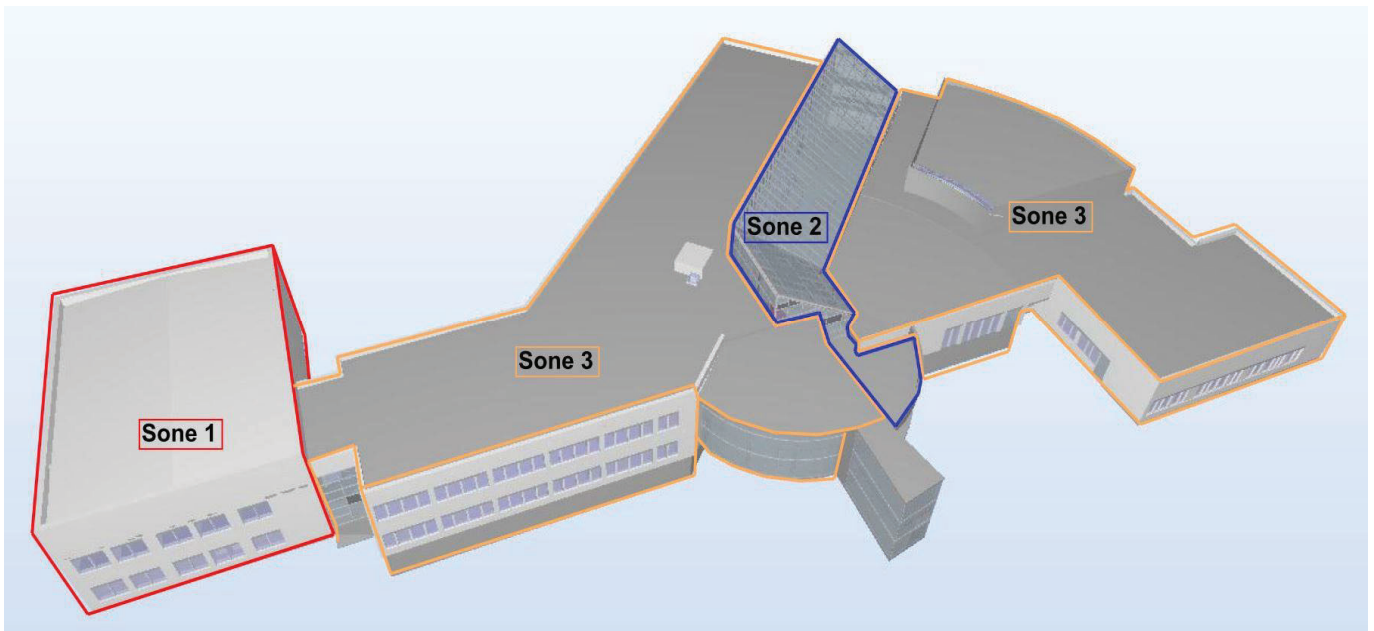


Figur 3 - Viser omfang av prosjektet Bygg B og fordeling i energisoner.



### 3.3 Inndata

#### 3.3.1 U-verdier og tekniske data

Bygget er opprinnelig fra 1991 (ref. VVS-tegninger) med tilbygg fra 2004 (mot biblioteket fasade Sørøst). Det er ikke foretatt utbedringer med tanke på etterisolering av bygningskroppen eller utskiftning av vinduer/dører siden byggeår. Så TEK 1987 og TEK 97 er lagt i grunn i beregninger.

Tabellen nedenfor viser hvilke U-verdier som er benyttet for bygget. U-verdier for golv og vegger mot grunnen er oppgitt med ekvivalente verdier som inkluderer varmetap i grunnen beregnet med SIMIEN.

I tillegg til de aktuelle U-verdier er bygningens lekkasjetall og virkningsgrad på varmegjenvinner viktige faktorer. Energirapport fra GK av 14.03.2017 samt deres Simien-fil er benyttet som utgangspunkt for de forskjellige tekniske anlegg og driftstider.

Egenskaper til de tekniske anleggene er også hentet fra VVS kapitlet

Tabell 1 Minimumskrav TEK 1987:  $T > 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

U-verdi yttervegg	U-verdi tak	U-verdi golv på grunn og mot det fri	U-verdi vindu og dør, inkludert karm/ramme	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell
[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[luftveksling pr. time]
≤ 0,30	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 2,4	-

Tabell 2 Minimumskrav TEK 1997:  $T > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

U-verdi yttervegg	U-verdi tak	U-verdi golv på grunn og mot det fri	U-verdi vindu og dør, inkludert karm/ramme	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell

[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[luftveksling pr. time]
≤ 0,22	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 1,6	-

### 3.3.2 Energiforsyning

Bygget forsynes med fjernvarme for romoppvarming (radiatorvarme), varmt tappevann og ventilasjonsbatteri.

### 3.3.3 Målt energiforbruk

Det har vært utfordringer for oppdragsgiver å innhente forbruk for tre siste år, siden systemet deres 3R bygg som registrerer dette ikke er tilgjengelig lenger. Vi har fått oppgitt forbrukstallene for 2016 og dermed har vi justert energimodellen i Simien iht. forbruk 2016.

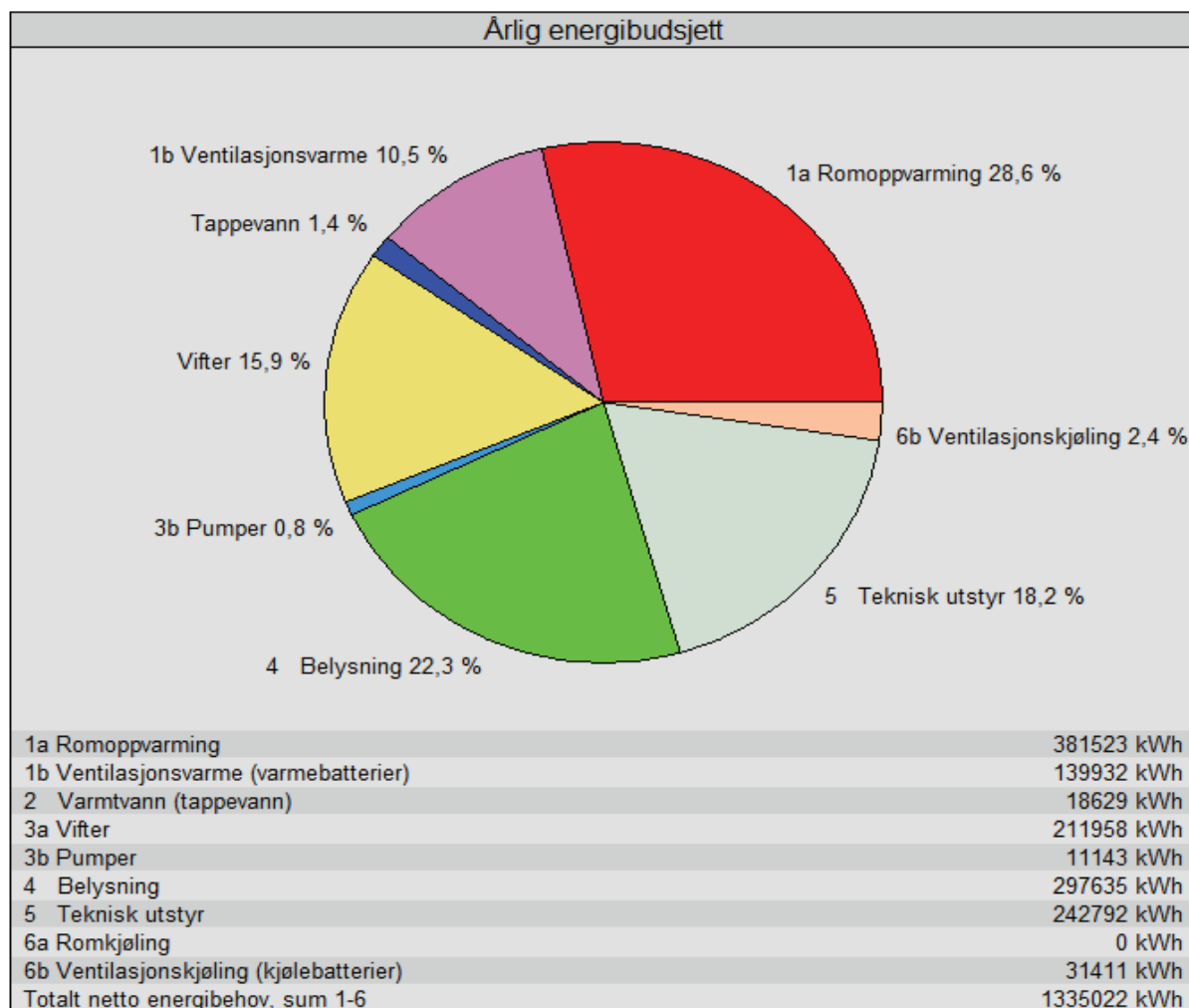
- Energiforbruk elektrisitet 777 090 kWh/år
- Energiforbruk fjernvarme 690 000 kWh/år

## 3.4 Resultater fra energiberegning før rehabilitering

### 3.4.1 Energibehov

Et av de viktigste tallene i fra energiberegningen er det beregnede netto energibehovet. I tabellen under ser man at netto energibehov til hele B- bygget før evt. rehabilitering av tekniske anlegg og utskiftning av vinduer & dører er 268,9 kWh/m<sup>2</sup>. Dette er langt over det dagens forskriftskrav (TEK 10, rev. 16) krever på 125 kWh/m<sup>2</sup>, så der et stort potensiale til forbedring.

Tabell 3 Beregnet årlig energibudsjett før rehabilitering



Tabell 4 - Energiramme for rehabilitering, og resultat av evalueringen mot TEK 16

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	101,8 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonvarme (varmebatterier)	40,2 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	5,0 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter	46,3 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper	3,6 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning	25,1 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	34,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Beregnet energibehov ventilasjonkjøling (kjølebatterier)	12,4 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Totalt beregnet energibehov</b>	<b>268,9 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Forskriftskrav netto energibehov</b>	<b>125,0 kWh/m<sup>2</sup></b>

### 3.4.2 Effektbehov varme

Det kan være vanskelig å teoretisk beregne effektbehovet i eksisterende bygg. Utettheter, isoleringsstandard, bruksmønster, trekkfullt, geografisk område og mye annet som påvirker. Daværende TEK-forskrifter fra byggeår og energivurdering av tekniske anlegg er lagt til grunn i varmebehovsberegninger i Simien.

Som beregningene viser nedenfor så kreves det i dag et effektbehov på ca. 550 kW for å dekke inn romoppvarming og ettervarming av ventilasjonsluft i dag før rehabilitering.

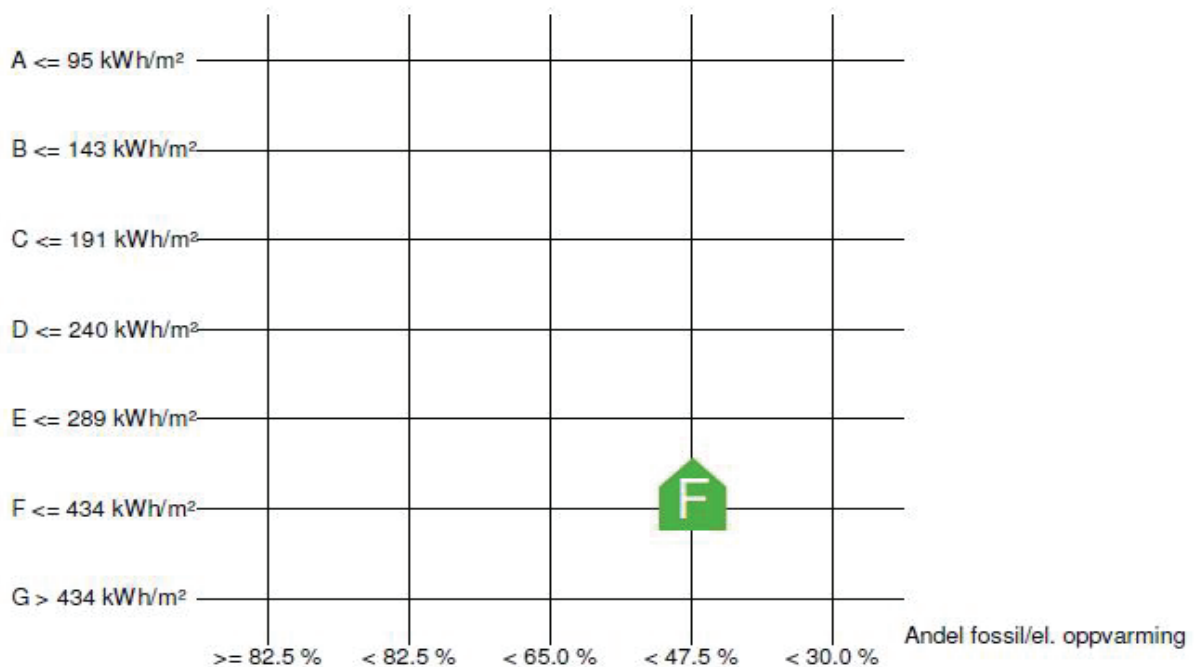
Tabell 5 – Effektbehov varme, ventilasjon, hele bygget før rehabilitering.

Dimensjonerende verdier		
Beskrivelse	Verdi	Tidspunkt
Maks. samtidig effekt varmebatterier:	239,5 kW / 48,8 W/m <sup>2</sup>	07:00
Totalt installert effekt varmebatterier	293,9 kW / 59,9 W/m <sup>2</sup>	07:00
Maks. samtidig effekt romoppvarming:	310,3 kW / 63,2 W/m <sup>2</sup>	01:30
Totalt installert effekt romoppvarming	390,1 kW / 79,5 W/m <sup>2</sup>	01:30
Min. romlufttemperatur:	19,0 °C	01:30
Min. operativ temperatur:	19,9 °C	19:00
Maksimal CO2 konsentrasjon (Sone 1: Forsøkshall)	497 PPM	15:30

## 3.4.3 Vurdering i forhold til energimerke

Her viser energikarakteren for bygg B utført av Erichsen & Horgen AS den 28.09.2012. Denne energikarakteren er utgangspunkt i dag før rehabilitering.

Energikarakter

**ENERGIMERKE**Beregnet levert energi normalisert klima: 324 kWh/m<sup>2</sup>

Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 30.0 %

Beregnet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Energibruk normalisert klima	324 kWh/m <sup>2</sup>
Energibruk lokalt klima	324 kWh/m <sup>2</sup>