaluation based on lighting and equipment profiles as the tenant energy consumptions are not available.

The data from 2013 is corrected to a reference normal year used in simulations.

The compiled total energy consumption is the following:



**Figure 9. Annual energy consumption, Lyngby Port, based on energy measurements from 2014, Energy certificate, and energy measurements 2013. The data is incomplete.**

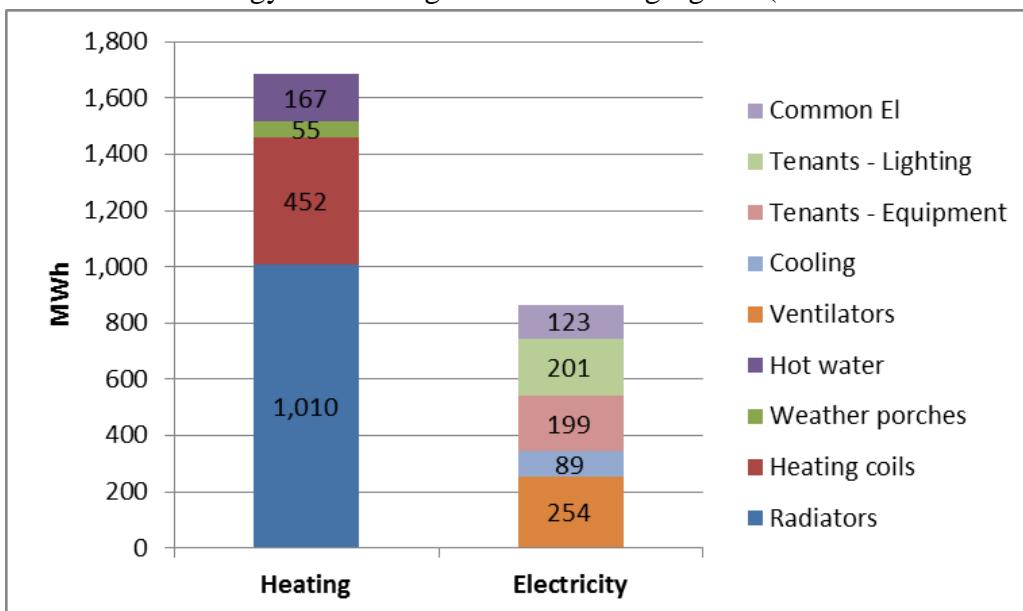
The simulated results and corrected data from 2013 show deviation of 2%, and therefore in correspondence with the measured data. The measurement for “small power” – energy of tenants was not available.

The results of the simulated model are assumed to be Case 0 – existing building, which is described further in 4.3.

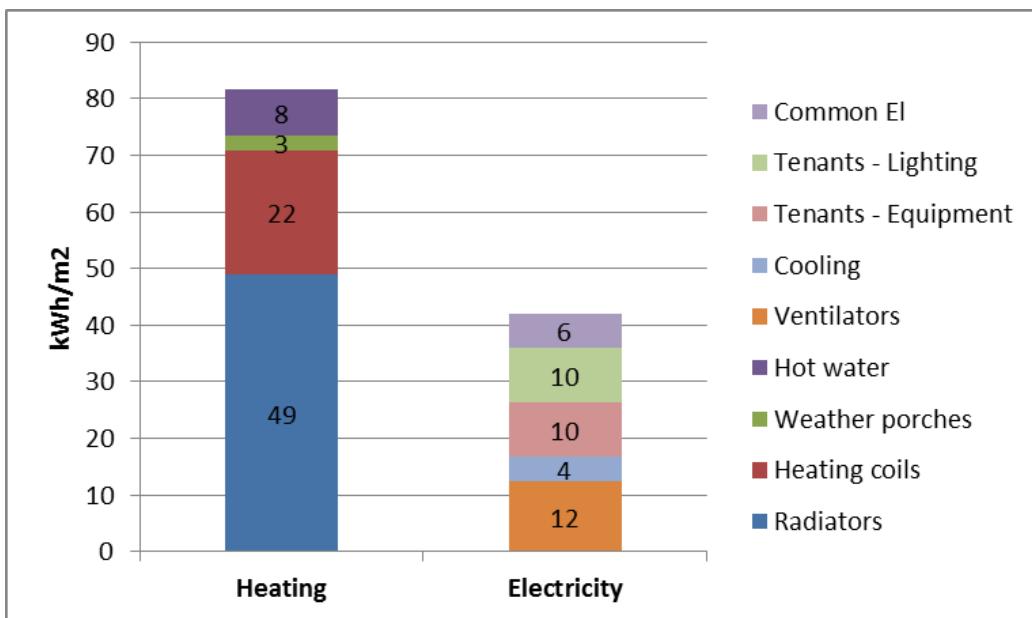
## 4.2 Energy end-users

In the following the different energy end-users of the building are shown with their approximate contribution to the total energy use of the building.

The simulated energy end use is given in following figures (in MWh and in kWh/m<sup>2</sup>):



**Figure 10. Energy end-use (MWh)**



**Figure 11 Energy end-use (kWh/m<sup>2</sup>)**

Radiators and heating coils for ventilation make up the primary heating consumption.

The estimation of tenants lighting and equipment is **included** in the analysis and constitutes for the half of electricity consumption. Ventilation is approximately one fourth, cooling one tenth, and finally electricity in the common areas about one seventh of the electrical consumption.

Based on information from energy account report there were following prices (exclusive of VAT) used:

- Heating: 0,65DKK/kWh (natural gas)
- Electricity: 1,65DKK/kWh

As electricity is 2,5 times more expensive then heating, the correlation between energy consumption and energy cost is as following:

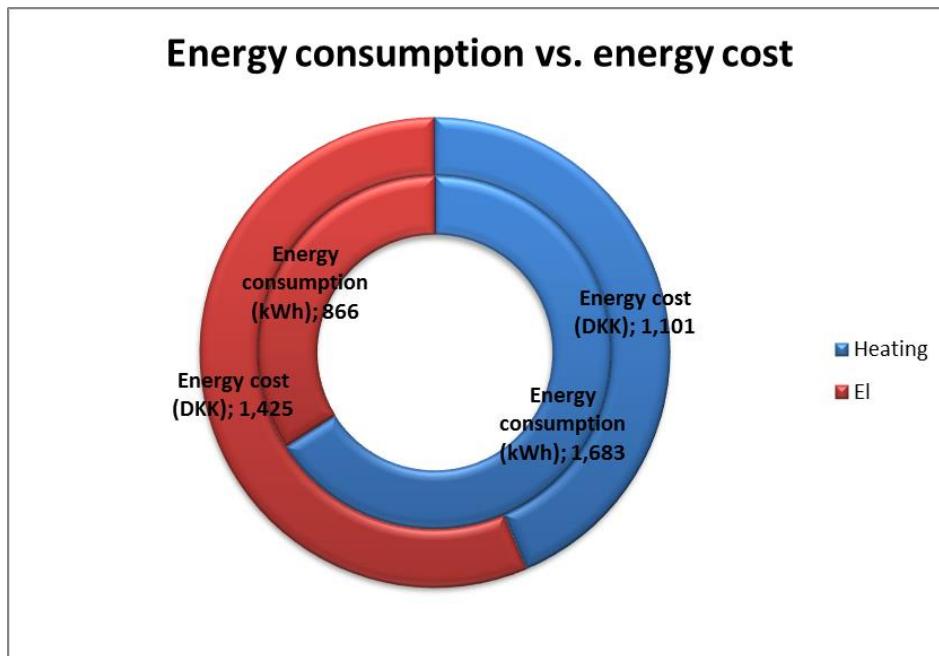


Figure 12 Comparison between energy consumption and energy cost (simulated scenario) – including tenants' energy consumption

Heating constitutes for 66% of energy consumption but only for 44% of energy cost. 34% of electricity consumption generates 56% of energy costs. Electricity consumption includes also estimated tenancy energy consumption for lighting and equipment.

Table 1 Energy consumption and cost – Case 0

	Energy consumption <b>MWh</b>	Cost <b>DKK</b>
Heating	1683	1.100.000
Electricity	866	1.425.000
<b>Total</b>	<b>2549</b>	<b>2.525.000</b>

## 4.3 Baseline for energy performance improvements

### Case 0 – Existing Building

As shown in Figure 9 the simulated results and corrected data from 2013 show deviation of only 2%. This is within the estimated uncertainty limit of 20%, and therefore in correspondence with the measured data.

The model was therefore seen to be sufficiently calibrated to be used for estimating energy performance improvements.

### B0 - Baseline for energy performance improvements

The Case 0 - calibrated model showed correspondence between measurements and simulation model. However the assumptions do not reflect future use, with a higher person load in section A and C of the building. This is based on 20% more people in the A section of the building. The B section is adapted with same load per square meter.

The baseline model B0 is therefore carried out with following person loads:

**Tabel 7 Internal loads for Baseline building B0. The red marks are changed assumptions.**

Room Category	Room type	Area (m <sup>2</sup> )	No. of persons	People (m <sup>2</sup> /pers)	Equipment (W/pers)	Equipment (W/m <sup>2</sup> )	Lighting (W/m <sup>2</sup> )
Office/Meeting	ROOM A	4515	480	9.4	100 W/pers.	10.6	6
	ROOM B	4792	300	20.3	100 W/pers.	4,6	6
	ROOM B – Bank	1266	300	20.3	150 W/pers.	9,3	6
	ROOM C	2994	320	9.4	100 W/pers.	10.6	6
Secondary functions	Tech.	1482	-	-	-	-	4.5
	WC	894	-	-	-	-	7.0
	Corridor	3644	-	-	-	-	4.0
	Stairs	917	-	-	-	-	7.0
	Parking	6612	-	-	-	-	3.0

The result of the higher person loads is that several rooms will have higher operative temperatures than existing fit-out. It is therefore necessary to lower ventilation inlet temperature from 19°C to designed 17°C. This change increases energy consumption in comparison to case 0. The results for the Baseline B0 are presented below.

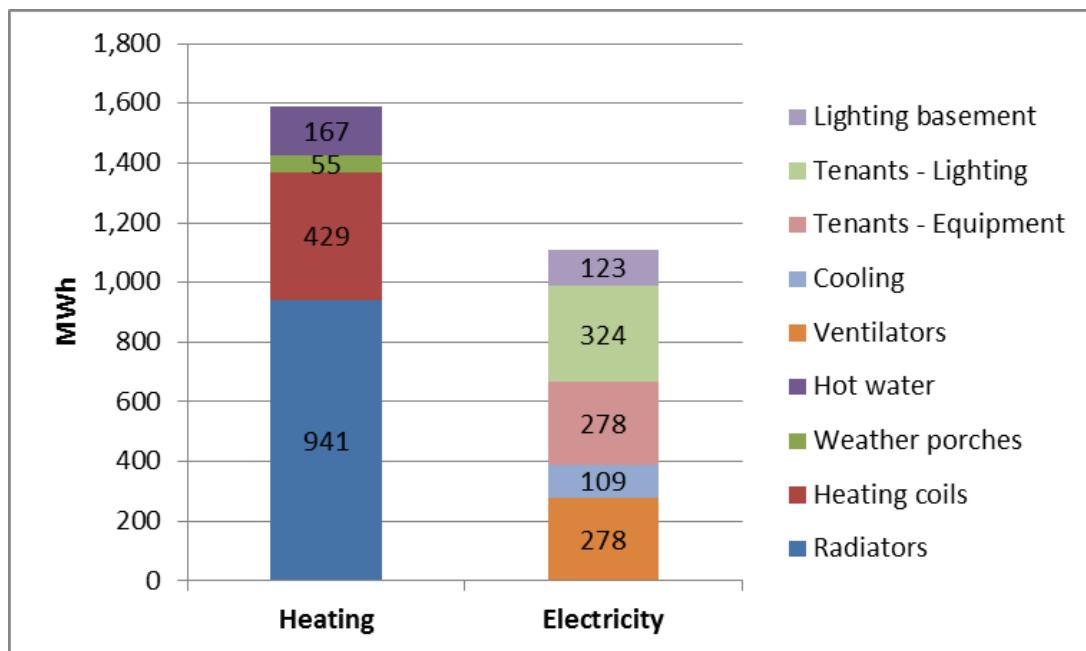


Figure 13. Energy end-use (MWh)

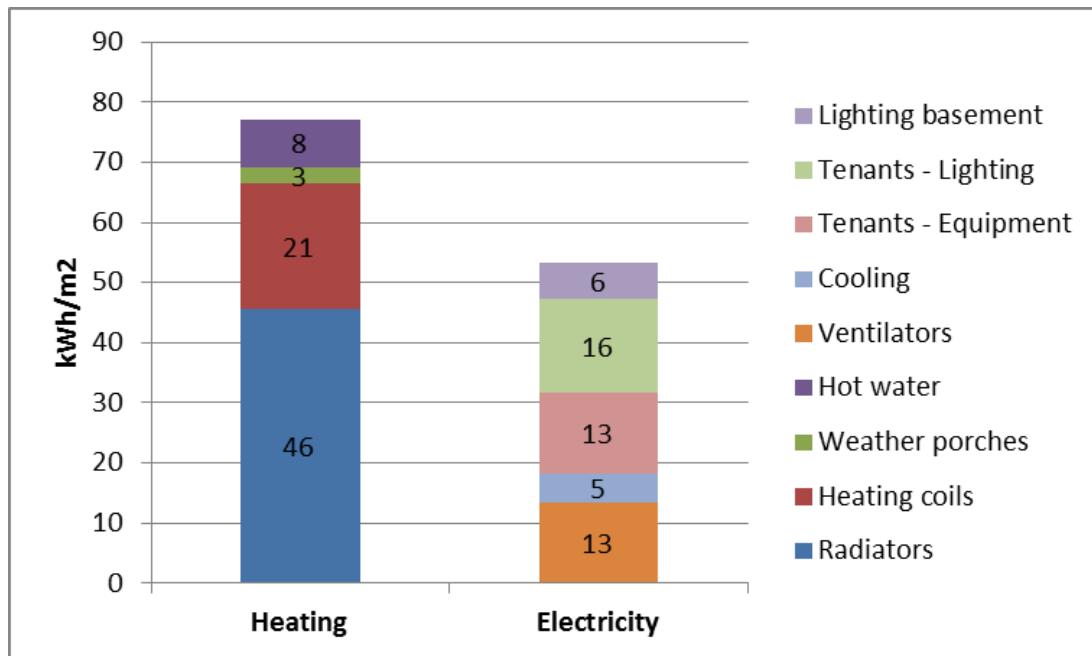


Figure 14 Energy end-use (kWh/m<sup>2</sup>)

The higher occupancy load reduces heating consumption but in the same time increases consumption of electricity. This change results also in more warm days during summer periods. The simulations show an increase in percentage of rooms with high temperatures from 6% for a case 0 to 9% for baseline B0. There are 10 rooms identified, where room temperature is over 26°C for more than 100h and 17 rooms, where temperature is higher than 27°C for more than 25 hours. The number of hours with high temperatures can be lowered by more efficient regulation (set points, deadbands, etc.)

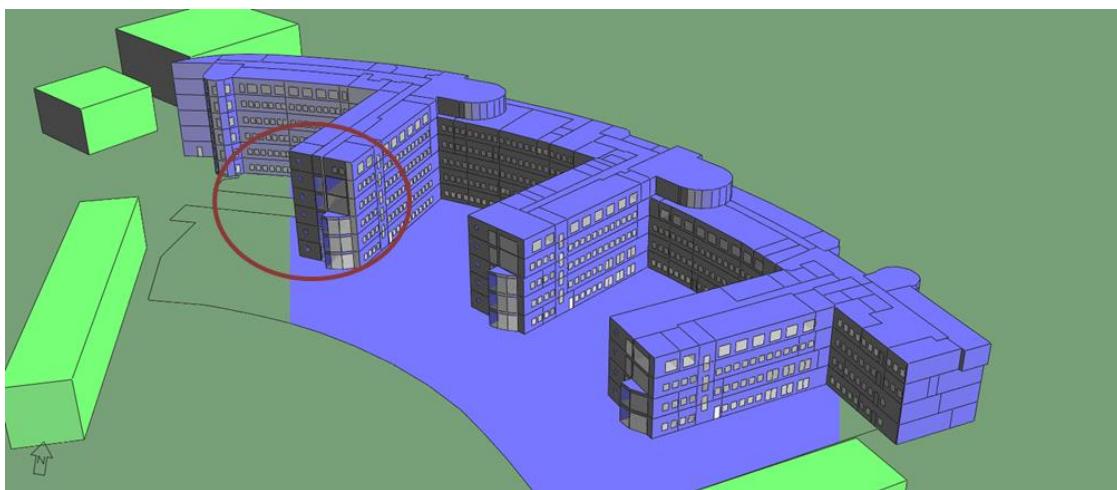


Figure 15 Rooms with high temperatures in the summer period

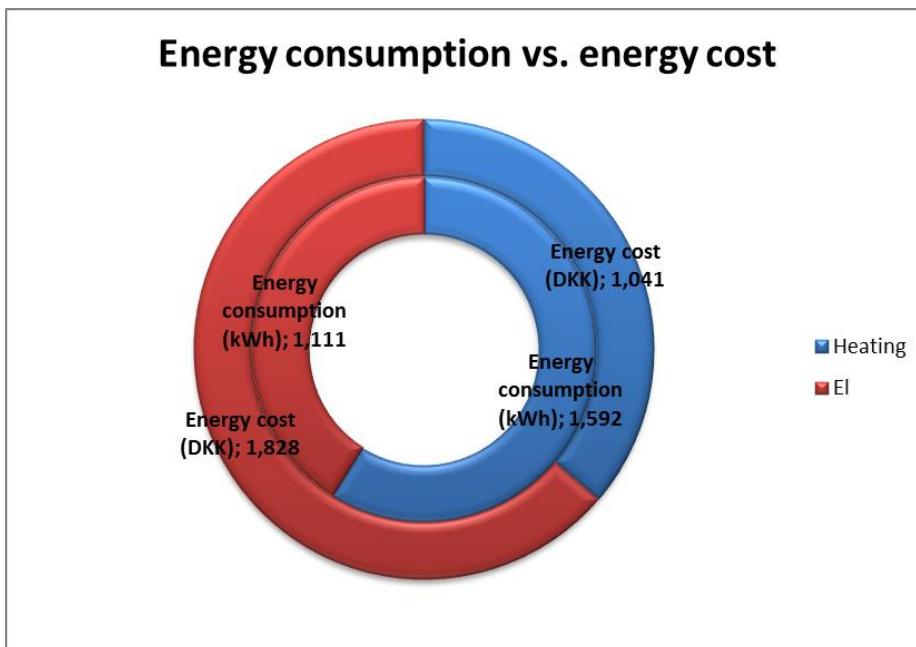


Figure 16 Comparison between energy consumption and energy cost – including tenants' energy consumption

Heating constitutes for 59% of energy consumption but only for 37% of energy cost. 41% of electricity consumption generates 63% of energy costs. Electricity consumption includes also estimated tenancy energy consumption for lighting and equipment.

Table 2 Energy consumption and cost – Baseline B0

	Energy consumption MWh	Cost DKK
Heating	1592	1.041.000
Electricity	1111	1.828.000
<b>Total</b>	<b>2549</b>	<b>2.870.000</b>

## 5. Identified energy saving measures

The following measures were identified:

- B1) Conversion of natural gas boilers to district heating
- B2) Replacing existing cooling machine
- B3) Isolating cooling pipes in the shafts
- B4) Replacing fans in ventilation units.
- B5) Optimization of BMS system, including heating, lighting, ventilation and solar shading.
- B6) Lighting sensors in toilets, corridors and technical rooms.
- B7) Photovoltaic
- B8) Replacing existing windows and solar shading

### Following measures are not seen as potential energy saving measures

- Exchange of pumps as described in earlier energy certificate was performed last year, and therefore not a potential energy saving measure.
- Installed lighting effect is already rather low, and is not included as a potential energy saving measure.

Prices for the given measures are general estimates, and are not detailed

## 5.1 Measure B1 - Conversion of natural gas boilers to district heating

### Description of concept and technical assumptions

The existing 2 gas boilers will be replaced by district heating. The district heating system will be used for both delivering heating and domestic hot water to the building.

It is assumed that efficiency of the system will increase from 84% to 95%. The price for the heating will drop by 14% from 0,65DKK/kWh to 0,57DKK/kWh<sup>2</sup>  
Lifetime of the installation is set as 30 years.

### Results - energy

Result	Value	Unit	Reduction
Reduction, Electricity	0	kWh/year	0 %
Reduction, Heating	187.000	kWh/year	12 %

### Results - economy

Result	Value	Unit
Estimated implementation costs	150.000	DKK
Yearly expenditure cut	234.000	DKK/year

### Additional comments

The efficiency of the system can be even higher than assumed 95%, if the heat exchangers and connecting pipes will be well insulated.

It is recommended to insulate heat exchangers with minimum of 50mm PUR insulation. It is assumed that it is included in the price of 150.000DKK.

It has been communicated that the excavation starts in 2015 and the system should be established primo 2016.

### Implementation issues:

-

<sup>2</sup> 2015-priser for fjernvarme fra Vestforbrænding

## 5.2 Measure B2 - Replacement of existing cooling machine

### Description of concept and technical assumptions

Replacing old R-22 cooling systems with 1 new HFO chiller. The new 2-compressors chiller will have a capacity of 600kW and EER 4,03 with temperature set 13/8°C.

It is assumed that supply temperature increase from 8 to 10°C when outside air temperature drops below 15 °C.

Lifetime of the installation is set as 20 years.

### Results - energy

Result	Value	Unit	Reduction
Reduction, Electricity	58.000	kWh/year	5 %
Reduction, Heating	0	kWh/year	0 %

### Results - economy

Result	Value	Unit
Estimated implementation costs	2.215.900	DKK
Yearly expenditure cut	96.000	DKK/year (electricity)
	20.000	DKK/year (maintenance of compressor)
	10.000	DKK/year (leakage reduction)

### Additional comments

The maintenance costs is anticipated to be lower comparing to the old system. It is therefore assumed that the maintenance cost will drop by 20.000DKK annually. Moreover the refrigerant leakage is also assumed to decrease from 10% to 5%.

Additionally existing HFC R-22will be replaced with more environmentally friendly HFO.

### Implementation issues:

-

## 5.3 Measure B3 – Insulating ventilation ducts in the shafts

### Description of concept and technical assumptions

At the moment the ventilation ducts placed in the shafts are not insulated. The table below shows estimation of temperature increase in the ventilation ducts before and after insulation:

Building	Length of supply ducts in the shaft (m)	Temperature increase without insulation	Temperature increase with 30mm insulation
A	2 ducts x 20m = 40m	0,9°C	0,1°C
B	2 ducts x 16m = 32m	1,0°C	0,1°C
C	2 ducts x 14m = 28m	0,9°C	0,1°C

It is assumed that the average air velocity in ducts is 3m/s and surrounding temperature in shaft 25°C.

### Results - energy

Result	Value	Unit	Reduction
Reduction, Electricity	16.000	kWh/year	1,5 %
Reduction, Heating	0	kWh/year	0 %

### Results - economy

Result	Value	Unit
Estimated implementation costs	107.000	DKK
Yearly expenditure cut	26.400	DKK/year

### Additional comments

The reduction in electricity is calculated for the new cooling system with a nominal EER 4,03kW/kW.

#### Implementation issues:

Investigation for sufficient space in shafts and possible requirements for platforms

## 5.4 Measure B4 - Replacement of fans in ventilation units.

### Description of concept and technical assumptions

The existing ventilation units are equipped in old-type centrifugal ventilators. New ventilators are more efficient and have higher rpm value what allows to reduce motor effect for the same air flow.

It is assumed that the direct driven ventilators will help to reduce pressure by 250Pa because of removing high velocity in outlet (comparing to centrifugal ventilators).

### Results - energy

<b>Result</b>	<b>Value</b>	<b>Unit</b>	<b>Reduction</b>
Reduction, Electricity	164.400	kWh/year	15%
Reduction, Heating	-45.300	kWh/year	-3 %

### Results - economy

<b>Result</b>	<b>Value</b>	<b>Unit</b>
Estimated implementation costs	550.000	DKK
Yearly expenditure cut	242.000	DKK/year

### Additional comments

Before replacing ventilators it is recommended to measure external pressure in the ventilation system at the maximum air flow.

The negative value for heating comes from lower power of ventilators – it means that the motor airflow heat pickup is lower for new, smaller ventilators and the difference has to be delivered by radiators or heating coils. The prices for heating are calculated as 0,65DKK/kWh.

#### Implementation issues:

Detailed review of all ventilators to be performed

## 5.5 Measure B5 - Optimization of BMS system, including heating, lighting, ventilation and solar shading.

### Description of concept and technical assumptions

The existing BMS system is old and outdated, and difficult to maintain. It is not feasible to reuse existing cables. Additionally these will not fit in the planned change from single offices to open plan offices.

Therefore, optimization of BMS system will mean total replacement to a complete new system. Estimated cost of changing this system, while only upgrading rooms in block A is:

New central BMS panel and controls:	kr. 250,000
BMS for existing ventilation units:	kr. 250,000
Office rooms (5 setpoints per room, 58 open offices)	kr. 1,500,000
Secondary rooms	kr. 250,000
<b>Total</b>	<b>kr. 2,250,000.</b>

The new BMS system will provide the necessary and more accurate controls required for the refitted building.

The changes in BMS system implemented in simulations are as following:

- Supply temperature dependent not only on the outside temperature but also on solar radiation
- Higher deadband for ventilation flows in the rooms
- Avoiding heating and cooling at the same time (better strategy for set points)

### Results - energy

Result	Value	Unit	Reduction
Reduction, Electricity	137.900	kWh/year	12%
Reduction, Heating	183.000	kWh/year	11%

### Results - economy

Result	Value	Unit
Estimated implementation costs	2.250.000	DKK
Yearly expenditure cut	346.500	DKK/year

### Additional comments

The new BMS system has to integrate heating and ventilation system (avoiding heating and cooling at the same time) . The prices for heating are calculated as 0,65DKK/kWh.

#### Implementation issues:

Detailed project before implementation

## 5.6 Measure B6 - Lighting sensors in toilets, corridors and technical rooms.

### Description of concept and technical assumptions

There are 47 toilet cores, where the lighting system can be controlled by PIR sensors. At the moment the lights are controlled manually. There will be installed 1 PIR sensor per 1 toilet core. It is assumed that the change will decrease energy consumption in toilets by 10%<sup>3</sup> and will not affect the heating consumption.

### Results - energy

<b>Result</b>	<b>Value</b>	<b>Unit</b>	<b>Reduction</b>
Reduction, Electricity	3.000	kWh/year	0,5%
Reduction, Heating	0	kWh/year	0 %

### Results - economy

<b>Result</b>	<b>Value</b>	<b>Unit</b>
Estimated implementation costs	70.500	DKK
Yearly expenditure cut	4.950	DKK/year

### Additional comments

-

### Implementation issues:

-

---

<sup>3</sup> ASHRAE 90.1 2007 Lighting system – Space by Space method

## 5.7 Measure B7 – Photovoltaic

### Description of concept and technical assumptions

Reducing the cost of electricity by producing part of the consumption with photovoltaics installed on the roof of the building.

Today there is no form of solar energy cells as part of the buildings system. For the sake of the concept, Gaia Solar has been introduced, and they have produced the following results, based on a rough estimate of the building (Figure 17), and by using data for their own systems for the simulations. The calculations have been done based on Gaia Solar's average data of 322 office/administrative buildings.

The roof as support for the photovoltaic system has not been studied to make sure that it will be able to take the deadload of the system.

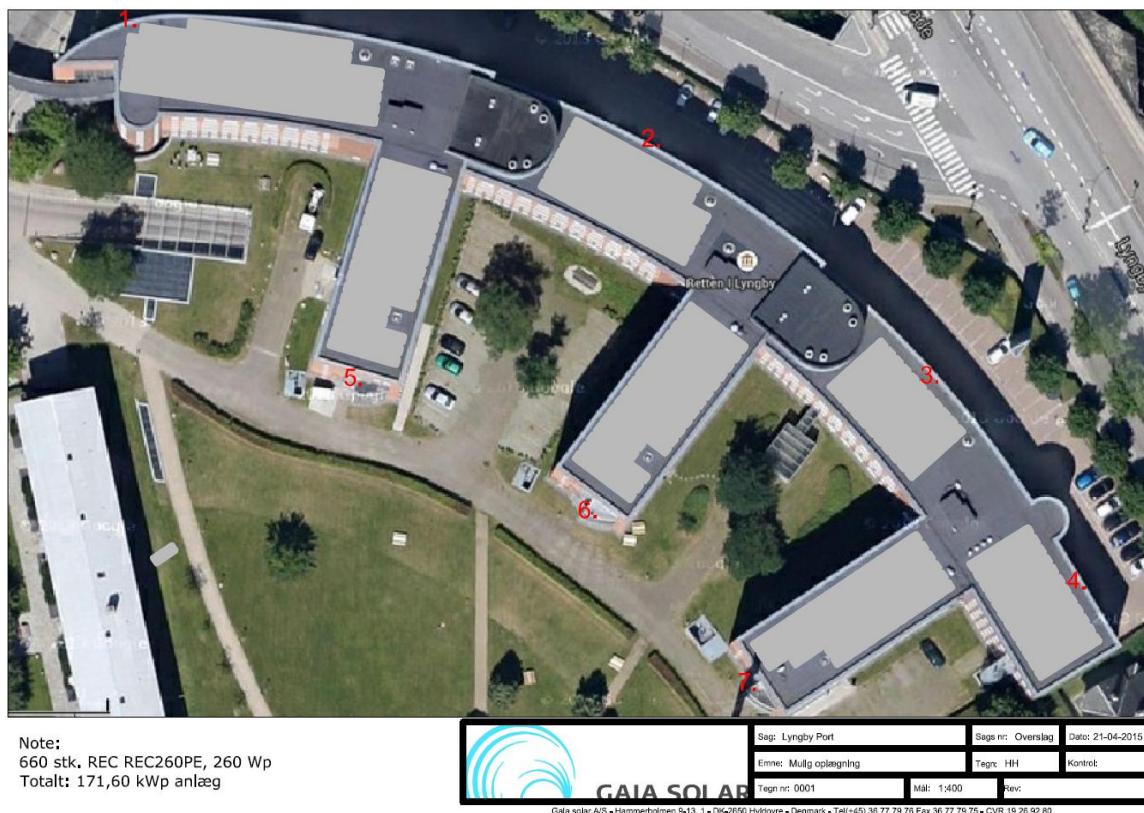
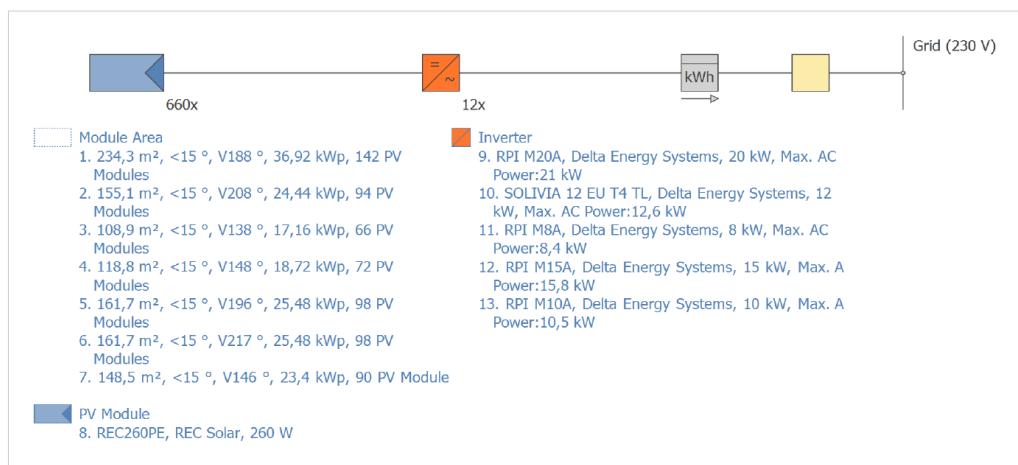


Figure 17 Estimated roof area for photovoltaics



**Figure 18 Parameters of the system**

Assumptions	Value	Unit
Generator surface	1089	m <sup>2</sup>
Number of PV Modules	660	-
Number of Inverter	12	-
PV Generator Output	171.6	kWp
Performance Ratio (PR)	91.6	%

## Results - energy

Result	Value	Unit	Reduction
Reduction, Electricity	165.800	kWh/year	15 %
Reduction, Heating	0	kWh/year	0 %

## Results - economy

Result	Value	Unit
Estimated implementation costs	1.750.000	DKK
Yearly expenditure cut	253.000	DKK/year (electricity)

## Additional comments

The maintenance cost is assumed to be 20.000DKK/year and it is included in yearly expenditure cut.

### Implementation issues:

Implementation depends on the roofs load bearing capacity. Review of tax regulations for photovoltaic.

## 5.7 Measure B8 – Replacing existing windows and solar shading

### Description of concept and technical assumptions

The concept assumes replacing all the windows. The existing solar shading consists of built-in venetian blinds so replacing the windows needs to be considered together with replacing the solar shading on the southern façade.

There is 2040m<sup>2</sup> of fenestration and 10.500m<sup>2</sup> of façade in the building.

**Table 3 Overview over fenestration in Lyngby Port**

Height x Width	1.0x1.2		0.8x0.8		r=0.5 (circular)		1.8x2.2		Full facade	
Facade area	Count	Area [m <sup>2</sup> ]	Count	Area [m <sup>2</sup> ]	Count	Area [m <sup>2</sup> ]	Count	Area [m <sup>2</sup> ]	Count	Area [m <sup>2</sup> ]
Total	887	1064	7	4	25	20	27	107	300	386

Height x Width	1.8x1.0		1.8x2.0		0.6x1.0		2.6x1.0		<b>Total</b>	
Facade area	Count	Area [m <sup>2</sup> ]	Count	Area [m <sup>2</sup> ]						
Total	87	157	73	263	8	5	12	31	<b>1426</b>	<b>2037</b>

The average U, LT and g-value for a new fenestration are as follows:

	Old windows	New windows
U-value (W/m <sup>2</sup> K)	2,54	0,87
g-value (-)	0,7	0,51
LT (light transmittance, %)	71	71
Solar shading factor	0,4	0,2

It is also assumed that the infiltration rate will drop from 0,25 to 0,2 l/s per m<sup>2</sup> of façade.

The cost estimation includes following elements:

Element	Unit	Amount	Price per unit	Price
Scaffolding	m <sup>2</sup>	10500	300	3,150,000
Removing the old windows, assembly of new windows and extra work (joint finish, lists, etc.)	pieces	1426	2000	2,852,000
New windows	m <sup>2</sup>	2040	1800	3,672,000
External blinds	m <sup>2</sup>	1178	2000	2,356,000
<b>Sum</b>				<b>12,030,000</b>
Building site	9%			1,082,700
Diverse	10%			1,203,000
<b>Total</b>				<b>14,315,700</b>

## Results - energy

<b>Result</b>	<b>Value</b>	<b>Unit</b>	<b>Reduction</b>
Reduction, Electricity	-48.700	kWh/year	-4%
Reduction, Heating	431.100	kWh/year	27 %

## Results - economy

<b>Result</b>	<b>Value</b>	<b>Unit</b>
Estimated implementation costs	14.316.000	DKK
Yearly expenditure cut	200.000	DKK/year

## Additional comments

The price of the solution with build in solar shading is very similar to the solution with external blinds. The maintenance cost is also assumed to be the same.

The value for electricity is negative because during some periods temperature increases above the room set point what activates ventilation and cooling more often.

The expenditure cut for heating is calculated with the price 0,65DKK/kWh.

### Implementation issues:

This is a very costly investment. Moreover the concept needs to be prepared together with a plan for employees' relocation during construction work.

## 6 Action package based on Total Concept method

There have been 8 energy measures analysed. The summary of the analysis can be found in the table below. It is important to underline that implementation of all energy measures will not give the saving that is a sum of all single energy savings. For example measures: replacing windows and conversion to district heating influence each other and better heating system efficiency will decrease the saving from replacing the windows itself. That is why in the analysis we look at the measures as a package of solutions having impact on each other.

Case	Description	Reduction heating (kWh/year)	Reduction heating (DKK/year)	Reduction electricity (kWh/year)	Reduction electricity (DKK/year)	Implementation cost (DKK)
B1	Conversion of natural gas boilers to district heating	187000	234000			150000
B2	Replacement of existing cooling machine			58000	126000	2215900
B3	Insulating ventilation ducts in the shafts			16000	26400	107000
B4	Replacement of fans in ventilation units	-45300	-29445	164400	271260	550000
B5	Optimization of BMS system, including heating, lighting, ventilation and solar shading	183000	119000	137900	227500	2250000
B6	Lighting sensors in toilets, corridors and technical rooms			3000	4950	70500
B7	PV panels			165800	253000	1750000
B8	Replacing existing windows and solar shading	431100	280000	-48700	-80300	14315000
		755800	603555	496400	828810	21408400

## 6.1 Input data for profitability calculations

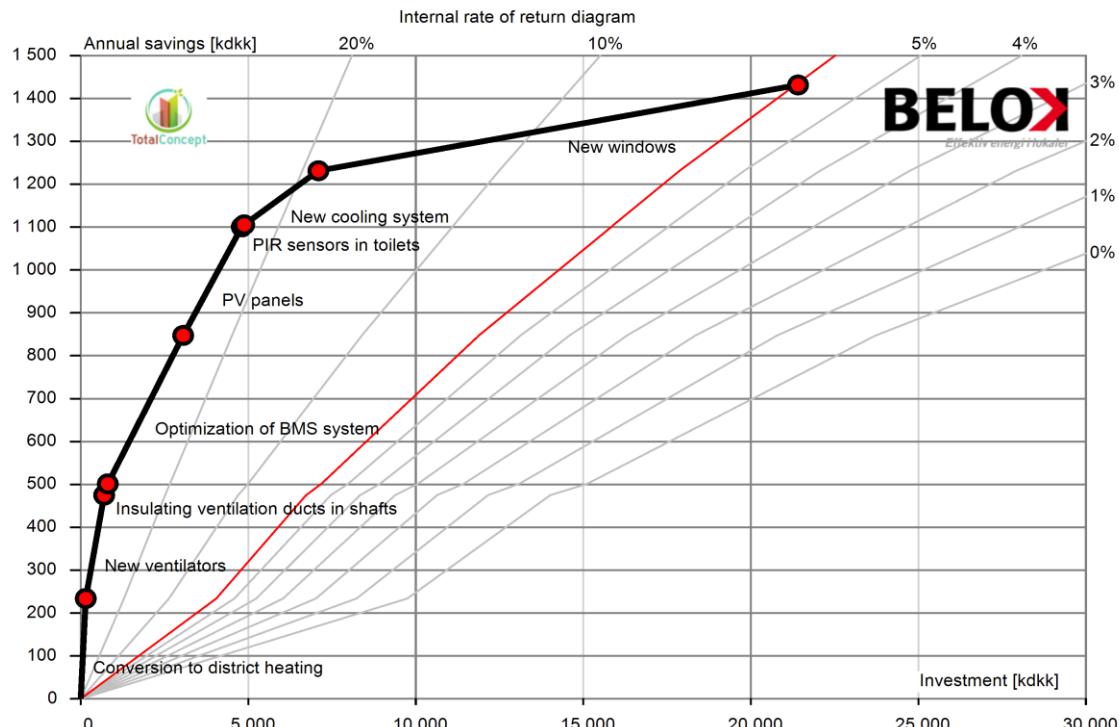
The following assumptions were used to perform profitability calculations:

- Prices: heat energy 0,65DKK/kWh (after conversion 0,57DKK/kWh); electricity 1,65DKK/kWh
- Calculation interest rate: 6%
- Relative energy price increase above inflation: 2%
- Lifetime of systems is specified in the table below

Case	Description	Lifetime
B1	Conversion of natural gas boilers to district heating	30
B2	Replacement of existing cooling machine	20
B3	Insulating ventilation ducts in the shafts	30
B4	Replacement of fans in ventilation units	15
B5	Optimization of BMS system, including heating, lighting, ventilation and solar shading	20
B6	Lighting sensors in toilets, corridors and technical rooms	20
B7	PV panels	25
B8	Replacing existing windows and solar shading	30

## 6.2 Results

The primary action package summarizes all the single concepts and is as follows:



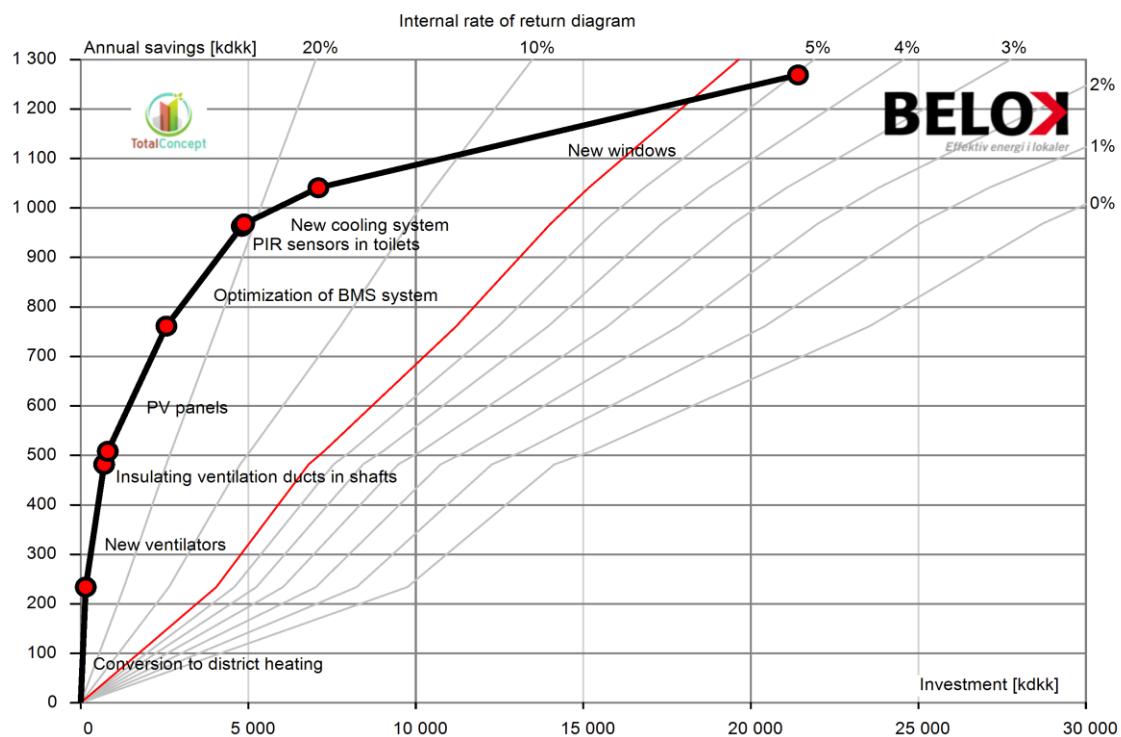
N..	Name	Economic calculat.. period [year]	Invest.. [kdkk]	Internal rate of return [%]	Heat energy saving [MWh]	Heat energy cost saving [kdkk]	Electricity saving [MWh]	Electricity cost saving [kdkk]	Total cost saving [kdkk]	Profit [-]	Sum of internal rate [%]	LCC [kdkk]
2	Conversion to district ...	30	150	158.00	390	234	0	0	234	26.98	158.00	-3050.32
5	New ventilators	15	550	45.62	-50	-30	301.11	271	241	4.87	69.87	-2462.12
8	Insulating ventilation ...	30	107	26.63	0	0	16	26.4	26.4	4.27	64.10	-241.66
6	Optimization of BMS ...	20	2250	16.31	198.33	119	252.22	227	346	2.09	29.41	-1852.14
1	PV panels	25	1750	15.89	0	0	153.33	253	253	2.26	24.48	-1410.06
3	PIR sensors in toilets	20	70	5.66	0	0	3.03	5	5	0.97	24.24	21.72
4	New cooling system	25	2216	4.91	0	0	140	126	126	0.89	18.65	889.92
7	New windows	30	14315	-2.89	466.66	280	-88.88	-80	200	0.24	5.96	13532.46

After forming a primary action package the simulations have to be iterated in order to take impact of energy measures on each other into account. While conversion to district heating and insulating ventilation ducts in shafts are measures not affecting each other, new ventilators will have a lower saving impact after implementation of district heating than implementing new ventilators as a single measure. The replacement of ventilators affects not only the electricity consumption but also heating energy consumption – the heating consumption will increase (see description for a single measure) but it will be heating consumption with already increased efficiency (district heating).

The single energy measure: “new ventilators” is compared to the baseline with old heating system. The goal of iterations is to take new heating system into account as it will be a part of the action package.

The same is relevant for other potential energy measures – the energy saving of more profitable measures limit the saving potential of the next measure.

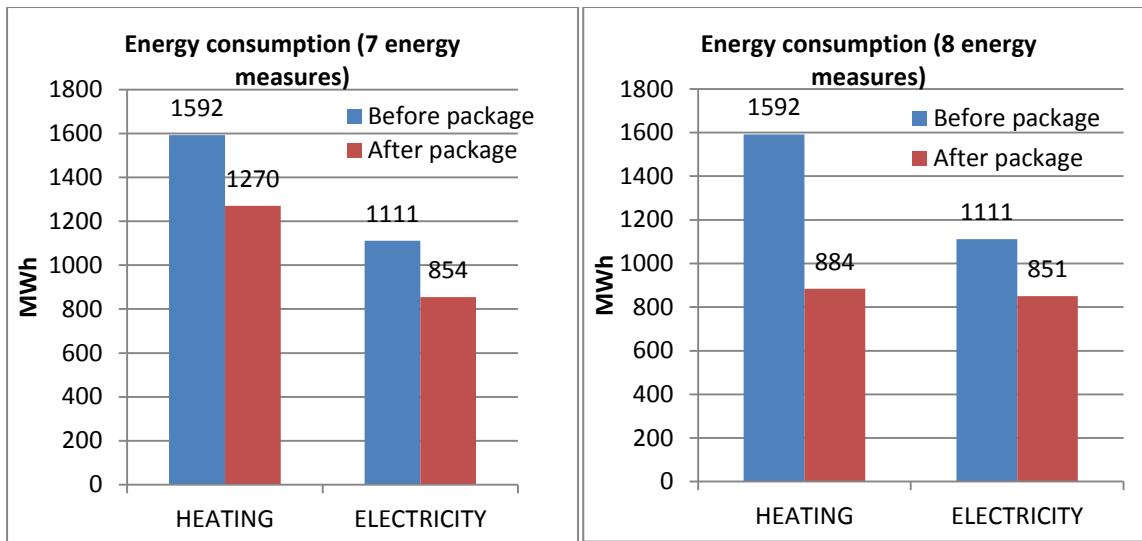
The impact of energy measures on each other is taken into account on the graph with final action package below:



E..	N..	Name	Economic calculat... period [year]	Invest.. [kdkk]	Internal rate of return [%]	Heat energy saving [MWh]	Heat energy cost saving [kdkk]	Electricity saving [MWh]	Electricity cost saving [kdkk]	Total cost saving [kdkk]	Profit [-]	Sum of internal rate [%]	LCC [kdkk]
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Conversion to district ...	30	150	158,00	390	234	0	0	234	26,98	158,00	-3050,32
<input checked="" type="checkbox"/>	5	New ventilators	15	550	46,92	-38,33	-23	301,11	271	248	5,01	70,84	-2558,47
<input checked="" type="checkbox"/>	8	Insulating ventilation ...	30	107	26,63	0	0	16	26,4	26,4	4,27	64,98	-241,66
<input checked="" type="checkbox"/>	1	PV panels	25	1750	15,89	0	0	281,11	253	253	2,26	31,56	-1410,06
<input checked="" type="checkbox"/>	6	Optimization of BMS ...	20	2250	8,33	161,66	97	116,11	104,5	201,5	1,22	21,45	136,87
<input checked="" type="checkbox"/>	3	PIR sensors in toilets	20	70	5,66	0	0	3,03	5	5	0,97	21,26	21,72
<input checked="" type="checkbox"/>	4	New cooling system	25	2216	0,55	0	0	81,11	73	73	0,51	15,67	1619,46
<input checked="" type="checkbox"/>	7	New windows	30	14315	-2,22	370	222	6,66	6	228	0,28	4,94	13147,05

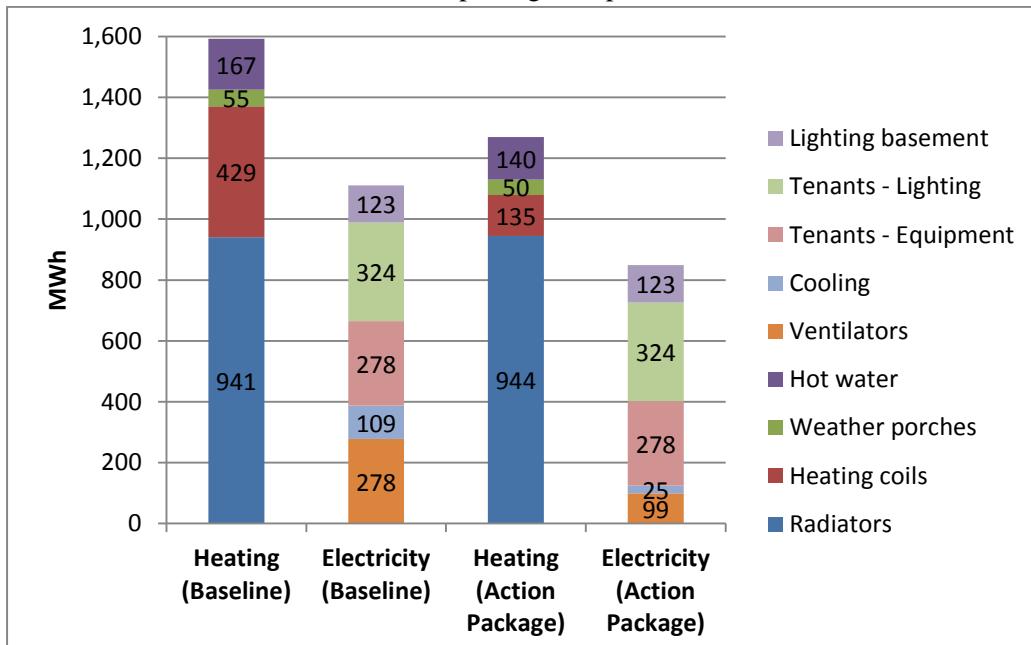
As shown on the graph, 1 energy measure (new windows) is situated below 6% threshold for internal rate. It is a consequence of reduced saving potential of some measures while combined in the package. The optimized BMS system results in a big energy saving for cooling. That is why the replacement of cooling system does not result in such a high saving as for a single measure.

The graphs below show 2 action packages: with 7 energy measures that fulfill the owner internal rate of return and with all 8 potential energy measures.



The energy saving for the package that fulfills the owner internal rate of return is 20% for heating and 23% for electricity. For the package with 8 measures it is respectively 44 and 23%.

The detailed results of the final action package are presented in the table below:



The graph also shows that reduction for the common electricity is around 50%. The electricity for tenant's energy consumption is a fixed value.

The annual cost saving is presented in the table below (The cost of electricity for tenants is also included in the table):

	Before package	After package	Saving (x1000DKK)
Heating (x1000DKK)	1041	738	304
Electricity (x1000DKK)	1828	1405	423

## 7 Conclusions

The calculations show that only 1 energy measure is not profitable – new windows, while first 7 energy measures have a total internal rate of return of nearly 16%. Especially 2 first measures, conversion to district heating and new ventilators, have a huge impact on energy cost in the building. The reduction in heating price by 14% is a significant factor in the calculations.

The replacement of BMS system has also a big impact on the future energy consumption. It is though crucial to design control strategy in the most optimal way so that simultaneous heating and cooling never occur. The control strategy should also include better use of cooling system – for instance supplying colder air instead of higher air volumes during warm periods.

## Appendix 1. Input data for energy simulations

Input data for energy simulations are the following:

- App. 1.01 - Plan drawings; Nordea Ejendomme
- App. 1.02 - Ventilation systems
- App. 1.03 - daylight simulations
- App. 1.04 - Areas with window types
- App. 1.05 - Flow rates
- App. 1.06 - Heating power
- App. 1.07 - Heating pipe system diagram
- App. 1.08 - Heating pipe system
- App. 1.09 - Boilers
- App. 1.10 - 09.02.2015 dividing building into sections
- App.1.11-EM\_2833\_Lyngby Hovedgade 94
- App.1.12 BMS measurement data-Målinger 2013 PALK\_02
- App.1.13 Energy account report-Lyngbyport Aflæsningsskemaer Jan-feb...

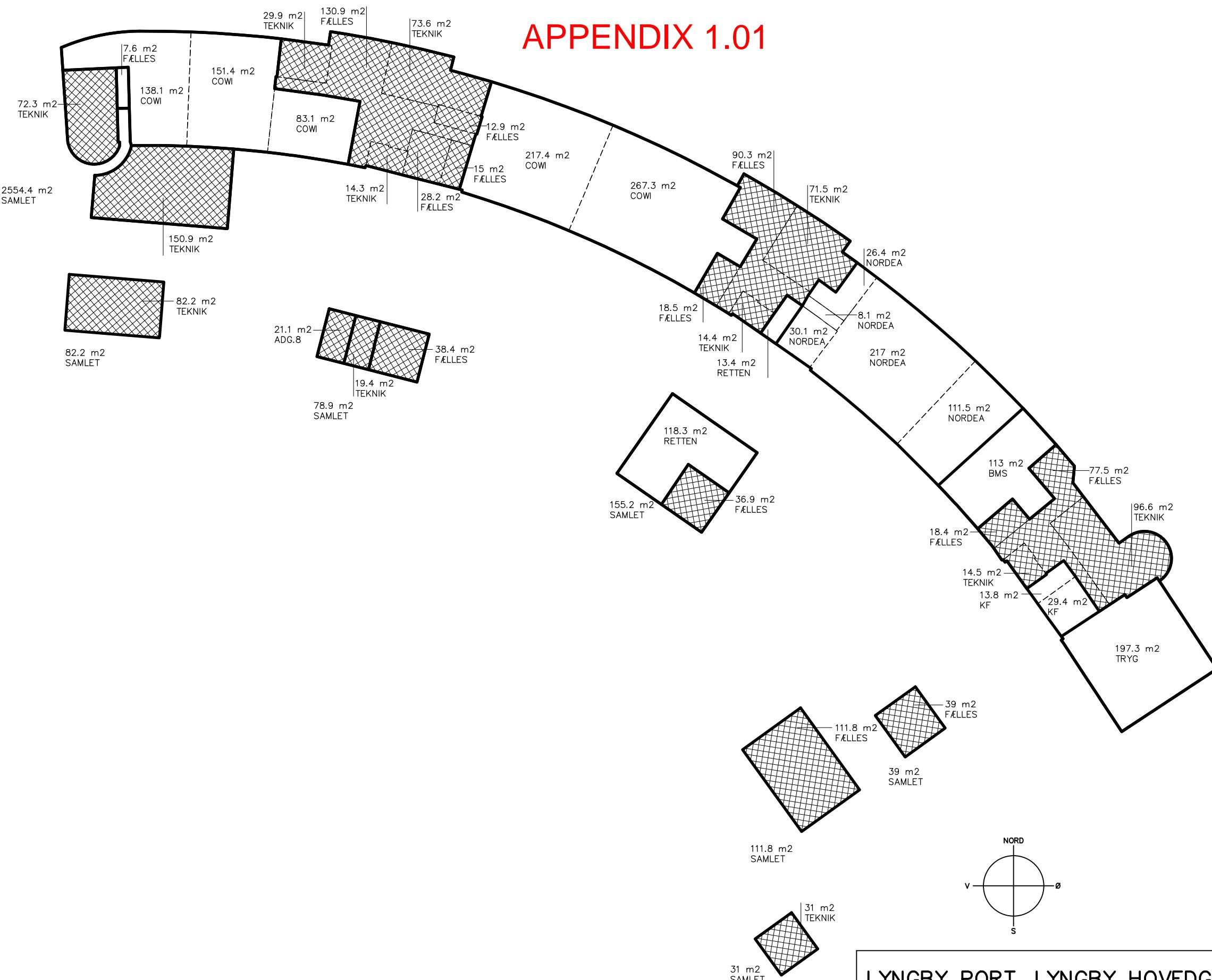
## Appendix 2. Input data for energy saving measures

Input data for energy simulations are the following:

- App. 2.01 Prices for district heating
- App. 2.02 New cooling system
- App. 2.03 New fans in ventilation units
- App. 2.04 Photovoltaic
- App. 2.05 New windows

# APPENDIX 1.01

tegn. nr.  
AREALER/VARME  
KÆLDER



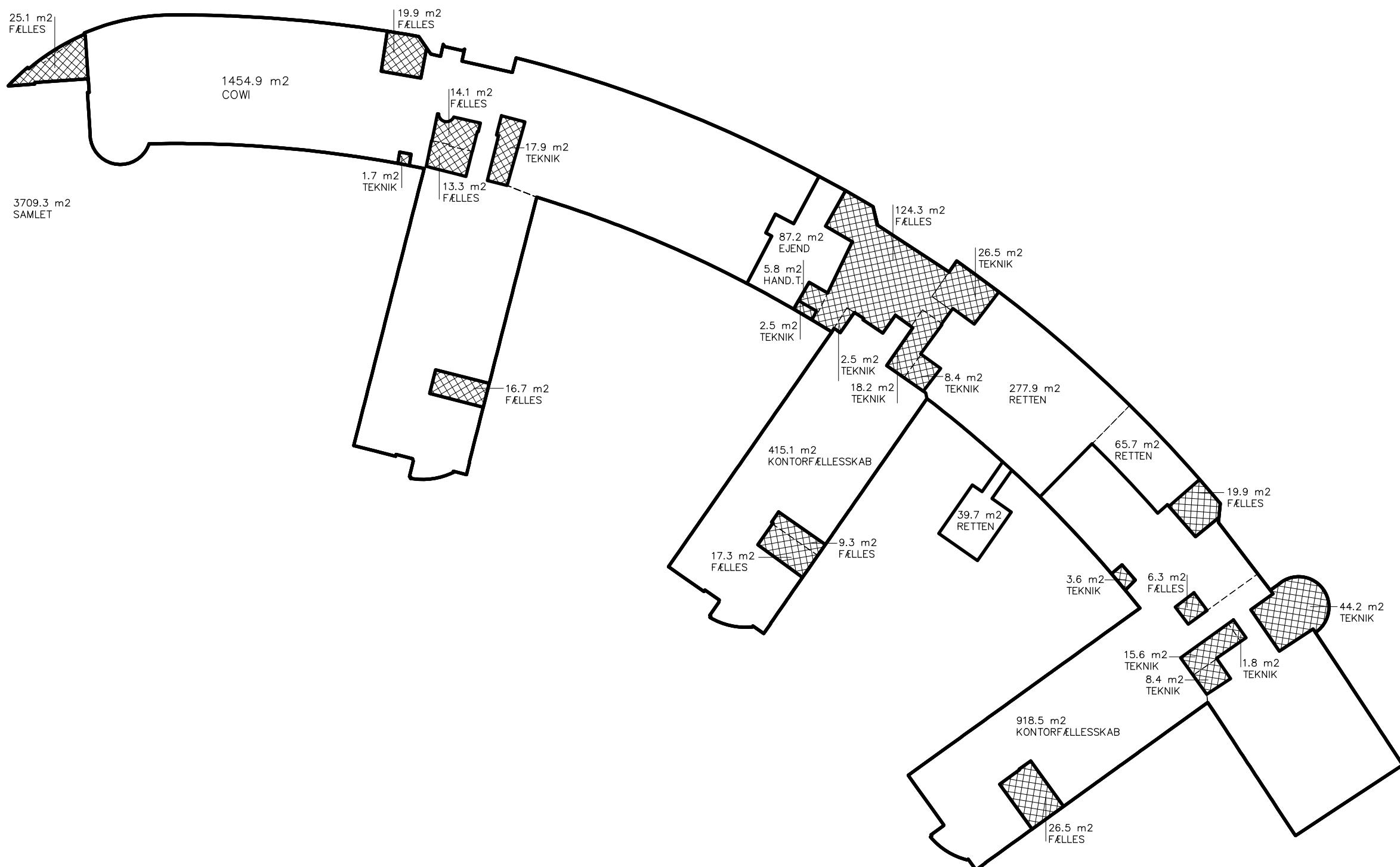
30x42

LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94–98, 2800 LYNGBY

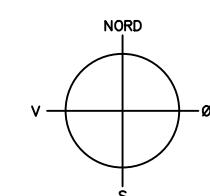
**Nordea**  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Ejby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Glostrup, Tlf. 43338000 Fax 43338099

mål	1: 500	dato	01.11.12	tegn. af	MC/GHP	godk.	MC/KK
A		B		C		D	
bygn. nr.	2833						tegn. nr.
	AREALER/VARME KÆLDER						

tegn. nr.  
AREALER/VARME  
STUEN



LEJER	AREAL	IALT
COWI	1454.9 m <sup>2</sup>	1454.9 m <sup>2</sup>
EJEND	87.2 m <sup>2</sup>	87.2 m <sup>2</sup>
FÆLLES	6.3 m <sup>2</sup>	6.3 m <sup>2</sup>
FÆLLES	9.3 m <sup>2</sup>	9.3 m <sup>2</sup>
FÆLLES	13.3 m <sup>2</sup>	13.3 m <sup>2</sup>
FÆLLES	14.1 m <sup>2</sup>	14.1 m <sup>2</sup>
FÆLLES	16.7 m <sup>2</sup>	16.7 m <sup>2</sup>
FÆLLES	17.3 m <sup>2</sup>	17.3 m <sup>2</sup>
FÆLLES	19.9 m <sup>2</sup>	19.9 m <sup>2</sup>
FÆLLES	19.9 m <sup>2</sup>	19.9 m <sup>2</sup>
FÆLLES	25.1 m <sup>2</sup>	25.1 m <sup>2</sup>
FÆLLES	26.5 m <sup>2</sup>	26.5 m <sup>2</sup>
FÆLLES	124.3 m <sup>2</sup>	124.3 m <sup>2</sup>
RETSEN	39.7 m <sup>2</sup>	39.7 m <sup>2</sup>
RETSEN	65.7 m <sup>2</sup>	65.7 m <sup>2</sup>
RETSEN	277.9 m <sup>2</sup>	277.9 m <sup>2</sup>
TEKNIK	1.7 m <sup>2</sup>	1.7 m <sup>2</sup>
TEKNIK	1.8 m <sup>2</sup>	1.8 m <sup>2</sup>
TEKNIK	2.5 m <sup>2</sup>	2.5 m <sup>2</sup>
TEKNIK	2.5 m <sup>2</sup>	2.5 m <sup>2</sup>
TEKNIK	3.6 m <sup>2</sup>	3.6 m <sup>2</sup>
TEKNIK	8.4 m <sup>2</sup>	8.4 m <sup>2</sup>
TEKNIK	8.4 m <sup>2</sup>	8.4 m <sup>2</sup>
TEKNIK	15.6 m <sup>2</sup>	15.6 m <sup>2</sup>
TEKNIK	17.9 m <sup>2</sup>	17.9 m <sup>2</sup>
TEKNIK	18.2 m <sup>2</sup>	18.2 m <sup>2</sup>
TEKNIK	26.5 m <sup>2</sup>	26.5 m <sup>2</sup>
TEKNIK	44.2 m <sup>2</sup>	44.2 m <sup>2</sup>
HAND.T.	5.8 m <sup>2</sup>	5.8 m <sup>2</sup>
KONTORFÆLLESSKAB	415.1 m <sup>2</sup>	415.1 m <sup>2</sup>
KONTORFÆLLESSKAB	918.5 m <sup>2</sup>	918.5 m <sup>2</sup>
<b>SAMLET</b>	<b>3708.8 m<sup>2</sup></b>	



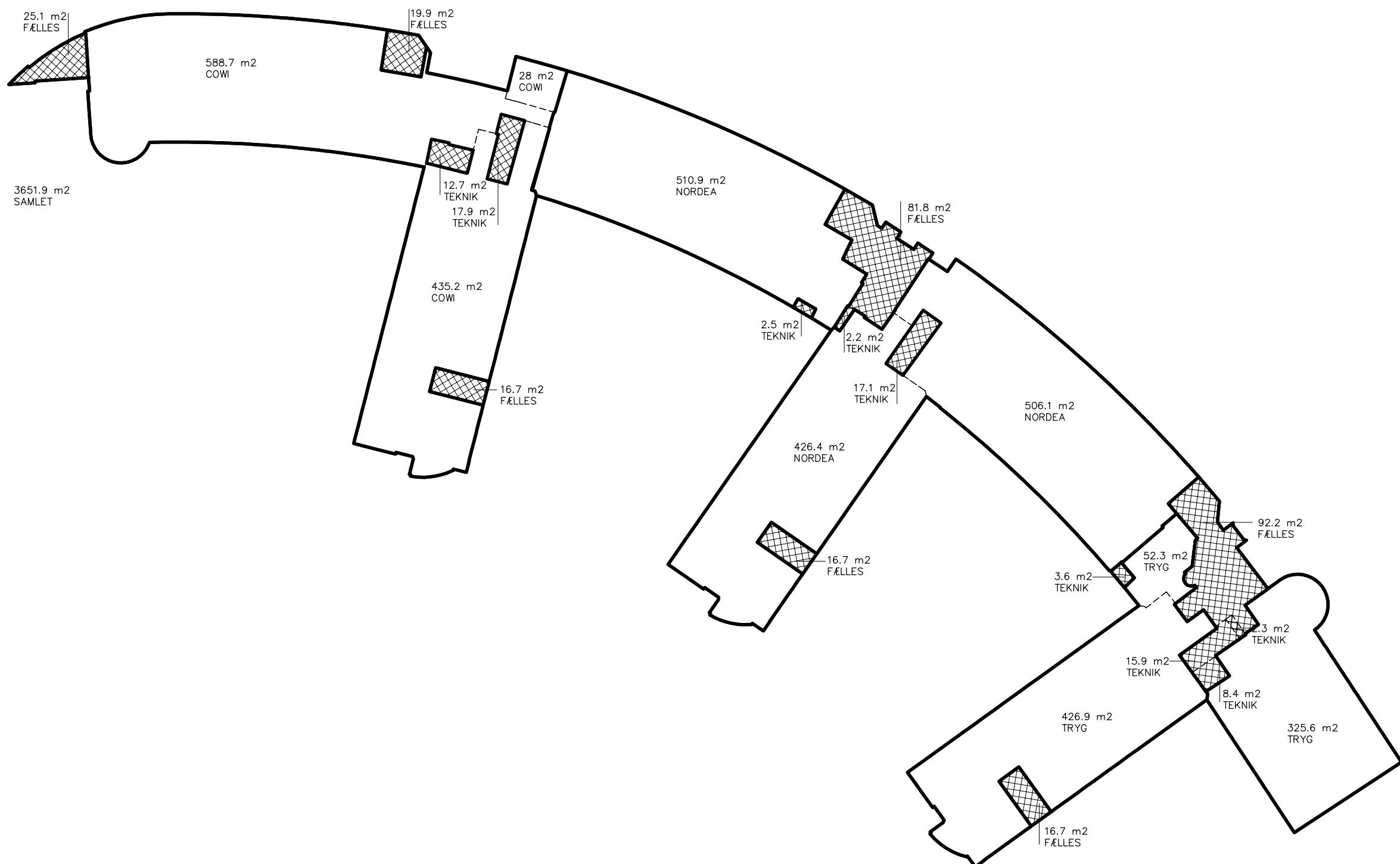
30x42

LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94–98, 2800 LYNGBY

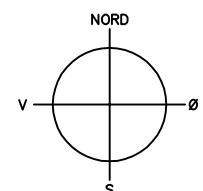
Nordea  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Ejby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Glostrup, Tlf. 43338000 Fax 43338099

mål	1: 500	dato	19.11.13	tegn. af	MC/GHP	godk.	MC/KK
A	B	C	D				
bygn. nr.						tegn. nr.	
2833						AREALER/VARME STUEN	

tegn. nr.  
AREALER/VARME  
1. SAL



LEJER	AREAL	IALT
COWI	28 m <sup>2</sup>	
COWI	435.2 m <sup>2</sup>	
COWI	588.7 m <sup>2</sup>	<u>1051.9 m<sup>2</sup></u>
TRYG	52.3 m <sup>2</sup>	
TRYG	325.6 m <sup>2</sup>	
TRYG	426.9 m <sup>2</sup>	<u>804.8 m<sup>2</sup></u>
FÆLLES	16.7 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	16.7 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	16.7 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	19.9 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	25.1 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	81.8 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	92.2 m <sup>2</sup>	<u>269.1 m<sup>2</sup></u>
NORDEA	426.4 m <sup>2</sup>	
NORDEA	506.1 m <sup>2</sup>	
NORDEA	510.9 m <sup>2</sup>	<u>1443.4 m<sup>2</sup></u>
TEKNIK	2.2 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	2.3 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	2.5 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	3.6 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	8.4 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	12.7 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	15.9 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	17.1 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	17.9 m <sup>2</sup>	<u>82.6 m<sup>2</sup></u>
SAMLET	3651.8 m <sup>2</sup>	

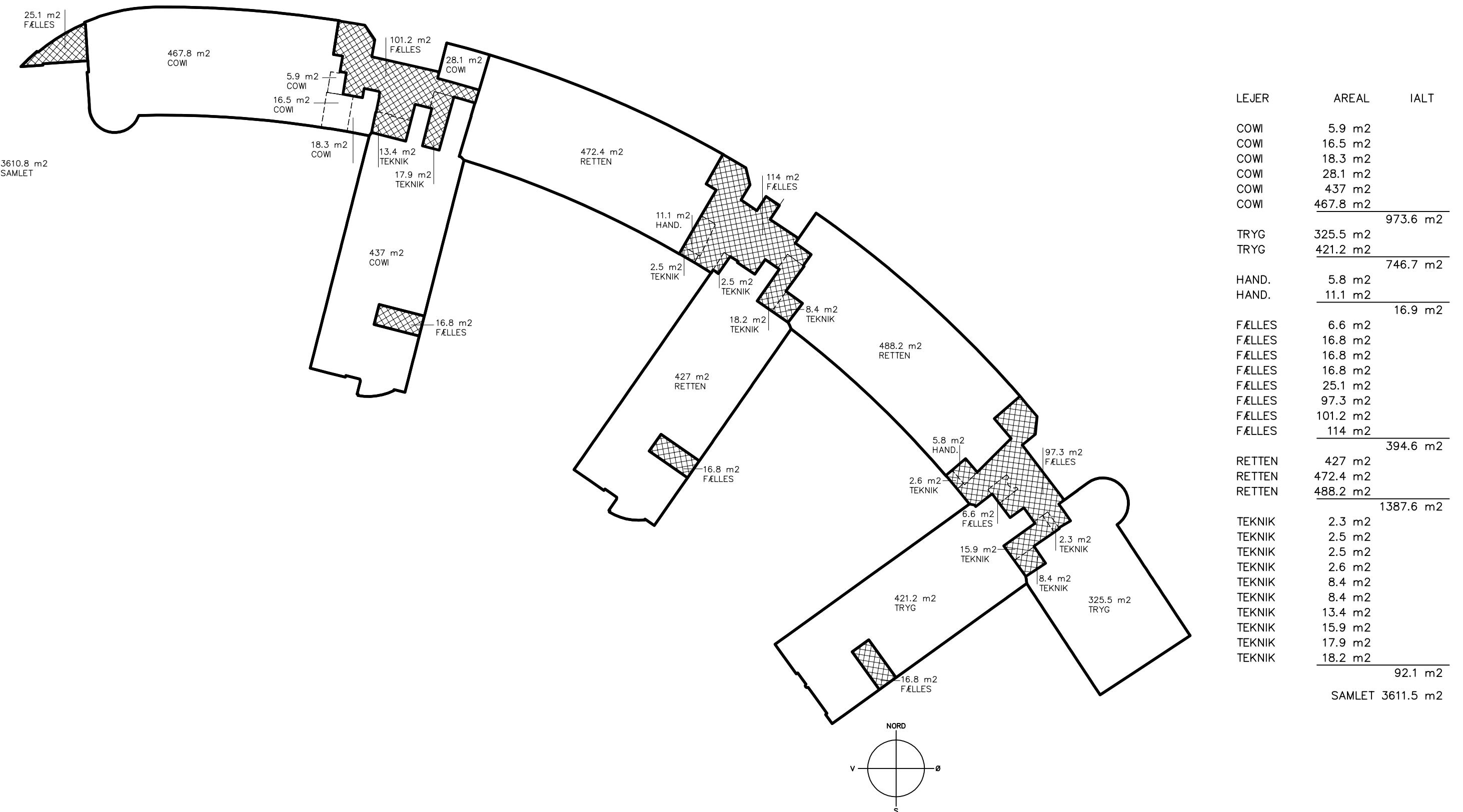


LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94–98, 2800 LYNGBY

**Nordea**  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Ejby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Glostrup, Tlf. 43338000 Fax 43338099

mål	1: 500	dato	02.02.10	tegn. af	MC/GHP	godk.	MC/KK
A	B	C	D				
bygn. nr.						tegn. nr.	
2833						AREALER/VARME	1. SAL

tegn. nr.  
AREALER/VARME  
2. SAL

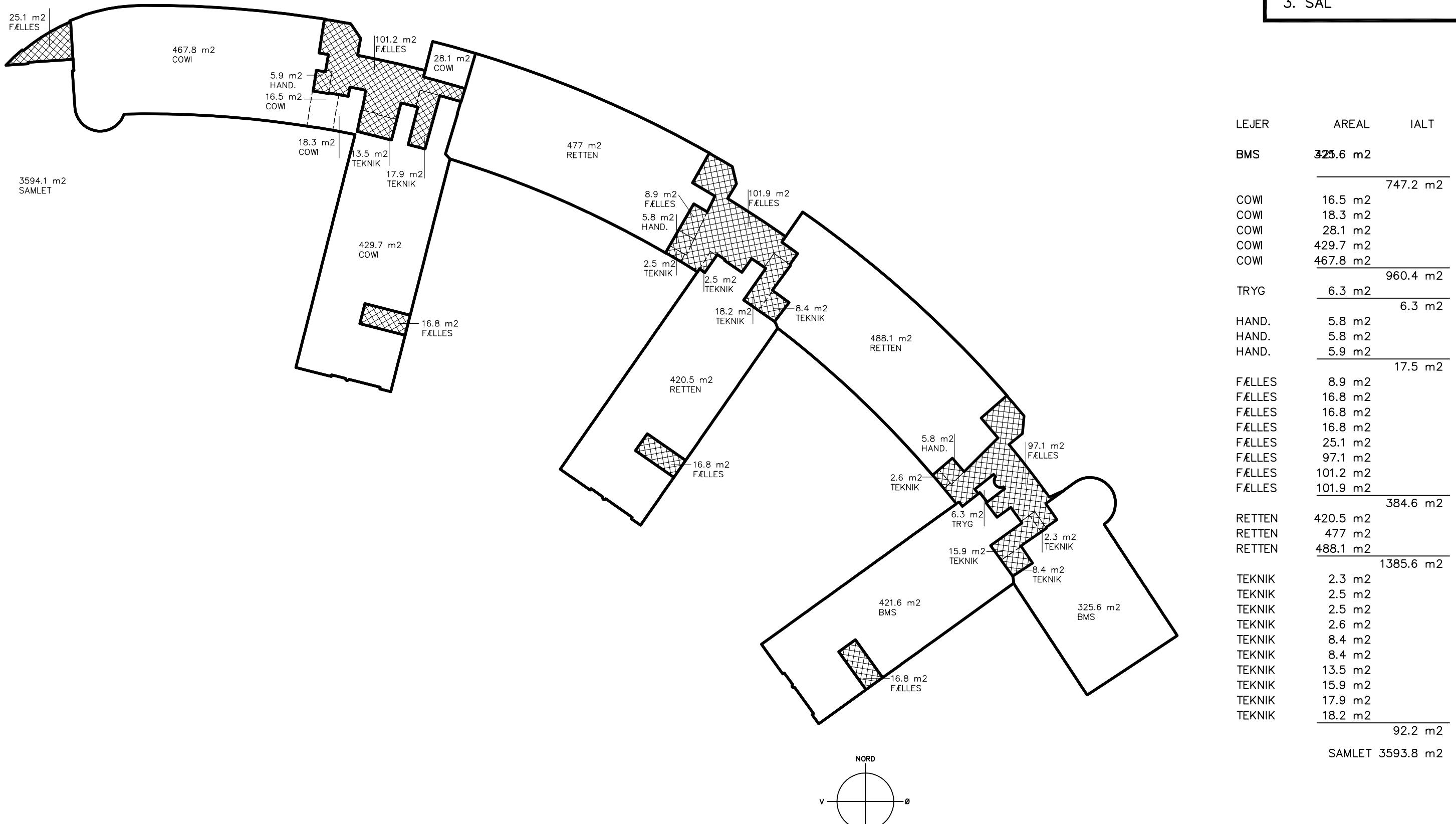


LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94–98, 2800 LYNGBY

Nordea  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Ejby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Glostrup, Tlf. 43338000 Fax 43338099

mål	1: 500	dato	02.02.10	tegn. af	MC/GHP	godk.	MC/KK
A		B		C		D	
bygn. nr.						tegn. nr.	
2833						AREALER/VARME 2. SAL	

tegn. nr.  
AREALER/VARME  
3. SAL

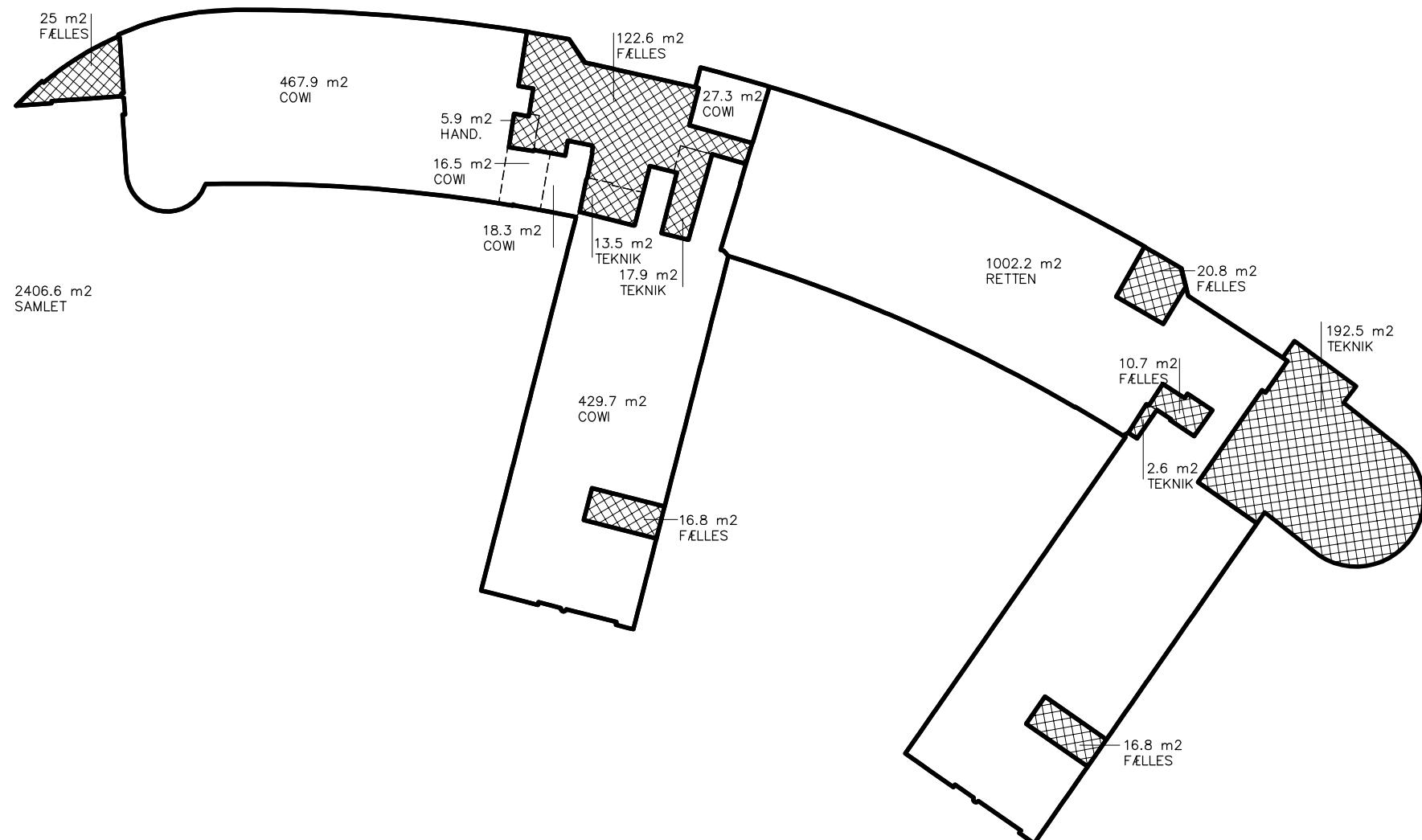


LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94–98, 2800 LYNGBY

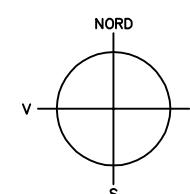
Nordea  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Ejby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Glostrup, Tlf. 43338000 Fax 43338099

mål	1: 500	dato	02.02.10	tegn. af	MC/GHP	godk.	MC/KK
A		B		C		D	
bygn. nr.						tegn. nr.	
2833						AREALER/VARME 3. SAL	

tegn. nr.  
AREALER/VARME  
4. SAL



LEJER	AREAL	IALT
COWI	16.5 m <sup>2</sup>	
COWI	18.3 m <sup>2</sup>	
COWI	27.3 m <sup>2</sup>	
COWI	429.7 m <sup>2</sup>	
COWI	467.9 m <sup>2</sup>	
		959.7 m <sup>2</sup>
HAND.	5.9 m <sup>2</sup>	
		5.9 m <sup>2</sup>
FÆLLES	10.7 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	16.8 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	16.8 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	20.8 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	25 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	122.6 m <sup>2</sup>	
		212.7 m <sup>2</sup>
RETTEN	1002.2 m <sup>2</sup>	
		1002.2 m <sup>2</sup>
TEKNIK	2.6 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	13.5 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	17.9 m <sup>2</sup>	
TEKNIK	192.5 m <sup>2</sup>	
		226.5 m <sup>2</sup>
SAMLET	2407 m <sup>2</sup>	

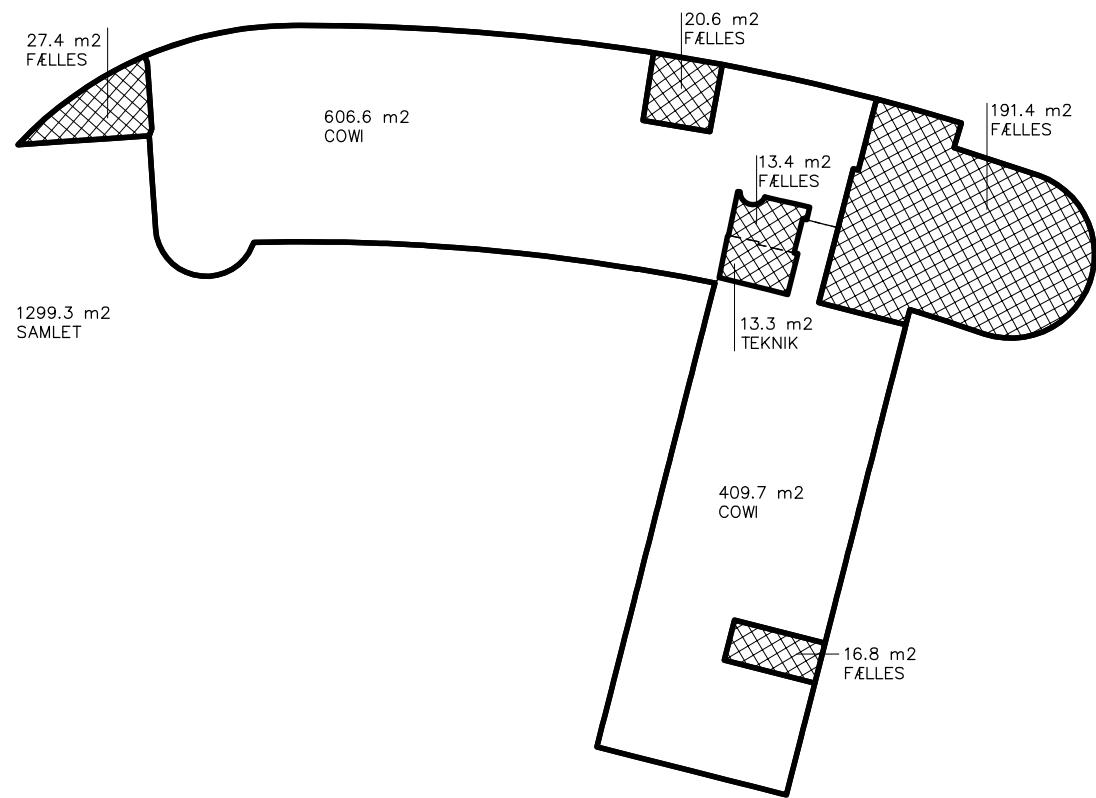


LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94–98, 2800 LYNGBY

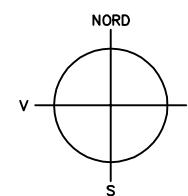
Nordea  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Ejby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Glostrup, Tlf. 43338000 Fax 43338099

mål	1: 500	dato	02.02.10	tegn. af	MC/GHP	godk.	MC/KK
A		B		C		D	
bygn. nr.						tegn. nr.	
2833						AREALER/VARME	4. SAL

tegn. nr.  
AREALER/VARME  
5. SAL



LEJER	AREAL	IALT
COWI	409.7 m <sup>2</sup>	
COWI	606.6 m <sup>2</sup>	
		1016.3 m <sup>2</sup>
FÆLLES	13.4 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	16.8 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	20.6 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	27.4 m <sup>2</sup>	
FÆLLES	191.4 m <sup>2</sup>	
		269.6 m <sup>2</sup>
TEKNIK	13.3 m <sup>2</sup>	
		13.3 m <sup>2</sup>
SAMLET	1299.2 m <sup>2</sup>	



LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94–98, 2800 LYNGBY

Nordea  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Ejby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Glostrup, Tlf. 43338000 Fax 43338099

mål	1: 500	dato	02.02.10	tegn. af	MC/GHP	godk.	MC/KK
A		B		C		D	
bygn. nr.						tegn. nr.	
2833						AREALER/VARME	5. SAL

# APPENDIX 1.02

Nr	Type	Betjener	Areal [m <sup>2</sup> ]	Rumfang [m <sup>3</sup> ]	luftmængde [m <sup>3</sup> /h]		Luftskifte h <sup>-1</sup>	Effekt motoakselen [kW]		SEL [kJ/m <sup>3</sup> ]	Ventilator virkningsgrad [%]		VGV [%]	Roterende varmeveksler [W]	Motorer effektfaktor		Trykstigning [Pa]		
					indblæs	udsug		indblæs	udsug		indblæs	udsug			indblæs	udsug	indblæs	udsug	
1	ABX 8B 108	Bue A stue-4. ; Bue AB stue-4.		3628.9	12701.15	34,400	34,200	2.7	17.19	14.61	3.33	80	78	71	400	0.84	0.83	1291	1065
2	ABX 8B 108	Bue A kælder+5. ; Fing A stue-5.		2839.9	9939.65	32,400	32,400	3.3	15.46	13.70	3.24	81	79	72	400	0.83	0.86	1237	1076
3	ABX 8B 108	Bue BA stue-4. ; Bue BC stue-3.		3461.4	12114.9	30,600	30,600	2.5	13.65	11.49	2.96	81	79	74	400	0.86	0.86	1155	958
4	ABX 7B 108	Bue B kælder ; Fing B stue-4.		1611.4	5639.9	21,600	21,600	3.8	9.21	9.77	3.16	82	79	74	400	0.85	0.85	1099	963
5	ABX 6B 108	Bue CB stue-3. ; Bue C stue-3.		2628.1	9198.35	17,800	19,800	2.2	9.75	9.67	3.93	81	77	73	400	0.85	0.85	1009	1181
6	ABX 6B 108	Bue C kælder ; Fing C stue-3.		1544.4	5405.4	18,000	18,000	3.3	7.72	8.71	3.29	81	79	74	400	0.85	0.85	1095	1011
21	Besf 250-6-1	Kølecentral				2,000			0.25										160
25	Dantop 250-4	Kerne A 5.sal køkken				1,000			0.09										160
27	Besf 226-4-1	Fing A rum 075				1,500			0.6										400
28	Besf 226-4-1	Fing A rum 063				1,500			0.6										400
29	Besf 250-4-1	Fing A stue lab.				2,240			0.9										425
30	Besf 226-4-1	Bue C 1.sal køkken				1,700			0.6										385

Nr. 1	Bue A stue-4. [m <sup>2</sup> ]	Bue AB stue-4.[m <sup>2</sup> ]	Total
Stue	341.5	346.2	687.7
1.	341.5	461.9	803.4
2.	341.5	386.3	727.8
3.	341.5	387.8	729.3
4.	341.5	339.2	680.7
Total	1707.5	1921.4	3628.9

Nr. 4	Bue B kælder	Fing B stue-4.	Total
kælder	1,073.0		1073
stue		340.4	340.4
1.	349.8	349.8	
2.	351.4	351.4	
3.	332.4	332.4	
4.	237.4	237.4	
Total	0	1611.4	1611.4

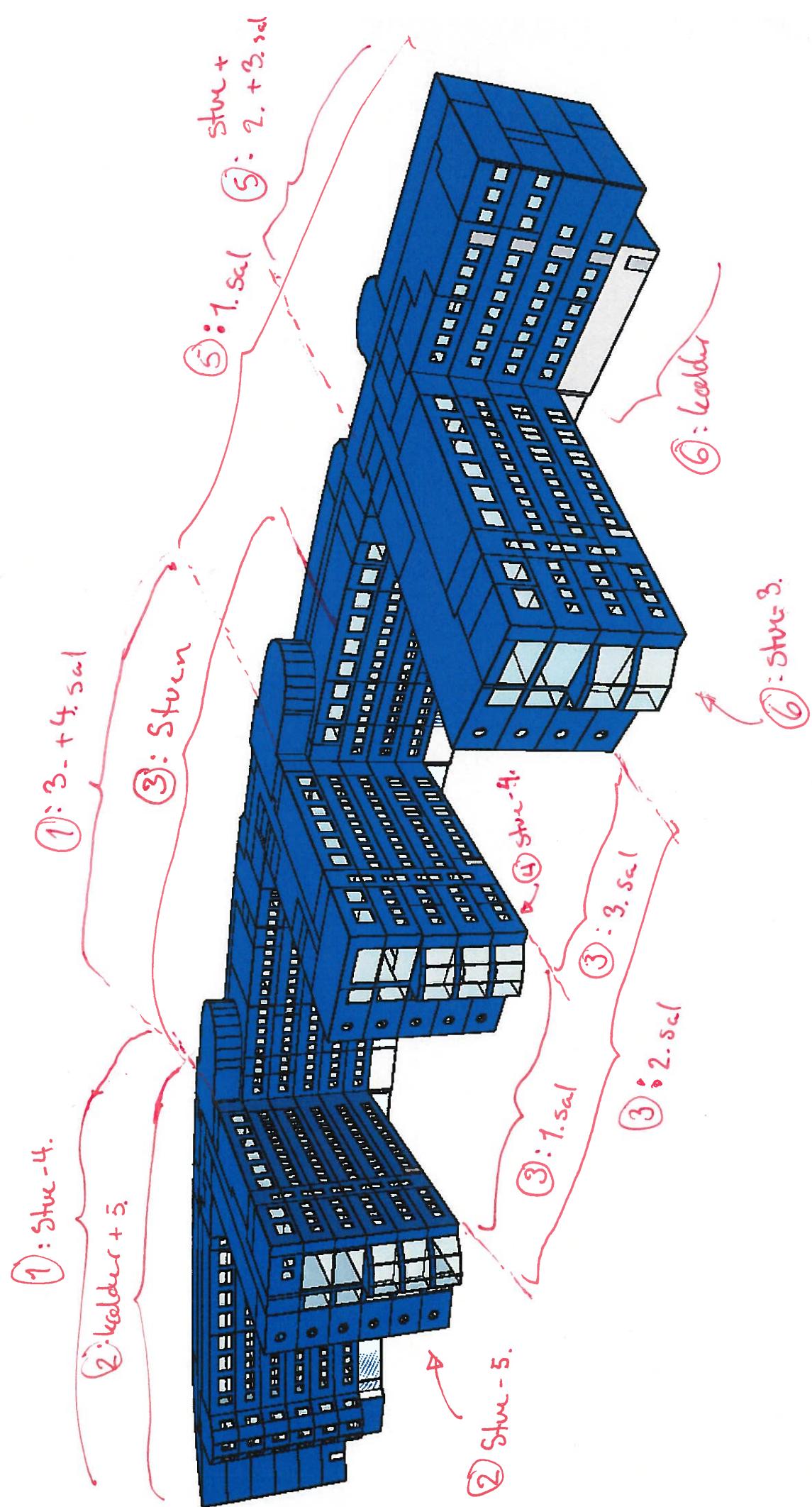
Nr. 2	Bue A kælder+5.	Fing. A stue-5.	Total
kælder	245.8	326.9	572.7
stue		326.9	326.9
1.	326.9	326.9	
2.	326.9	326.9	
3.	326.9	326.9	
4.	326.9	326.9	
5.	341.5	291.2	632.7
Total	587	2252.6	2839.9

Nr. 5	Bue CB stue-3.	Bue C stue-3.	Total
kælder			0
stue	354.7	260.1	614.8
1.	511.8	242.4	754.2
2.	386.1	265.7	651.8
3.	343.4	263.9	607.3
4.			0
Total	1,596	1032.1	2628.1

Nr. 3	Bue BA stue-4.	Bue BC stue-3.	Total
stue	327.9	354.7	682.6
1.	461.9	474	935.9
2.	386.4	386.1	772.5
3.	387.8	343.4	731.2
4.	339.2		339.2
Total	1,903	1558.2	3461.4

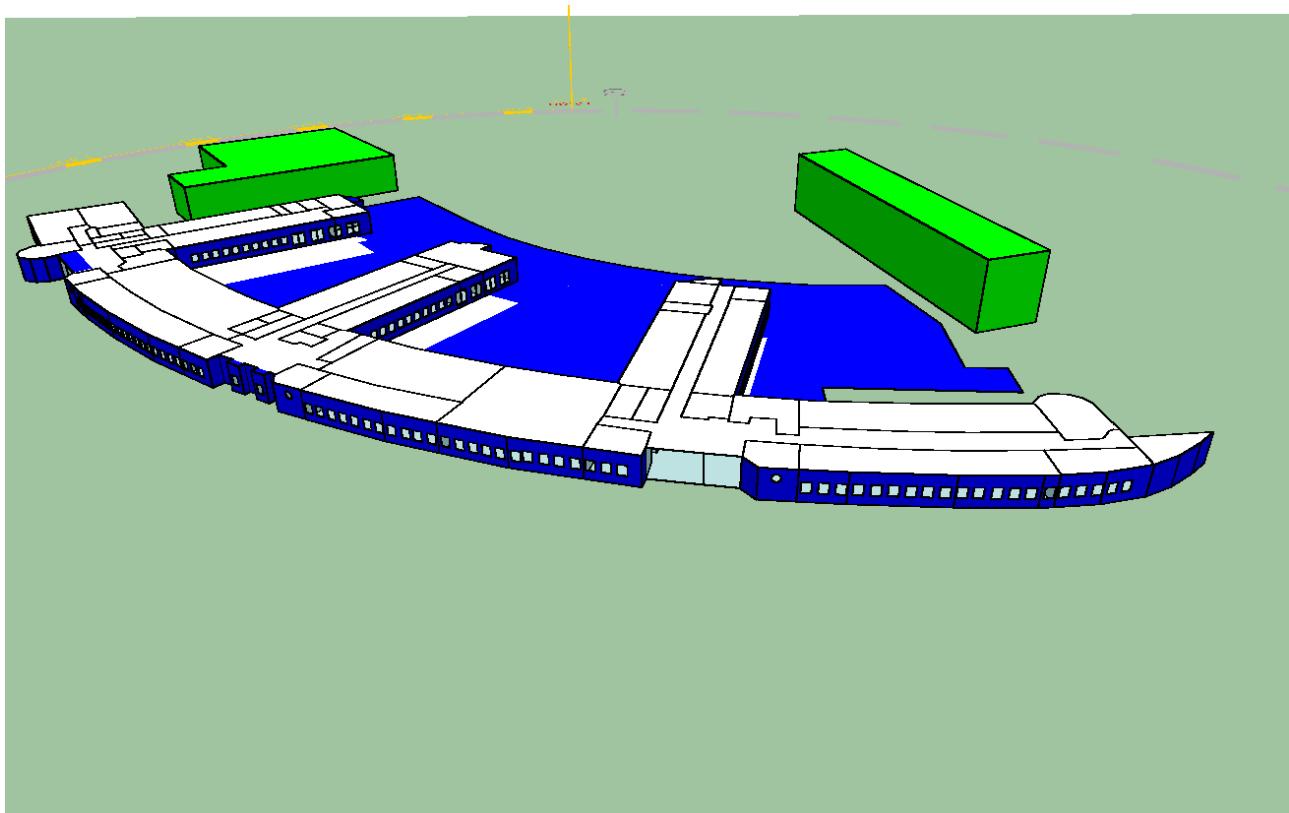
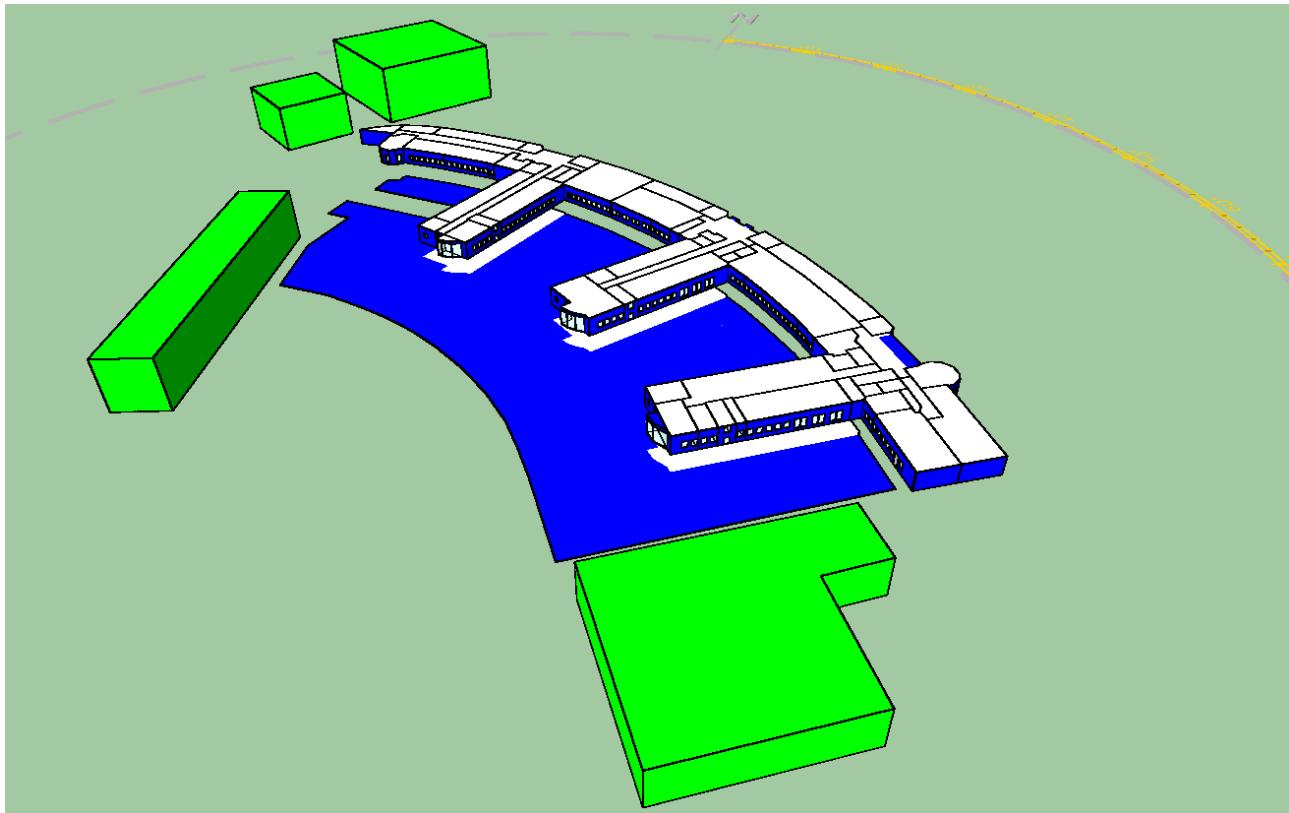
Nr. 6	Bue C kælder	Fing. C stue-3.	Total
kælder	211.6		211.6
stue		346.3	346.3
1.	395	395	
2.	398.7	398.7	
3.	404.4	404.4	
4.			0
Total	0	1544.4	1544.4

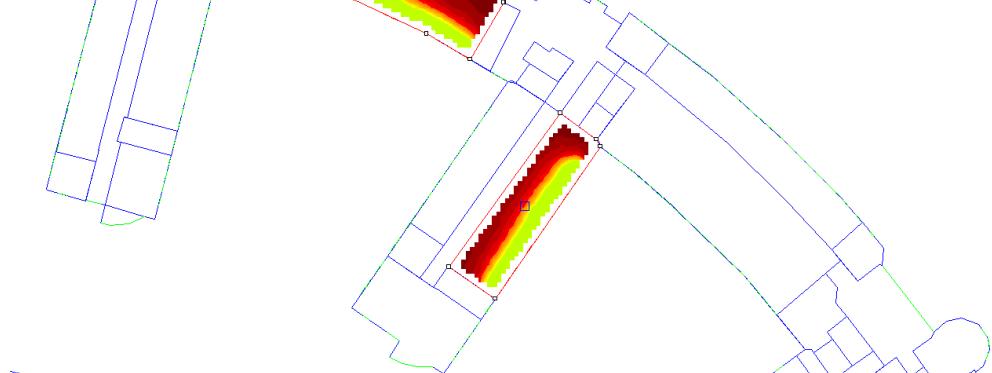
# Zonen-für Ventilation



Anleg ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

## APPENDIX 1.03

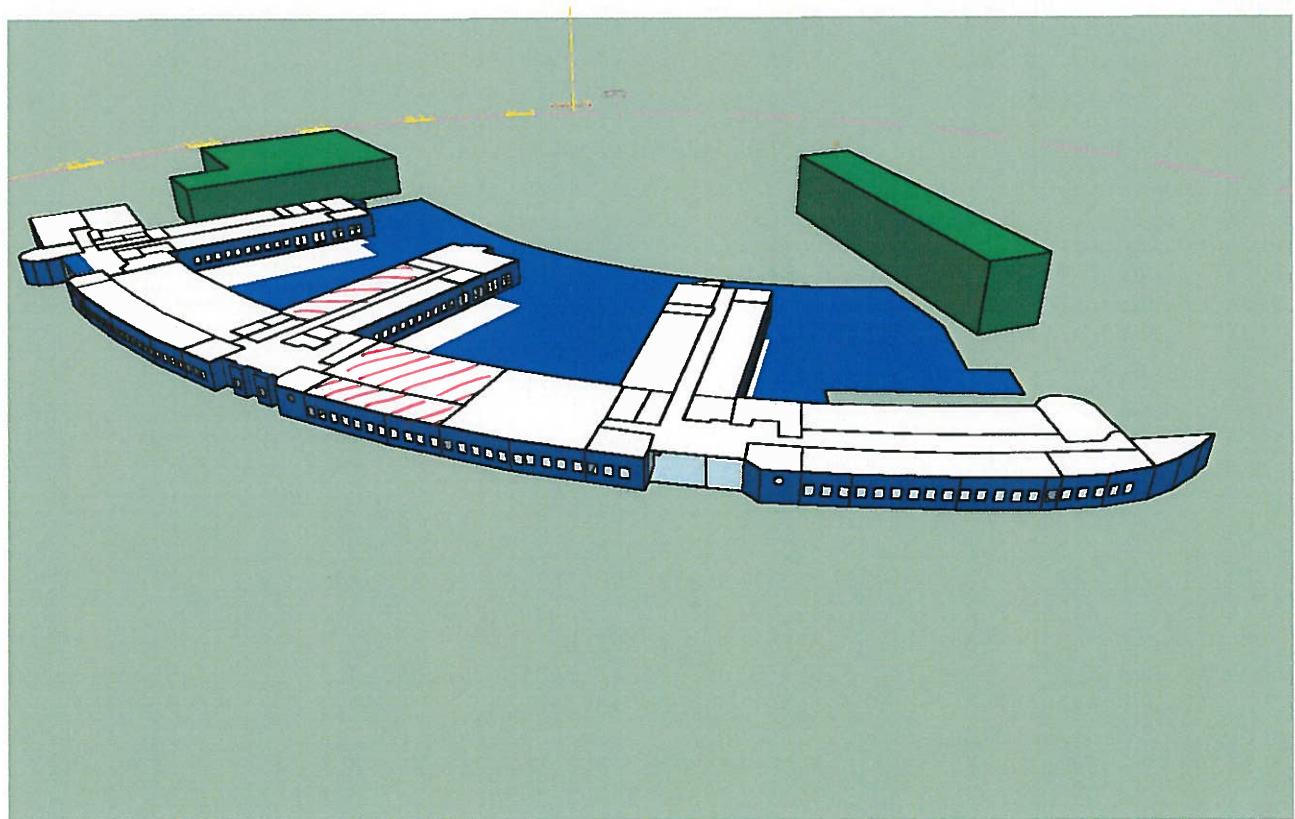
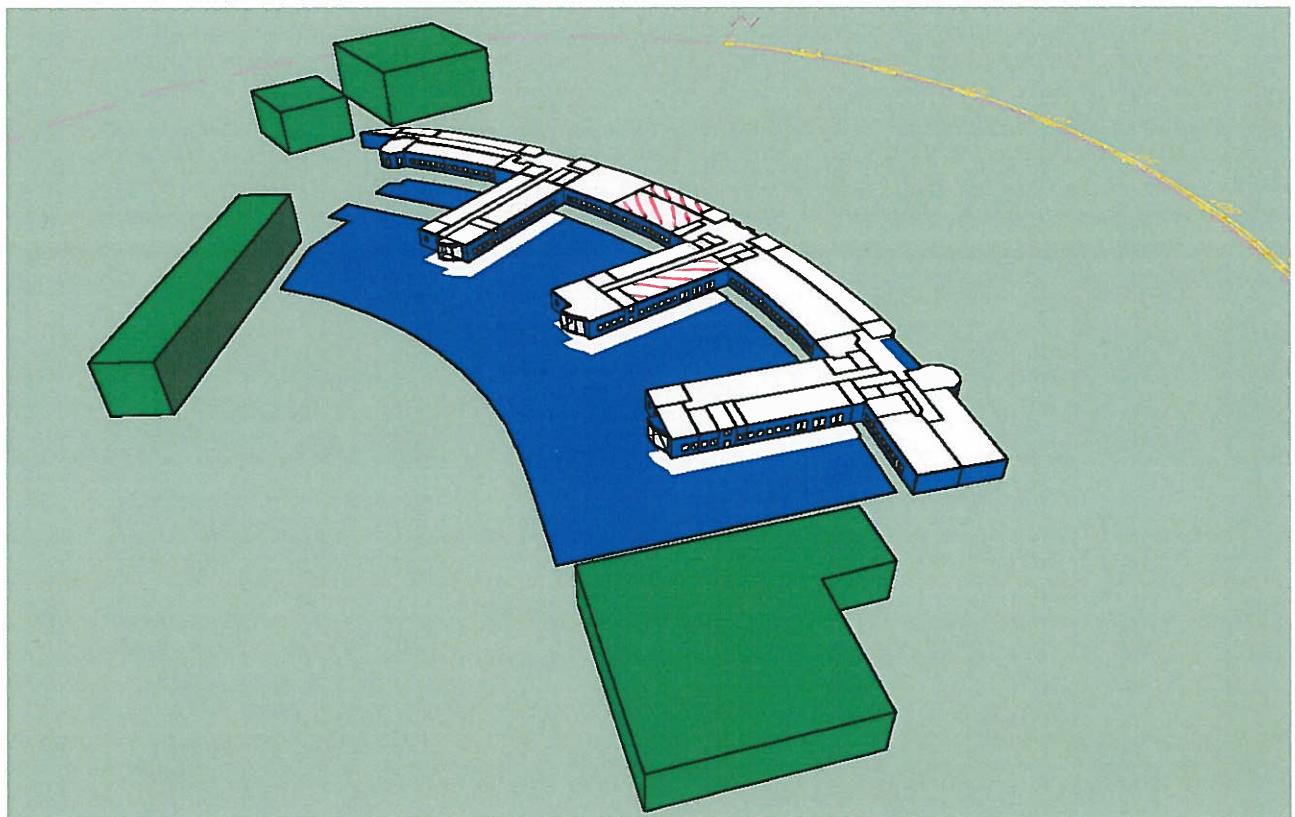




IES-model, dagslyssimulering for at estimere lysstyring til kontorer.

Udsnit af model: 1. sal + local shading bodies

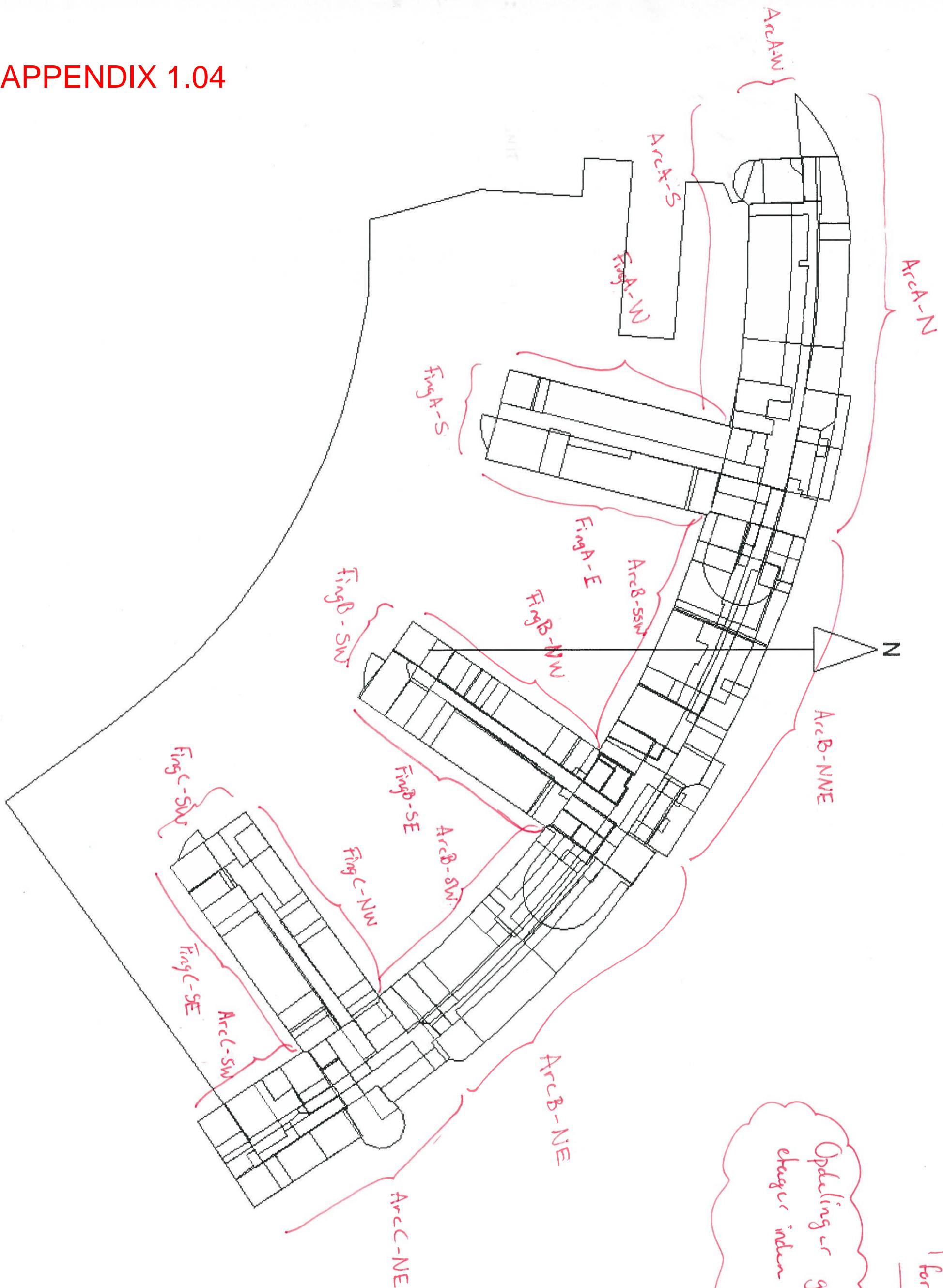
Dagslysstyring sættes til DF=1,0 → ramp(igh,0,1,2/0,01 , 0)



IES-model - Dagslyssimuleringer markeret med .  
Udsnit af model: 1. sal + local shading bodies

Dagslys faktor for lysstyring af rum, sættes til DF=1,0

## APPENDIX 1.04



Opendør og galler for alle  
etage inden for udvalgt område  
for solafskærmning

## APPENDIX 1.05

Gns. Luftskifte      1.173002333

Basement

Room Name	Volume (m³) (Real)	Floor Area (m²) (Real)	Luftmængde (m³/h)	Luftskifte (h⁻¹)	Vurderet (h⁻¹)	Vurderet (m³/h)	Flow Rate (l/s) MAX	Flow Rate (l/s) MIN
-01_Corr	167.7	47.9			0.0		0.0	0.0
-01_Corr	259.4	74.1			0.0		0.0	0.0
-01_Corr	264.7	75.6			0.0		0.0	0.0
-01_Corr	279.7	79.9			0.0		0.0	0.0
-01_ROOM_A_01	145.5	41.6	194	1.3			53.9	18.0
-01_ROOM_A_02	48.7	13.9	0				0.0	0.0
-01_ROOM_A_03	43.4	12.4	0				0.0	0.0
-01_ROOM_A_04	497.9	142.2	600	1.2			166.7	55.6
-01_ROOM_A_05	217.0	62.0	330	1.5			91.7	30.6
-01_ROOM_A_06	96.8	27.7	0		2.0	193.6	53.8	17.9
-01_ROOM_A_07	81.6	23.3	0		2.0	163.1	45.3	15.1
-01_ROOM_A_08	40.3	11.5	0		2.0	80.7	22.4	7.5
-01_ROOM_A_09	149.8	42.8	0		2.0	299.5	83.2	27.7
-01_ROOM_B_01	123.0	35.1	165	1.3			45.8	15.3
-01_ROOM_B_02	152.8	43.6	180	1.2			50.0	16.7
-01_ROOM_B_03	474.3	135.5	480	1.0			133.3	44.4
-01_ROOM_B_04	904.7	258.5			1.2	1,085.6	301.6	100.5
-01_ROOM_B_05	70.1	20.0			1.2	84.2	23.4	7.8
-01_ROOM_B_06	90.1	25.7			1.2	108.1	30.0	10.0
-01_ROOM_B_07	153.9	44.0			1.2	184.6	51.3	17.1
-01_ROOM_B_08	343.7	98.2			1.2	412.5	114.6	38.2
-01_ROOM_B_09	302.7	86.5			1.2	363.2	100.9	33.6
-01_ROOM_B_10	454.4	129.8	572	1.3			158.9	53.0
-01_ROOM_B_11	361.7	103.3	286	0.8			79.4	26.5
-01_ROOM_C_01	157.7	45.1	0				50.0	16.7
-01_ROOM_C_02	290.7	83.0	339	1.2			94.2	31.4
-01_ROOM_C_03	292.1	83.5	339	1.2			94.2	31.4
-01_ROOM_parking	23,143.2	6,612.4			0.0		0.0	0.0
-01_Stairs	77.8	22.2	0		0.0		0.0	0.0
-01_Stairs	79.7	22.8	0		0.0		0.0	0.0
-01_Stairs	82.7	23.6	0		0.0		0.0	0.0
-01_Tech	40.185	11.482			0.0		0.0	0.0
-01_Tech	45.2	12.9			0.0		0.0	0.0
-01_Tech	45.3	12.9	0		0.0		0.0	0.0
-01_Tech	46.6	13.3	0		0.0		0.0	0.0
-01_Tech	46.7	13.4	0		0.0		0.0	0.0
-01_Tech	50.3	14.4	0		0.0		0.0	0.0
-01_Tech	118.9	34.0			0.0		0.0	0.0
-01_Tech	247.9	70.8	0		0.0		0.0	0.0
-01_Tech	324.3	92.7	0		0.0		0.0	0.0
-01_Tech	331.4	94.7	0		0.0		0.0	0.0
-01_WC_arc_A_01	288.7	82.5	270	0.9			75.0	25.0



## Gns. Luftskifte

4.116175123

Ground Floor

Room Name	Volume (m³) (Real)	Floor Area (m²) (Real)	Luftmængde (m³/h)	Luftskifte (h⁻¹)	Vurderet (h⁻¹)	Vurderet (m³/h)	Flow Rate (l/s) MAX	Flow Rate (l/s) MIN
00_Corr	469	134			0		0.0	0.0
00_Corr	1,321.3	377.5			0.0		0.0	0.0
00_Corr	979.9	280.0			0.0		0.0	0.0
00_Corr	124.8	35.7			0.0		0.0	0.0
00_ROOM_A_01	127.2	36.4	594	4.7			165.0	55.0
00_ROOM_A_02	365.5	104.4	1,674	4.6			465.0	155.0
00_ROOM_A_03	183.9	52.5	504	2.7			140.0	46.7
00_ROOM_A_04	518.7	148.2	2,052	4.0			570.0	190.0
00_ROOM_A_05	93.4	26.7		0.0	4.1	384.4	106.8	35.6
00_ROOM_A_06_Fing	452.1	129.2	1,836	4.1			510.0	170.0
00_ROOM_A_07_Fing	179.0	51.1	612	3.4			170.0	56.7
00_ROOM_A_08_Fing	97.5	27.8	504	5.2			140.0	46.7
00_ROOM_A_09_Fing	415.5	118.7	1,800	4.3			500.0	166.7
00_ROOM_B_01	588.3	168.1			4.1	2,421.6	672.7	224.2
00_ROOM_B_02	559.4	159.8			4.1	2,302.5	639.6	213.2
00_ROOM_B_03	91.0	26.0			4.1	374.7	104.1	34.7
00_ROOM_B_04	608.2	173.8			4.1	2,503.3	695.4	231.8
00_ROOM_B_05_arc_BC	384.1	109.7			4.1	1,581.0	439.2	146.4
00_ROOM_B_06	46.7	13.3			4.1	192.2	53.4	17.8
00_ROOM_B_07	111.6	31.9			4.1	459.3	127.6	42.5
00_ROOM_B_08_Fing	421.3	120.4			4.1	1,734.0	481.7	160.6
00_ROOM_B_09_Fing	64.0	18.3			4.1	263.5	73.2	24.4
00_ROOM_B_10_Fing	143.3	40.9			4.1	589.9	163.9	54.6
00_ROOM_B_11_Fing	70.5	20.1			4.1	290.1	80.6	26.9
00_ROOM_B_12_Fing	453.9	129.7			4.1	1,868.2	519.0	173.0
00_ROOM_C_01	120.5	34.4			4.1	496.1	137.8	45.9
00_ROOM_C_02	187.3	53.5			4.1	770.9	214.1	71.4
00_ROOM_C_03	102.9	29.4			4.1	423.4	117.6	39.2
00_ROOM_C_04	244.1	69.7			4.1	1,004.8	279.1	93.0
00_ROOM_C_05	375.9	107.4			4.1	1,547.3	429.8	143.3
00_ROOM_C_06_Fing	423.2	120.9			4.1	1,742.0	483.9	161.3
00_ROOM_C_07_Fing	53.8	15.4			4.1	221.6	61.5	20.5
00_ROOM_C_08_Fing	290.0	82.9			4.1	1,193.8	331.6	110.5
00_ROOM_C_09_Fing	136.9	39.1			4.1	563.4	156.5	52.2
00_ROOM_C_10_Fing	308.1	88.0			4.1	1,268.1	352.2	117.4
00_Stairs	102.3	29.2	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
00_Stairs	77.8	22.2			0.0		0.0	0.0
00_Stairs	82.7	23.6			0.0		0.0	0.0
00_Stairs	64.3	18.4			0.0		0.0	0.0
00_Stairs	98.8	28.2			0.0		0.0	0.0
00_Stairs	90.8	25.9			0.0		0.0	0.0
00_Stairs	103.8	29.7			0.0		0.0	0.0
00_Tech	35.9	10.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
00_Tech	64.6	18.4	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
00_Tech	86.8	24.8			0.0		0.0	0.0
00_Tech	46.7	13.4			0.0		0.0	0.0
00_Tech	142.5	40.7	0	0.0	0.0		0.0	0.0

00_Tech	64.1	18.3		0.0		0.0	0.0
00_Tech	50.2	14.4				0.0	0.0
00_WC_arc_A_01	144	41		1.8	252.0	70.0	23.3
00_WC_arc_A_02	75.3	21.5	0	0.0	108.0	30.0	10.0
00_WC_arc_B_01	103.7	29.6			176	48.9	16.3
00_WC_arc_B_02	68.7	19.6		1.6	108.0	30.0	10.0
00_WC_arc_B_03	22.7	6.5		1.6	36.0	10.0	3.3
00_WC_arc_B_04	63.9	18.2		1.7	108.0	30.0	10.0
00_WC_arc_B_05	37	11		1.9	72.0	20.0	6.7
00_WC_arc_C_01	36.433	10.409		2.0	72.0	20.0	6.7

## Gns. Luftskifte 4.829802885

1. Floor

Room Name	Volume (m³) (Real)	Floor Area (m²) (Real)	Luftmængde (m³/h)	Luftskifte (h⁻¹)	Vurderet (h⁻¹)	Vurderet (m³/h)	Flow Rate (l/s) MAX	Flow Rate (l/s) MIN
01_Corr	278.012	79.432			0		0.0	0.0
01_Corr	81.7	23.4			0.0		0.0	0.0
01_Corr	968.1	276.6			0.0		0.0	0.0
01_Corr	0.0	0.0			0.0		0.0	0.0
01_Corr	570.0	162.9					0.0	0.0
01_ROOM_A_01	127.2	36.4	594	4.7			165.0	55.0
01_ROOM_A_02	365.5	104.4	1674	4.6			465.0	155.0
01_ROOM_A_03	183.9	52.5	504	2.7			140.0	46.7
01_ROOM_A_04	518.7	148.2	2052	4.0			570.0	190.0
01_ROOM_A_05	93.4	26.7			4.8	451.1	125.3	41.8
01_ROOM_A_06	75.3	21.5			4.8	363.6	101.0	33.7
01_ROOM_A_07_Fing	452.1	129.2	2304	5.1			640.0	213.3
01_ROOM_A_08_Fing	155.7	44.5	532.4137904	3.4			147.9	49.3
01_ROOM_A_08_Fing	23.3	6.7	79.58620959	3.4			22.1	7.4
01_ROOM_A_09_Fing	75.0	21.4	504	6.7			140.0	46.7
01_ROOM_A_10_Fing	438.0	125.1	2232	5.1			620.0	206.7
01_ROOM_B_01	733.9	209.7			4.8	3544.5	984.6	328.2
01_ROOM_B_02	275.8	78.8			4.8	1332.0	370.0	123.3
01_ROOM_B_03	607.2	173.5			4.8	2932.4	814.6	271.5
01_ROOM_B_04_arc_BC	91.0	26.0			4.8	439.7	122.1	40.7
01_ROOM_B_05_arc_BC	490.6	140.2			4.8	2369.5	658.2	219.4
01_ROOM_B_06_arc_BC	1007.9	288.0			4.8	4867.7	1352.144908	450.7
01_ROOM_B_07_Fing	468.7	133.9			4.8	2263.5	628.7	209.6
01_ROOM_B_08_Fing	356.2	101.8			4.8	1720.2	477.8	159.3
01_ROOM_B_09_Fing	72.9	20.8			4.8	352.2	97.8	32.6
01_ROOM_B_10_Fing	326.6	93.3			4.8	1577.6	438.2	146.1
01_ROOM_C_01	132.3	37.8			4.8	639.2	177.6	59.2
01_ROOM_C_02	156.4	44.7	504	3.2			140.0	46.7
01_ROOM_C_03	386.4	110.4	1512	3.9			420.0	140.0
01_ROOM_C_04	332.3	94.9	1260	3.8			350.0	116.7
01_ROOM_C_05	100.0	28.6	250	2.5			69.4	23.1
01_ROOM_C_06	29.6	8.5			4.8	143.1	39.7	13.2
01_ROOM_C_07_Fing	53.1	15.2			4.8	256.3	71.2	23.7
01_ROOM_C_08_Fing	370.1	105.8			4.8	1787.7	496.6	165.5
01_ROOM_C_09_Fing	66.2	18.9			4.8	319.6	88.8	29.6
01_ROOM_C_10_Fing	146.6	41.9			4.8	708.2	196.7	65.6
01_ROOM_C_11_Fing	97.9	28.0			4.8	472.7	131.3	43.8
01_ROOM_C_12_Fing	648.5	185.3			4.8	3132.4	870.1	290.0
01_Stairs	64.3	18.4			0.0		0.0	0.0
01_Stairs	90.8	25.9			0.0		0.0	0.0
01_Stairs	77.8	22.2			0.0		0.0	0.0
01_Stairs	65.6	18.7			0.0		0.0	0.0
01_Stairs	62.6	17.9			0.0		0.0	0.0
01_Stairs	82.7	23.6			0.0		0.0	0.0
01_Stairs	79.9	22.8			0.0		0.0	0.0
01_Tech	65.9	18.8			0.0		0.0	0.0
01_Tech	86.8	24.8			0.0		0.0	0.0

01_Tech	50.2	14.4	0	0.0	0.0		0.0	0.0
01_Tech	64.1	18.3			0.0		0.0	0.0
01_Tech	36.2	10.3	0	0.0	0.0		0.0	0.0
01_Tech	69.0	19.7			0.0		0.0	0.0
01_Tech	33.0	9.4			0.0		0.0	0.0
01_Tech	46.0	13.1			0.0		0.0	0.0
01_Tech	30.7	8.8			0.0		0.0	0.0
01_WC_arc_A_01	143.6	41.0	0	0.0	1.8	252.0	70.0	23.3
01_WC_arc_B_01	37.7	10.8			1.9	72.0	20.0	6.7
01_WC_arc_B_02	63.9	18.2			1.7	108.0	30.0	10.0
01_WC_arc_BC_01	36.6	10.5			2.0	72.0	20.0	6.7
01_WC_arc_C_01	65.1	18.6			1.7	108.0	30.0	10.0
01_WC_arc_C_02	40.482	11.566			1.8	72.0	20.0	6.7

## Gns. Luftskifte

4.299625768

2. Floor

Room Name	Volume (m³) (Real)	Floor Area (m²) (Real)	Luftmængde (m3/h)	Luftskifte (h^-1)	Vurderet (h^-1)	Vurderet (m3/h)	Flow Rate (l/s) MAX	Flow Rate (l/s) MIN
02_Corr	1153.248	329.499			0.0		0.0	0.0
02_Corr	194.259	67.527			0.0		0.0	0.0
02_Corr	227.25	64.929					0.0	0.0
02_Corr	499.704	142.773					0.0	0.0
02_ROOM_A_01	127.234	36.352	594	4.7			165.0	55.0
02_ROOM_A_02	365.513	104.432	1674	4.6			465.0	155.0
02_ROOM_A_03	183.884	52.538	504	2.7			140.0	46.7
02_ROOM_A_04	518.659	148.188	2052	4.0			570.0	190.0
02_ROOM_A_05	93.39	26.683		0.0	4.3	401.5	111.5	37.2
02_ROOM_A_06_Fing	452.141	129.183	2304	5.1			640.0	213.3
02_ROOM_A_07_Fing	178.979	51.137	432	2.4			120.0	40.0
02_ROOM_A_08_Fing	70.1	20.0	504	7.2			140.0	46.7
02_ROOM_A_09_Fing	442.9	126.5	2232	5.0			620.0	206.7
02_ROOM_B_01	483.3	138.1			4.3	2077.8	577.2	192.4
02_ROOM_B_02	671.5	191.9			4.3	2887.3	802.0	267.3
02_ROOM_B_03	197.4	56.4			4.3	848.9	235.8	78.6
02_ROOM_B_04	91.0	26.0			4.3	391.4	108.7	36.2
02_ROOM_B_05	490.6	140.2			4.3	2109.4	586.0	195.3
02_ROOM_B_06	769.8	220.0			4.3	3310.0	919.4	306.5
02_ROOM_B_07_Fing	72.3	20.7			4.3	311.1	86.4	28.8
02_ROOM_B_08_Fing	405.3	115.8			4.3	1742.7	484.1	161.4
02_ROOM_B_09_Fing	70.3	20.1			4.3	302.1	83.9	28.0
02_ROOM_B_10_Fing	147.5	42.2			4.3	634.3	176.2	58.7
02_ROOM_B_11_Fing	169.5	48.4			4.3	728.6	202.4	67.5
02_ROOM_B_12_Fing	365.0	104.3			4.3	1569.3	435.9	145.3
02_ROOM_C_01	156.4	44.7	504	3.2			140.0	46.7
02_ROOM_C_02	93.0	26.6	486	5.2			135.0	45.0
02_ROOM_C_03	739.1	211.2	1944	2.6			540.0	180.0
02_ROOM_C_04	27.5	7.8	180	6.6			50.0	16.7
02_ROOM_C_05	70.5	20.1	360	5.1			100.0	33.3
02_ROOM_C_06_Fing	75.3	21.5	360	4.8			100	33.3
02_ROOM_C_07_Fing	68.0	19.4	360	5.3			100	33.3
02_ROOM_C_08_Fing	1200.455	342.987	4860	4.0			1350	450.0
02_ROOM_C_09_Fing	51.631	14.752	250	4.8			69.444444444	23.1
02_Stairs	90.762	25.932			0.0	0	0.0	0.0
02_Stairs	85.625	24.464			0.0	0	0.0	0.0
02_Stairs	64.289	18.368			0.0	0	0.0	0.0
02_Stairs	79.907	22.83			0.0	0	0.0	0.0
02_Stairs	62.57	17.877			0.0	0	0.0	0.0
02_Stairs	50.667	14.476	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
02_Stairs	82.749	23.643			0.0	0	0.0	0.0
02_Stairs	65.619	18.748			0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	86.787	24.796	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	65.24	18.64			0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	64.092	18.312			0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	76.796	21.942			0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	55.607	15.888			0.0	0	0.0	0.0

02_Tech	30.799	8.8		0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	32.9	9.4		0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	50.2	14.4		0.0	0	0.0	0.0
02_Tech	69.0	19.7	0	0.0	0.0	0.0	0.0
02_WC_arc_A_01	75.3	21.5		1.4	108.0	30.0	10.0
02_WC_arc_A_02	143.6	41.0	0	1.8	252.0	70.0	23.3
02_WC_arc_B_01	27.6	7.9		2.6	72.0	20.0	6.7
02_WC_arc_B_02	43.0	14.7		0.8	36.0	10.0	3.3
02_WC_arc_B_03	70.7	20.2		1.5	108.0	30.0	10.0
02_WC_arc_B_04	38.4	11.0		1.9	72.0	20.0	6.7
02_WC_arc_B_05	39.555	11.301		1.8	72.0	20.0	6.7
02_WC_arc_C_01	42.7	12.2		1.7	72.0	20.0	6.7
02_WC_arc_C_02	65.148	18.614		1.7	108.0	30.0	10.0

## 3. Floor

Room Name	Volume (m³) (Real)	Floor Area (m²) (Real)	Luftmængde (m3/h)	Luftskifte (h^-1)	Vurderet (h^-1)	Vurderet (m3/h)	Flow Rate (l/s) MAX	Flow Rate (l/s) MIN
03_Corr	998.6	285.3			0.0		0.0	0.0
03_Corr	132.5	37.9			0.0		0.0	0.0
03_Corr	629.3	201.6			0.0		0.0	0.0
03_Corr	236.6	67.6			0.0		0.0	0.0
03_ROOM_A_01	127.2	36.4	594	4.7			165.0	55.0
03_ROOM_A_02	365.5	104.4	1674	4.6			465.0	155.0
03_ROOM_A_03	183.9	52.5	504	2.7			140.0	46.7
03_ROOM_A_04	518.7	148.2	2052	4.0			570.0	190.0
03_ROOM_A_05	93.4	26.7	504	5.4			140.0	46.7
03_ROOM_A_06_Fing	76.7	21.9	720	9.4			200.0	66.7
03_ROOM_A_07_Fing	375.5	107.3	1584	4.2			440.0	146.7
03_ROOM_A_08_Fing	155.7	44.5	612	3.9			170.0	56.7
03_ROOM_A_09_Fing	70.1	20.0	504	7.2			140.0	46.7
03_ROOM_A_10_Fing	442.9	126.5	2232	5.0			620.0	206.7
03_ROOM_B_01_arc_AB	388.4	111.0	1726	4.4			479.4	159.8
03_ROOM_B_02_arc_AB	87.4	25.0	360	4.1			100.0	33.3
03_ROOM_B_03_arc_AB	373.5	106.7	1280	3.4			355.6	118.5
03_ROOM_B_04_arc_AB	508.0	145.1	1800	3.5			500.0	166.7
03_ROOM_B_05_arc_BC	581.6	166.2			4.3	2523.8	701.1	233.7
03_ROOM_B_06_arc_BC	620.2	177.2			4.3	2691.2	747.6	249.2
03_ROOM_B_07_Fing	77.5	22.1			4.3	336.3	93.4	31.1
03_ROOM_B_08_Fing	400.2	114.3			4.3	1736.4	482.3	160.8
03_ROOM_B_09_Fing	327.4	93.5			4.3	1420.6	394.6	131.5
03_ROOM_B_10_Fing	75.2	21.5			4.3	326.4	90.7	30.2
03_ROOM_B_11_Fing	226.8	64.8			4.3	984.1	273.3	91.1
03_ROOM_B_12_Fing	56.5	16.1			4.3	245.0	68.1	22.7
03_ROOM_C_01	156.4	44.7	504	3.2			140.0	46.7
03_ROOM_C_02	286.1	81.7	1188	4.2			330.0	110.0
03_ROOM_C_03	140.9	40.3	702	5.0			195.0	65.0
03_ROOM_C_04	337.6	96.5	1008	3.0			280.0	93.3
03_ROOM_C_05	109.6	31.3	347.3577986	3.2			96.5	32.2
03_ROOM_C_06	49.4	14.1	156.6422014	3.2			43.5	14.5
03_ROOM_C_07_Fing	77.1	22.0	360	4.7			100.0	33.3
03_ROOM_C_08_Fing	389.1	111.2	1620	4.2			450.0	150.0
03_ROOM_C_09_Fing	63.4	18.1	252	4.0			70.0	23.3
03_ROOM_C_10_Fing	86.5	24.7	504	5.8			140.0	46.7
03_ROOM_C_11_Fing	595.3	170.1	1620	2.7			450.0	150.0
03_ROOM_C_12_Fing	151.4	43.3	612	4.0			170.0	56.7
03_ROOM_C_13_Fing	52.5	15.0	180	3.4			50.0	16.7
03_Stairs	79.9	22.8			0.0		0.0	0.0
03_Stairs	50.7	14.5			0.0		0.0	0.0
03_Stairs	62.6	17.9			0.0		0.0	0.0
03_Stairs	64.3	18.4			0.0		0.0	0.0
03_Stairs	65.6	18.7			0.0		0.0	0.0
03_Stairs	82.7	23.6			0.0		0.0	0.0
03_Stairs	85.6	24.5			0.0		0.0	0.0
03_Stairs	90.8	25.9			0.0		0.0	0.0

03_Tech	66.6	19.0		0.0		0.0	0.0
03_Tech	46.3	13.2		0.0		0.0	0.0
03_Tech	34.3	9.8		0.0		0.0	0.0
03_Tech	50.2	14.4		0.0		0.0	0.0
03_Tech	69.0	19.7		0.0		0.0	0.0
03_Tech	86.8	24.8		0.0		0.0	0.0
03_Tech	64.1	18.3		0.0		0.0	0.0
03_Tech	54.5	22.6				0.0	0.0
03_Tech	32.9	9.4				0.0	0.0
03_Tech	53.097	15.171		0.0		0.0	0.0
03_WC_arc_A_01	143.6	41.0		1.8	252.0	70.0	23.3
03_WC_arc_A_02	75.3	21.5		1.4	108	30.0	10.0
03_WC_arc_AB_01	50.7	17.5		2.1	108.0	30.0	10.0
03_WC_arc_AB_02	38.9	11.1		1.9	72.0	20.0	6.7
03_WC_arc_AB_03	27.9	8.0		1.3	36.0	10.0	3.3
03_WC_arc_AB_04	19.5	5.6		1.8	36.0	10.0	3.3
03_WC_arc_BC_01	37.5	10.7		1.9	72.0	20.0	6.7
03_WC_arc_BC_02	28.9	8.3		1.2	36.0	10.0	3.3
03_WC_arc_BC_03	70.7	20.2		1.0	72.0	20.0	6.7
03_WC_arc_BC_04	71.6	20.5		1.0	72.0	20.0	6.7
03_WC_arc_C_01	45.3	12.9		1.6	72.0	20.0	6.7
03_WC_arc_C_02	45.681	13.052		1.6	72.0	20.0	6.7
03_WC_Fing_B_01	50.34	14.383		1.4	72.0	20.0	6.7

Gns. Luftskifte      5.094694853

4. Floor

Room Name	Volume (m³) (Real)	Floor Area (m²) (Real)	Luftmængde (m³/h)	Luftskifte (h⁻¹)	Vurderet (h⁻¹)	Vurderet (m³/h)	Flow Rate (l/s) MAX	Flow Rate (l/s) MIN
04_Corr	45.4	13.0			0.0		0.0	0.0
04_Corr	903.0	298.3	396	0.4			110.0	36.7
04_Corr	210.0	60.0			0.0		0.0	0.0
04_Corr	111.9	32.0			0.0		0.0	0.0
04_Corr	528.6	151.0			0.0		0.0	0.0
04_ROOM_A_01	127.2	36.4	594	4.7			165.0	55.0
04_ROOM_A_02	365.5	104.4	1674	4.6			465.0	155.0
04_ROOM_A_03	183.9	52.5	504	2.7			140.0	46.7
04_ROOM_A_04	518.7	148.2	2052	4.0			570.0	190.0
04_ROOM_A_05	93.4	26.7	504	5.4			140.0	46.7
04_ROOM_A_06_Fing	76.7	21.9	720	9.4			200.0	66.7
04_ROOM_A_07_Fing	375.5	107.3	1584	4.2			440.0	146.7
04_ROOM_A_08_Fing	155.7	44.5	612	3.9			170.0	56.7
04_ROOM_A_09_Fing	70.1	20.0	504	7.2			140.0	46.7
04_ROOM_A_10_Fing	442.9	126.5	2232	5.0			620.0	206.7
04_ROOM_B_01_arc_AB	87.4	25.0	720	8.2			200.0	66.7
04_ROOM_B_02_arc_AB	449.8	128.5	2118.126293	4.7			588.4	196.1
04_ROOM_B_03_arc_AB	379.6	108.5	1787.873707	4.7			496.6	165.5
04_ROOM_B_04_arc_AB	270.6	77.3	936	3.5			260.0	86.7
04_ROOM_B_05_Fing	418.3	119.5	1440	3.4			400.0	133.3
04_ROOM_B_06_Fing	327.4	93.5	1296	4.0			360.0	120.0
04_ROOM_B_07_Fing	75.2	21.5	252	3.3			70.0	23.3
04_ROOM_B_08_Fing	50.5	14.4	252	5.0			70.0	23.3
04_ROOM_B_09_Fing	149.4	42.7	1008	6.7			280.0	93.3
04_ROOM_B_10_Fing	49.1	14.0	360	7.3			100.0	33.3
04_ROOM_B_11_Fing	36.5	10.4	180	4.9			50.0	16.7
04_Stairs	82.7	23.6			0.0		0.0	0.0
04_Stairs	77.4	22.1			0.0		0.0	0.0
04_Stairs	90.8	25.9			0.0		0.0	0.0
04_Stairs	50.7	14.5			0.0		0.0	0.0
04_Stairs	65.6	18.7			0.0		0.0	0.0
04_Stairs	60.6	17.3			0.0		0.0	0.0
04_Tech	49.7	14.2			0.0		0.0	0.0
04_Tech	64.1	18.3			0.0		0.0	0.0
04_Tech	86.8	24.8			0.0		0.0	0.0
04_Tech	674.7	192.8			0.0		0.0	0.0
04_Tech	23.3	6.6			0.0		0.0	0.0
04_WC_arc_A_01	75.3	21.5			1.4	108.0	30.0	10.0
04_WC_arc_A_02	143.6	41.0			1.8	252.0	70.0	23.3
04_WC_arc_AB_01	67.7	19.4			1.6	108.0	30.0	10.0
04_WC_arc_AB_02	27.9	8.0			1.3	36.0	10.0	3.3
04_WC_arc_AB_03	33.5	9.6			1.1	36.0	10.0	3.3
04_WC_arc_AB_04	35.4	10.1			2.0	72.0	20.0	6.7
04_WC_Fing_B_01	52.3	14.9			0.7	36.0	10.0	3.3
04_WC_Fing_B_02	30.3	8.7			1.2	36.0	10.0	3.3
04_WC_Fing_B_03	21.6	6.2			1.7	36.0	10.0	3.3



## Gns. Luftskifte

4.638547695

5. Floor

Room Name	Volume (m³) (Real)	Floor Area (m²) (Real)	Luftmængde (m3/h)	Luftskifte (h^-1)	Vurderet (h^-1)	Vurderet (m3/h)	Flow Rate (l/s) MAX	Flow Rate (l/s) MIN
05_Corr	538.87	153.963			0		0.0	0.0
05_Corr	311.565	92.62			0.0		0.0	0.0
05_ROOM_A_01	127.234	36.352	594	4.7			165.0	55.0
05_ROOM_A_02	365.513	104.432	1674	4.6			465.0	155.0
05_ROOM_A_03	193.484	55.281	504	2.6			140.0	46.7
05_ROOM_A_04	518.659	148.188	2052	4.0			570.0	190.0
05_ROOM_A_05_Fing	62.33	17.808			4.638547695	289.1206778	80.3	26.8
05_ROOM_A_06_Fing	350.38	100.109	1800	5.1			500.0	166.7
05_ROOM_A_07_Fing	155.704	44.487	612	3.9			170.0	56.7
05_ROOM_A_08_Fing	70.088	20.025	504	7.2			140.0	46.7
05_ROOM_A_09_Fing	442.861	126.532	2232	5.0			620.0	206.7
05_Stairs	82.749	23.643			0.0		0.0	0.0
05_Stairs	60.585	17.31			0.0		0.0	0.0
05_Stairs	90.762	25.932			0.0		0.0	0.0
05_Tech	672.714	192.204			0.0		0.0	0.0
05_Tech	86.787	24.796	504	5.8			140.0	46.7
05_Tech	146.515	41.862			0.0		0.0	0.0
05_WC_arc_A_01	143.593	41.027			1.8	252	70.0	23.3

# APPENDIX 1.06

	-01	00	01	02	03	04	05	Total	
	Areal	kW	Areal	kW	Areal	kW	Areal	kW	kW/m
ROOM A	377.4	20.6	695.1	38.0	716.6	39.2	695.1	38.0	0.055
ROOM B	980.3	31.0	1,012.1	32.0	1,265.9	40.0	1,123.9	35.6	0.032
ROOM C	211.6	16.6	640.8	50.3	719.8	56.5	709.1	55.7	0.078
									ROOM A
									ROOM B
									ROOM C

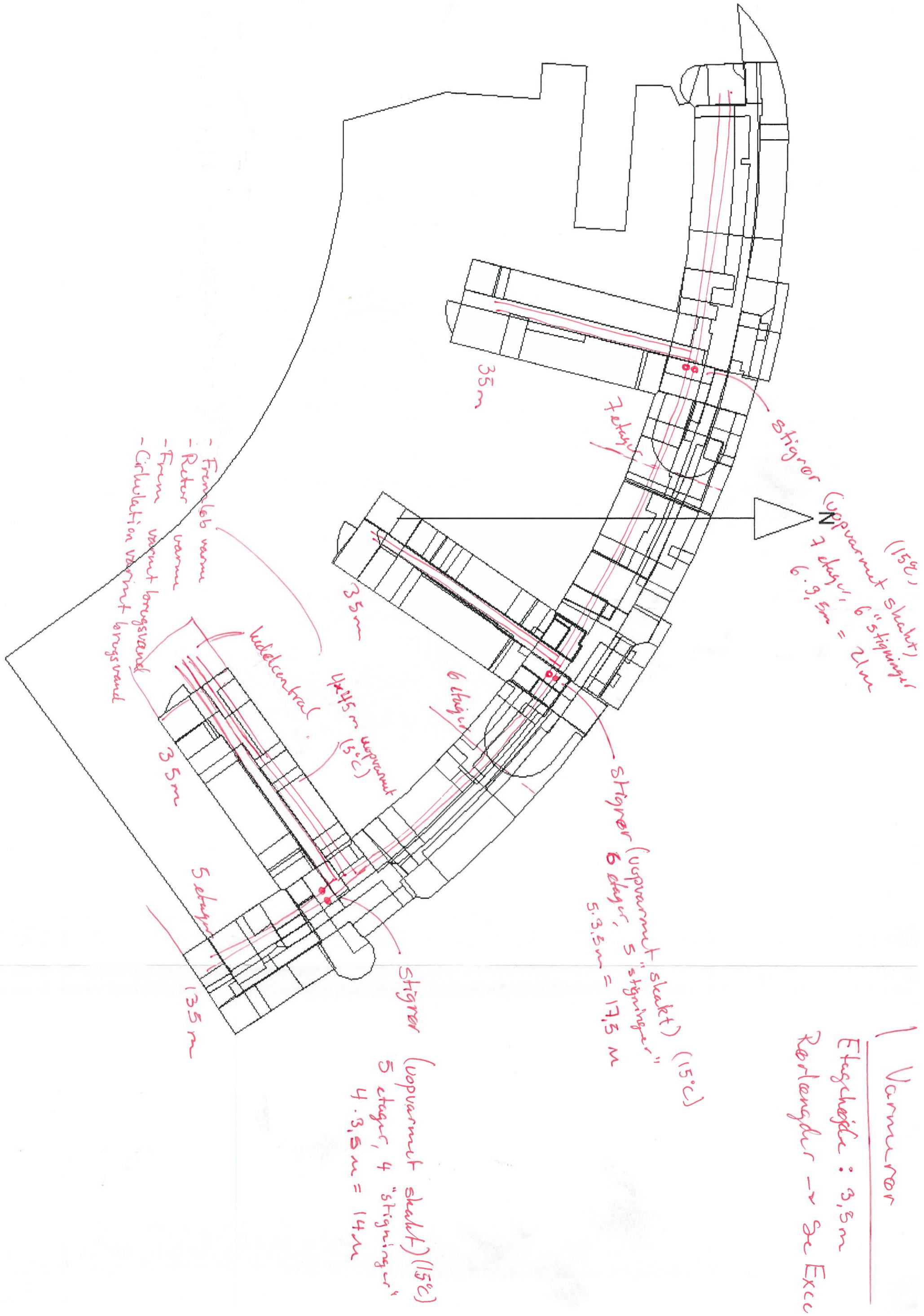
Basement				Ground Floor				1. Floor				2. Floor			
Room Name	Volume (m³)	Floor Area (m²)	Power (kW)	Room Name	Volume (m³)	Floor Area (m²)	Power (kW)	Room Name	Volume (m³)	Floor Area (m²)	Power (kW)	Room Name	Volume (m³)	Floor Area (m²)	Power (kW)
-01_Corr	167.7	47.9		00_Corr	469	134		01_Corr	278.012	79.432		02_Corr	1153.248	329.499	
-01_Corr	259.4	74.1		00_Corr	1,321.3	377.5		01_Corr	81.7	23.4		02_Corr	194.259	67.527	
-01_Corr	264.7	75.6		00_Corr	979.9	280.0		01_Corr	968.1	276.6		02_Corr	227.25	64.929	
-01_Corr	279.7	79.9		00_Corr	124.8	35.7	2.0	01_Corr	0.0	0.0		02_Corr	499.704	142.773	
-01_ROOM_A_01	145.5	41.6	2.3	00_ROOM_A_01	127.2	36.4	2.0	01_ROOM_A_01	570.0	162.9		02_ROOM_A_01	127.234	36.352	2.0
-01_ROOM_A_02	48.7	13.9	0.8	00_ROOM_A_02	365.5	104.4	5.7	01_ROOM_A_02	127.2	36.4	2.0	02_ROOM_A_02	365.513	104.432	5.7
-01_ROOM_A_03	43.4	12.4	0.7	00_ROOM_A_03	183.9	52.5	2.9	01_ROOM_A_03	365.5	104.4	5.7	02_ROOM_A_03	183.884	52.538	2.9
-01_ROOM_A_04	497.9	142.2	7.8	00_ROOM_A_04	518.7	148.2	8.1	01_ROOM_A_04	183.9	52.5	2.9	02_ROOM_A_04	518.659	148.188	8.1
-01_ROOM_A_05	217.0	62.0	3.4	00_ROOM_A_05	93.4	26.7	1.5	01_ROOM_A_05	518.7	148.2	8.1	02_ROOM_A_05	93.39	26.683	1.5
-01_ROOM_A_06	96.8	27.7	1.5	00_ROOM_A_06_Fing	452.1	129.2	7.1	01_ROOM_A_06	93.4	26.7	1.5	02_ROOM_A_06_Fing	452.141	129.183	7.1
-01_ROOM_A_07	81.6	23.3	1.3	00_ROOM_A_07_Fing	179.0	51.1	2.8	01_ROOM_A_07	75.3	21.5	1.2	02_ROOM_A_07_Fing	178.979	51.137	2.8
-01_ROOM_A_08	40.3	11.5	0.6	00_ROOM_A_08_Fing	97.5	27.8	1.5	01_ROOM_A_08_Fing	452.1	129.2	7.1	02_ROOM_A_08_Fing	70.1	20.0	1.1
-01_ROOM_A_09	149.8	42.8	2.3	00_ROOM_A_09_Fing	415.5	118.7	6.5	01_ROOM_A_09_Fing	155.7	44.5	2.4	02_ROOM_A_09_Fing	442.9	126.5	6.9
-01_ROOM_B_01	123.0	35.1	1.1	00_ROOM_B_01	588.3	168.1	5.3	01_ROOM_A_08_Fing	23.3	6.7	0.4	02_ROOM_B_01	483.3	138.1	4.4
-01_ROOM_B_02	152.8	43.6	1.4	00_ROOM_B_02	559.4	159.8	5.1	01_ROOM_A_09_Fing	75.0	21.4	1.2	02_ROOM_B_02	671.5	191.9	6.1
-01_ROOM_B_03	474.3	135.5	4.3	00_ROOM_B_03	91.0	26.0	0.8	01_ROOM_A_10_Fing	438.0	125.1	6.8	02_ROOM_B_03	197.4	56.4	1.8
-01_ROOM_B_04	904.7	258.5	8.2	00_ROOM_B_04	608.2	173.8	5.5	01_ROOM_B_01	733.9	209.7	6.6	02_ROOM_B_04	91.0	26.0	0.8
-01_ROOM_B_05	70.1	20.0	0.6	00_ROOM_B_05_arc_BC	384.1	109.7	3.5	01_ROOM_B_02	275.8	78.8	2.5	02_ROOM_B_05	490.6	140.2	4.4
-01_ROOM_B_06	90.1	25.7	0.8	00_ROOM_B_06	46.7	13.3	0.4	01_ROOM_B_03	607.2	173.5	5.5	02_ROOM_B_06	769.8	220.0	7.0
-01_ROOM_B_07	153.9	44.0	1.4	00_ROOM_B_07	111.6	31.9	1.0	01_ROOM_B_04_arc_BC	91.0	26.0	0.8	02_ROOM_B_07_Fing	72.3	20.7	0.7
-01_ROOM_B_08	343.7	98.2	3.1	00_ROOM_B_08_Fing	421.3	120.4	3.8	01_ROOM_B_05_arc_BC	490.6	140.2	4.4	02_ROOM_B_08_Fing	405.3	115.8	3.7
-01_ROOM_B_09	302.7	86.5	2.7	00_ROOM_B_09_Fing	64.0	18.3	0.6	01_ROOM_B_06_arc_BC	1007.9	288.0	9.1	02_ROOM_B_09_Fing	70.3	20.1	0.6
-01_ROOM_B_10	454.4	129.8	4.1	00_ROOM_B_10_Fing	143.3	40.9	1.3	01_ROOM_B_07_Fing	468.7	133.9	4.2	02_ROOM_B_10_Fing	147.5	42.2	1.3
-01_ROOM_B_11	361.7	103.3	3.3	00_ROOM_B_11_Fing	70.5	20.1	0.6	01_ROOM_B_08_Fing	356.2	101.8	3.2	02_ROOM_B_11_Fing	169.5	48.4	1.5
-01_ROOM_C_01	157.7	45.1	3.5	00_ROOM_B_12_Fing	453.9	129.7	4.1	01_ROOM_B_09_Fing	72.9	20.8	0.7	02_ROOM_B_12_Fing	365.0	104.3	3.3
-01_ROOM_C_02	290.7	83.0	6.5	00_ROOM_C_01	120.5	34.4	2.7	01_ROOM_B_10_Fing	326.6	93.3	3.0	02_ROOM_C_01	156.4	44.7	3.5
-01_ROOM_C_03	292.1	83.5	6.6	00_ROOM_C_02	187.3	53.5	4.2	01_ROOM_C_01	132.3	37.8	3.0	02_ROOM_C_02	93.0	26.6	2.1
-01_ROOM_parking	23,143.2	6,612.4		00_ROOM_C_03	102.9	29.4	2.3	01_ROOM_C_02	156.4	44.7	3.5	02_ROOM_C_03	739.1	211.2	16.6
-01_Stairs	77.8	22.2		00_ROOM_C_04	244.1	69.7	5.5	01_ROOM_C_03	386.4	110.4	8.7	02_ROOM_C_04	27.5	7.8	0.6
-01_Stairs	79.7	22.8		00_ROOM_C_05	375.9	107.4	8.4	01_ROOM_C_04	332.3	94.9	7.5	02_ROOM_C_05	70.5	20.1	1.6
-01_Stairs	82.7	23.6		00_ROOM_C_06_Fing	423.2	120.9	9.5	01_ROOM_C_05	100.0	28.6	2.2	02_ROOM_C_06_Fing	75.3	21.5	1.7
-01_Tech	40,185	11,482		00_ROOM_C_07_Fing	53.8	15.4	1.2	01_ROOM_C_06	29.6	8.5	0.7	02_ROOM_C_07_Fing	68.0	19.4	1.5
-01_Tech	45.2	12.9		00_ROOM_C_08_Fing	290.0	82.9	6.5	01_ROOM_C_07_Fing	53.1	15.2	1.2	02_ROOM_C_08_Fing	1200,455	342,987	26.9
-01_Tech	45.3	12.9		00_ROOM_C_09_Fing	136.9	39.1	3.1	01_ROOM_C_08_Fing	370.1	105.8	8.3	02_ROOM_C_09_Fing	51,631	14,752	1.2
-01_Tech	46.6	13.3		00_ROOM_C_10_Fing	308.1	88.0	6.9	01_ROOM_C_09_Fing	66.2	18.9	1.5	02_Stairs	90,762	25,932	
-01_Tech	46.7	13.4		00_Stairs	102.3	29.2		01_ROOM_C_10_Fing	146.6	41.9	3.3	02_Stairs	85,625	24,464	
-01_Tech	50.3	14.4		00_Stairs	77.8	22.2		01_ROOM_C_11_Fing	97.9	28.0	2.2	02_Stairs	64,289	18,368	
-01_Tech	118.9	34.0		00_Stairs	82.7	23.6		01_ROOM_C_12_Fing	648.5	185.3	14.5	02_Stairs	79,907	22.83	
-01_Tech	247.9	70.8		00_Stairs	64.3										

3. Floor			
Room Name	Volume (m³)	Floor Area (m²)	Power (kW)
03_Corr	998.6	285.3	
03_Corr	132.5	37.9	
03_Corr	629.3	201.6	
03_Corr	236.6	67.6	
03_ROOM_A_01	127.2	36.4	2.0
03_ROOM_A_02	365.5	104.4	5.7
03_ROOM_A_03	183.9	52.5	2.9
03_ROOM_A_04	518.7	148.2	8.1
03_ROOM_A_05	93.4	26.7	1.5
03_ROOM_A_06_Fing	76.7	21.9	1.2
03_ROOM_A_07_Fing	375.5	107.3	5.9
03_ROOM_A_08_Fing	155.7	44.5	2.4
03_ROOM_A_09_Fing	70.1	20.0	1.1
03_ROOM_A_10_Fing	442.9	126.5	6.9
03_ROOM_B_01_arc_AB	388.4	111.0	3.5
03_ROOM_B_02_arc_AB	87.4	25.0	0.8
03_ROOM_B_03_arc_AB	373.5	106.7	3.4
03_ROOM_B_04_arc_AB	508.0	145.1	4.6
03_ROOM_B_05_arc_BC	581.6	166.2	5.3
03_ROOM_B_06_arc_BC	620.2	177.2	5.6
03_ROOM_B_07_Fing	77.5	22.1	0.7
03_ROOM_B_08_Fing	400.2	114.3	3.6
03_ROOM_B_09_Fing	327.4	93.5	3.0
03_ROOM_B_10_Fing	75.2	21.5	0.7
03_ROOM_B_11_Fing	226.8	64.8	2.0
03_ROOM_B_12_Fing	56.5	16.1	0.5
03_ROOM_C_01	156.4	44.7	3.5
03_ROOM_C_02	286.1	81.7	6.4
03_ROOM_C_03	140.9	40.3	3.2
03_ROOM_C_04	337.6	96.5	7.6
03_ROOM_C_05	109.6	31.3	2.5
03_ROOM_C_06	49.4	14.1	1.1
03_ROOM_C_07_Fing	77.1	22.0	1.7
03_ROOM_C_08_Fing	389.1	111.2	8.7
03_ROOM_C_09_Fing	63.4	18.1	1.4
03_ROOM_C_10_Fing	86.5	24.7	1.9
03_ROOM_C_11_Fing	595.3	170.1	13.3
03_ROOM_C_12_Fing	151.4	43.3	3.4
03_ROOM_C_13_Fing	52.5	15.0	1.2
03_Stairs	79.9	22.8	
03_Stairs	50.7	14.5	
03_Stairs	62.6	17.9	
03_Stairs	64.3	18.4	
03_Stairs	65.6	18.7	
03_Stairs	82.7	23.6	
03_Stairs	85.6	24.5	
03_Stairs	90.8	25.9	
03_Tech	66.6	19.0	
03_Tech	46.3	13.2	
03_Tech	34.3	9.8	
03_Tech	50.2	14.4	
03_Tech	69.0	19.7	
03_Tech	86.8	24.8	
03_Tech	64.1	18.3	
03_Tech	54.5	22.6	
03_Tech	32.9	9.4	
03_Tech	53.097	15.171	
03_WC_arc_A_01	143.6	41.0	
03_WC_arc_A_02	75.3	21.5	
03_WC_arc_AB_01	50.7	17.5	
03_WC_arc_AB_02	38.9	11.1	
03_WC_arc_AB_03	27.9	8.0	
03_WC_arc_AB_04	19.5	5.6	
03_WC_arc_BC_01	37.5	10.7	
03_WC_arc_BC_02	28.9	8.3	
03_WC_arc_BC_03	70.7	20.2	
03_WC_arc_BC_04	71.6	20.5	
03_WC_arc_C_01	45.3	12.9	
03_WC_arc_C_02	45.681	13.052	
03_WC_Fing_B_01	50.34	14.383	

4. Floor			
Room Name	Volume (m³)	Floor Area (m²)	Power (kW)
04_Corr	45.4	13.0	
04_Corr	903.0	298.3	
04_Corr	210.0	60.0	
04_Corr	111.9	32.0	
04_Corr	528.6	151.0	
04_ROOM_A_01	127.2	36.4	2.0
04_ROOM_A_02	365.5	104.4	5.7
04_ROOM_A_03	183.9	52.5	2.9
04_ROOM_A_04	518.7	148.2	8.1
04_ROOM_A_05	93.4	26.7	1.5
04_ROOM_A_06_Fing	76.7	21.9	1.2
04_ROOM_A_07_Fing	375.5	107.3	5.9
04_ROOM_A_08_Fing	155.7	44.5	2.4
04_ROOM_A_09_Fing	70.1	20.0	1.1
04_ROOM_A_10_Fing	442.9	126.5	6.9
04_ROOM_B_01_arc_AB	87.4	25.0	0.8
04_ROOM_B_02_arc_AB	449.8	128.5	4.1
04_ROOM_B_03_arc_AB	379.6	108.5	3.4
04_ROOM_B_04_arc_AB	270.6	77.3	2.4
04_ROOM_B_05_Fing	418.3	119.5	3.8
04_ROOM_B_06_Fing	327.4	93.5	3.0
04_ROOM_B_07_Fing	75.2	21.5	0.7
04_ROOM_B_08_Fing	50.5	14.4	0.5
04_ROOM_B_09_Fing	149.4	42.7	1.4
04_ROOM_B_10_Fing	49.1	14.0	0.4
04_ROOM_B_11_Fing	36.5	10.4	0.3
04_Stairs	82.7	23.6	
04_Stairs	77.4	22.1	
04_Stairs	90.8	25.9	
04_Stairs	50.7	14.5	
04_Stairs	65.6	18.7	
04_Stairs	60.6	17.3	
04_Tech	49.7	14.2	
04_Tech	64.1	18.3	
04_Tech	86.8	24.8	
04_Tech	674.7	192.8	
04_Tech	23.3	6.6	
04_WC_arc_A_01	75.3	21.5	
04_WC_arc_A_02	143.6	41.0	
04_WC_arc_AB_01	67.7	19.4	
04_WC_arc_AB_02	27.9	8.0	
04_WC_arc_AB_03	33.5	9.6	
04_WC_arc_AB_04	35.4	10.1	
04_WC_Fing_B_01	52.3	14.9	
04_WC_Fing_B_02	30.3	8.7	
04_WC_Fing_B_03	21.6	6.2	

5. Floor			
Room Name	Volume (m³)	Floor Area (m²)	Power (kW)
05_Corr	538.87	153.963	
05_Corr	311.565	92.62	
05_ROOM_A_01	127.234	36.352	2.0
05_ROOM_A_02	365.513	104.432	5.7
05_ROOM_A_03	193.484	55.281	3.0
05_ROOM_A_04	518.659	148.188	8.1
05_ROOM_A_05_Fing	62.33	17.808	1.0
05_ROOM_A_06_Fing	350.38	100.109	5.5
05_ROOM_A_07_Fing	155.704	44.487	2.4
05_ROOM_A_08_Fing	70.088	20.025	1.1
05_ROOM_A_09_Fing	442.861	126.532	6.9
05_Stairs	82.749	23.643	
05_Stairs	60.585	17.31	
05_Stairs	90.762	25.932	
05_Tech	672.714	192.204	
05_Tech	86.787	24.796	
05_Tech	146.515	41.862	
05_WC_arc_A_01	143.593	41.027	

# APPENDIX 1.07



# APPENDIX 1.08

Varmerør

-- Se scannet diagram

	Rørlængde [m]				
	-01 - 3. sal (5 etager)	4. sal	5. sal	Total	
Arc Fing	1350	180	90	1620	P-kælder (Uopvarmet 5°C)
	1050	140	70	1260	Teknik-skakt (Uopvarmet 15°C)
Total	2400	320	160	2880	

Uopvarmet

	Kælder	Rørlængde [m]				
		stue-3. sal	4.sal	5.sal	Total	
A	0	56	14	14	84	
B	0	56	14	0	70	
C	180	56	0	0	236	
Total	180	168	28	14	390	

**ROCKWOOL**  
SKANDSIKKER ISOLERING

PRODUKTER	RÅDGIVNING	BEREGNINGER	INSPIRATION	MILJØPROFIL
<a href="#">1. Beregn efter klasse</a> <a href="#">2. Beregn efter tykkelse</a> <a href="#">3. Beregn efter overfladetemperatur</a> <a href="#">4. Beregn med flere lag</a> <a href="#">5. Beregn med ekstra lag</a>				
<b>ROCKTEC</b> Termisk isolering af tekniske installationer iht. DS452, 3. udgave, 2013-10-31 (2. Beregn efter tykkelse)				
<b>Geometri</b> Rørdiameter: 76 mm 2½"	<b>Beliggenhed</b> <input checked="" type="radio"/> Indendørs <input type="radio"/> Uddørs <input checked="" type="radio"/> Vandret <input type="radio"/> Lodret	<b>Orientering</b>		
<b>Inndata</b> Medietemperatur: 55 °C Omgivende temperatur: 5 °C Isoleringstykkelse: 60 mm Rockwool produkt: Lamelmatte med alufolie Kanalens indvendige Flow [m³/h]: m³/sek Emissionstal isoleret: 0,15 Rustfrit stål Emissionstal uisoleret: 0,15 Rustfrit stål Beregnet af: Sags information Besparelse: <input type="checkbox"/> Beregning af besparelse Længde: m Energienhed: Vælg enhed Pris: kr/enhed Driftstid: 8760 Timer/år	<b>Resultat</b> Overfladetemperatur: 10,7 °C Varmetab: 12,9 W/m Varmetab uisoleret: 87,0 W/m Besparelse: kr/år Rockwool produkt: 60 mm Overfladetemperatur: 10,7 °C Varmetab: 12,9 W/m Besparelse: kr/år	<b>Pladsbehov</b> Afstand til væg/loft: G = 148 mm Afstand til midt af friafstand: H = 123 mm		
<input type="checkbox"/> Beregning af besparelse <input type="checkbox"/> Længde: m <input type="checkbox"/> Energienhed: Vælg enhed <input type="checkbox"/> Pris: kr/enhed <input type="checkbox"/> Driftstid: 8760 Timer/år <input type="checkbox"/> Beregn <input type="checkbox"/> Slet <input type="checkbox"/> Gem som pdf				
Info				

**ROCKWOOL**  
SKANDSIKKER ISOLERING

PRODUKTER	RÅDGIVNING	BEREGNINGER	INSPIRATION	MILJØPROFIL
<a href="#">1. Beregn efter klasse</a> <a href="#">2. Beregn efter tykkelse</a> <a href="#">3. Beregn efter overfladetemperatur</a> <a href="#">4. Beregn med flere lag</a> <a href="#">5. Beregn med ekstra lag</a>				
<b>ROCKTEC</b> Termisk isolering af tekniske installationer iht. DS452, 3. udgave, 2013-10-31 (2. Beregn efter tykkelse)				
<b>Geometri</b> Rørdiameter: 76 mm 2½"	<b>Beliggenhed</b> <input checked="" type="radio"/> Indendørs <input type="radio"/> Uddørs <input checked="" type="radio"/> Vandret <input type="radio"/> Lodret	<b>Orientering</b>		
<b>Inndata</b> Medietemperatur: 55 °C Omgivende temperatur: 15 °C Isoleringstykkelse: 60 mm Rockwool produkt: Lamelmatte med alufolie Kanalens indvendige Flow [m³/h]: m³/sek Emissionstal isoleret: 0,15 Rustfrit stål Emissionstal uisoleret: 0,15 Rustfrit stål Beregnet af: Sags information Besparelse: <input type="checkbox"/> Beregning af besparelse Længde: m Energienhed: Vælg enhed Pris: kr/enhed Driftstid: 8760 Timer/år	<b>Resultat</b> Overfladetemperatur: 19,7 °C Varmetab: 10,5 W/m Varmetab uisoleret: 66,7 W/m Besparelse: kr/år Rockwool produkt: 60 mm Overfladetemperatur: 19,7 °C Varmetab: 10,5 W/m Besparelse: kr/år	<b>Pladsbehov</b> Afstand til væg/loft: G = 148 mm Afstand til midt af friafstand: H = 123 mm		
<input type="checkbox"/> Beregning af besparelse <input type="checkbox"/> Længde: m <input type="checkbox"/> Energienhed: Vælg enhed <input type="checkbox"/> Pris: kr/enhed <input type="checkbox"/> Driftstid: 8760 Timer/år <input type="checkbox"/> Beregn <input type="checkbox"/> Slet <input type="checkbox"/> Gem som pdf				
Info				

# DANSTOKER hot water boiler type VBN

**Nominal heat output : 800 Mcal/h**

Boiler load	100%	75%	50%	25%
Heat output	930 kW	698 kW	465 kW	233 kW
Flow/return temperature	90 / 70 °C			
O2 (dry)	2,5	2,5	3,0	3,7
Ambient temperature	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
Smoke temperature	164 °C	146 °C	129 °C	113 °C
Efficiency	93,0 %	93,8 %	94,2 %	94,2 %
Flue gas resistance	6,0 mbar	3,5 mbar	2,0 mbar	1,0 mbar
Pressure loss over boiler's water side	35 mbar	20 mbar	9 mbar	9 mbar

The above technical data are based on combustion of NATURAL GAS.

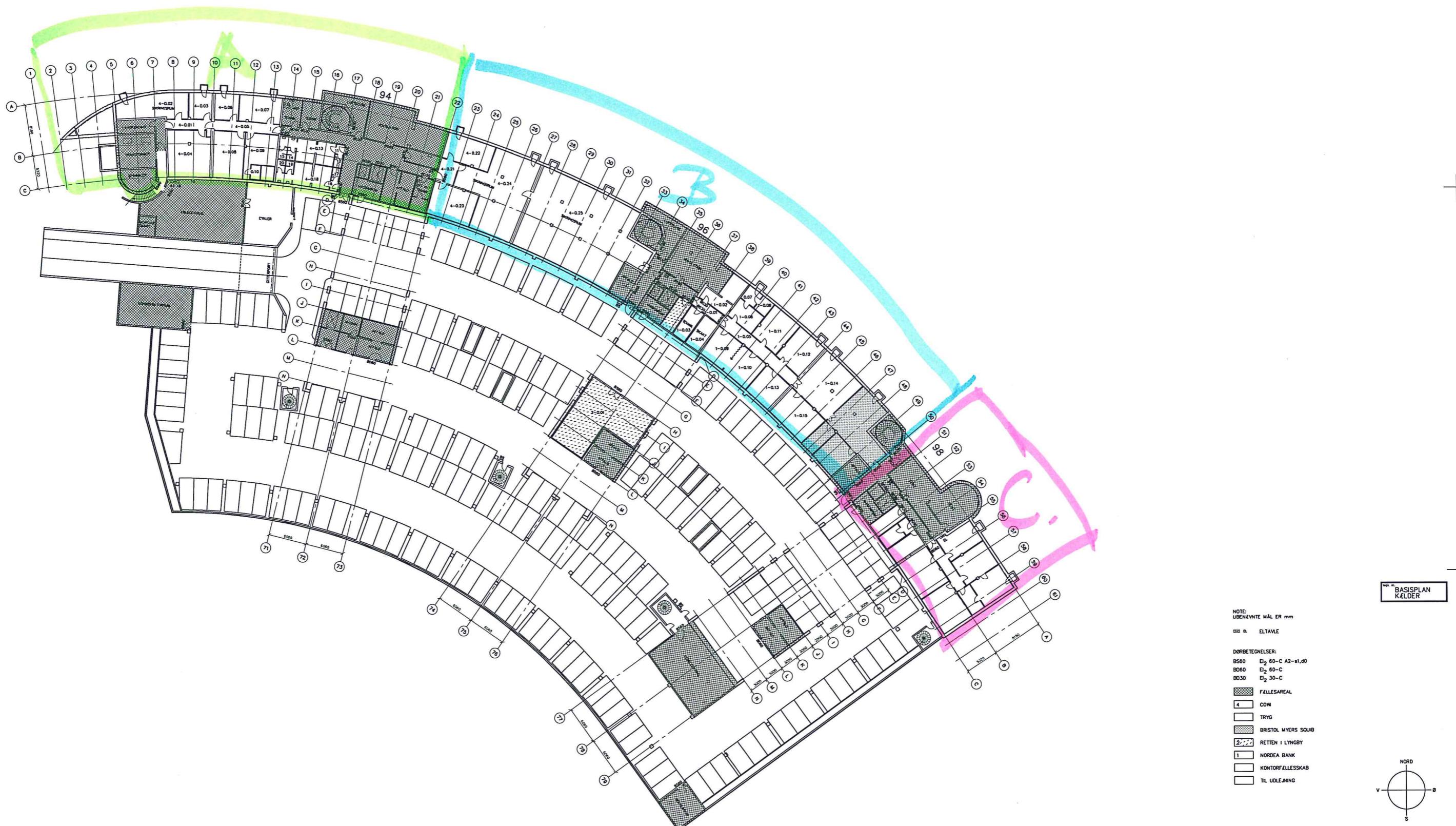
# DANSTOKER hot water boiler type VBN

**Nominal heat output : 1.250 Mcal/h**

Boiler load	100%	75%	50%	25%
Heat output	1450 kW	1088 kW	725 kW	363 kW
Flow/return temperature	90 / 70 °C			
O2 (dry)	2,5	2,5	3,0	3,7
Ambient temperature	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
Smoke temperature	165 °C	147 °C	130 °C	113 °C
Efficiency	93,0 %	93,7 %	94,2 %	94,2 %
Flue gas resistance	7,0 mbar	4,0 mbar	2,0 mbar	1,0 mbar
Pressure loss over boiler's water side	35 mbar	20 mbar	9 mbar	9 mbar

The above technical data are based on combustion of NATURAL GAS.

## APPENDIX 1.10

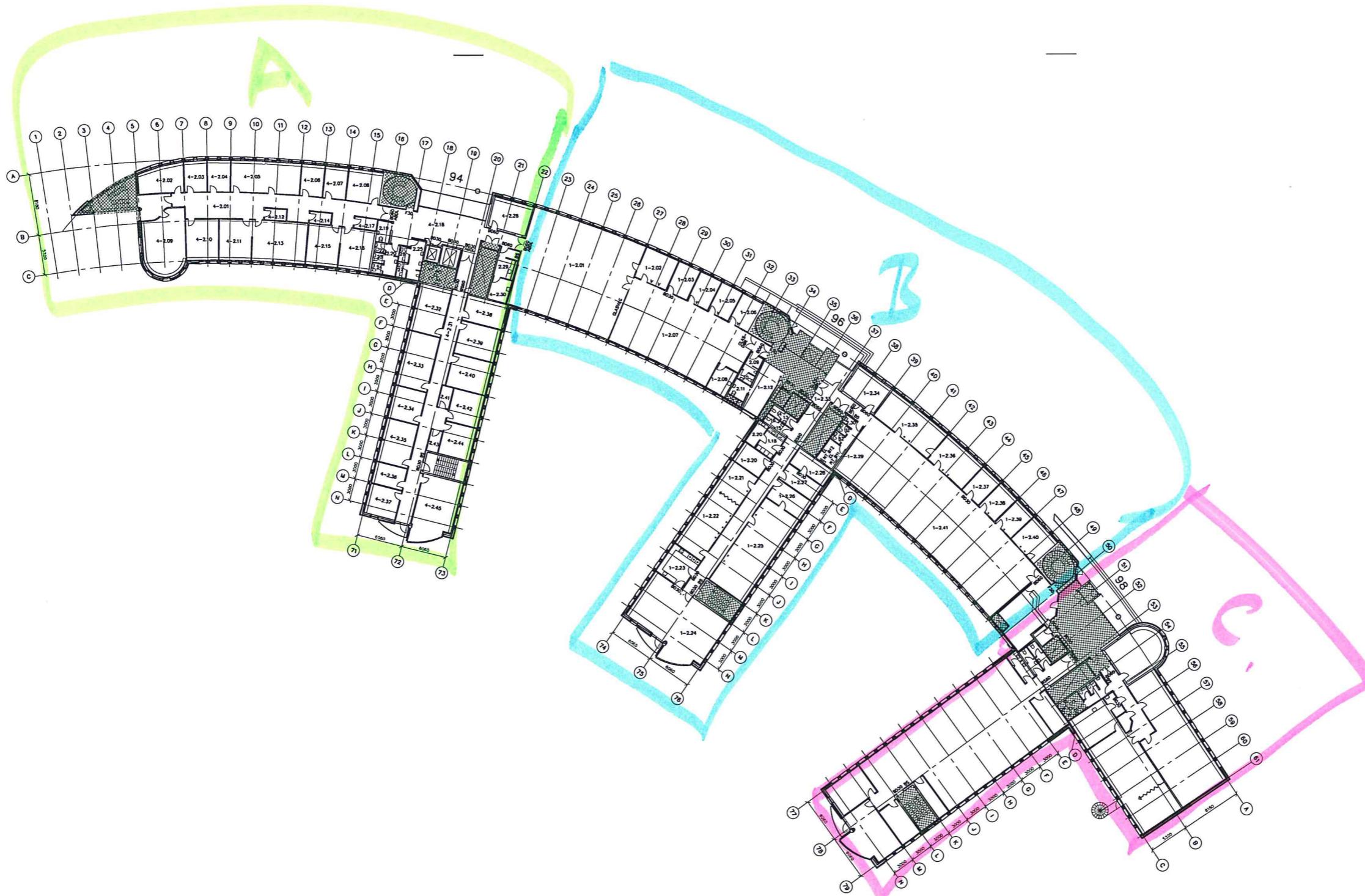


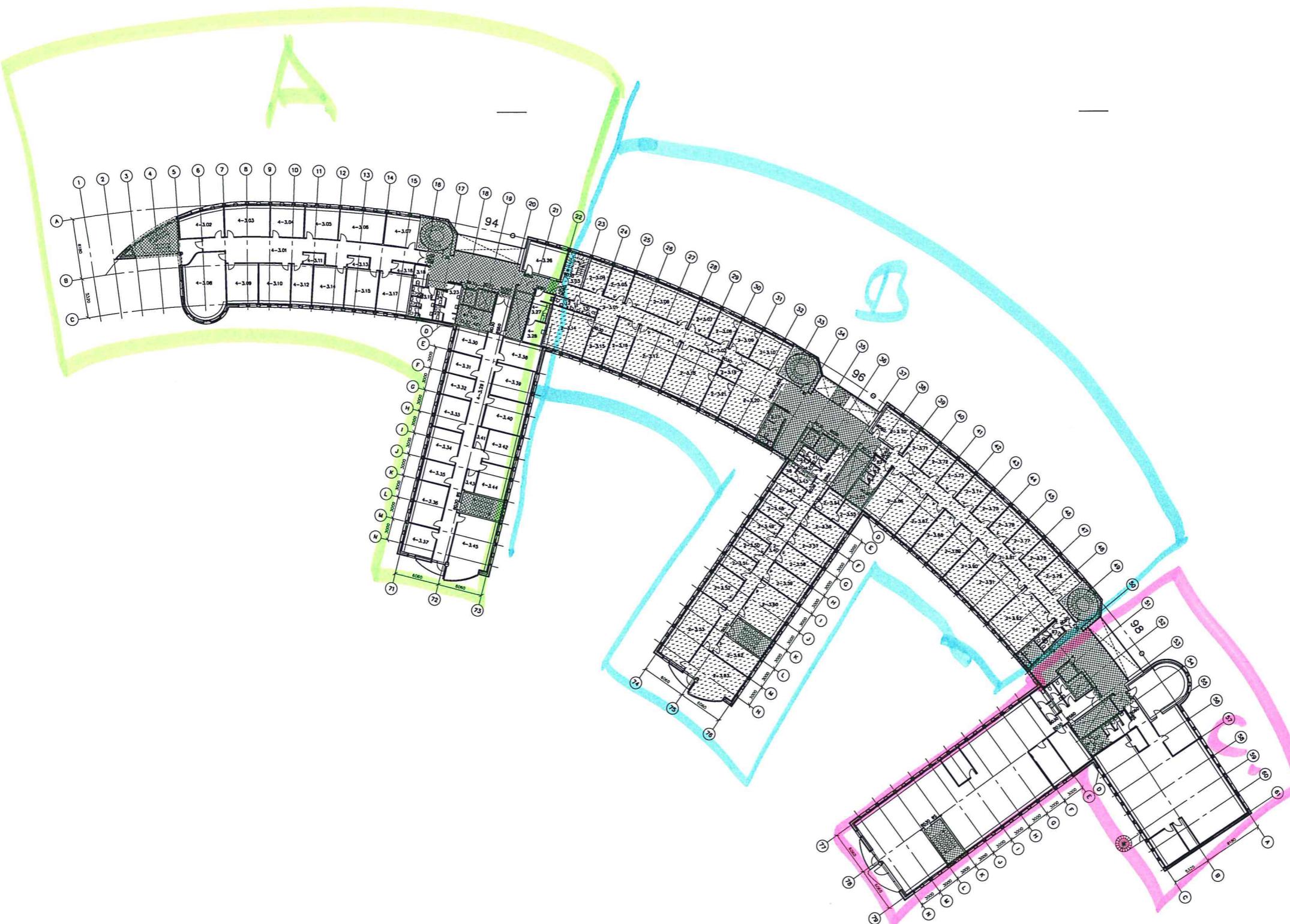
84x120

LGBT FORT, ETC

<b>Nordea</b>		<b>EJENDOMSINVESTERING A/S</b>	<b>BASISPLAN KÄLDER</b>
		<b>Ej. Industri 26, Frederiksborg 4262 Gestet Tlf.: 43336000 - Fax: 43336299</b>	
<b>1:200</b>	<b>19.11.13</b>	<b>MC/GHP</b>	<b>MC/KK</b>
A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
<b>2833</b>		<b>BASISPLAN KÄLDER</b>	







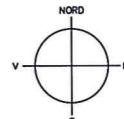
BASISPLAN  
2. SAL

NOTE:  
UBENEVNT MÅL ER mm

ØR ØR ELTAVLE

DØRBETEGNELSER:  
BS60 D<sub>2</sub> 60-C A2-s1,d0  
B060 D<sub>2</sub> 60-C  
B030 D<sub>2</sub> 30-C

- [■] FALLESAREAL
- [■] COM
- [■] TRYG
- [■] RETTEN I LYNGBY
- [■] TIL UDLÆSING



60x126

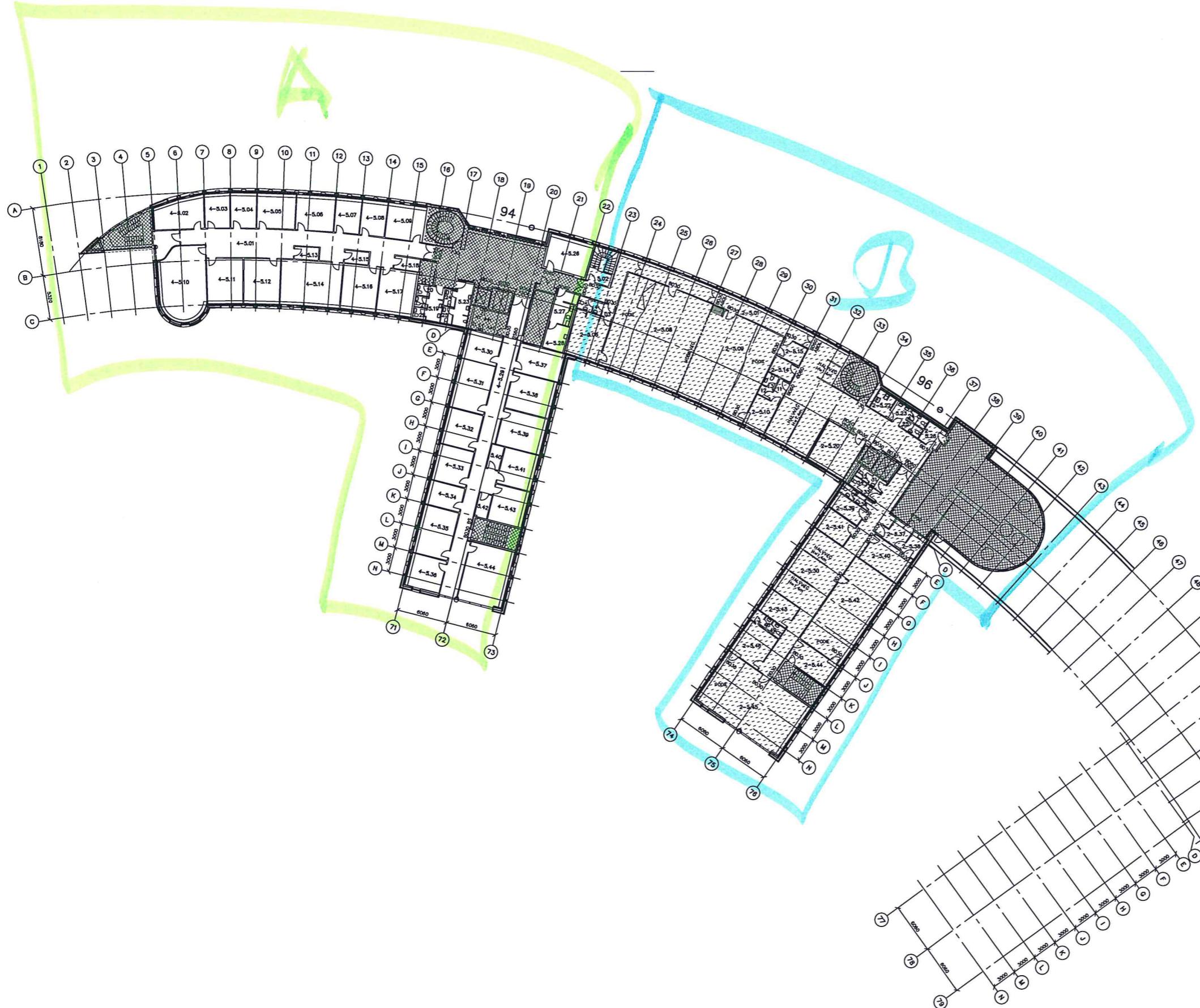
LYNGBY PORT, LYNGBY Hovedgade 94-98, 2600 LYNGBY  
PLAN - 2. SAL

1:200	19.11.13	MC/GHP	MC/KX
A	C	D	E
I	G	F	H
J	K	L	M
N	P	O	R
2833	BASISPLAN 2. SAL		

Nordea  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Dyrlundsgade 1, Postboks 1000, 2600 København  
Tel. 33330000, Fax 33330099

1. VÆRTSKAPSPLAN-25A.DWG





*Log. Nr.* BASISPLAN  
4. SAL

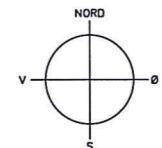
NOTE:  
UBENÆVNT MÅL ER mm

**ELTAVLE**

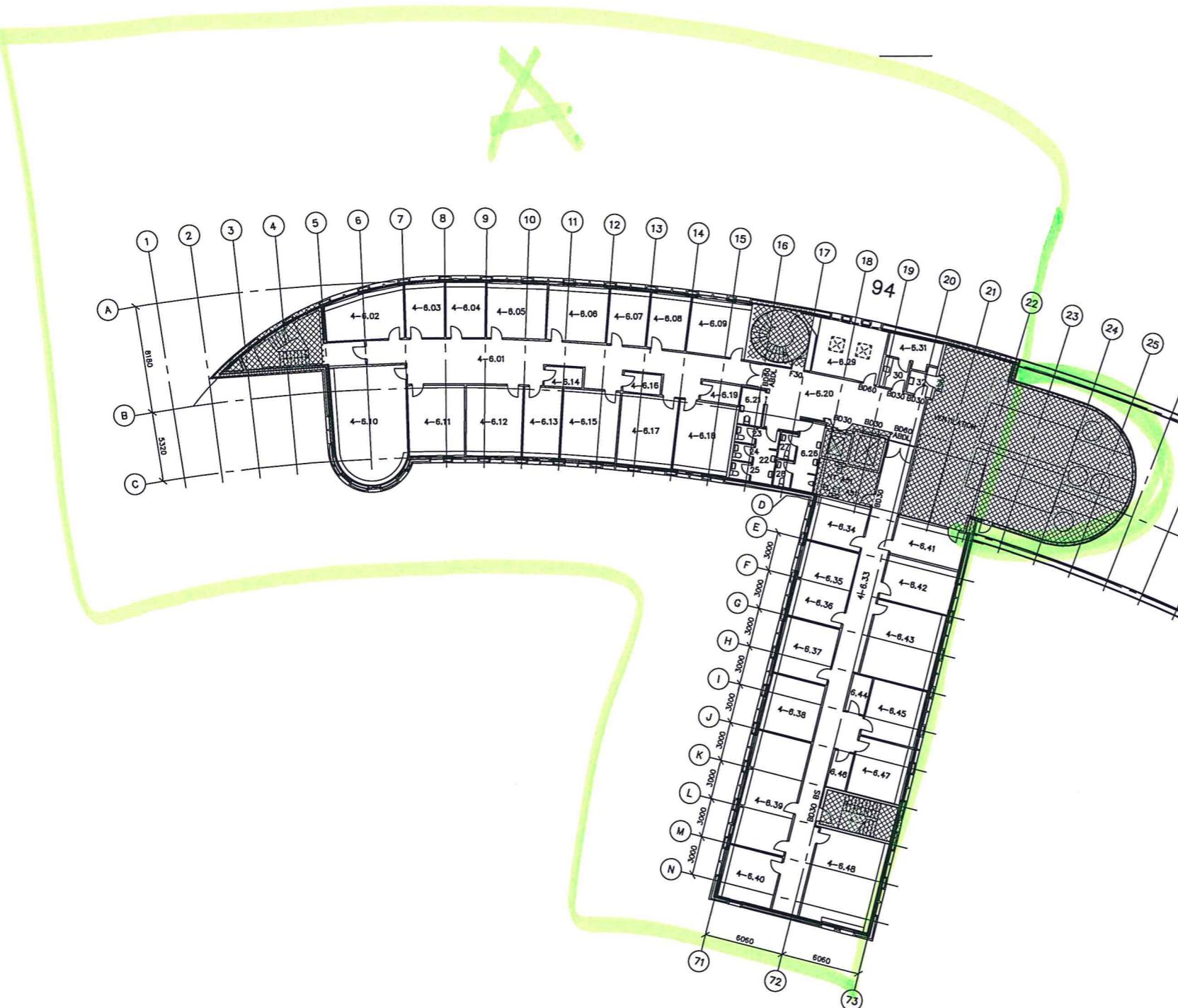
DØRBETEGNELSER:

BS60	EI <sub>2</sub> 60-C A2-s1,d0
BD60	EI <sub>2</sub> 60-C
BD30	EI <sub>2</sub> 30-C

- FÆLLESAREAL
- COW
- RETTEN I LYNGBY
- TIL UDLEJNING



LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94-98, 2800 LYNGBY					
PLAN - 4. SAL					
	midt 1:200	dato 19.11.13	lognr. MC/GHP	prisnr.	MC/KKK
A	B	C	D		
E	F	G	H		
I	J	K	L		
Basisplan 4. SAL			BASISPLAN 4. SAL		
2833					
Nordea EJENDOMSINVESTERING A/S By Industriej. 30, Postboks 1664, 2800 København S Tel. 43336000 . Fax 43336099					



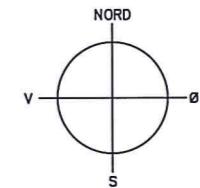
Tegn. nr.  
BASISPLAN  
5. SAL

NOTE:  
UBENÆVNTE MÅL ER mm

EL ELTAVLE

DØRBETEGNELSER:  
BS60 EI<sub>2</sub> 60-C A2-s1,d0  
BD60 EI<sub>2</sub> 60-C  
BD30 EI<sub>2</sub> 30-C

FÆLLESAREAL  
4 COW  
TIL UDLEJNING



LYNGBY PORT, LYNGBY HOVEDGADE 94-98, 2800 LYNGBY

PLAN - 5. SAL

mål	dato	tegn. nr.	grund.
A	B	C	D
C	F	G	H
I	J	K	L
bygn. nr.	2833	tegn. nr.	BASISPLAN 5. SAL

Nordea  
EJENDOMSINVESTERING A/S  
Eby Industriej 38, Postboks 1468, 2600 Gøstrup  
Tel.: 43338000 . Fax 43338099

42x84

\2833\BASISPLAN-5SAL.DWG

# APPENDIX 1.11

## Energimærkning

SIDE 1 AF 19



### Energimærkning for følgende ejendom:

**Adresse:** Lyngby Hovedgade 94  
**Postnr./by:** 2800 Kongens Lyngby  
**BBR-nr.:** 173-063474-001  
**Energimærkning nr.:** 200027907  
**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010  
**Energikonsulent:** Jesper Hau  
**Programversion:** Energy08, Be06 version 4



**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

Energimærkningen oplyser om ejendommens energiforbrug og mulighederne for at opnå besparelser. Mærkningen er lovpligtig og skal udføres af et certificeret firma eller en beskikket energikonsulent, som har godkendelse til at energimærke bygninger til handel og service samt offentlige bygninger.

### Oplyst varmeforbrug

- Udgift inkl. moms og afgifter:** 864.117 kr./år
- Forbrug:** 124.379,0 m<sup>3</sup> naturgas
- Oplyst for perioden:**

Naturgas: 01-07-2008 - 30-06-2009

Ejendommens oplyste forbrug og udgifter er klimakorrigerede af energikonsulenten, så det udtrykker forbrug og udgifter for et gennemsnitligt år rent temperaturmæssigt.

### Energimærke

#### Lavt forbrug



#### Højt forbrug

### Besparelsesforslag

Energikonsulenten foreslår forbedringerne nedenfor. Der kan være flere forslag på side 2. Se mere om forslagene i afsnittet "Energikonsulentens bygningsgennemgang".

Forslag til forbedring	Årlig besparelse i energienheder	Årlig besparelse i kr. inkl. moms	Skønnet investering inkl.moms	Tilbagebetalingstid
1 Montering af ny cirkulationspumpe (P8) på varmeanlæg	1.879 kWh el	3.800 kr.	4.500 kr.	1,2 år
2 Udskiftning af kedel til kondenserende kedel (Energimærke A)	103 kWh el 16.770,0 m <sup>3</sup> naturgas	120.000 kr.	350.000 kr.	2,9 år
3 Udskiftning af kedel til kondenserende kedel (Energimærke A)	100 kWh el 12.741,8 m <sup>3</sup> naturgas	91.200 kr.	300.000 kr.	3,3 år
4 Daglysstyring - trappespids (A - stue-5. sal)	1.647 kWh el -69,1 m <sup>3</sup> naturgas	2.900 kr.	6.300 kr.	2,2 år
5 Montering af ny cirkulationspumpe (P3) på varmeanlæg	1.245 kWh el	2.500 kr.	7.500 kr.	3,0 år
6 Montering af ny cirkulationspumpe (P7) på varmeanlæg	9.197 kWh el	18.400 kr.	67.500 kr.	3,7 år

# Energimærkning

SIDE 2 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

<b>Forslag til forbedring</b>	<b>Årlig besparelse i energienheder</b>	<b>Årlig besparelse i kr. inkl. moms</b>	<b>Skønnet investering inkl.moms</b>	<b>Tilbage-betalingsstid</b>
7 Dagslysstyring - kontorer for bank (B - 1. sal)	7.438 kWh el -207,3 m <sup>3</sup> naturgas	13.400 kr.	59.000 kr.	4,4 år
8 Montering af ny cirkulationspumpe (P5) på varmeanlæg	1.325 kWh el	2.700 kr.	13.500 kr.	5,1 år
9 Udkiftning af aggregater ved ventilationsanlæg	35.007 kWh el 13.940,0 m <sup>3</sup> naturgas	169.600 kr.	1.800.000 kr.	10,6 år
10 Montering af ny cirkulationspumpe (P6) på varmeanlæg	666 kWh el	1.400 kr.	7.500 kr.	5,6 år
11 Montering af ny cirkulationspumpe (P4) på varmeanlæg	1.074 kWh el	2.200 kr.	13.500 kr.	6,3 år
12 Montering af ny cirkulationspumpe (P2) på varmeanlæg	1.182 kWh el	2.400 kr.	18.000 kr.	7,6 år
13 Isolering af væg mod uopvarmet rum med 200 mm.	27 kWh el 510,9 m <sup>3</sup> naturgas	3.800 kr.	57.600 kr.	15,6 år
14 Dagslysstyring - kontorer (A - stue-5. sal)	25.983 kWh el -874,5 m <sup>3</sup> naturgas	45.800 kr.	387.500 kr.	8,5 år
15 Udkiftning af belysning - Kantine (B 1. sal)	2.138 kWh el -99,1 m <sup>3</sup> naturgas	3.600 kr.	31.300 kr.	8,8 år
16 Udkiftning af udsgningsventilatorer	3.421 kWh el	6.900 kr.	120.000 kr.	17,5 år
17 Udkiftning af lyskilder - kontorer for Retten (B - 2.-4. sal)	17.249 kWh el -679,1 m <sup>3</sup> naturgas	29.700 kr.	53.700 kr.	1,8 år
18 Montering af ny cirkulationspumpe (P1) på varmeanlæg	620 kWh el	1.300 kr.	12.000 kr.	9,7 år
19 Dagslysstyring - kontorer (øvrige arealer)	20.160 kWh el -668,2 m <sup>3</sup> naturgas	35.600 kr.	350.100 kr.	9,8 år

# Energimærkning

SIDE 3 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

## Bemærk:

Forslagene bygger på det beregnede energiforbrug. Der er taget hensyn til den faktiske anvendelse af bygningen, herunder driftstider m.v. for installationer og for bygningen som helhed.

Det kan forekomme at et forslag sparer penge, men ikke energi – fx hvis dyr el erstattes med billigere fjernvarme eller hvis udgifter til vand reduceres.

Konsulenten har skønnet den nødvendige investering til hvert forslag. Det vil sige udgifter til materialer og håndværkere samt, hvis det er skønnet nødvendigt, arkitekt/ingeniør, byggeplads og andre følgeomkostninger

De angivne tilbagebetalingstider er beregnet som simpel tilbagebetalingstid, uden hensyn til renteudgifter og andre låneomkostninger.

Den samlede besparelse ved at gennemføre flere forslag er ikke nødvendigvis summen af besparelserne ved de enkelte forslag. Det er fx ikke tilfældet hvis man både får en mere effektiv varmekilde og bedre isolering.

## Samlet besparelse – her og nu

Så meget udgør den samlede besparelse, hvis man gennemfører alle forslag nævnt ovenfor:

• <b>Samlet besparelse på varme</b>	230.038	kr./år
• <b>Samlet besparelse på el til andet end opvarmning</b>	261.694	kr./år
• <b>Besparelser i alt</b>	491.732	kr./år
• <b>Investeringsbehov</b>	3.659.350	kr. inkl. moms

Alle beløb er inklusive moms.

Hvis alle forslag gennemføres vil det forbedre husets energimærkning til karakteren:

**C**

Til sammenligning:

For nyt byggeri er Bygningsreglementets minimumskrav i øjeblikket karakteren B.

Hvis en bygning opnår karakteren A1 eller A2 betegnes den ifølge Bygningsreglementet som et lavenergihus

## Energiforbedring ved ombygning og renovering

Ved ombygning og renovering er det som regel særlig attraktivt at gennemføre energiforbedringer – både af økonomiske og praktiske grunde.

Det er desuden lovplichtigt at forbedre klimaskærm og installationer i forbindelse med ombygning og

# Energimærkning

SIDE 4 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

renovering. Læs mere i Bygningsreglementet ([www.ebst.dk/br08.dk](http://www.ebst.dk/br08.dk)). Reglerne findes i kapitel 7.3 og 7.4. Eksempler på energiforbedring som kan eller skal gennemføres i forbindelse med ombygning eller renovering:

<b>Forslag til forbedring</b>	<b>Årlig besparelse i energienheder</b>	<b>Årlig besparelse i kr. inkl. moms</b>
20 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i faste vinduer mod nord	212 kWh el 5.065,5 m <sup>3</sup> naturgas	36.600 kr.
21 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i faste vinduer mod vest	6 kWh el 238,2 m <sup>3</sup> naturgas	1.800 kr.
22 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i faste vinduer mod syd	5 kWh el 161,8 m <sup>3</sup> naturgas	1.200 kr.
23 Bevægelsesmeldere - gangarealer i kælder	812 kWh el -42,7 m <sup>3</sup> naturgas	1.400 kr.
24 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i faste vinduer mod syd	124 kWh el 4.446,4 m <sup>3</sup> naturgas	32.000 kr.
25 Udskiftning af belysning - laboratorier (A - stue)	3.085 kWh el -140,9 m <sup>3</sup> naturgas	5.200 kr.
26 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod nord	36 kWh el 1.015,5 m <sup>3</sup> naturgas	7.400 kr.
27 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i faste vinduer mod nord	5 kWh el 145,5 m <sup>3</sup> naturgas	1.100 kr.
28 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod øst	9 kWh el 684,5 m <sup>3</sup> naturgas	5.000 kr.
29 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod vest	11 kWh el 794,5 m <sup>3</sup> naturgas	5.700 kr.
30 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod nord	77 kWh el 2.131,8 m <sup>3</sup> naturgas	15.400 kr.
31 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i yderdøre mod syd	30,9 m <sup>3</sup> naturgas	300 kr.
32 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod øst	21 kWh el 1.439,1 m <sup>3</sup> naturgas	10.400 kr.
33 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod vest	22 kWh el 1.520,0 m <sup>3</sup> naturgas	10.900 kr.
34 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod syd	12 kWh el 920,0 m <sup>3</sup> naturgas	6.600 kr.

# Energimærkning

SIDE 5 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

<b>Forslag til forbedring</b>	<b>Årlig besparelse i energienheder</b>	<b>Årlig besparelse i kr. inkl. moms</b>
35 Udskiftning af 2 lags termoruder til energiruder i gående vinduer mod syd	22 kWh el 1.530,0 m <sup>3</sup> naturgas	11.000 kr.
36 Isolering af væg mod uopvarmet rum med 200 mm.	37 kWh el 683,6 m <sup>3</sup> naturgas	5.000 kr.
37 Efterisolering af lette ydervægge med 250 mm.	9 kWh el 173,6 m <sup>3</sup> naturgas	1.300 kr.

# Energimærkning

SIDE 6 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

## Energikonsulentens konklusion og kommentarer

Ejendommen består af 1 fritliggende bygning.

Bygningen er i 3-5 etager samt fuld kælder.

Desuden forefindes uopvarmet P-kælder.

Hovedfløjen ligger parallelt med Hollandsvej, og der er 3 fingre/sidefløje på bygningens sydlige side.

Ejendommen anvendes til liberalt erhverv (kontorer) for en række virksomheder samt Retten i Lyngby.

Ejendommen er pt. fuldt udlejet.

En række depotrum o.lign. i kælder var ikke tilgængelige ved bygningsgennemgangen.

Der foretages månedlige aflæsninger af varme, el og vand.

Opvarmet areal:

Vi har på baggrund af bygningsgennemgang samt tegningsmaterialet opgjort det opvarmede areal til 20.630 m<sup>2</sup> fordelt på

- kælder	2.453 m <sup>2</sup>
- stueetage	3.627 m <sup>2</sup>
- 1. sal	3.627 m <sup>2</sup>
- 2.sal	3.627 m <sup>2</sup>
- 3. sal	3.627 m <sup>2</sup>
- 4. sal	2.395 m <sup>2</sup>
- 5. sal	1.268 m <sup>2</sup>

Det samlede opvarmede areal er dermed ca. 2.761 m<sup>2</sup> større end erhvervsarealet iht. BBR.

En del af afvigelsen skyldes, at der i det opvarmede areal også indgår 883 m<sup>2</sup>, som i BBR er angivet som areal, der hverken benyttes til bolig eller erhverv.

Den øvrige afvigelse skyldes muligvis, at erhvervsarealet i kælderen eventuelt ikke er indeholdt i BBR.

Energimærket areal:

Foruden det opvarmede areal er der uopvarmet P-kælder med varmecentral, ventilationsrum, affaldsrum o.lign. Dette areal udgør i alt ca. 6.350 m<sup>2</sup>.

Det samlede energimærkede areal udgør derfor 26.980 m<sup>2</sup>.

Oplyst forbrug:

Der er oplyst følgende forbrug af ejendommens administrator.

Varme:

118.701 m<sup>3</sup> naturgas (ikke klimakorrigeret) for perioden 01-07-2008 - 30-06-2009.

# Energimærkning

SIDE 7 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

El:

582.380 kWh for perioden 01-12-2008 - 30-11-2009.

Vand:

Ej oplyst i mængde.

På baggrund af oplyst beløb anslås vandforbruget at være ca. 1.800 m<sup>3</sup> for perioden 01-09-2007 - 31-08-2008.

Det beregnede varmeforbrug er ca. 7 % større end det oplyste varmeforbrug.

Det beregnede el-forbrug er ca. 11 % mindre end det oplyste el-forbrug.

Afvigelserne skyldes usikkerheder o.lign. i forbindelse med oprettelse af bygningsmodellen.

## Energikonsulentens bygningsgennemgang

### Bygningsdele

#### • Loft og tag

Status: Det flade tag (built-up tag) er isoleret med gennemsnitligt 300 mm mineraluld (250 - 350 mm).

Det flade tag over vindfang er isoleret med anslæt 100 mm mineraluld.

Altandæk ved gavle på fingrene er isoleret med anslæt 200 mm mineraluld.

# Energimærkning

SIDE 8 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

## • Ydervægge

**Status:** Ydervægge er generelt udført som gennemsnitligt 45 cm hulmur. Vægge består udvendigt af en halvstens teglmur og indvendigt af letbeton. Hulrummet er isoleret med 190 mm mineraluld.

Let ydervæg ved ventilationsrum på 4. og 5. sal med 120 - 145 mm isolering. Ydervæggens isolering er skønnet at svare til kravene i bygningsreglementet på opførelsestidspunktet.

Partier ved/mellem vinduer vurderes at være med 75-100 mm isolering.

Kælderydervægge mod jord er udført som 40 cm massiv beton. Kældervægge er isoleret udvendig med 100 mm polystyrenplader.

Væg mod uopvarmet parkeringskælder består af 40 cm betonvæg, isoleret med 100 mm fastholdt mineraluld mod det uopvarmede rum.

Væg i arkivrum mod uopvarmet parkeringskælder består af 19 cm letbetonvæg.

**Forslag 13:** Isolering af uisoleret væg mod uopvarmet rum med 200 mm mineraluld. Isolering udføres på bagside af letbetonvæg og fastholdes med tråd.

**Forslag 36:** Eksisterende isolering fjernes og der udføres ny isolering med 200 mm mineraluld. Ny isolering udføres på bagside af betonvæg, evt. i træskelet og fastholdes med tråd.

**Forslag 37:** Fjernelse af eksisterende beklædning og isolering og montering af indvendig isoleringsvæg på lette ydermure med 250 mm isolering, effektiv dampspærre og afsluttet med godkendt beklædning. Der udføres nye lysninger og bundstykke ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg.

# Energimærkning

SIDE 9 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

## • Vinduer, døre og ovenlys

Status: Oplukkelige vinduer med 1 ramme. Vinduer er monteret med 3 lags termorude med ventilation mellem de 2 yderste glas.  
Der er monteret persiener mellem disse glaslag.

Faste vinduer med 1 rude. Vinduer er monteret med 3 lags termorude med ventilation mellem de 2 yderste glas.  
Der er monteret persiener mellem disse glaslag.

Faste vinduer med større antal ruder. Vinduer er monteret med 2 lags termorude.  
En del af vinduerne er forsynede med indvendige persiener.  
Yderdør og med 1 rude. Dør er monteret med 2 lags termorude.

Forslag 20, 21, Udskiftning af 2 lags termoruder i vinduer til energiruder med U-værdi mindre end 1,1.  
22, 24, 26, 27, Energiruderne skal være med varm kant.  
28, 29, 30, 32,  
33, 34 og 35:

Forslag 31: Udskiftning af 2 lags termoruder i yderdøre til energiruder med U-værdi mindre end 1,1.  
Energiruderne skal være med varm kant.

## • Kælder

Status: Kældergolv er udført i beton og slidlagsgolv.  
En mindre del af gulvet er trægolv.  
Gulvet er isoleret med 200 mm letklinker under betonen.

## Ventilation

### • Ventilation

Status: Der er monteret 6 ældre mekanisk ventilationsanlæg, der ventilerer hele bygningen eksklusiv toiletrum o.lign.  
Der er indblæsning og udsugning i alle rum.  
Anlæggene er VAV-anlæg.  
Aggregater er fabrikat Stratos ABX-06, -07 og -08 installerede i 1992 (samtidig med bygningens opførelse).  
Aggregaterne er med varmegenvinding via roterende varmeveksler.  
Aggregaterne er placerede i teknikrum i kælder, på 4. sal samt på 5. sal.

Foruden disse anlæg er der 2 ventilationsanlæg, som ventilerer foyer i bygningen.  
Disse anlæg er 100% recirkulation.

# Energimærkning

SIDE 10 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

Der er monteret 3 ældre mekanisk udsugningsanlæg, der ventilerer toiletrum o.lign. Ventilatorer, fabrikat Novenco CNA-315 og CNA-400, er placerede i teknikrum på 3. sal, 4. sal og 5. sal.

Bygningen anses for at være normal tæt.

Desuden forefindes 4 mindre udsugningsanlæg, som betjener køkken (1. sal) samt laboratorier (stueetage).

Disse anlæg anses som værende procesanlæg, og er ikke indeholdt i energimærket.

Endvidere forfindes udsugningsanlæg, som betjener P-kælder (CO-styring) samt affaldsrum (konstant drift) i upvarmet zone.

Disse anlæg er ikke indeholdt i energimærket, da de betjener uopvarmet zone.

Forslag 9: Eksisterende aggregater udskiftes til nye aggregater med modstrømsvarmeveksler.

Forslag 16: Udskiftning af 3 udsugningsventilatorer for toiletrum o.lign. til nye energiøkonomiske ventilatorer.

## • Køling

Status: Der forefindes køleflader i de 6 komfortventilationsanlæg.

Køleanlægget består af

- 3 scroll-kompressorer fabrikat Trane CGUE 2207 med ydelse 2x36 kW pr. stk.
- 7 tanke med isvand
- 7 stk. pumper fabrikat Grundfos af varierende type og effekt (0,55 - 7,5 kW)
- 6 stk. pumper fabrikat Grundfos type TP, LM og LN med effekt 0,75 hhv. 1,5 kW. Disse pumper er placerede i kølesløjfer ved kølefladerne i teknikrummene.

Desuden forefindes 6 mindre klimaanlæg med køl udført som split-unit.

Anlæggene er ældre og med forholdsvis dårlige driftsforhold.

Anlæggene betjener serverrum o.lign.

Det beregnede forbrug til køling for disse anlæg kendes ikke, da driftstiderne for anlæggene er ukendt.

## Varme

### • Varmeanlæg

Status: Ejendommen opvarmes med naturgas.

Anlægget er et centralvarmeanlæg.

# Energimærkning

SIDE 11 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

Kedel 1 er installeret i 1992. Kedlen er en ældre isoleret solokedel, fabrikat Danstoker VBN 1250, med Weishaupt Monarch G8/1-D gasbrænder. Der er begrænset tab i kedlen. Der er monteret nyere pumpe til cirkulation. Der er ikke integreret varmvandsbeholder i kedlen.

Kedel 2 er installeret i 1992. Kedlen er en ældre isoleret solokedel, fabrikat Danstoker VBN 800, med Weishaupt Monarch G7/1-D gasbrænder. Der er begrænset tab i kedlen. Der er monteret nyere pumpe til cirkulation. Der er ikke integreret varmvandsbeholder i kedlen.

**Forslag 2:** Den ældre gaskedel udskiftes til ny kondensenrende solo gaskedel. I henhold til bygningsreglementet stilles der krav til virkningsgrad ved udskiftning af gaskedel. Dette betyder at der ikke længere må installeres traditionelle kedler med lukket forbrænding. Der opnås derved også den største besparelse, men ikke nødvendigvis den bedste rentabilitet, da kondenserende kedler er noget dyrere. Det er vigtigt at kondenserende kedler kører med lave driftstemperaturer. Det er derfor nødvendigt at vurdere om varmekilder er store nok for at opnå den nødvendige indetemperatur på kolde dage. I visse tilfælde kan udskiftning af kedel først opnå maksimal effekt, hvis der samtidig foretages forbedring af klimaskærmen.

**Forslag 3:** Den ældre gaskedel udskiftes til ny kondensenrende solo gaskedel. I henhold til bygningsreglementet stilles der krav til virkningsgrad ved udskiftning af gaskedel. Dette betyder at der ikke længere må installeres traditionelle kedler med lukket forbrænding. Der opnås derved også den største besparelse, men ikke nødvendigvis den bedste rentabilitet, da kondenserende kedler er noget dyrere. Det er vigtigt at kondenserende kedler kører med lave driftstemperaturer. Det er derfor nødvendigt at vurdere om varmekilder er store nok for at opnå den nødvendige indetemperatur på kolde dage. I visse tilfælde kan udskiftning af kedel først opnå maksimal effekt, hvis der samtidig foretages forbedring af klimaskærmen.

Det bør ved kedeludskiftning overvejes, hvorvidt nye kedler skal være med effekt som nuværende kedler.

Der er muligvis en supplerende besparelse ved at vælge en mindre kedel som dellastkedel.

# Energimærkning

SIDE 12 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

## • Varmt vand

Status: Varmt brugsvand produceres i 2 stk. 160 l varmtvandsbeholder, fabrikat Metro.  
Beholdere er præisoleret med 75 mm skumisolering.

Opvarmning af varmt brugsvand sker desuden i 6 stk. el-baserede varmtvandsbeholdere, fabrikat Metro.

Beholdere er i størrelser 15 - 60 liter.

På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret 2 automatisk modulerende pumper med en effekt på 25 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UP 15-14 B.

Tilslutningsrør til varmtvandsbeholdere er udført som 1/2" stålør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.

Brugsvandsrør og cirkulationsledning er udført som 1/2" stålør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.

## • Fordelingssystem

Status: Den primære opvarmning af ejendommen sker via radiatorer i alle opvarmede rum.  
Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg.

På varmefordelingsanlægget er monteret 2 ældre pumper (P1) med trinregulering med en effekt på 75 - 250 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos UPC 32-60.

På varmefordelingsanlægget er monteret 3 ældre pumper (P2) med trinregulering med en effekt på 95 - 290 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos UPC 40-60.

På varmefordelingsanlægget er monteret 1 ældre pumpe (P3) med trinregulering med en effekt på 95 - 290 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPC 40-60.

På varmefordelingsanlægget er monteret 3 ældre pumper (P4) med trinregulering med en effekt på 30 - 80 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos UPS 25-40.

På varmefordelingsanlægget er monteret 3 ældre pumper (P5) med trinregulering med en effekt på 20 - 100 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos UPS 25-50.

På varmefordelingsanlægget er monteret 1 ældre pumpe (P6) med trinregulering med en effekt på 150 - 245 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPS 25-80.

På varmefordelingsanlægget er monteret 9 ældre pumper (P7) med trinregulering med en effekt på 150 - 245 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos UPS 25-80.

# Energimærkning

SIDE 13 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

På varmefordelingsanlægget er monteret en nyere automatisk trinstyret pumpe (P8) med en effekt på 80 - 1150 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPE 65-120F.

På varmefordelingsanlægget er monteret 2 automatisk modulerende pumper (P9) med en effekt på 10 - 85 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos MAGNA 25-100.

På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe (P10) med en effekt på 35 - 900 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos MAGNA 65-120F.

Endvidere forefindes ældre trinreguleret pumpe til forsyning af glykolkreds i rampevarme. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPC 32-120 med en effekt på 120 - 485 W.

Varmefordelingsrør i uopvarmede arealer er udført som stålør i dimensioner

- 139,7 x 4,0
- 114,3 x 3,6
- 88,9 x 3,2
- 76,1 x 2,9
- 60,3 x 2,9
- 1½"
- 1"

Rørene er isoleret med 60 mm isolering.

Varmefordelingsrør i opvarmede arealer er udført som stålør i dimensioner

- 1 1/2"
- 1 1/4"
- 1"
- 3/4"
- 1/2"

Rørene er isoleret med 30 mm isolering.

Forslag 1: Montering af ny automatisk modulerende cirkulationspumpe (P8) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumpe kan udskiftes til en pumpe med lavere effekt, som Grundfos MAGNA.

Forslag 5: Montering af ny automatisk modulerende cirkulationspumpe (P3) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumpe kan udskiftes til pumpe med lavere effekt som Grundfos MAGNA.

Forslag 6: Montering af nye automatisk modulerende cirkulationspumper (P7) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumper kan udskiftes til pumper med lavere effekt som Grundfos MAGNA.

# Energimærkning

SIDE 14 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

Forslag 8: Montering af nye automatisk modulerende cirkulationspumper (P5) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumper kan udskiftes til pumper med lavere effekt som Grundfos Alpha 2.

Forslag 10: Montering af ny automatisk modulerende cirkulationspumpe (P6) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumpe kan udskiftes til pumpe med lavere effekt som Grundfos MAGNA.

Forslag 11: Montering af nye automatisk modulerende cirkulationspumper (P4) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumper kan udskiftes til pumper med lavere effekt som Grundfos Alpha 2.

Forslag 12: Montering af nye automatisk modulerende cirkulationspumper (P2) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumper kan udskiftes til pumper med lavere effekt som Grundfos MAGNA.

Forslag 18: Montering af nye automatisk modulerende cirkulationspumper (P1) på varmefordelingsanlæg. Det vurderes, at pumper kan udskiftes til pumper med lavere effekt som Grundfos MAGNA .

## • Automatik

Status: Til regulering af varmeanlæg er monteret automatik for central styring. Der er monteret termostatiske reguleringsventiler på radiatorer til regulering af korrekt rumtemperatur. Ud over andet automatik i de enkelte rum, er der monteret automatik der styres efter udetemperatur. Denne overstyrer regulering i de enkelte rum. Udenfor fyringssæsonen forudsættes det i beregninger at fordelingsanlæg til varmekilder kan afbrydes, enten automatisk via udeføler eller manuelt ved at lukke ventiler.

# Energimærkning

SIDE 15 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

EI

## • Belysning

**Status:** Belysningsanlæggene i trappeopgange består af armaturer med sparepærer.  
Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Belysningsanlæggene i kantine for bank (Finger B - 1. sal) består af halogenspots.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i gangarealerne for bank (Bue B og Finger B - 1. sal) består af armaturer med sparepærer.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i kontorlokalene for bank (Bue B og Finger B - 1. sal) består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente spoler samt armaturer med sparepærer.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i gangarealerne for Retten (Bue B og Finger B - 1. sal) består af armaturer med 1-2 sparepærer.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i kontor- og mødelokalerne for Retten (Bue B og Finger B - 2.-4. sal) består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente spoler samt armaturer med 1-2 sparepærer.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i arkivrum består af nyere 1-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i gangarealerne for kontorer (Bue A og Finger A - stue-5. sal) består af armaturer med sparepærer.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i kontorlokalene (Bue A og Finger A - stue-5. sal) består af ældre armaturer med lysrør og konventionelle spoler.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i kontorlokalene (Finger A - stue) består af ældre armaturer med lysrør og konventionelle spoler.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

# Energimærkning

SIDE 16 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

Belysningsanlæggene i trappespids (Bue A) består af halogenspots.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i gangarealerne for øvrige arealer består af armaturer med sparepærer.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i teknikrum består af ældre 1- og 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i toilet- og baderum består af armaturer med sparepærer.  
Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Belysningsanlæggene i kontorlokalerne (øvrige arealer) består primært af ældre armaturer med lysrør og konventionelle spoler.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i gangarealerne for øvrige arealer består af armaturer med sparepærer.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i depoter, sikringsrum mv. i kælder består af gamle 1- og 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i teknikrum i kælder (uopvarmet zone) består af gamle 1- og 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysningsanlæggene i teknikrum i kælder (uopvarmet zone) består af gamle 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Belysningsanlæggene i P-kælder (uopvarmet zone) består af gamle 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Forslag 4: Etablering af dagslysstyring i trappespids (Bue A).

Forslag 7: Etablering af dagslysstyring i kontorer for bank (Bue B og Finger B - 1. sal).

# Energimærkning

SIDE 17 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

Forslag 14: Etablering af bevægelsesmeldere og dagslysstyring i kontorer (Bue A og Finger A - stue-5. sal).

Forslag 15: Udkiftning af belysning sat etablering af bevægelsesmeldere og dagslysstyring i kantine for bank (Finger B - 1. sal).

Forslag 17: I kontorer og mødelokaler for Retten (Bue B og Finger B - 2.-4. sal) fjernes 1 påre i armaturer med 2 sparepærer, og der isættes 1 påre med lidt større effekt end den nuværende.

Forslag 19: Etablering af bevægelsesmeldere og dagslysstyring i kontorer (øvrige arealer).

Forslag 23: Etablering af bevægelsesmeldere i gangarealer i kælder.

Forslag 25: Udkiftning af belysning samt etablering af bevægelsesmeldere og dagslysstyring i laboratorier (Finger A - stue).

## • Andre elinstallationer

Status: Udebelysningen består af armaturer med sparepærer.

## Vand

### • Toilettér

Status: WC-kummer - i alt 81 stk. - er generelt med dobbelt skyl.

### • Armaturer

Status: Håndvaske og køkkenvaske - i alt 125 stk. - er med 2 grebs batterier.  
Brusere - i alt 2 stk. - er med termostatiske batterier.

# Energimærkning

SIDE 18 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

## Bygningsbeskrivelse

- **Opførelsесår:** 1992
- **År for væsentlig renovering:**
- **Varme:** Kedel, Naturgas
- **Supplerende opvarmning:** Ingen
- **Boligareal ifølge BBR:** 0 m<sup>2</sup>
- **Erhvervsareal ifølge BBR:** 17869 m<sup>2</sup>
- **Opvarmet areal:** 20630 m<sup>2</sup>
- **Anvendelse ifølge BBR:** Kontor/Handel/Off. administration
- **Kommentar til BBR-oplysninger:**

BBR-udskriften anfører, at der er:

- et bebygget areal på 3.670 m<sup>2</sup>,
- et samlet bygningsareal på 18.205 m<sup>2</sup>,
- et samlet kælderareal på 9.030 m<sup>2</sup>,
- et samlet erhvervsareal på 17.869 m<sup>2</sup>,
- et samlet areal, som hverken benyttes til bolig eller erhverv på 883 m<sup>2</sup>.

## Energipriser

- **Anvendt energipris inkl. moms og afgifter:**

Koldt brugsvand:	45,00 kr. pr. m <sup>3</sup>
Naturgas:	7,14 kr. pr. m <sup>3</sup>
El:	2,00 kr. pr. kWh
Fast afgift:	0,00 kr. pr. år

# Energimærkning

SIDE 19 AF 19



**Energimærkning nr.:** 200027907

**Gyldigt 5 år fra:** 11-02-2010

**Energikonsulent:** Jesper Hau

**Programversion:** Energy08, Be06 version 4

**Firma:** Orbicon | Leif Hansen

## Hvad er energimærkning?

Formålet med energimærkningen er at fremme energibesparelser og synliggøre mulighederne for at spare energi til gavn for privatøkonomien, miljøet og samfundet.

Ved salg eller udlejning af lejligheder skal sælger eller udlejer fremlægge en energimærkning, der ikke må være over 5 år gammel. Reglerne gælder også ved salg af andelsboliger. Ejendomme, som er større end 1000 m<sup>2</sup>, skal energimærkes hvert 5. år.

Energimærkning foretages af et certificeret firma eller en beskikket konsulent.

Ordningen administreres af Fællessekretariatet for Eftersyns- og Mærkningsordningerne (FEM-sekretariatet, [www.femsek.dk](http://www.femsek.dk)) på vegne af Energistyrelsen.



## Yderligere oplysninger

### Forbehold for priser

Energimærkets besparelsesforslag er baseret på energikonsulentens erfaring og vurdering. Før energispareforslagene iværksættes, bør der altid indhentes konkrete tilbud fra flere leverandører og foretages en faglig konkret vurdering af løsninger og produktvalg. Desuden bør det undersøges, om der kræves en myndighedsgodkendelse.

### Klagemulighed

Såfremt ejer eller køber formoder, at der er fejl/mangler i energimærkningen, skal man i første omgang rette henvendelse til den konsulent, som har udarbejdet energimærkningen. Hvis dette ikke fører til en afklaring, kan man sende en skriftlig klage til Energistyrelsen. Klager vedrørende energimærkninger kan indbringes af ejere af ejendomme, ejerlejligheder og andelslejligheder herunder ejerforeninger og andelsforeninger samt købere af ejendomme, ejerlejligheder og andelslejligheder.

### Læs mere

[www.spareenergi.dk](http://www.spareenergi.dk)

## Energikonsulent

**Energikonsulent:** Jesper Hau **Firma:** Orbicon | Leif Hansen

**Adresse:** Lautrupvang 4B  
2750 Ballerup **Telefon:** 44858687

**E-mail:** [hau@leifhansen.dk](mailto:hau@leifhansen.dk) **Dato for bygnings-gennemgang:** 28-01-2010

**Energikonsulent nr.:** 103234

Se evt. [www.femsek.dk](http://www.femsek.dk) for opdateret kontaktinformation om energikonsulenten.

## 1.12 BMS measurement data 2013

	Energiaflæsninger Lyngby Port 2013			Elmålere									
	Måned:					Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	I ALT
	Placering:	Måler nr.	Betegnelse	NESA nr.	Inst. nr.	forbrug							
<b>Start fra kontor 96 sidste dør på venstre hånd</b>													
<b>NR 1</b>	Stuen bygn. B	60695	Kontorfællesskab 96 og 98		13-35053	kwh	270728	273615	277380	281013	285192	288738	292112
<b>NR 2</b>	Stuen bygn. B	800279	Lyngby ret		13-34878	kwh	488687	489904	4916585	493384	495488	497354	499232
<b>NR 3</b>	Stuen bygn. B	3103550	Fællesanlæg	086350 51095	13-34514	kwh	5393	5531	5699	5849	6019	6157	6305
<b>NR 3A</b>	Stuen bygn. B	1037989	Nordea bank 1. sal	741-15607396		kwh	432731	440148	449641	459232	469802	477772	485377
<b>Tag elevator til til 4 sal dør skræt til højre</b>													
<b>NR 4</b>	Taghus B	96163	Vent. anlæg 5703			kwh	546697	548809	551353	553520	556061	558024	560042
<b>NR 5</b>	Taghus B	96129	Vent. anlæg 5704			kwh	487012	489937	493338	496153	499202	501354	503460
<b>NR 6</b>	Taghus B	92291704	Koldt vand	5703		mwh	1242.9	1247.4	1250.6	1250.6	1250.6	1250.6	1250.6
<b>NR 7</b>	Taghus B	92291458	Centralvarme	5703		mwh	486.84	488.86	492.41	505.32	529.27	558.87	540.61
<b>NR 8</b>	Taghus B	92291703	Koldt vand	5704		mwh	517.1	536.3	544.3	547.1	547.1	547.1	547.1
<b>NR 9</b>	Taghus B	92291459	Centralvarme	5704		mwh	509.73	509.79	510.03	511.78	517.16	525.11	534.17
<b>Tag elevator ned i kld. Dør overfor</b>													
<b>NR 10</b>	Bygn. B kælder, anlæg 57	91255149	Vandmåler			m3	23719	23773	23856	23927	24008	24084	24143
<b>NR 13</b>	Bygn. B kælder	92291454	Radiatoranlæg B nord	5655		mwh	1894.49	1894.49	1894.79	1896.39	1899.84	1905.37	1911.76
<b>NR 14</b>	Bygn. B kælder	92291450	Radiatoranlæg B syd	5656		mwh	2238.46	2238.56	2238.74	2238.81	2244.55	2253.43	2263.53
<b>NR 15</b>	Bygn. B kælder	40220242	Centralvarme foyer	5708		mwh	24.668	24.896	25.275	25.985	27.271	28.478	29.807
<b>NR 16</b>	Bygn. B kælder	20320915	Ventilation	5708		mwh	177.487	177.493	177.502	177.56	177.782	178.399	179.227
	Kælder bygn. B	189971	Lejer ? (Køkken)			kwh	112091	112091	112091	112091	112091	112091	112091
<b>NR 18</b>	Kælder bygn. B	141498	Vent. anlæg bl. sløjfer			kwh	355089	356060	357491	358884	360526	361777	363139
<b>Gå i affalds rum 96</b>													
<b>NR 19</b>	Affaldsrum B	92291455	Radiatoranlæg B vest	5658		mwh	827.29	827.29	827.43	828.32	831.14	835.38	841.27
<b>NR 20</b>	Affaldsrum B	92291456	Radiatoranlæg B øst	5657		mwh	876.1	876.1	876.2	876.93	879.17	883.88	889.44
<b>Gå i kedel central (vaskemaskine)</b>													
<b>NR 21</b>	Kedelcentral	141520	Fælles el vent. 5717			kwh	36315	36373	36449	36512	36592	36659	36731
<b>NR 22</b>	Kedelcentral	1578934	Kaffemaskine Schoot			m3	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000

<b>NR 23</b>	Kedelcentral		Vandmaskine			<b>m3</b>	6892	6892	6892	6892	6892	6892		
<b>NR 24</b>	Kedelcentral	92291439	Radiatoranlæg C vest	5662		<b>mwh</b>	434.36	434.36	434.38	434.92	437.88	442.8	448.55	
<b>NR 25</b>	Kedelcentral	92291451	Radiatoranlæg C øst	5661		<b>mwh</b>	807.05	807.05	807.17	808.3	810.93	816.17	822.54	47670
<b>NR 26</b>	Kedelcentral	92291607	Centralvarme	Fællesmåler		<b>mwh</b>	20541.1	20556.9	20579.9	20621	20732	20901.6	21102.9	1611800
<b>NR 27</b>	Kedelcentral	42141029	Ekspansionbeholder			<b>m3</b>	24.672	24.672	24.672	24.672	25.072	25.101	25.33	
<b>NR 28</b>	Kedelcentral	9090055k	Gas måler	1230020		<b>m3</b>	515749	517890	520926	525766	537663	555362	576444	
<b>husk HNG aflæsning</b>			<b>Forbrug</b>				<b>111784</b>	<b>2141</b>	<b>3036</b>	<b>4840</b>	<b>11897</b>	<b>17699</b>	<b>21082</b>	<b>172479</b>
<b>Gå i 98 kld over for elevator teknik rum</b>														
<b>NR 29</b>	Bygn. C kælder	92292048	Koldt vand	5706		<b>mwh</b>	666.9	671.4	676.6	676.8	676.8	676.8	676.8	16300
<b>NR 30</b>	Bygn. C kælder	92291452	Centralvarme	5706		<b>mwh</b>	440.21	442.9	447.11	477.81	453.86	457.41	462.59	74790
<b>NR 31</b>	Bygn. C kælder	92291457	Radiatoranlæg C syd	5660		<b>mwh</b>	1372.03	1372.03	1372.08	1374.21	1380.38	1391.45	1404.21	78390
<b>NR 32</b>	Bygn. C kælder	92291449	Radiatoranlæg C nord	5659		<b>mwh</b>	2131.55	2131.55	2131.7	2136.13	2145.9	2161.19	2177.33	118990
<b>NR 32A</b>	Bygn. C kælder	91255136	Vandmåler			<b>m3</b>	35268	35283	35312	35342	35382	35420	35446	
<b>NR 33</b>	Kælder teknikrum	130875	Vent. anlæg			<b>kwh</b>	173435	174001	174693	175065	175570	175981	176380	6246
<b>NR 34</b>	Bygn. C kælder	92292049	Koldt vand	5705		<b>mwh</b>	3990	3991.5	3992.1	3992.1	3992.1	3992.1	3992.1	6700
<b>NR 35</b>	Bygn. C kælder	92291448	Centralvarme	5705		<b>mwh</b>	270.93	270.79	271.12	271.43	271.9	274.9	276.23	30690
<b>Tag elevator til O Tavle rum til højre</b>														
<b>NR 36</b>	Stuen bygn. C	1009419	BMS	741-15426904		<b>kwh</b>	57864	58108	58652	59076	59597	60041	60446	5549
<b>NR 37</b>	Stuen bygn. C	1002504-50564	TRYK	600737728	13-34536	<b>kwh</b>	142654	142708	142780	142890	142960	143031	143101	956
<b>NR 38</b>	Stuen bygn. C	188602	Fællesanlæg		13-34644	<b>kwh</b>	310739	310739	311047	311047	311047	311495	311654	4567
<b>NR 39</b>	Stuen bygn. C	43414-51091	Fællesanlæg		13-34515	<b>kwh</b>	804180	806480	809300	811010	813270	815260	817200	27910
<b>NR 40</b>	Bygn. tavlerum		Ribberør vindfang			<b>mwh</b>	21.219	221.219	221.261	222.285	244.596	228.427	232.62	28840
<b>Gå til redskabs rum i kld</b>														
<b>NR 41</b>	Affaldsrums A	92291447	Radiatoranlæg A vest	5654		<b>mwh</b>	1491.41	1492.07	1493.28	1494.93	1498.77	1507	1516.87	76430
<b>NR 42</b>	Affaldsrums A	92291446	Radiatoranlæg A øst	5653		<b>mwh</b>	2710.01	2710.15	2710.55	2713.23	272254	2747.39	2782.06	169480
<b>Gå til kølecentral i cykel kld 94</b>														
<b>NR 43</b>	Kølecentral	92291702	Fælles kølevandsmåler			<b>mwh</b>	319152	323964	329489	330075	330075	330075	330075	17346000
	Kølecentral	92291440	Rampevarme			<b>mwh</b>	306.07	306.07	306.07	306.07	306.07	306.07	306.07	0
<b>NR 45</b>	Kølecentral	03-2637365	Hovedvand forsyning			<b>m3</b>	13163	13349	13648	13926	14303	14576	14789	

<b>NR 46</b>	Kølecentral	141521	Kølerumsforbrug			<b>kwh</b>	48554	49236	49950	50039	50144	50236	50331	3174
	<b>Gå ud til hovedtavlerum i mellem gang til brandcentral</b>													
<b>NR 47</b>	Hovetavlerum/Sprinkler	92567	Fællesanlæg		13-34492	<b>kwh</b>	1910	1910	1912	1923	1926	1926	1927	36
<b>NR 48</b>	Hovetavlerum/kølen.	092654-51099	Fællesanlæg		13-34491	<b>kwh</b>	468331	470565	472803	473350	474095	474650	475298	12840
	<b>Gå ind i 94 (cowi) gå til venstre travlerum nr 19 (nesa)</b>													
<b>NR 49</b>		086386-51095	COWI		13-34509	<b>kwh</b>	224108	230264	234591	238352	243065	247016	250401	49833
<b>NR 50</b>	Cowi rum 019	3105999	Fællesanlæg		13-34493	<b>kwh</b>	3760	3905	4085	4222	4393	4523	4655	1831
	<b>Gå til teknikrum nr 29</b>													
<b>NR 51</b>	Kælder, teknikrum	141522	Vent.anlæg bl. sløjfer			<b>kwh</b>	488699	489974	491599	493045	495132	497169	499393	23824
<b>NR 52</b>	Bygn. A teknikrum (29)	40220243	Vindfang A	5708		<b>mwh</b>	6.342	6.342	6.342	6.357	6.395	6.626	6.945	2076
<b>NR 53</b>	Bygn. A teknikrum (29)	92291441	Foyer A	5708		<b>mwh</b>	481.06	481.13	481.22	481.62	482.28	483.31	484.57	10840
	<b>Gå til teknikrum nr 34</b>													
<b>NR 54</b>	Bygn. A kælder	91255138	Vandmåler			<b>m3</b>	46535	46659	46860	47050	47319	47491	47630	
<b>NR 55</b>	Bygn. A kælder (34)	92291453	Radiatoranlæg nord	5651		<b>mwh</b>	2368.79	2370.29	2371.84	2375.16	2383.68	2395.13	2409.08	118790
<b>NR 56</b>	Bygn. A kælder	92291445	Radiatoranlæg syd	5652		<b>mwh</b>	1203.67	1206.09	1208.52	1209.72	1215.45	1221.44	1229.37	67060
	<b>Tag elevator til 5 sal skråt til højre rum 533</b>													
<b>NR 57</b>	Taghus A	96164	Vent. anlæg 5701			<b>kwh</b>	187555	192752	199377	203778	209240	212726	216014	60714
<b>NR 58</b>	Taghus A	96165	Vent. anlæg 5702			<b>kwh</b>	454234	462172	471909	479451	488120	494742	501564	92014
<b>NR 59</b>	Taghus A	92291609	Kølevand	5701		<b>mwh</b>	14188.7	14734	15251.1	15355.3	15355.3	15355.3	15355.3	1475000
<b>NR 60</b>	Taghus A	92291461	Centralvarme	5701		<b>mwh</b>	249.45	249.89	250.35	250.35	251.34	253.34	256.45	54480
<b>NR 61</b>	Taghus A	92291608	Kølevand	5702		<b>mwh</b>	2610.5	2610.7	2615	2615	2615	2615	2615	4500
<b>NR 62</b>	Taghus A	92291460	Centralvarme	5702		<b>mwh</b>	387.7	387.7	387.7	388.05	389.03	394.1	401.15	73400
			Dato				04-07-2013	31-07-2013	03-09-2013	01-10-2013	05-11-2013	03-12-2013	02-01-2014	
			Aflæst af				kp	hh	kp	kp	ls	ls	kp	

# 1.13 Energy account report 2014

Elkraft eksl. mom

El-forbrug:	Måler/ Aftagenr.	Beløb el	Beløb			I alt	moms	i alt	kwh	
			El-afg.	Elspareafgift						
1/1-31/1	<b>13-34493</b>	<b>24,730.34</b>	6,483.76	13,300.51		19,784.27	4,946.07	24,730.34	15,967.00	6148.3
1/2-29/2	<b>741 125 735 57</b>	<b>22,058.98</b>	5,796.09	11,851.09		17,647.18	4,411.80	22,058.98	14,227.00	5480.47
1/3-31/3	do	<b>22,519.19</b>	5,906.03	12,109.32		18,015.35	4,503.84	22,519.19	14,537.00	5599.44
1/4-30/4		<b>21,714.85</b>	6,001.43	11,370.45		17,371.88	4,342.97	21,714.85	13,650.00	5259.01
1/5-31/5		<b>24,219.18</b>	6,686.25	12,689.09		19,375.34	4,843.84	24,219.18	15,233.00	5866.58
1/6-30/6		<b>24,983.65</b>	6,902.99	13,083.93		19,986.92	4,996.73	24,983.65	15,707.00	6048.51
1/7-31/7		<b>28,690.61</b>	7,776.06	15,176.43		22,952.49	5,738.12	28,690.61	18,219.00	7012.64
1/8-31/8		<b>25,431.58</b>	6,888.98	13,456.28		20,345.26	5,086.32	25,431.58	16,154.00	6220.07
1/9-30/9		<b>19,735.58</b>	5,360.13	10,428.33		15,788.46	3,947.12	19,735.58	12,519.00	4824.92
1/10-31/10		<b>16,243.39</b>	4,521.43	8,473.28		12,994.71	3,248.68	16,243.39	10,172.00	3924.12
1/11-30-11		<b>10,340.11</b>	2,887.58	5,384.51		8,272.09	2,068.02	10,340.11	6,464.00	2500.95
1/12-31/12		<b>8,821.65</b>	2,461.66	4,595.66		7,057.32	1,764.33	8,821.65	5,517.00	2137.48
			67,672.41	131,918.88	0.00	199,591.29	49,897.82	249,489.11	158,366.00	61022.49
1/1-31/1	<b>13-34491</b>	<b>10,966.96</b>	2,886.76	<b>5,886.81</b>		8,773.57	2,193.39	10,966.96	<b>7,067.00</b>	<b>2732.39</b>
1/2-29/2	<b>74112569987</b>	<b>9,372.50</b>	2,475.84	<b>5,022.16</b>		7,498.00	1,874.50	9,372.50	<b>6,029.00</b>	<b>2333.99</b>
1/3-31/3	do	<b>8,728.97</b>	2,308.38	<b>4,674.80</b>		6,983.18	1,745.79	8,728.97	<b>5,612.00</b>	<b>2173.94</b>
1/4-30/4		<b>7,702.59</b>	2,156.17	<b>4,005.90</b>		6,162.07	1,540.52	7,702.59	<b>4,809.00</b>	<b>1865.74</b>
1/5-31/5		<b>12,825.23</b>	3,567.86	<b>6,692.32</b>		10,260.18	2,565.05	12,825.23	<b>8,034.00</b>	<b>3103.14</b>
1/6-30/6		<b>19,232.50</b>	5,329.19	<b>10,056.81</b>		15,386.00	3,846.50	19,232.50	<b>12,073.00</b>	<b>4653.84</b>
1/7-31/7		<b>49,019.88</b>	13,231.30	<b>25,984.60</b>		39,215.90	9,803.98	49,019.88	<b>31,194.00</b>	<b>11992.57</b>
1/8-31/8		<b>30,574.68</b>	8,255.39	<b>16,204.35</b>		24,459.74	6,114.94	30,574.68	<b>19,453.00</b>	<b>7486.25</b>
1/9-30/9		<b>14,991.04</b>	4,078.50	<b>7,914.33</b>		11,992.83	2,998.21	14,991.04	<b>9,501.00</b>	<b>3666.58</b>
1/10-31/10		<b>9,850.91</b>	2,751.12	<b>5,129.61</b>		7,880.73	1,970.18	9,850.91	<b>6,158.00</b>	<b>2383.51</b>
1/11-30-11		<b>9,565.28</b>	2,667.55	<b>4,984.67</b>		7,652.22	1,913.06	9,565.28	<b>5,984.00</b>	<b>2316.72</b>
1/12-31/12		<b>10,451.50</b>	2,901.72	<b>5,459.48</b>		8,361.20	2,090.30	10,451.50	<b>6,554.00</b>	<b>2535.5</b>
			52,609.80	102,015.84	0.00	154,625.64	38,656.41	193,282.04	122,468.00	47244.17
1/1-31/1	<b>13-34514</b>	<b>13,652.19</b>	3,592.18	<b>7,329.57</b>		10,921.75	2,730.43	13,652.18	<b>8,799.00</b>	<b>3397.15</b>
1/2-29/2	<b>74112586168</b>	<b>12,006.95</b>	3,172.30	<b>6,433.26</b>		9,605.56	2,401.38	12,006.94	<b>7,723.00</b>	<b>2984.17</b>
1/3-31/3	do	<b>12,771.41</b>	3,367.37	<b>6,849.76</b>		10,217.13	2,554.27	12,771.40	<b>8,223.00</b>	<b>3176.07</b>
1/4-30/4		<b>13,037.56</b>	3,626.11	<b>6,803.94</b>		10,430.05	2,607.50	13,037.55	<b>8,168.00</b>	<b>3154.96</b>
1/5-31/5		<b>14,398.68</b>	3,991.95	<b>7,526.99</b>		11,518.94	2,879.73	14,398.67	<b>9,036.00</b>	<b>3488.49</b>
1/6-30/6		<b>14,478.94</b>	4,019.51	<b>7,563.64</b>		11,583.15	2,895.78	14,478.93	<b>9,080.00</b>	<b>4381</b>
1/7-31/7		<b>16,768.40</b>	4,559.10	<b>8,855.62</b>		13,414.72	3,353.67	16,768.39	<b>10,631.00</b>	<b>4100.29</b>
1/8-31/8		<b>16,084.60</b>	4,368.58	<b>8,499.10</b>		12,867.68	3,216.91	16,084.59	<b>10,203.00</b>	<b>3936.02</b>
1/9-30/9		<b>14,345.93</b>	3,909.77	<b>7,566.97</b>		11,476.74	2,869.18	14,345.92	<b>9,084.00</b>	<b>3506.53</b>
1/10-31/10		<b>13,884.10</b>	3,871.84	<b>7,235.44</b>		11,107.28	2,776.81	13,884.09	<b>8,868.00</b>	<b>3353.78</b>
1/11-30-11		<b>13,418.18</b>	3,730.68	<b>7,003.86</b>		10,734.54	2,683.63	13,418.17	<b>8,408.00</b>	<b>3247.07</b>
1/12-31/12		<b>14,547.04</b>	4,029.01	<b>7,608.62</b>		11,637.63	2,909.40	14,547.03	<b>9,134.00</b>	<b>3525.73</b>

		46,238.41	89,276.77	0.00	135,515.18	33,878.68	169,393.86	107,357.00	42251.26
1/10-30/9	13-34492	0.00			0.00	0.00	0.00		
1/10-31/12	74112573533	0.00			0.00	0.00	0.00		
1/1-31/3	do	521.70	382.37	34.99	417.36	104.34	521.70	57.00	355
1/4-30/6		-	0.00		0.00	0.00	0.00		
		382.37	34.99	0.00	417.36	104.34	521.70	57.00	355
1/1-31/1	13-34515	10,292.09	3,358.12	4,875.55	8,233.67	2,058.42	10,292.09	5,853.00	2125.59
1/2-29/2	74112584607	9,657.64	3,156.27	4,569.84	7,726.11	1,931.53	9,657.64	5,486.00	2657
1/3-31/3	do	9,142.44	2,986.51	4,327.44	7,313.95	1,828.49	9,142.44	5,195.00	2013.9
1/4-30/4		10,627.85	3,582.58	4,919.70	8,502.28	2,125.57	10,627.85	5,906.00	2286.79
1/5-31/5		11,409.20	3,838.64	5,288.72	9,127.36	2,281.84	11,409.20	6,349.00	2456.43
1/6-30/6		10,819.79	3,647.00	5,008.83	8,655.83	2,163.96	10,819.79	6,013.00	2327.85
1/7-31/7		12,802.05	4,257.37	5,984.27	10,241.64	2,560.41	12,802.05	7,184.00	2777.29
1/8-31/8		10,839.13	3,609.16	5,062.14	8,671.30	2,167.83	10,839.13	6,077.00	2352.41
1/9-30/9		9,567.65	3,192.57	4,461.55	7,654.12	1,913.53	9,567.65	5,356.00	2075.69
1/10-31/10		9,114.29	3,088.94	4,202.49	7,291.43	1,822.86	9,114.29	5,045.00	1956.32
1/11-30-11		6,416.29	2,189.21	2,943.82	5,133.03	1,283.26	6,416.29	3,534.00	1376.39
1/12-31/12		6,030.25	2,054.47	2,769.73	4,824.20	1,206.05	6,030.25	3,325.00	1296.17
		38,960.86	54,414.08	0.00	93,374.94	23,343.73	116,718.67	65,323.00	25701.83
1/10-30/9	13-34644	0.00			0.00	0.00	0.00		
1/10-31/12	74112633169	4,618.38	2,226.95	1,467.75	3,694.70	923.68	4,618.38	2,445.00	2663
1/1-31/3	do				0.00	0.00	0.00		
1/4-30/6		4,618.38	2,226.95	1,467.75	0.00	3,694.70	923.68	4,618.38	2,445.00
					Moms i alt:	146,804.66			
El-forbrug i alt		387,328.55							179,237.75
El-aftali			379,128.31		I alt excl. moms:				44,809.44
Elspareaftali				0.00	766,456.86	Ejd. Total:	958,070.95		224,047.19

484,160.68      473,910.39      0.00      958,071.07      766,456.86

766,456.86      456,016.00      1.680767467

# Appendix 2.01

## PRISBLAD 2015

for levering af fjernvarme fra Vestforbrænding

<b>Fast varmepris 2015</b>	<b>Ekskl. moms Kr./MWh</b>	<b>Inkl. moms Kr./MWh</b>
fra 0 – 799 MWh (grund pris)	252,50	315,63
mellem 800 – 3.999 MWh (efter fradrag af 20%)	202,00	252,50
mellem 4.000 – 7.999 MWh (efter fradrag af 30%)	176,75	220,94
over 8.000 MWh (efter fradrag af 40%)	151,50	189,38

<b>Variabel varmepris 2015</b>	<b>Ekskl. moms Kr./MWh</b>	<b>Inkl. moms Kr./MWh</b>
Variable varmepris inkl. statsafgifter	251,30	314,12

*Den nøjagtige udregning af varmepriserne kan ses i et notat på  
<http://www.vestfor.dk/web/varme-og-energi/priser>*



## Appendix 2.02

### Nordea Ejendomme

Lyngby Hovedgade 96  
2800 Lyngby

Attention: Jens Nygaard & Martin Grøndal

Telefon:

E-mail: [Jens.nygaard@nordeaejendomme](mailto:Jens.nygaard@nordeaejendomme)

Glostrup den 12. november 2014

---

### Ang.: Lyngby Port Udskiftning af køleanlæg

Vort sagsnr.: TK2014.0040.Rev 3

I henhold til aftale har vi fornøjelsen at fremsende tilbud på udskiftning af R22 anlæg.

#### Følgende danner grundlag for vort tilbud:

Fremsendt materiale fra Nikolaj Haaning (Rambøll) og efterfølgende besigtigelse.

#### Vort tilbud består i korte træk af:

Aftapning af glykoler på kølekreds i nødvendigt omfang. Miljøtømning samt bortskaffelse af eksisterende køleløsning inkl. isbanke, pumper, rørinstallation, kompressorrumms udsugning osv. Aftappet glykol aftappes i rene palletanke og genanvendes til efterfyldning af anlæg efter endt ombygning. Det forudsættes at glykol har en kvalitet så denne kan genanvendes.

Levering af komplet ny køleløsning samt installation af denne. Levering af tank på koldtvands side. Udskiftning af cirkulationspumper.

Alle løsninger indeholder ændring af el-tavler samt montering af nye forsyninger, Levering af tank på koldtvands side, samt udskiftning af cirkulationspumper, som beskrevet i udbudsmaterialet.

Køleanlæg opstilles i eksisterende kompressor rum og tørkølere opstilles i kondensator gård. Alle løsninger udføres som væskekølede anlæg med tørkøler til bortledning af kondensatorvarme.



I denne revision af tilbuddet, tilbydes den væskekølede løsning med GEA BluAstrum som er løsning 3 iht. Første tilbud. Derudover tilbydes 1 HFC væskekølet løsning og en HFO Turbocore væskekølet løsning som alternativer.

Tørkøler samt pumpe og rørinstallation er øget i størrelse for at bære den maksimale køleydelse.

Opgaven planlægges og udføres på en måde, så der er forberedt mest muligt når hovedkomponenter leveres, for at anlæg kan opstartes hurtigst muligt herefter. Det forventes at være muligt at holde denne tid på maksimum 2-3 uger fra levering af hovedkomponenter til anlæg kan opstartes..

Det forudsættes ved alle afgivne priser at myndighedsgodkendelse er mulig.

Til alle løsninger udføres glykol rørtræk mellem kondensator og tørkøler. Denne installation udføres i PE rør med el-svejs eller stuksvejst fittings. Rørtræk udføres uisolert.

Rørarbejder på kold side og El-arbejder udføres som beskrevet i udbudsmateriale, samt aftalt på besigtigelse.

Køleanlægget er opbygget for indendørs opstilling, med væskekølet kondensator.

### **NH3 løsning:**

Denne løsning er NH3 løsningen med mindst mulig kølemiddelfyldning, og vil være den nemmeste at få myndighedsgodkendelse på.

Denne løsning er valgt med frekvensstyret skruekompressor, for at minimerer serviceomkostningerne.

### **Tekniske data ved GEA Grasso Blue Astrum løsning:**

Løsningen med skruekompressor vil betyde væsentligt færre serviceomkostninger end løsningen med stempel kompressor. Det er dog ikke muligt med denne løsning at regulerer så langt ned som ønsket.

Løsningen leveres med komplet PLC styring og VSD fabriksmonteret.

Yderligere oplysninger. Se bilag 1

Kompressor type	:	Grasso	
Samlet kølekapacitet	:	130 - 616kW	<b><u>(585 kW)</u></b>
Optagen kompressor effekt	:	44.3 – 150 kW	
Kompressor COP dimensionerende.	:	4,1	
Regulering	:	modulerende	
Kølemedie	:	NH3	
Kølemiddel fyldning	:	ca. 45 kg	
Elmotor	:	Asynkron IE2 motor	
Kompressor hastighed	:	4500-1000 Omdr./min.	
Fordamper	:	PHE	
Medie sekundær side	:	30% Ethylenglykol	
Til-/afgangstemperatur	:	16°C / 10°C	<b><u>(14° / 8°C)</u></b>
Tryktab sekundær side	:	Maks 50 kPa	
Flow sekundær ford. Kreds	:	81 m³/h	
Aggregat mål	:	ca. 4700 mm x 1000 mm x 2100 mm	
Kondensator	:	PHE	



Medie sekundær side : 30% Ethylenglykol  
Til/afgangstemperatur sekundær side : +38°C / +43°C  
Kondenseringstemperatur : +45°C

Leveringstid på kompressor aggregat til denne løsning ca. 12-14 uger ab. fabrik, fra modtagelse af  
ordre

Levering og montering af tørkøler med følgende data:

Yderligere oplysninger, se bilag 2

Fabrikat	:	Thermokey
Type	:	SJGL2790.BD Q J A F (EC)
Kapacitet	:	869,2
Medie	:	30% EG
Temperatur ud / ind	:	+42°C / 37°C
Omgivelses temperatur	:	+30°C
Luft flow	:	341090 m³/h
Lydniveau ved maksimal hastighed:	:	51 dB(A) EN 13487
Udført med CU rør og aluminiums lameller		
Dimensioner L x B x H	:	8.990 x 2400 x 2862 mm

Der udføres afskærmning fra top af tørkøler til underkant af rist, for at undgå kortslutning af luft i tørkøler.



### **Væskekølet HFC chiller Rev.1.:**

Denne løsning er medtaget i tilfælde af at myndighedsgodkendelse ikke kan indhentes, evt. grundet at beboelse tæt på eller andet.

Derudover er leveringstiden på denne løsning den klart korteste, og løsningen den billigste. Virkningsgraden er dårligere end ved NH3 og HFO løsninger. Serviceomkostningerne er lavere end NH3 løsningen..

Anlæg leveres med softstartere for at sænke startstrømmen og for at minimerer lydniveau i start og stop situationer.

Løsningen leveres med 3 anlæg med hver 4 kompressoror. Dette giver en trinregulering på 12.5 % pr trin.

3 stk. vandkøleanlæg, type MANTA 170 Danish Version, hver med nedenstående tekniske specifikationer.

Kølekapacitet	:	200 kW	(188 kW)
30% EG temperatur ind/ud	:	16/10 °C	( +14/+8°C)
Brine flow fordamper	:	31,8 m <sup>3</sup> /h	
Tryktab fordamper	:	47 kPa	
Brine flow kondensator	:	44,8 m <sup>3</sup> /h	
Tryktab fordamper	:	81 kPa	
30% EG temperatur ind/ud	:	+37 °C / +42°C	
Kompressoror	:	4 stk.	
Kapacitetstrin	:	25 -50 -75 -100	
Kølemiddel	:	R410A	
Kølekredse	:	2 stk. helt adskilte	
Kølemiddelfyldning	:	2 x 9,9 kg	
Spændingsforsyning, anlæg	:	3x400V / 50Hz	
Samlet optagen effekt	:	98,2 kW	
Fuldst. strøm	:	1148 Amp.	
Startstrøm	:	333 Amp.	
Virkningsgrad unit EER Eurovent	:	3,36	
Virkningsgrad unit ESEER	:	5,44	
LxBxH	:	1800x1200x1740 mm	
Vægt	:	2238 kg	
Lydtryktryk i 1m. frit felt	:	64 dBA	
Lydeffekt niveau ISO EN 9614-2	:	81 dBA	
Øvrige data, se bilag			

Der leveres tørkøler af samme type som til NH3 anlæg

<b>Pris ekskl. moms</b>	<b>kr.</b>	<b>1.982.820,00</b>
-------------------------	------------	---------------------



## Løsning 5: Væskekølet HFO chiller Rev.0.:

Som miljøvenligt alternativ til HFC køleanlæg og driftsmæssigt alternativ til NH3 løsningerne tilbydes ny type køleanlæg med HFO som kølemiddel og med oliefri rotationskompressor. Denne type kompressor er udviklet af Danfoss og har i en flerårig periode været brugt med HFC kølemiddel med rigtig gode erfaringer.

Det har ikke tidligere været muligt at leverer denne type køleanlæg i Danmark, grundet de Danske specielle regler med kølemiddelfyldning. Det er grundet en ny type kølemiddel (HFO\_R1234ze) blevet muligt at tilbyde denne type anlæg i Danmark.

Denne type køleanlæg har en virkningsgrad der er sammenlignelig med NH3, men har færre serviceomkostninger. Grundet oliefri kompressor skal der ikke tages olieprøver elle foretages olieskift. Kompressoren er en semihermetisk kompressor der ikke har problemer med utætte pakdåser ved længere tids stilstand og kan derfor være et godt valg til anlæg der ikke har drift hele året.

Grundet kompressoropbygninger er der ingen høj start strøm.

Denne type anlæg kan tåle variabel vandmængde på både fordamper og på kondensator side.

Dette vil betyde en bedre virkningsgrad i overgangsperioderne end NH3 anlæg.

Bemærk den høje ESEER Eurovent "årvirkningsgrad" på 8,62

Tekniske data chiller:

Producent	:	RC Group
Chiller type	:	FRIGO TURBO FLG 620 T2
Kompressor type	:	2 stk. Danfoss Turbocore TG310
Samlet kølekapacitet	:	72 - 600kW
Optagen kompressor effekt	:	xxx – 148,7 kW
EER	:	4,03 W/W
ESEER Eurovent	:	8,62 W/W
Regulering	:	modulerende 12% – 100%
Kølemedie	:	HFO_R1234ze
Kølemiddel fyldning	:	ca. 105 kg
Fordamper	:	Oversvømmet, Shell and tubes
Medie sekundær side	:	30% Ethylenglykol
Til-/afgangstemperatur	:	13°C / 8°C
Tryktab sekundær side	:	51 kPa
Flow sekundær ford. Kreds	:	113,8 m³/h Variabel fra 73 – 142 m³/h
Aggregat mål	:	ca. 3027 mm x 1360 mm x 1929 mm
Kondensator	:	Shell and tubes
Medie sekundær side	:	30% Ethylenglykol
Til/afgangstemperatur sekundær side	:	+38°C / +43°C
Kondenserstempelatur	:	+45°C
Flow sekundær kondensator kreds	:	139,6 m³/h Variabel fra 70 – 181 m³/h

Der opstilles samme type tørkøler som til NH3 løsningen.

Tekniske data tørkøler:

Fabrikat	:	Thermokey
Type	:	SJGL2790.BD Q J A F (EC)



Kapacitet	:	869,2
Medie	:	30% EG
Temperatur ud / ind	:	+42C / 37°C
Omgivelses temperatur	:	+30°C
Luft flow	:	341090 m <sup>3</sup> h
Lydniveau ved maksimal hastighed:	:	51 dB(A) EN 13487
Udført med CU rør og aluminiums lameller		
Dimensioner L x B x H	:	8.990 x 2400 x 2862 mm

Der udføres afskærmning fra top af tørkøler til underkant af rist, for at undgå kortslutning af luft i tørkøler.

**Pris ekskl. moms** kr. **2.215.880,00**

Prisen er inkl.:

#### Kølemiddelfyldning på anlægget.

#### Oliefyldning på kompressor.

## Elforsyning til leveret køletavle.

## Kranhejs, aflæsning og baks.

Arbejdsstillads eller lift for montagearbejder.

Rørmaterialer, rørisolering og ophæng der er beskrevet i tilbud

Montering, opstart og indregulering af udstyret.

Brugermanual som er beskrevet herunder.

Prisen indeholder blandt andet ikke følgende:

## Moms samt andre evt. skatter og afgifter

CTS Arbejder

Tagarbejder, herunder isoleringsarbejder i forbindelse med montering af stålkonstruktioner

Evt. lyddæmpning som ikke er beskrevet i tilbud

## Leveringstid:

Leveringstiden NH3 ca. 15 arbejdsuger.

Leveringstiden HFO ca. 8 arbejdsuger.

Leveringstiden HFC ca. 6 arbejdsuger.

## Leveringsbetingelser:

Levering sker i henhold til "Almindelige leveringsbetingelser AB 92", dog med nedennævnte tilføjelser. AB92 udleveres på anfordring.

1.	Tilbuddet er gældende i 30 dage fra tilbuddets dato. Mellemsalg forbeholdt.
2.	Leveringsstedet er – hvis ikke andet er anført – ab vort lager i Danmark.
3.	De tilbudte priser er beregnet for levering ab vort lager ekskl. moms og andre evt. afgifter. Vi forbeholder os retten til at regulere de tilbudte/bekræftede priser, såfremt der indtil leveringsdatoen sker ændringer i offentlige afgifter – herunder ændring af toldsatser, udsving på valutakurser på mere end +/- 1 % samt overenskomstmæssige stigninger i arbejdslønninger.
4.	Betalingsbetingelser:



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ved ordre betales 30 % af kontraktsum.</li><li>• Ved levering af komponenter samt ydelser betales 60 % af kontrakt sum. Der sendes én faktura pr. md.</li><li>• 30 dg. nt.</li><li>• Ved aflevering af afsluttet opgave faktureres 10 %. 30 dg. nt</li></ul> <p>Ved ikke rettidig betaling påløber – fra fakturadato at regne – en morarente 2% per påbegyndt kalendermåned.</p>
5.	Leveringstiden regnes fra det tidspunkt hvor alle tekniske og kommercielle detaljer er afklaret mellem køber og sælger. Leveringstiden regnes dog tidligst fra tidspunktet fra modtagelse af købers accept.
6.	Vi er i intet tilfælde ansvarlige for driftstab, tidstab, avancetab eller lignende indirekte tab som følge af forsinkelser, som ikke direkte kan henføres til Christian Berg A/S leverancen.
7.	Opgaven udføres uden dagbod
7.	Ejendomsretten til de leverede dele med alt tilbehør, samt hvad der senere måtte blive indføjet eller leveret til komplettering, istandsættelse eller ændring af de leverede genstande, forbliver hos Christian Berg A/S indtil fuld betaling har fundet sted. <p>Det påhviler køberen at holde de leverede dele forsikret imod brand for et beløb, som mindst svarer til den aftalte købesum, indtil endelig aflevering og betaling har fundet sted.</p>

Leverancen er ekskl. evt. myndighedsgodkendelser og opstillingskontrol samt evt. anmeldelse til Arbejdstilsynet eller andre myndigheder.

Leverancen indeholder vor normale dokumentation inkl. 1 stk. brugermanual og driftsvejledning leveres elektronisk på CD rom samt 1 stk. papir kopi.

Teknisk dokumentation leveres på originalsprog.

Ekstra dokumentation leveres imod merpris.

Dette tilbud er gældende ved gensidige acceptable vilkår og betingelser.

Vi håber, at vort tilbud er efter ønske og ser frem til at betjene Dem.

Med venlig hilsen  
Christian Berg A/S

Per Ronald Jørgensen  
Salgsingenier Køl



## MANTA T.170.P4.J8 D

### GENERAL CHARACTERISTICS

Chillers block cooled water to produce chilled water.

### LIMITS OF OPERATION

### MAIN COMPONENTS

FRAMEWORK

COMPRESSORS

EVAPORATOR

CONDENSER

REFRIGERANT CIRCUIT

ELECTRICAL PANEL

CONTROL SYSTEM

### ACCESSORIES

172 - Rubber support (kit)

220 - Electronic expansion valve

919 - Clock card

923 - RC-Com MBUS/JBUS Serial board

1002 - Condensing control with 2 way valve

1002 - Soft Starter

610 - Noise deadening cup on compressor

88 - Analog set point compensation

1008 - Double heat exchanger, Danish version

**MANTA T.170.P4.J8 D**

<b>COOLING CAPACITY</b>		
Compressors power input	kW	200
Compressors electric absorption	kW	53,5
EVAPORATOR	A	99
<b>Water temperature (in/out)</b>	°C	<b>16/10</b>
Water flow rate	m³/h	31,8
Pressure drop	kPa	43
<b>CONDENSER</b>		
<b>Water temperature (in/out)</b>	°C	<b>37/42</b>
Water flow rate	m³/h	47
Pressure drop	kPa	89
<b>COMPRESSORS</b>		scroll
Quantity	n.	4
Max electric absorption FLA	A	148
Starting current LRA	A	333
Capacity steps	n.	4
<b>EVAPORATOR</b>		
Water volume	n.	1
Max water flow rate	l	12,3
Antifreezing	m³/h	48
Fouling factor	%	Eth. Glycol 30%
	m² °C/kW	0,043
<b>CONDENSER</b>		
Water volume	n.	1
Max water flow rate	l	12,3
Antifreezing	m³/h	59,6
Fouling factor	%	Eth. Glycol 20%
	m² °C/kW	0,043
<b>REFRIGERANT</b>		R410A
Total refrigerant charge	kg	17,8
Gas circuits	n.	2
<b>POWER SUPPLY</b>	V-ph-Hz	400/3/50
<b>ENERGY EFFICIENCY INDEXES</b>		
EER Eurovent (1)	kW/kW	3,54
ESEER = Eurovent Standard		5,44
IPLV = ARI Standard 550/590		5,76
(1) EER Eurovent at selected condition		
<b>SPL @ 1 m in free field conditions (ISO3744)</b>	dB(A)	64
Sound power level ISO EN 9614-2	dB(A)	81
<b>DIMENSIONS</b>		
Length	mm	1800
Width	mm	1200
Height	mm	1740
<b>NET WEIGHT</b>	kg	1130
<b>ACCESSORIES</b>		
172 - Rubber support (kit); 220 - Electronic expansion valve; 919 - Clock card; 923 - RC-Com MBUS/JBUS Serial board; 1002 - Condensing control with 2 way valve; 1002 - Soft Starter; 610 - Noise deadening cup on compressor; 88 - Analog set point compensation ; 1008 - Double heat exchanger, Danish version;		



## MANTA T.170.P4.J8 D

<b>COOLING CAPACITY</b>	<b>kW</b>	<b>188</b>
Compressors power input	kW	53,2
Compressors electric absorption	A	98,6
<b>EVAPORATOR</b>		
<b>Water temperature (in/out)</b>	<b>°C</b>	<b>14/8</b>
Water flow rate	m³/h	29,9
Pressure drop	kPa	39
<b>CONDENSER</b>		
<b>Water temperature (in/out)</b>	<b>°C</b>	<b>37/42</b>
Water flow rate	m³/h	44,8
Pressure drop	kPa	81
<b>COMPRESSORS</b>		scroll
Quantity	n.	4
Max electric absorption FLA	A	148
Starting current LRA	A	333
Capacity steps	n.	4
<b>EVAPORATOR</b>	n.	1
Water volume	l	12,3
Max water flow rate	m³/h	48
Antifreezing	%	Eth. Glycol 30%
Fouling factor	m² °C/kW	0,043
<b>CONDENSER</b>	n.	1
Water volume	l	12,3
Max water flow rate	m³/h	59,6
Antifreezing	%	Eth. Glycol 20%
Fouling factor	m² °C/kW	0,043
<b>REFRIGERANT</b>		R410A
Total refrigerant charge	kg	17,8
Gas circuits	n.	2
<b>POWER SUPPLY</b>	V-ph-Hz	400/3/50
<b>ENERGY EFFICIENCY INDEXES</b>		
EER Eurovent (1)	kW/kW	3,36
ESEER = Eurovent Standard		5,44
IPLV = ARI Standard 550/590		5,76
(1) EER Eurovent at selected condition		
<b>SPL @ 1 m in free field conditions (ISO3744)</b>	<b>dB(A)</b>	<b>64</b>
Sound power level ISO EN 9614-2	dB(A)	81
<b>DIMENSIONS</b>		
Length	mm	1800
Width	mm	1200
Height	mm	1740
<b>NET WEIGHT</b>	<b>kg</b>	<b>1130</b>

Note: Technical data and specifications subject to change without notice



## MANTA T.170.P4.J8 D



### NOISE PRESSURE LEVELS IN FREE FIELD CONDITIONS OVER A REFLECTING PLANE (ISO3744)

Octave band noise pressure level at 1 m far in free field conditions (ISO3744)

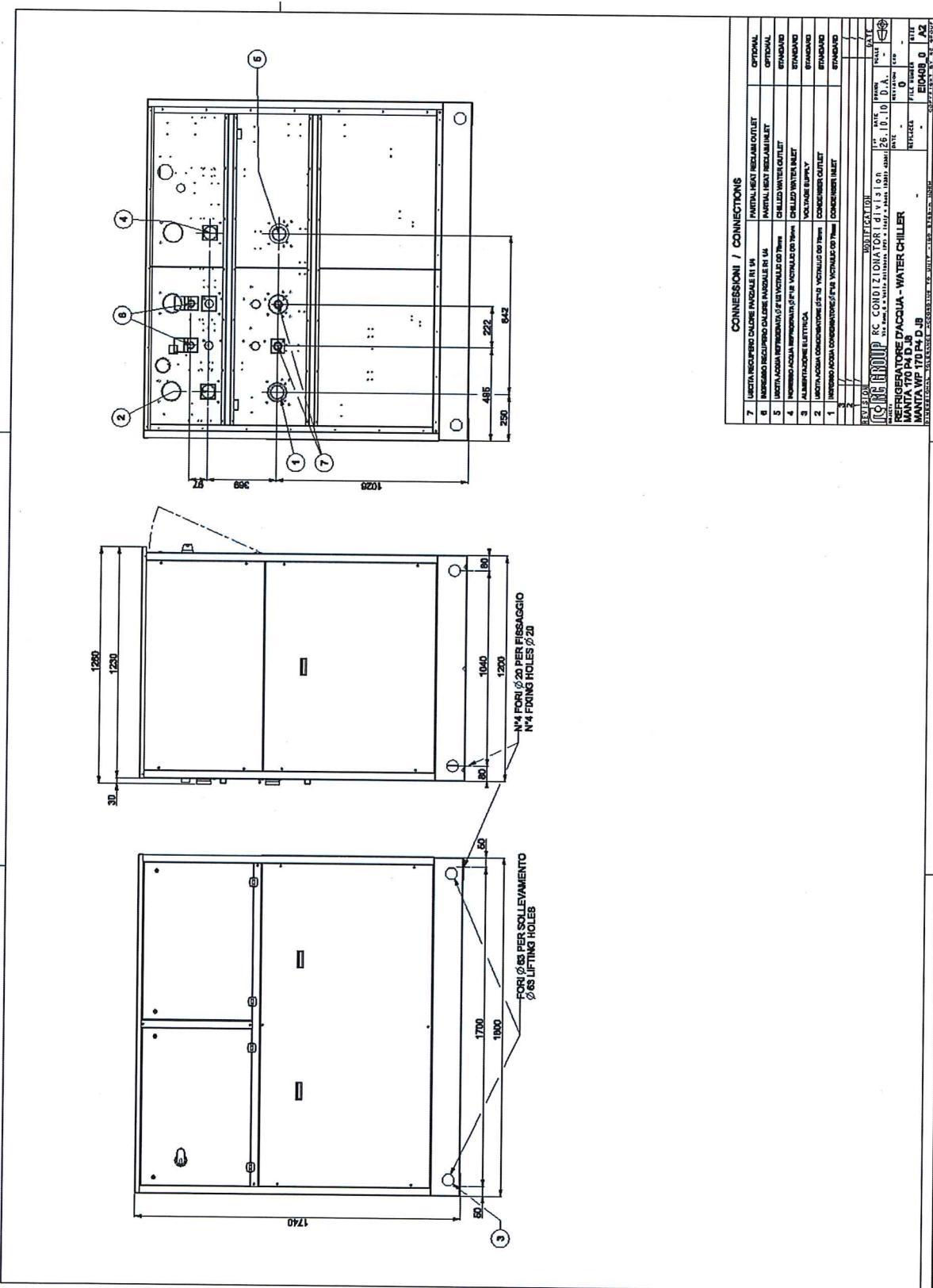
	OCTAVE BAND								Total
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
dB	69,9	73,1	67,3	62,7	55	45,3	37,7	30,3	64

Noise pressure levels Ref.  $2 \times 10^{-5}$  Pa (20 µPa)

### SOUND POWER LEVELS

	OCTAVE BAND								Total
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
dB	86,9	90,1	84,3	79,7	72	62,3	54,7	47,3	81

## MANTA T.170.P4.J8 D



Nota: Dati e caratteristiche tecniche possono cambiare senza preavviso

<b>ThermoKey</b>	Company	Date	12-11-2014
<b>Heat Exchange Solutions</b>	Attention of	Sw Version	141001
Via dell'Industria 1 33050 Rivarotta (UD) - ITALY	City	OfferNo	
Tel.: +39/0432772300	Telephone	Reference	
Fax.: +39/0432779734	Fax		

## DRY COOLER

Model	<b>SJGL2790.BD Q J A F (EC)</b>	Circuits 1 coil	<b>84</b>
<b>TECHNICAL DATA</b>			
Real Capacity	<b>869,2</b> kW	Ratio	<b>6</b>
Requested Capacity	<b>820,0</b> kW	Fluid	<b>ETHYLENE GLYCOL 30%</b>
Inlet Fluid Temp.	<b>42,0</b> °C	Outlet Fluid Temp.	<b>37,0</b> °C
Fluid flow rate	<b>160,2</b> m³/h	Pressure drops	<b>29</b> kPa
Inlet Air Temp.	<b>30,0</b> °C	Outlet Air Temp.	<b>37,7</b> °C
		Altitude	<b>0</b> m
		Surface	<b>3672,0</b> m²
Air Flow	<b>341090</b> m³/h		
ESP	<b>0</b> Pa	Weight (3)	<b>3601</b> kg
Fin Spacing	<b>2,1</b> mm	Internal Volume	<b>561,0</b> dm³
Fin Material (2)	<b>Aluminium Turbo</b>		

<b>FANS TECHNICAL DATA</b>			
Fan Number	<b>14</b>		
Rpm	<b>839 wp / 885 max</b> rpm	Link	<b>EC</b>
Power x 1	<b>1446 wp / 2100 max</b> Watt	Current x 1 (1)	<b>2,2 wp / 3,2 max</b> A
Voltage	<b>400</b> V	Frequency	<b>50</b> Hz
Sound Pressure Level (4)	<b>wp 51</b> dB(A)	At the distance of	<b>10</b> m
Sound Power Level (4)	<b>wp 84</b> dB(A)		
in accordance with EN 13487/EN ISO 3744			
Sound levels as declared by the fan manufacturer according to DIN 24166 precision class 3, measured according to DIN 45635			

<b>DIMENSIONS (3)</b>			
Length	<b>8890</b> mm	Height	<b>2862</b> mm
Width	<b>2400</b> mm		
Inlet Connection	<b>2x4"</b>	Outlet Connection	<b>2x4"</b>

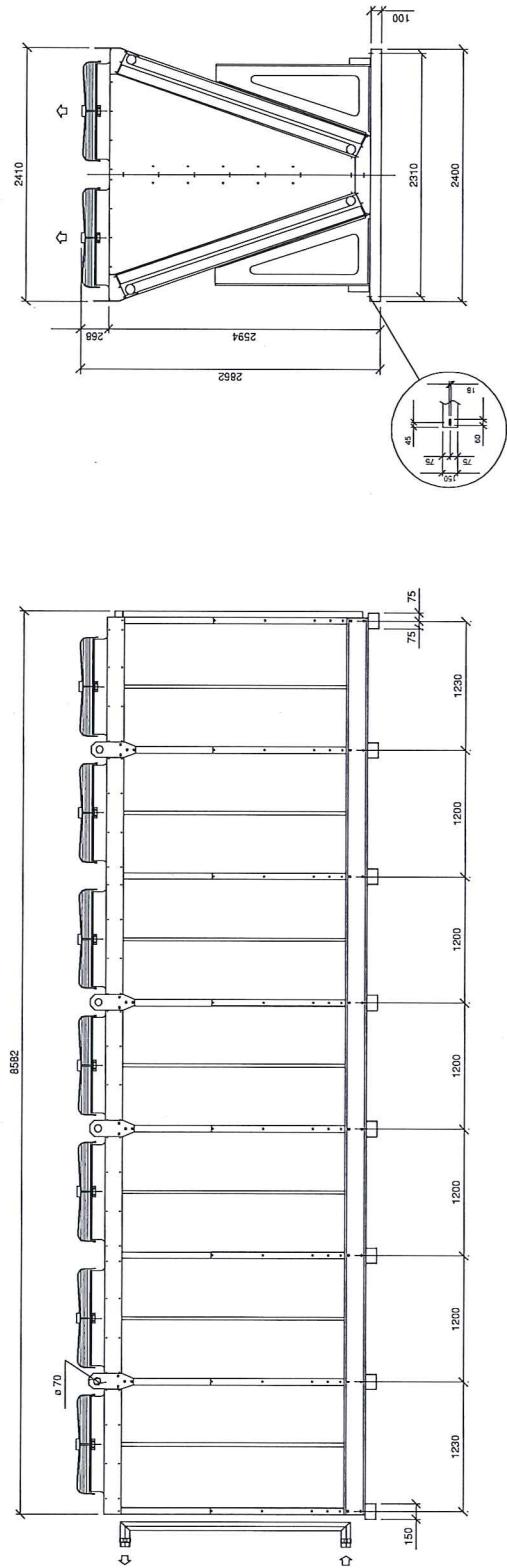
<b>ACCESSORIES</b>			
Wiring with electrical panel 'Q EC'	<b>4700,00</b> €		
EC Controller 'J'	<b>913,00</b> €		
Shock absorbers 'A'	<b>1315,00</b> €		
Aluminium slip on flanges (one pair) 'F'	<b>304,00</b> €		
Fan EC 01 (EC) (*)	<b>9800,00</b> €		

(\*) It is necessary that the installer (or his mandatory) verifies the conformity of unit with the norms EN61000-3-2 and EN61000-3-12

An inverter different from the one proposed by Thermokey must have omni polar sinusoidal filters, whose quality must be approved by Thermokey, between phase and phase and phase and ground.

	<p>Delivery terms Lead time</p>

**Model:** SJGL2790.BD



Attention: Drawing and dimensions not valid for all accessory options!

<b>CONNECTIONS</b>	
Inlet Connections Outlet Connections	2x4" 2x4"

**ThermoKey**  
**Heat Exchange Solutions**  
Via dell'Industria 1  
33050 Rivarotta (UD) - ITALY  
Tel.: +39/0432772300  
Fax: +39/0432779734

12-11-2014  
141001  
Date  
Sw Version  
OfferNo  
Reference

Archimede 2014 - ID: 1d3fRY

## FRIGO TURBO FLG 620 T2

SERIES		FRIGO TURBO FLG		
MODEL		620 T2		
<b>COOLING CAPACITY - net</b>		<b>[kW]</b>	<b>600.0</b>	
Power input		[kW]	148.7	
Absorbed current		[A]	239	
<b>Evaporator</b>				
Water inlet / outlet temperature		[°C]	13.0	8.0
Water + antifreeze			ethylene glycol 30%	
Evaporator water flow		[m <sup>3</sup> /h]	113.8	
Pressure drop		[kPa]	51	
Fouling factor		[m <sup>2</sup> °C/kW]	0.0180	
<b>Condenser</b>				
Water inlet / outlet temperature		[°C]	36.0	41.0
Water + antifreeze			ethylene glycol 30%	
Water flow		[m <sup>3</sup> /h]	139.6	
Pressure drop		[kPa]	42	
Fouling factor		[m <sup>2</sup> °C/kW]	0.0860	
<b>COMPRESSORS</b>		<b>centrifugal 2-stages impeller, oil free with magnetic bearings, synchronous DC motor with built-in VFD</b>		
Quantity, model			2	TG310
FLA, each		[A]	150	
Starting current		[A]	5	
Stepless capacity control		[%]	12-100%	
<b>Evaporator</b>		<b>shell &amp; tubes, flooded, 2-passes</b>		
Water side volume		[dm <sup>3</sup> ]	84	
Min / Max water flow		[m <sup>3</sup> /h]	73	142
<b>Condenser</b>		<b>shell &amp; tubes, 2-passes</b>		
Water side volume		[dm <sup>3</sup> ]	135	
Min condenser inlet temperature		[°C]	15.0	
Max water flow		[m <sup>3</sup> /h]	70	181
<b>REFRIGERANT</b>		<b>HFO-1234ze</b>		
Total refrigerant charge		[kg]	159	
Gas circuit		[]	1	
<b>ELECTRICAL DATA</b>				
Power supply		[V/Ph/Hz]	400/3/50	
Unit max electric absorption		[A]	300	
<b>ENERGY EFFICIENCY INDEXES</b>				
EER - Energy Efficiency Ratio (gross/net)		[kW/kW]	4.03	3.91
<b>SOUND LEVELS - ISO 3744</b>				
Sound pressure level Lp(A) 1m		[dB(A)]	71.5	
Sound power level Lw(A)		[dB(A)]	89.7	
<b>DIMENSIONS</b>				
Length x Width x Height		[mm]	3027 x 1360 x 1929	
<b>WEIGHT - shipping / operating</b>		[kg]	2650	2890
<b>WATER CONNECTIONS</b>				
Evaporator - Inlet/outlet			DN6" (Victaulic OD 168.3mm)	
Condenser - Inlet/outlet			DN5" (FL DN125)	

### 3 1 X CHILLER TYPE BLUASTRUM 500

#### Pos. 4) Scope of Supply: 1 x Chiller Type BluAstrum 500

##### Grasso Ammonia-Liquid Chiller Type BluAstrum 500

High efficient Ammonia liquid Chiller with screw compressor, evaporator and condenser in execution as shell & plate type heat exchanger, as a compact, complete factory packaged unit, ready for connection on site. The BluAstrum series is equipped with VSD (variable speed drive) by default. The base tub is executed as a drip tray.

##### 1. Description of the screw compressor type GSR-G1427R-28

Screw compressor series SH with adapted variable internal volume ratio and continuous capacity control. Compressor equipped with integrated valve block, hermetic position indicator, integrated suction filter, integrated oil filter and with check valves on the suction side.

- Solenoid valves specification: Coils for solenoid valves 24 V DC
- O-Ring Material : CR
- Vi range: 1,4 - 2,7
- With integrated oil pump

##### 2. Technical data Chiller

Refrigerant:	R717	
Max. refrigeration capacity:	585	kW
EER - Energy Efficiency Ratio (at full load):	4.1	
Drive motor power (with freq. inverter):	42.9 - 143.0	kW
Speed (with freq. inverter):	1000 - 4457	rpm

##### Evaporator / liquid separator:

Plate heat-exchanger of fully welded design with integrated liquid receiver; secondary refrigerant ports are completed with flanges and counter flanges.

Secondary refrigerant:	Water (non corr.)	
Secondary refrigerant inlet temperature:	14.0	°C
Secondary refrigerant outlet temperature:	8.0	°C
Secondary refrigerant volume flow:	84	m³/h
Secondary refrigerant NB in/out:	100	DN
Design pressure:	16	bar
Cassette material:	AISI 316	
Pressure drop:	< 100	kPa

##### • Condenser:

Plate heat-exchanger of fully welded design; cooling medium ports are completed with flanges and counter flanges.

Cooling medium:	Ethylenglycol 20%	
Condenser capacity:	675	kW
Cooling medium inlet temperature:	37.0	°C
Cooling medium outlet temperature:	42.0	°C
Volume flow cooling medium:	120	m³/h
Condensing temperature:	44	°C
Cooling medium NB in/out:	100	DN
Design pressure:	28	bar
Plate material:	AISI 316	
Pressure drop:	< 100	kPa

### 3. Dimensions

The following values for dimensions, weights and oil charge are **preliminary**. Final binding data according to the latest version of the general drawing only.

Length:	4700 mm
Width:	1000 mm
Height:	2100 mm
Oil charge:	80 l
Refrigerant charge:	90 kg
Net weight with motor:	5500 kg

### 4. General declarations

Refrigerating capacity and power input acc. to EN 12900 and DIN 8976; selection of oil according to GEA Refrigeration's data-sheets. The selection of oil has to guarantee a min./ max. viscosity of 7 / 70 cSt for functional oil.

The chiller is designed according to the operating conditions written in this document. Deviations have to be agreed with GEA Refrigeration.

Ambient temperatures :	5/40 °C
Installation conditions:	indoor
Recommended oil type:	hydrotreated mineral oil
All performance data refer to a constant volume flow of the refrigerant and cooling medium.	

### 5. Main components

- **Electric drive motor**

Manufacturer:	WEG
Number of poles:	2
Degree of protection:	IP23
Voltage:	400 V ± 5%
Drive motor rating:	200 kW
Speed range:	1000 - 4500 rpm
Frequency:	75 Hz
Maximum installation height:	1000 m above sea level

- **Oil pump integrated in compressor**

- **Oil filter**

Oil filter integrated in compressor with filter fineness 25 micron and stop valves.

- **Oil separator**

Horizontal oil separator with oil heater. Oil return to the compressor with orifice.

The oil carry over is < 30 ppm liquid share with hydrotreated mineral oil.

2 p. uncontrolled oil heater with safety limiter.

Electrical data: 380-440V-2Ph; 1000 W; heater mounted in protective pipe

- **Oil Cooling**

Liquid cooled oil cooler

Oil inlet temperature (at compressor)	60.0	°C
Oil cooler rating	40.4	kW
Oil cooler rating at min. partload	22.3	kW
Oil outlet temperature (at compressor)	90.0	°C
Cooling Medium:	Ethylenglycol 35%	
Cooling Medium inlet temperature:	37.0	°C
Cooling Medium outlet temperature:	42.0	°C

Liquid pressure drop:	< 0.1	bar
Volume flow cooling medium:	7.2	m³/h
Oil cooler connected to water supply.		

- **Oil temperature control**

Additional 3-way-valve in the oil circuit for oil temperature control.

- **Main Valves**

Suction side:	1 x Stop valve on suction side 1 x Check valve on suction side integrated in compressor
Discharge side:	1 x Stop valve after oil separator 1 x Suction pressure controlled check valve after oil separator

- **Insulation**

Suction pipe and evaporator insulated with PUR and coated with Aluminium sheets.  
The Insulation is designed for 20°C machine room temperature and 70% humidity.

## 6. GRASSO Chiller CONTROL (GSC-TP)

- Compact microprocessor control with standard software.
- Implementation of a defined start and stop procedure.
- Compressor capacity adjustment:  
Cooling: Chiller suction pressure or external temperature are selectable as reference values.
- The safety of the unit is guaranteed by continuous monitoring and displaying of all important operating data and motor current limitation.
- Physical sequence control is possible with a master PLC via potential free contacts.
- All sensors (out external temperature sensor) and actuators (stipulated by GEA Refrigeration Germany GmbH) are fully wired to the compressor controller.
- The touch-screen (installed at eye-level 1,7m height) and input devices are integrated in a standard enclosure with door.
- System Control mounted at power panel.
- Display in Danish.
- With MPI interface and D-SUB-9 socket for data transfer with other compatible MPI PLC-systems.
- **Temperature sensors**  
Set of standard temperature sensors (4 pcs.) consisting of:  
1 x suction temperature, 1 x discharge temperature, 1 x oil temperature and 1 x at water outlet evaporator (delivered loose)
- **Pressure sensors**  
Set of standard pressure sensors (4 pcs.) with stop valve consisting of:  
1 x suction pressure, 1 x discharge pressure and 2 x oil pressure
- **Electrical flow switch** for second refrigerant (delivered loose).

## 7. Power supply cabinet

Power Panel, suitable for TN-earthing-systems with IP 23 protection complete mounted, wired and tested.  
With frequency converter for drive motor, main switch, emergency switch, contactors for oil heater, thermal over current release, safety fuses and power fuses. Cable input from below. Colour: RAL 7035

## 8. Safety Devices

- Overflow valve with connection block between suction and discharge side.
- Dual safety valve with change over valve at the liquid separator.
- 1 x Safety pressure limiter KP7 ABS with two separate locks.

## 9. Options

- Installation with anti vibration mounts consisting of vibration isolators bolted by screws to the screw compressor package but not to the concrete foundation.

## 10. Painting

- Package painted acc. to the following colour specification (standard):

Colour: RAL 5014, pigeon blue - protective paint system A.2.06 modified for high solid paint acc. to EN ISO 12944-5 for environmental conditions C2 / EN ISO 12944-2.

#### **11. Approval and certificates**

- 2 set of CE certificate for the whole package acc. to PED rules (PED) 97/23/EG, calculated and manufactured acc. "AD 2000" and EN 378 (H1-Module) and documentation acc. to CE rules.

#### **12. Documentation**

- 2 sets of documentation incl. CD-ROM in Danish language.

#### **13. Packing**

- Package without packing; for transport in closed systems only.

#### **14. Loading**

- Loading of packages in Berlin or Döllnitz into open top containers or open top trucks is included. When loading in different containers or transport with different means of transportation, please contact Sales Grasso Berlin for prices.

#### **15. Warranty**

- 12 months after commissioning, max. 15 months after delivery.

#### **16. Exclusions from scope of supply**

- Erection, supervision of erection and commissioning on site
- Water supply and drain piping
- Refrigerant and refrigerating oil
- Foundations, spare parts and special tools
- Enclosure
- Discharge pipe at safety-valve (acc. DIN EN378-2)

#### **17. Partload (Cooling medium inlet temp.constant)**

P-load	Q <sub>0</sub>	P <sub>line</sub>	2nd. Refrig Cooling Med.						
			t <sub>in</sub>	t <sub>out</sub>	t <sub>in</sub>	t <sub>out</sub>	t <sub>Evap.</sub>	t <sub>Cond.</sub>	EER <sub>line</sub>
100%	585	143	14.0	8.0	37.0	42.0	5.9	44.2	4.1
90%	526	125	13.4	8.0	37.0	41.5	6.1	43.4	4.2
80%	468	107	12.8	8.0	37.0	41.0	6.3	42.7	4.4
70%	410	91	12.2	8.0	37.0	40.5	6.5	42.0	4.5
60%	351	78	11.6	8.0	37.0	40.0	6.6	41.3	4.5
50%	292	68	11.0	8.0	37.0	39.5	6.8	40.5	4.3
40%	234	59	10.4	8.0	37.0	39.0	7.0	39.8	4.0
30%	176	50	9.8	8.0	37.0	38.5	7.2	39.1	3.5
20%	117	39	9.2	8.0	37.0	38.0	7.3	38.4	3.0
10%	58	28	14.0	8.0	37.0	37.5	7.5	37.7	2.1

## Beregning af TEWI - varierende driftsforhold

### Fælles

Genindvinding	10 %
CO2-emission - elproduktion	0,363 kg CO2/kWh
Genvindings/genbrugsfaktor	0,10 -

### System 1

Kølemiddel	R410A
Fyldning	59,4 kg
Lækrate	10 %/år
Anlægslevetid	10 år
Belastningsprofil	Driftstid timer/år Effektoptag kW
Driftssituation 1.1	172 163,9
Driftssituation 1.x	1.894 108,43
Driftssituation 1.x	2.353 69,28
Driftssituation 1.x	1.320 35,37
Driftssituation 1.x	
Årlig driftstid	5.739 timer/år
GWP_100 år	2.088 kg CO2
Årlig driftstid	66 % af året
Lækage	6 kg/år
Energiforbrug	443.261 kWh/år

### System 2

Kølemiddel	HFO-1234ZE
Fyldning	159 kg
Lækrate	10 %/år
Anlægslevetid	10 år
Belastningsprofil	Driftstid timer/år Effektoptag kW
Driftssituation 2.1	172 150,75
Driftssituation 2.x	1.894 95,85
Driftssituation 2.x	2.353 60,98
Driftssituation 2.x	1.320 33,48
Driftssituation 2.x	
Årlig driftstid	5.739 timer/år
GWP_100 år	6 kg CO2
Årlig driftstid	66 % af året
Lækage	16 kg/år
Energiforbrug	395.148 kWh/år

### TEWI 1

Lækage-andel	124.027 kg CO2
Genind vindings-andel	111.624 kg CO2
Energiforbrugs-andel	1.609.039 kg CO2
<b>Samlet TEWI</b>	<b>1.844.691 kg CO2</b>

Referencen	100 %
------------	-------

### TEWI 2

Lækage-andel	954 kg CO2
Genind vindings-andel	859 kg CO2
Energiforbrugs-andel	1.434.389 kg CO2
<b>Samlet TEWI</b>	<b>1.436.201 kg CO2</b>

I forhold til referencen	78 %
--------------------------	------

Forudsætninger:

CO2-emission elproduktion iht. Energinet.dk miljødeklarering af 1 kWh el 2013

Årlig drifttid anslået til 5.739 timer, fordeling iht. ESEER, konstante temperaturer.

## Beregning af TEWI - varierende driftsforhold

### Fælles

Genindvinding	10 %
CO2-emission - elproduktion	0,363 kg CO2/kWh
Genvindings/genbrugsfaktor	0,10 -

### System 1

Kølemiddel	R717
Fyldning	90 kg
Lækrate	10 %/år
Anlægslevetid	10 år

Belastningsprofil	Driftstid timer/år	Effektoptag kW
Driftssituation 1.1	172	146,34
Driftssituation 1.x	1.894	101,12
Driftssituation 1.x	2.353	69,77
Driftssituation 1.x	1.320	46,15
Driftssituation 1.x		
Årlig driftstid	5.739 timer/år	

GWP_100 år	0 kg CO2
Årlig driftstid	66 % af året
Lækage	9 kg/år
Energiforbrug	441.779 kWh/år

### System 2

Kølemiddel	HFO-1234ZE
Fyldning	159 kg
Lækrate	10 %/år
Anlægslevetid	10 år

Belastningsprofil	Driftstid timer/år	Effektoptag kW
Driftssituation 2.1	172	150,75
Driftssituation 2.x	1.894	95,85
Driftssituation 2.x	2.353	60,98
Driftssituation 2.x	1.320	33,48
Driftssituation 2.x		
Årlig driftstid	5.739 timer/år	

GWP_100 år	6 kg CO2
Årlig driftstid	66 % af året
Lækage	16 kg/år
Energiforbrug	395.148 kWh/år

### TEWI 1

Lækage-andel	0 kg CO2
Genindvindings-andel	0 kg CO2
Energiforbrugs-andel	1.603.656 kg CO2
<b>Samlet TEWI</b>	<b>1.603.656 kg CO2</b>

Referencen	100 %
------------	-------

### TEWI 2

Lækage-andel	954 kg CO2
Genindvindings-andel	859 kg CO2
Energiforbrugs-andel	1.434.389 kg CO2
<b>Samlet TEWI</b>	<b>1.436.201 kg CO2</b>

I forhold til referencen	90 %
--------------------------	------

#### Forudsætninger:

CO2-emission elproduktion iht. energinet.dk miljødeklarering af 1 kWh el 2013  
Årlig drifttid anslået til 5.739 timer, fordeling iht. ESEER, konstante temperaturer.

# APPENDIX 2.03

## Beregningsrapport Økonomi/besparelse



Kunde	Sagsnr	Side
Nordea Lyngby		
Sag	Tegningsnr	Udført af
Lyngby ret		
Aggregat placering	Anlæg nr	Udført dato
På taget		
Betjeningsområde		Rev dato

### Eksisterende anlæg 1

Anlæg	kW	Drifttimer	kW/h	Pris kW	Driftudgift	Periode	Kr.	
I	15	2570	38555	1,50				
U	15	2570	38555	1,50				
		<b>5140</b>	<b>77110</b>	<b>1,50</b>	<b>115.665</b>	<b>År</b>	<b>115.665,00</b>	

### Nyt anlæg 1

Anlæg	kW	Drifttimer	kW/h	Pris kW	Driftudgift	Periode	Kr.	
I	6,5	2570	16705	1,50				
U	6,5	2570	16705	1,50				
		<b>5140</b>	<b>33410</b>	<b>1,50</b>	<b>50.115</b>	<b>År</b>	<b>50.115</b>	

### Besparelse anlæg 1

50% af service/reservedelsudgifter pr år. Oplyses af kunden	<b>3.000</b>	År	
Energiudgifter	<b>115.665</b>	År	
<b>Samlet driftudgifter</b>	<b>118.665</b>	År	
<b>Nye Driftudgifter</b>	<b>50.115</b>	År	
<b>Arlig besparelse</b>	<b>68.550</b>	År	
<b>Anskaffelses/etableringsudgifter</b>	<b>75.000</b>	Kr.	<b>75.000</b>
<b>Tilbagebetalingstid</b>	<b>1,09</b>	År	

Ved er drifttid på 2570 timer er der en besparelse på Ca 64000 Kr pr anlæg udover det er der ingen  
er der ingen udgift til udskiftning af remme samt smørrring af lejer

Tilbagebetalingstid 13 månd ved 100% belastning. Og ca 16 måneder ved 70% drift  
i 8 måneder og 100% i de restende 4 måneder

De nye ventilatore forbruger 6.5 Kw ved 30000M3/h se data blad

## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	airtek
Reference		Tilbud/ordre	
Konfiguration	AZL 800 30000m <sup>3</sup> med 650 pa	Vores reference	ctk

System/projekt

### Ventilator:

#### AZL-800/350-6

Luftmængde	30000 m <sup>3</sup> /h
Eksternt total tryk	753 Pa
Eksternt statisk tryk	650 Pa
Ventilator total tryk	770 Pa
Ventilator dynamisk tryk	165 Pa
Ventilator statisk tryk	605 Pa
Materialetykkelse	2 mm
Skovlvinkel	50 °
Virkningsgrad	89 %
Effekt	7.2 kW
a-faktor	1.47
Hastighed	1681 rpm
Max. hastighed	1706 rpm
Højde af installation	0 m
Temperatur	20 °C
Luftfugtighed	50 %RH
Indløb	Frit
Udløb	Kanal
Totalvægt af installation	176 kg
Master product ID	mp-e08
AMCA klasse	AMCA 211
DIN klasse	DIN 24166 class 1
Inertimoment	0.5 kgm <sup>2</sup>
Starttid	1.0 s
Luftens massefyld	1.2 kg/m <sup>3</sup>
K-factor	0.5603
Total virkningsgrad	79.5 %
Måleopstilling (A-D)	D
Type ventilatorvirkningsgrad	Total
Virkningsgrad i toppunkt	82.7 %
Virkningsgradsmål (N)	58(2015)
Trykforhold	1.01

### Motor:

#### WEG 4P E3-22-132M 7.5kW B5 400D/690YV 50Hz

<b>Motor kræver frekvensomformer</b>	
Fabrikant	WEG
Produktkode	E3-22-132M
Mærkeeffekt	7.5 kW
Max. effekt	7.5 kW
Mærkehastighed	1460 rpm
Strøm	13.4 A
Mærkestrøm	14.0 A
Forsyningsspænding	3x400
Mærkespænding	400D/690Y V
Frekvens	50 Hz
Aktuel motorfrekvens	58 Hz
Isoleringssklasse	F
Temperaturstigning	F
Tæthedsklasse	IP55
Effektivitetsklasse	IE3
Virkningsgrad	91 %
Montageform	B5
Opstart	Direkte start
Viklinger	1 hastighed (1 vinding)
Motor væremummer	923154-0

#### *Motor fit remark:*

No T-box, but 1,5m multicore cable

## Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 30000m<sup>3</sup> med 650 pa

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

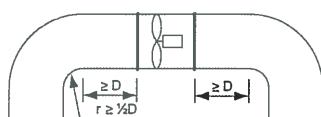
airtek

ctk

### Installationskrav:

Reduced conditions

Duct connection

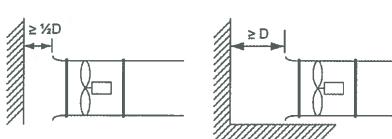


For en indbygget ventilator skal kanalstykkerne være uden bøjninger og længere end D både før og efter.

For en ventilator med frit indløb skal dette være uhindret i en afstand større end  $\frac{1}{2} \times D$ . Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.

Free inlet

D = Fan diameter



For en ventilator med indløbet blokeret på to sider, skal dette være uhindret i en afstand større end D. Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.

Den maksimale ventilatorhastighed er reduceret i forhold til katalogværdien pga. begrænsede pladsforhold for installationen.

### Tilbehør:

Diffuser

Kort

Fleksibel forbindelse til udløb

Perl E6 (-30°C – +80°C kontinuerlig drift)

Fleksibel forbindelse for udløb [stk.]

1

Kanalstudse

2

Standard ventilator montering

Ventilatorophæng

## Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration

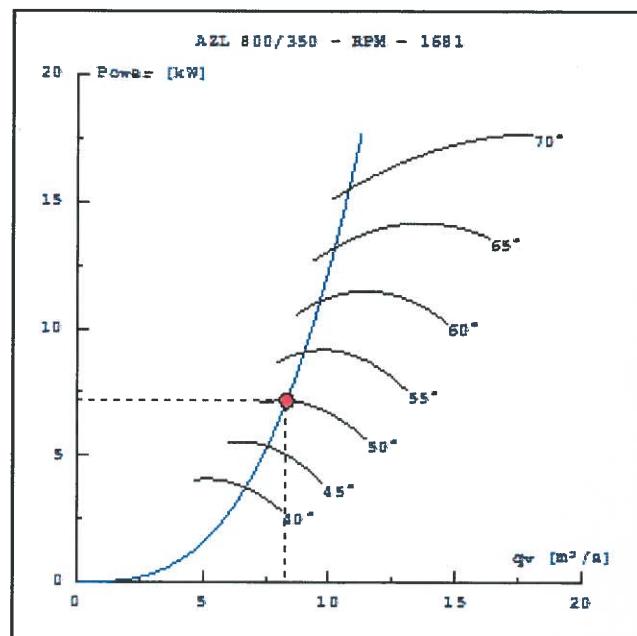
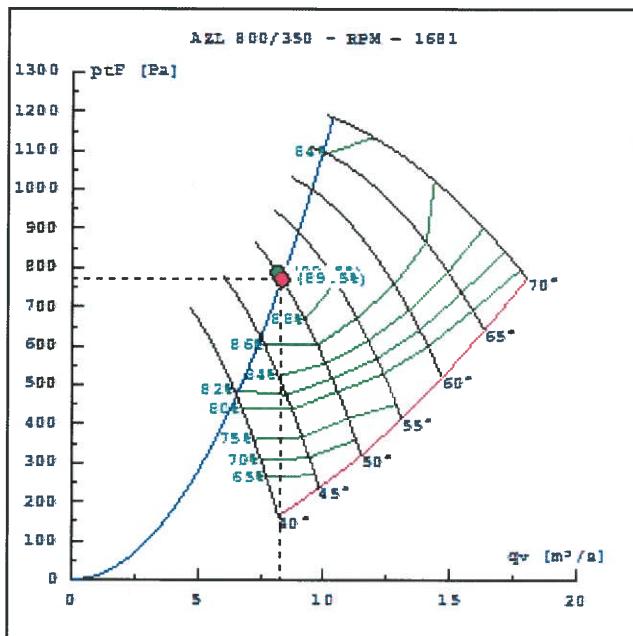
AZL 800 30000m<sup>3</sup> med 650 pa

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

airtek

ctk

### Ventilatorkurver:



### Lyddata:

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Hz	Total
Lydeffektniveau, indløb	77	84	87	87	88	83	80	78	dB	94 dB
Lydeffektniveau, ventilator	77	84	87	87	88	83	80	78	dB	94 dB
Lydeffektniveau, udløb	77	84	87	87	88	83	80	78	dB	94 dB

Tolerance: ± 3 dB for totale lydniveau og ± 4 dB for oktavbånd

## Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration

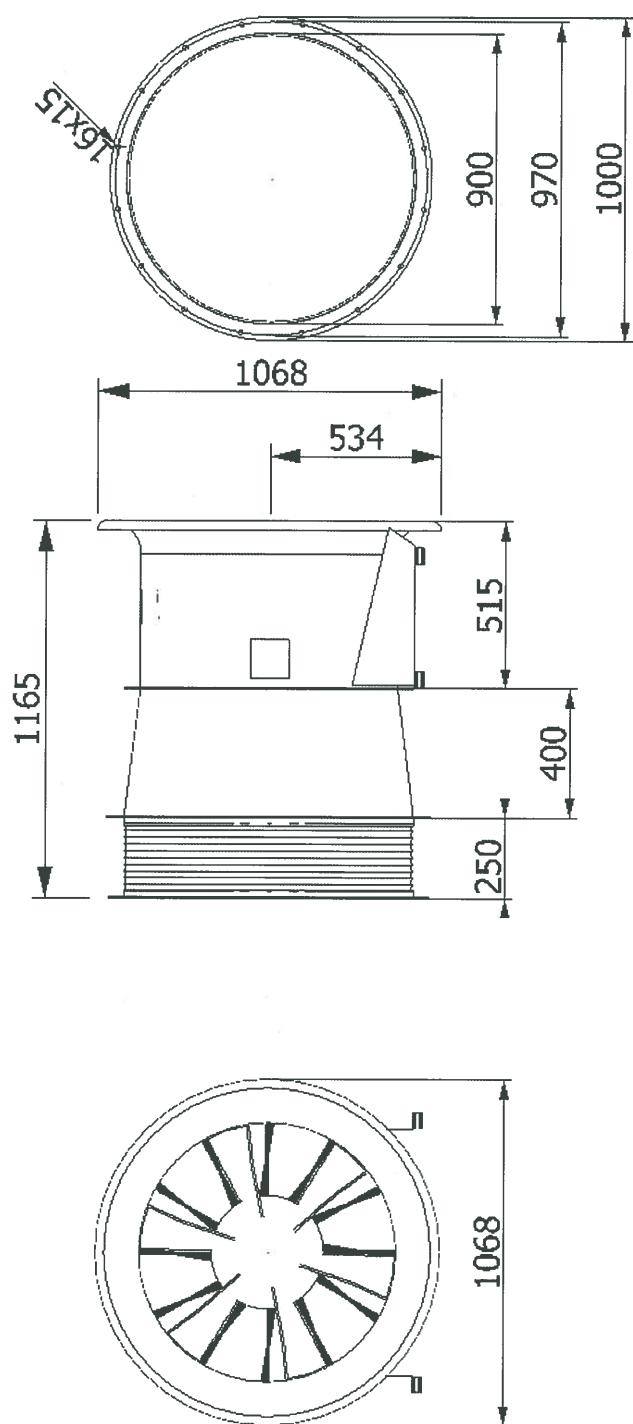
AZL 800 30000m<sup>3</sup> med 650 pa

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

airtek

ctk

### Målskitse:



## Teknisk specifikation

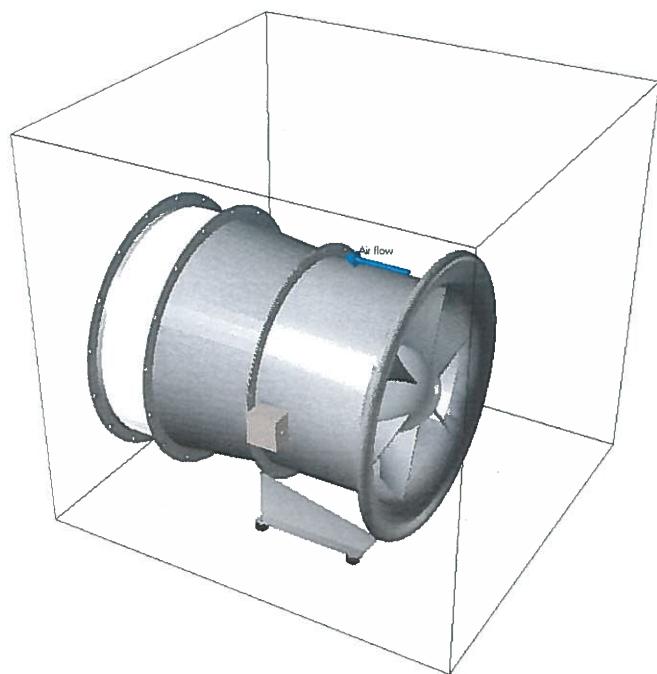
Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 30000m<sup>3</sup> med 650 pa

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

airtek  
ctk

### Tegning:



Aggregat højde	1500 mm
Aggregat længde	1600 mm
Aggregat bredde	1500 mm
Minimum frit rum foran indløbet	175 mm

## Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 30000m<sup>3</sup> med 650 pa

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

airtek  
ctk

### Reservedele:

Intet valgt

## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800 - 20000 - 333	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Ventilator:

#### AZL-800/350-6

Luftmængde	20000 m <sup>3</sup> /h
Eksternt total tryk	333 Pa
Eksternt statisk tryk	287 Pa
Ventilator total tryk	340 Pa
Ventilator dynamisk tryk	74 Pa
Ventilator statisk tryk	267 Pa
Materialetykkelse	3
Skovlvinkel	50 °
Virkningsgrad	89 %
Effekt	2.1 kW
a-faktor	1.47
Hastighed	1119 rpm
Max. hastighed	1939 rpm
Højde af installation	0 m
Temperatur	20 °C
Luftfugtighed	50 %RH
Indløb	Frit
Udløb	Kanal
Totalvægt af installation	301 kg
Master product ID	mp-e08
AMCA klasse	AMCA 211
DIN klasse	DIN 24166 class 1
Inertimoment	0.5 kgm <sup>2</sup>
Starttid	0.3 s
Luftens massefyld	1.2 kg/m <sup>3</sup>
K-factor	0.5603
Total virkningsgrad	70.0 %
Måleopstilling (A-D)	D
Type ventilatorvirkningsgrad	Total
Virkningsgrad i toppunkt	72.8 %
Virkningsgradsmål (N)	58(2015)
Trykforhold	1.01

### Motor:

#### WEG 4P E3-22-160M 11.0kW B5 400D/690YV 50Hz

<b>Motor kræver frekvensomformer</b>	
Fabrikant	WEG
Produktkode	E3-22-160M
Mærkeeffekt	11.0 kW
Max. effekt	8.2 kW
Mærkehastighed	1470 rpm
Strøm	6.7 A
Mærkestørøm	20.9 A
Forsyningsspænding	3x400
Mærkespænding	400D/690Y V
Frekvens	50 Hz
Aktuel motorfrekvens	38 Hz
Isoleringsklasse	F
Temperaturstigning	F
Tæthedsklasse	IP55
Effektivitetsklasse	IE3
Virkningsgrad	80 %
Montageform	B5
Opstart	Direkte start
Viklinger	1 hastighed (1 vinding)
Motorvægt	113 kg
Inpuťeffekt	2.7 kW
EMC klemkasse inkluderet	

#### *Motor fit remark:*

No T-box, but 1,5m multicore cable and machined flange according to drawing 30031742

## Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 - 20000 - 333

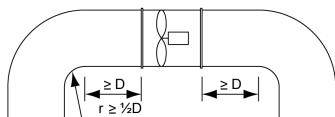
Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

### Installationskrav:

Reduced conditions

Duct connection

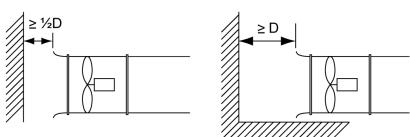


For en indbygget ventilator skal kanalstykkerne være uden bøjninger og længere end D både før og efter.

For en ventilator med frit indløb skal dette være uhindret i en afstand større end  $\frac{1}{2} \times D$ . Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.

Free inlet

D = Fan diameter



For en venilator med indløbet blokeret på to sider, skal dette være uhindret i en afstand større end D. Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.

Den maksimale ventilatorhastighed er reduceret i forhold til katalogværdien pga. begrænsede pladsforhold for installationen.

### Tilbehør:

Net til indsugningstragt

Diffuser

Fleksibel forbindelse til udløb

Fleksibel forbindelse for udløb [stk.]

Kanalstudse

Standard ventilator montering

Fodkonsol

Kort

Perl E6 (-30°C – +80°C kontinuerlig drift)

1

2

Ventilatorophæng

## Teknisk specifikation

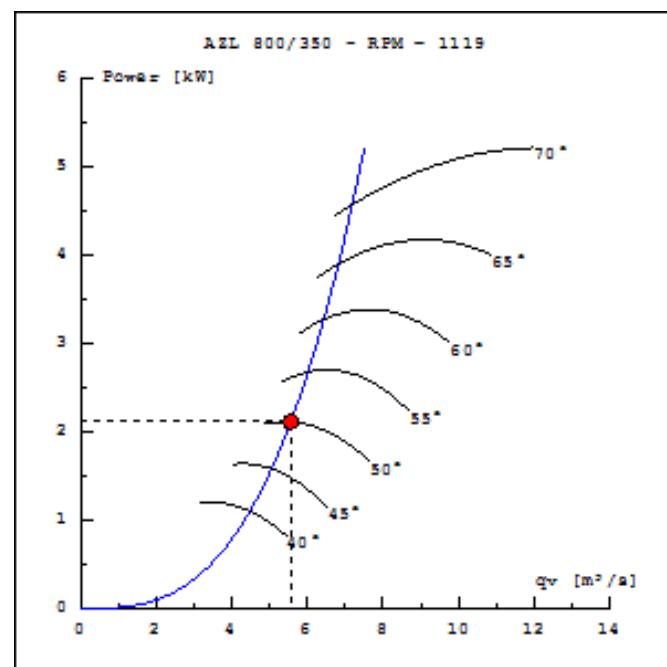
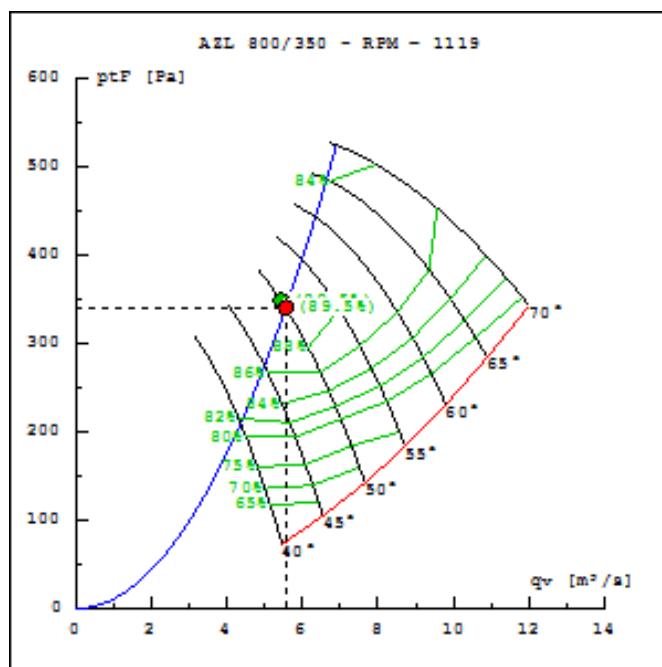
Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 - 20000 - 333

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

### Ventilatorkurver:



### Lyddata:

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Hz	Total
Lydeffektniveau, indløb	72	78	80	79	78	74	71	68	dB	86 dB
Lydeffektniveau, ventilator	72	78	80	79	78	74	71	68	dB	86 dB
Lydeffektniveau, udløb	72	78	80	79	78	74	71	68	dB	86 dB

Tolerance: ± 3 dB for totale lydniveau og ± 4 dB for oktavbånd

## Teknisk specifikation

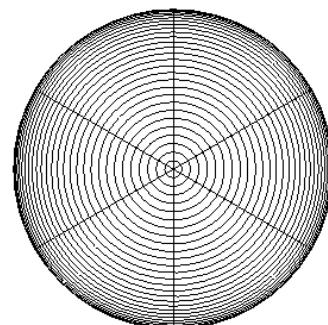
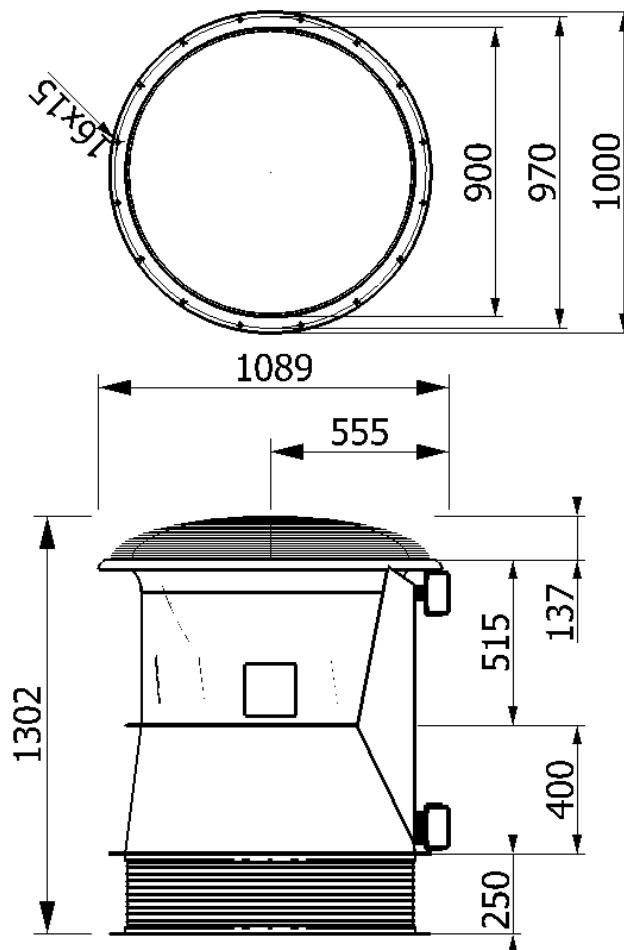
Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 - 20000 - 333

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

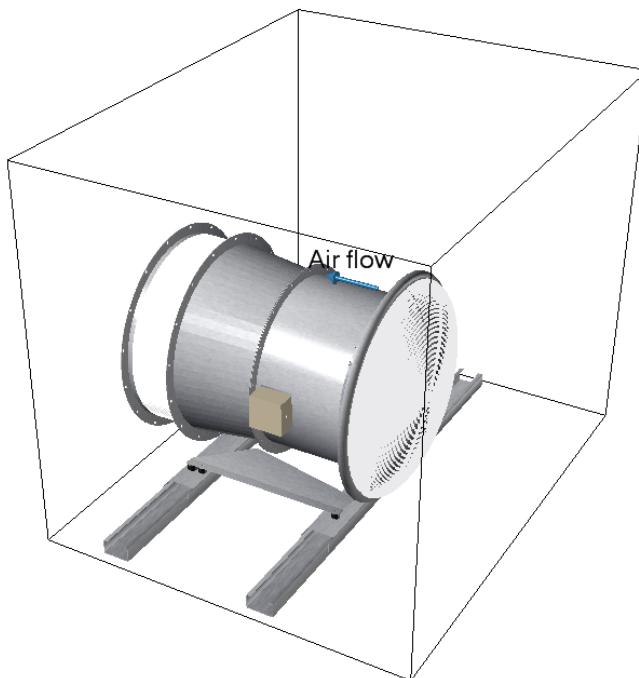
### Målskitse:



## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800 - 20000 - 333	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Tegning:



Aggregat højde	1800 mm
Aggregat længde	1780 mm
Aggregat bredde	2200 mm
Minimum frit rum foran indløbet	350 mm

## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800 - 20000 - 333	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Reservedele:

Intet valgt

## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800 - 30000 - 750	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Ventilator:

<u>AZL-800/350-6</u>	
Luftmængde	30000 m <sup>3</sup> /h
Eksternt total tryk	750 Pa
Eksternt statisk tryk	647 Pa
Ventilator total tryk	767 Pa
Ventilator dynamisk tryk	165 Pa
Ventilator statisk tryk	601 Pa
Materialetykkelse	3
Skovlvinkel	50 °
Virkningsgrad	89 %
Effekt	7.1 kW
a-faktor	1.47
Hastighed	1678 rpm
Max. hastighed	1938 rpm
Højde af installation	0 m
Temperatur	20 °C
Luftfugtighed	50 %RH
Indløb	Frit
Udløb	Kanal
Totalvægt af installation	301 kg
Master product ID	mp-e08
AMCA klasse	AMCA 211
DIN klasse	DIN 24166 class 1
Inertimoment	0.5 kgm <sup>2</sup>
Starttid	0.7 s
Luftens massefyld	1.2 kg/m <sup>3</sup>
K-factor	0.5603
Total virkningsgrad	80.3 %
Måleopstilling (A-D)	D
Type ventilatorvirkningsgrad	Total
Virkningsgrad i toppunkt	83.5 %
Virkningsgradsmål (N)	58(2015)
Trykforhold	1.01

### Motor:

WEG 4P E3-22-160M 11.0kW B5 400D/690YV 50Hz

<b>Motor kræver frekvensomformer</b>	
Fabrikant	WEG
Produktkode	E3-22-160M
Mærkeeffekt	11.0 kW
Max. effekt	11.0 kW
Mærkehastighed	1470 rpm
Strøm	15.6 A
Mærkestørøm	20.9 A
Forsyningsspænding	3x400
Mærkespænding	400D/690Y V
Frekvens	50 Hz
Aktuel motorfrekvens	57 Hz
Isoleringsklasse	F
Temperaturstigning	F
Tæthedsklasse	IP55
Effektivitetsklasse	IE3
Virkningsgrad	92 %
Montageform	B5
Opstart	Direkte start
Viklinger	1 hastighed (1 vinding)
Motorvægt	113 kg
Inpuťeffekt	8.0 kW
EMC klemkasse inkluderet	

#### *Motor fit remark:*

No T-box, but 1,5m multicore cable and machined flange according to drawing 30031742

## Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 - 30000 - 750

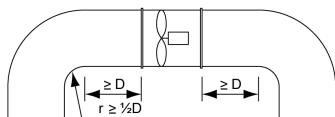
Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

### Installationskrav:

Reduced conditions

Duct connection

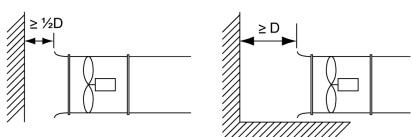


For en indbygget ventilator skal kanalstykkerne være uden bøjninger og længere end D både før og efter.

For en ventilator med frit indløb skal dette være uhindret i en afstand større end  $\frac{1}{2} \times D$ . Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.

Free inlet

D = Fan diameter



For en venilator med indløbet blokeret på to sider, skal dette være uhindret i en afstand større end D. Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.

Den maksimale ventilatorhastighed er reduceret i forhold til katalogværdien pga. begrænsede pladsforhold for installationen.

### Tilbehør:

Net til indsugningstragt

Diffuser

Fleksibel forbindelse til udløb

Fleksibel forbindelse for udløb [stk.]

Kanalstudse

Standard ventilator montering

Fodkonsol

Kort

Perl E6 (-30°C – +80°C kontinuerlig drift)

1

2

Ventilatorophæng

# Teknisk specifikation

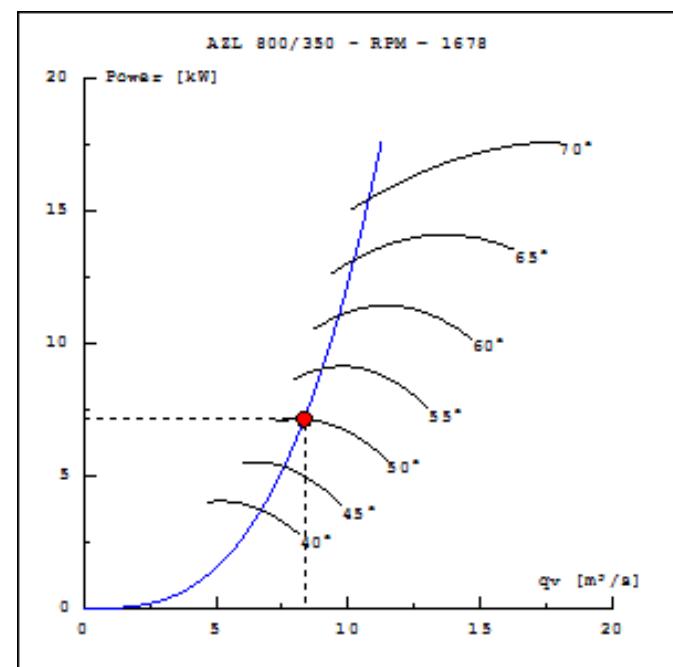
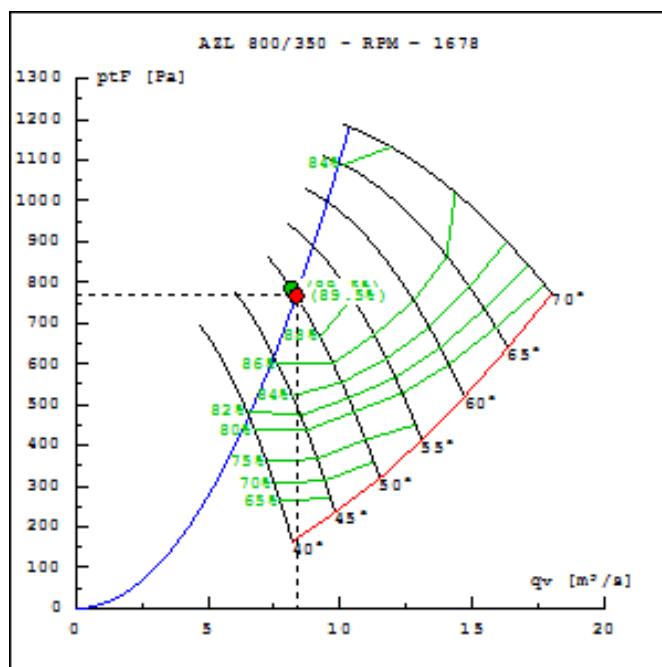
Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 - 30000 - 750

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

## Ventilatorkurver:



## Lyddata:

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Hz	Total
Lydeffektniveau, indløb	77	84	87	87	88	83	80	78	dB	94 dB
Lydeffektniveau, ventilator	77	84	87	87	88	83	80	78	dB	94 dB
Lydeffektniveau, udløb	77	84	87	87	88	83	80	78	dB	94 dB

Tolerance: ± 3 dB for totale lydniveau og ± 4 dB for oktavbånd

## Teknisk specifikation

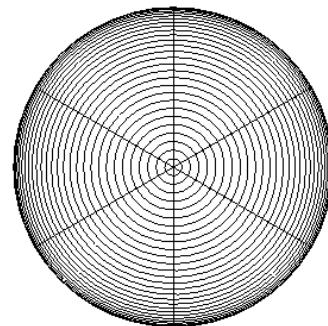
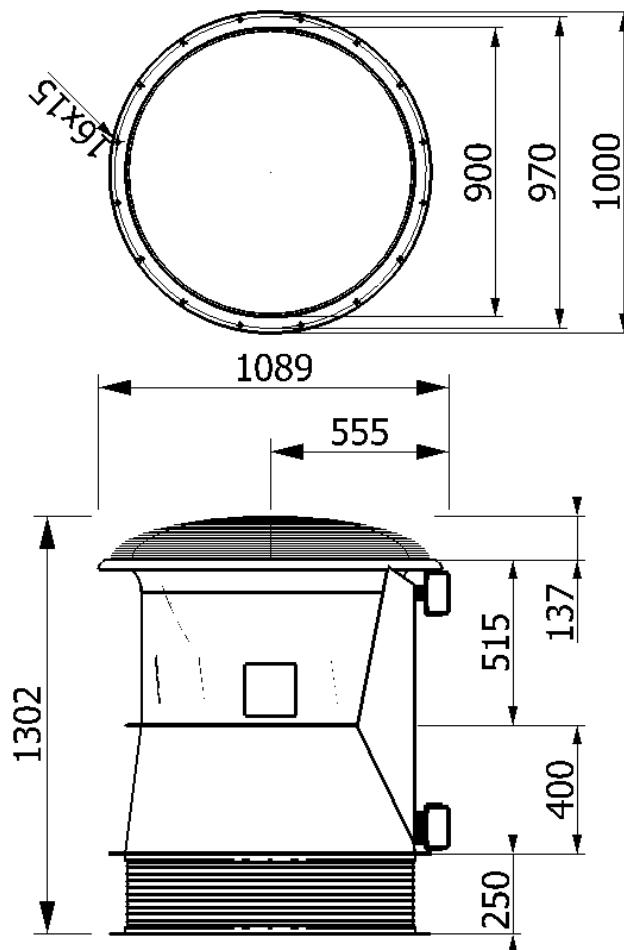
Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800 - 30000 - 750

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

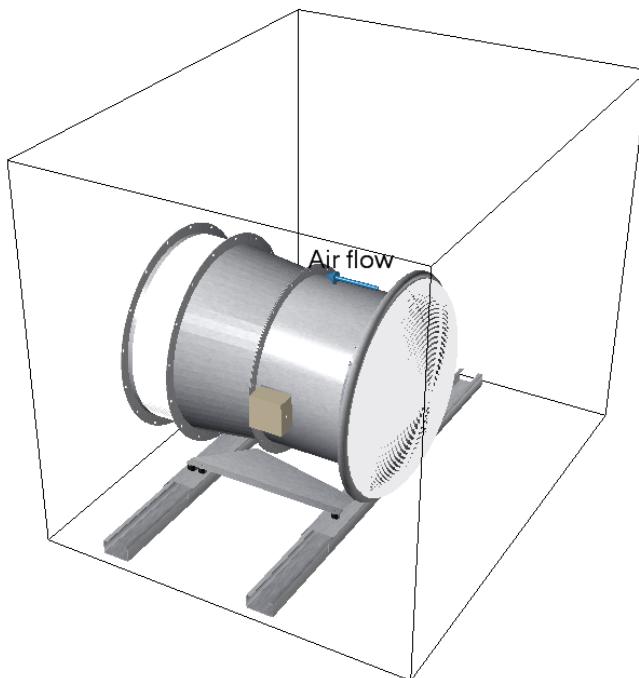
### Målskitse:



## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800 - 30000 - 750	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Tegning:



Aggregat højde	1800 mm
Aggregat længde	1780 mm
Aggregat bredde	2200 mm
Minimum frit rum foran indløbet	350 mm

## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800 - 30000 - 750	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Reservedele:

Intet valgt

## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Ventilator:

#### AZL-800/350-6

Luftmængde	34000 m <sup>3</sup> /h
Eksternt total tryk	963 Pa
Eksternt statisk tryk	830 Pa
Ventilator total tryk	984 Pa
Ventilator dynamisk tryk	213 Pa
Ventilator statisk tryk	772 Pa
Materialetykkelse	3
Skovlvinkel	50 °
Virkningsgrad	89 %
Effekt	10.4 kW
a-faktor	1.47
Hastighed	1902 rpm
Max. hastighed	1938 rpm
Højde af installation	0 m
Temperatur	20 °C
Luftfugtighed	50 %RH
Indløb	Frit
Udløb	Kanal
Totalvægt af installation	301 kg
Master product ID	mp-e08
AMCA klasse	AMCA 211
DIN klasse	DIN 24166 class 1
Inertimoment	0.5 kgm <sup>2</sup>
Starttid	0.9 s
Luftens massefyld	1.2 kg/m <sup>3</sup>
K-factor	0.5603
Total virkningsgrad	80.4 %
Måleopstilling (A-D)	D
Type ventilatorvirkningsgrad	Total
Virkningsgrad i toppunkt	83.6 %
Virkningsgradsmål (N)	58(2015)
Trykforhold	1.01

### Motor:

#### WEG 4P E3-22-160M 11.0kW B5 400D/690YV 50Hz

<b>Motor kræver frekvensomformer</b>	
Fabrikant	WEG
Produktkode	E3-22-160M
Mærkeeffekt	11.0 kW
Max. effekt	11.0 kW
Mærkehastighed	1470 rpm
Strøm	20.1 A
Mærkestørøm	20.9 A
Forsyningsspænding	3x400
Mærkespænding	400D/690Y V
Frekvens	50 Hz
Aktuel motorfrekvens	65 Hz
Isoleringsklasse	F
Temperaturstigning	F
Tæthedsklasse	IP55
Effektivitetsklasse	IE3
Virkningsgrad	92 %
Montageform	B5
Opstart	Direkte start
Viklinger	1 hastighed (1 vinding)
Motorvægt	113 kg
Inpuiteffekt	11.6 kW
EMC klemkasse inkluderet	

#### *Motor fit remark:*

No T-box, but 1,5m multicore cable and machined flange according to drawing 30031742

## Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800

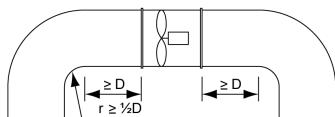
Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

### Installationskrav:

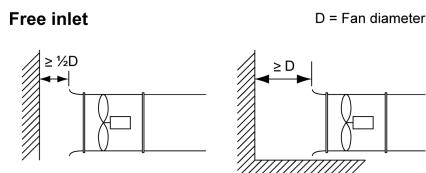
Reduced conditions

Duct connection



For en indbygget ventilator skal kanalstykkerne være uden bøjninger og længere end D både før og efter.

For en ventilator med frit indløb skal dette være uhindret i en afstand større end  $\frac{1}{2} \times D$ . Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.



For en venilator med indløbet blokeret på to sider, skal dette være uhindret i en afstand større end D. Kanalstykket efter ventilatoren skal være uden bøjninger og længere end D.

Den maksimale ventilatorhastighed er reduceret i forhold til katalogværdien pga. begrænsede pladsforhold for installationen.

### Tilbehør:

Net til indsugningstragt

Diffuser

Fleksibel forbindelse til udløb

Fleksibel forbindelse for udløb [stk.]

Kanalstudse

Standard ventilator montering

Fodkonsol

Kort

Perl E6 (-30°C – +80°C kontinuerlig drift)

1

2

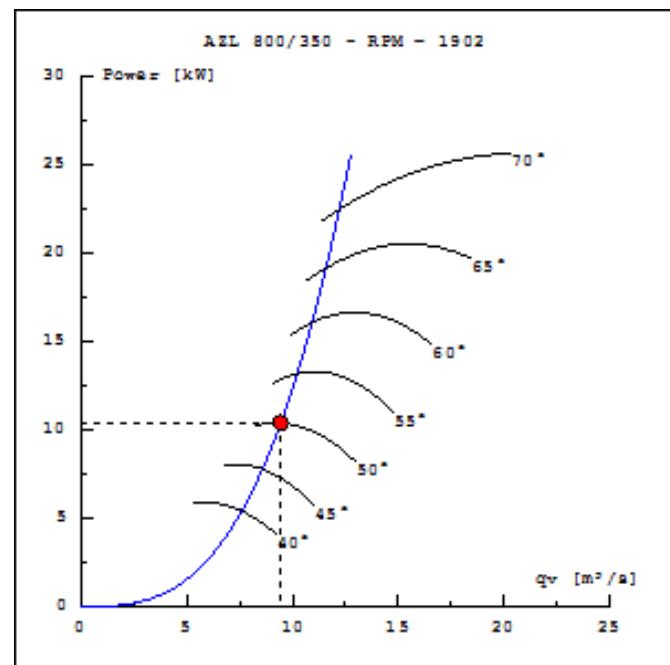
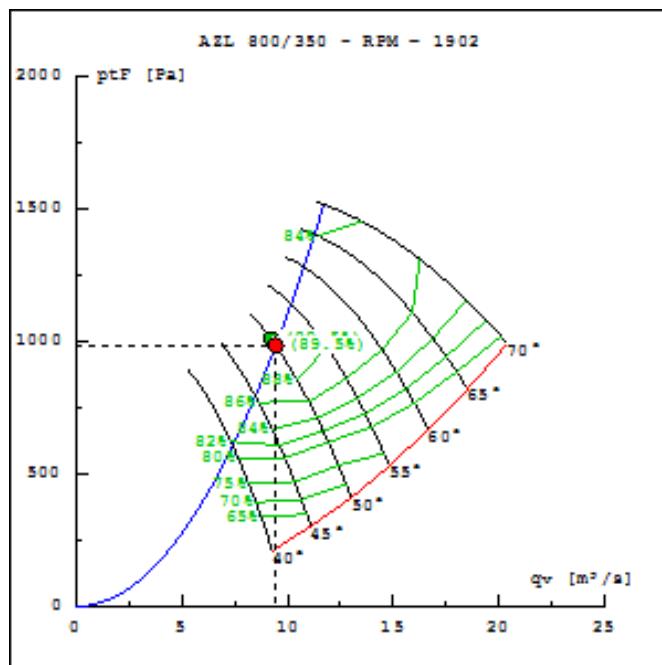
Ventilatorophæng

# Teknisk specifikation

Kunde  
Reference  
Konfiguration      AZL 800

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt      2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

## Ventilatorkurver:



## Lyddata:

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Hz	Total
Lydeffektniveau, indløb	79	82	88	95	91	86	83	81	dB	97 dB
Lydeffektniveau, ventilator	79	82	88	95	91	86	83	81	dB	97 dB
Lydeffektniveau, udløb	79	82	88	95	91	86	83	81	dB	97 dB

Tolerance: ± 3 dB for totale lydniveau og ± 4 dB for oktavbånd

## Teknisk specifikation

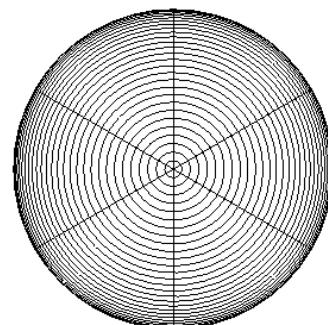
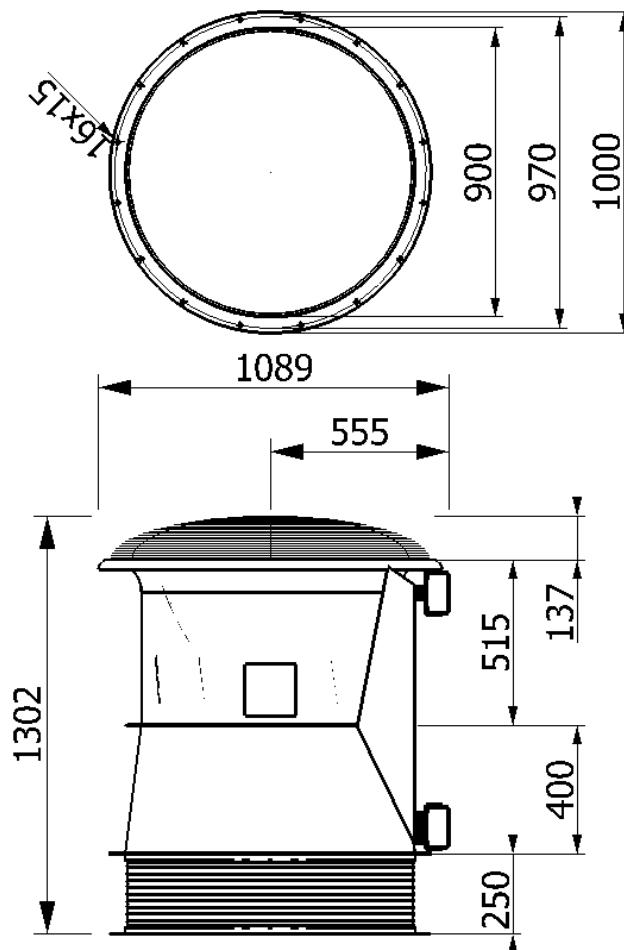
Kunde  
Reference  
Konfiguration

AZL 800

Projekt  
Tilbud/ordre  
Vores reference  
System/projekt

2150001925 Rambøll  
2150001925  
jnb  
Lyngby Port

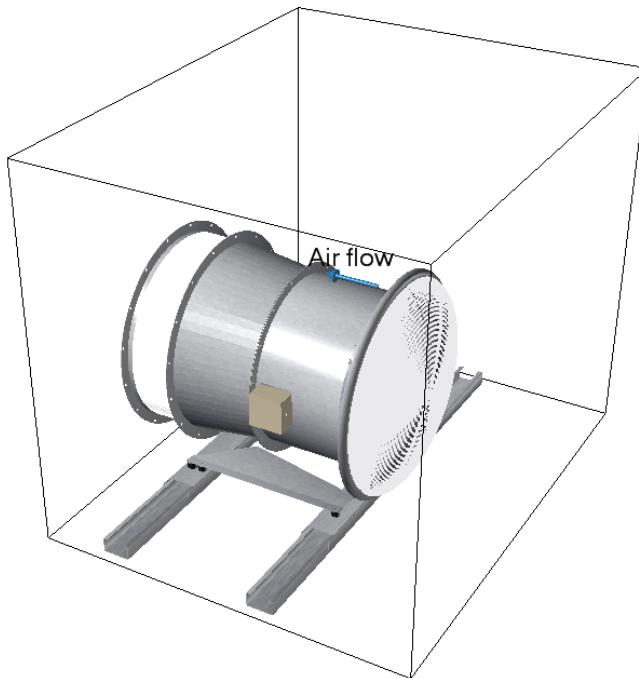
### Målskitse:



## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Tegning:



Aggregat højde	1800 mm
Aggregat længde	1780 mm
Aggregat bredde	2200 mm
Minimum frit rum foran indløbet	350 mm

## Teknisk specifikation

Kunde		Projekt	2150001925 Rambøll
Reference		Tilbud/ordre	2150001925
Konfiguration	AZL 800	Vores reference	jnb
		System/projekt	Lyngby Port

### Reservedele:

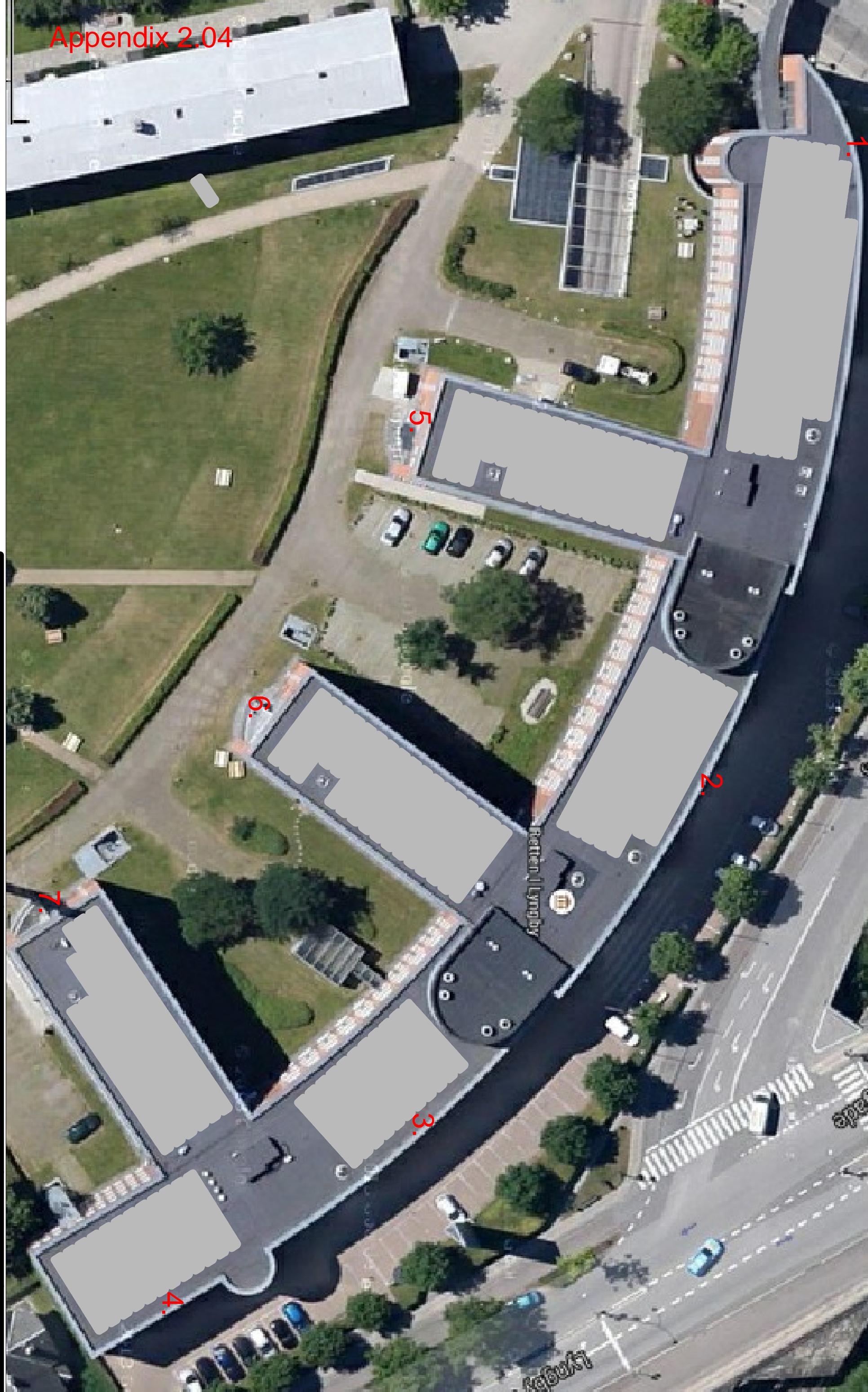
Intet valgt

Appendix 2.04

Note:  
660 stk. REC REC260PE, 260 Wp  
Totalt: 171,60 kWp anlæg



**GAIA SOLAR**



**Kunde**  
**Adresse**

Lyngby Port  
Lyngby Port , 2800 Kongens Lyngby



### Solcelleanlægsdata:

Anlægsstørrelse	171,6 kWp	Ordning:	Erhverv
Ibrugtagning:	2015 År	Overproduktionstøtte	0,6 kr/kWh
Anlægspris excl. Moms:	1.750.000 Kr	Elpris	2 kr/kWh

### Finansiering

Lånebeløb	0 Kr.	Kr per watt	10,2 Kr/W
-----------	-------	-------------	-----------

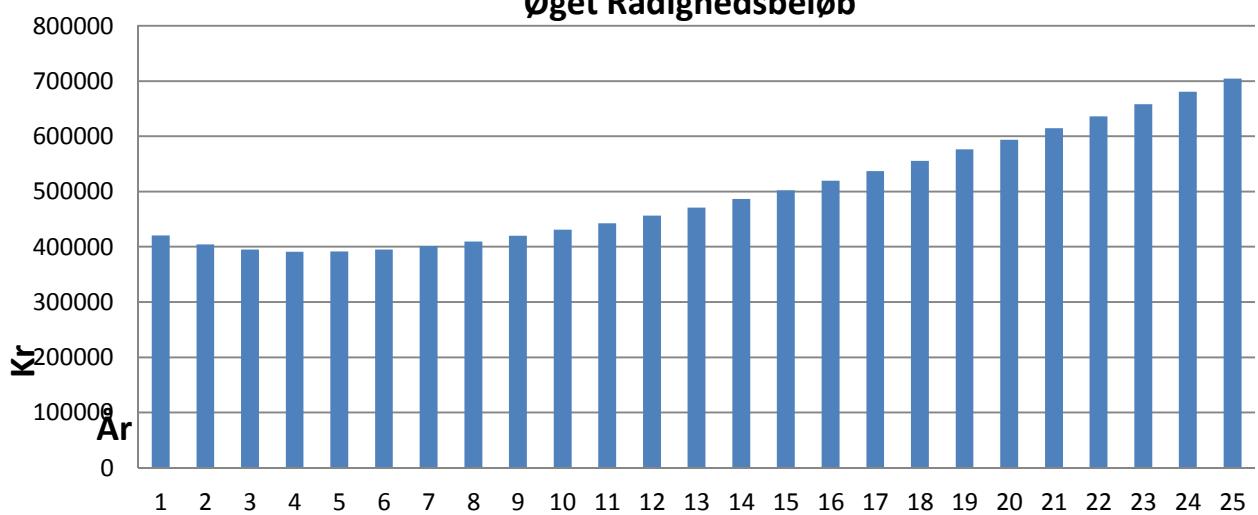
Beregninger baseres på timedata fra Kontorer/administration (gnt. af 322 stk).

Den beregnede produktion sammenholdes derefter med økonomien i investeringen under hensyntagen til egetforbruget, anlæggets levetid, anskaffelsesværdi, låne beløbet mm.  
Beregninger er med forbehold for afvigelser fra samligningsdataene.

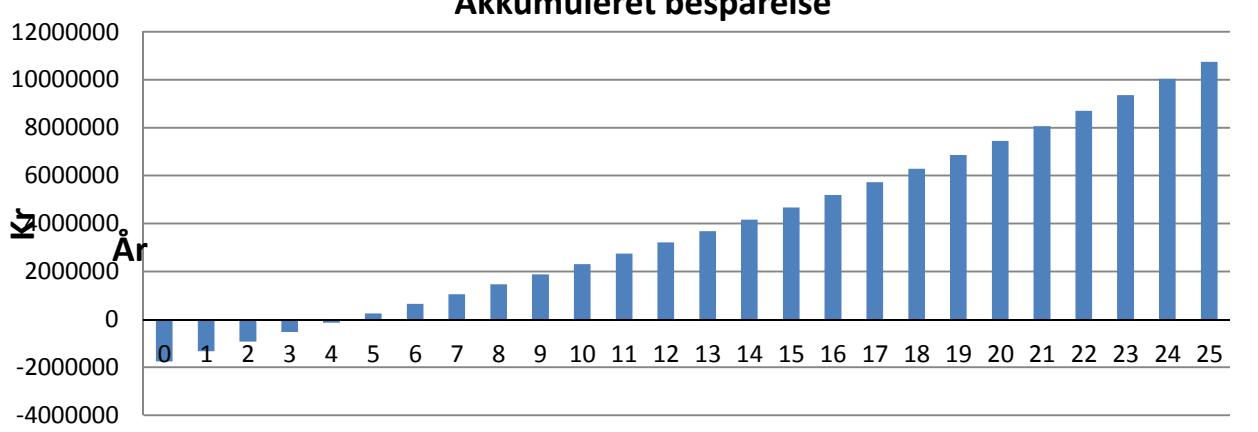
### Resultater:

Forrentning (gnt)	23,6% per år	Driftsudgifter	216.175 kr
Tilbagebetalingstid	5 år	Fortjeneste efter 25 år	10.743.856 kr
1. års produktion	165.797 kWh	Øget rådighedsbeløb år 1	420.702

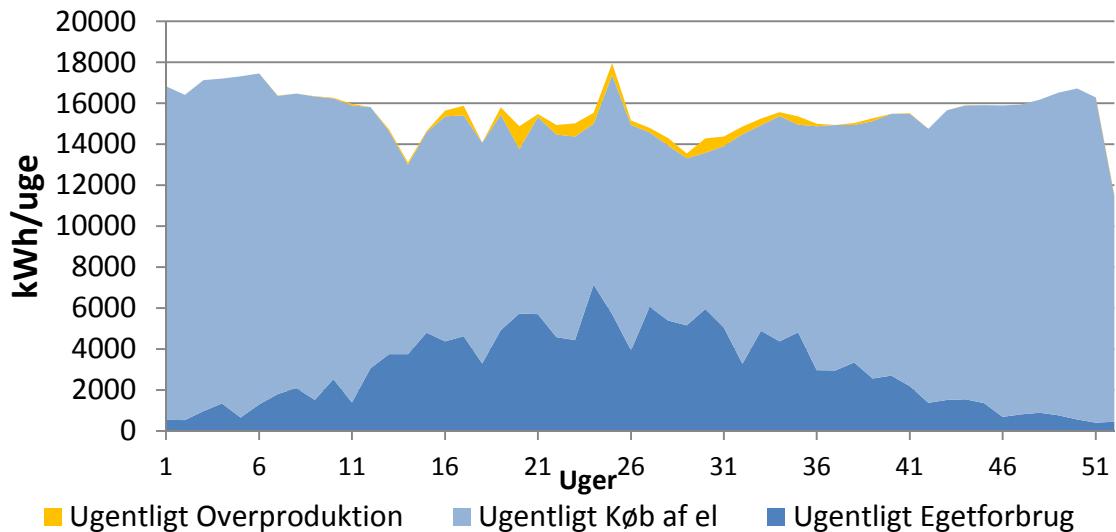
**Øget Rådighedsbeløb**



**Akkumuleret besparelse**



## Egetforbrugs profil for år 1



### Beskrivelse af egetforbrugs profil

Egetforbrugsprofilen illustrerer forholdet mellem egetforbrug, overproduktion og køb af el i løbet af året, fordelt på ugebasis (1. års produktion)

### Opsummering :

Årligt forbrug	800.000 kWh	Ugentligt egetforbrug for år 1
Egetforbrug i år 1	95%	
Egetforbrug i år 25	96%	
<b>1. års produktion</b>	<b>165.797 kWh</b>	
- Egetforbrug	156.906 kWh	
- Overproduktion	8.891 kWh	
<b>Køb af el</b>	<b>643.094 kWh</b>	
<b>CO2 besparelse</b>	<b>73 Ton/år</b>	

### Forudsætninger

Det er forudsat, at produktionen i 1. år udgør 165796,5 kWh og årlige degraderings rate er 0,6%

Årlig ydelse er estimeret til 966kWh/kWp med hældning på 15 grader, og sydvendt anlæg.

Beregningerne er forudsat en anlægspris excl. moms på 1750000 kr.

Afskrivning på 1750000kr er medregnet.

Elpris eksl. moms er fastsat til 2kr/kWh med 4% elpris stigning

og elpris ved overproduktion er sat til 0,6kr/kWh for ibrugstagningsåret 2015.

Efter 10 år er overproduktion af el værdisat til 0,4kr/kWh.

Elforbruget udgør 800000kWh/år og er antaget uændret i anlæggets levetid.

Inverter udskiftes i år 15. Omkostninger er 8647 kr excl. moms per år.

Beregningerne er baseret på flere forudsætninger, derfor er resultatet alene vejledende.



**GAIA SOLAR**

**Company**

**Gaia Solar A/S**

Hammerholmen 9-13  
2650  
Danmark

Contact Person:  
Henrik Hansen

Phone: +45 42 74 00 18  
Fax: +45 36 77 79 75  
Mail: hh@gaisolar.dk

---

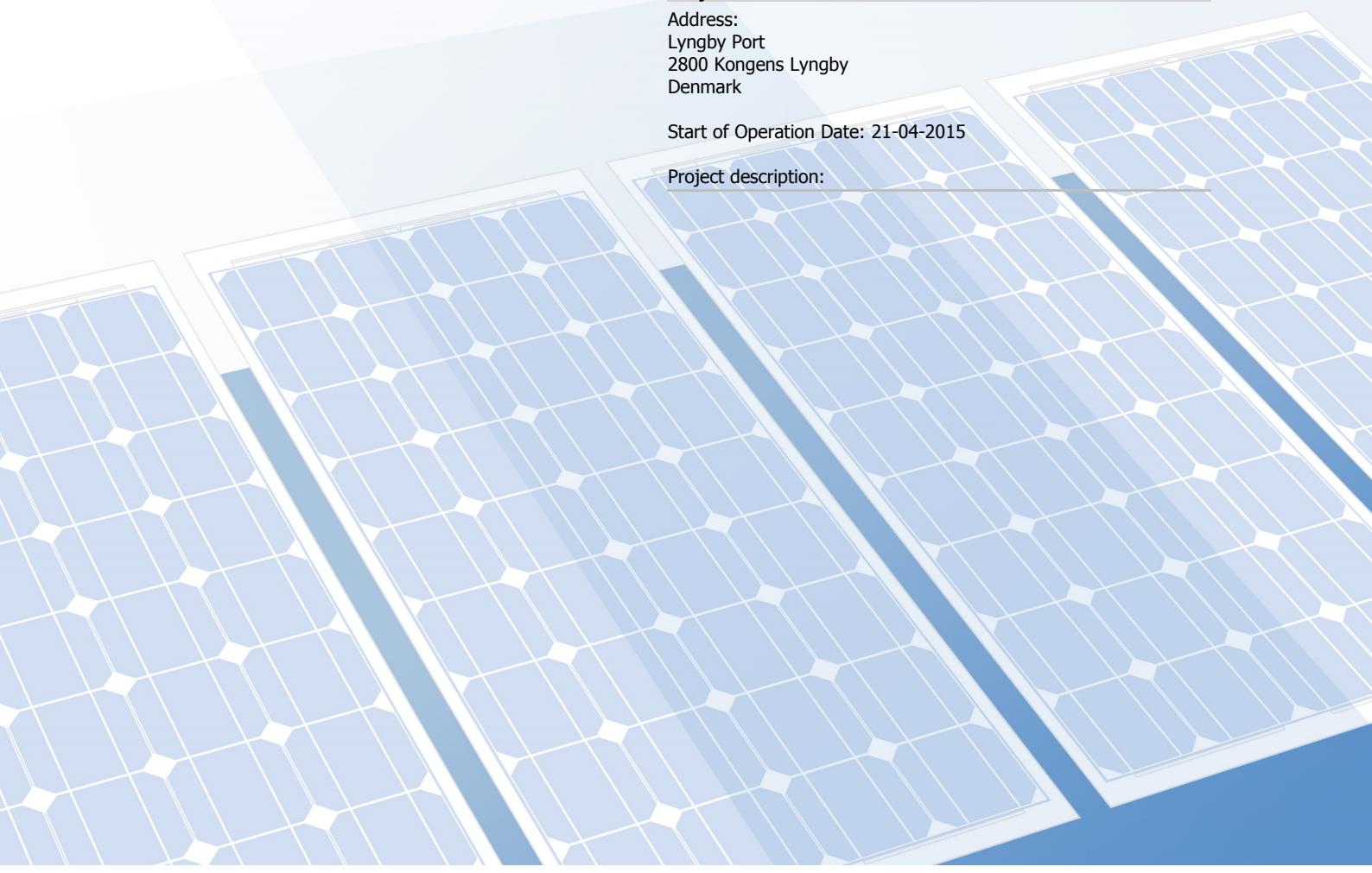
**Client**

**Project**

Address:  
Lyngby Port  
2800 Kongens Lyngby  
Denmark

Start of Operation Date: 21-04-2015

Project description:





GAIA SOLAR

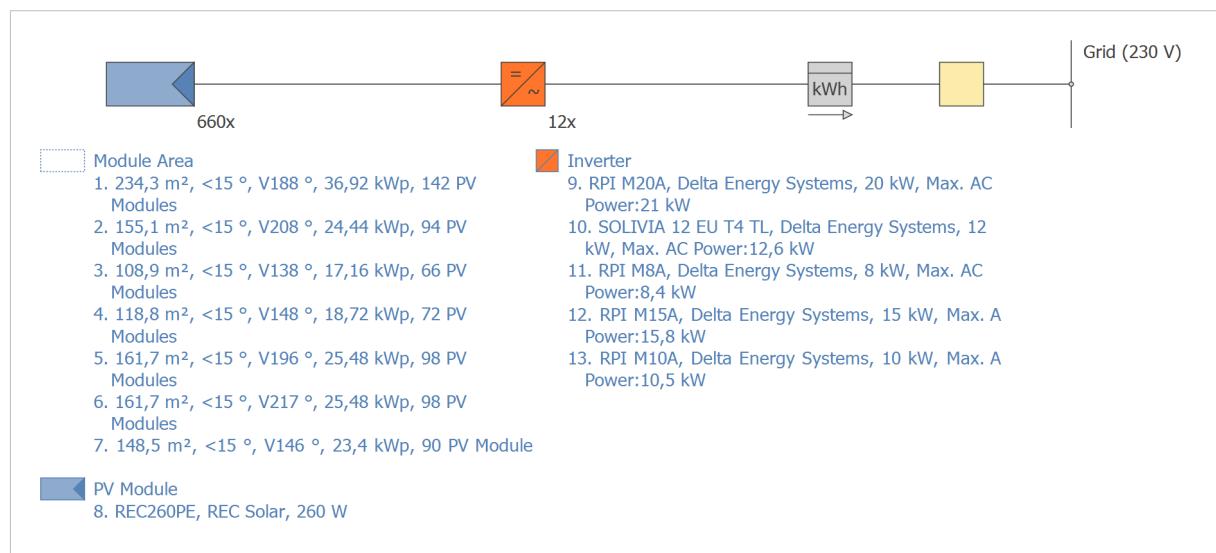
Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

## Lyngby Port

### Grid Connected PV System - Full Feed-in

City	Kongens Lyngby
Climate Data	Kongens Lyngby
PV Generator Output	171,6 kWp
Generator Surface	1.089,0 m <sup>2</sup>
Number of PV Modules	660
Number of Inverter	12



### The yield

Energy produced by PV System (AC)	165.797 kWh
Spec. Annual Yield	966,18 kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	91,6 %
CO <sub>2</sub> Emissions avoided	99.356 kg / year

The results have been calculated with a mathematical model calculation from Valentin Software GmbH (PV\*SOL algorithms). The actual yields from the solar power system may differ as a result of weather variations, the efficiency of the modules and inverter, and other factors.



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

Lyngby Port

### Set-up of the system

City	Kongens Lyngby
Climate Data	Kongens Lyngby
Type of System	Grid Connected PV System - Full Feed-in

### Solar Generator

1. Module Area	Module Area 1
Solar Modules*	142 x REC260PE
Manufacturer	REC Solar
Inclination	15 °
Orientation	South (188 °)
Installation Type	Mounted - Roof
Generator Surface	234,3 m <sup>2</sup>

### Losses

Shading	0 %
Remaining power after 25 Years	80 %

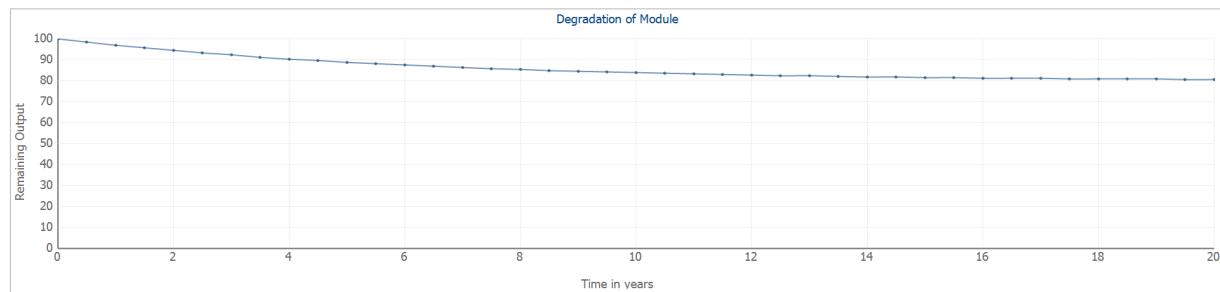


Figure: Degradation of Module of Module Area 1

### 2. Module Area

Solar Modules*	94 x REC260PE
Manufacturer	REC Solar
Inclination	15 °
Orientation	Southwest (208 °)
Installation Type	Mounted - Roof
Generator Surface	155,1 m <sup>2</sup>

### Losses

Shading	0 %
Remaining power after 25 Years	80 %



## Lyngby Port

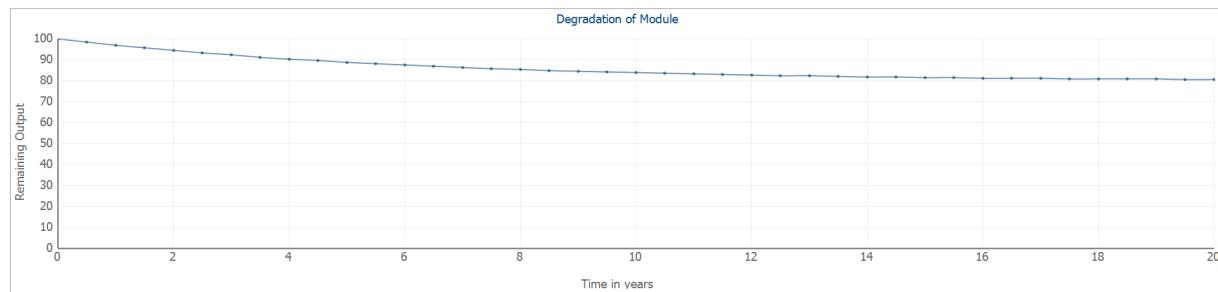


Figure: Degradation of Module of Module Area 2

### 3. Module Area

Solar Modules\*

Manufacturer

Inclination

Orientation

Installation Type

Generator Surface

### Module Area 3

66 x REC260PE

REC Solar

15 °

Southeast (138 °)

Mounted - Roof

108,9 m<sup>2</sup>

### Losses

Shading 0 %

Remaining power after 25 Years 80 %

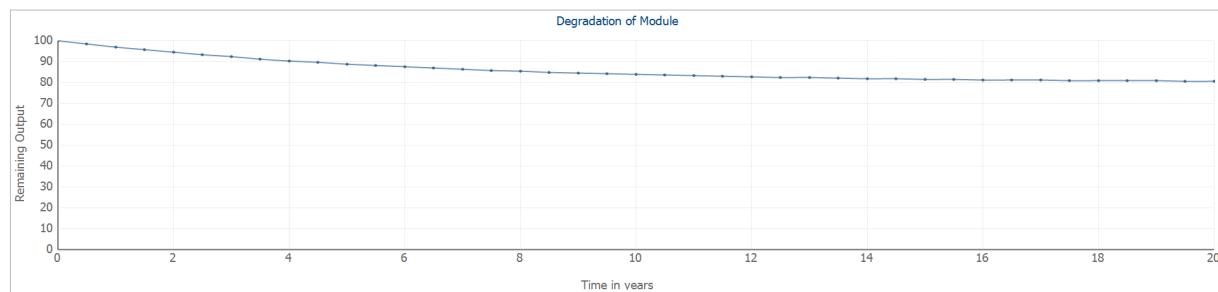


Figure: Degradation of Module of Module Area 3

### 4. Module Area

Solar Modules\*

Manufacturer

Inclination

Orientation

Installation Type

Generator Surface

### Module Area 4

72 x REC260PE

REC Solar

15 °

Southeast (148 °)

Mounted - Roof

118,8 m<sup>2</sup>

### Losses

Shading 0 %

Remaining power after 25 Years 80 %



## Lyngby Port

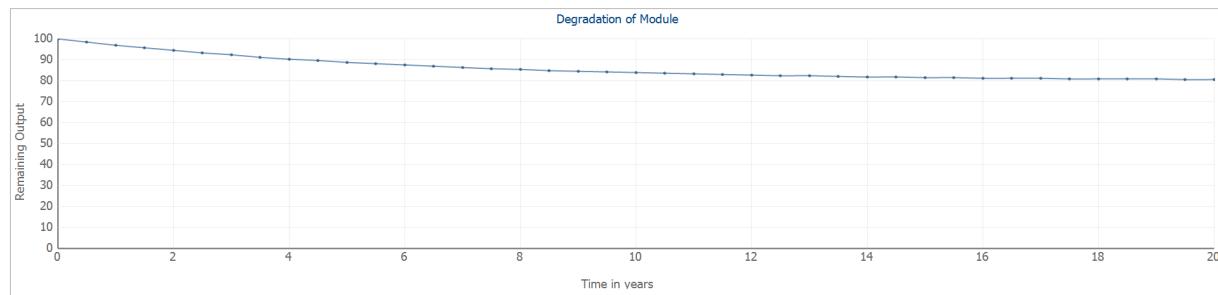


Figure: Degradation of Module of Module Area 4

### 5. Module Area

Solar Modules\*

Manufacturer

Inclination

Orientation

Installation Type

Generator Surface

### Module Area 5

98 x REC260PE

REC Solar

15 °

South (196 °)

Mounted - Roof

161,7 m<sup>2</sup>

### Losses

Shading

0 %

Remaining power after 25 Years

80 %

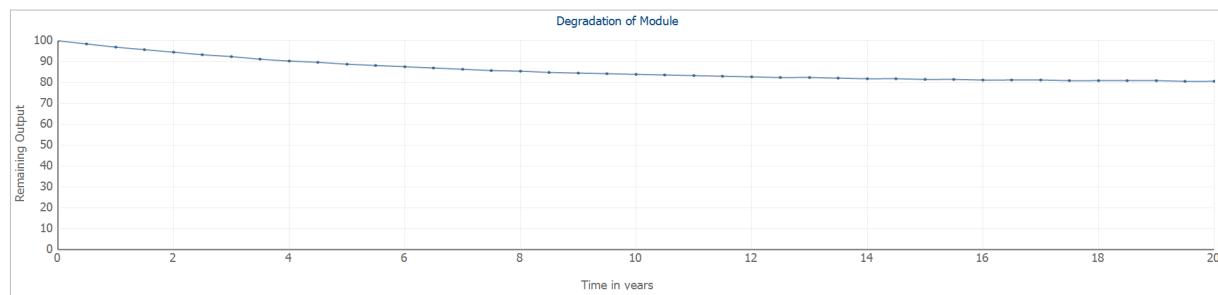


Figure: Degradation of Module of Module Area 5

### 6. Module Area

Solar Modules\*

Manufacturer

Inclination

Orientation

Installation Type

Generator Surface

### Module Area 6

98 x REC260PE

REC Solar

15 °

Southwest (217 °)

Mounted - Roof

161,7 m<sup>2</sup>

### Losses

Shading

0 %

Remaining power after 25 Years

80 %



## Lyngby Port

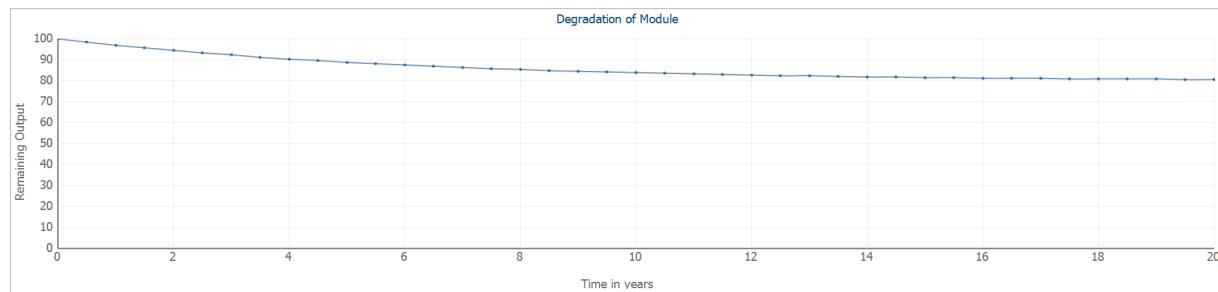


Figure: Degradation of Module of Module Area 6

7. Module Area  
Solar Modules\*  
Manufacturer  
Inclination  
Orientation  
Installation Type  
Generator Surface

Module Area 7  
90 x REC260PE  
REC Solar  
15 °  
Southeast (146 °)  
Mounted - Roof  
148,5 m<sup>2</sup>

### Losses

Shading 0 %  
Remaining power after 25 Years 80 %

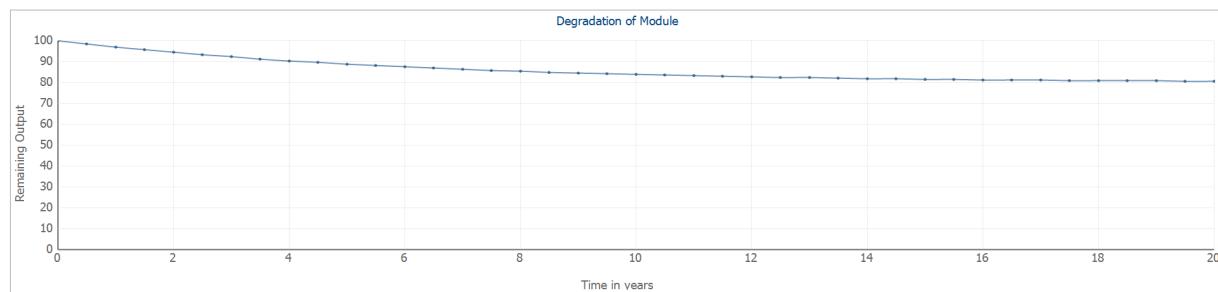


Figure: Degradation of Module of Module Area 7

### Inverter

1. Module Area  
Inverter 1\*  
Manufacturer  
Configuration

Module Area 1  
2 x RPI M20A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 2 x 24 | MPP 2: 1 x 23

2. Module Area  
Inverter 1\*  
Manufacturer  
Configuration

Module Area 2  
2 x SOLIVIA 12 EU T4 TL  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 1 x 24 | MPP 2: 1 x 23

3. Module Area  
Inverter 1\*  
Manufacturer  
Configuration

Module Area 3  
2 x RPI M8A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 1 x 17 | MPP 2: 1 x 16



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

## Lyngby Port

---

### 4. Module Area

Inverter 1\*  
Manufacturer  
Configuration

Module Area 4  
1 x RPI M20A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 2 x 18 | MPP 2: 2 x 18

### 5. Module Area

Inverter 1\*  
Manufacturer  
Configuration  
Inverter 2\*  
Manufacturer  
Configuration

Module Area 5  
1 x RPI M15A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 2 x 18 | MPP 2: 1 x 23  
1 x RPI M10A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 1 x 19 | MPP 2: 1 x 20

### 6. Module Area

Inverter 1\*  
Manufacturer  
Configuration  
Inverter 2\*  
Manufacturer  
Configuration

Module Area 6  
1 x RPI M15A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 2 x 18 | MPP 2: 1 x 23  
1 x RPI M10A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 1 x 19 | MPP 2: 1 x 20

### 7. Module Area

Inverter 1\*  
Manufacturer  
Configuration

Module Area 7  
1 x RPI M20A  
Delta Energy Systems  
MPP 1: 2 x 23 | MPP 2: 2 x 22

### AC Mains

Number of Phases	3
Mains Voltage (1-phase)	230 V
Displacement Power Factor ( $\cos \varphi$ )	+/- 1

### Cable

Total Loss	0 %
------------	-----

\* The guarantee provisions of the respective manufacturer apply

---



## Simulation results

### PV System

PV Generator Output	171,6 kWp
Spec. Annual Yield	966,18 kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	91,6 %
Annual Grid Feed-in	165.797 kWh/year
Annual Grid Feed-in incl. Degradation of Module	163.728 kWh/year
Stand-by Consumption	203 kWh/year
CO <sub>2</sub> Emissions avoided	99.356 kg / year

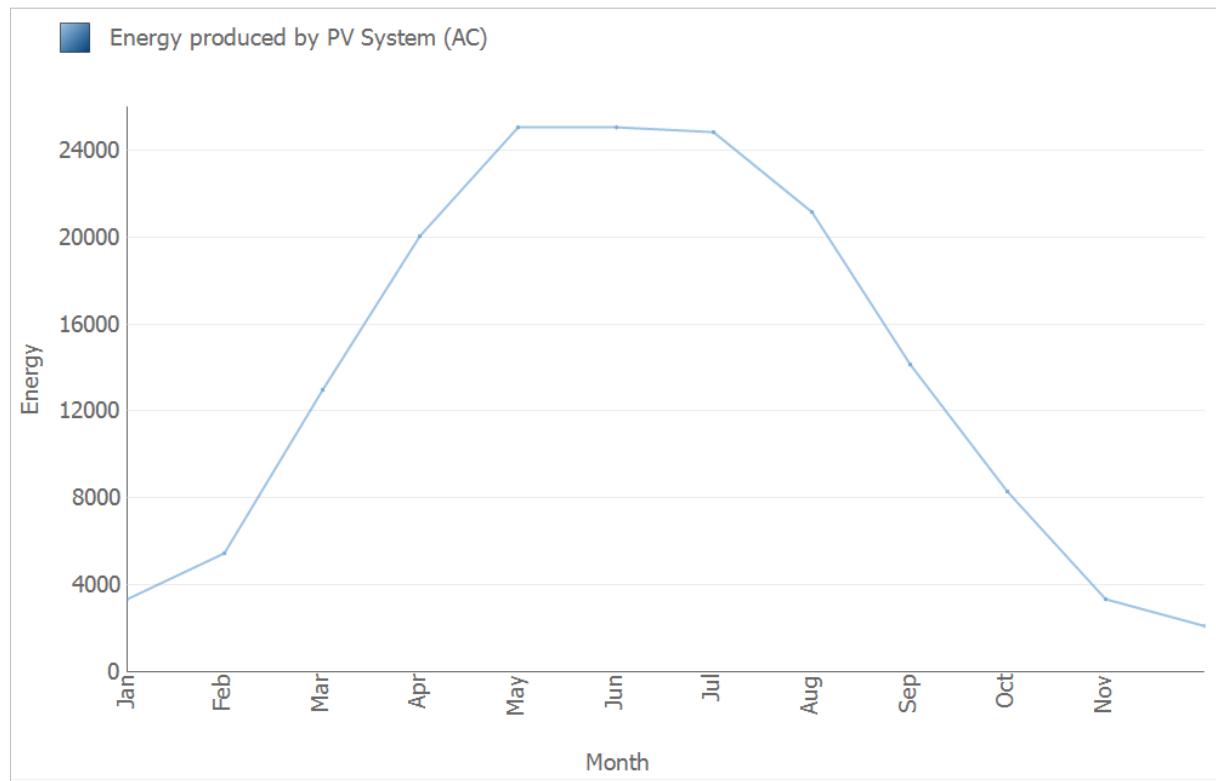


Figure: Production Forecast



### PV System Energy Balance

<b>Global radiation - horizontal</b>	<b>979,1 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Deviation from standard spectrum	-9,79 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Orientation and inclination of the module surface	81,76 kWh/m <sup>2</sup>	8,43 %
Shading	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Reflection on the Module Interface	-7,34 kWh/m <sup>2</sup>	-0,70 %
<b>Global Radiation at the Module</b>	<b>1.043,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.043,7 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 1089,01 m <sup>2</sup>	
	= 1.137.426,6 kWh	
<b>Global PV Radiation</b>	<b>1.137.426,6 kWh</b>	
Soiling	0,00 kWh	0,00 %
STC Conversion (Rated Efficiency of Module 15,82%)	-957.542,46 kWh	-84,18 %
<b>Rated PV Energy</b>	<b>179.884,1 kWh</b>	
Part Load	-1.929,63 kWh	-1,07 %
Temperature	-1.902,73 kWh	-1,07 %
Diodes	-880,26 kWh	-0,50 %
Mismatch (Manufacturer Information)	-3.503,43 kWh	-2,00 %
Mismatch (Configuration/Shading)	0,00 kWh	0,00 %
<b>PV Energy (DC) without inverter regulation</b>	<b>171.668,0 kWh</b>	
Regulation on account of the MPP Voltage Range	-0,01 kWh	0,00 %
Regulation on account of the max. DC Current	0,00 kWh	0,00 %
Regulation on account of the max. DC Power	0,00 kWh	0,00 %
Regulation on account of the max. AC Power/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
MPP Matching	-708,40 kWh	-0,41 %
<b>PV energy (DC)</b>	<b>170.959,6 kWh</b>	
<b>Energy at the Inverter Input</b>	<b>170.959,6 kWh</b>	
Input voltage deviates from rated voltage	-153,33 kWh	-0,09 %
DC/AC Conversion	-4.959,88 kWh	-2,90 %
Stand-by Consumption	-202,98 kWh	-0,12 %
Regulation of Radiation Peaks	-49,60 kWh	-0,03 %
Total Cable Losses	0,00 kWh	0,00 %
<b>Solar energy (AC) minus standby use</b>	<b>165.593,9 kWh</b>	
<b>Annual Grid Feed-in</b>	<b>165.796,8 kWh</b>	



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

Lyngby Port

**PV Module: REC260PE**

Manufacturer	REC Solar
Available	Yes

**Electrical Data**

Cell Type	Si polycrystalline
Only Transformer Inverters suitable	No
Number of Cells	60
Number of Bypass Diodes	3

**Mechanical Data**

Width	991 mm
Height	1665 mm
Depth	38 mm
Frame Width	38 mm
Weight	18 kg
Framed	No

**I/V Characteristics at STC**

MPP Voltage	30,7 V
MPP Current	8,5 A
Output	260 W
Open Circuit Voltage	37,8 V
Short-Circuit Current	9,01 A
Increase open circuit voltage before stabilisation	0 %

**I/V Part Load Characteristics**

Values source	Manufacturer/user-created
Irradiance	200 W/m <sup>2</sup>
Voltage in MPP at Part Load	31,3 V
Current in MPP at Part Load	1,64 A
Open Circuit Voltage (Part Load)	36 V
Short Circuit Current at Part Load	1,8 A

**Further**

Voltage Coefficient	-102,6 mV/K
Electricity Coefficient	2,16 mA/K
Output Coefficient	-0,4 %/K
Incident Angle Modifier	99 %
Maximum System Voltage	1000 V
Spec. Heat Capacity	920 J/(kg*K)
Absorption Coefficient	70 %
Emissions Coefficient	85 %



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

Lyngby Port

### Inverter: RPI M20A

Manufacturer	Delta Energy Systems
Available	Yes

### Electrical Data

DC Power Rating	20 kW
AC Power Rating	20 kW
Max. DC Power	22 kW
Max. AC Power	21 kW
Stand-by Consumption	2 W
Night Consumption	2 W
Feed-in from	40 W
Max. Input Current	44 A
Max. Input Voltage	1000 V
Nom. DC Voltage	635 V
Number of Feed-in Phases	3
Number of DC Inlets	4
With Transformer	No
Change in Efficiency when Input Voltage deviates from Rated Voltage	0,1 %/100V

### MPP Tracker

Output Range < 20% of Power Rating	98,4 %
Output Range > 20% of Power Rating	99,7 %
No. of MPP Trackers	2
Max. Input Current per MPP Tracker	22 A
Max. recommended Input Power per MPP Tracker	14 kW
Min. MPP Voltage	250 V
Max. MPP Voltage	820 V



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

Lyngby Port

**Inverter: SOLIVIA 12 EU T4 TL**

Manufacturer	Delta Energy Systems
Available	Yes

**Electrical Data**

DC Power Rating	12,6 kW
AC Power Rating	12 kW
Max. DC Power	13 kW
Max. AC Power	12,6 kW
Stand-by Consumption	40 W
Night Consumption	2 W
Feed-in from	20 W
Max. Input Current	30 A
Max. Input Voltage	1000 V
Nom. DC Voltage	635 V
Number of Feed-in Phases	3
Number of DC Inlets	4
With Transformer	No
Change in Efficiency when Input Voltage deviates from Rated Voltage	0,1 %/100V

**MPP Tracker**

Output Range < 20% of Power Rating	99 %
Output Range > 20% of Power Rating	99,8 %
No. of MPP Trackers	2
Max. Input Current per MPP Tracker	20 A
Max. recommended Input Power per MPP Tracker	10,45 kW
Min. MPP Voltage	420 V
Max. MPP Voltage	850 V



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

Lyngby Port

**Inverter: RPI M8A**

Manufacturer	Delta Energy Systems
Available	Yes

**Electrical Data**

DC Power Rating	8 kW
AC Power Rating	8 kW
Max. DC Power	8,8 kW
Max. AC Power	8,4 kW
Stand-by Consumption	2 W
Night Consumption	2 W
Feed-in from	40 W
Max. Input Current	20 A
Max. Input Voltage	1000 V
Nom. DC Voltage	600 V
Number of Feed-in Phases	3
Number of DC Inlets	2
With Transformer	No
Change in Efficiency when Input Voltage deviates from Rated Voltage	0,3 %/100V

**MPP Tracker**

Output Range < 20% of Power Rating	99,7 %
Output Range > 20% of Power Rating	99,8 %
No. of MPP Trackers	2
Max. Input Current per MPP Tracker	10 A
Max. recommended Input Power per MPP Tracker	5,65 kW
Min. MPP Voltage	250 V
Max. MPP Voltage	800 V



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

Lyngby Port

### Inverter: RPI M15A

Manufacturer	Delta Energy Systems
Available	Yes

### Electrical Data

DC Power Rating	15 kW
AC Power Rating	15 kW
Max. DC Power	16,5 kW
Max. AC Power	15,75 kW
Stand-by Consumption	2 W
Night Consumption	2 W
Feed-in from	40 W
Max. Input Current	44 A
Max. Input Voltage	1000 V
Nom. DC Voltage	635 V
Number of Feed-in Phases	3
Number of DC Inlets	4
With Transformer	No
Change in Efficiency when Input Voltage deviates from Rated Voltage	0,1 %/100V

### MPP Tracker

Output Range < 20% of Power Rating	98,4 %
Output Range > 20% of Power Rating	99,7 %
No. of MPP Trackers	2
Max. Input Current per MPP Tracker	22 A
Max. recommended Input Power per MPP Tracker	10,4 kW
Min. MPP Voltage	250 V
Max. MPP Voltage	820 V



GAIA SOLAR

Project Number: Overslag  
Date of Offer: 21-04-2015

Project Designer: Henrik Hansen  
Company: Gaia Solar A/S

Lyngby Port

**Inverter: RPI M10A**

Manufacturer	Delta Energy Systems
Available	Yes

**Electrical Data**

DC Power Rating	10 kW
AC Power Rating	10 kW
Max. DC Power	11 kW
Max. AC Power	10,5 kW
Stand-by Consumption	2 W
Night Consumption	2 W
Feed-in from	40 W
Max. Input Current	25 A
Max. Input Voltage	1000 V
Nom. DC Voltage	600 V
Number of Feed-in Phases	3
Number of DC Inlets	3
With Transformer	No
Change in Efficiency when Input Voltage deviates from Rated Voltage	0,25 %/100V

**MPP Tracker**

Output Range < 20% of Power Rating	99,8 %
Output Range > 20% of Power Rating	99,8 %
No. of MPP Trackers	2

**MPP Tracker 1**

Max. Input Current per MPP Tracker	15 A
Max. recommended Input Power per MPP Tracker	7 kW
Min. MPP Voltage	250 V
Max. MPP Voltage	800 V

**MPP Tracker 2**

Max. Input Current per MPP Tracker	10 A
Max. recommended Input Power per MPP Tracker	5,4 kW
Min. MPP Voltage	250 V
Max. MPP Voltage	800 V

# 2.05 New windows DATABLAD - ENERGIFORHOLD

**VELFAC®**

Projektnr.	Projektnavn	Vor ref.	Side	Dato
159122-0101	Lyngby Port	MKS_FAC	1	03.06.15

Pos.	Alt	Type	Mængde			Vindue				
			Antal	Aw	A	Uw*	Ff*	gg*	LT*	Ew***
3		type 1	887	1.20	1064.40	0.88	0.81	0.51	0.71	1.6
6		Type2	7	0.64	4.48	1.00	0.74	0.51	0.71	-16.2
9		Type 3	25	0.33	8.19	1.07	0.71	0.51	0.71	-25.6
12		Type 4	22	3.96	87.12	0.79	0.89	0.48	0.69	12.5
15		Type 5	73	1.80	131.40	0.83	0.84	0.51	0.71	9.1
18		Type 6	8	0.60	4.80	1.03	0.73	0.51	0.71	-20.0
21		Type7	12	2.60	31.20	0.86	0.85	0.48	0.69	2.4
Total:			1034		1331.59	0.87	**			

#### Energimærkning for VELFAC 200 Energy

Eref 8 kWh/m<sup>2</sup> = Energiklasse A

Se energimærkningscertifikat med reg. nr. 510-15 på [www.energivinduer.dk](http://www.energivinduer.dk)

Referencevindue: 1230 x 1480 oplukkelig med standardrudeopbygning  
for de enkelte systemer

Tomme felter kan skyldes, at værdien for det valgte produkt ikke eksisterer, eller ikke kan beregnes.

U værdien er beregnet i overensstemmelse med EN ISO 10077-1 og EN ISO 10077-2

De oplyste U-værdier er gældende for elementer uden ventil.

\* Værdier der skal anvendes i program til beregning af energiramme.

Aw Areal vindue/element.

Ff Glasandel = areal rude/areal vindue

\*\* Arealmægtet U-værdi.

\*\*\* Ew = Aw værdi

Alt Eventuelle alternativer til positionen over.

OBS Hvis de oplyste værdier ikke modsvarer byggeriets krav, kontakt da VELFAC og spørg om alternative løsningsmuligheder.

Variationer i glasbelægninger hos forskellige leverandører kan betyde marginale afvigelser fra de i ordrebekræftelsen oplyste U-, g- og LT-værdier.

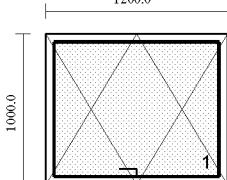
Projektnr.	Projektnavn	Vor ref.	Side	Dato
159122-0101	Lyngby Port	MKS_FAC	1	03.06.15

**FORBEHOLD**

- Tilbud er givet på Velfac 200Energy, 3 lags glas
- Tilbud er givet udfra tegn/mail
- Bemærk at type 3 er tilbuddt større end det forespurgte, grundet minimumsmål, skal ved evt ordre afklares med produktion
- Bemærk type 1 og type 6, er tilbuddt som vendevindue og ikke som det forespurgte sidestyret. En evt karmopdeling er nødvendig hvis sidestyret funktion ønskes idet det ellers overskrider max/min mål
- Datablad med energiforhold er vedlagt
- Sikkerhedsglas er ikke indeholdt i tilbuddet
- Standardfarver:  
Prisen er gældende for VELFAC standardfarver  
Modern (glans 77) RAL 9010, 7035, 7011, 7016, 9005  
Nostalgic (glans 30) RAL 9010, 7037, 6009, 8016, 3009  
Invendig (glans 25) RAL 9010  
Øvrige RAL-farver, Granite eller Metallic mod et tillæg.
- VELFAC tager ikke ansvaret for statik, men står til rådighed for rådgivning

**TILLÆG**

- Tillæg for friskluftventiler kr. 145,00 stk.
- Tillæg for brandredningsprost kr. 450,00 stk.
- Tillæg for PN-sikring kr. 105,00 stk.

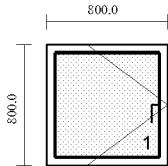
type 1	887 Stk	a DKK 2168.68	DKK 1923619.16
Pos.: 3 Vare: GNS592			
 <p>Elementmål (BxH): 1200 x 1000 mm      K1, elementdybde 148 mm heraf 114 mm karm      Rammeprofil: 48 mm ramme, energi      Farve, træ: 9010 RAL 9010      Farve, alu: FARVE IKKE VALGT!!      Glasliste: Hvid, RAL 9010</p> <p>Ramme 1: Type 229i vendevindue      Rammemål (BxH): 1200 x 1000 mm      Lukkebeslag: Paskvigelgreb      Glas/fylding: ENERGY/CLEAR/ENERGY      4-18-4-18-4 WE GREY W. ARGON</p>			

**Alle opstalter er set udefra**

Projektnr.	Projektnavn	Vor ref.	Side	Dato
159122-0101	Lyngby Port	MKS_FAC	2	03.06.15

U=0.53 g=0.51 LT=0.71  
EN673/EN410  
Sikringsbeslag: børnesikring  
Elementvægt: 52.7 kg

Type 2 7 Stk a DKK 1232.50 DKK 8627.50  
Pos.: 6 Vare: GNT040



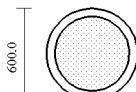
**VELFAC 200 energy**

Elementmål (BxH): 800 x 800 mm  
K1, elementdybde 148 mm heraf 114 mm karm  
Rammeprofil: 48 mm ramme, energi  
Farve, træ: 9010 RAL 9010  
Farve, alu: FARVE IKKE VALGT!!  
Glasliste: Hvid, RAL 9010

Ramme 1: Type 207i sidestyret venstre  
Rammemål (BxH): 800 x 800 mm  
Lukkebeslag: Paskvilegreb  
Glas/fylding: ENERGY/CLEAR/ENERGY  
4-18-4-18-4 WE GREY W. ARGON  
U=0.53 g=0.51 LT=0.71  
EN673/EN410  
Elementvægt: 31.4 kg

Type 3 25 Stk a DKK 5439.39 DKK 135984.75

Pos.: 9 Vare: GNT063



**VELFAC 200 energy**

K200, elementdybde 148 mm heraf 114 mm karm  
Rammeprofil: 48 mm ramme, energi  
B1-mål: 600 mm  
H1-mål: 600 mm  
Farve, træ: 9010 RAL 9010  
Farve, alu: FARVE IKKE VALGT!!  
Glas/fylding: ENERGY/CLEAR/ENERGY  
4-18-4-18-4 WE GREY W. ARGON  
U=0.53 g=0.51 LT=0.71  
EN673/EN410  
Glasliste: Hvid, RAL 9010

Ramme 1: Type 210i fast  
Rammemål (BxH): 600 x 600 mm  
Elementvægt: 15.6 kg

Alle opstalter er set udefra



Projektnr.	Projektnavn	Vor ref.	Side	Dato
159122-0101	Lyngby Port	MKS_FAC	4	03.06.15

Type 6 Pos.: 18	Vare: GNT737	8 Stk	a DKK 1292.00	DKK 10336.00
<b>VELFAC 200 energy</b>				
Elementmål (BxH): 1000 x 600 mm				
K1, elementdybde 148 mm heraf 114 mm karm				
Rammeprofil: 48 mm ramme, energi				
Farve, træ: 9010 RAL 9010				
Farve, alu: FARVE IKKE VALGT!!				
Glasliste: Hvid, RAL 9010				
Ramme 1: Type 229i vendevindue				
Rammemål (BxH): 1000 x 600 mm				
Lukkebeslag: Paskvilegreb				
Glas/fylding: ENERGY/CLEAR/ENERGY				
4-18-4-18-4 WE GREY W. ARGON				
U=0.53 g=0.51 LT=0.71				
EN673/EN410				
Sikringsbeslag: børnesikring				
Elementvægt: 30.2 kg				
Type 7 Pos.: 21	Vare: GNT760	12 Stk	a DKK 3194.69	DKK 38336.28
<b>VELFAC 200 energy</b>				
Elementmål (BxH): 1000 x 2600 mm				
K1, elementdybde 148 mm heraf 114 mm karm				
Rammeprofil: 48 mm ramme, energi				
Farve, træ: 9010 RAL 9010				
Farve, alu: FARVE IKKE VALGT!!				
Glasliste: Hvid, RAL 9010				
Ramme 1: Type 210i fast				
Rammemål (BxH): 1000 x 2600 mm				
Glas/fylding: ENERGY/CLEAR/ENERGY				
6-16-6-14-6 WE GREY W. ARGON				
U=0.6 g=0.48 LT=0.69				
EN673/EN410				
Elementvægt: 144.4 kg				

Alle opstalter er set udefra

Projektnr.	Projektnavn	Vor ref.	Side	Dato
159122-0101	Lyngby Port	MKS_FAC	5	03.06.15

-----  
Ordren omfatter 4683 omløbende meter karm,  
heraf 1227 meter bundkarm.

VELFAC A/S anbefaler en to-trinsfuge. Vi  
henviser til "Facadefugger" Udformning og  
materialer / SBI- henvisning 177 samt VELFAC  
Montagevejledning for mere information om egnede  
fugemetoder.

Til montage med fugebånd anbefaler vi  
kvalitetsfugebånd fra ISO-Chemie, tlf. 9734 6515

-----

Alle VELFAC produkter er FSC®-certificeret, med undtagelse af pladedøre,  
VELFAC IN, tilbehør og elementer med fyldinger. FSC-mix 70 %. RA-COC-005983

Total beløb excl. moms	DKK 2387462.66
Moms 25.0%	<u>DKK 596865.67</u>
Total beløb	<u>DKK 2984328.33</u>

Det skulle glæde os, om De kan gøre brug af vort  
tilbud. Ønsker De yderligere oplysninger, er De  
velkommen til at kontakte os.

Med venlig hilsen

VELFAC A/S

Alle opstalter er set udefra