



## 1 Effektbehov

Vi må vite byggets største effektbehov for å bestemme hvor stor oppvarmingskilden skal være. Eksempler på oppvarmingskilder er: dobbeltmantlet bereder, varmepumpe, oljekjele, vedkjele, gasskjele, elkjele etc. Tradisjonelt har oppvarmingskildens effekt blitt valgt overslagsmessig, og i mange tilfeller er den blitt overdimensjonert. Ved installasjon av vedkjele og dobbeltmantlet bereder, spiller det ikke så stor rolle at den er litt overdimensjonert.

Med varmepumpe og oljekjele som oppvarmingskilde er det meget viktig at kapasiteten er tilpasset bygget. Ved uttak av varmepumpe til bygg, er det viktig at denne bare dekker deler av det totale effektbehovet, vanligvis 60–70%.

En varmepumpes levetid er i stor grad avhengig av hvor mange start og stopp kompressoren må gjøre pr. døgn. En varmepumpe med en kapasitet som er høyere enn eller lik bygningens største effektbehov, vil få en kort levetid på grunn av altfor mange start og stopp samt korte driftstider. En varmepumpes kapasitet skal derfor settes til maksimalt 60–70% av den største varmeeffekten. Dermed klarer man å varme opp huset i 90–95% av årets dager, siden den største varmeeffekten kun er nødvendig på årets kaldeste dager. For støtte på årets kaldeste dager har man ved en varmepumpeinstallasjon en form for tilleggsvarme som for eksempel en innebygd elkolbe i varmepumpen.

### Effektbehovet for oppvarming

*Effektbehovet for oppvarming er et byggs største effektbehov. Det blir beregnet ut i fra utetemperatur og byggets varmeisoleringskoeffisient. Beregnet varmeeffekt er den effekten som vi behøver å tilføre for å varme opp bygget under årets kaldeste dager. Effekt angis i W (watt) eller kW (kilowatt). Ved alle installasjoner av varmeanlegg må det utføres varmebehovsberegninger for å sikre kostnadseffektive løsninger.*

For å finne ut av byggets største effektbehov, behøver vi ikke regne med ekstra effekt for varmt tappevann i en normal villa. Under største delen av året har man overkapasitet fordi oppvarmingskilden er dimensjonert for årets kaldeste dager.

Byggets største effektbehov bestemmes av isolering, vindustype, ventilasjonssystem, geografiske beliggenhet etc. Det er derfor en relativt komplisert beregning som kreves for å beregne det eksakte effektbehovet. En korrekt beregning utføres med utgangspunkt i dimensjonerende utetemperatur på stedet (DUT) samt varme gjennomgangskoeffisienten (u-verdi) for aktuelle begrensingsflater (vinduer, vegger etc). Denne beregning kalles transmisjonsberegning eller iblant varmebehovsberegning.

Her følger noen generelle regler samt en forenklet metode for å bestemme byggets største effektbehov. NB: Lokale klimaforhold hensynstas.

Moderne hus bygget i 1997 eller senere har i henhold til ny Plan- og bygningslov et lavere varmetap enn eldre hus.

### Eksempel 1:1

Beregning av effekt i nytt hus på Lillehammer på 200 m<sup>2</sup>.

Lengde 20 meter, bredde 10 meter, 1 etasje, beregnes på følgende måte:

- Bygningsareal: bredde x lengde = 10 x 20 = 200 m<sup>2</sup>
- Effektbehov Lillehammer: = 45 W/m<sup>2</sup>
- Byggets største effektbehov blir 200 x 45 W = 9 000 W (9 kW)

For **eldre hus** med dårligere isolering må vi i større grad kjenne til husets beskaffenhet i forhold til lokale klimatiske forhold.

**Tabell 1:1 Dimensjonerende utetemperatur og varmebehov for eneboliger under 400 m<sup>2</sup> gulvareal**

Stasjon	Laveste momentan-temperatur °C	DUT °C	Byggeår 1997--> W/m <sup>2</sup>	Byggeår 1987–1997 W/m <sup>2</sup>
Lillehammer	- 30,6	- 25	45	67,0
Hamar	- 33,8	- 26	46	69,0
Gardermoen	-35,5	- 22	42	63,0
Flisa	- 37,5	-30	50	75,0
Oslo-Blindern	- 26,0	- 21	41	61,5
Asker	- 26,0	- 21	41	61,5
Buskerud	- 33,5	- 25	45	70,0
Nesbyen	- 38,0	- 28	48	72,0
Geilo	- 35,3	- 26	46	69,0
Kongsberg	- 32,5	- 23	43	64,5
Rygge	- 30,8	- 22	42	63,0
Dalen i Telem.	- 25,0	- 21	41	61,5
Kristiansand S	- 25,5	- 20	40	60,0
Stavanger	- 13,4	- 9	29	43,5
Bergen	- 13,7	- 10	30	45,0
Leikanger	- 18,6	- 14	34	51,0
Førde	- 22,2	- 17	37	55,5
Nordfjordeid	- 24,9	- 13	33	49,5
Ålesund	- 14,7	- 10	30	45,0
Molde	- 19,1	- 16	36	54,0
Kristiansund N	- 14,8	- 9	39	58,5
Trondheim	- 25,2	- 19	39	58,5
Steinkjer	- 30,1	- 19	39	58,5
Namsos	- 26,9	- 22	42	63,0
Mo i Rana	- 30,4	- 20	40	60,0
Bodø	- 18,5	- 13	33	49,5
Tromsø	- 18,4	- 12	32	48,0
Alta	- 33,7	- 22	42	63,0

VARMEFAKTOR

### Korreksjonsfaktor for andre typer bygg

Rekkehus	0,9	Barnehager	1,7
Rekkehus, ende	0,9	Barneskoler	1,7
Blokk	0,8	Ungdomsskoler	1,7
Blokk, toppetg.	0,9		

### Eksempel 1:2

Beregning av effekt i eldre hus på Nesbyen på 200 m<sup>2</sup>.

Lengde 20 meter, bredde 10 meter, 1 etasje, beregnes på følgende måte:

- Bygningsareal: bredde x lengde = 10 x 20 = 200 m<sup>2</sup>
- Effektbehov eldre hus, Nesbyen: 72 W/m<sup>2</sup>
- Byggets største effektbehov blir 200 x 72 W = 14 400 W (14,4 kW)

I de ovennevnte verdiene er det forutsatt at husene har balansert ventilasjon med gjenvinning. Det tillegges et moderat tillegg for hus med naturlig ventilasjon, og et større tillegg for hus med mekanisk avtrekksventilasjon.

Effektbehovet for oppvarming av friskluft i ventilasjonsaggregater kan hentes ut av tabellen under. Den angir effektbehovet for å varme opp 1 000 m<sup>3</sup>/h med friskluft ved forskjellig virkningsgrad på varmegjenvinneren og temperaturforskjell mellom inne- og dimensjonerende utetemperatur.

### Eksempel 1:3

Utgangspunktet er et ventilasjonsanlegg som har 5 500 m<sup>3</sup>/h friskluft og en gjenvinner med virkningsgrad på 60%. Ventilasjonsanlegget er plassert i Kristiansand i et bygg med innetemperatur på 20 °C.

Dimensjonerende utetemperatur i Kristiansand er -20°C. Forskjellen mellom innetemperatur og dimensjonerende utetemperatur blir da 40°C. Vi går inn i tabellen langs kolonnen for 40°C ned til vi krysser raden for 60% virkningsgrad. Vi ser da at for hver 1 000 m<sup>3</sup>/h friskluft er det behov for 5,3 kW. For å få effektbehovet til 5 500 m<sup>3</sup>/h må vi multiplisere dette tallet med 5,5.

Effektbehovet blir da: 5,3 x 5,5 = 29 kW.

Når man har bestemt husets største effektbehov, velger man oppvarmingskilden etter dette. Huset største effektbehov for oppvarming brukes også for å dimensjonere radiatorenes størrelse, eller eventuelt gulvvarme. Det totale effektbehovet fordeles på arealene til de forskjellige rommene og individuelle tilpasninger gjøres. Det vi si at noen rom får større effektbehov og andre mindre. Dette på grunn av vindusarealer, hjørnerom etc.

Tabell 1:2

Effektbehovet i kW for oppvarming av 1 000 m <sup>3</sup> /h med friskluft										
Virkningsgrad varmegjenv.	Forskjell mellom innetemperatur og dim. utetemperatur (°C)									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
0 %	6,7	8,3	10,0	11,7	13,3	15,0	16,7	18,3	20,0	
10 %	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	
20 %	5,3	6,7	8,0	9,3	10,7	12,0	13,3	14,7	16,0	
30 %	4,7	5,8	7,0	8,2	9,3	10,5	11,7	12,8	14,0	
40 %	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	
50 %	3,3	4,2	5,0	5,8	6,7	7,5	8,3	9,2	10,0	
60 %	2,7	3,3	4,0	4,7	5,3	6,0	6,7	7,3	8,0	
70 %	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	
80 %	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	
90 %	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	

For ytterligere produktinfo, tekniske spesifikasjoner, brosjyrer etc. ta kontakt med:



## Egne notater