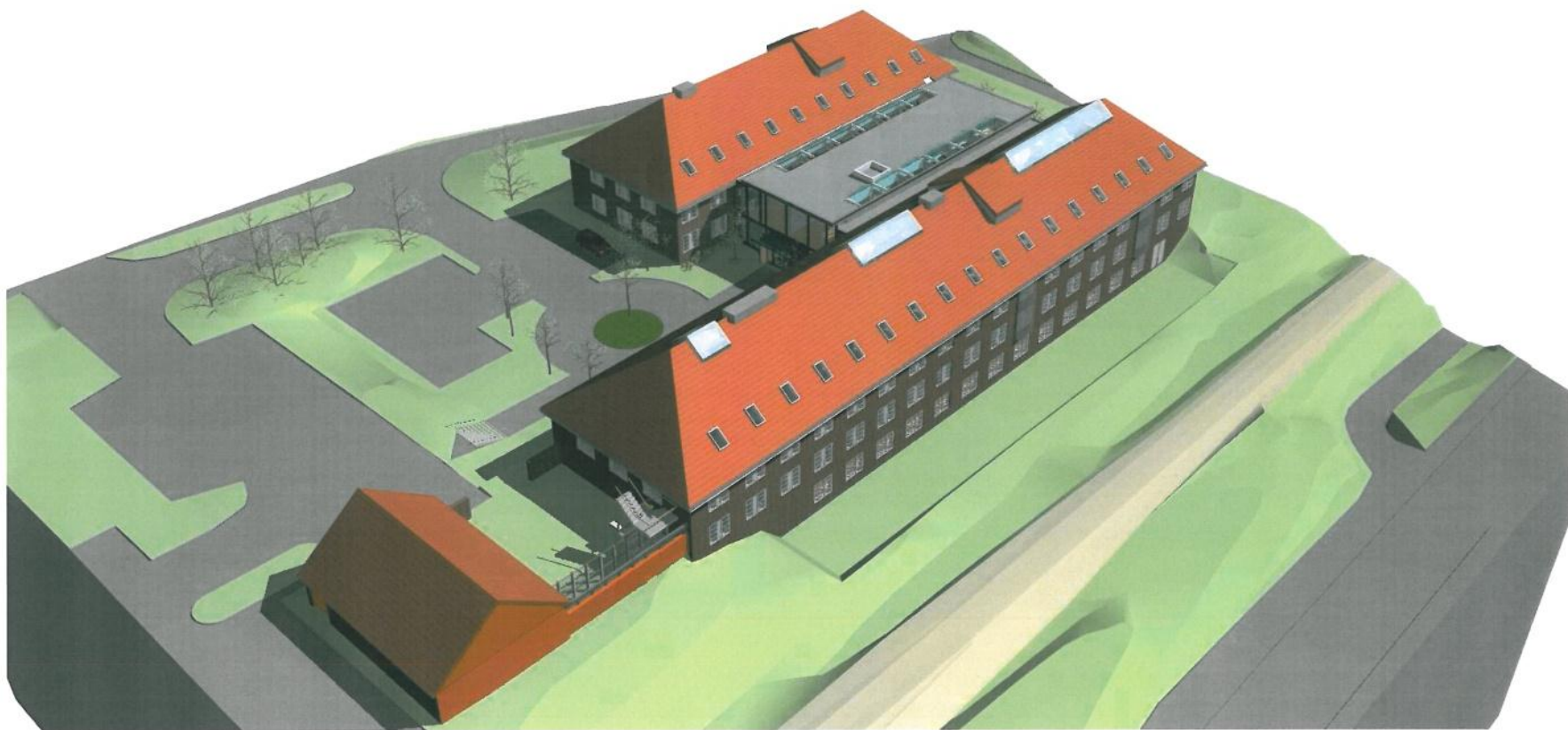
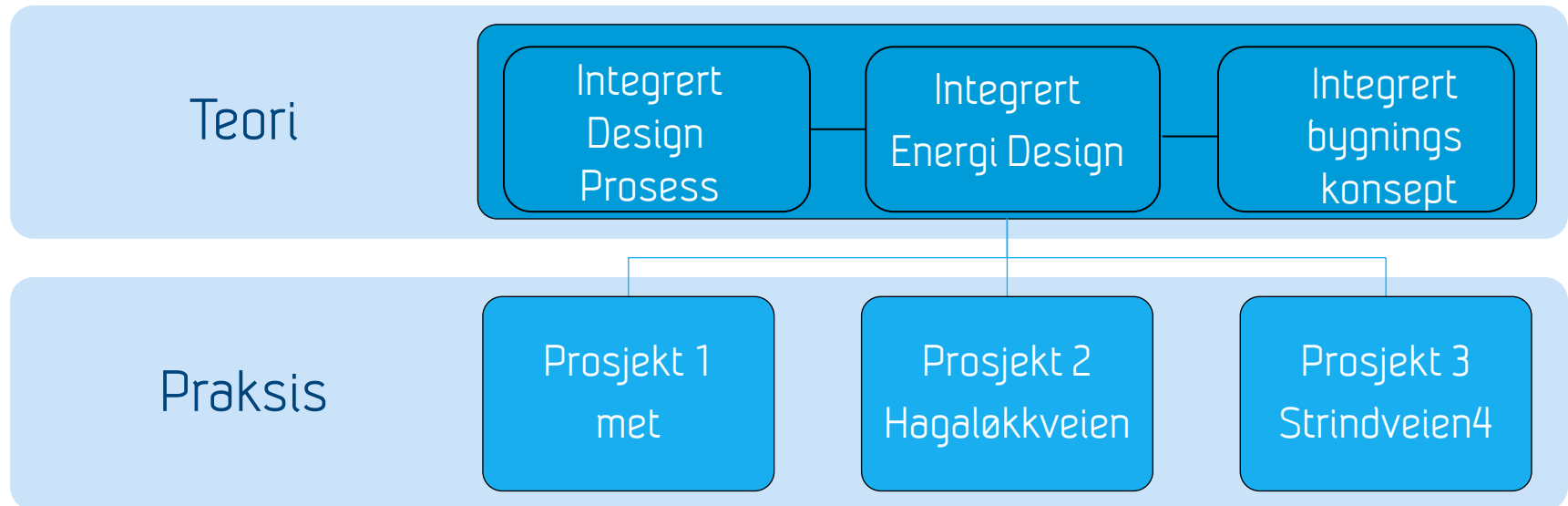


# Energikonsept Strindveien 4



# Bakgrunn



# Bakgrunn

SINTEF Building and Infrastructure

MATTHIAS HAASE, KARIN BUVIK, TOR HELGE DOKKA AND INGER ANDRESEN

## Guidelines for energy efficiency concepts in office buildings in Norway

Prosjektrapport 56

2010



SINTEF

SINTEF Byggeforsk

LECO

TOR WIGENSTAD OG CATHERINE GRINI

## LECO Fra normbygg til Faktor 10

Mulig vei for å redusere energibruken med 90 % i et kontorbygg

Prosjektrapport 51

2010



SINTEF

SINTEF Byggeforsk

TOR HELGE DOKKA, MICHAEL KLINSKI, MATTHIAS HAASE OG MADS MYSEN

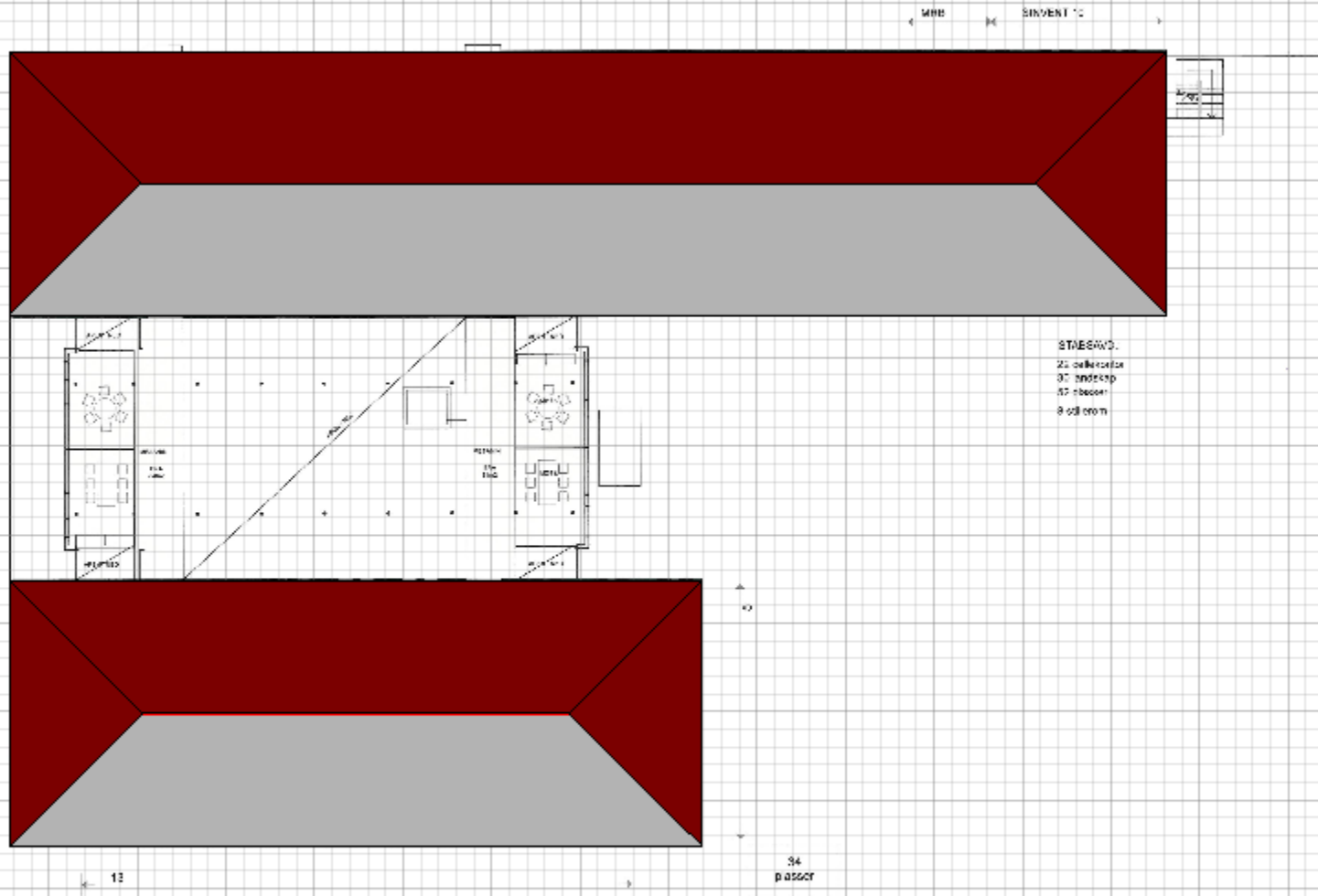
## Kriterier for passivhus- og lavenergibygg – Yrkesbygg

Prosjektrapport 42

2009



SINTEF



REV. A:		R:	
B:		CF:	
C:		H:	
D:		I:	
F:		J:	

SINTEF  
 STRINDVEGEN 4 Nytt mellombygg

2 ETG

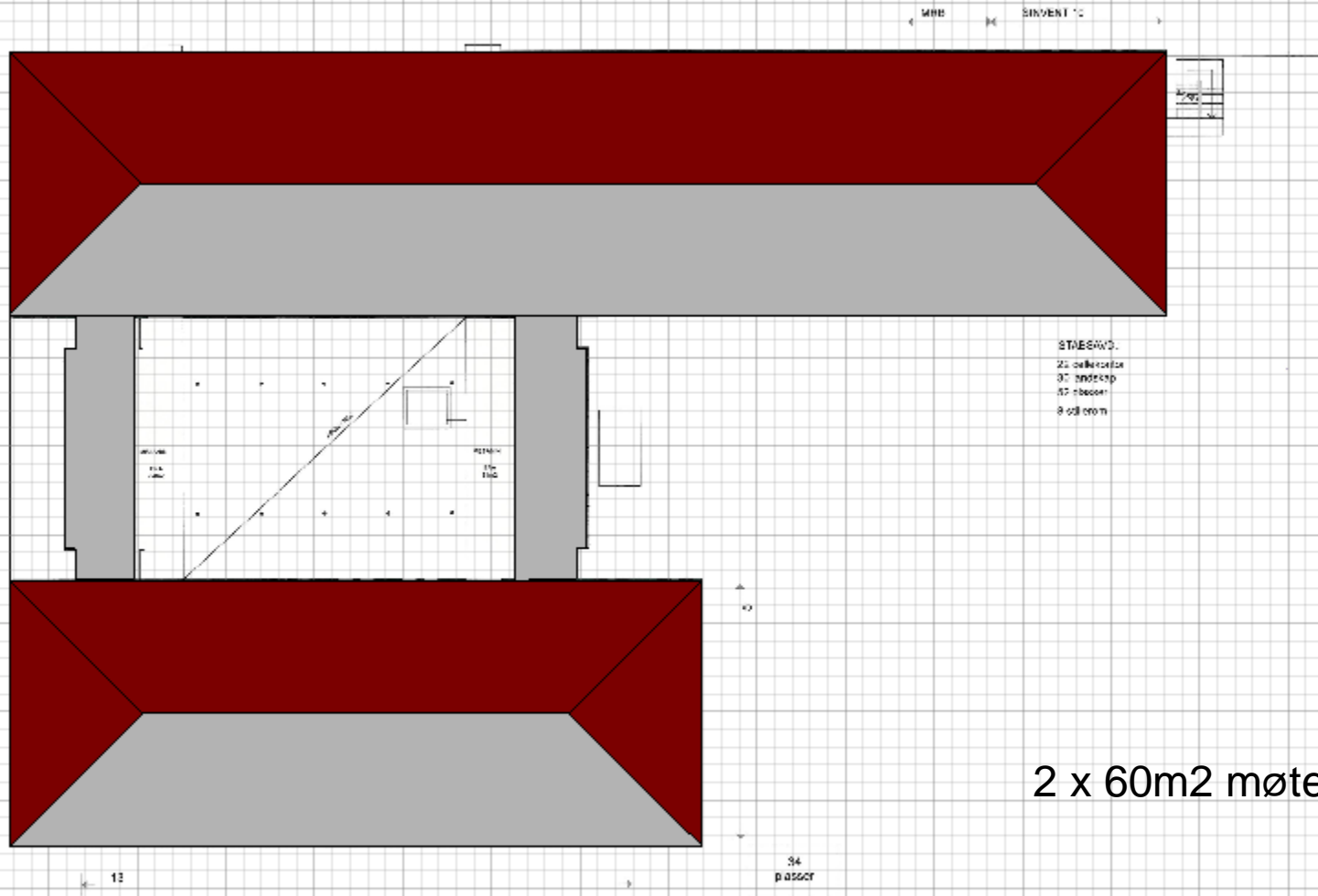


ØYSTEIN THOMMESEN AS  
 SIVILARKITEKT KNLAL  
 GERNINGSGATA 7, 10 STRANDBY  
 TLF. 111 01 00, 111 01 01

DAU: 03.01.2011

vÅL: 1:250

LETTINGSSKED:	
TECK NR:	
PROG. NR:	1005



STAESW.D.  
 21 dørkvikke  
 37 dørkvikke  
 37 dørkvikke  
 8 dørrom

2 x 60m2 møterom

REV. A:		R:	
B:		CS:	
C:		H:	
D:		I:	
F:		J:	

SINTEF  
 STRINDVEGEN 4 Nytt mellombygg

2 ETG

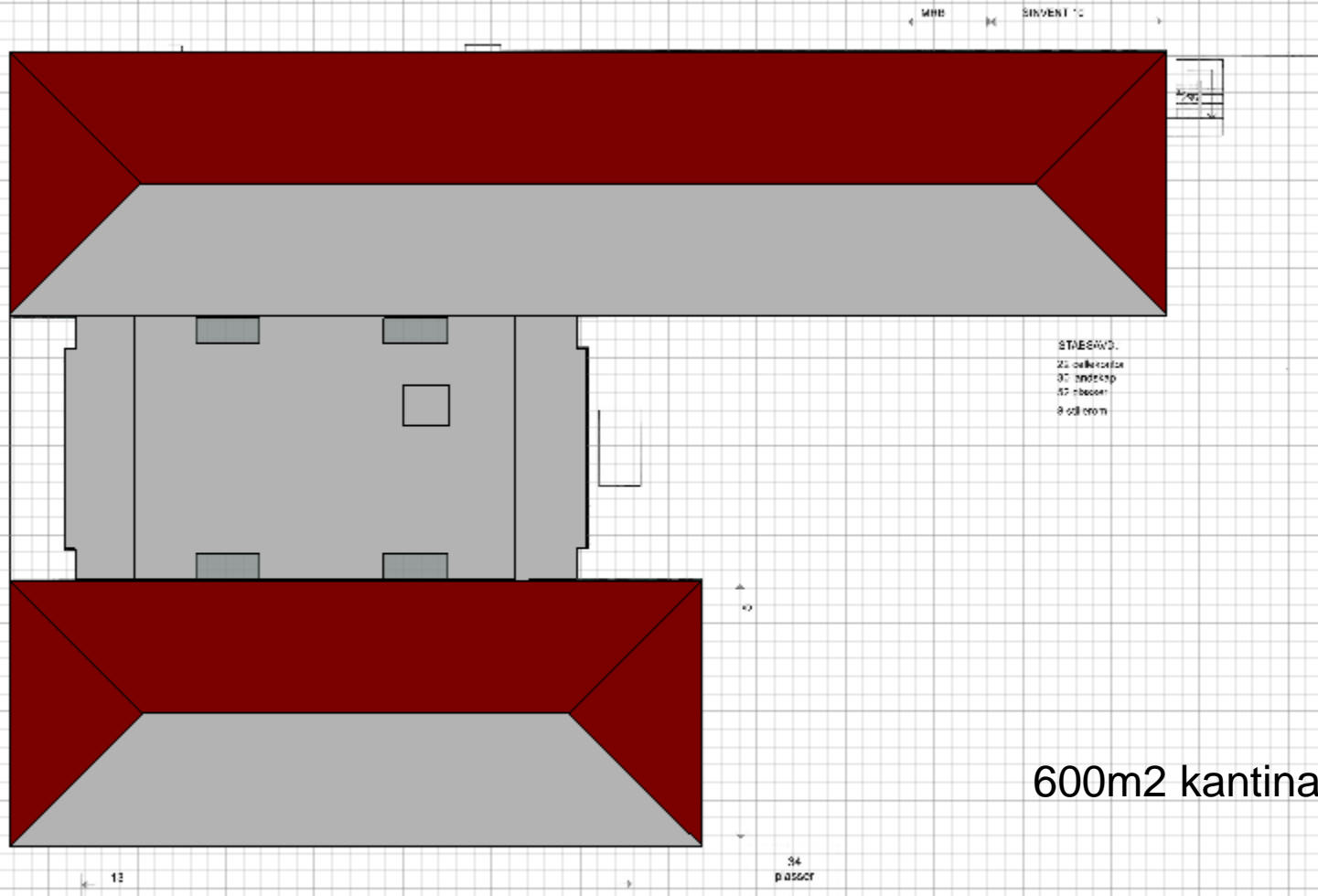


ØYSTEIN THOMMESEN AS  
 SIVILARKITEKT KVAL  
 LERENGSGATA 7, 1250 STRANDBY  
 TLF. 91 12 00 00 FAX 91 12 00 01

DAU: 03.01.2011

vÅL: 1250

DAU: 03.01.2011	vÅL: 1250	PROJ. NR: 1005
-----------------	-----------	----------------



600m2 kantina

REV. A:		F:	
B:		G:	
C:		H:	
D:		I:	
E:		J:	

SINTEF  
STRINDVEGEN 4 Nytt mellombygg

2 ETG

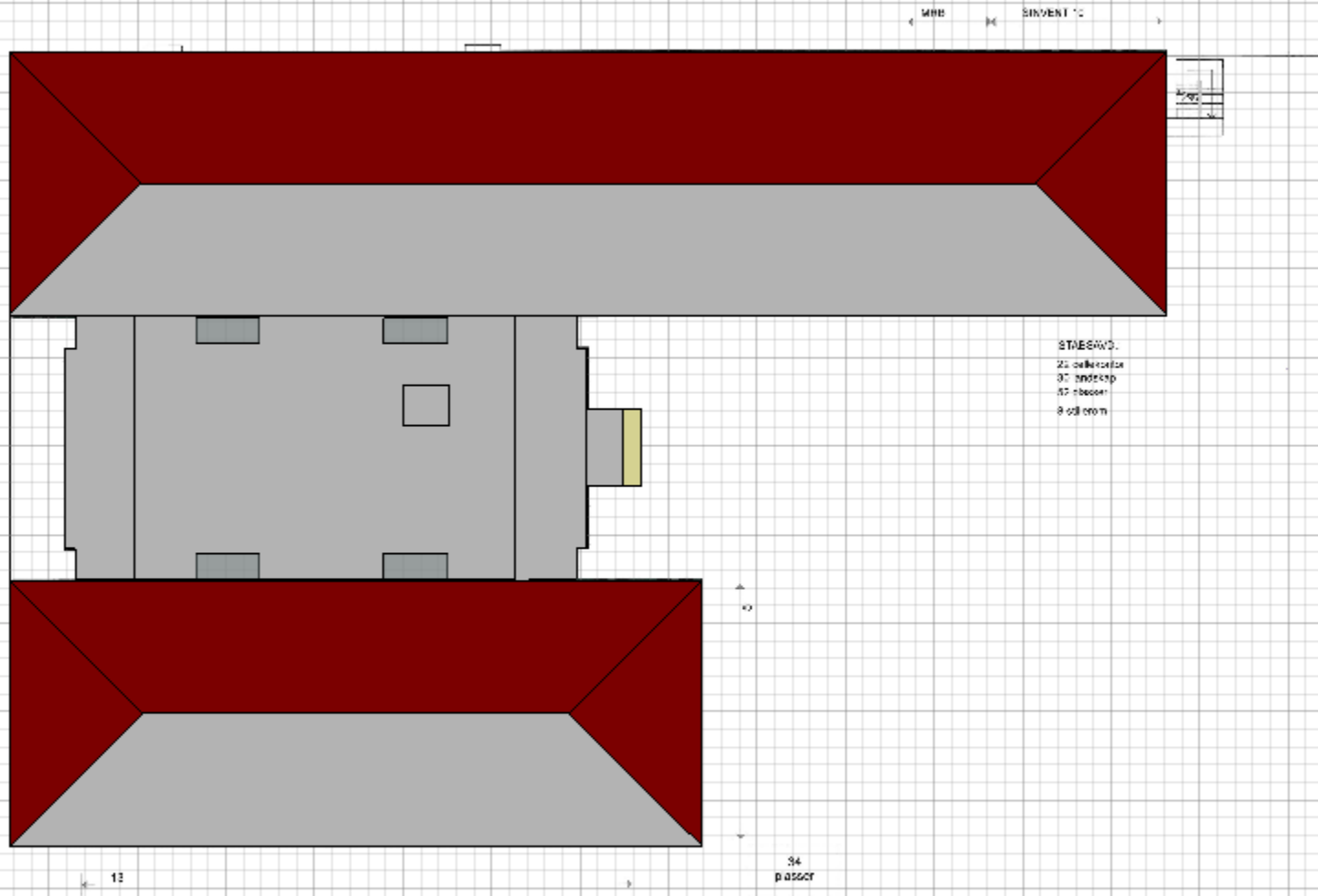


ØYSTEIN THOMMESEN AS  
SIVILARKTEKT KNAAL  
LERNINGSGATA 7, 1053 STONGERBY  
Tlf. 22 12 00 00, 98 22 00 01

DAU: 03.01.2011

VAL: 1250

LETTINGSSKED:
TECK. NR:
PROS. NR: 1005



REV. A:		R
B		CF
C:		H
D:		I
F		J:

SINTEF  
 STRINDVEGEN 4 Nytt mellombygg

2 ETG

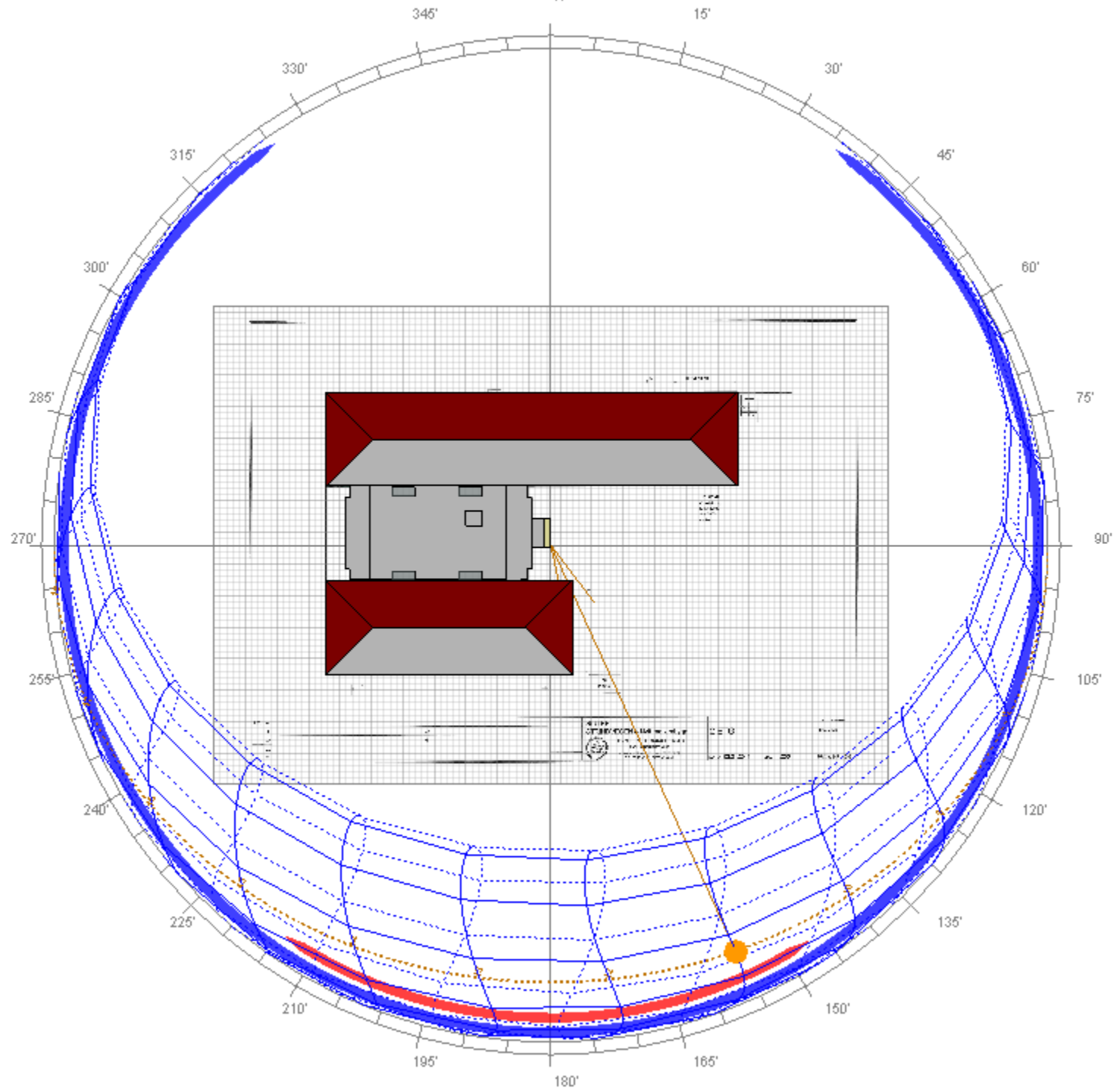


ØYSTEIN THOMMESEN AS  
 SIVILARKITEKT KNL  
 GERNINGSGATA 7, 1250 STORØY  
 TLF. 9112 0250 FAX 9112 0251

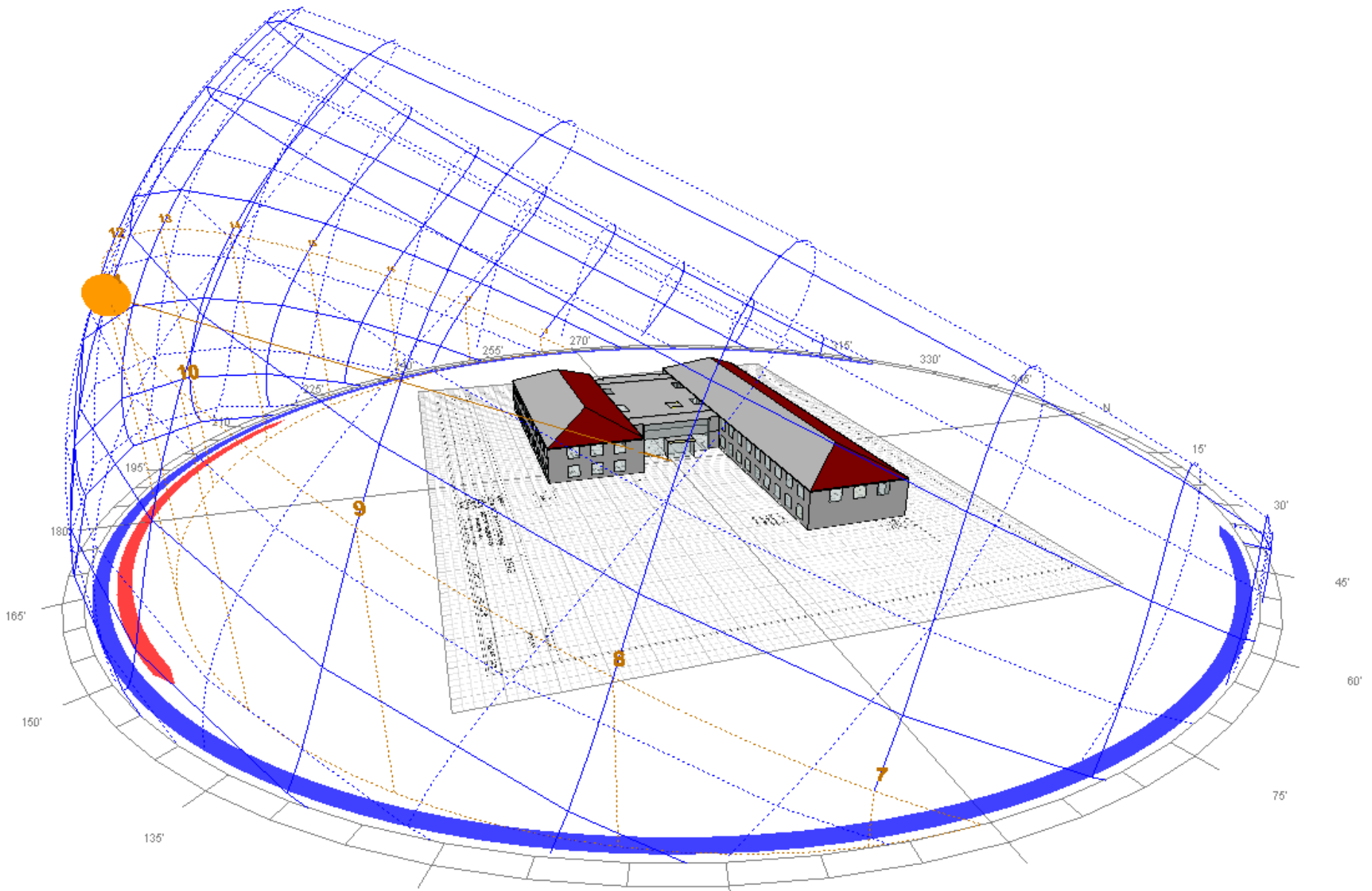
DAU: 03.01.2011

VAL: 1250

DAU: 03.01.2011	VAL: 1250	PROJ. NR: 1005
-----------------	-----------	----------------



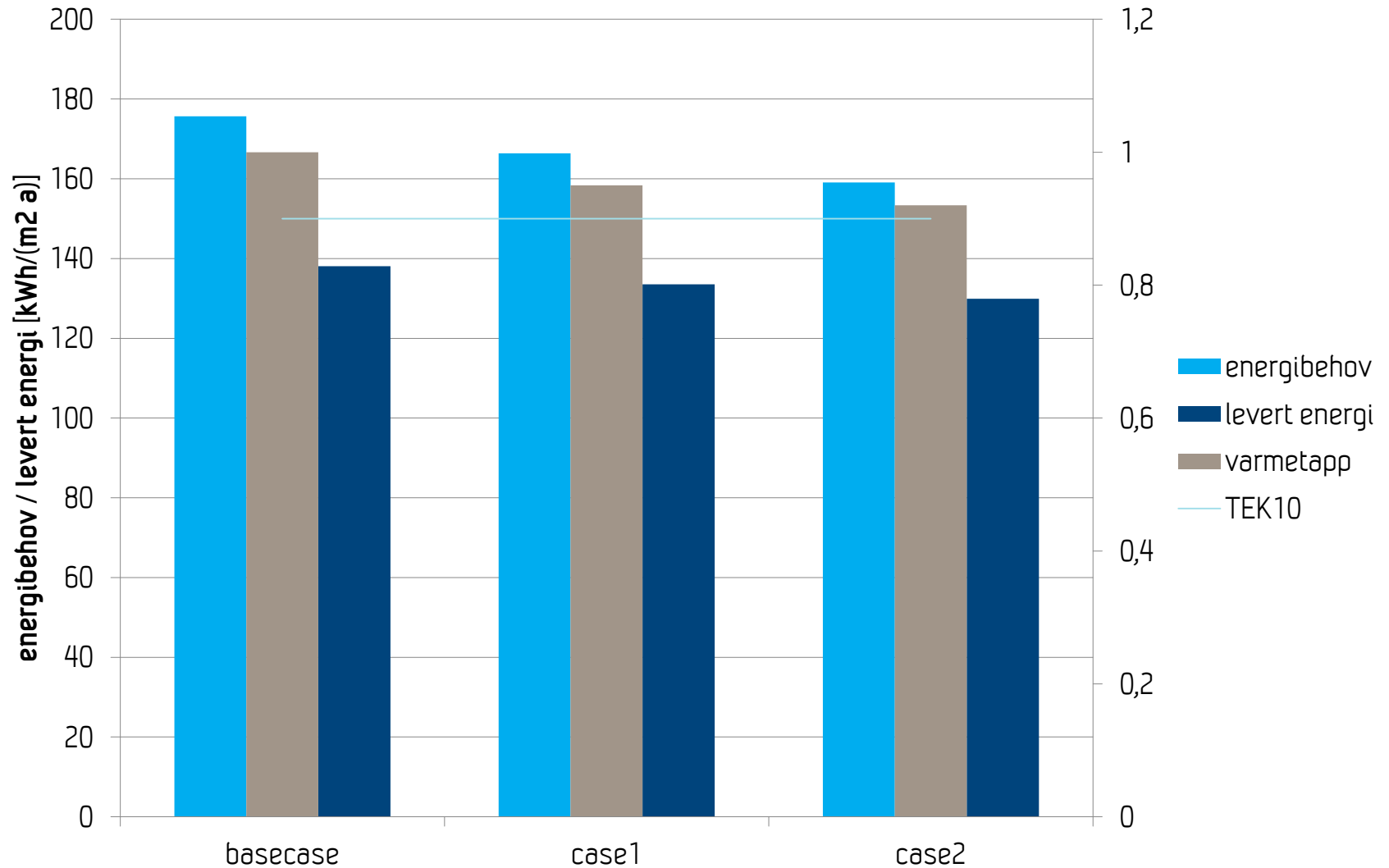




# Utgangspunkt

- Basecase
- Basecase1
  - Økt isolasjonstykkelse takk
- Basecase2
  - Redusert antall takkvinduer

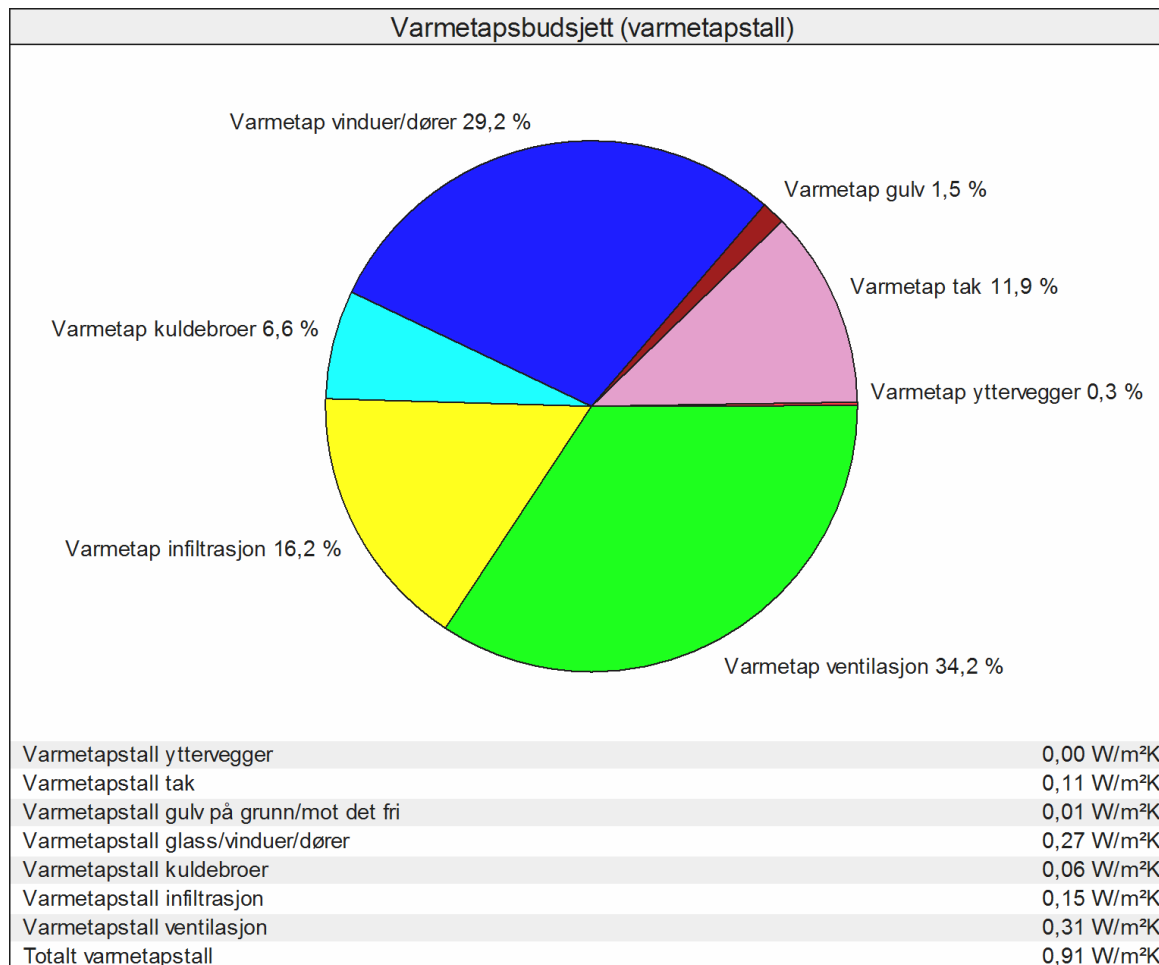
# Utgangspunkt



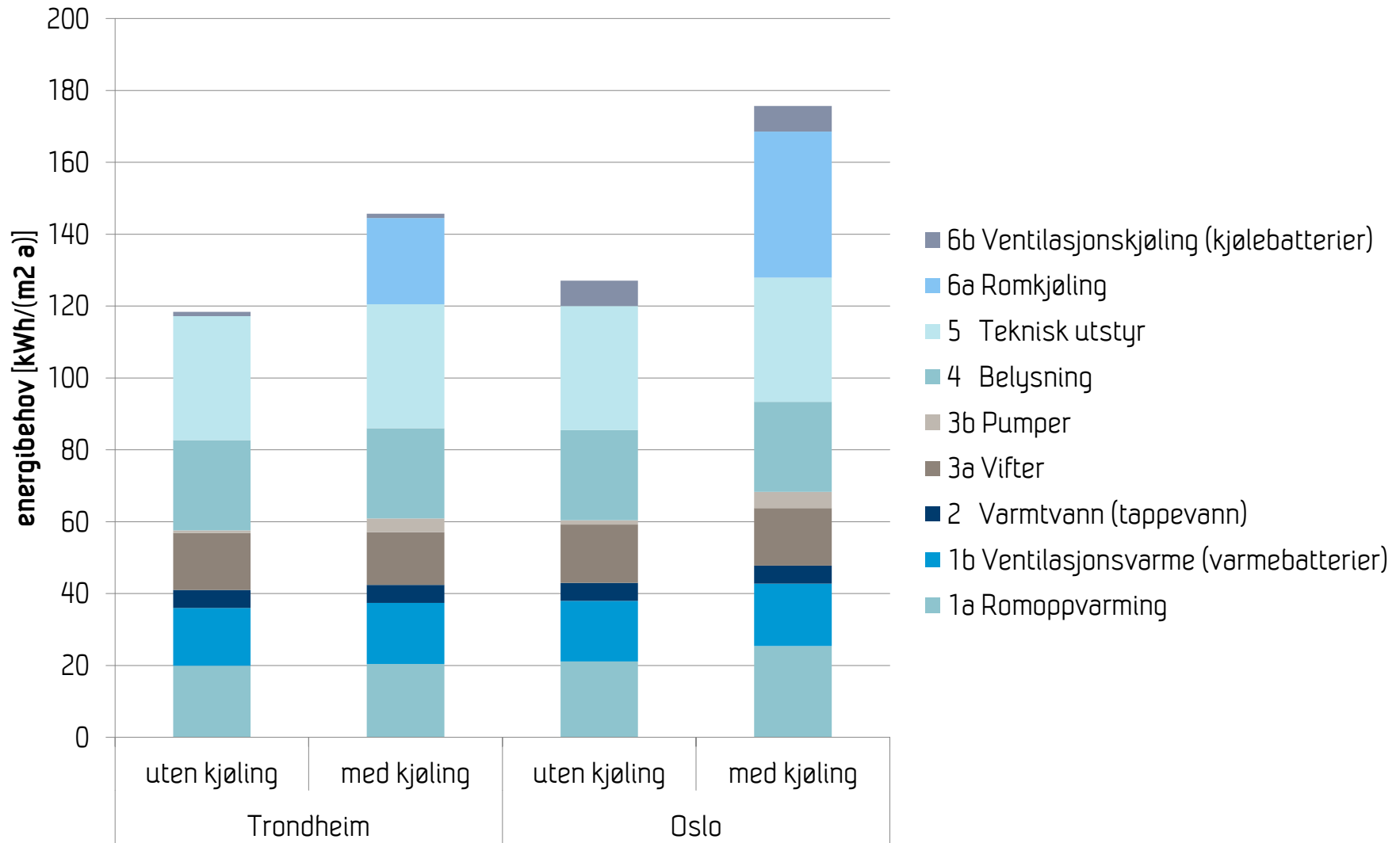
# Utgangspunkt

- Varmetapp
- Energibehov
- Levert energi
- CO2 emisjoner
- Dagslys
- Varmeforhold sommer

# Varmetapp

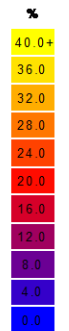
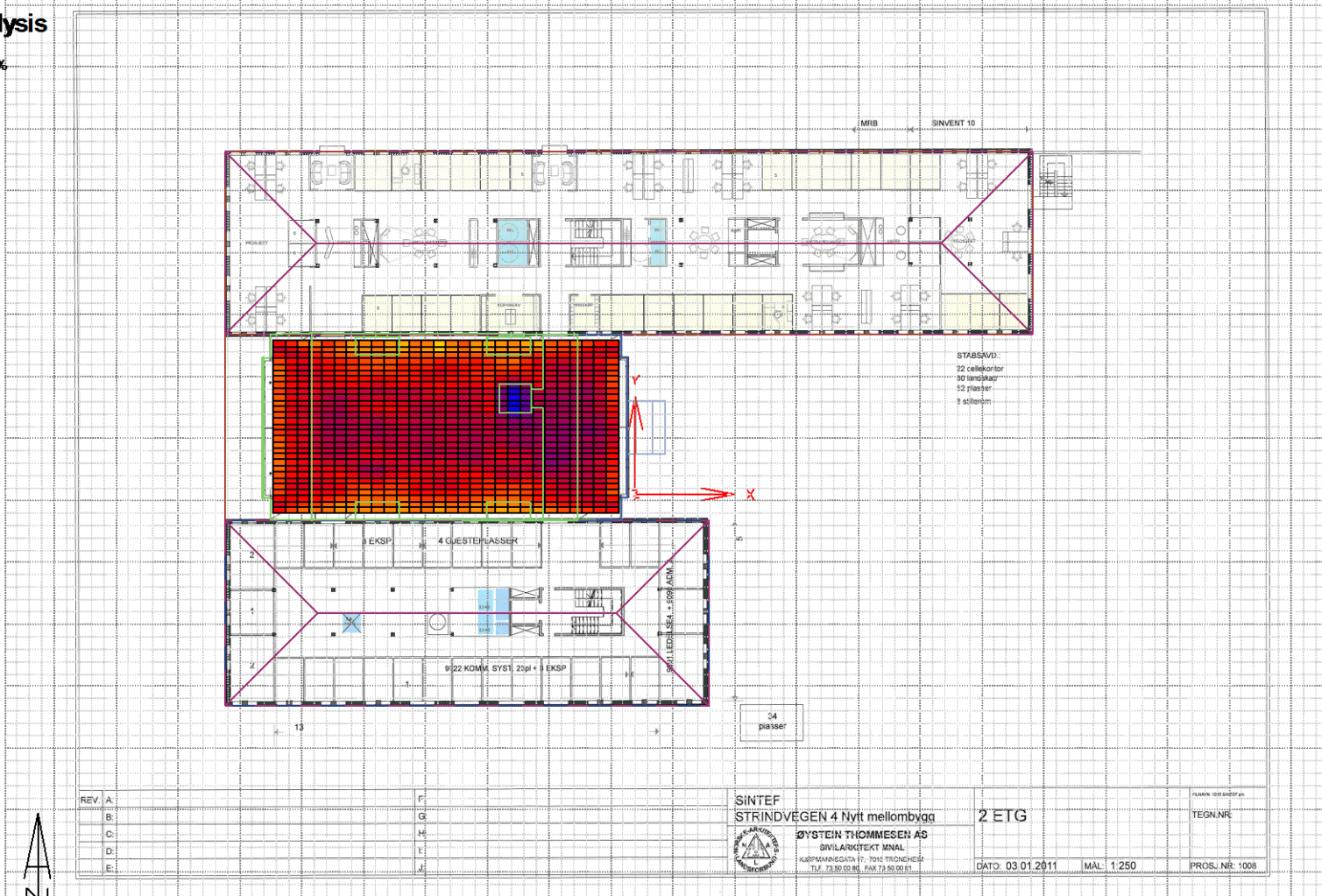


# Energibehov



# Dagslysforhold

**Daylight Analysis**  
**Daylight Factor**  
 Value Range: 0.0 - 40.0 %  
 © ECOTECT v5



REV. A	F
B	G
C	H
D	I
E	J

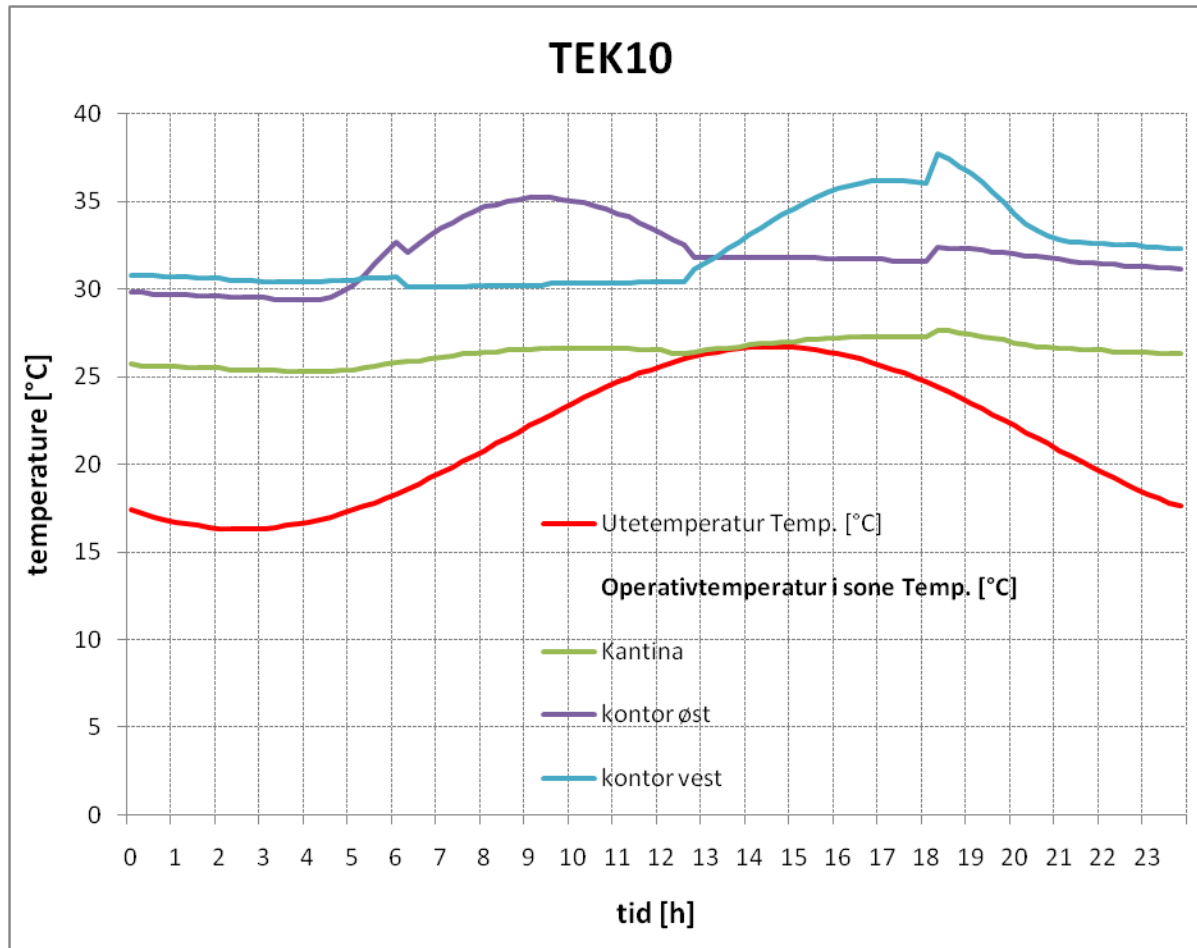
SINTEF  
 STRINDVEGEN 4 Nytt mellombygg  
 2 ETG



ØYSTEIN THOMMSEN AS  
 SIVILARKITEKT KONSUL  
 KØBMANNSGÅRDEN 10 7015 TRONDHEIM  
 TLF. 73 80 05 85 FAX 73 85 00 81

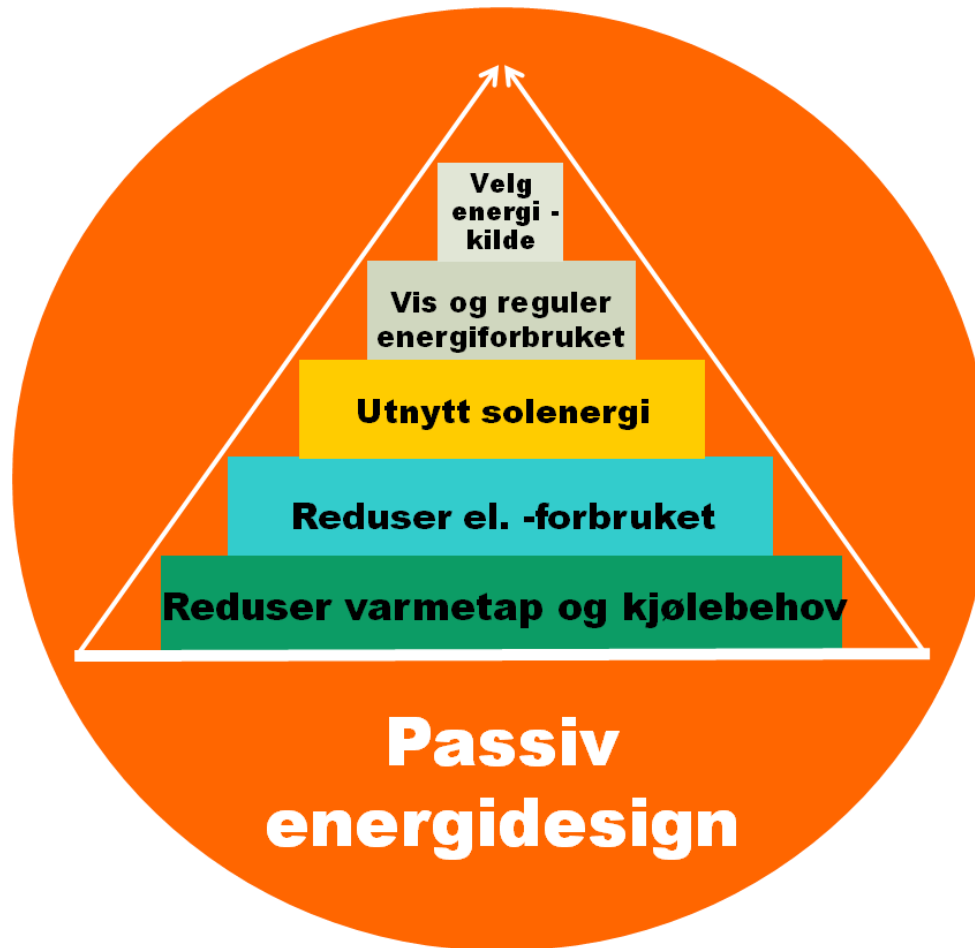
DATE: 03.01.2011 MAL: 1.250 PROSJ. NR: 1008

# Varmeforhold sommer





# Energieffektivisering



# Tiltak 1

## Tiltak1-1

- Første tiltak er reduksjon av varmetap. Analysen av varmetap viser at vinduer har største varmetap som vist i figur 6. Forbedring av U-verdier av vinduer (inkl. ramme) er første tiltak. Her ble beregnet med et fasadesystem som har veldig lavt U-verdi ( $0,67 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ).

## Tiltak1-2

- Andre tiltaket består av reduksjon av størrelsen av vinduer. Her er forslaget å bytte deler av glasset i fasaden med vakuum isolasjonspaneler (VIP) med U-verdi på  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .

## Tiltak1-3

- Neste tiltaket består av reduksjon av varmetap fra infiltrasjon og kuldebroer. Forslaget består av bedre lufttetthet ( $n_{50}=0,6 \text{ h}^{-1}$ ) og forbedret kuldebrofri konstruksjon ( $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ).

## Tiltak1-4

- For å redusere varmetappet fra ventilasjon men også for å redusere el bruk, behovsstyrt ventilasjon (VAV) er anbefalt som andre tiltak. Tiltaket består av behovsstyrt VAV ventilasjonsanlegg med redusert luftmengde (6/1) og  $\text{SFP} = 1.5 \text{ kW}(\text{m}^3/\text{s})$ .

## Tiltak2

- For å redusere el bruk, redusert installert effekt for belysning og utstyr er valgt. Verdier er sammenfattet i tabell.

	TEK10	Tiltak1-1	Tiltak1-2	Tiltak1-3	Tiltak1-4	Tiltak2	Tiltak3	Tiltak4
	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
belysning	8	8	8	8	8	5	5	5
utstyr	11	11	11	11	11	6	6	6
person	4	4	4	4	4	4	4	4

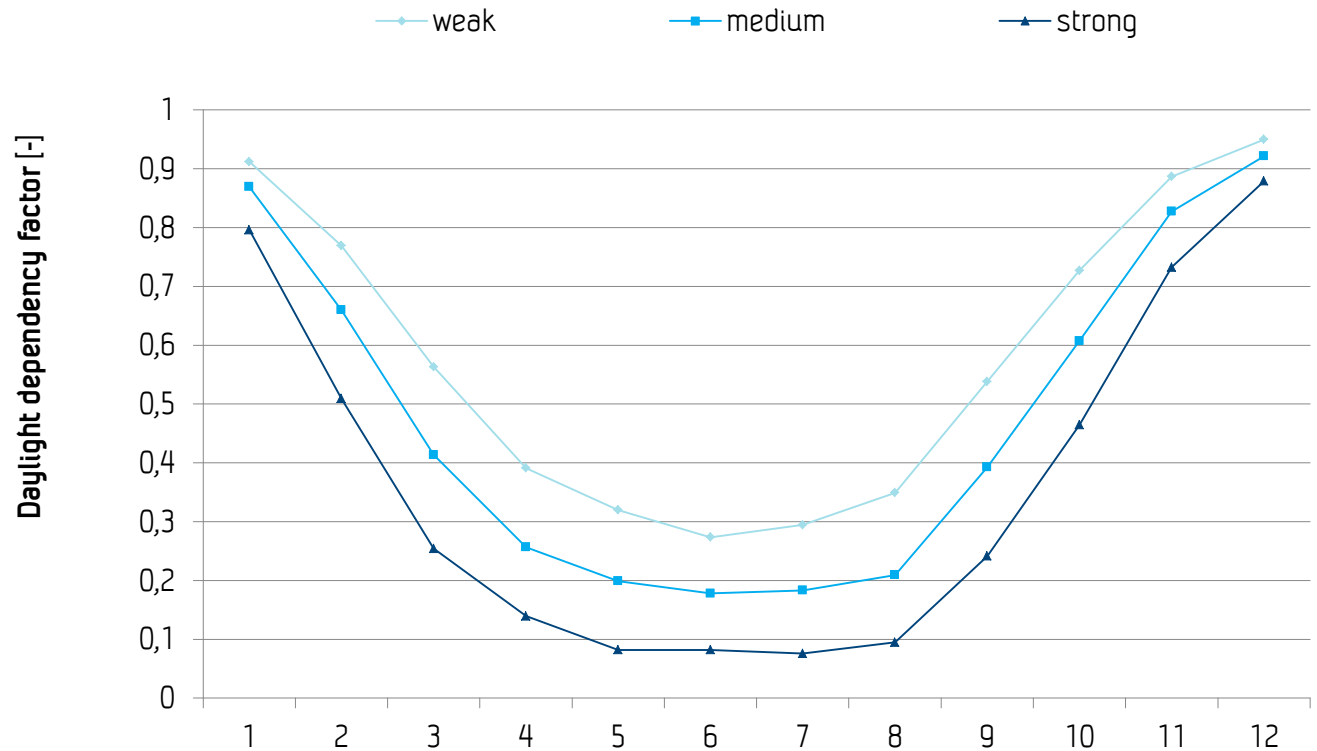
# Tiltak3

- Å installere utvendige solavskjerming for å redusere sommertemperaturer.
- Dette kan resultere i mindre solinnstråling på vinter og vår/høst og resultere til økning av oppvarming.



# Tiltak4

- Utnyttelse av dagslys med dagslysavhengige belysning.
- Beregninger ble gjort iht. NS15251.



# Tiltak5

- Vis og reguler energibruk



# Tiltak6

- Velg energikilde
  - Varmepumpe
  - Solfanger
  
- Solseller

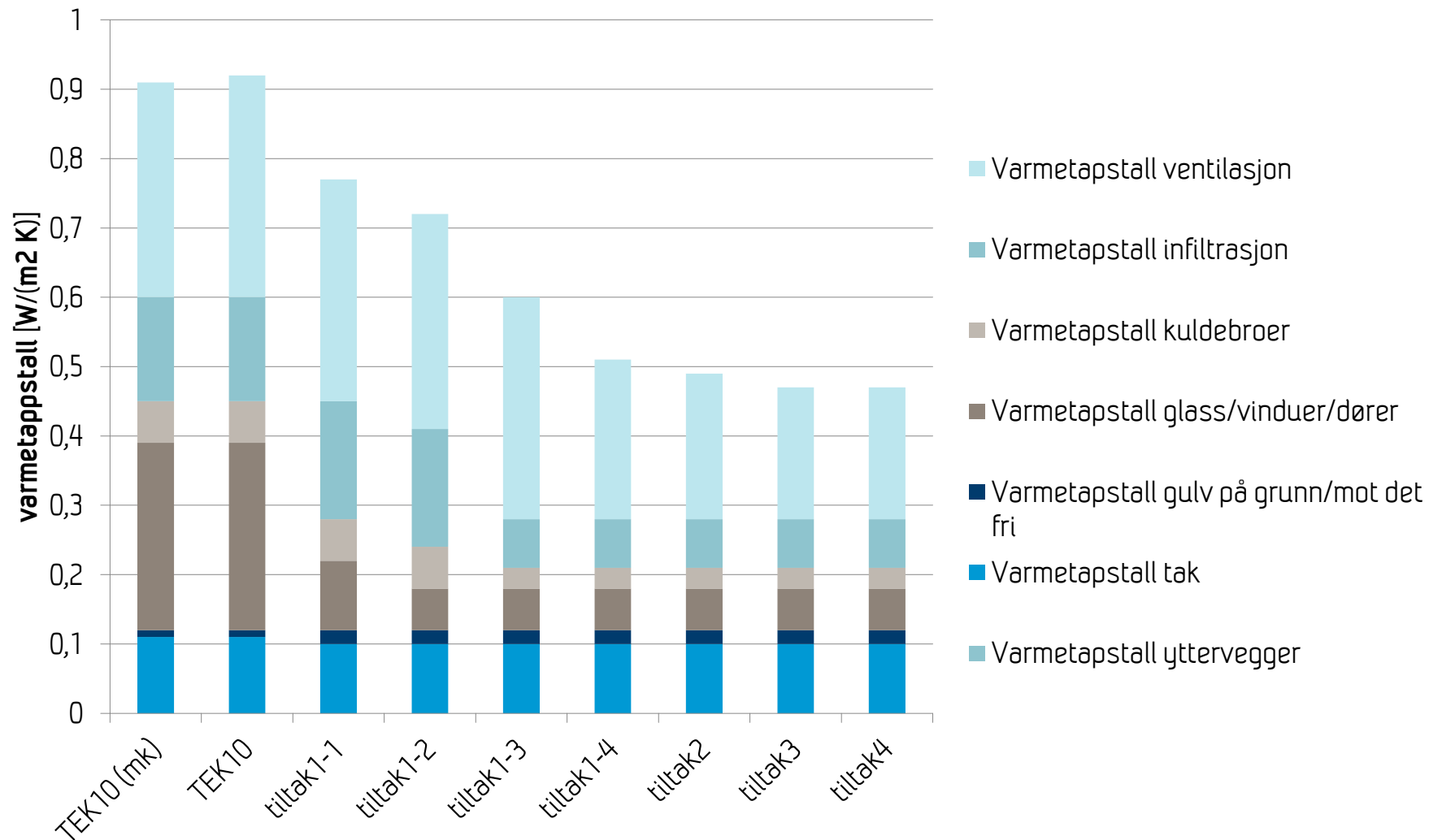
Beskrivelse	Inndata energiforsyning	Verdi
1a Direkte el.		Systemvirkningsgrad: 0,90 Kjølefaktor: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 395 g/kWh Andel romoppvarming: 40,0% Andel oppv, tappevann: 0,0% Andel varmebatteri: 100,0 % Andel kjølebatteri: 100,0 % Andel romkjøling: 100,0 % Andel el, spesifikt: 100,0 %
1b El. Varmepumpe		Systemvirkningsgrad: 2,20 Kjølefaktor: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 395 g/kWh Andel romoppvarming: 60,0% Andel oppv, tappevann: 50,0% Andel varmebatteri: 0,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %
1c El. solenergi		Systemvirkningsgrad: 9,00 Kjølefaktor: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 395 g/kWh Andel romoppvarming: 0,0% Andel oppv, tappevann: 50,0% Andel varmebatteri: 0,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %

# Evaluering

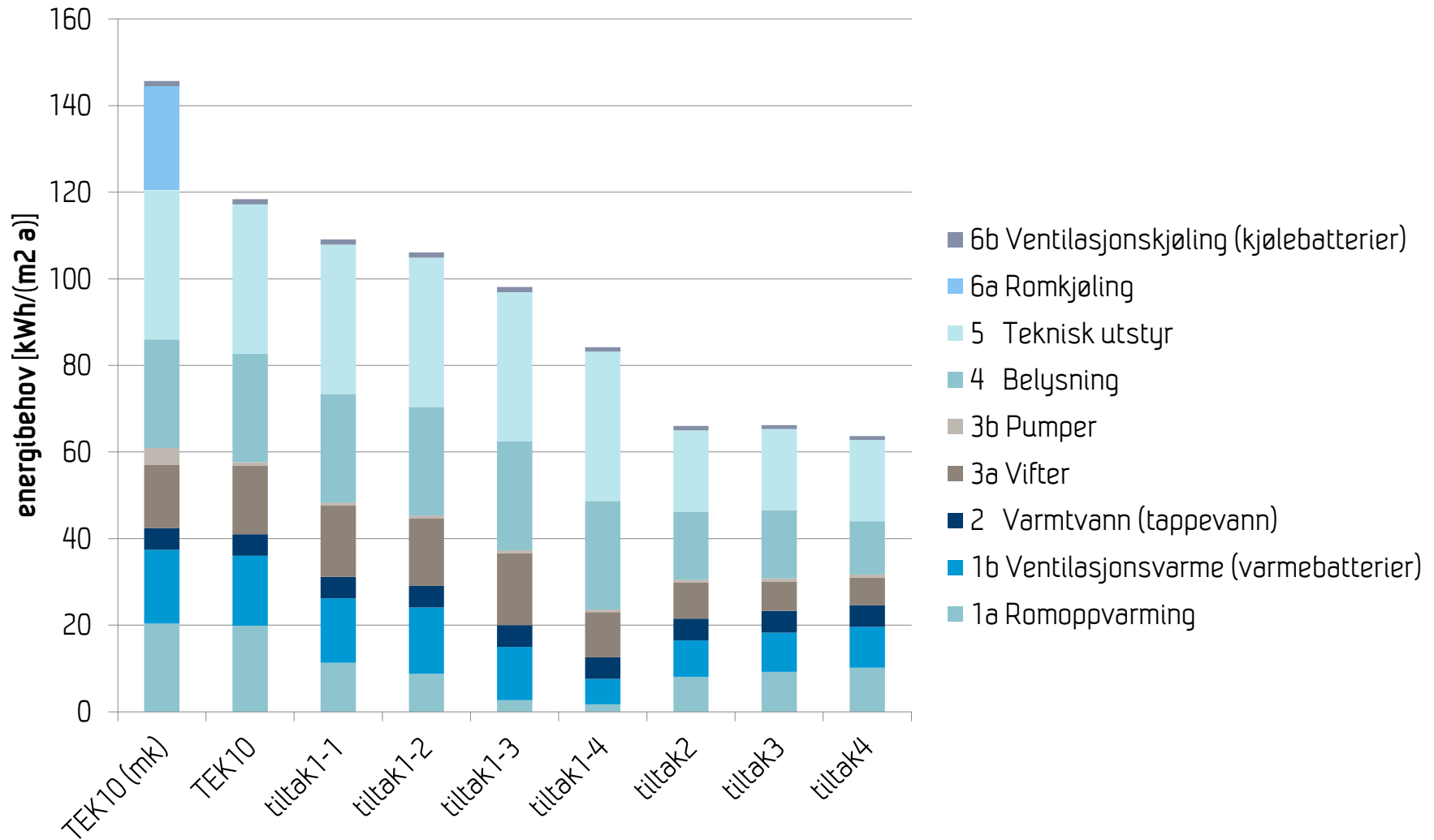
- Varmetappstall
- Energibehov
- Levert energi
- Energimerking
- CO2 emisjoner
- Dagslysforhold
- Varmeforhold om sommeren



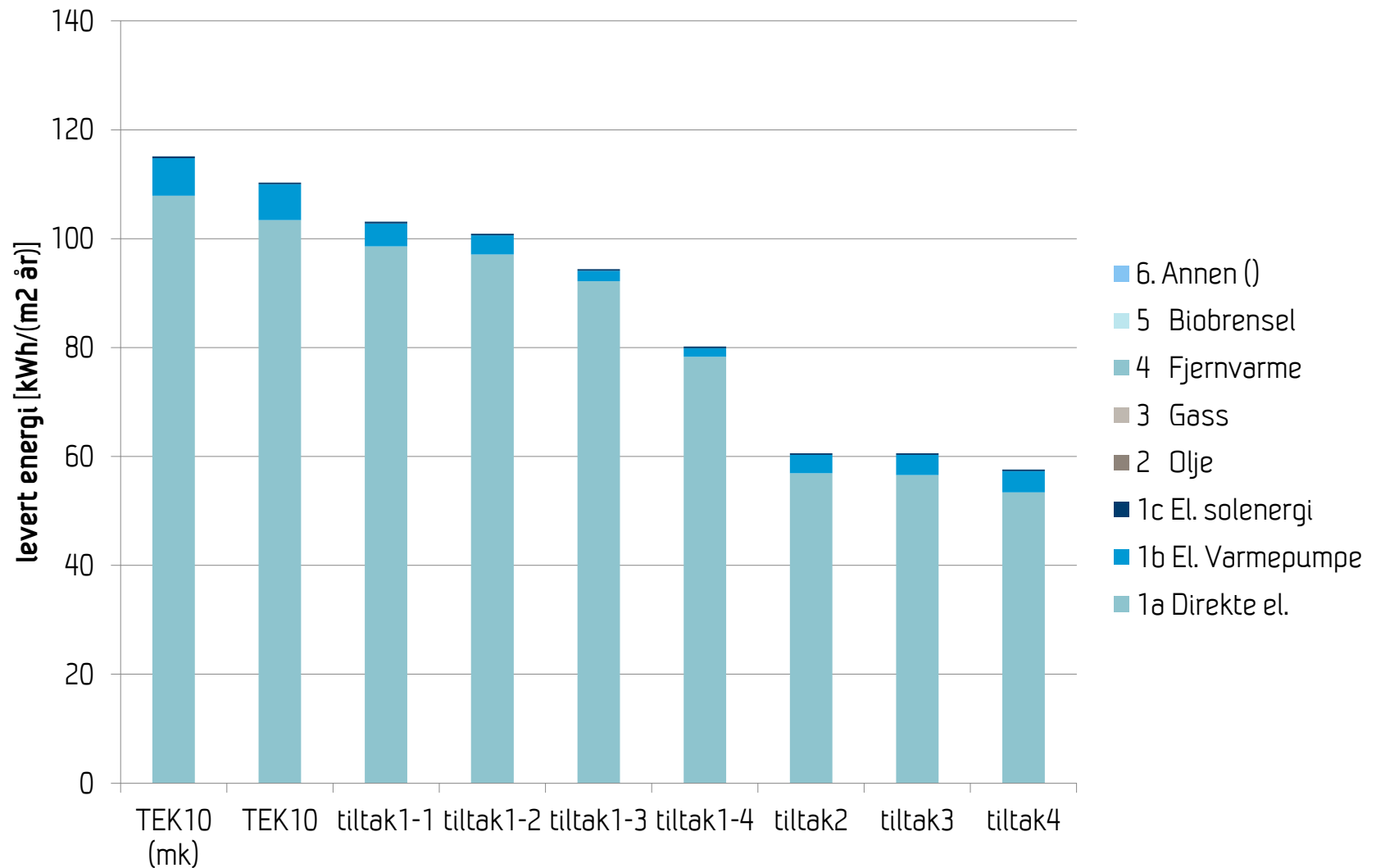
# Varmetappstall



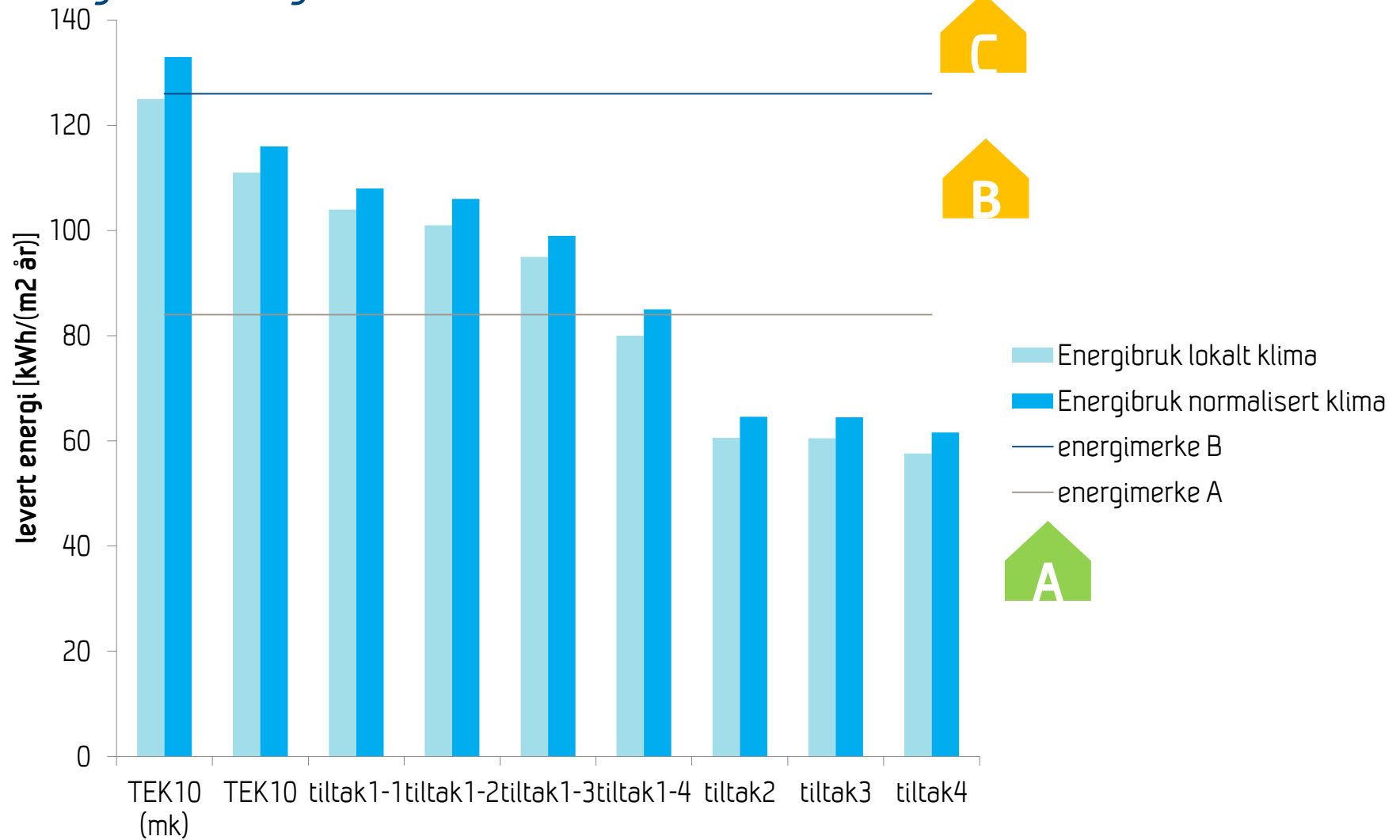
# Energibehov



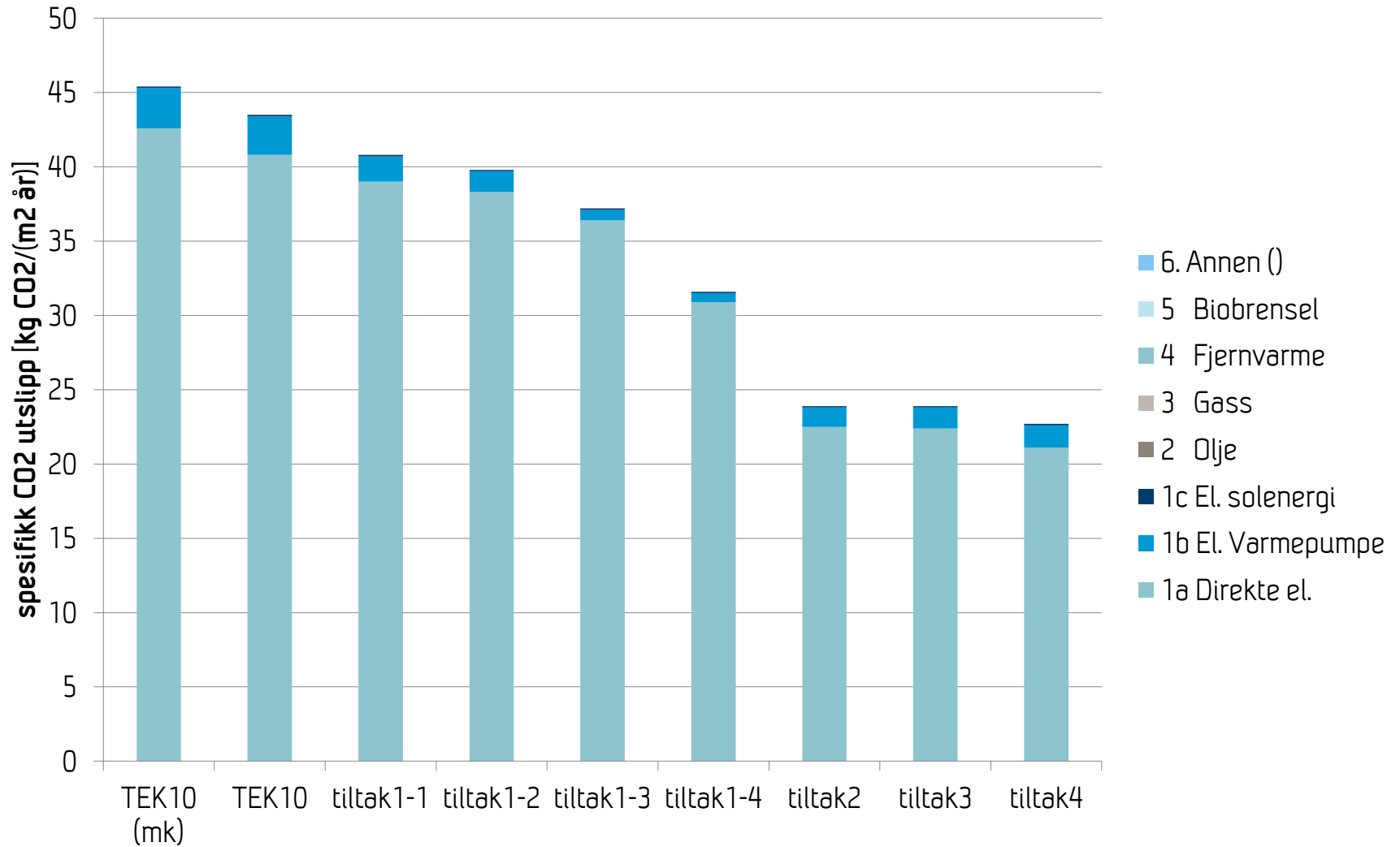
# Levert energi



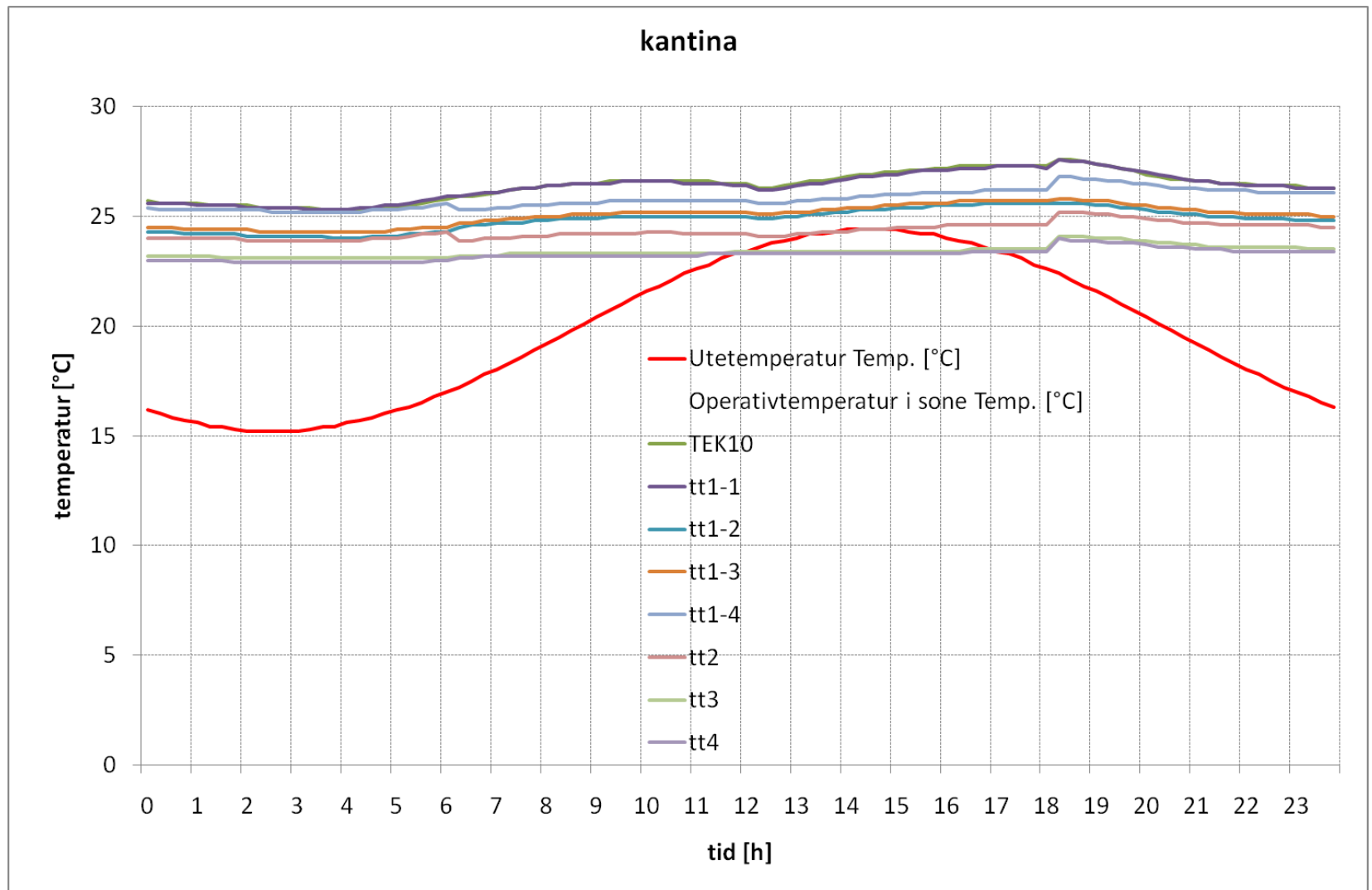
# Energimerking



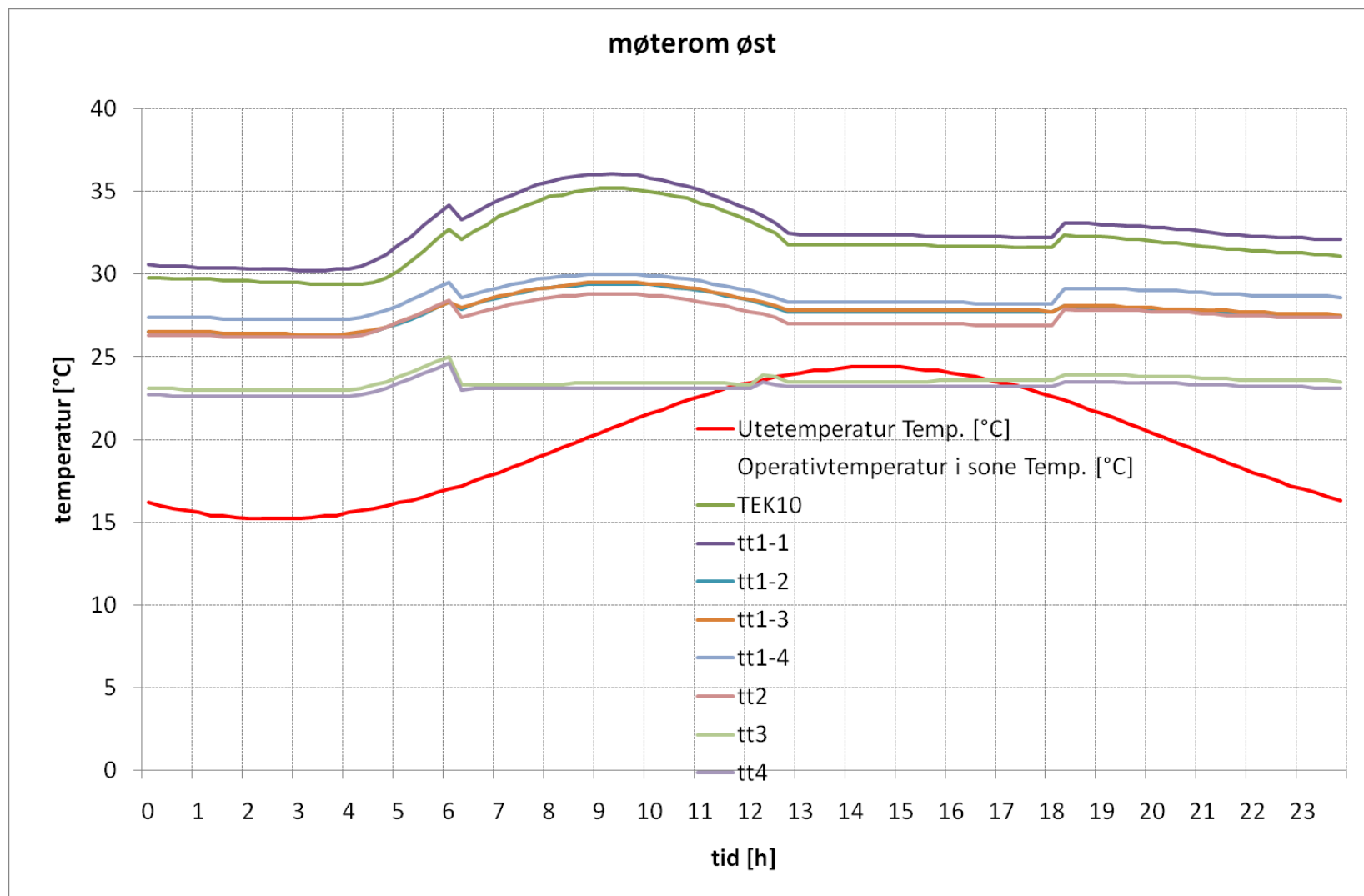
# CO2 emisjoner



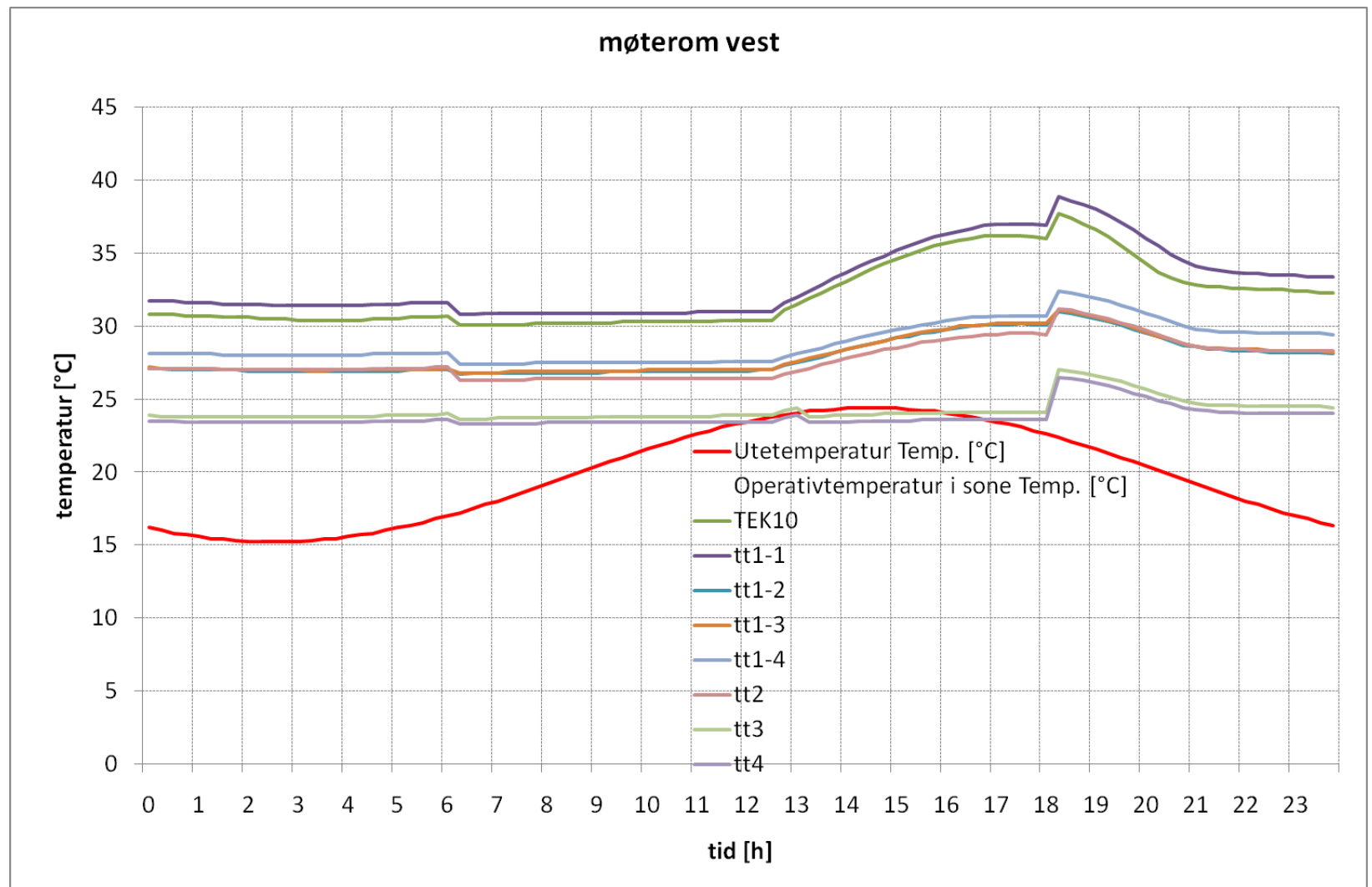
# Varmeforhold om sommeren



# Varmeforhold om sommeren



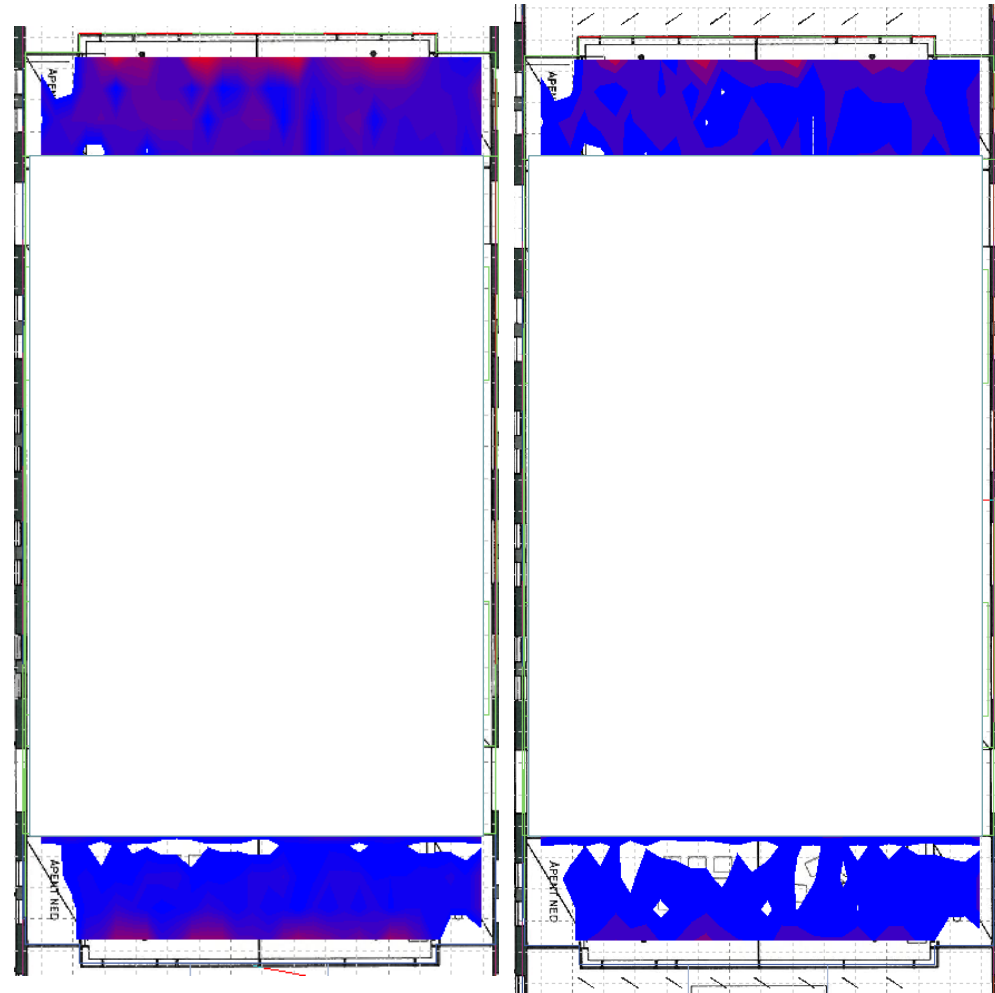
# Varmeforhold om sommeren





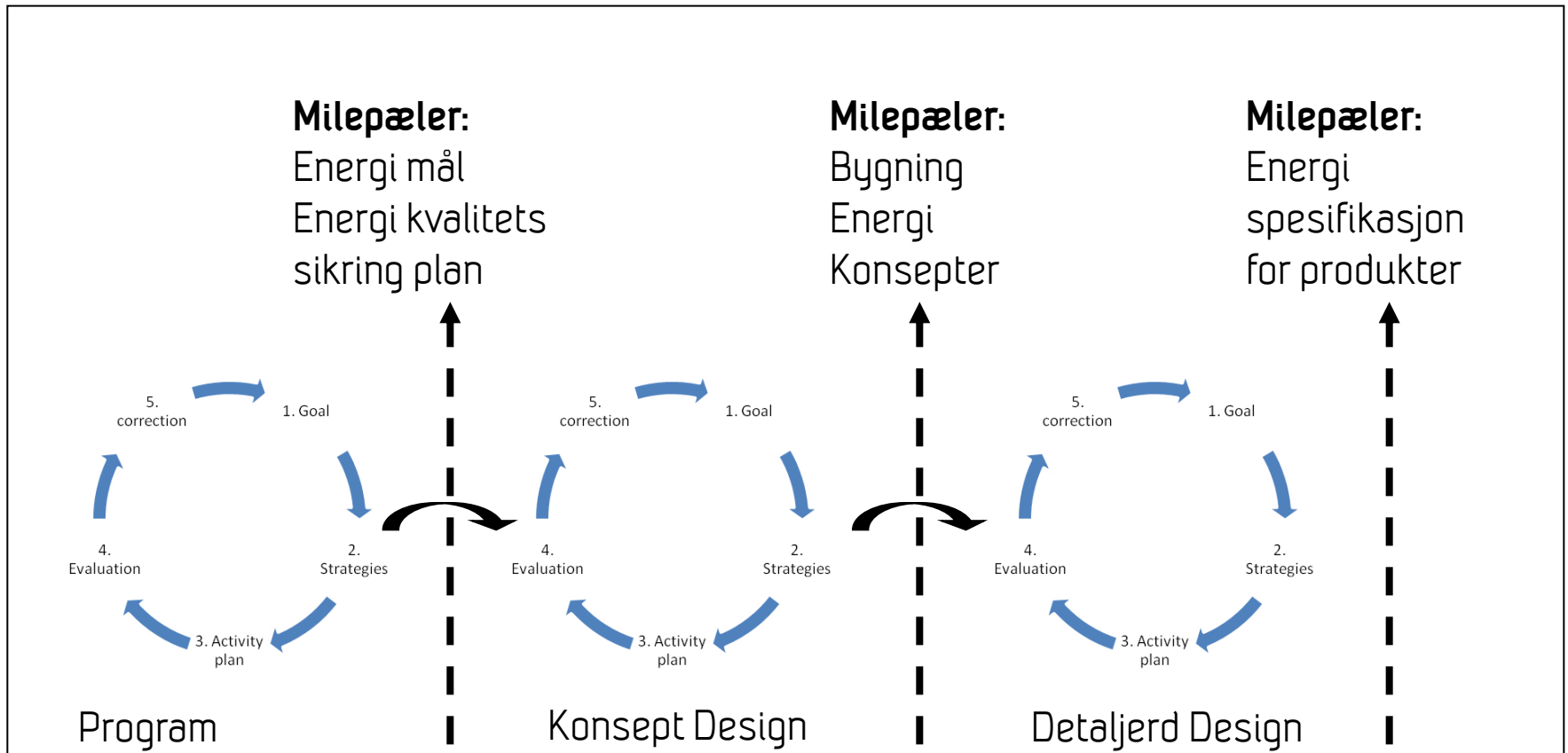
# Dagslysvurdering

- Forskjellige fasadeløsninger
  - Glassfasade
  - Vakuumpanel (50%)
  - Solavskjerming (med PV) utvendig
- Fasaden utforming er veldig viktig ift. dagslysforhold og byggeskikk.
- Behovet for design iterasjoner.



# Design prosessen

- Kvalitetssjekk



# Design prosessen

Behovet for iterasjoner er mest uttalt i de tidlige designfaser. Ved å gå noen ekstra runder i begynnelsen, kan behovet for mer kostnadskrevenende iterasjoner i de senere faser bli redusert.

Den iterasjonen er illustrert av den "kvalitet-hjul". Kvalitet-hjulet er et verktøy for å holde orden på integrert design prosessen. De viktigste oppgavene i hjulet er:

- definere målene
- utvikle og bestemme strategier for å møte målene
- lage virksomhetsplaner (f.eks kvalitetssikring planer, kontroll planer)
- vurdere design
- gjøre korrigeringer om nødvendig

# Sammendrag

- Integrert energi design vises veien til målet.
- Det er viktig å løfte målsetninger fra strenge energikrav til CO2 emisjoner og termisk komfort.
- Dette må tilkobles i design- og byggeprosessen.
- Integrert energi design kan vise hvordan forankres målsetninger i byggeprosessen
- Tilkobling til BREEAM Nor er ønsket og vil bli tatt opp i etterfølge.