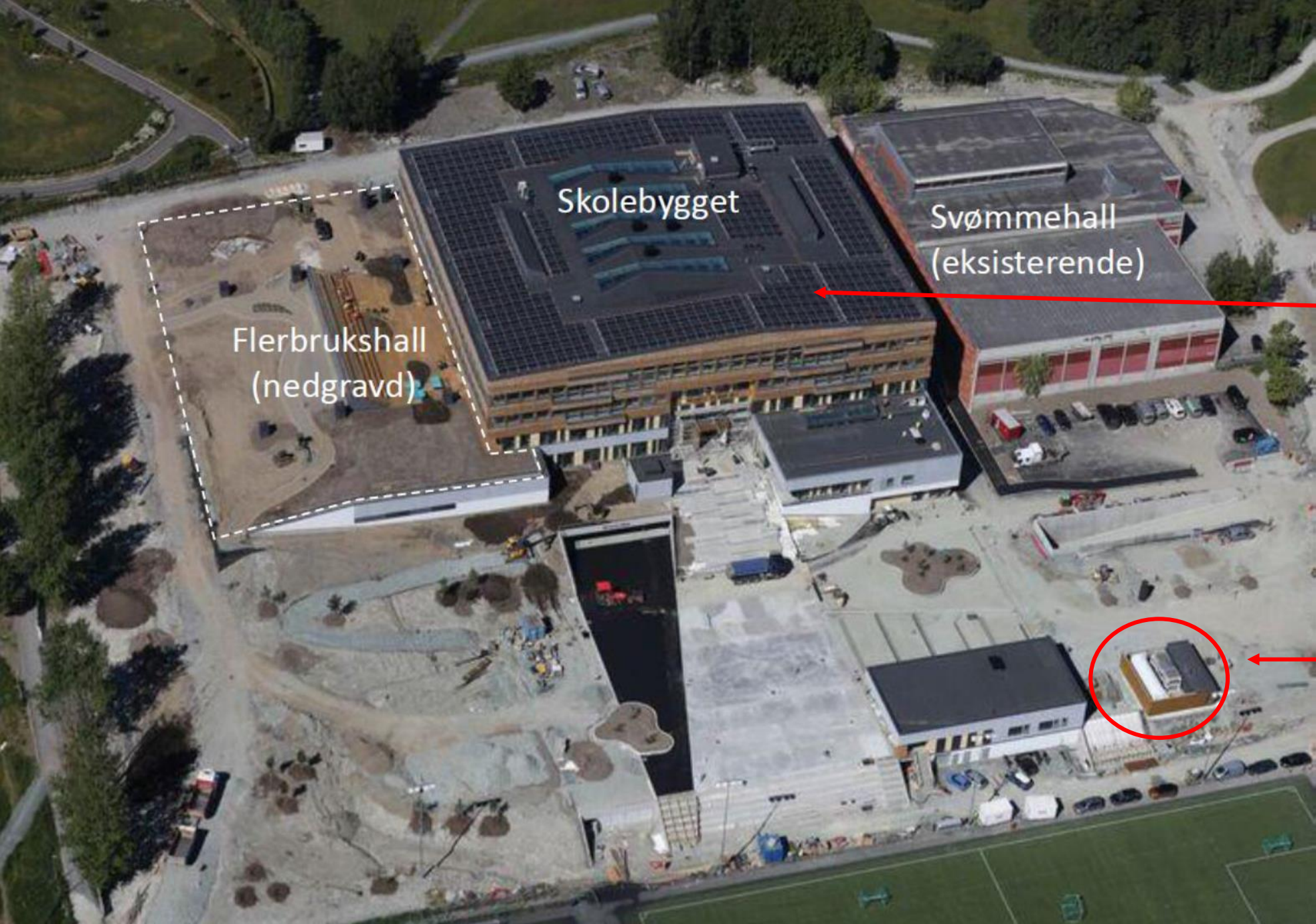


Heimdal Videregående skole

ZEB:O

Tore Wigenstad, Skanska
Sjefsrådgiver



Skolebygget

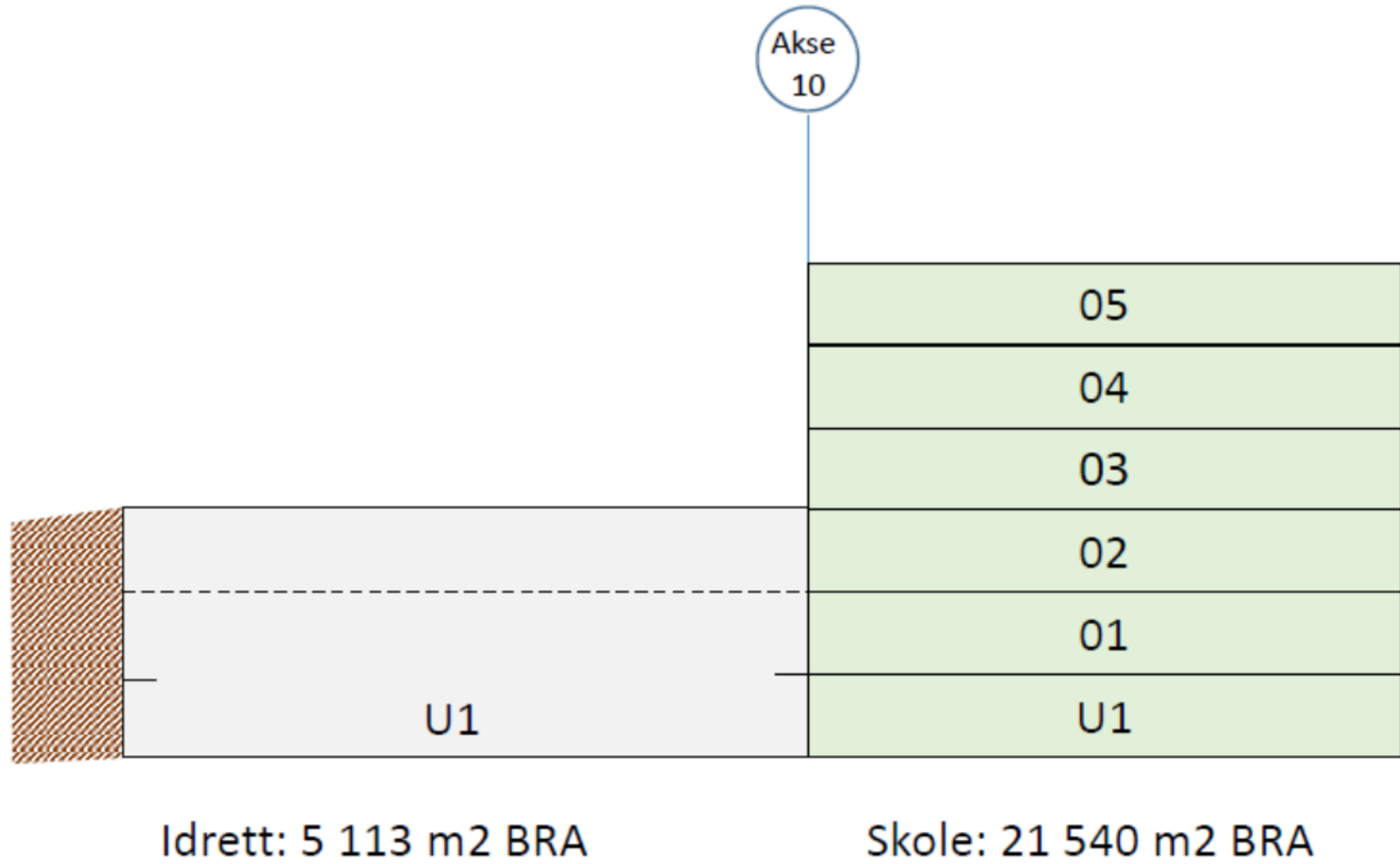
Svømmehall
(eksisterende)

Flerbrukshall
(nedgravd)

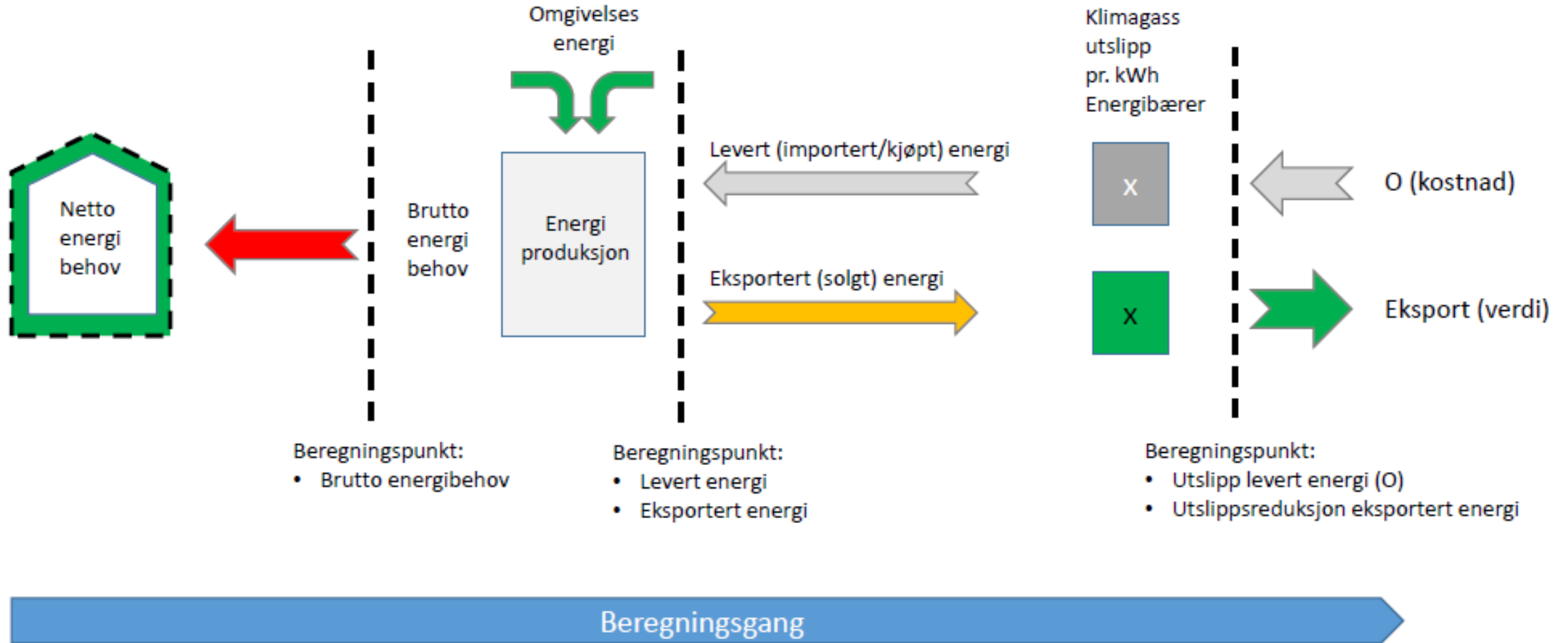
Solceller

CHP-maskin med
gasstank og fordamper

AREALER



BEREGNINGSPROSEDYRE



KVALITETER I KLIMASKALL

Beskrivelse	Minstekrav (Passivhus)	Verdi	Tiltak
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,22	0,13 (effektiv)	Varierende isolasjonstykkelse. Gjennomgående 250 mm isolasjon i kjellervegg mot grunnen. 250-320 mm for yttervegg mot det fri.
U-verdi tak [W/m ² K]	0,18	0,08	400-500 mm isolasjon
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,18	0,06 (effektiv)	250 mm isolasjon
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	0,80	0,79	Gjennomsnittlig arealvektet verdi. 3 lags «passivhus» vindu
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]	0,03	0,03	Typisk 100 mm dekkeforkant
Lekkasjetall [luftvekslinger pr time]	0,60	0,14	Dokumentert verdi via trykkprøving av ferdig bygg.

VARMETAP FOR KLIMASKALLET

Varmetapsbudsjett	
Beskrivelse	Verdi
Varmetapstall yttervegger	0,04
Varmetapstall tak	0,02
Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri	0,01
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,08
Varmetapstall kuldebroer	0,03
Varmetapstall infiltrasjon	0,02
Totalt varmetapstall	0,20
Krav varmetapstall	0,40

[W/m²_{BRA} K].



NETTO ENERGIBEHOV

Tappevann

Beregnet energibehov tappevann ca 51 100 kWh (2,4 kWh/m² år)

Energibehov til ventilasjon

Virkningsgrad for varmegjenvinner er i beregningen satt til konstant 85 %.

Sfp-faktor for aggregatene er dokumentert for ulike luftmengder. Verdien 0,62 kW/(m³/s) er benyttet i beregningen.

Luftmengdene som er valgt i beregningen følger minste tillatte verdi ihht. NS3701. (8,0/1,0 (m³/h)/(m²).

Energibehov til pumper

Her er veiledende verdi ihht. NS3031 benyttet (samlet: 0,6 kWh/m² år).

Belysning

Det er gjennomført en LENI beregning av installasjonen.

Denne viser en verdi lik 6,8 kWh/m² år, tilsvarende lave 3,1 W/m² i gjennomsnittlig effekt.

Teknisk (bruker)utstyr

Her er normativ verdi ihht. NS3701 benyttet, med verdi 8,8 kWh/m² år (4,0 W/m²).

Personbelastning

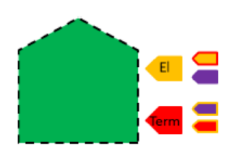
Her er normativ verdi ihht. NS3031 benyttet (12,0 W/m²).

Brukstider

Normative brukstider ihht. NS3031 for kategorien skolebygg er benyttet

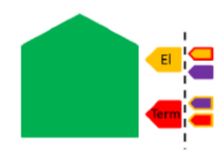
Beregnet energibehov

Energibehovet til skolebygget er beregnet på bakgrunn av verdiene over.



NETTO ENERGIBEHOV

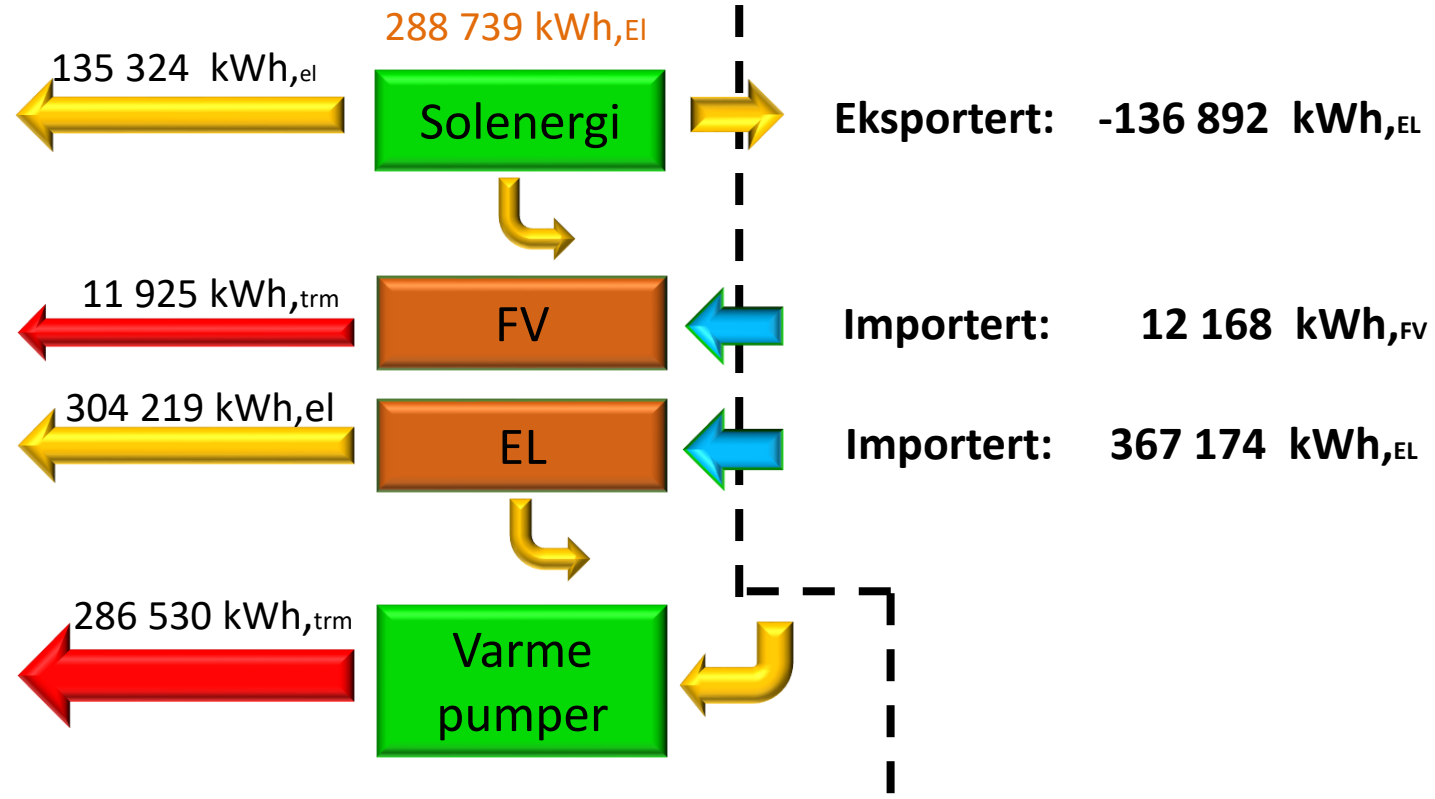
SKOLEBYGGET		[kWh/m ² år]		21 540	m ²
				[kWh/år]	
1a	Romoppvarming	4,8	10,4	103 995	224 219
1b	Ventilasjonsvarme	3,2		69 147	
2	Varmtvann	2,4		51 077	
3a	Vifter	4,2	20,4	89 855	439 533
3b	Pumper	0,6		13 784	
4	Belysning	6,8		145 585	
5	Teknisk utstyr	8,8		190 309	
Beregningsmessig netto behov		30,8		663 752	



BRUTTO ENERGIBEHOV

SKOLEBYGGET								21 540	m ²		
		Netto energibehov	Systemvirkningsgrader				Brutto energibehov				
			rom/slutt	distribusjon	akkumulator	Sum	[kWh/m ² år]		[kWh/år]		
1a	Romoppvarming	4,8	0,91	0,97	1,00	0,88	5,4	13,8	118 176	298 454	
1b	Ventilasjonsvarme	3,2	0,98	0,97	1,00	0,95	3,4		72 786		
2	Varmtvann	2,4	1,00	0,59	0,82	0,48	5,0		107 492		
3a	Vifter	4,2					1,00	4,2	20,4	89 855	439 543
3b	Pumper	0,6					1,00	0,6		13 794	
4	Belysning	6,8					1,00	6,8		145 585	
5	Teknisk utstyr	8,8					1,00	8,8		190 309	
Beregningsmessig brutto behov		30,8						34,2		737 997	

ENERGILØSNING (som ikke tilfredsstilte ZEB-kravet)

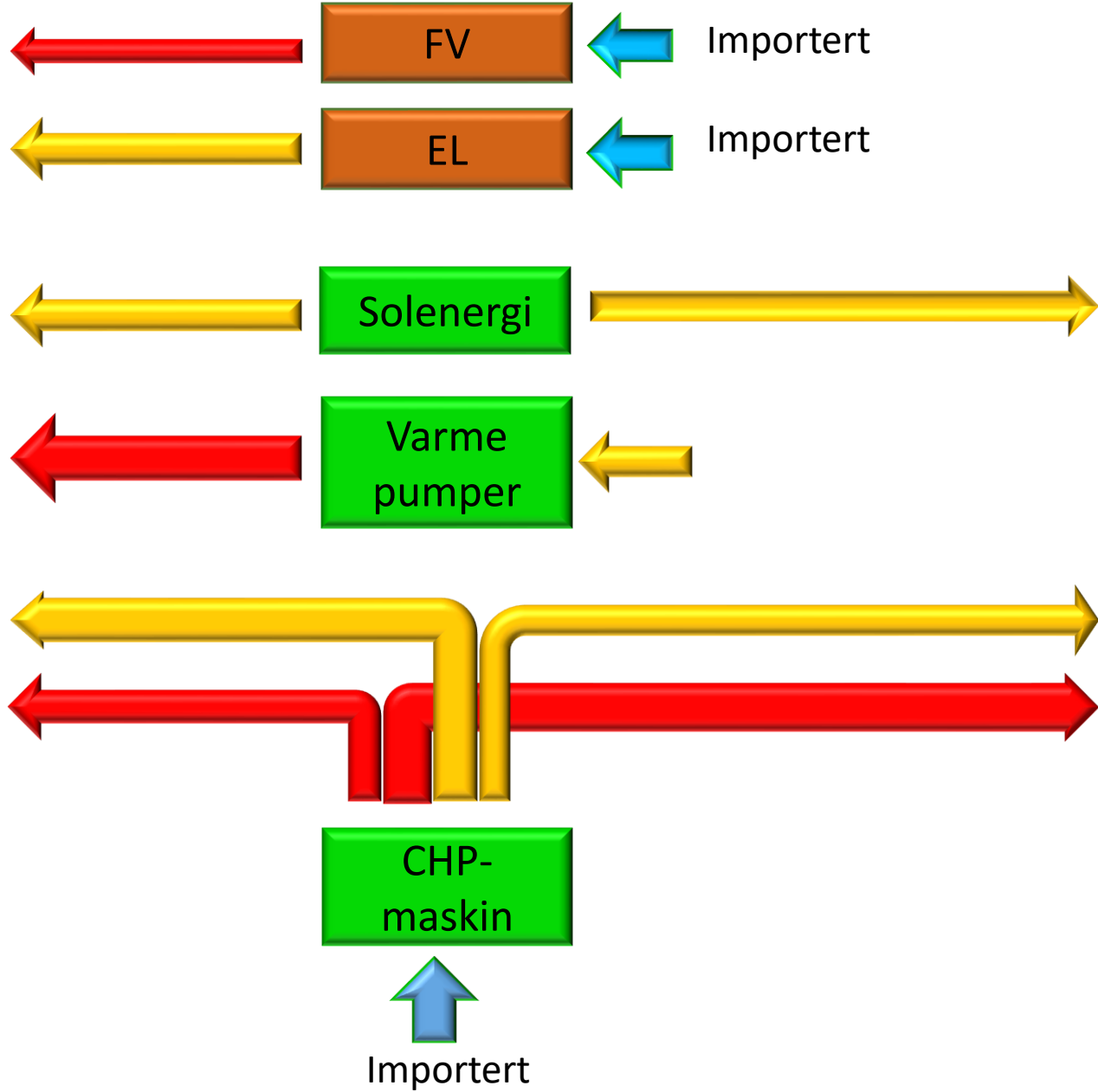


Netto kjøpt 242 450 kWh (11 kWh/m²)

Klimagassutslipp
 El: 130 g CO₂/kWh_{el}
 FV: 130 g CO₂/kWh_{fv}

ZEB:O
 Må kompensere ytterligere ca 31 500 kg
 Hvordan?

ENERGILØSNING (som kan tilfredsstille ZEB:O – kravet)





Maksimal kapasitet: 122 kW (varme+el)

Produsert, varme : 657 000 kWh
Eget bruk : 8 000 kWh
Eksportert : 649 000 kWh

Produsert, el : 410 000 kWh
Eget bruk : 156 000 kWh
Eksportert : 254 000 kWh

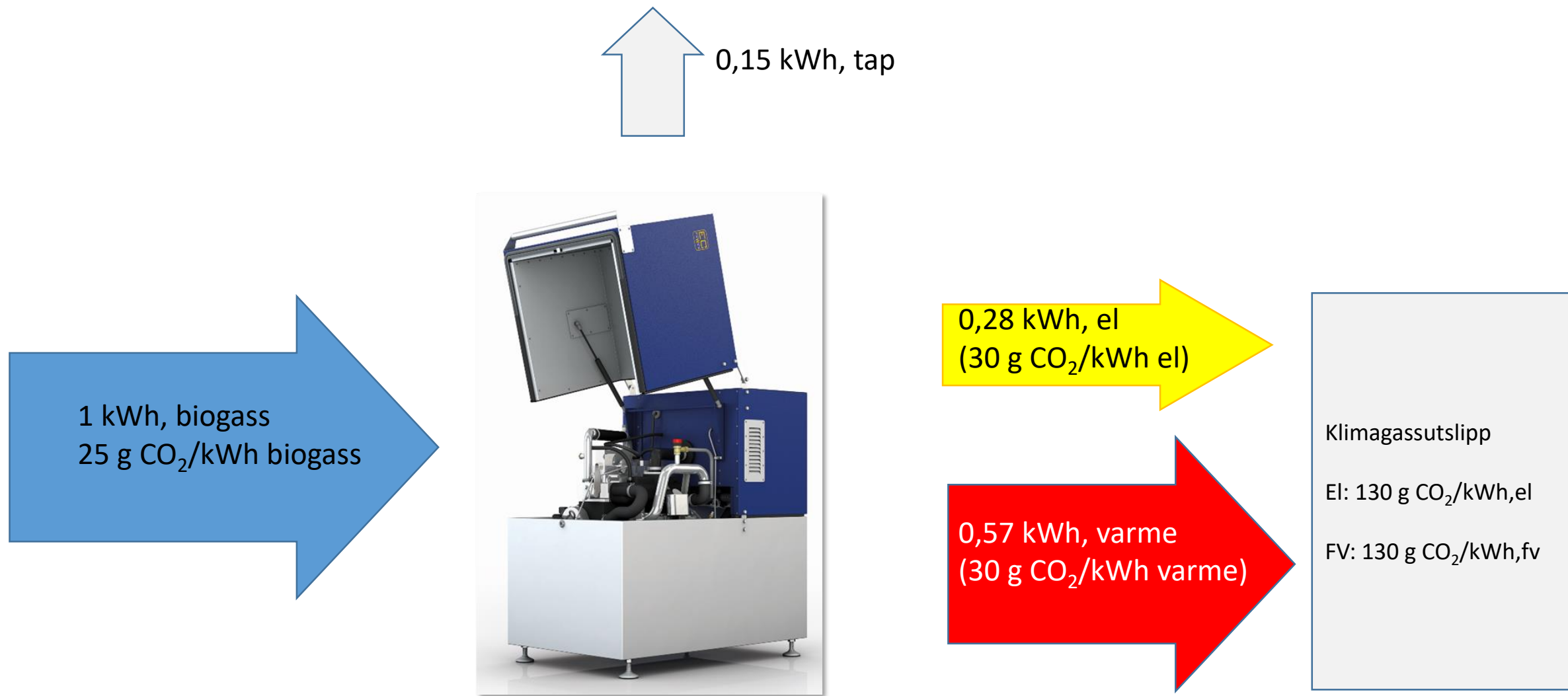
Importert biogass : 1 256 000 kWh

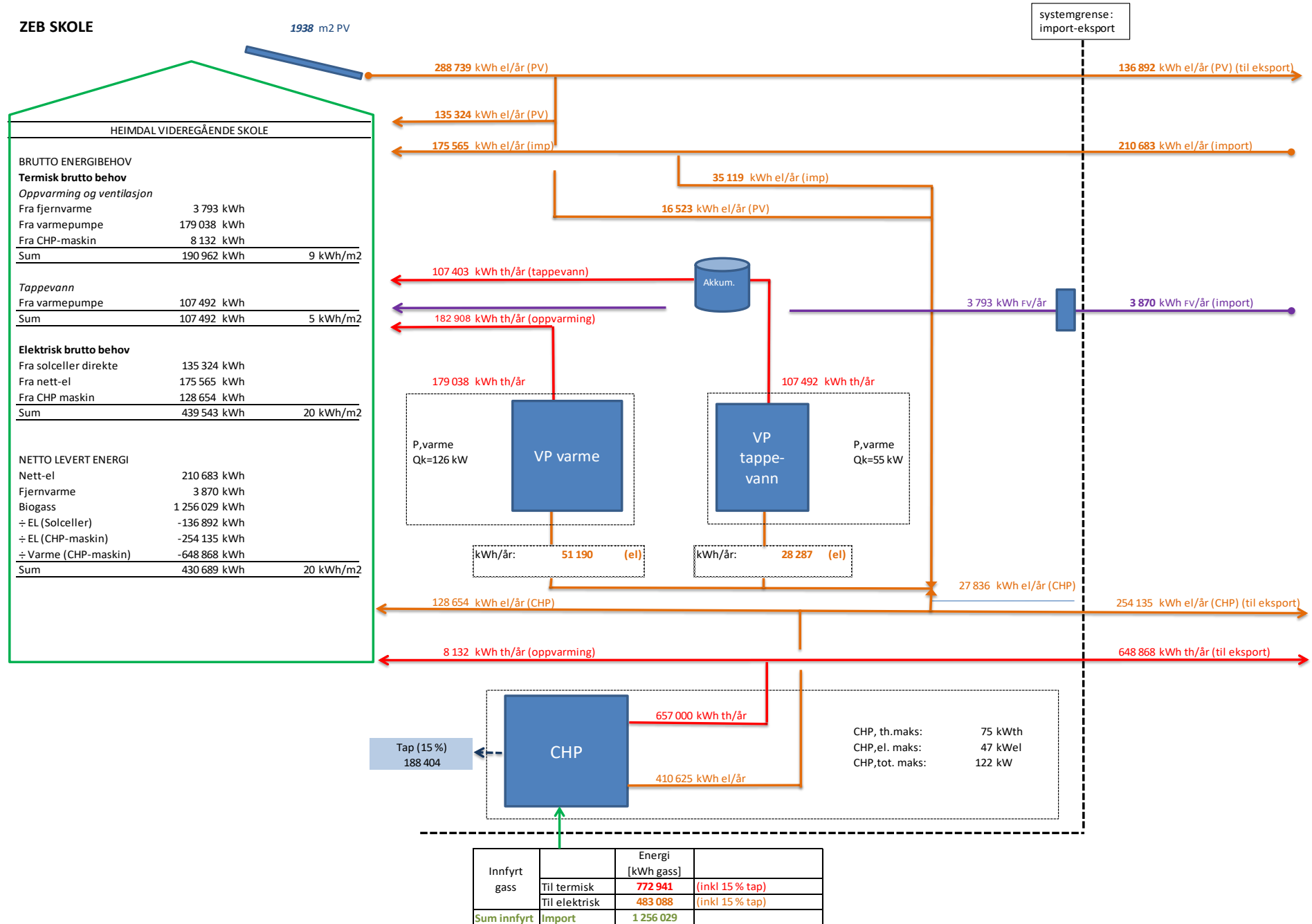


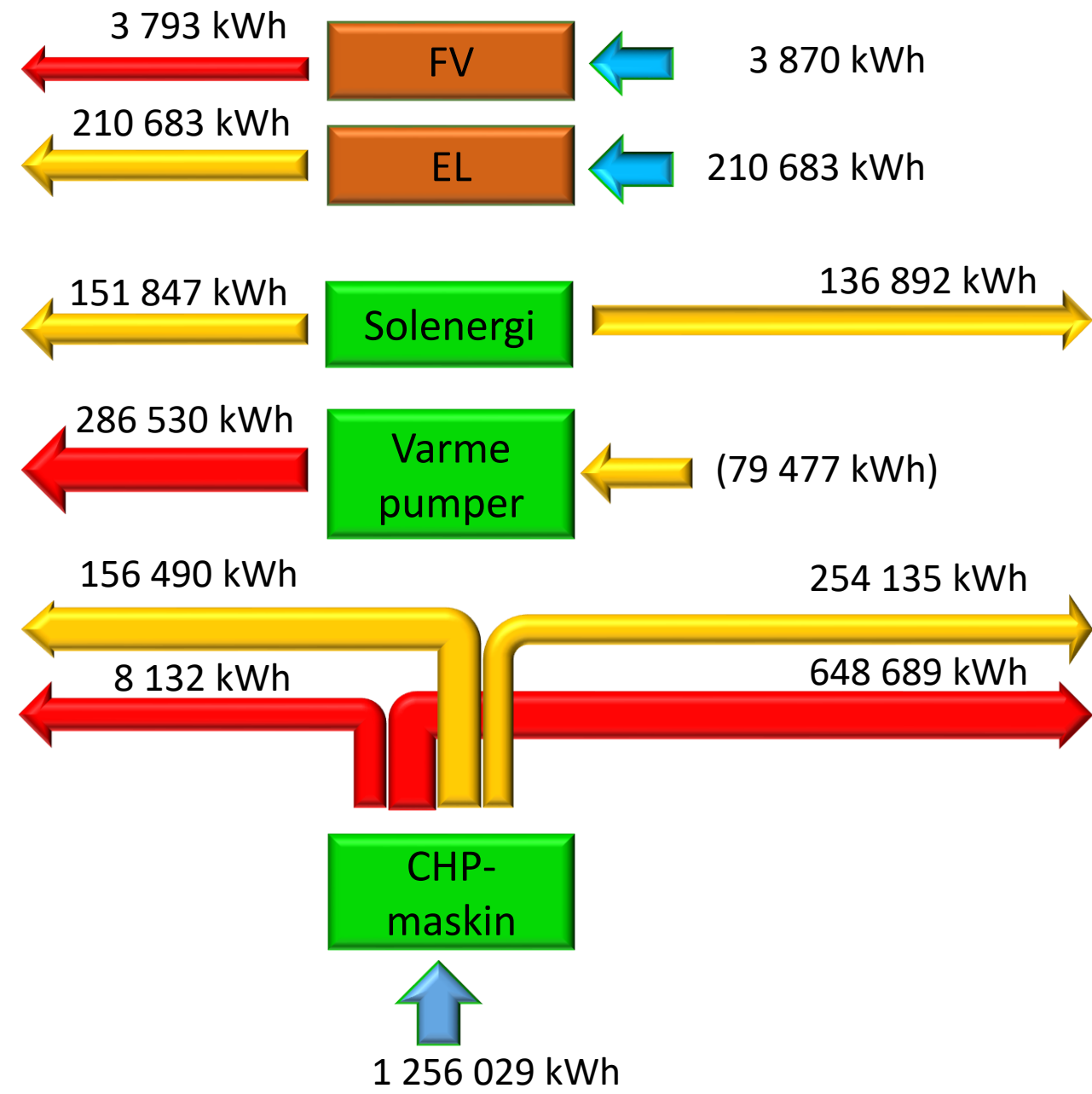


Ca 25 m³ lager (nedkjølt)

Kjøpt gassmengde:
1 256 000 kWh

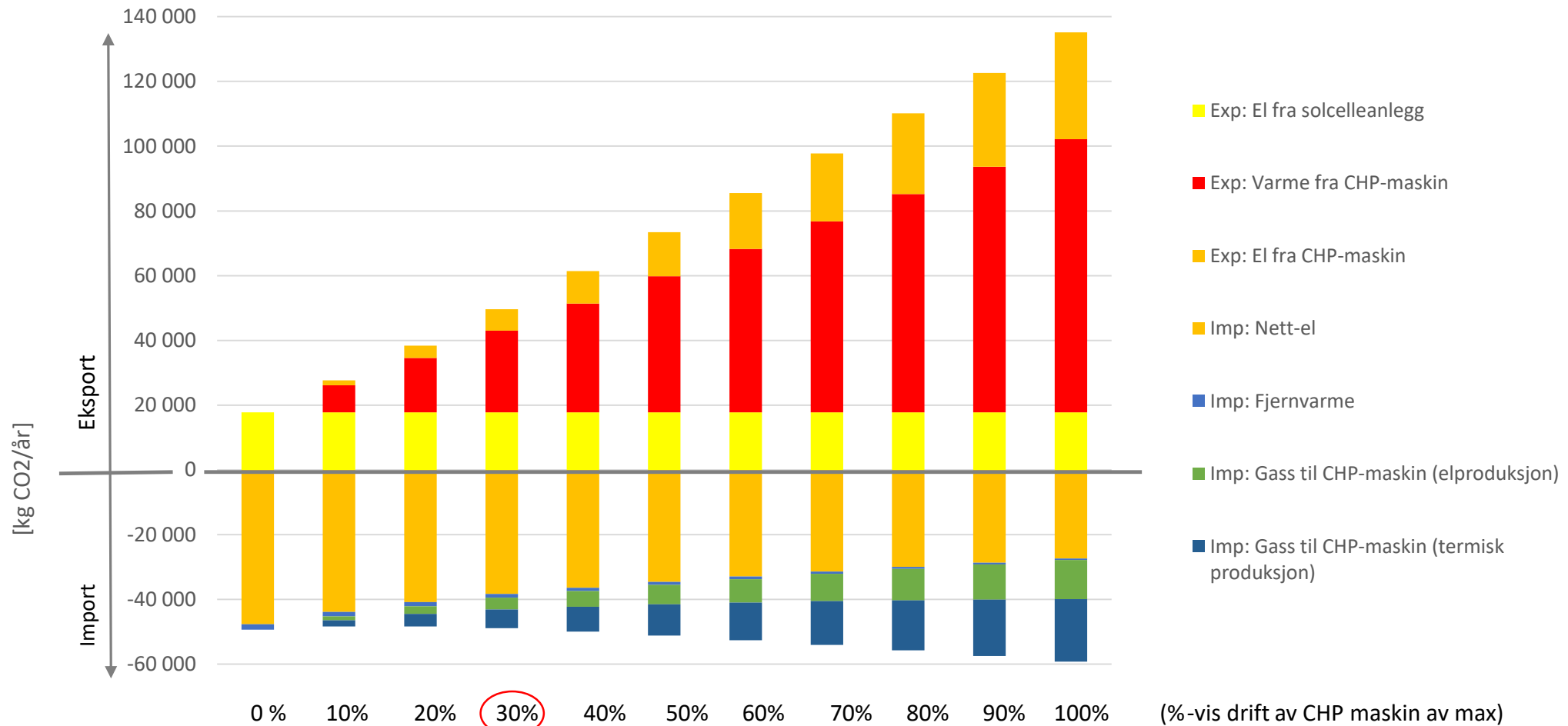






Klimagassregnskap over systemgrense

All verdi av eksportert termisk energi inntektsført



Klimagassregnskap over systemgrense.

Inntektsført verdi av eksport av termisk energi begrenset av utslipp for importert fjernvarme og gass til termisk produksjon

