



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energi\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	13192 kWh	2,0 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	36440 kWh	5,4 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	53250 kWh	7,9 kWh/m ²
3a Vifter	71625 kWh	10,7 kWh/m ²
3b Pumper	4382 kWh	0,7 kWh/m ²
4 Belysning	114105 kWh	17,0 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	193098 kWh	28,8 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	54796 kWh	8,2 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	540887 kWh	80,6 kWh/m ²

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	383210 kWh	57,1 kWh/m ²
1b El. Varmepumpe	57455 kWh	8,6 kWh/m ²
1c El. solenergi	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	35073 kWh	5,2 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-6	475738 kWh	70,9 kWh/m ²



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energi\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Årlige utslipp av CO2		
Energivare	Utslipp	Spesifikt utslipp
1a Direkte el.	136040 kg	20,3 kg/m ²
1b El. Varmepumpe	20397 kg	3,0 kg/m ²
1c El. solenergi	0 kg	0,0 kg/m ²
2 Olje	0 kg	0,0 kg/m ²
3 Gass	0 kg	0,0 kg/m ²
4 Fjernvarme	7400 kg	1,1 kg/m ²
5 Biobrensel	0 kg	0,0 kg/m ²
Annen energikilde	0 kg	0,0 kg/m ²
Totalt utslipp, sum 1-6	163837 kg	24,4 kg/m ²

Kostnad kjøpt energi		
Energivare	Energikostnad	Spesifikk energikostnad
1a Direkte el.	306568 kr	45,7 kr/m ²
1b El. Varmepumpe	45964 kr	6,8 kr/m ²
1c El. solenergi	0 kr	0,0 kr/m ²
2 Olje	0 kr	0,0 kr/m ²
3 Gass	0 kr	0,0 kr/m ²
4 Fjernvarme	26305 kr	3,9 kr/m ²
5 Biobrensel	0 kr	0,0 kr/m ²
Annen energikilde	0 kr	0,0 kr/m ²
Årlige energikostnader, sum 1-6	378837 kr	56,4 kr/m ²



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

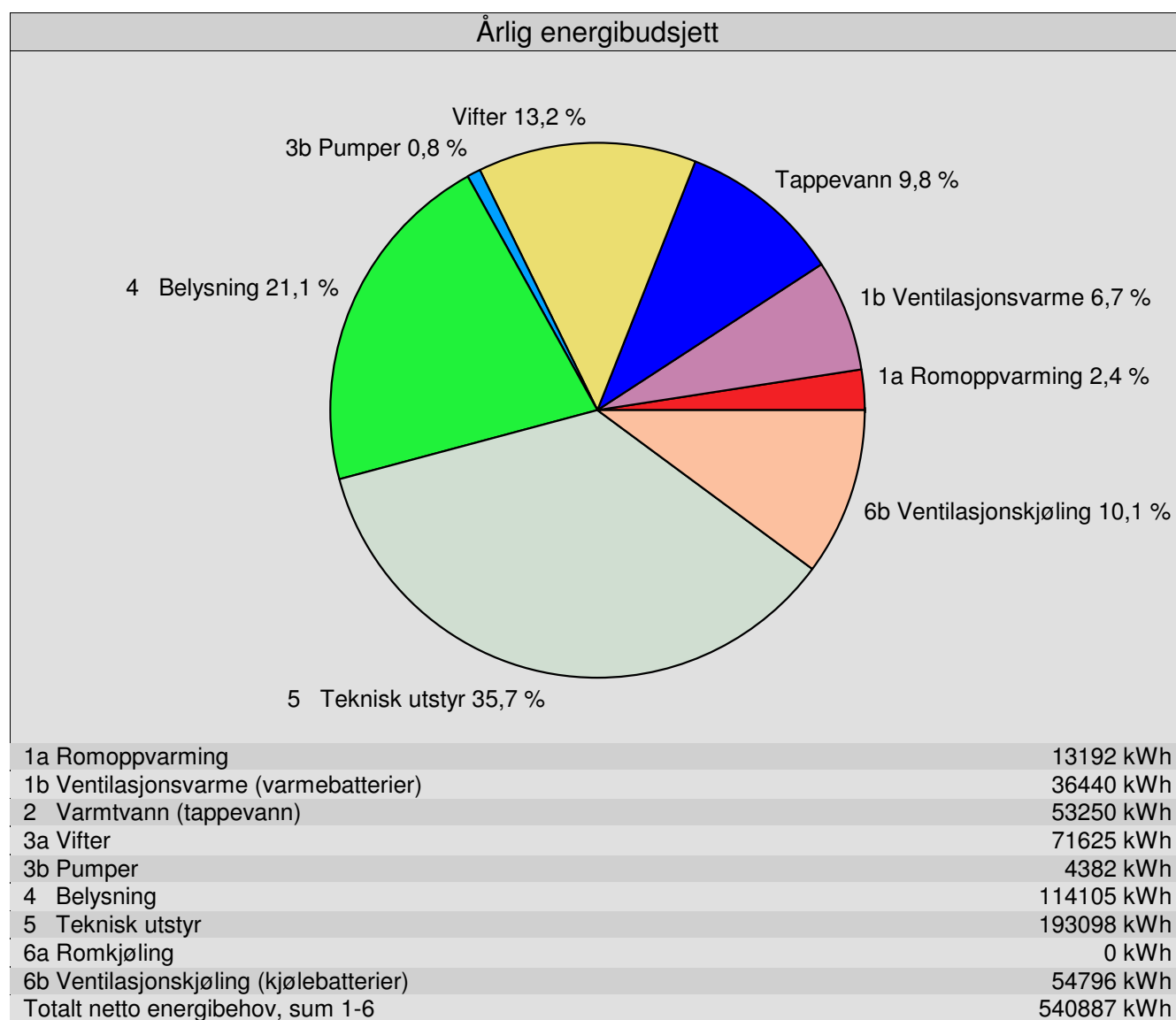
Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energ\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner





SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

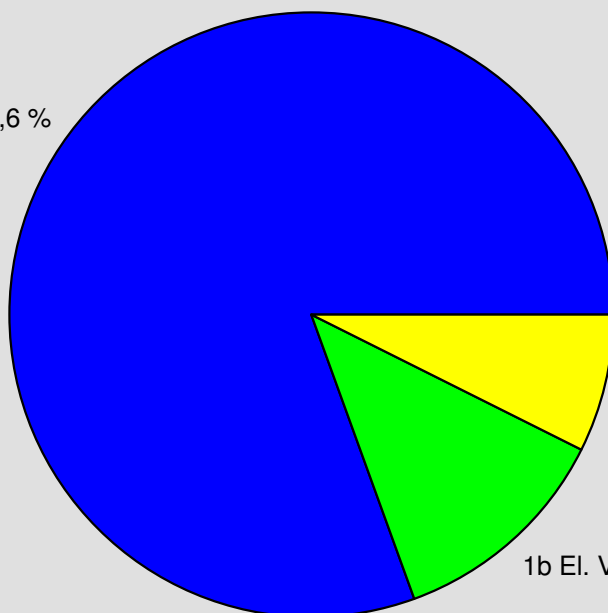
Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energi\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Levert energi til bygningen (beregnet)

1a Direkte el. 80,6 %



4 Fjernvarme 7,4 %

1b El. Varmepumpe 12,1 %

1a Direkte el.	383210 kWh
1b El. Varmepumpe	57455 kWh
1c El. solenergi	0 kWh
2 Olje	0 kWh
3 Gass	0 kWh
4 Fjernvarme	35073 kWh
5 Biobrensel	0 kWh
Annen energikilde	0 kWh
Totalt levert energi, sum 1-6	475738 kWh



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

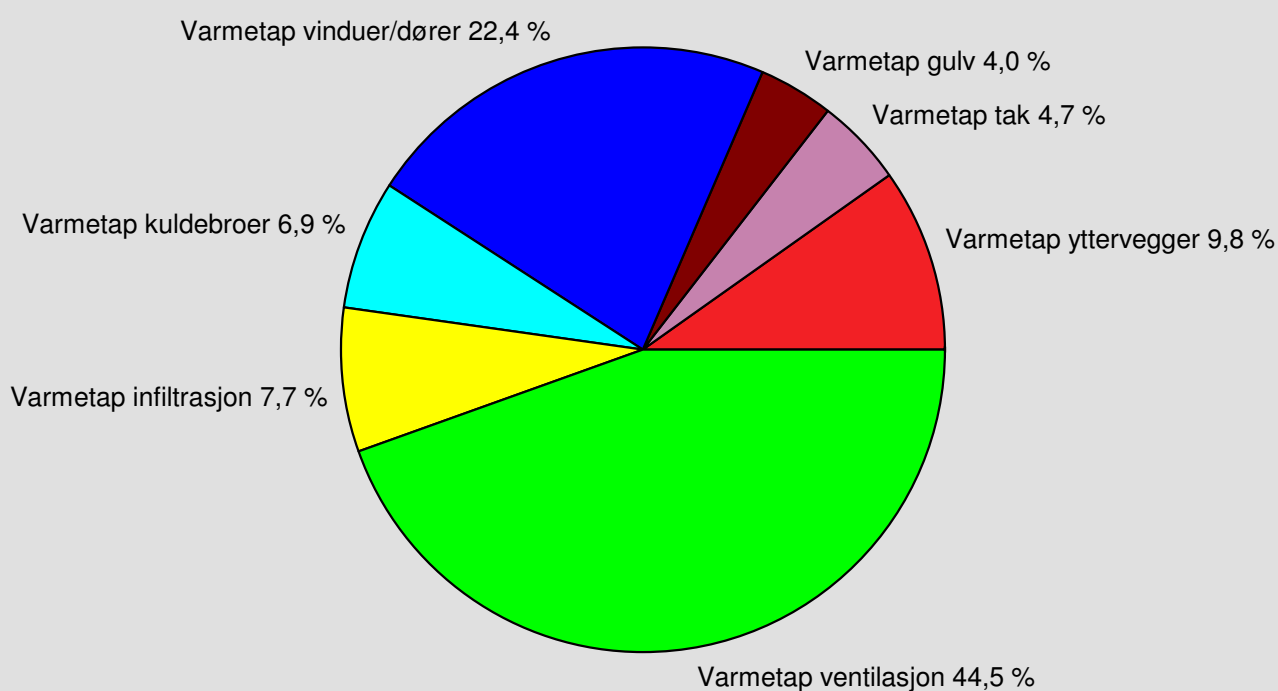
Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energ\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Varmetapsbudsjett (varmetapstall)



Varmetapstall yttervegger	0,04 W/m²K
Varmetapstall tak	0,02 W/m²K
Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri	0,02 W/m²K
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,10 W/m²K
Varmetapstall kuldebroer	0,03 W/m²K
Varmetapstall infiltrasjon	0,03 W/m²K
Varmetapstall ventilasjon	0,19 W/m²K
Totalt varmetapstall	0,43 W/m²K



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

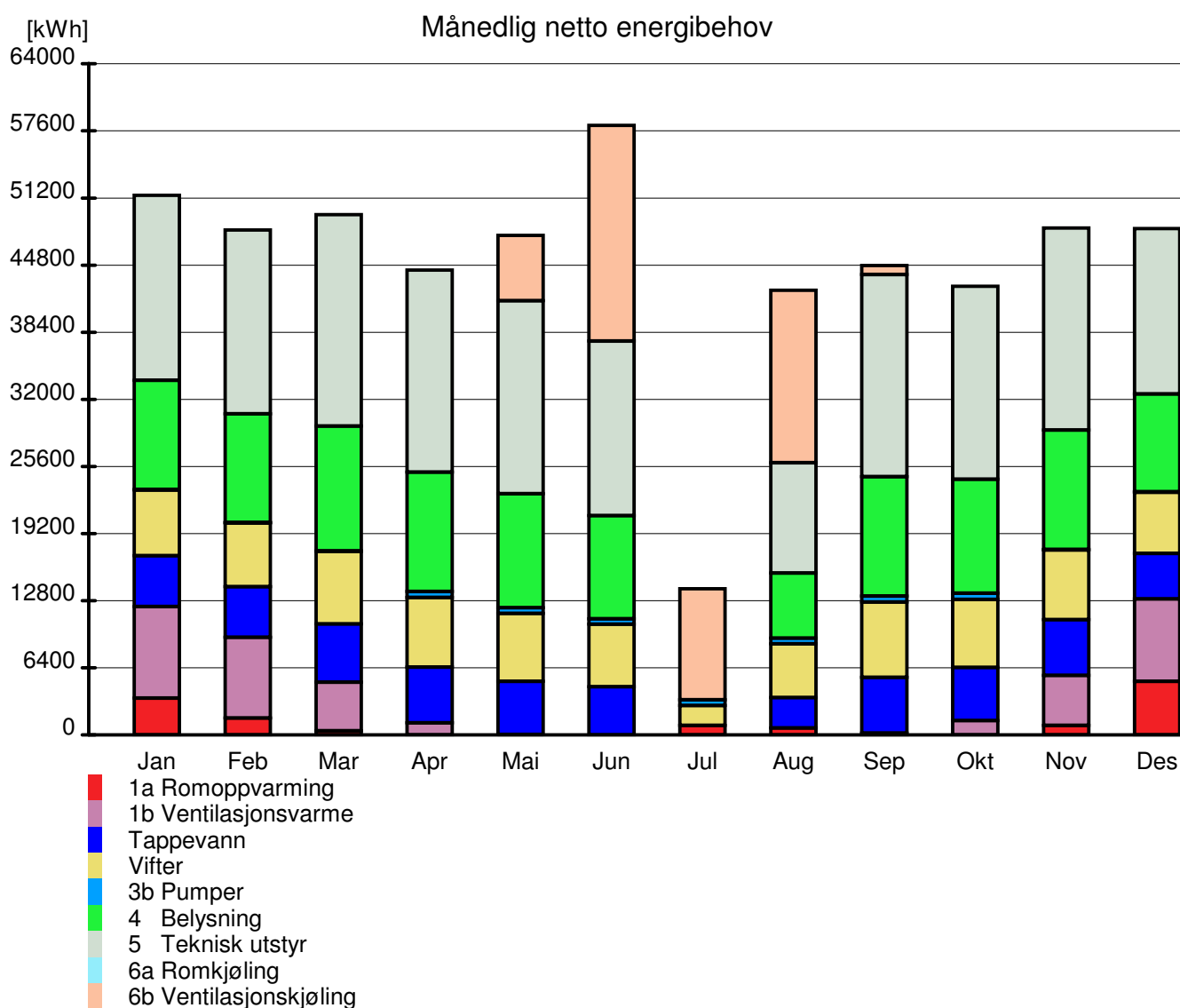
Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energi\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner





SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

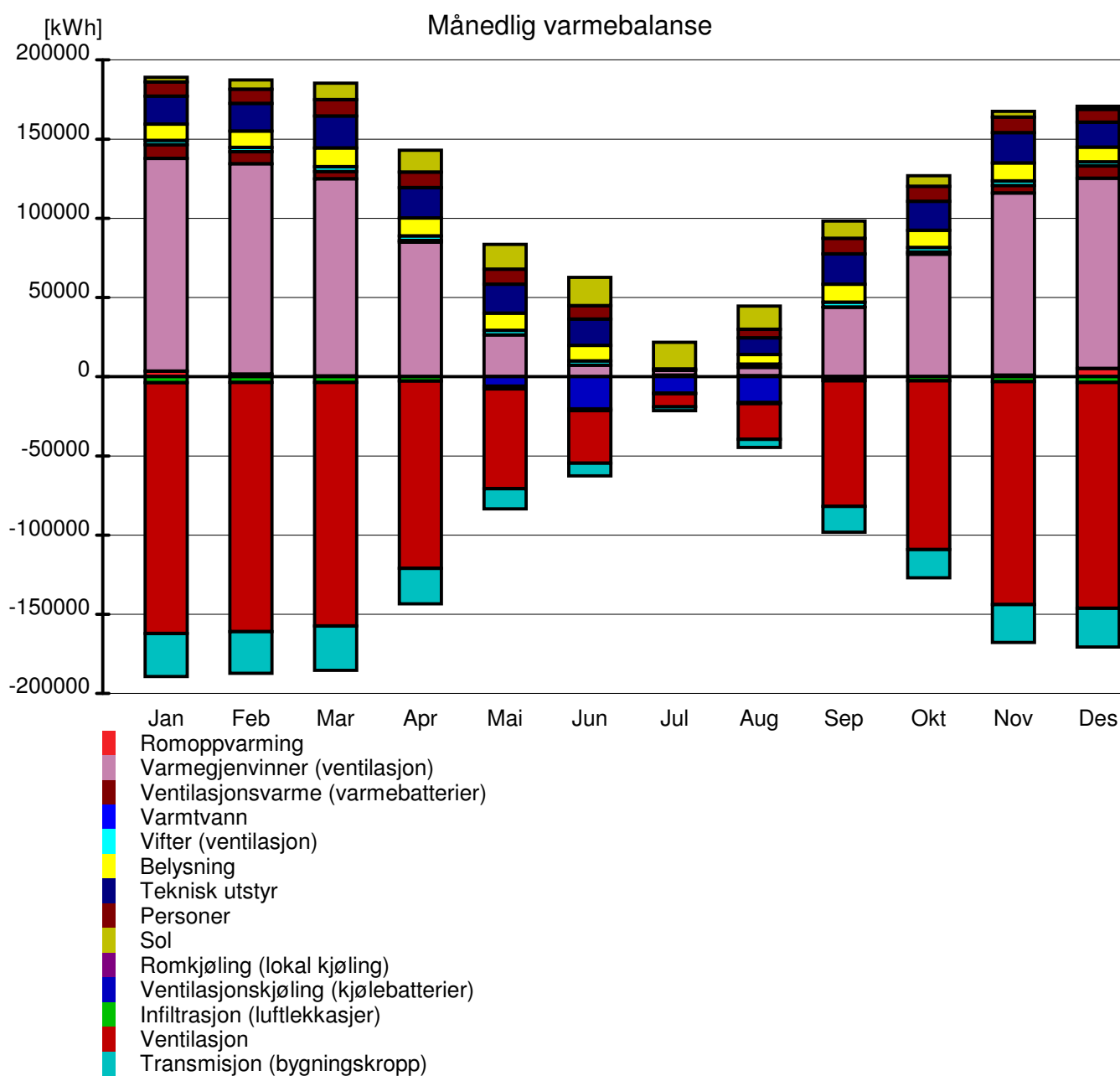
Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energ\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner





SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energi\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Månedlige temperaturdata (lufttemperatur)					
Måned	Midlere ute	Maks. ute	Min. ute	Maks. sone	Min. sone
Jan	-3,7 °C	10,7 °C	-22,0 °C	25,3 °C (Kantine)	5,0 °C (Ventilasjonsrom)
Feb	-4,8 °C	10,2 °C	-24,7 °C	25,7 °C (Kantine)	13,4 °C (Ventilasjonsrom)
Mar	-0,5 °C	14,1 °C	-17,7 °C	27,1 °C (Kantine)	15,6 °C (Ventilasjonsrom)
Apr	4,8 °C	19,0 °C	-7,6 °C	28,7 °C (Kantine)	19,3 °C (Skolen 1,-5, etg.)
Mai	11,7 °C	26,4 °C	-1,0 °C	28,2 °C (Kantine)	19,0 °C (Skolen 1,-5, etg.)
Jun	16,5 °C	30,8 °C	3,5 °C	29,1 °C (Kantine)	19,2 °C (Skolen 1,-5, etg.)
Jul	17,5 °C	29,8 °C	8,0 °C	24,8 °C (Ventilasjonsrom)	19,0 °C (Skolen 1,-5, etg.)
Aug	16,9 °C	32,6 °C	5,2 °C	28,1 °C (Kantine)	17,3 °C (Skolen 1,-5, etg.)
Sep	11,5 °C	24,2 °C	-1,2 °C	29,0 °C (Kantine)	17,2 °C (Skolen 1,-5, etg.)
Okt	6,4 °C	19,6 °C	-6,8 °C	28,5 °C (Kantine)	18,7 °C (Ventilasjonsrom)
Nov	0,5 °C	12,9 °C	-14,7 °C	26,7 °C (Kantine)	15,0 °C (Ventilasjonsrom)
Des	-2,5 °C	11,2 °C	-20,9 °C	25,9 °C (Kantine)	14,4 °C (Ventilasjonsrom)



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

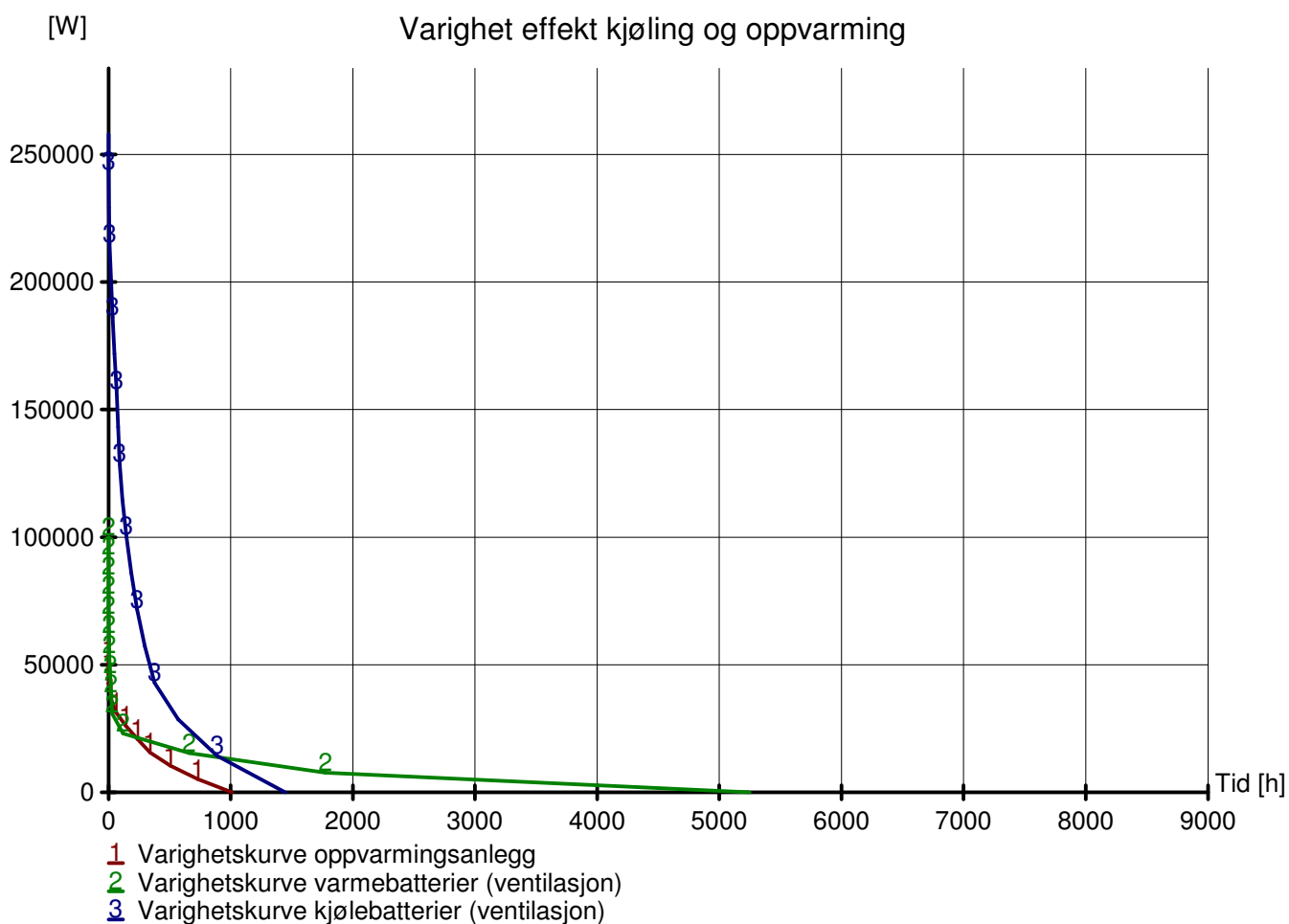
Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energ\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner





SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energ\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Dekningsgrad effekt/energi oppvarming	
Effekt (dekning)	Dekningsgrad energibruk
67 kW (90 %)	100 %
59 kW (80 %)	100 %
52 kW (70 %)	99 %
44 kW (60 %)	98 %
37 kW (50 %)	95 %
30 kW (40 %)	90 %
22 kW (30 %)	82 %
15 kW (20 %)	71 %
7 kW (10 %)	50 %

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	2381	<dokumentasjonstekst>
Areal tak [m ²]:	1373	<dokumentasjonstekst>
Areal gulv [m ²]:	1319	<dokumentasjonstekst>
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	822	<dokumentasjonstekst>
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	6713	<dokumentasjonstekst>
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	22120	<dokumentasjonstekst>
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,12	<dokumentasjonstekst>
U-verdi tak [W/m ² K]	0,10	<dokumentasjonstekst>
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,09	<dokumentasjonstekst>
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	0,79	<dokumentasjonstekst>
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	12,2	<dokumentasjonstekst>
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,03	<dokumentasjonstekst>
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	55	<dokumentasjonstekst>
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	0,44	<dokumentasjonstekst>
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	84	<dokumentasjonstekst>



Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energ\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	84,2	<dokumentasjonstekst>
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m³/s]:	1,50	<dokumentasjonstekst>
Luftmengde i driftstiden [m³/hm²]	9,0	<dokumentasjonstekst>
Luftmengde utenfor driftstiden [m³/hm²]	2,0	<dokumentasjonstekst>
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	1,48	<dokumentasjonstekst>
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m²]:	36	<dokumentasjonstekst>
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	18,9	<dokumentasjonstekst>
Systemeffektfaktor kjøling:	2,40	<dokumentasjonstekst>
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	0,0	<dokumentasjonstekst>
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m²]:	40	<dokumentasjonstekst>
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,22	<dokumentasjonstekst>
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	<dokumentasjonstekst>
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,22	<dokumentasjonstekst>
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,22	<dokumentasjonstekst>
Driftstid oppvarming (timer)	11,0	<dokumentasjonstekst>

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	0,0	<dokumentasjonstekst>
Driftstid ventilasjon (timer)	10,4	<dokumentasjonstekst>
Driftstid belysning (timer)	11,4	<dokumentasjonstekst>
Driftstid utstyr (timer)	11,9	<dokumentasjonstekst>
Oppholdstid personer (timer)	11,3	<dokumentasjonstekst>
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m²]	6,80	<dokumentasjonstekst>
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m²]	6,80	<dokumentasjonstekst>
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m²]	11,00	<dokumentasjonstekst>
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m²]	11,00	<dokumentasjonstekst>
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m²]	1,50	<dokumentasjonstekst>
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m²]	0,00	<dokumentasjonstekst>
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m²]	5,63	<dokumentasjonstekst>
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,17	<dokumentasjonstekst>
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	<dokumentasjonstekst>
Solskjermingsfaktor horisont/bygningsutspring:	0,91	<dokumentasjonstekst>



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energi\2098-Simien-3031-kat-høgskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Inndata bygning	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Universitets- og høgskolebygg
Simuleringsansvarlig	Dag K. Amundsen
Kommentar	

Inndata klima	
Beskrivelse	Verdi
Klimasted	Oslo
Breddegrad	59° 55'
Lengdegrad	10° 45'
Tidssone	GMT + 1
Årsmiddeltemperatur	6,3 °C
Midlere solstråling horisontal flate	110 W/m ²
Midlere vindhastighet	2,2 m/s



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energi\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Inndata energiforsyning	
Beskrivelse	Verdi
1a Direkte el.	Systemvirkningsgrad: 0,90 Kjølefaktor: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 355 g/kWh Andel romoppvarming: 0,0% Andel oppv, tappevann: 0,0% Andel varmebatteri: 0,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 100,0 % Andel el, spesifikt: 100,0 %
4 Fjernvarme	Systemvirkningsgrad: 0,88 Kjølefaktor: 2,50 Energipris: 0,75 kr/kWh CO2-utslipp: 211 g/kWh Andel romoppvarming: 30,0% Andel oppv, tappevann: 30,0% Andel varmebatteri: 30,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %
1b El. Varmepumpe	Systemvirkningsgrad: 2,08 Kjølefaktor: 2,40 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 355 g/kWh Andel romoppvarming: 70,0% Andel oppv, tappevann: 70,0% Andel varmebatteri: 70,0 % Andel kjølebatteri: 100,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %



SIMIEN

Resultater årssimulering

Simuleringsnavn: Årssimulering

Tid/dato simulering: 16:10 23/2-2012

Programversjon: 5.009

Brukernavn: Flerbruker

Firma: Rambøll Norge AS

Inndatafil: L:\1110733\7-PROD\Energ\2098-Simien-3031-kat-høyskole-101014.smi

Prosjekt: NSB-skolen

Sone: Alle soner

Inndata ekspertverdier	
Beskrivelse	Verdi
Konvektiv andel varmetilskudd belysning	0,30
Konvektiv andel varmetilsk. teknisk utstyr	0,50
Konvektiv andel varmetilskudd personer	0,50
Konvektiv andel varmetilskudd sol	0,50
Konvektiv varmoverføringskoeff. vegger	2,50
Konvektiv varmoverføringskoeff. himling	2,00
Konvektiv varmoverføringskoeff. gulv	3,00
Bypassfaktor kjølebatteri	0,25
Innv. varmemotstand på vinduruter	0,13
Midlere lufthastighet romluft	0,15
Turbulensintensitet romluft	25,00
Avstand fra vindu	0,60
Termisk konduktivitet akk. sjikt [W/m²K]:	20,00