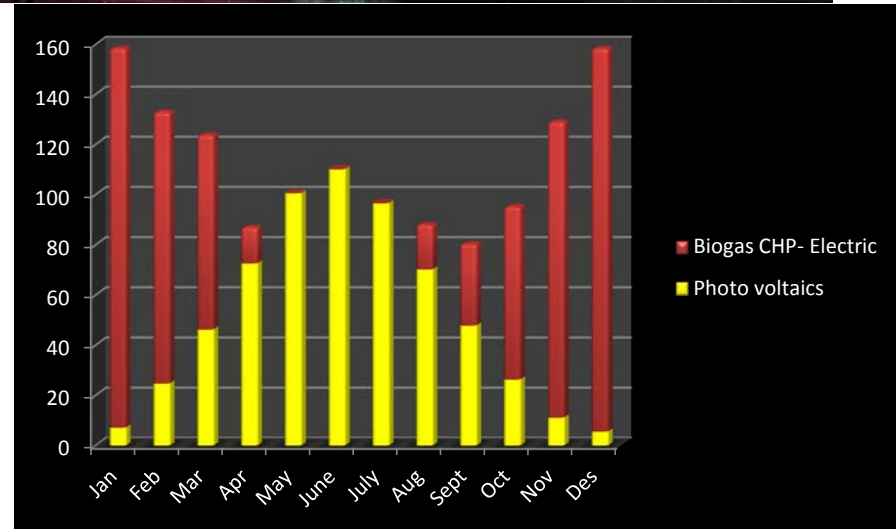
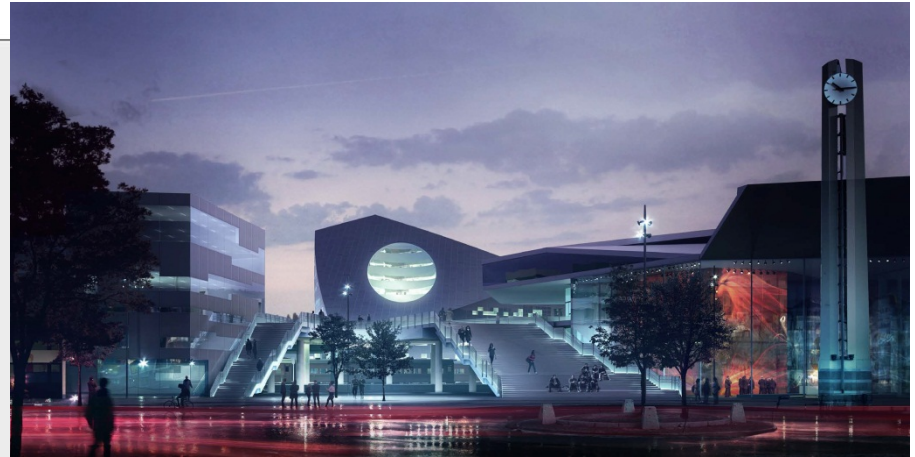
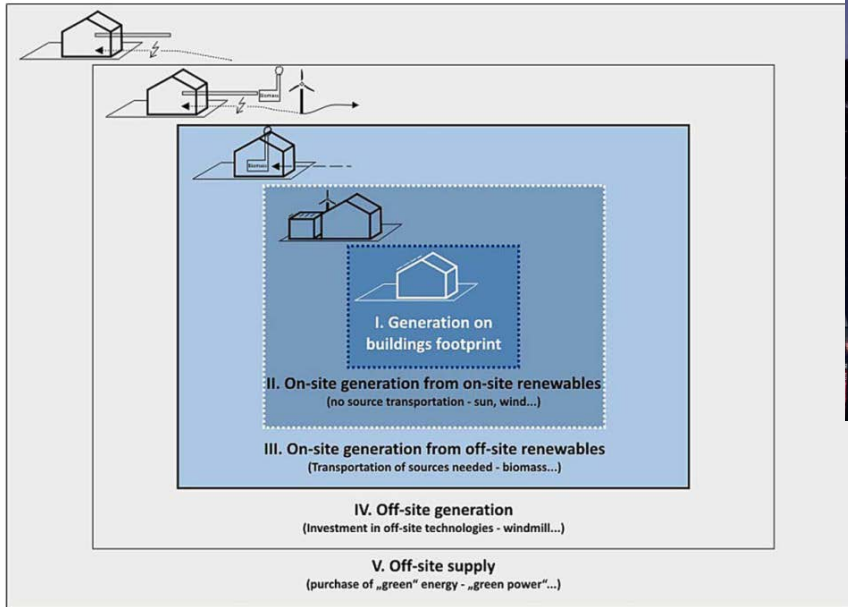


Forholdet mellom nullenergi og nullutslipp

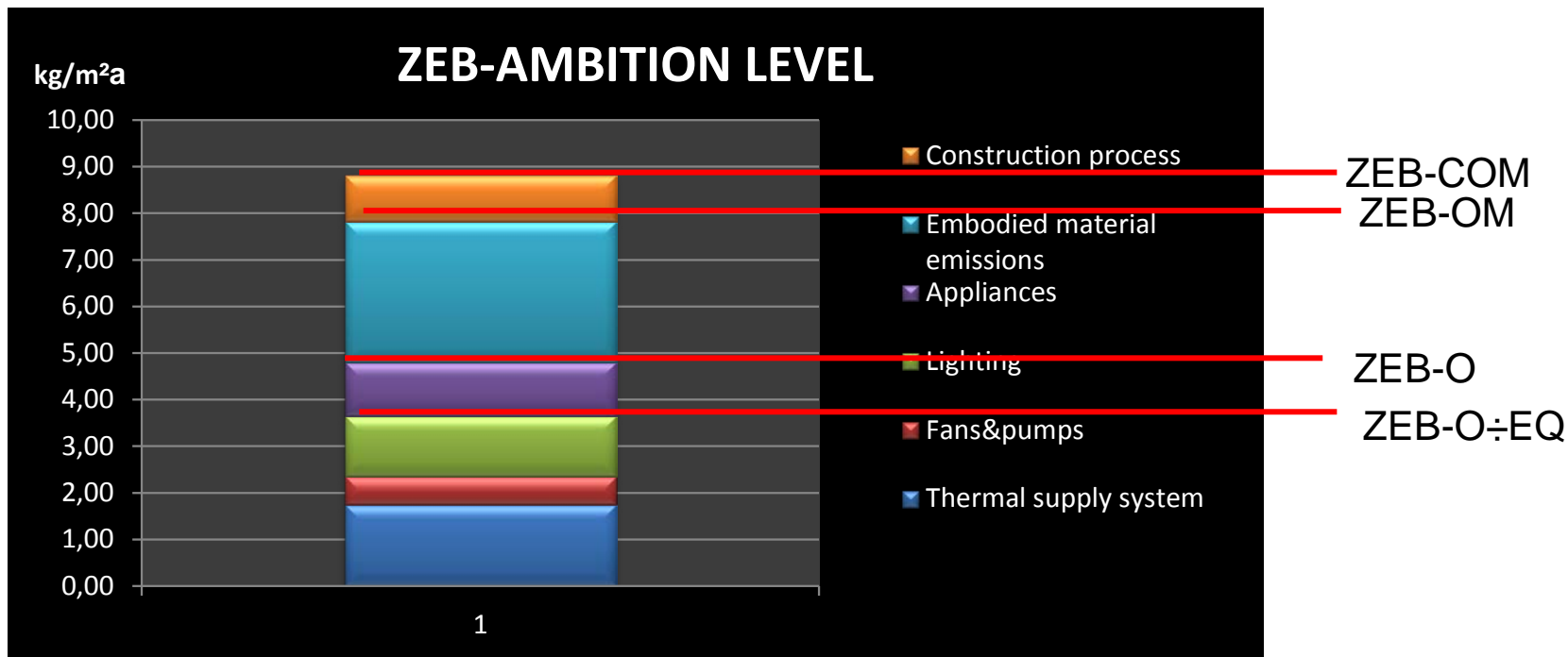


Tor Helge Dokka,
ZEB & SINTEF Byggforsk

KRITERIER REVIDERT ZEB-DEFINISJON:

1. Ambisjonsnivå
2. Beregningsforutsetning
3. Systemgrenser
4. CO2-faktorer (vektingsfaktorer)
5. Energikvalitet
6. Mismatch produksjon og behov
7. Minimumskrav energieffektivitet
8. Krav til inn klima
9. Verifisering (etterprøving)

1. AMBITION LEVEL



ZEB-COM

Final ZEB-ambition, where emission from the construction process, embodied emissions from materials and emission related to operation of the building (energy use) are taken into account.

ZEB-OM

Ambition where both operation and embodied emissions is counted for.

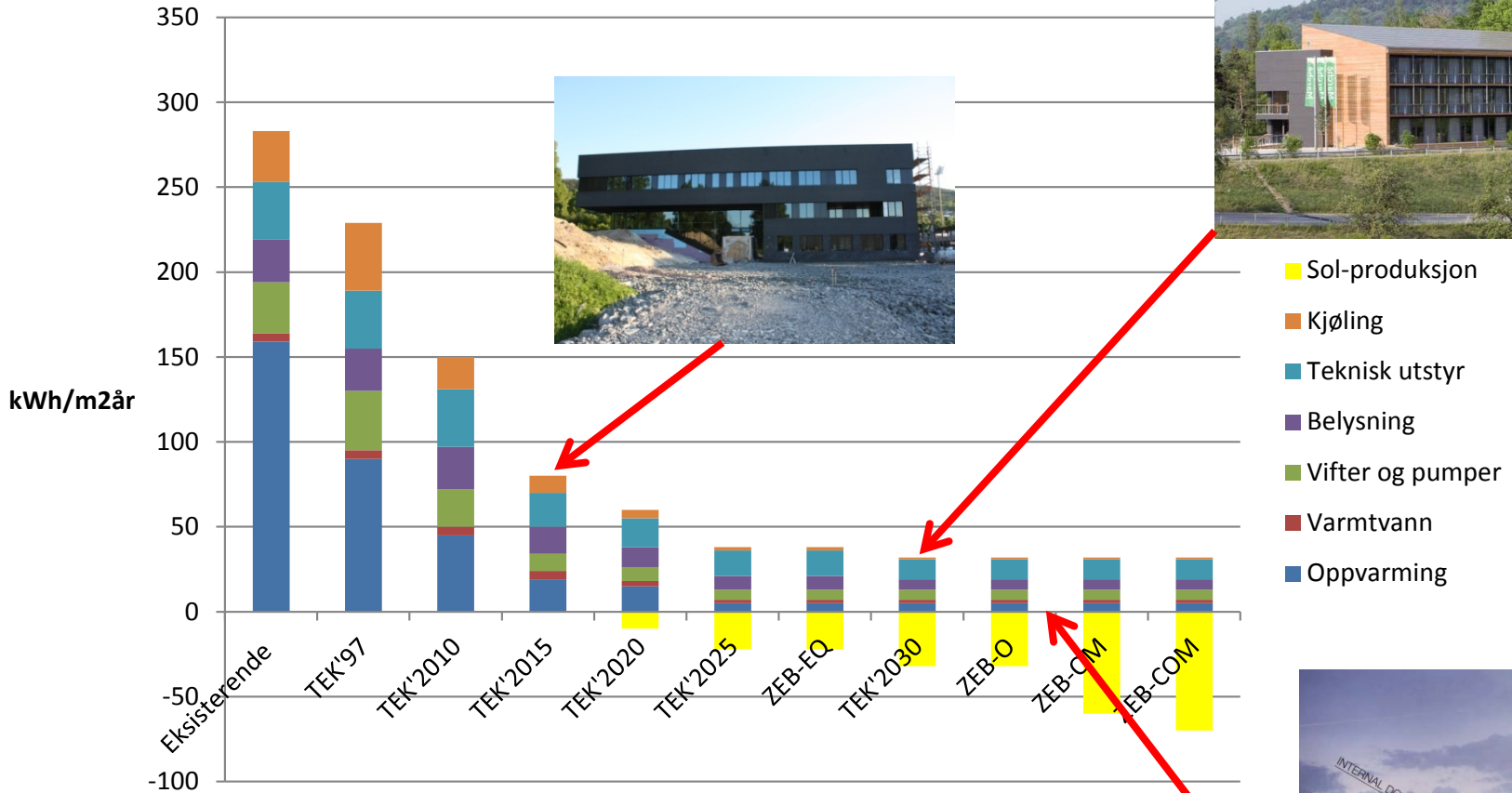
ZEB-O

Ambition where emissions from operation is counted for.

ZEB-O÷EQ

Similar to ZEB-O but energy use for plug loads is not counted for.

Energibruk typisk yrkesbygg

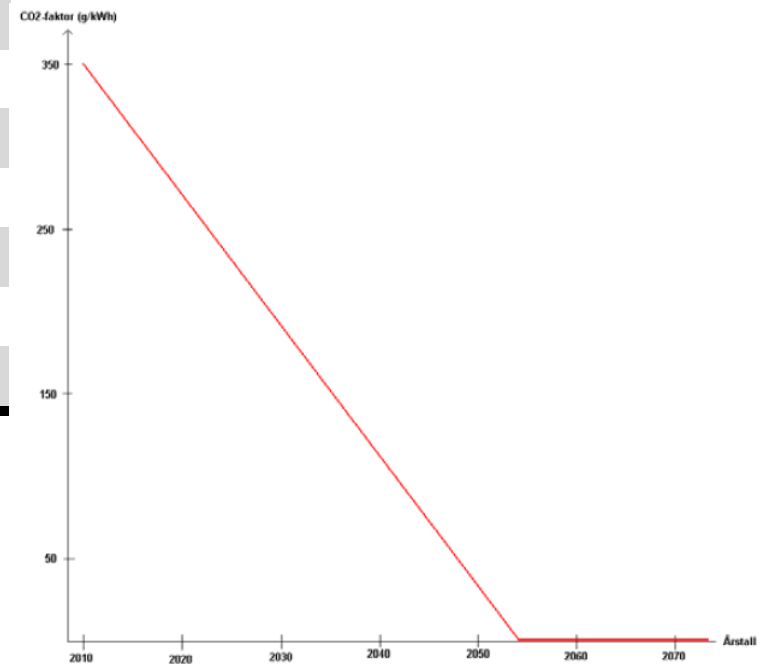


- Sol-produksjon
- Kjøling
- Teknisk utstyr
- Belysning
- Vifter og pumper
- Varmtvann
- Oppvarming



4.b. CO₂-EQ faktorer

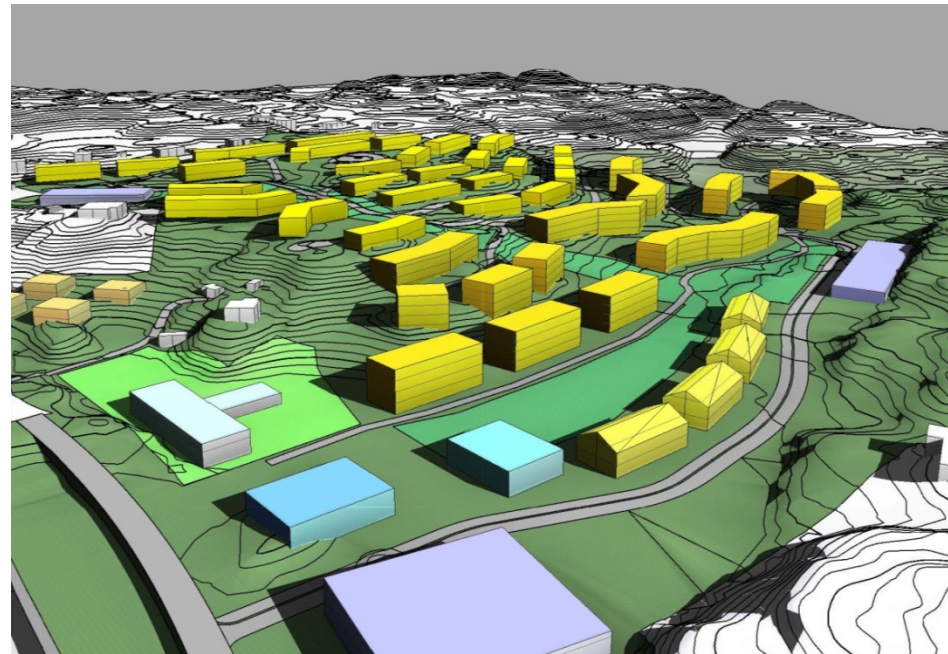
Energivare	CO ₂ -EQ faktor (g/kWh)
Olje ¹ (fossil)	288
Gass ² (fossil)	252
Avfallsforbrenning ³	184
Flis ⁴	4
Bio-pellets ⁵	7
Bio-etanol ⁶	86
Bio-olje ⁷	50
Bio-diesel ⁸	50
Biogass ⁹	25



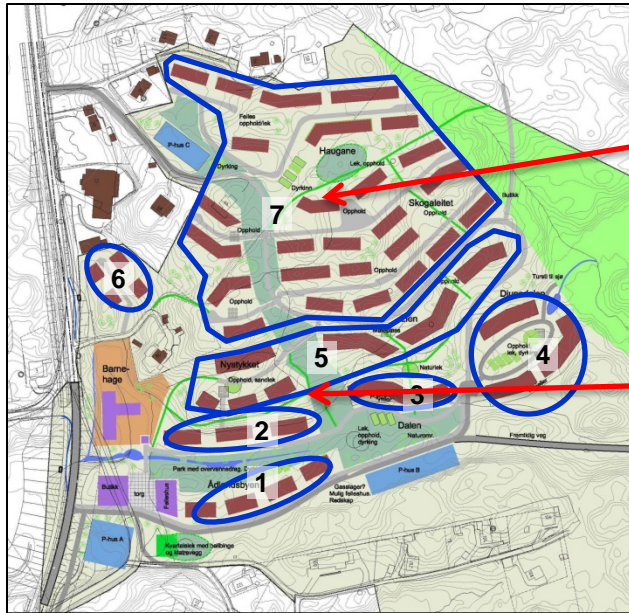
CO₂-faktor el: Snitt over 60 år: Ca. 130 g/kWh

Eksempel: ÅDLAND - BERGEN

- Utbygger: ByBo AS
- Ca. 500 boliger, totalt ca 45 000 kvm BRA.
- Bergen (60° nord) mildt og skyet:
 - Årsmiddel temp: 7.5 °C
 - Årsmidlere horisontal innstråling: 760 kWh/m²a



Arealer



Low density

High density

	Antall kvm BRA	Antall bygg	Antall boliger	Snitt- størrelse	Sydvent* takareal	Potensiell** solproduksjon
Område 1	2800 m ²	4	32	88 m ²	838	121 510 kWh
Område 2	3840 m ²	3	42	91 m ²	693	100 485 kWh
Område 3	3840 m ²	3	42	91 m ²	693	100 485 kWh
Område 4	6090 m ²	3	78	78 m ²	1 062	153 990 kWh
Område 5	11240 m ²	7	133	85 m ²	2 031	294 495 kWh
Område 6	1000 m ²	4	8	125 m ²	348	50 460 kWh
Område 7	16 900 m ²	26	156	108 m ²	4 966	720 070 kWh
SUM	45 710 m²	50	491	93 m²	10 631	1 541 495 kWh

* Basert på assymetrisk 30° saltak.

** Potensiell årsproduksjon basert på solceller med 15 % årsvirkningsgrad.

To aktuelle energikonsepter

1. Bygningsintegreerte solfangere + bio-CHP* + PV**
(bio&sol løsning)



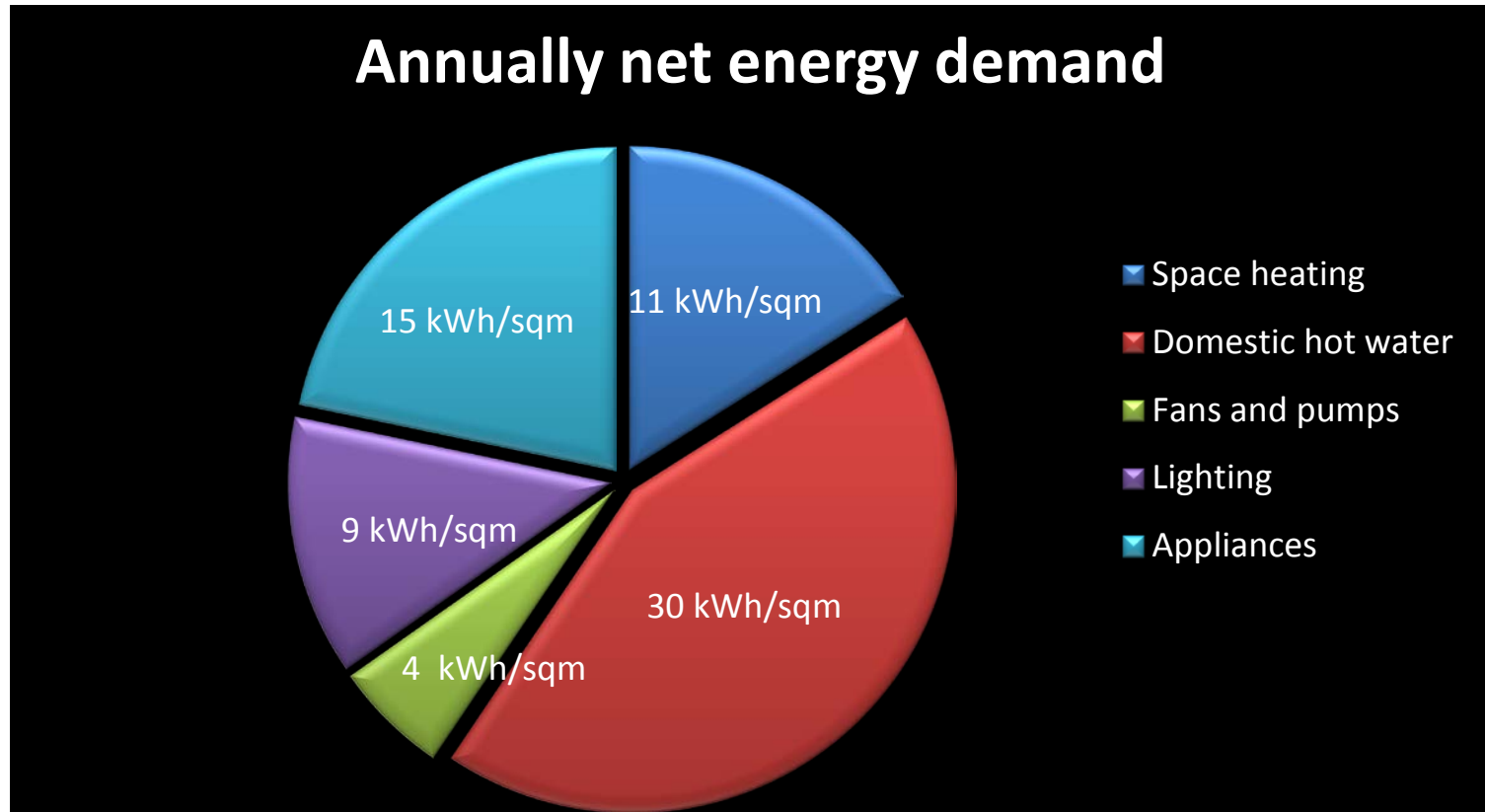
2. Bygningsintegreerte solfangere + Varmepumper + PV**



* Bio-CHP: Kombinert varme- og kraftproduksjon basert på bio

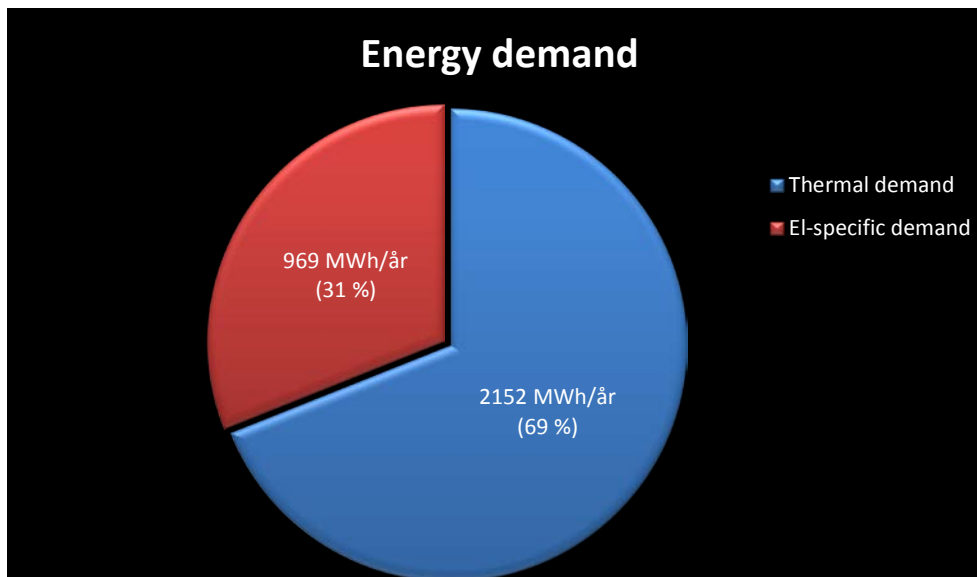
** PV: Solceller som produserer strøm.

1. Netto energibehov

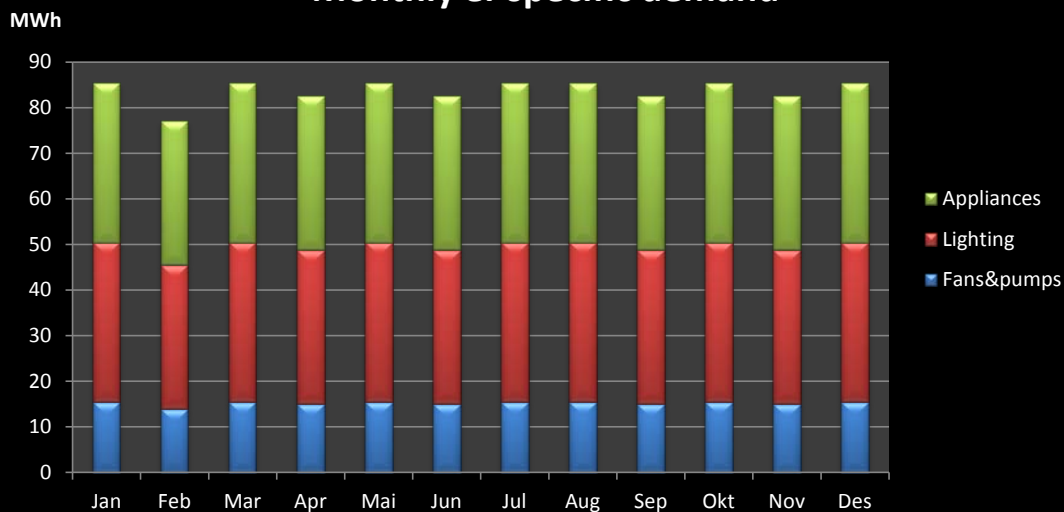


Totalt netto energibehov: 69 kWh/m²år

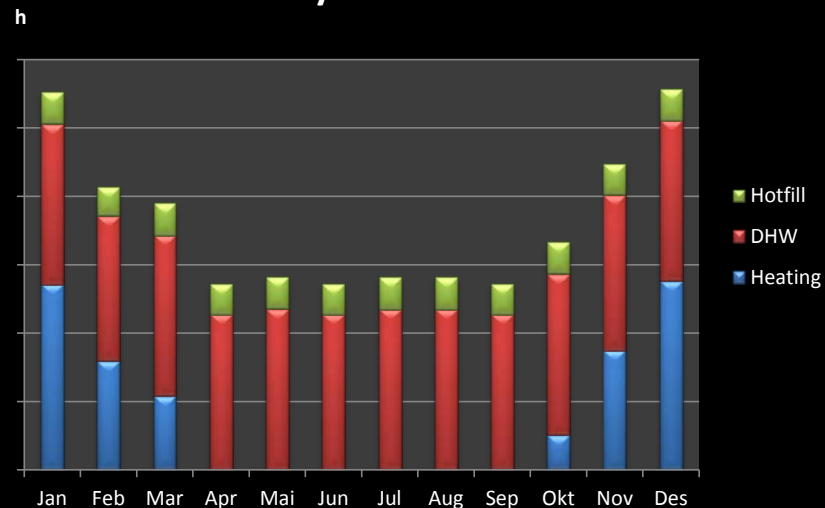
2. Termisk og elektrisk behov hele området



Monthly el-specific demand



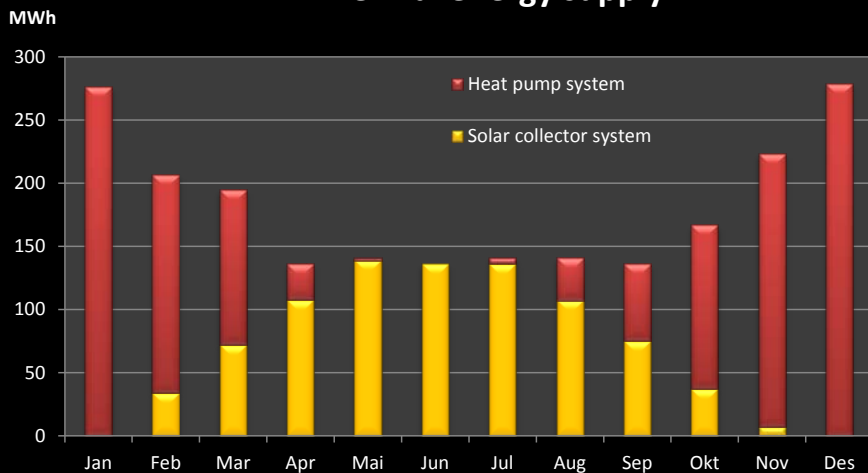
Monthly thermal demand



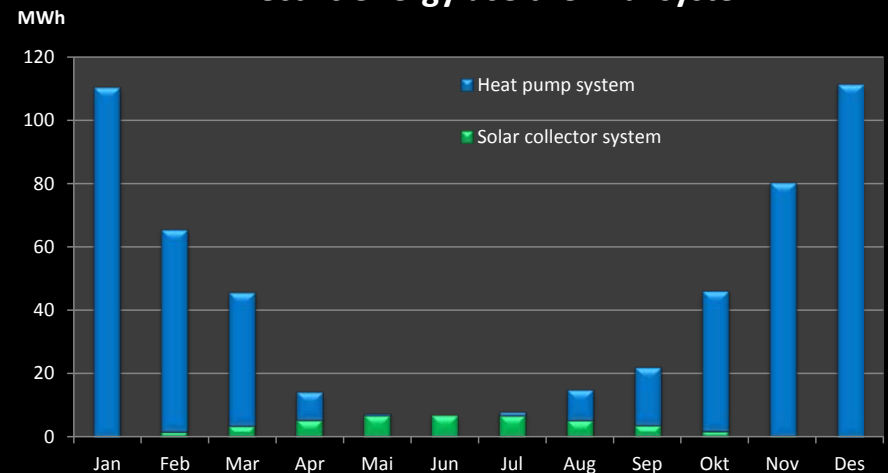
3. Termisk energiforsyning

– Solgangere, Varmepumpe & PV: "All electric" -

Thermal energy supply

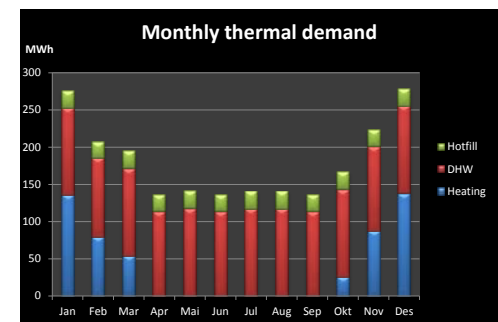


Electric energy use thermal system



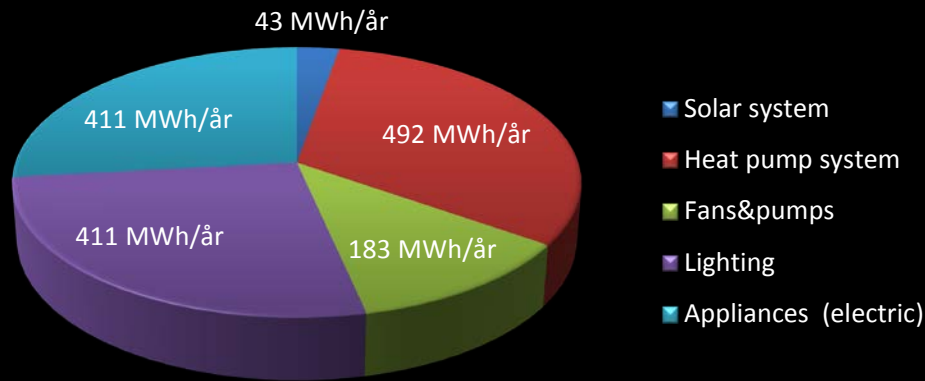
Brukt luft til vann VP med SPF = 2,7

SF, VP&PV

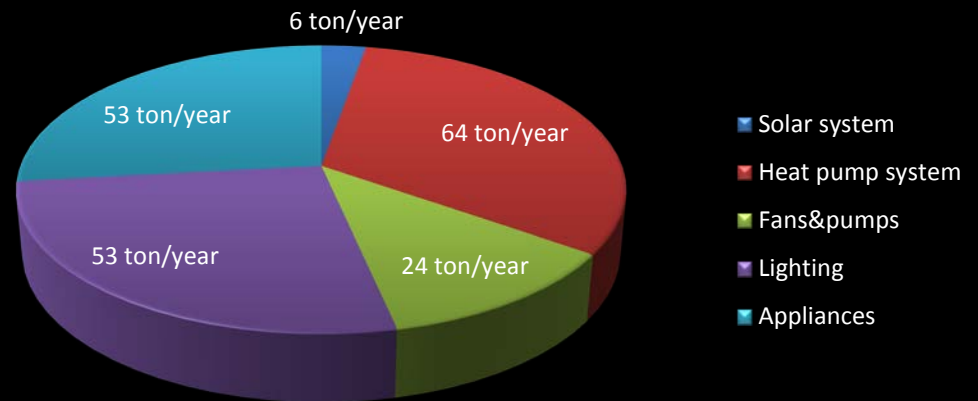


4. Brutto levert energi og CO2-utslipp

Gross delivered electricity

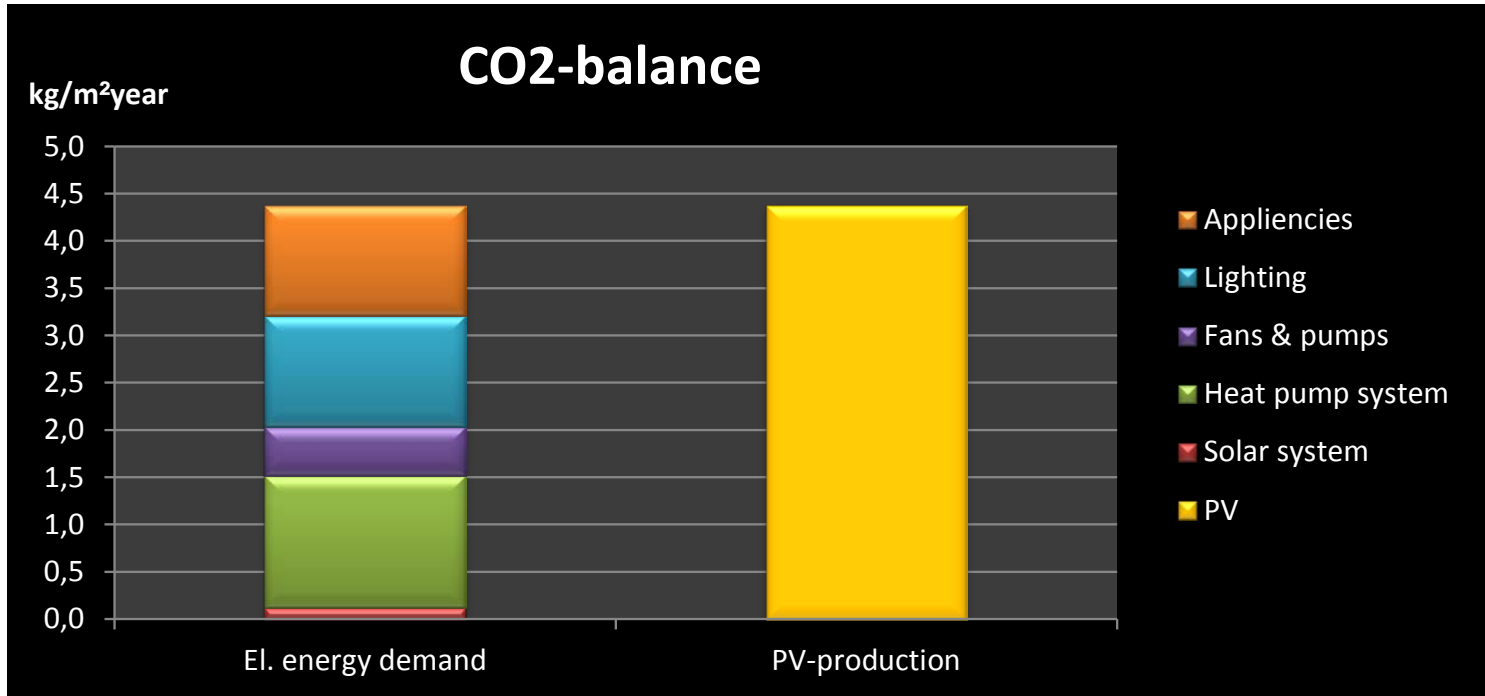


Gross CO2-emissions



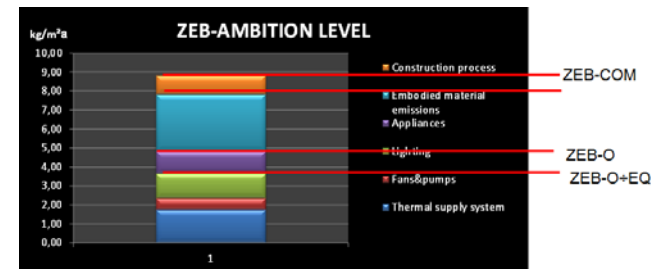
SF, VP&PV

5. ZEB-O CO2-balanse

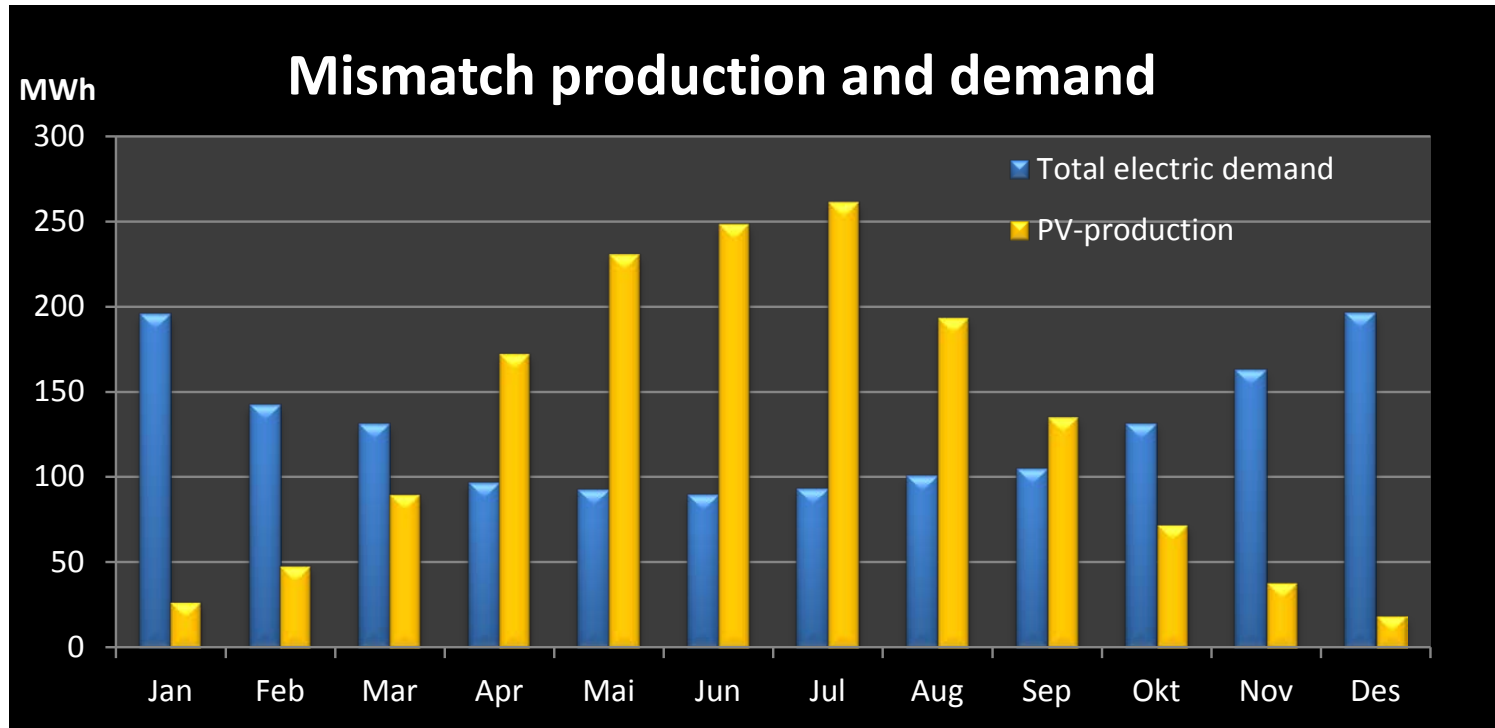


* Trenger ca. 22 m² PV per bolig, eller 24 m² ber 100 kvm BRA.

SF, VP&PV



6. Mismatch produksjon og behov (el)

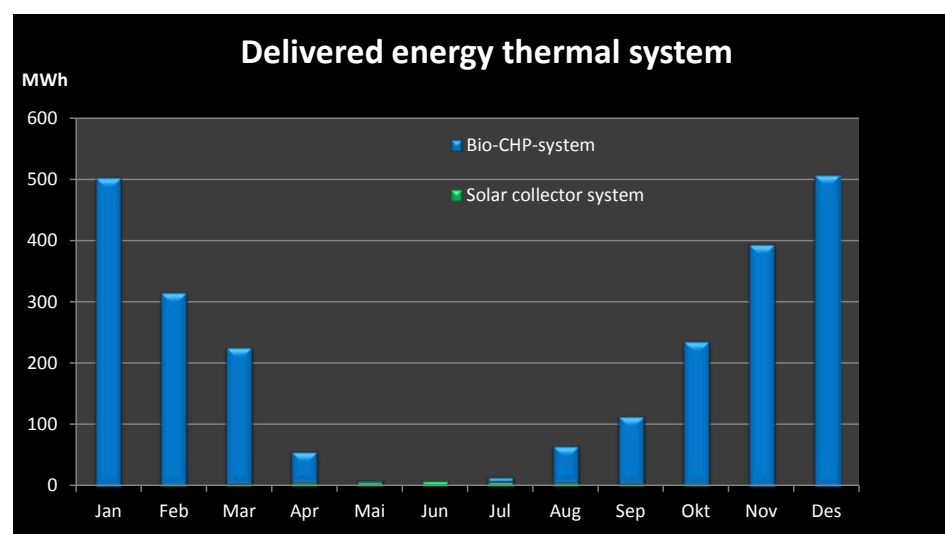
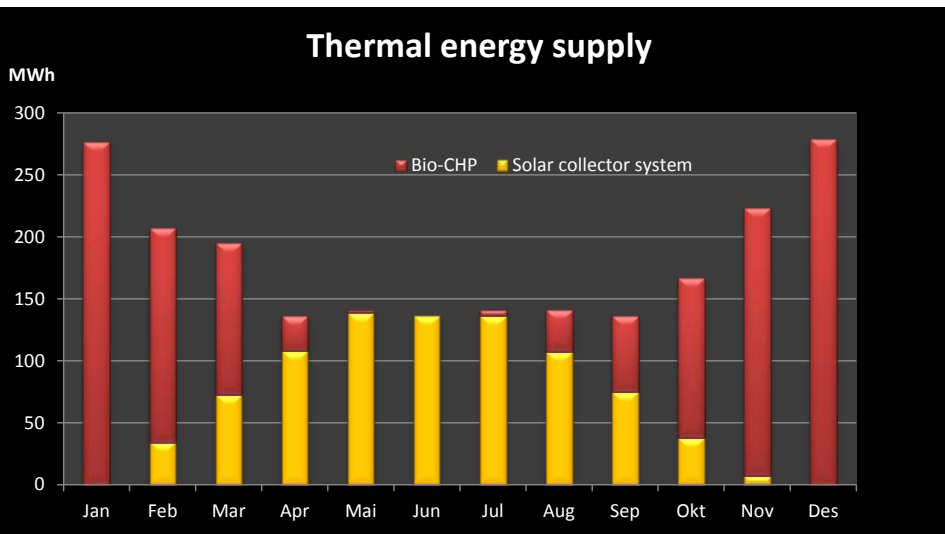


PV dekker årlig 57 % av elektrisitetsbehovet, og 43 % må eksporteres til el-nettet.

SF, VP&PV

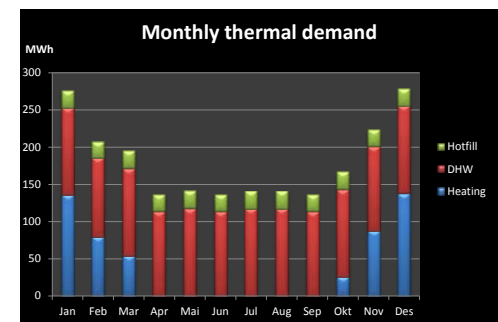
3. Termisk energiforsyning

– Solfangere, BIO-CHP & PV: "Bio & sol" -



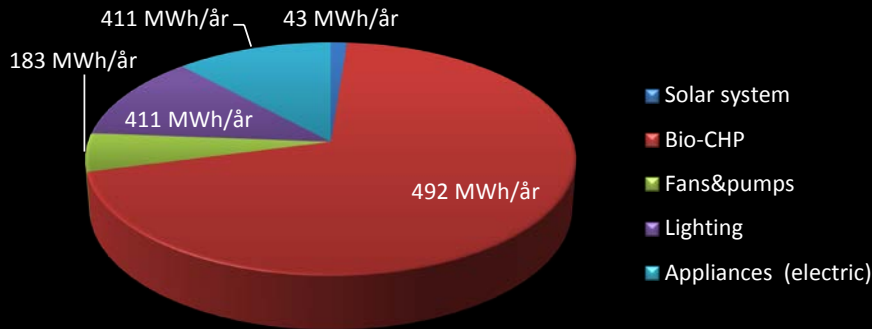
Brukt biogass kogenereringsmaskin (bio-CHP) med 55 % termisk virkningsgrad, og 35 % elektrisk virkningsgrad

SF, Bio-CHP&PV

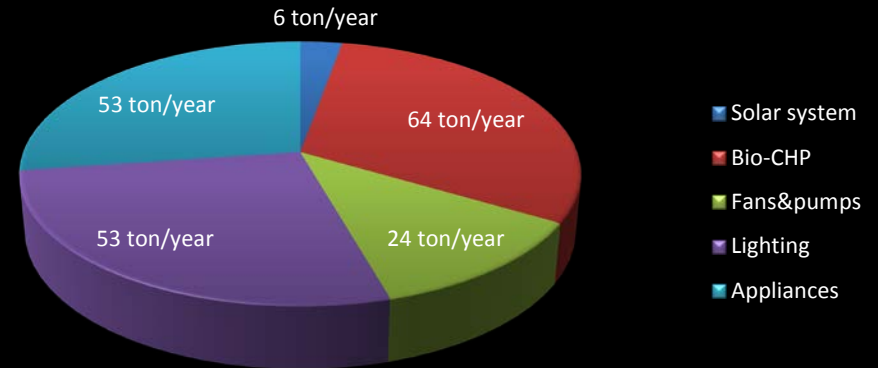


4. Brutto levert energi og CO2-utslipp

Gross delivered electricity

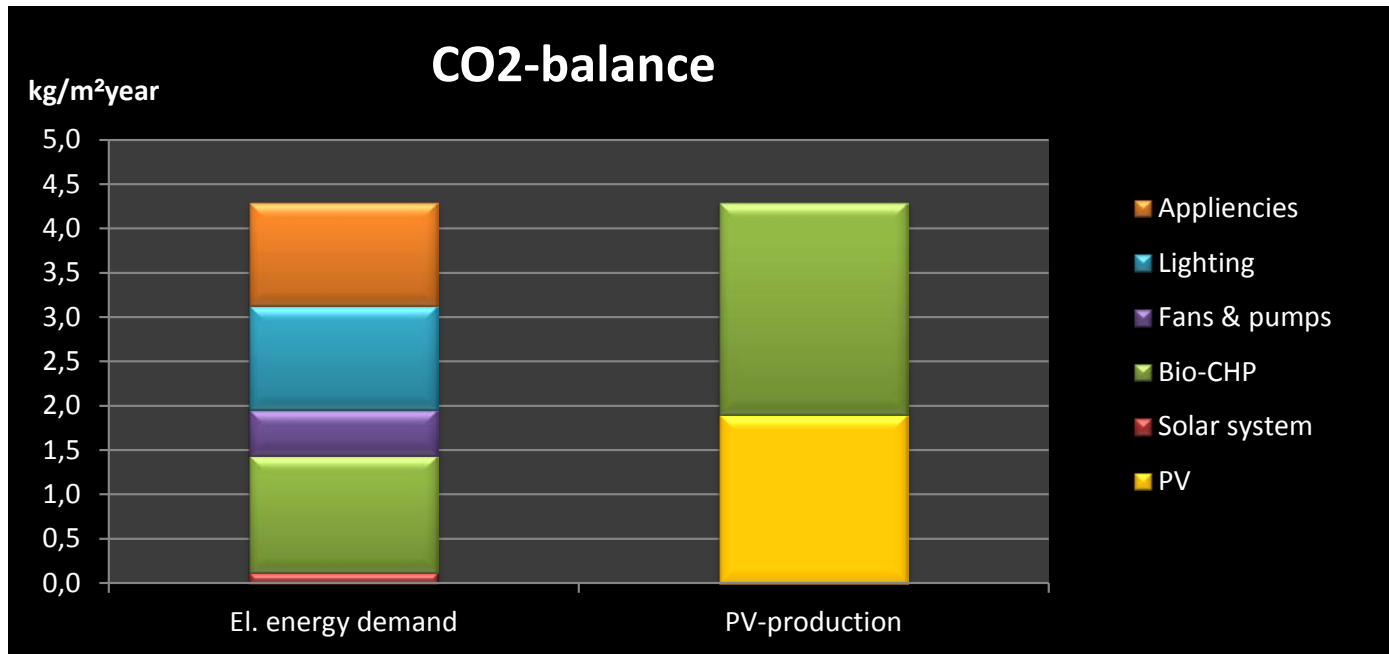


Gross CO2-emissions



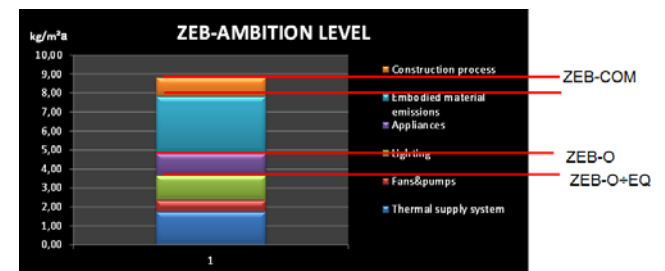
SF, Bio-CHP&PV

5. ZEB-O CO2-balanse

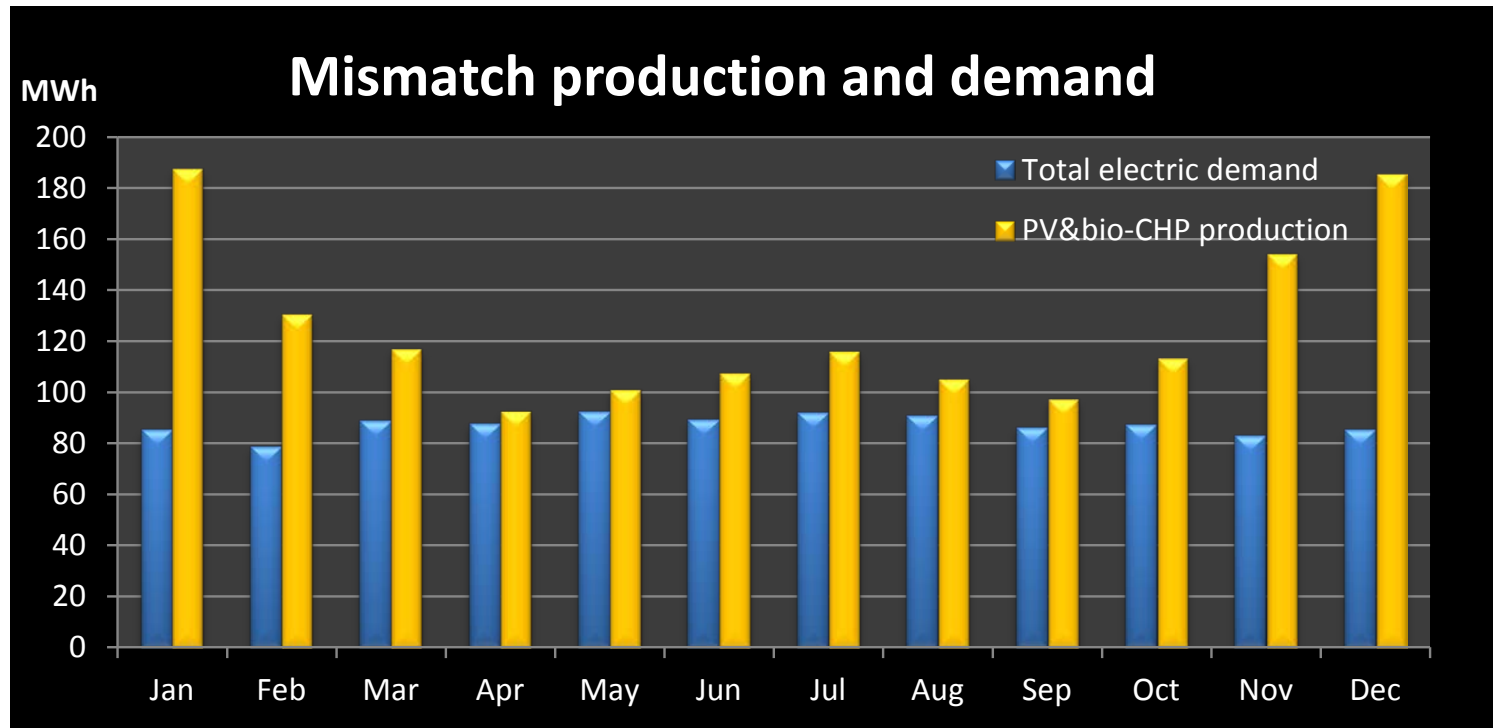


* Trenger ca. 22 m² PV per bolig, eller 24 m² ber 100 kvm BRA.

SF, VP&PV



6. Mismatch produksjon og behov (el)



PV dekker årlig 100 % av elektrisitetsbehovet, og 31 % den totale PV-produksjonen må eksporteres til el-nettet (overskuddet). Nullutslipp bygg

SF, VP&PV

Konklusjoner

- Ved en såkalt "all-electric" løsning, er det ingen forskjell på nullutslipp og nullenergi (i drift).
- Det er per i dag ikke klart om fremtidens bygg vil bli "all electric", eller med større innslag av bio-løsninger (bio-CHP)
- Dette vil være avhengig av hvordan framtidens tariffer blir, og om det blir innført "feed-in-tariffer" for solenergi(PV).