

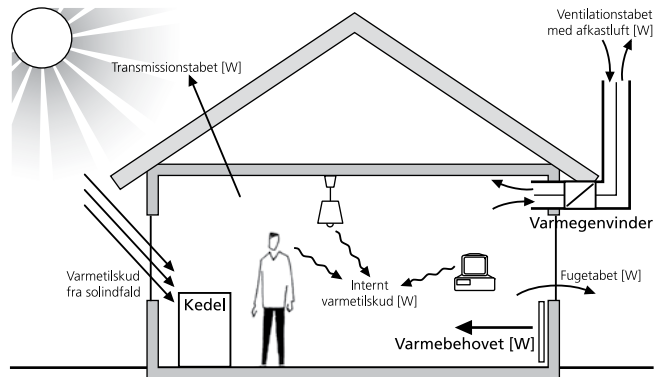
Varmeinstallationer

Nedenstående retningslinjer er vejledende og ikke fuldstændige. Når arbejdet projekteres og udføres, skal det altid sikres, at arbejdet udføres i henhold til gældende love, standarder og normer. Specifikke oplysninger skal hentes i kildematerialer, hvor anvisningerne er beskrevet fuldstændigt.

Varmebehov

Der er mange forhold, som har indflydelse på varmebehovet i bygninger. Varmebehovet er resultatet af et samspil mellem en række forhold som:

- Den ønskede rumtemperatur
- Udetemperatur, vindpåvirkning og solindfald
- Transmissionsstab gennem bygningsdelene
- Bygningens evne til at akkumulere varme
- Varmetab ved ventilation og gennem fuger og utætheder
- Genvunden varme fra ventilationsanlæg
- Varmetilskud fra personer, el-apparater o.l.



Illustrationen viser de faktorer, der har indvirkning på en bygning's faktiske varmebehov.

Definitioner

Nedenstående definitioner er almindelige i litteratur, der handler om varmetabsberegning, varmebehov og varmeforbrug:

Nettovarmebehovet er den varmestrøm (varmeeffekt [W]), der skal tilføres en bygning for at sikre den ønskede rumtemperatur.

Bruttovarmebehovet (nødvendige indfyrede effekt [W]) er lig med nettovarmebehovet plus varmetab i kedler og rørsystemer.

Varmeforbrug: En bygnings eller et rums varmeforbrug er den varmemængde [J], som er beregnet eller målt for en bestemt periode, oftest et år [GJ/år].

Transmissionstab [W] er varmetabet gennem bygningsdele og bygningens flader mod omgivelserne.

Ventilationstab [W] er ventilationstabet fratrukket genvunden effekt i varmegenvinder.

Infiltrationstab (fugetabet) [W] er det ikke-kontrollerbare tab, der hidrører fra luftstrømme ind og ud af samlinger og fuger under indflydelse af luftens hastighed og retning, rumtemperaturen samt bygningens lufttæthed (infiltration og exfiltration). Inkluderes i det samlede ventilationstab.

Dimensionerede varmetab (varmebehov) [W] er summen af transmissionstab og nettoventilationstab ved de dimensionerede temperaturer.

Specifikt varmetab. Det specifikke varmetab [W/K] er det dimensionerede varmetab pr. K temperaturdifferens mellem inde og ude.

Varmeledningsevne (konduktivitet): Materialernes evne til at lede varme [W/(m·K)].

Transmissionskoefficient (U-værdi): En bygningsdels U-værdi [W/(m²·K)] er varmestrømtætheden [W/m²] divideret med temperaturdifferensen [K] mellem inde og ude (mørk U-værdi). For vinduer ses betegnelsen "den effektive U-værdi", der betyder, at transmitteret solindfald er modregnet i vinduets varmetab.

Isolans: Isolansen [$m^2 \cdot K/W$] er temperaturdifferensen [K] divideret med varme-strømstæthededen [W/m^2].

Effektivt beholdervolumen: Den del af en varmtvandsbeholders volumen, som reelt har opnået varmtvandstemperaturen [m^3].

Effektiv varmeeffekt: Den nominelle effekt for varmeoverførende flade eller varmeveksler korrigeret for eventuelle belægninger [W].

Bruttoetageareal: Summen af arealerne for de enkelte etager, idet ydermure medregnes. Kælder eller del af kælder medregnes ikke, hvor kælderloft er mindre end 1,25 m over det omgivende terræn. I udnyttelige tagetager medregnes arealet i vandret plan 1,5 m over gulvniveau. En række særlige forhold giver begrænsninger eller udvidelser af det beregnede areal [m^2].

Reglementer, normer og standarder

Normer og standarder for beregning af varmebehov og varmeforbrug findes i nedenstående litteratur:

Bygningsreglementet 1995, BR95 indeholder bl.a. de gældende regler for bygnings isoleringsniveau. Reglementet gælder for opførelse, tilbygning, ombygning mv. af bygninger, men ikke for huse, der er omfattet af reglementet for småhuse.

Bygningsreglementet for småhuse, BR-S98 gælder for småhuse, dvs. huse med én bolig til helårsbeboelse. Dette kan være fritliggende enfamiliehuse, dobbelthuse (ikke tofamiliehuse), række-, kæde- og gruppehuse samt mindre bygninger som garager, udhuse o.l. i forbindelse med disse beboelser.

DS 418, Beregning af bygningers varmetab angiver regler for beregning af beboelsesbygningers varmetab. Beregning af konstruktionsdeles transmissionskoefficienter samt fastsættelse af materialers varmeledningsevne. Vinduer og yderdøre er behandlet i tillæg 1:2003 DS 418.

DS 469, Varmeanlæg med vand som varmebærende medium omfatter varmeanlæg, der har vand som varmebærende medium og har til formål at tilføre rum og bygninger samt tilknyttede systemer varme. Vandets temperatur forudsættes at være max. 120 °C. Indholdet i DS 469 er beskrevet detaljeret i SBI 175.

DS 439, Vandinstallationer gælder for vandinstallationer, der er tilsluttet almene vandforsyninger (offentlige eller private vandforsyningsanlæg) samt mindre ikke-almene anlæg. Normens funktionelle krav gælder desuden for den del af regnvandsanlæg, der omfatter ledningssystemet, der forsyner wc'er og vaskemaskiner med regnvand fra tank eller anden beholder. SBI-anvisning 165, Vandinstallationer behandler DS 439 detaljeret med eksempler.

DS 474, Norm for specifikation af termisk indeklima opstiller en række krav for at sikre beboerne et acceptabelt termisk indeklima. En stor del af standarden omhandler generelle krav, dokumentation og målinger af termisk indeklima.

U-værdier 1995 fra VIF angiver fastlagte U-værdier for konkrete bygningskonstruktioner. Værdierne er godkendt til anvendelse ved beregning af bygningers varmetab.

Udførelse af varmfordelende anlæg

Udførelse af varmeanlæg omhandler normalt følgende områder:

- Rørledninger
- Gulvvarmeanlæg
- Ekspansionssystem

Kravene til varmeanlæg er angivet i:

DIFs norm for varmeanlæg, DS 469, Arbejdstilsynets publikation nr. 42, "Fyrede varmtvandsanlæg", Arbejdstilsynets publikation nr. 58, "Ufyrede varmtvandsanlæg", Publikation nr. 4 fra Teknologisk Institut, "Materialer og samlinger til varmeanlæg" og Publikation nr. 7 fra Teknologisk Institut, "Gulvvarmeanlæg".

Materialer og samlinger til rørledninger

Der kan anvendes følgende materialer til rørledninger i varmeanlæg:

- Stålrør efter DIN 2448/1629, 2440, 2441.
- Elforzinkede tyndvæggede stålrør efter DIN 2394/NEN 1982
- PEX-rør med ilt diffusionsspærre
- PEX-alu-PEX-rør
- Kobberrør efter DS/EN 1057

Nedenfor er de vigtigste data og anvendelsen for de forskellige rørtyper angivet.

Glatte sømløse stålrør efter DIN 2448/1629

Glatte sømløse stålrør efter DIN 2448/1629			
Udvendig diameter mm	Godstykkelse mm	Vægt, sort kg/m	Indhold l/m
33,7	2,6	1,99	0,638
38	2,6	2,27	0,845
42,4	2,6	2,55	1,087
48,3	2,6	2,93	1,459
60,3	2,9	4,11	2,333
70	2,9	4,80	3,24
76,1	2,9	5,24	3,88
88,9	3,2	6,76	5,35
101,6	3,6	8,70	7

Tolerance på målene: For godstykkelse +15%, -10%
For udvendig diameter +/- 1%

Længder: Rørene leveres i lige fabrikationslængder.

For yderligere specifikke detaljer henvises til producent eller VVS-grossist.

Samlingsmetoder: Svejsning

Anvendelse: Til både synlige og nedstøbte ledninger

Middelsvære gevindrør efter DIN 2440

Middelsvære rør efter DIN 2440, ISO 65						
Forrøgevind	Nom. diameter mm, DN	Udv. diameter max. mm	Udv. diameter min. mm	Godstykkelse mm	Vægt, sort. kg/m	Indhold l/m
1/8	6	10,6	9,8	2,0	0,41	0,030
1/4	8	14,0	13,2	2,35	0,65	0,061
3/8	10	17,5	16,7	2,35	0,85	0,123
1/2	15	21,8	21,0	2,65	1,22	0,201
3/4	20	27,3	26,5	2,65	1,58	0,366
1	25	34,2	33,3	3,25	2,44	0,581
1 1/4	32	42,9	42,0	3,25	3,14	1,01
1 1/2	40	48,8	47,9	3,25	3,61	1,37
2	50	60,8	59,7	3,65	5,10	2,21
2 1/2	65	76,6	75,3	3,65	6,51	3,72
3	80	89,5	88,0	4,05	8,47	5,13
4	100	115,0	113,1	4,5	12,10	8,71
5	125	140,8	138,5	4,85	16,20	13,3
6	150	166,5	163,9	4,85	19,20	19

Materiale: St. 33

Tolerance på målene: For godstykkelse er nedre grænse -12,5%. I enkelte isolerede punkter, hvis udstrækning ikke er større end to gange yderdiametere, tillades dog en reduktion på 15% under forudsætning af, at reduktionen kun findes på rørets udvendige overflade. Der er ikke fastsat nogen øvre grænse.

Længder: Rørene leveres i lige fabrikationslængder

For yderligere specifikke detaljer henvises til producent eller VVS-grossist.

Samlingsmetoder: Gevind

Anvendelse: Kun til synlige ledninger

Svære gevindrør efter DIN 2441

Svære rør efter DIN 2441, ISO 65						
Forrørgvind	Nom. diameter mm, DN	Udv. diameter max. mm	Udv. diameter min. mm	Godstykkelser mm	Vægt, sort. kg/m	Indhold l/m
1/4	8	14,0	13,2	2,9	0,77	0,047
3/8	10	17,5	16,7	2,9	1,02	0,102
1/2	15	21,8	21,0	3,25	1,45	0,172
3/4	20	27,3	26,5	3,25	1,90	0,327
1	25	34,2	33,3	4,05	2,97	0,515
1 1/4	32	42,9	42,0	4,05	3,85	0,924
1 1/2	40	48,8	47,9	4,05	4,43	1,27
2	50	60,8	59,7	4,5	6,17	2,07
2 1/2	65	76,6	75,3	4,5	7,90	3,54
3	80	89,5	88,0	4,85	10,10	4,93
4	100	115,0	113,1	5,4	14,40	8,41
5	125	140,8	138,5	5,4	17,80	13,1
6	150	166,5	163,9	5,4	21,20	18,7

Materiale: St. 33

Tolerance på målene: For godstykkelser er nedre grænse -12,5%. I enkelte isolerede punkter, hvis udstrækning ikke er større end to gange yderdiametere, tillades dog en reduktion på 15% under forudsætning af, at reduktionen kun findes på rørets yvendige overflade. Der er ikke fastsat nogen øvre grænse.

Længder: Rørene leveres i lige fabrikationslængder.

For yderligere specifikke detaljer henvises til producent eller VVS-grossist.

Samlingsmetoder: Gevind

Anvendelse: Kun til synlige ledninger

El-forzinkede tyndvæggede efter DIN 2394/NEN 1982

El-forzinkede tyndvæggede efter DIN 2394/NEN 1982		
Rørdiameter	Vægttykkelse (mm)	Tolerance
12	1,0-1,2	±0,12
15	1,0-1,2	±0,12
18	1,0-1,2	±0,12
22	1,2-1,5	±0,15
28	1,2-1,5	±0,15
35	1,5	±0,2
42	1,5	±0,3
54	1,5	±0,3
76,1	1,8-2,0	±0,35
88,9	1,8-2,0	±0,40
108,0	2,0	±0,60

Længder: Rørene leveres i lige længder.

For yderligere specifikke detaljer henvises til producent eller VVS-grossist.

Samlingsmetoder: Pres, push og kompression

Anvendelse: Kun til synlige ledninger

PEX-rør med diffusionsspærre

PEX-rør af fornettet polyethylen, med ilbarriere			
Udvendig diameter	Godstykkelser	Vægt uden isolering	Indlagt i tomrør (RIR)*
mm	ca. mm	g/m	Udvendig diameter af tomrør
12	2	60	25
15	2,5	90	25
18	2,5	140	28
20	2	110	
22	3	175	34
32	2,9	270	-
40	3,7	420	-
50	4,6	650	-
63	5,8	1030	-

Tryk: Max. 10 bar, Temperatur: Max. 95°C

* Beregnet for udskiftelig installation, hvor rørene indstøbes eller på anden måde bliver skjult i installationen.

Længder: Leveres normalt i ruller.

For yderligere specifikke detaljer henvises til producent eller VVS-grossist.

Samlingsmetoder: Pres (til PEX), push, kompression

Anvendelse: Til både synlige og nedstøbte ledninger (rør i rør)

Der henvises til rørproducentens anvisninger

PEX-alu-PEX-rør

Udvendig diameter mm	Godstykkelse ca. mm	Vægt uden isolering g/m
14	2	80
16	2	95
20	2	147
20	2,25	150
25	2,5	180
25	3	252
32	3	279
32	4,4	380

Længder: Rørene leveres i lige længder og i ruller.

For yderligere specifikke detaljer henvises til producent eller VVS-grossist.

Samlingsmetoder: Pres (til PEX-alu-PEX), kompression

Anvendelse: Til både synlige og nedstøbte ledninger (rør i rør)

Der henvises til rørproducentens anvisninger

Kobberrør efter DS/EN 1057, DIN 1786

Kobberrør, sømløse efter DS/EN 1057, VA-godkendte	
Udvendig diameter, mm	Vægt kg/m 04 0102/04, cirka kg
6	0,116
8	0,161
10	0,206
12	0,308
15	0,391
18	0,475
22	0,587
28	0,899
35	1,400
42	1,700
54	2,200

Længder: Rørene leveres hårde i lige længder a 5 – 5,5 m og bløde i ringe a 20 – 50 m.

Vedrørende godstykkelser, tolerancer og andre specifikationer henvises til producent eller VVS-grossist.

Samlingsmetoder: Pres, push, kompression, hårdlodning og blødlodning

Anvendelse: Til både synlige og nedstøbte ledninger

Synlige rør

I visse typer af rum, hvor der normalt ikke stilles særlige krav til udseendet, kan rørledninger føres synlige. Der gælder f.eks. i:

- Kedelcentraler
- Kældergange
- Ingeniørgange og skakte
- Bryggersrum

I følgende rumtyper kræves der ved synlig placering af rørsystemet, at der tages hensyn til udseende og rengøring:

- Opholdsrum
- Køkkener
- Toilet og baderum

Nedstøbte rør

Nedstøbte rør anvendes især i mindre varmeanlæg som enfamiliehuse og lignende. I større anlæg i kontorer, fabrikker mv. kan der dog også forekomme nedstøbte rør.

Ved udførelsen af nedstøbte rør bør følgende forholdsregler iagttages:

- Skjulte samlinger bør svejses eller loddes. Der skal foretages trykprøvning før nedstøbning
- Alle samlinger skal efterisoleres inden nedstøbning
- Se endvidere tabellen over eksempler på anvendelige rørtyper og samlingsmetoder
- Rørene klodses op, så de ikke senere kan blive udsat for slitage ved ekspansionsudvidelse
- Stålrør bør ikke anvendes i Leca-beton
- Stålrør bør ikke anvendes i gulve, der har fugtbelastning fra oven, f.eks. badeværelsesgulve

Samlinger på nedstøbte rør bør i videst muligt omfang undgås, da de fleste skader opstår i forbindelse med disse.

På direkte tilsluttede fjernvarmeledninger bør ikke-udskiftelige samlinger ikke anvendes.

Nedstøbte fordelingsledninger skal isoleres i henhold til DS 452, Dansk Ingeniørforenings norm for "Termisk isolering af tekniske installationer".

Er man i tvivl, skal man forhøre sig på det lokale fjernvarmeværk.

Alternative rørføringer

Ved alternative rørføringer forstås i denne sammenhæng rør i rørpaneler.

Rørpaneler har til formål at skjule rørinstallationerne, men samtidig sikre, at eventuelle utætheder straks kan registreres. Desuden at gøre det muligt, at rørinstallationerne kan udskiftes uden indgreb i bygningskonstruktionen.

Rørpaneler kan enten designes og udføres til det enkelte byggeri eller købes præfabrikeret.

Rørpaneler kan placeres følgende steder i bygningen:

- Ved gulv
- På væg
- Under loft

Ved anvendelse af rørpaneler er især planlægningen af tilslutningsforholdene til f.eks. radiatorer vigtig.

Se monteringsanvisning i afsnittet om Simplex isolerede rørpaneler.

