



Energi & klima

# ENERGI- OG EFFEKTBEREGNING



dahl.no

# ENERGIBEHOV TIL OPPVARMING

## Generelt.

I forbindelse med nybygg eller større rehabiliteringer vil det være naturlig å sette søkelyset på hvordan boligens energibehov kan dekkes opp. Oppvarmingsbehovet er definert til varmt tappevann, romoppvarming og oppvarming av ventilasjonsluft.

Hvor mye av det totale energiforbruket som går til oppvarming varierer, avhengig av bygningskategori, bruk og når bygget er oppført. Denne delen kan dekkes av vannbåren varme og med en installasjon som kan leveres av faglig dyktige aktører i rørbransjen.

## Energibruk til oppvarming.

Det er store variasjoner i bygningers energibehov, avhengig av bygningens alder, tekniske standard, bruken av den og beliggenheten.

I eldre bygg vil isolasjonsverdiene og tettheten i konstruksjonen være dårligere og energibruken til oppvarming vil utgjøre en større andel av den totale energibruken. På samme måte vil bygg som er plassert i områder med lav utemiddeltemperatur måtte regne med å bruke mer energi til oppvarming. Publikasjonen Enøk-Normtall, vil i de aller fleste tilfeller gi en verdi for energibehovet til oppvarming, ventilasjon og varmtvannsberedning med tilstrekkelig nøyaktighet.

Enøk-Normtall angir energibruk for de forskjellige bygningstyper med oppdeling på hva energien går til. Normtallene presenteres i tabeller for bygg med forskjellig alder og beliggenhet.

Alder deles opp i:

- Eldre bygg. Det vil si alle bygg før byggeforskriften av 1987 trådte i kraft.
- 1987. Bygg som er oppført i henhold til byggeforskriften av 1987.
- 1997. Bygg som er oppført i henhold til byggeforskriften i 1997. (Ikke veldig ulik TEK10)

Beliggenhet deles opp i følgende soner/områder:

- Sør-Norge kyst
- Sør-Norge innland
- Sør-Norge fjell
- Midt-Norge kyst
- Midt-Norge innland
- Nord-Norge kyst
- Finnmark og innland Troms

De forskjellige byggtypene som inngår er:

- Kontorbygg
- Sykehjem
- Lager
- Barnehage
- Barne- og ungdomsskole
- Universitet og høyskole
- Enebolig
- Rekkehus
- Boligblokk

I tabellene nedenfor er det vist hvordan energibruken for eneboliger i henhold til Enøk Normtall varierer for boligbygg plassert i Sør-Norge innland.

## Enøk Normtall for bolig i sør-Norge

Klima: SørNorge, innland	Enebolig		
	Eldre kWh/m <sup>2</sup>	1987 Eldre kWh/m <sup>2</sup>	1997 Eldre kWh/m <sup>2</sup>
1. Oppvarming	103	62	34
2. Ventilasjon	35	38	19
3. Varmtvann	20	20	20
4 Vifter og pumper	4	6	4
5. Belysning	24	24	17
6. Diverse	25	25	25
7. Kjøling	0	0	0
Total	211	175	119

Figur 1.2 Energibruk i eneboliger Sør-Norge innland i henhold til ENØK Normtall  
Den andelen av energibruken som kan dekkes av vannbåren varme er de tre første postene i tabellen.

En enebolig etter 1997 standard, plassert i innland Sør-Norge vil ha et energibruk til oppvarming, ventilasjon og varmtvannsberedning på:  $(46 + 20 + 20) \text{ kWh/m}^2 \times \text{år} = 86 \text{ kWh/m}^2 \times \text{år}$ . Med et oppvarmet areal på  $150 \text{ m}^2$  vil energibehovet for vannbåren oppvarming over året totalt bli  $12900 \text{ kWh/år}$ .

I tabellen under er summen av de tre første postene samt resterende energibehov vist for alle klimasonene som er angitt i ENØK Normtall.

### Energibruk i eneboliger basert på Enøk-Normtall

	Eldre		Byggereglene 1987		Byggereglene 1997	
	Varme- forbruk	Elektrisk forbruk	Varme- forbruk	Elektrisk forbruk	Varme- forbruk	Elektrisk forbruk
	kWh/m <sup>2</sup> x år	kWh/m <sup>2</sup> x år	kWh/m <sup>2</sup> x år	kWh/m <sup>2</sup> x år	kWh/m <sup>2</sup> x år	kWh/m <sup>2</sup> x år
Sør-Norge, kyst	131	53	99	55	61	46
Sør-Norge, innland	158	53	120	55	73	46
Sør-Norge, høyfjell	189	53	142	55	87	46
Midt-Norge, kyst	143	53	108	55	67	46
Midt-Norge, innland	191	53	144	55	89	46
Nord-Norge, kyst	178	53	134	55	104	46
Finnmark og innland Troms	222	53	168	55	104	46

Figur 1.3 Sammendrag av ENØK Normtall for eneboliger

### Varmeeffektbehov

For å dekke varmeeffektbehovet de aller kaldeste dagene på det stedet der bygget ligger, er det nødvendig å ha en varmekilde som leverer nok effekt, samt installere tilstrekkelig med varmeavgivende utstyr for å få distribuert denne effekten til ønskede deler av bygningen. Dette kan være radiatorer, konvektorer eller gulvvarme.

Klimastasjon	Lavest reg. temperatur °C	DUT °C
Røros	-50,4	-40
Tynset	-44,5	-38
Alvdal	-41,9	-35
Drevsjø	-41,6	-31
Koppang-Øyset	-35,9	-29
Ytre Rendal	-34,3	-28
Dombås	-36,3	-26
Fokstua	-36,4	-30
Vinstra	-34,7	-30
Vollen i Slidre	-40,8	-30
Asbjørnsbråten	-32,9	-27
Lillehammer	-30,6	-25
Rana	-41,9	-31
Trysil	-38,3	-27
Vang i Hedmark	-31,5	-26
Østre Toten	-31,1	-24
Kutjern	-32,4	-26
Hamar	-33,8	-26
Eggemoen	-34,8	-27
Gardermoen	-35,5	-22

Figur 2.1 Temperaturer for et utvalg klimastasjoner LRT og DUT.

### DUT

Dette utstyret må ha en så stor kapasitet (effekt) at vi klarer å holde ønsket innetemperatur (ca 20°C) når det er som kaldest ute. Hvor lav utetemperaturen kan bli, avhenger av hvor i landet vi er.

Ved dimensjonerende beregninger skal DUT eller Dimensjonerende UteTemperatur benyttes. Dette er det laveste 3-døgns gjennomsnittet for utetemperatur som er registrert i måleperioden (normalt 30 år 1960-1990). Dette er gjennomsnittet av de laveste 3 etterfølgende døgn som er registrert i perioden.

### Beregning av varmeeffektbehov

Beregnes normalt som summen av varmetapet gjennom alle flater inklusive kuldebroer i rommet som grenser mot uteluft eller rom med lavere temperatur, varmetapet som skyldes utilsiktet ventilasjon (infiltrasjon) og varmetap som skyldes ventilasjon. Varmetapet vil være avhengig av arealene mot uteluft, DUT, innetemperatur, byggets tetthet og U-verdien på bygningsdelene som grenser mot uteluft

**§ 14-3. Energiltak**

(1) Bygning skal ha følgende energikvaliteter:

a. Transmisjonsvarmetap:

1. Andel vindus- og dørareal  $\leq 25\%$  av oppvarmet BRA
2. U-verdi yttervegg  $\leq 0,18 \text{ W(m}^2\text{K)}$
3. U-verdi tak  $\leq 0,13 \text{ W(m}^2\text{K)}$
4. U-verdi gulv  $\leq 0,10 \text{ W(m}^2\text{K)}$
5. U-verdi glass/vindu/dør inkludert karm/ramme  $\leq 0,8 \text{ W(m}^2\text{K)}$
6. Normalisert kuldebroverdi, der  $\text{m}^2$  angis i oppvarmet BRA:

- småhus  $0,05 \text{ W(m}^2\text{K)}$
- boligblokk  $0,07 \text{ W(m}^2\text{K)}$

b. Infiltrasjons- og ventilasjonsvarmetap:

1. Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell:
  - småhus  $\leq 0,6$  luftvekslinger pr time
  - boligblokk  $\leq 0,6$  luftvekslinger pr time

Figur 2.2 Energiltak i henhold til TEK10 (rev.2016)

I TEK10 (rev 2016) er følgende krav satt til U-verdier, kuldebroer og tetthet for at de skal kunne godkjennes i henhold til tiltaksmodellen:

I varmenormen er beregningsmetoden for varmeeffektbehov angitt i kapittel 3 med følgende formler:

**Transmisjonstap:**

$$Q = A \times U \times (\text{Trom} - \text{DUT}) \text{ (W)}$$

A = bygningsdelens areal ( $\text{m}^2$ )

U = Varmegjennomgangstall eller «u-verdi» ( $\text{W/m}^2 \times \text{K}$ )

Trom = dimensjonerende romtemp. ( $^{\circ}\text{C}$ )

DUT = Dim.utetemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )

**Kuldebrotap:**

$$Q = \psi \times A_o \times (\text{Trom} - \text{DUT}) \text{ (W)}$$

$\psi$  = Normalisert kuldebroverdi ( $\text{W/m}^2 \times \text{K}$ )

$A_o$  = Bygningen eller rommets oppvarmede areal ( $\text{m}^2$ )

**Infiltrasjonsjonstap:**

$$Q = n_{\text{inf}} \times V \times 0,33 \times (\text{Trom} - \text{DUT}) \text{ (W)}$$

$n_{\text{inf}}$  = infiltrasjonstall (l/sk/h) (Ca  $0,07 \times n50$ )

V = Bygningen eller rommets innvendige volum ( $\text{m}^3$ )

**Ventilasjonstap (utelates ofte i beregning av varmetap fra rom. Effekt tilføres i aggregat):**

$$Q = L \times 0,33 \times (1 - (\eta/100)) \times (\text{Trom} - \text{DUT}) \text{ (W)}$$

L = Luftmengde ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

$\eta$  = Virkningsgrad varmegjenvinner (%)

### Forenklet beregning av varmeeffektbehov til romoppvarming

I Varmenormen er det angitt forenklete metoder for beregning av varmeeffektbehov i boliger og mindre bygg. Varmeeffektbehovet er gitt av følgende formler:

- TEK10 (rev. 2016) (Balansert ventilasjon) :  $Q = -0,7 \times DUT + 20$  (W/m<sup>2</sup>)\*
- TEK10 (Balansert ventilasjon):  $Q = -0,75 \times DUT + 20$  (W/m<sup>2</sup>)
- TEK10 (Avtrekkventilasjon) :  $Q = -1,10 \times DUT + 25$  (W/m<sup>2</sup>)
- TEK97 (Balansert ventilasjon):  $Q = -1,00 \times DUT + 20$  (W/m<sup>2</sup>)
- TEK97 (Avtrekkventilasjon) : Tillegg på 25%
- TEK87 (Balansert ventilasjon):  $Q = -1,50 \times DUT + 30$  (W/m<sup>2</sup>)
- TEK87 (Avtrekkventilasjon) : Tillegg på 15%

I de etterfølgende tabellene er varmeeffektbehovet for aktuelle klimastasjoner vist for disse forenklete beregningene. Avtrekkventilasjon er ikke inkludert i tabellen og må regnes manuelt.

	Laveste reg. temperatur	DUT	1987 Effektbehov	1997 Effektbehov	2010/2007 Effektbehov	2016 Effektbehov
Klimastasjon	C	C	W/m2	W/m2	W/m2	W/m2
Røros	-50,4	-40	90	60	50	48
Tynset	-44,5	-38	87	58	49	47
Alvdal	-41,9	-35	83	55	46	45
Drevsjø	-41,5	-31	77	51	43	42
Koppang-Øyset	-35,9	-29	74	49	42	40
Ytre Rendalen	-34,3	-29	74	49	42	40
Dombås	-36,3	-26	69	46	40	38
Fokstua	-36,4	-30	75	50	43	41
Vinstra	-34,7	-30	75	50	43	41
Vollen i Slidre	-40,8	-30	75	50	43	41
Asbjørnsbråten	-32,9	-27	71	47	40	39
Lillehammer	-30,9	-25	68	45	39	38
Rana	-41,9	-31	77	51	43	42
Trysil	-38,3	-27	71	47	40	39
Vang i Hedmark	-31,5	-26	69	46	40	38
Østre Toten	-32,1	-24	66	44	38	37
Kutjern	-32,4	-26	69	46	40	38
Hamar	-33,8	-26	69	46	40	38
Eggemoen	-34,8	-27	71	47	40	39
Gardermoen	-35,5	-22	63	42	37	35
Flisa	-37,5	-30	75	50	43	41
Vinger	-36	-26	69	46	40	38
Hvam	-37	-26	69	46	40	38
Skotterud	-36,5	-25	68	45	39	38
Tryvasshøgda	-27,1	-24	66	44	38	37
Oslo-Blindern	-26	-21	62	41	36	35
Fornebu	-29,7	-19	59	39	34	33
Asker	-26	-21	62	41	36	35
Buskerud	-33,5	-25	68	45	39	38
Modum	-30,5	-24	66	44	38	37
Nesbyen	-38	-28	72	48	41	40
Geilo	-35,3	-26	69	46	40	38
Dagali	-33	-26	69	46	40	38
Lyngdal i Numedal	-30	-22	63	42	37	35

Tabell 2.4 Effektbehov

\* forenklet metode for TEK10 (rev.2016) er estimert av forfatteren og ikke hentet fra Varmenormen.

Klimastasjon	Laveste reg. temperatur C	DUT C	1987 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	1997 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	2010/2007 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	2016 Effektbehov
Svene	-35,3	-27	71	47	40	39
Kongsberg	-32,5	-23	65	43	37	36
Horten	-22,4	-18	57	38	34	33
Stokke	-30,5	-22	63	42	37	35
Ås	-31,4	-22	63	42	37	35
Eidsberg	-30	-21	62	41	36	35
Rygge	-30,8	-22	63	42	37	35
Råde-Tomb	-26,8	-21	62	41	36	35
Kalnes	-32,5	-24	66	44	38	37
Brekke Sluse	-30,8	-24	66	44	38	37
Færder fyr	-23	-17	56	37	33	32
Gvarv	-37,8	-27	71	47	40	39
Dalen i Telemark	-25	-21	62	41	36	35
Vefall i Drangedal	-36,9	-25	68	45	39	38
Jomfruland fyr	-23,9	-19	59	39	34	33
Lyngør fyr	-24	-18	57	38	34	33
Torungen fyr	-21,6	-18	57	38	34	33
Tveitsund	-34,6	-22	63	42	37	35
Grimstad	-23,4	-18	57	38	34	33
Byglandsfjord	-30,9	-21	62	41	36	35
Kristiansand S	-25,5	-20	60	40	35	34
Kjevik	-27,9	-21	62	41	36	35
Oksøy fyr	-22,3	-17	56	37	33	32
Mandal II	-24	-19	59	39	34	33
Konsmo	-20,8	-14	51	34	31	30
Lista fyr	-22,3	-18	57	38	34	33
Tonstad	-26,6	-18	57	38	34	33
Obrestad fyr	-21,5	-17	56	37	33	32
Klepp	-22,4	-15	53	35	31	31
Sola	-19,2	-12	48	32	29	28
Stavanger	-13,4	-9	44	29	27	26
Sauda	-23,8	-19	59	39	34	33
Skudenes II	-15,8	-11	47	31	28	28
Utsira fyr	-15,4	-12	48	32	29	28
Indre Matre	-12,5	-8	42	28	26	26
Svandalsflona	-27,5	-23	65	43	37	36
Ullensvang	-20,5	-15	53	35	31	31
Kvamsskogen	-24,5	-15	53	35	31	31
Slira	-32,1	-28	72	48	41	40
Myrdal	-29,1	-23	65	43	37	36
Voss	-36,1	-23	65	43	37	36
Bergen-Fredriksberg	-13,7	-10	45	30	28	27
Syfteland	-23,8	-14	51	34	31	30
Helisøy fyr	-17	-9	44	29	27	26
Modalen	-22,5	-14	51	34	31	30
Vangsnes	-16,6	-13	50	33	30	29

Tabell 2.4 Effektbehov

\* forenklet metode for TEK10 (rev.2016) er estimert av forfatteren og ikke hentet fra Varmenormen.

Klimastasjon	Laveste reg. temperatur C	DUT C	1987 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	1997 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	2010/2007 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	2016 Effektbehov
Balestrand	-15,8	-13	50	33	30	29
Fjærland	-27	-20	60	40	35	34
Lærdal Tønjum	-22	-16	54	36	32	31
Leikanger	-18,6	-14	51	34	31	30
Luster sanatorium	-21,8	-18	57	38	34	33
Fortun	-27,9	-23	65	43	37	36
Førde i Sunnfjord	-22,1	-17	56	37	33	32
Kinn	-13,2	-9	44	29	27	26
Brandøy	-12,4	-9	44	29	27	26
Nordfjordeid	-24,9	-13	50	33	30	29
Oppstryn	-21,1	-16	54	36	32	31
Kråkenes fyr	-11,8	-8	42	28	26	26
Ørsta	-23	-13	50	33	30	29
Tafjord	-16,6	-13	50	33	30	29
Runde	-11,6	-8	42	28	26	26
Ålesund	-14,7	-10	45	30	28	27
Ona	-12,6	-8	42	28	26	26
Gjermunddnes	-18,2	-15	53	35	31	31
Åndalsnes	-20,1	-17	56	37	33	32
Molde II	-19,1	-16	54	36	32	31
Sunndal	-27,1	-20	60	40	35	34
Tingvoll	-27	-19	59	39	34	33
Kristiansund N	-14,8	-9	44	29	27	26
Sula fyr	-15,6	-13	50	33	30	29
Vallersund	-22	-17	56	37	33	32
Ørland	-20,5	-15	53	35	31	31
Trondheim-Voll	-25,2	-19	59	39	34	33
Selbu	-29	-20	60	40	35	34
Berkåk	-37,5	-23	65	43	37	36
Meråker	-30,6	-22	63	42	37	35
Værnes	-25,5	-19	59	39	34	33
Sulstua	-36,1	-22	63	42	37	35
Ytterøy	-22,5	-19	59	39	34	33
Steinkjer	-30,1	-19	59	39	34	33
Kjøbli i Snåsa	-39,9	-27	71	47	40	39
Namsos	-26,9	-22	63	42	37	35
Høylandet	-36,2	-30	75	50	43	41
Grong	-27,3	-24	66	44	38	37
Nordli I, II, III	-40,7	-33	80	53	45	43
Nordøyen fyr	-19,2	-13	50	33	30	29
Majavatn	-32,1	-23	65	43	37	36
Brønnøysund	-18,4	-14	51	34	31	30
Hattfjelldal	-43,3	-31	77	51	43	42
Skålvær	-17,9	-13	50	33	30	29
Mo i Rana	-30,4	-20	60	40	35	34
Myken	-13,9	-9	44	29	27	26

Tabell 2.4 Effektbehov

\* forenklet metode for TEK10 (rev.2016) er estimert av forfatteren og ikke hentet fra Varmenormen.

Klimastasjon	Laveste reg. temperatur C	DUT C	1987 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	1997 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	2010/2007 Effektbehov W/m <sup>2</sup>	2016 Effektbehov
Glomfjord	-18,4	-14	51	34	31	30
Rognan	-27,9	-22	63	42	37	35
Bodø	-18,5	-13	50	33	30	29
Fauske	-26	-19	59	39	34	33
Grotøy	-15,5	-9	44	29	27	26
Bjørnfjell	-34,6	-27	71	47	40	39
Narvik	-21,6	-15	53	35	31	31
Offersøy	-17,3	-11	47	31	28	28
Skrova	-15,1	-9	44	29	27	26
Svolvær	-14,6	-9	44	29	27	26
Røst	-14,8	-7	41	27	25	25
Skomvær fyr	-12,5	-7	41	27	25	25
Eggum	-14,5	-10	45	30	28	27
Bø i Vesterålen	-20	-11	47	31	28	28
Andenes fyr	-15,9	-9	44	29	27	26
Sandsøy i Senja	-15,8	-11	47	31	28	28
Gibostad	-19,5	-13	50	33	30	29
Sommarøy i Senja	-14,7	-10	45	30	28	27
Bardufoss	-35,3	-29	74	49	42	40
Dividalen	-31,7	-23	65	43	37	36
Skibotn	-26	-23	65	43	37	36
Tromsø II	-18,4	-12	48	32	29	28
Torsvåg fyr	-14	-9	44	29	27	26
Alta Lufthavn	-33,7	-22	63	42	37	35
Ingøy	-17,9	-10	45	30	28	27
Kistrand	-25,7	-17	56	37	33	32
Mehamn	-21,3	-18	57	38	34	33
Tana	-37,4	-27	71	47	40	39
Rustefjellbma	-44	-37	86	57	48	46
Vardø	-23,7	-20	60	40	35	34
Ekkerøy	-21,6	-19	59	39	34	33
Kirkenes	-38,9	-30	75	50	43	41
Karasjok	-51,4	-42	93	62	52	49
Kautokeino	-48,8	-37	86	57	48	46
Siccejavre	-47,8	-37	86	57	48	46

Tabell 2.4 Effektbehov

\* forenklet metode for TEK10 (rev.2016) er estimert av forfatteren og ikke hentet fra Varmenormen.





Funksjonalistisk hus med hjørnevindu



Hus med karnapp og takopplett

### Eksempel:

Hva blir effektbehovet for en ny bolig etter TEK10 (rev.2016) på 180 m<sup>2</sup> oppvarmet areal som er plassert på Lillehammer?

Lillehammer finnes i første kolonne. I andre kolonne ser vi at den laveste temperaturen som er registrert på Lillehammer er -30,9°C og DUT = -25 °C. I tabellens sjette kolonne er det angitt hva effektbehovet vil være for en bolig oppført etter TEK10 (rev.2016) ved DUT, det vil si en bolig bygd i henhold til de nye byggeforskriftene. Effektbehovet er angitt til 38 W/m<sup>2</sup>. Det totale effektbehovet til oppvarming av den aktuelle boligen vil derfor bli:

$$\text{Effektbehov} = 180\text{m}^2 \times 38 \text{ W/m}^2 = 6840 \text{ W} = 6,84 \text{ kW}$$

En bolig bygd mellom 1987-1997, ville hatt et effektbehov på: 67 W/m<sup>2</sup> eller totalt 12 kW for en bolig på 180 m<sup>2</sup>. Effektbehovsberegning i eldre bygg enn dette må gjøres mer detaljert i det enkelte tilfelle. Vurdering av eksisterende effektinstallasjon og energiforbruk kan være et utgangspunkt, men bør ikke benyttes ukritisk.

### Korreksjoner

#### Ventilasjonsanlegg

Verdiene i tabellen forutsetter at boligen har et balansert ventilasjonsanlegg med gjenvinning. Hvis bygget var bygget etter TEK10, men har rent avtrekksventilasjonsanlegg skal effektbehovet beregnes etter angitt formel. For den aktuelle boligen på Lillehammer vil dette bli:  $Q = -1,1 \times \text{DUT} + 25$ , dvs  $Q = -1,1 \times -30,9 + 25 = 59 \text{ W/m}^2$ . For hele bygget blir effektbehovet:  $Q = 180\text{m}^2 \times 59 \text{ W/m}^2 = 10\,620 \text{ W} = 10,6 \text{ kW}$ . Det vil si en økning på mer enn 50%.

#### Skjønnsmessig fordeling mellom rom.

I forbindelse med uttak av gulvarme og radiatorer til hvert enkelt rom bør det foretas en skjønnsmessig vurdering av behovet i hvert rom ut fra følgende kriterier:

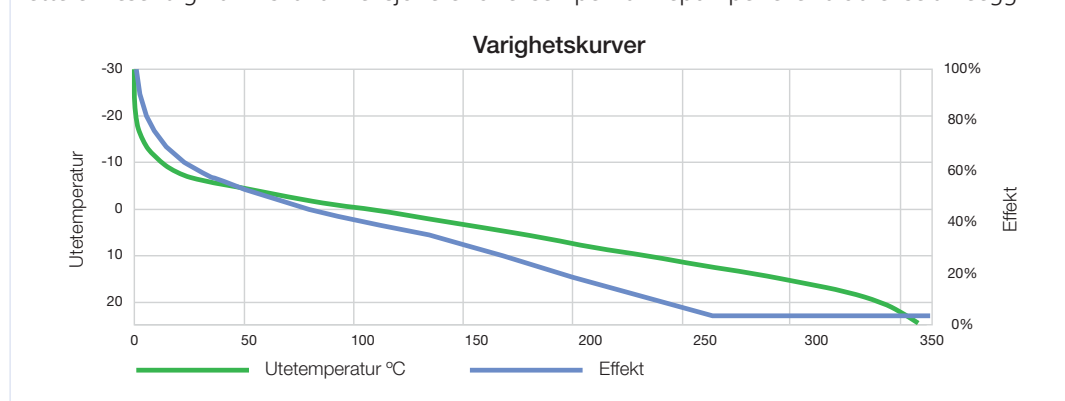
- antall kalde flater, (tak, vegg, gulv)
- vindusarealer, kuldebroer.
- bruken av rommet, (soverom, bod, bad)
- andre forhold som kan ha betydning. (Inngangsparti, spesialrom)

I eksemplene over vil effektbehovet i rom med store vindusflater måtte oppdimensjoneres i forhold til andre rom i huset.

### Varighetskurver

For å illustrerer hvor lang tid per år vi har bruk for en gitt effekt kan det utarbeides varighetskurver for effektbehovet. Effektbehovet for oppvarming av et bygg vil være avhengig av utetemperatur gjennom året eller fyringssesongen. Når utemperaturen stiger, vil vi tilskuddet fra sol og indre energikilder som personer og teknisk utstyr dekke hele energibehovet. Det betyr i praksis at oppvarmingsbehovet blir 0 selv om utemperaturen er lavere enn ønsket tillufttemperatur Dette er illustrert på figuren under. Behovet for varmt tappevann kommer i tillegg og vil være jevnt hele året i snitt.

Figuren viser at vi har et oppvarmingsbehov ca 265 døgn i året. På dette stedet. Vi har behov for 50% av maksimalt effektbehov til oppvarming ca 75 døgn i år. 75 % av maksimalt effektbehov i ca 10 døgn i året. Ved hjelp av arealbetraktninger kan men her finne ut hvor stor del av energibehovet som kan dekkes av en energikilde som for eksempel dekker 50 % eller 60 % av maksimalt effektbehov. Dette er vesentlig når vi skal dimensjonere for eksempel varmepumper eller biobrenselanlegg



Figur 2.5 Varighetskurve for utetemperatur og effektbehov (eksempel).

