

EPB-reglementering voor verwarming

→ Technische inhoud voor opleidingsinstellingen

De oplevering van verwarmingssystemen van type 2

Voor verwarmingsspecialisten: EPB verwarmingsadviseurs



Versie november 2014

Meer info: <http://www.leefmilieu.brussels/>

- Professionals
- EPB en binnenklimaat
- Technische installaties EPB

Leefmilieu Brussel-BIM
Departement EPB-verwarming en klimaatregeling

ENERGIE



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER



DE OPLEVERING VAN VERWARMINGSSYSTEMEN VAN TYPE 2

Reglementaire aspecten

INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK 1: OPDRACHTEN VAN DE EPB-VERWARMINGSADVISEUR	7
1. OPFRISSING VAN DE MODULE REGELGEVING.....	7
2. CONTROLE VAN DE NALEVING VAN DE EISEN.....	8
HOOFDSTUK 2: EIS MET BETREKKING TOT DE DIMENSIONERINGSNOTA VAN DE KETELS	10
HOOFDSTUK 3: THERMISCHE ISOLATIE VAN LEIDINGEN EN ACCESSOIRES VAN HET VERWARMINGSSYSTEEM.....	10
1. GEBEURTENISSEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT DE TOEPASSING VAN DEZE EIS	10
2. BETROKKEN LEIDINGEN EN ACCESSOIRES	10
2.1 <i>betrokken waterleidingen en accessoires</i>	10
2.2 <i>betrokken luchtkanalen</i>	11
3. AFWIJKINGEN	11
4. CLASSIFICATIE VAN DE OMGEVING VAN DE LEIDINGEN	13
5. ISOLATIEKLASSEN GEBRUIKT VOOR DE THERMISCHE ISOLATIE	15
6. VEREISTE ISOLATIEDIKTEN VOOR LEIDINGEN VOOR VERWARMINGSWATER EN SWW.....	15
6.1 <i>Bepaling van de vereiste minimumdikte van de thermische isolatie in de situaties 1 en 2</i>	15
6.2 <i>Andere situaties</i>	17
6.3 <i>Bijzonder geval van de niet-cilindervormige leidingen</i>	18
6.4 <i>Oefeningen: bepaling van de minimale isolatiedikte om leidingen voor verwarmingswater en SWW thermisch te isoleren</i>	19
7. THERMISCHE ISOLATIE VAN VERWARMINGS- EN SWW-ACCESSOIRES.....	22
7.1 <i>Algemeen</i>	22
7.2 <i>Betrokken accessoires</i>	22
7.3 <i>Eisen overeenkomstig de norm NBN D30-041</i>	25
7.4 <i>Circulatiepompen en pompen</i>	28
7.5 <i>Voor gemotoriseerde afsluiters</i>	29
7.6 <i>Oefeningen over de toepassing van de eis betreffende de thermische isolatie van de accessoires van een verwarmingswater- of SWW-net</i>	30
8. THERMISCHE ISOLATIE VAN LUCHTCIRCULATIELEIDINGEN.....	33
8.1 <i>Algemeen</i>	33
8.2 <i>Bepaling van de vereiste minimumdikte van de isolatie</i>	34
8.3 <i>Oefeningen over de toepassing van de eis betreffende de thermische isolatie op de luchtleidingen</i>	37
HOOFDSTUK 4: EISEN MET BETREKKING TOT DE VERDELING	40
1. ALGEMEEN PRINCIPE	40
2. GEBEURTENISSEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT DE TOEPASSING VAN DEZE EIS	40
3. BETROKKEN DISTRIBUTIENETWERKEN.....	40
4. BEPALING VAN DE ZONES	41
5. AFSLUITVOORZIENINGEN.....	42



HOOFDSTUK 5: EISEN BETREFFENDE DE REGELING VAN VERWARMINGSSYSTEMEN.....	43
1. ALGEMEEN.....	43
2. GEBEURTENIS DIE AANLEIDING GEEFT TOT DE TOEPASSING VAN DEZE EISEN.....	43
3. EIS BETREFFENDE DE REGELING VOOR NORMALE WERKING.....	43
3.1 <i>Regeling op basis van de gemeten temperatuur in het lokaal</i>	43
3.2 <i>Weersafhankelijke regeling of variabele temperatuurregeling</i>	44
3.2.1. <i>Principe</i>	44
3.2.2. <i>Voordelen van de variabele temperatuurregeling</i>	44
3.2.3. <i>Minimaal bereik van de vertrektemperatuur</i>	45
3.2.4. <i>Toepassing van deze eis</i>	46
4. EIS BETREFFENDE DE REGELING VOOR VERMINDERD EN VORSTVRIJ REGIME.....	49
4.1 <i>Verminderd regime</i>	49
4.2 <i>Vorstvrij en condensatievrij regime</i>	49
4.3 <i>Regelsystemen voor verminderd en vorstvrij regime</i>	49
4.3.1. <i>Omgevingscontrole in referentielokalen</i>	49
4.3.2. <i>Gebouwen waarvan de gebruiksuren identiek zijn voor alle lokalen</i>	49
5. PROGRAMMERING VAN REGIMEOMSCHAKELINGEN.....	50
5.1. <i>Kloktimer en optimisers</i>	50
5.2. <i>Beheer van de omschakeling tussen twee regimes</i>	50
6. AUTOMATISCHE UITSCHAKELING VAN DE VERWARMING.....	50
7. BEHEER VAN CIRCULATIEPOMPEN EN POMPEN.....	51
8. REGELING VAN ALLE KETELS VAN EENZELFDE VERWARMINGSSYSTEEM.....	51
8.1 <i>Cascade</i>	51
8.1.1. <i>Principe</i>	51
8.1.2. <i>Belang vanuit energiestandpunt</i>	51
8.1.3. <i>Praktische toepassing</i>	51
8.2 <i>Onderbreking van de circulatie</i>	53
8.2.1 <i>Principe</i>	53
8.2.2 <i>Belang vanuit energiestandpunt</i>	53
8.2.3 <i>Praktische toepassing</i>	53
8.3 <i>Voorrang van de ketels</i>	54
8.3.1 <i>Principe</i>	54
8.3.2 <i>Belang vanuit energiestandpunt</i>	54
8.3.3 <i>Praktische toepassing</i>	54
8.4 <i>Temperatuur van het water van de ketels</i>	54
8.4.1 <i>Principe</i>	54
8.4.2 <i>Belang vanuit energiestandpunt</i>	54
8.4.3 <i>Praktische toepassing</i>	55
8.5 <i>de temperatuur in de retourleidingen van het verwarmingscircuit</i>	56
8.5.1 <i>Principe</i>	56
8.5.2 <i>Belang vanuit energiestandpunt</i>	56
8.5.3 <i>Praktische toepassing</i>	56
HOOFDSTUK 6: BIJHOUDING VAN EEN LOGBOEK.....	59
1. INLEIDING.....	59
2. VERPLICHTINGEN.....	59
3. OPDRACHT VAN DE EPB-VERWARMINGSADVISEUR MET BETREKKING TOT HET LOGBOEK.....	59
4. INHOUD VAN HET LOGBOEK.....	60
4.1 <i>Minimuminhoud van het logboek van een verwarmingssysteem van type 2</i>	60
4.2 <i>Handige documentatie</i>	61
HOOFDSTUK 7: EISEN MET BETREKKING TOT DE METING.....	62
1. ALGEMEEN.....	62
2. METING VAN VLOEIBARE OF GASVORMIGE BRANDSTOFFEN.....	63
2.1 <i>Gasmeters</i>	63
2.2 <i>Meter vloeibare brandstof (stookolie)</i>	64
3. METING VAN DE THERMISCHE ENERGIE.....	65
4. METING VAN HET STROOMVERBRUIK.....	67
5. SAMENVATTING VAN DE EISEN MET BETREKKING TOT DE METING.....	68



HOOFDSTUK 8: BIJHOUDING VAN EEN ENERGIEBOEKHOUDING	69
1. ALGEMEEN PRINCIPLE	69
1.1 De "gedetailleerde" energieboekhouding.....	69
1.2 Afwijking, de "vereenvoudigde" energieboekhouding.....	69
2. DE GEDETAILLEERDE ENERGIEBOEKHOUDING	70
2.1 Inleiding	70
2.2 De maandelijkse opneming.....	71
2.3 Energetische handtekening	72
2.4 Het genormaliseerde verwarmingsverbruik	73
2.5 Het specifiek verbruik.....	74
2.6 Berekening van de jaarlijkse CO ₂ -uitstoot.....	74
2.7 De berekening van het jaarlijks rendement van de verwarmingsproductie	75
2.8 Interpretatie van de resultaten	75
HOOFDSTUK 9: EISEN BETREFFENDE DE AANVOER VAN VERSE LUCHT	76
1. DOELSTELLINGEN.....	76
2. WARMTETERUGWINNING.....	76
2.1 Principe	76
2.2 Praktische toepassing.....	76
3. MODULATIE VAN HET VERSELUCHTDEBIET AFHANKELIJK VAN DE BEZETTING.....	77
3.1 Principe	77
3.2 Praktische toepassing.....	77
HOOFDSTUK 10: AANVULLENDE KENMERKEN VAN HET VERWARMINGSSYSTEEM DIE GEVRAAGD WORDEN TEN BEHOEVE VAN DE CERTIFICERINGSINSTELLINGEN.....	78
1. DOEL VAN DEZE KENMERKEN	78
2. GEVRAAGDE ANTWOORDEN	78
3. MOEILIKHEDEN BIJ HET ANTWOORDEN.....	79
HOOFDSTUK 11: VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING EN OPLEVERINGSATTEST.....	80
HOOFDSTUK 12: GEBREKEN EN MAATREGELLEN	86
1. GEBREKEN DIE WERDEN VERHOLPEN TIJDENS DEZE INGREEP	86
2. GEBREKEN DIE NIET KONDEN WORDEN VERHOLPEN TIJDENS DEZE INGREEP	86
3. MAATREGELLEN DIE MOETEN WORDEN GENOMEN OM DEZE GEBREKEN TE VERHELPEN	86
HOOFDSTUK 13: HET STAPPENPLAN INVULLEN	86



INHOUD

Deze syllabus bespreekt de bepalingen van de regelgeving met betrekking tot de oplevering van verwarmingssystemen van type 2, zoals bedoeld in het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingsperiode.

Deze syllabus wordt aangevuld door andere documenten:

- de module Regelgeving die de regelgeving verwarming EPB in haar geheel bespreekt;
- de module over de periodieke controle van de verwarmingsketels.

Deze syllabus houdt ook rekening met de bepalingen van:

- het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 januari 2012 tot wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode;
- de ministeriële omzendbrief van 24 januari 2013 over de toepassing van een aantal bepalingen van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode (hierna de ministeriële omzendbrief van 24/01/2013 genoemd).

DOELGROEP

De verwarmingsdeskundigen die het bekwaamheidsattest als EPB verwarmingsadviseur wensen te behalen.

WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN DE VORIGE VERSIE VAN OKTOBER 2010

De wijzigingen die in de nieuwe versie van deze cursusmodule werden aangebracht ten opzichte van de vorige versie (oktober 2010), houden rekening met:

- het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 januari 2012 tot wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode;
- de omzendbrief van 24 januari 2013 over de toepassing van een aantal bepalingen van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode.

Bovendien werd rekening gehouden met de vragen die de erkende vaklieden hebben gesteld aan de helpdesk "verwarming EPB".

De volgende punten werden grondig herzien.

De eisen die zowel voor de oplevering van de verwarmingssystemen als voor de periodieke controle van de ketels gelden, worden beschreven in de module over de periodieke controle van de verwarmingsketels.

Het gaat om de volgende eisen:

1. de aanwezigheid van meetopeningen voor de verbranding;
2. de verbranding en de uitstoot van verwarmingsketels in werking;
3. de vermogensmodulatie van de brander;
4. het trekvermogen van de schoorsteen;
5. de ventilatie van de stookplaats;
6. de dichtheid van het systeem voor de afvoer van de verbrandingsgassen en voor de luchtaanvoer.

Hoofdstuk 2: Eis met betrekking tot de dimensioneringsnota van de ketels

Commentaar over de dimensioneringsnota van de verwarmingsketels.

Hoofdstuk 3: Thermische isolatie van leidingen en accessoires van het verwarmingssysteem

Structuur van hoofdstuk gewijzigd.

Dit hoofdstuk bevat de volgende samenvattingen:

- vragen die men zich kan stellen om te controleren of de eis met betrekking tot de thermische isolatie van leidingen en accessoires van verwarmingssystemen en van installaties voor sanitair warm water wordt toegepast
- algemeenheden van de eis met betrekking tot de thermische isolatie van de leidingen en accessoires:



- vragen die men zich kan stellen om te controleren of de eis met betrekking tot de thermische isolatie van een luchtkanaal wordt toegepast.

Tabel 3.1 "Classificatie van de omgeving van de leidingen" werd gewijzigd.

In dit hoofdstuk werden nieuwe afbeeldingen toegevoegd (bijvoorbeeld Afbeelding 3.1: voorbeeld van de grenzen van het beschermde volume of Afbeelding 3.2: dikte van de te plaatsen isolatie voor leidingen die door wanden lopen)

Alle oefeningen over de thermische isolatie van leidingen, accessoires of luchtkanalen werden aangepast.

Hoofdstuk 4: Verdeling Structuur van hoofdstuk gewijzigd.

Tabel 4.1 met het overzicht van de eis betreffende de verdeling werd gewijzigd..

Hoofdstuk 5: Regeling van verwarmingssystemen Structuur van hoofdstuk gewijzigd.

Dit hoofdstuk werd uitgewerkt in rechtstreekse samenhang met de regelgeving. De "algemene" hoofdstukken met een beschrijving van de diverse types van regelingen werden geschrapt.

De paragrafen over de eisen met betrekking tot de regeling van de verwarmingsketels van eenzelfde verwarmingssysteem werden herzien.

Er werd een samenvatting ingelast van de eisen met betrekking tot de regeling van verwarmingssystemen.

Hoofdstuk 6: Bijhouding van een logboek

Op de website van Leefmilieu Brussel zijn inlegvellen beschikbaar om het logboek te structureren.

Hoofdstuk 7: Eisen met betrekking tot de meting Structuur van hoofdstuk gewijzigd.

Tabel 7.1 geeft een overzicht van de eisen met betrekking tot de energiemeting.

Hoofdstuk 8: Bijhouding van een energieboekhouding Structuur van hoofdstuk gewijzigd.

Hoofdstuk 11: Verklaring van overeenstemming van het conformiteitsattest Structuur van hoofdstuk gewijzigd.

Dit hoofdstuk beschrijft de werkwijze die moet worden gevolgd om te controleren of aan de eisen wordt voldaan.

Tabel 11.1 geeft een overzicht van de conformiteitscriteria die moeten worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2.



HOOFDSTUK 1: OPDRACHTEN VAN DE EPB-VERWARMINGSADVISEUR

1. OPFRISSING VAN DE MODULE REGELGEVING

De regelgeving verwarming EPB is van toepassing op verwarmingssystemen die voorzien zijn van minimaal één ketel:

- met een nominaal vermogen hoger dan 20 kW;
- die op een niet-hernieuwbare vloeibare of gasvormige brandstof werkt en
- die water gebruikt als warmtevoerend medium.

Deze syllabus bespreekt de oplevering van verwarmingssystemen van type 2.

Een verwarmingssysteem van type 2 is een verwarmingssysteem waarvan de warmte geproduceerd wordt door een ketel met een nominaal vermogen hoger dan 100 kW of door meer dan een ketel.

De regelgeving verwarming EPB bepaalt dat een verwarmingssysteem moet worden opgeleverd wanneer een van de volgende gebeurtenissen zich voordoet:

- 1) plaatsing (of vervanging) van een verwarmingsketel;
- 2) vervanging van het ketellichaam;
- 3) vervanging van brander van de ketel*;
- 4) verplaatsing van een verwarmingsketel naar een andere stookplaats.

* verduidelijking: de oplevering is niet verplicht bij vervanging van een ketelunit (waarbij de brander vooraf ingesteld is en niet kan worden gescheiden van de ketel). In een ketel van dit type kan men geen andere brander installeren dan de originele. Deze interventie wordt dan ook beschouwd als een herstelling waarvoor geen oplevering vereist is.

De oplevering van een verwarmingssysteem van type 2 mag alleen worden uitgevoerd door EPB-verwarmingsadviseurs.

Om een oplevering te laten uitvoeren, doet de verantwoordelijke van de technische installaties (VTI) een beroep op een door hem te kiezen EPB-verwarmingsadviseur. Dit kan de installateur zijn of iedere andere vakman die op het ogenblik van de handeling over een geldige erkenning beschikt en niet door een arbeids- of associatieovereenkomst gebonden is aan de VTI van het verwarmingssysteem dat hij oplevert.

Ter herinnering: de VTI is niet de persoon die belast is met het onderhoud van de verwarmingsinstallatie.

Het betreft:

- de aanvrager of houder van de milieuvergunning (als er een milieuvergunning is);
- de eigenaar of elk van de mede-eigenaars van het verwarmingssysteem als er geen milieuvergunning is.

De ministeriële omzendbrief van 24/01/2013 vermeldt dat de door de regelgeving verwarming EPB verplichte oplevering van een verwarmingssysteem wordt uitgevoerd:

- binnen zes maanden volgend op de inbedrijfstelling van de ketel;
- en, voor EPB-eenheden waarvoor een EPB-aangifte aan Leefmilieu Brussel moet worden betekend, uiterlijk bij de betekening van de EPB-aangifte.



2. CONTROLE VAN DE NALEVING VAN DE EISEN

Ter herinnering:

De naleving van de eisen van de regelgeving verwarming EPB wordt gecontroleerd bij de diverse reglementaire handelingen.

Tabel 1.1: Eisen die gecontroleerd worden bij de reglementaire handelingen				
Technische eisen		Periodieke controle	Oplevering	
nr.	Aard		Type 1	Type 2
1	Aanwezigheid van meetopeningen			
2	Verbranding en uitstoot van verwarmingsketels in werking;			
3	Modulatie van het vermogen van de brander			
4	Trekvermogen van de schoorsteen			
5	Ventilatie van de stookplaats			
6	Dichtheid afvoer verbrandingsgassen en luchtaanvoer			
7	Dimensionering verwarmingsketel			
8	Thermische isolatie van leidingen en accessoires			
9	Verdeling			
10	Regeling van het verwarmingssysteem			
11	Logboek			
12	Meter(s) op de verwarmingsketel(s)			
13	Elektriciteitsmetingen ventilators			
14	Warmteterugwinningssysteem			
15	Regeling van het verseluchtdebiet			
16	Energieboekhouding			

Bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2 controleert de EPB-verwarmingsadviseur dus of dit systeem in overeenstemming is met de eisen betreffende:

1. de aanwezigheid van meetopeningen voor de verbranding;
2. de verbranding en de uitstoot van verwarmingsketels in werking;
3. de vermogensmodulatie van de brander;
4. het trekvermogen van de schoorsteen;
5. de ventilatie van de stookplaats;
6. de dichtheid van het systeem voor de afvoer van de verbrandingsgassen en voor de luchtaanvoer.
7. de dimensionering van de verwarmingsketels;
8. de thermische isolatie van leidingen en accessoires;
9. de verdeling;
10. de regeling;
11. de aanwezigheid en bijhouding van een logboek;
12. de meting van de brandstof (en van de energie die wordt overgebracht naar het verwarmingswater);
13. de meting van het stroomverbruik van de ventilators van de toevoer- en afvoergroepen;
14. de warmteterugwinning uit de afgevoerde lucht;
15. de regeling van het verseluchtdebiet voor lokalen met variabele bezetting;
16. en het houden van een energieboekhouding.

De eisen 1 tot 6 worden beschreven in de module over de periodieke controle van de verwarmingsketels.

De eisen 7 tot 16 in de lijst hierboven worden besproken in de volgende hoofdstukken van deze syllabus.



Vervanging van de brander van een bestaande ketel (geen unit):

De regelgeving verwarming EPB bepaalt dat een verwarmingssysteem moet worden opgeleverd wanneer de brander van een bestaande ketel werd vervangen (dit is niet van toepassing voor ketelunit).

In dat geval moet de naleving van alle eisen van de regelgeving verwarming EPB echter niet worden gecontroleerd. Alleen de volgende eisen zijn van toepassing:

- de aanwezigheid van meetopeningen voor de verbranding (een afwijking wordt toegestaan voor concentrische verwarmingsketels van type C die in werking werden gesteld vóór 01/01/2011)
- de eisen omtrent de verbranding en de uitstoot van verwarmingsketels in werking
- het trekvermogen van de schoorsteen
- de dichtheid van het systeem voor de afvoer van de verbrandingsgassen en voor de luchtaanvoer
- eisen met betrekking tot de meting en de energieboekhouding
- het bijhouden van een logboek

Wat betreft de andere eisen zal de erkende professional op het opleveringsattest “niet van toepassing” selecteren.



HOOFDSTUK 2: EIS MET BETREKKING TOT DE DIMENSIONERINGSNOTA VAN DE KETELS

De regelgeving verwarming EPB bepaalt dat, vóór de installatie van een verwarmingsketel, het vereiste nominale calorische vermogen moet worden bepaald volgens een methode, vastgesteld bij een ministerieel besluit. Zij bepaalt ook dat bij het logboek een dimensioneringsnota moet worden gevoegd die de correcte toepassing van de methode aantoont.

Aangezien tot heden geen ministerieel besluit tot vaststelling van de toe te passen methode werd gepubliceerd, is deze eis momenteel niet van toepassing. Een dimensionering gebaseerd op de norm NBN B 62-003 of op de verbruikswaarden van de vorige jaren blijft echter aanbevolen.

HOOFDSTUK 3: THERMISCHE ISOLATIE VAN LEIDINGEN EN ACCESSOIRES VAN HET VERWARMINGSSYSTEEM

1. GEBEURTENISSEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT DE TOEPASSING VAN DEZE EIS

De regelgeving verwarming EPB legt de thermische isolatie op van leidingen en accessoires:

- die sinds 01/01/2011 geplaatst zijn;
- die niet geïsoleerd zijn als onderdeel van een bestaand verwarmingssysteem zodra een nieuwe ketel wordt aangesloten op het verwarmingssysteem.

Vóór 01/01/2011 geplaatste leidingen worden als thermisch geïsoleerd beschouwd:

- als ze bekleed zijn met een materiaal dat na plaatsing meer dan 5 mm dik is en vóór 01/01/2011 werd aangebracht;
- als ze bekleed zijn met een isolatiemateriaal van klasse 1 of 2 (zie punt 5 hieronder) waarvan de dikte na plaatsing gelijk is aan of groter is dan de waarden die geëist worden voor nieuwe leidingen.

Vóór 01/01/2011 geplaatste accessoires worden als thermisch geïsoleerd beschouwd:

- als ze bekleed zijn met een materiaal dat na plaatsing meer dan 5 mm dik is en vóór 01/01/2011 werd aangebracht;
- als ze bekleed zijn met een materiaal dat voldoet aan de norm NBN D30-041 (accessoires aangesloten op een leiding met een buitendiameter van meer dan 50 mm).

2. BETROKKEN LEIDINGEN EN ACCESSOIRES

2.1 betrokken waterleidingen en accessoires

De eis betreffende de thermische isolatie is van toepassing op waterleidingen en accessoires van een aan de regelgeving verwarming EPB onderworpen verwarmingssysteem¹ die bestemd zijn voor het transport van:

- warm water voor verwarmingslichamen van alle types zoals radiators, convectors, inductieconvectors, stralingspanelen, luchtverhitters, luchtverwarmingselementen, ...);
- sanitair warm water (SWW) in delen waar er minimaal 2.000 uur per jaar gedwongen circulatie is (circulatiecircuit).

Noch de aard van de materialen waarvan de leidingen en accessoires gemaakt zijn, noch hun vorm, wordt in aanmerking genomen voor de toepassing van deze eis.

Zijn dus niet onderworpen aan de eis met betrekking tot de thermische isolatie: de leidingen en accessoires (onvolledige lijst):

- die deel uitmaken van een distributiekering met thermosifon.
De delen die met een thermosifon werken, worden uitgelicht omdat de watercirculatie verkregen wordt door het verschil in watertemperatuur tussen de delen;
- die warm water voor de verwarming of sanitair warm water transporteren en een buitendiameter hebben van minder dan 20 mm;
- leidingen voor SWW dat geproduceerd wordt door een doorstroomboiler of een elektrische boiler.

¹ zie hoofdstuk 1, punt 1, opfrissing van de module Regelgeving



2.2 betrokken luchtkanalen

De eis met betrekking tot de thermische isolatie ***is van toepassing op*** luchtleidingen:

- die deel uitmaken van een aan de regelgeving verwarming EPB onderworpen verwarmingssysteem², d.w.z. die warme lucht transporteren of die gevoed kunnen worden door een stookolie- of gasketel van meer dan 20 kW die water gebruikt als warmtevoerend medium
- en waarvan de doorstromingsoppervlakte groter is dan 0,025 m².

Zijn dus niet onderworpen aan de eis met betrekking tot de thermische isolatie: de leidingen (onvolledige lijst):

- die lucht transporteren en op de rechte stukken een doorstromingsoppervlakte hebben gelijk aan of groter dan 0,025 m²;
- alsook leidingen die deel uitmaken van een van de volgende systemen:
 - een systeem voor hygiënische ventilatie waarin de aangevoerde lucht niet verwarmd wordt of alleen verwarmd wordt door een warmteterugwinningssysteem;
 - een verwarmingssysteem met warme lucht waarvan de warmte geproduceerd wordt door een andere generator dan een verwarmingsketel;
 - een airconditioningsysteem met lucht waarbij de lucht alleen gekoeld wordt.
Sinds 01/09/2012 zijn klimaatregelingssystemen onderworpen aan de eisen die opgenomen zijn in de regelgeving "klimaatregeling EPB"³

Met de volgende kenmerken van de luchtkokers wordt geen rekening gehouden voor de toepassing van de eis betreffende de thermische isolatie:

- de vorm van de doorsnede van het luchtkanaal (rond, vierkant, rechthoekig, enz.);
- het tracé van het luchtkanaal (recht, gebogen, enz.);
- de aard van het materiaal van de wanden (verzinkt staal, pvc, enz.);
- de aanwezigheid van een geluiddempend materiaal;
- de stijfheid van het luchtkanaal (soepel, stijf).

3. AFWIJKINGEN

- a) Voor het geval leidingen die vóór 01/01/2011 geplaatst werden, niet bereikbaar zijn, staat de regelgeving verwarming EPB toe dat deze leidingen of accessoires niet thermisch geïsoleerd worden.

Voorbeeld van leidingen die als onbereikbaar worden beschouwd: leidingen op een niet-demonteerbaar verlaagd plafond;

Voorbeeld van leidingen die niet als onbereikbaar worden beschouwd: leidingen in een lokaal waartoe de eigenaar u geen toegang geeft.

- b) Uitgezonderd in nieuwe gebouwen kan van de voorschriften betreffende de dikte van de thermische isolatie van leidingen en accessoires worden afgeweken indien de rechtstreekse omgeving van deze leidingen en accessoires problemen stelt op dat vlak. In dat geval moeten de leidingen en accessoires thermisch geïsoleerd worden met de grootst mogelijke dikte, rekening houdend met de beperkingen van de directe omgeving.

² zie hoofdstuk 1, punt 1, opfrissing van de module Regelgeving

³ Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 15/11/2011 betreffende het onderhoud en de controle van klimaatregelingssystemen en betreffende de geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbating.



Overzicht: algemene elementen van de eis met betrekking tot de thermische isolatie van de leidingen en accessoires:

Aanleiding:

- de plaatsing van een nieuwe ketel → eis betreffende de thermische isolatie voor alle nieuwe of bestaande leidingen en accessoires;
- de plaatsing van nieuwe leidingen of accessoires → eis betreffende de thermische isolatie voor nieuw geplaatste leidingen en accessoires.

Moeten thermisch geïsoleerd worden:

- nieuwe of bestaande leidingen voor verwarmingswater en SWW-circuits, indien buitendiameter ≥ 20 mm;
- accessoires op watercircuits als ze aangesloten zijn op leidingen met een buitendiameter > 50 mm;
- bestaande of nieuwe luchtkanalen met een rechte binnendoorsnede $> 0,025$ m² (voor cilindervormige luchtkanalen stemt dit overeen met een binnendiameter > 178 mm).

Afwijkingen:

- bij onbereikbaarheid;
- als het door de directe omgeving niet mogelijk is de opgelegde minimumdikte te plaatsen: plaatsing van de grootst mogelijke dikte die in deze omgeving kan worden geïnstalleerd.



4. CLASSIFICATIE VAN DE OMGEVING VAN DE LEIDINGEN

De omgeving van de leidingen kan tot de volgende 2 categorieën behoren:

- buiten of,
- in het beschermd volume (BV)

Tabel 3.1: Classificatie van de omgeving van de leidingen		
Buiten	Situatie U	Water- en luchtleidingen en accessoires: A) in de grond (ingegraven of in een geul in de grond), buiten; B) in elke ruimte die geen deel uitmaakt van het beschermd volume van het gebouw;
In BV	Situatie II	Water- en luchtleidingen en accessoires in het beschermd volume van het gebouw: A) in een stookplaats of een technisch lokaal, in technische kokers; B) rechtstreeks zichtbaar in een ruimte zonder verwarming, al dan niet uitgerust met een klimaatregelingsysteem; c. rechtstreeks zichtbaar in een ruimte met verwarming en klimaatregeling; d. op verlaagde plafonds, onder verhoogde vloeren, in doorlopende bekledingen van eindtoestellen (geldig voor gesloten verlaagde plafonds en voor verlaagde vakwerkplafonds waarbij de openingen \leq 75% van de totale oppervlakte vertegenwoordigen).
	Andere situaties	Waterleidingen: A) rechtstreeks zichtbaar in ruimten met een verwarmingssysteem maar zonder klimaatregeling, waar de circulatie niet wordt onderbroken wanneer het debiet in de verwarmingslichamen gelijk is aan nul; B) die door de wanden van het gebouw gevoerd worden.

Het is belangrijk de wanden te identificeren die het **beschermd volume** (BV) afbakenen.

Het beschermd volume is het geheel van de lokalen waarin doorlopend of met tussenpozen energie wordt verbruikt om het binnenklimaat te regelen en het comfort van de gebruikers te verzekeren.

Het in aanmerking te nemen beschermd volume omvat:

- ruimten die ononderbroken verwarmd of gekoeld worden;
- ruimten die met tussenpozen verwarmd of gekoeld worden;
- ruimten die niet verwarmd of gekoeld worden, volledig of gedeeltelijk boven het grondniveau gelegen zijn, door buitenlucht omgeven worden, en die niet door een geïsoleerde wand gescheiden worden van de verwarmde of gekoelde ruimten; van deze ruimten wordt aangenomen dat ze onrechtstreeks verwarmd of gekoeld worden door de overdracht van warmte uit de verwarmde of gekoelde lokalen.

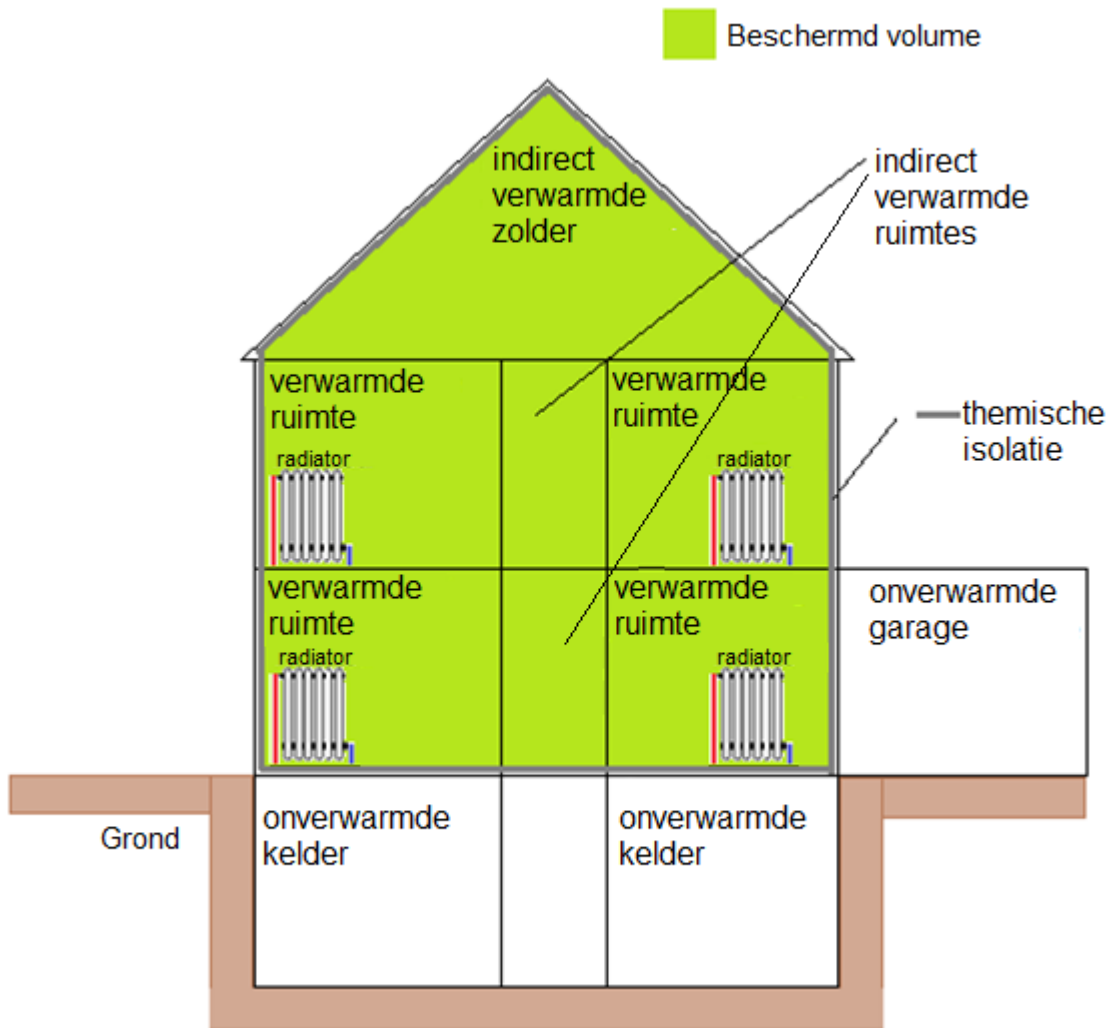
De EPB-verwarmingsadviseur schat de grenzen van het beschermd volume in (het is raadzaam de lokalen waarvan hij vindt dat ze zich buiten het beschermd volume bevinden, in het logboek te noteren).

Als een EPB-dossier of EPB-certificaat bestaat, kunnen de grenzen van het beschermd volume verkregen worden:

- o bij de EPB-adviseur als het verwarmingssysteem toebehoort aan een gebouw waarvoor een EPB-dossier bestaat (in het kader van werken aan de buitenschil van het gebouw);
- o bij de EPB-certificateur als een EPB-certificaat werd opgemaakt.



Een voorbeeld: beschermd volume van een gebouw met kelders en een garage.



Afbeelding 3.1: afbeelding van een voorbeeld van de grenzen van een beschermd volume.

5. ISOLATIEKLASSEN GEBRUIKT VOOR DE THERMISCHE ISOLATIE

De regelgeving verwarming EPB splitst de isolatiematerialen op in 2 klassen:

- klasse 1: isolatie waarvan het warmtegeleidend vermogen (λ) lager is dan 0,035 W/mK;
- klasse 2: isolatie waarvan het warmtegeleidend vermogen hoger is dan 0,035 W/mK, maar lager is dan of gelijk is aan 0,045 W/mK.

Het warmtegeleidend vermogen van het materiaal voor de thermische isolatie is de waarde, bepaald:

- volgens de normen:
 - o NBN EN ISO 8497 voor materialen die worden aangebracht rond cilindervormige leidingen;
 - o NBN EN ISO 12667 voor materialen die in een vlak worden aangebracht;
- bij een gemiddelde temperatuur van +10 °C.

Materialen met een geleidingsvermogen hoger dan 0,045 W/mK worden niet als isolatie beschouwd.

6. VEREISTE ISOLATIEDIKTEN VOOR LEIDINGEN VOOR VERWARMINGSWATER EN SWW

Onder leidingen dienen te worden verstaan: rechte stroken, bochten, delen die buizen met verschillende doorsnede met elkaar verbinden, hetzij bruusk, hetzij geleidelijk, aftakkingen of verzamelstukken.

Opmerking: een evenwichtsfles en een collector worden eveneens als leidingen beschouwd in het kader van deze eis.

Bij de bepaling van de minimale isolatiedikte om aan de eis betreffende de thermische isolatie van een verwarmings- en SSW-leiding te voldoen, wordt rekening gehouden met:

1. de situatie (van de directe omgeving) van deze leiding (zie punt 4);
2. de klasse van de gebruikte thermische isolatie (zie punt 5);
3. haar buitendiameter.

6.1. Bepaling van de vereiste minimumdikte van de thermische isolatie in de situaties 1 en 2

Tabel 3.2 geeft de minimumdikte in mm na plaatsing van isolatiematerialen klasse 1 en 2 die op de leidingen worden aangebracht.

Belangrijk: de thermische isolatie mag niet onderbroken worden ter hoogte van de bevestiging van de leidingen.

Tabel 3.2: dikte van het isolatiemateriaal volgens de situatie van de leidingen				
buitendiameter van de leiding [mm]	dikte van de isolatie na plaatsing [mm]			
	situatie I		situatie II	
	isolatie van klasse 1	isolatie van klasse 2	isolatie van klasse 1	isolatie van klasse 2
< 20	Geen verplichte minimumdikte van de isolatie			
van 20 tot 24,9	13	23	11	19
van 25 tot 29,9	17	29	13	22
van 30 tot 39,9	22	35	16	26
van 40 tot 60,9	27	42	21	32
van 61 tot 89,9	35	54	25	37
van 90 tot 114,9	39	59	28	41
van 115 tot 159,9	42	62	32	46
van 160 tot 229,9	47	68	36	50
van 230 tot 329,9	49	70	38	53
≥ 330	60	80	50	60



Om het gebruik van tabel 3.2 te vergemakkelijken, worden de vereiste minimumdikten van de isolatie in functie van de buitendiameter voor koperen en stalen leidingen met genormaliseerde diameter, aangegeven in de tabellen 3.3 (voor stalen leidingen) en 3.4 (voor koperen leidingen).

Tabel 3.3: dikte van het isolatiemateriaal volgens de situatie van de leidingen in STAAL⁴

leidingen NBN A25-103 / 104		omschrijving omschrijving	situatie I		situatie II	
diameter DN	buitendiameter leiding [mm]	in duim	dikte van de isolatie na plaatsing [mm]			
			isolatie van klasse 1	isolatie van klasse 2	isolatie van klasse 1	isolatie van klasse 2
10	17,2	3/8"	thermische isolatie niet verplicht			
15	21,3	1/2"	13	23	11	19
20	26,9	3/4"	17	29	13	22
25	33,7	1"	22	35	16	26
32	42,4	1" 1/4	27	42	21	32
40	48,3	1" 1/2	27	42	21	32
50	60,3	2"	27	42	21	32
65	76,1	2" 1/2	35	54	25	37
80	88,9	3"	35	54	25	37
100	114,3	4"	39	59	28	41
125	139,7	5"	42	62	32	46
150	168,3	6"	47	68	36	50
200	219,1	8"	47	68	36	50
250	273	10"	49	70	38	53
300	323,9	12"	49	70	38	53
≥ 350	≥ 355,6	≥ 14"	60	80	50	60

Tabel 3.4: dikte van het isolatiemateriaal volgens de situatie van de leidingen in KOPER⁵

		situatie I		situatie II	
diameter	buitendiam. leiding [mm]	dikte van de isolatie na plaatsing [mm]			
		isolatie van klasse 1	isolatie van klasse 2	isolatie van klasse 1	isolatie van klasse 2
	10, 12, 15, 18	thermische isolatie niet verplicht			
NBN EN 1057 (2006)					
22x1	26,9	13	23	11	19
28x1	33,7	17	29	13	22
35x1	42,4	22	35	16	26
42x1,5	48,3	27	42	21	32
54x2	60,3	27	42	21	32
NBN P12-101					
20x1	88,9	thermische isolatie niet verplicht			
22x1	114,3	13	23	11	19

⁴ volgens de normen NBN A 25-103 en NBN A 25-104

⁵ volgens de normen NBN EN 1057 (2006) en NBN P 12-101



6.2. Andere situaties

• Verwarmde lokalen zonder koellichamen

Zichtbare leidingen die warm verwarmingswater transporteren en zich in een verwarmd lokaal zonder klimaatregelingsysteem bevinden, moeten thermisch geïsoleerd worden als:

- hun buitendiameter groter dan of gelijk aan 50 mm is;
- en de circulatie niet onderbroken wordt wanneer het debiet van deze koellichamen gelijk is aan nul.

In dat geval moeten zij thermisch geïsoleerd worden met een minimumdikte van 15 mm voor isolatiemateriaal van klasse 1 en van 20 mm voor isolatiemateriaal van klasse 2.

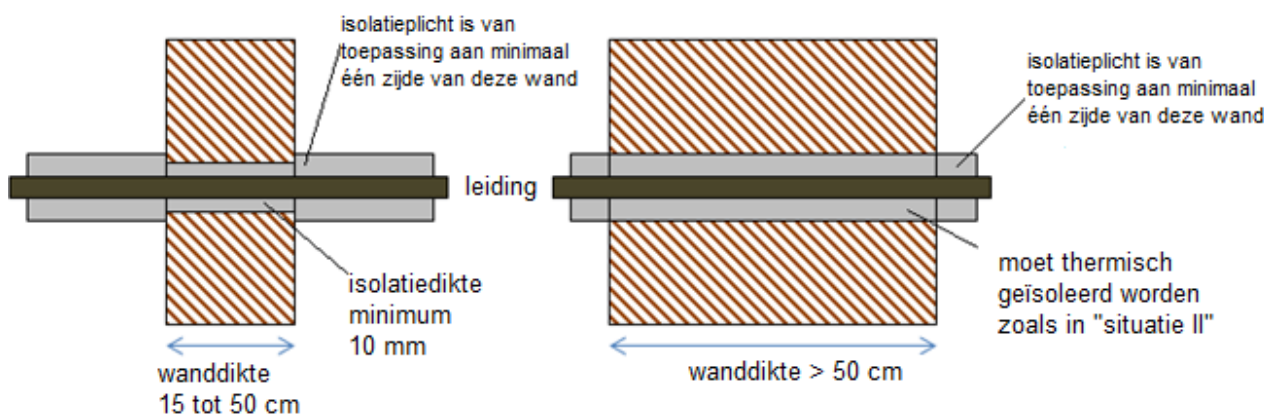
Hiermee wil men permanente warmteverliezen voorkomen uit verwarmingsleidingen in een lokaal waar verwarmingslichamen geïnstalleerd zijn, maar waar de circulatie niet onderbroken wordt wanneer geen warmte gevraagd wordt in dit lokaal.

• Leidingen die door wanden lopen

Leidingstukken die door wanden lopen, moeten thermisch geïsoleerd worden overeenkomstig de volgende voorschriften:

- een doorvoer met een lengte van meer dan 15 cm maar minder dan 50 cm moet thermisch geïsoleerd worden met een minimumdikte van 10 mm (ongeacht de klasse van het gebruikte isolatiemateriaal) voor zover de isolatieplicht aan minimaal één zijde van deze wand van toepassing is;
- een doorvoer van 50 cm lang of meer wordt gelijkgesteld aan "situatie II";

Deze situaties worden weergegeven in de volgende afbeelding:



Afbeelding 3.2: te gebruiken isolatiedikte voor leidingen die door wanden worden gevoerd.

Opmerking: uitgezonderd de doorvoeringen in wanden, zoals hiervoor beschreven, is het niet verplicht in de wanden ingebouwde leidingen thermisch te isoleren, in tegenstelling tot wat bepaald wordt in bijlage VIII van het EPB-eisenbesluit⁶. Zo hoeven met name de in ondervloeren gegoten verwarmings- en SWW-leidingen niet thermisch te worden geïsoleerd.

⁶ Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 DECEMBER 2007 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestaties en het binnenklimaat van gebouwen.

6.3. Bijzonder geval van de niet-cilindervormige leidingen

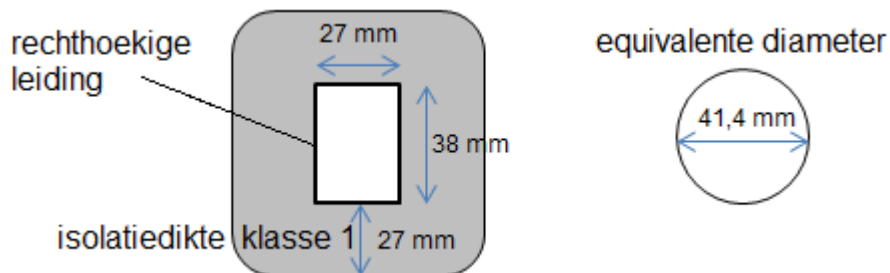
Er zijn evenwichtsflessen met rechthoekige en collectoren met vierkante leidingdoorsnede. Om de vereiste dikte van de thermische isolatie te bepalen, berekent men een equivalente buitendiameter d_{eq} , op basis van de omtrek p van de leidingdoorsnede:

$$d_{eq} = \frac{p}{\pi}$$

Voorbeeld er circuleert water in een rechthoekige buis die zich buiten het beschermd volume bevindt. De buitenafmetingen van deze buis zijn 27 mm x 38 mm.

Men verkrijgt dan een diameter $p = 2 * (27 + 38) = 130$ mm en een equivalente diameter $d_{eq} = 130 / 3,1415 = 41,4$ mm.

Men moet dus de eis toepassen die overeenstemt met het buitendiameterbereik van 40 tot 60,9 mm in tabel 3.2 voor situatie I, d.w.z. thermisch isoleren met 27 mm van een isolatiemateriaal van klasse 1 of 42 mm van een isolatiemateriaal van klasse 2. Dit voorbeeld wordt geïllustreerd in de volgende afbeelding:



Afbeelding 3.3: berekening van de isolatiedikte voor een rechthoekige buis

6.4. Oefeningen: bepaling van de minimale isolatiedikte om leidingen voor verwarmingswater en SWW thermisch te isoleren

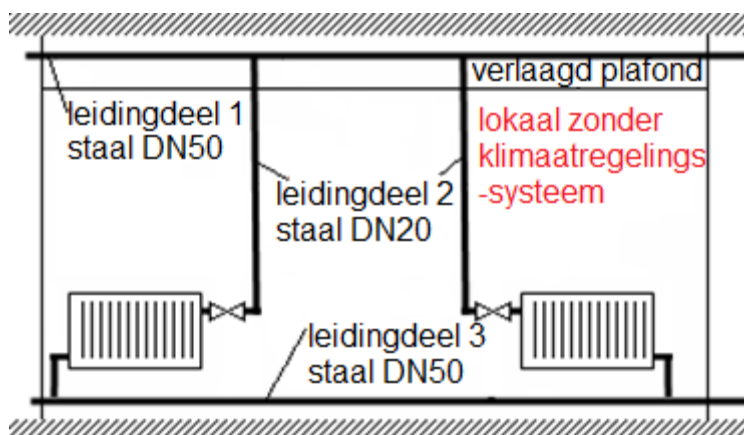
Pas de volgende methode toe voor elk leidingdeel van het verwarmingscircuit, weergegeven in de tekening:

1. bepaal de situatie van de leidingdelen (situatie I, situatie II of andere situatie);
2. bepaal de klasse van het isolatiemateriaal dat wordt voorgesteld in de oefening (klasse 1 of 2);
3. bepaal de minimumdikte van de isolatie.

Oefening 1

Opgave:

- lokaal verwarmd door 2 radiators, gevoed vanaf een gesloten verlaagd plafond. Dit lokaal is niet uitgerust met een klimaatregelingsysteem;
- warmtegeleidend vermogen (λ) van het gekozen isolatiemateriaal (polyethyleen): 0,035 W/mK bij 10 °C;
- alle leidingen zijn van koolstofstaal en hun diameter is genormaliseerd volgens NBN A 25-103.



Afbeelding 3.4: Oefening 1

Oplossing:

- leidingdeel 1:
 1. situatie (raadpleeg tabel 3.1): situatie II d. op een verlaagd plafond in het beschermd volume;
 2. isolatieklasse (zie punt 5): klasse 2 ($\lambda \geq 0,035$ W/mK bij 10 °C);
 3. minimale isolatiedikte (raadpleeg tabel 3.3): voor een DN50 (2" – buiten diameter 60,3 mm) in situatie II en met een isolatiemateriaal van klasse 2, bedraagt de minimale isolatiedikte voor dit leidingdeel 32 mm.
- leidingdelen 2:
 1. situatie (raadpleeg tabel 3.1): het gaat om zichtbaar geïnstalleerde leidingen in een lokaal met verwarmingssysteem en zonder klimaatregeling, waar de circulatie onderbroken wordt wanneer het debiet in de verwarmingslichamen gelijk is aan nul → Deze situatie is niet opgenomen in tabel 3.1. → De regelgeving verwarming EPB bepaalt niet dat deze leidingdelen thermisch geïsoleerd moeten worden.
- leidingdeel 3:
 1. situatie (raadpleeg tabel 3.1): "Andere gevallen": zichtbaar gemonteerde leiding in een ruimte met een verwarmingssysteem maar zonder klimaatregeling, waar de circulatie niet wordt onderbroken wanneer het debiet in de verwarmingslichamen gelijk is aan nul;
 2. isolatieklasse (zie punt 5): klasse 2 ($\lambda \geq 0,035$ W/mK bij 10 °C);
 3. minimumdikte van de isolatie: zie punt 6.2, de buitendiameter is groter dan of gelijk aan 50 mm (60,3 mm). Bij gebruik van een isolatiemateriaal van klasse 2 bedraagt de verplichte minimumdikte voor dit leidingdeel 20 mm.

Overzicht:

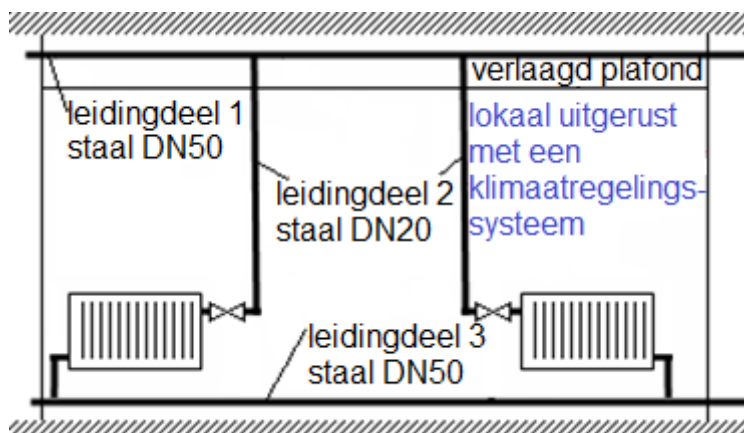
leidingdelen	vereiste minimumdikte van de isolatie [mm]
1	32
2	/
3	20



Oefening 2

Opgave:

- lokaal verwarmd door 2 radiators, gevoed vanaf een gesloten verlaagd plafond. Dit lokaal is ook uitgerust met een klimaatregelingssysteem;
- warmtegeleidend vermogen (λ) van het gekozen isolatiemateriaal (polyethyleen): 0,035 W/mK bij 10 °C;
- alle leidingen zijn van koolstofstaal en hun diameter is genormaliseerd volgens NBN A 25-103.



Afbeelding 3.5: Oefening 2

Oplossing:

- leidingdeel 1: idem leidingdeel 1 in oefening 1;
- leidingdelen 2:
 1. situatie (raadpleeg tabel 3.1): situatie II c. leidingen in het beschermd volume, rechtstreeks zichtbaar in een ruimte met verwarming en klimaatregeling;
 2. isolatieklasse (zie punt 5): klasse 2 ($\lambda \geq 0,035$ W/mK bij 10 °C);
 3. minimale isolatiedikte (raadpleeg tabel 3.3): voor een DN20 (3/4" – buitendiameter 26,9 mm) in situatie II en met een isolatiemateriaal van klasse 2, bedraagt de minimale isolatiedikte voor dit leidingdeel 22 mm.
- leidingdeel 3:
 1. situatie (raadpleeg tabel 3.1): situatie II c. leidingen in het beschermd volume, rechtstreeks zichtbaar in een ruimte met verwarming en klimaatregeling;
 2. isolatieklasse (zie punt 5): klasse 2 ($\lambda \geq 0,035$ W/mK bij 10 °C);
 3. minimale isolatiedikte (raadpleeg tabel 3.3): voor een DN50 (2" – buitendiameter 60,3 mm) in situatie II en met een isolatiemateriaal van klasse 2, bedraagt de minimale isolatiedikte voor dit leidingdeel 32 mm.

Overzicht:

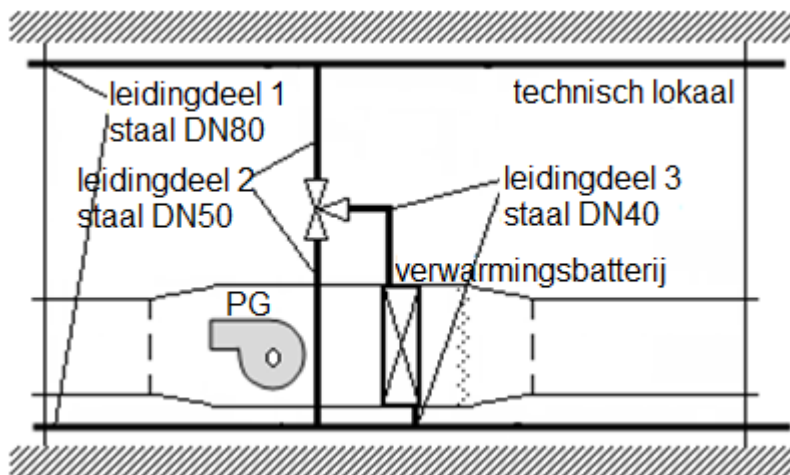
leidingdelen	vereiste minimumdikte van de isolatie (mm)
1	32
2	22
3	32



Oefening 3

Opgave:

- verwarmingsleidingen voor de aansluiting van een toevoergroep met een verwarmingsbatterij in een technisch lokaal (dit lokaal bevindt zich in het beschermd volume van het gebouw);
- warmtegeleidend vermogen (λ) van het gekozen isolatiemateriaal (steenwol): 0,04 W/mK bij 10 °C;
- alle leidingen zijn van koolstofstaal en hun diameter is genormaliseerd volgens NBN A 25-103.



Afbeelding 3.6: Oefening 3

Oplossing:

- leidingdelen 1:
 1. situatie (raadpleeg tabel 3.1): situatie IIa. in een technisch lokaal dat zich in het beschermd volume van het gebouw bevindt;
 2. isolatieklasse (zie punt 5): klasse 2 ($\lambda \geq 0,035$ W/mK bij 10 °C);
 3. minimale isolatiedikte (raadpleeg tabel 3.3): voor een DN80 (3" – buitendiameter 88,9 mm) in situatie II en met een isolatiemateriaal van klasse 2, bedraagt de minimale isolatiedikte voor dit leidingdeel 37 mm.
- leidingdelen 2:
 1. idem leidingdelen 1:
 2. idem leidingdelen 1:
 3. minimale isolatiedikte (raadpleeg tabel 3.3): voor een DN50 (2" – buitendiameter 60,3 mm) in situatie II en met een isolatiemateriaal van klasse 2, bedraagt de minimale isolatiedikte voor dit leidingdeel 32 mm.
- leidingdelen 3:
 1. idem leidingdelen 1:
 2. idem leidingdeel 1:
 3. minimale isolatiedikte (raadpleeg tabel 3.3): voor een DN40 (1"1/2 – buitendiameter 48,3 mm), in situatie II en met een isolatiemateriaal van klasse 2, bedraagt de minimale isolatiedikte voor dit leidingdeel 32 mm.

Overzicht:

leidingdelen	vereiste minimumdikte van de isolatie (mm)
1	37
2	32
3	32



7. THERMISCHE ISOLATIE VAN VERWARMINGS- EN SWW-ACCESSOIRES

7.1 Algemeen

De accessoires, met inbegrip van de (eventuele) koppelflazen, waarvan de maat overeenstemt met een aansluiting op een leiding met een buitendiameter van meer dan 50 mm, worden thermisch geïsoleerd overeenkomstig de norm NBN D30-041, als zij in een van de volgende situaties worden geplaatst: situatie I, IIa, IIb, IIc of geval a. van de "andere situaties" (zie tabel 3.1).

De eis is van toepassing op de accessoires van zowel een afvoerleiding als een retourleiding.

7.2 Betrokken accessoires

In de regelgeving verwarming EPB worden de volgende accessoires beschouwd als verwarmings- en SWW-accessoires:

1. gemotoriseerde of manuele 2-wegafsluiters ongeacht hun functie (isolatie, balancering, meting, regeling) of type (met ronde kraankop, vlinderkraan, klep met schuine of rechte zitting, met membraan enz);
2. gemotoriseerde of manuele 3-wegafsluiters ongeacht hun functie (afstelling, regeling) of type (met ronde kraankop, klep met rechte zitting, ...);
3. gemotoriseerde of manuele 4-wegafsluiters ongeacht hun functie (afstelling, regeling) of type (met ronde kraankop, klep met rechte zitting, ...);
4. zeefhouders, vuilafscheiders;
5. ontluchtingsklok;
6. filter;
7. terugslagklep;
8. flenzen;
9. pomphuizen en circulatiepompen;
10. watermeters;
11. verschildrukventiel.

De volgende elementen worden in de regelgeving verwarming EPB niet beschouwd als verwarmings- of SWW-leidingen of accessoires en hoeven niet verplicht thermisch geïsoleerd te worden:

1. warmtewisselaar;
2. opslagballon (met of zonder warmtewisselaar);
3. expansietank.

Hoewel de thermische isolatie van deze componenten niet tot het toepassingsgebied van de eis behoort, blijft hun isolatie een interessante manier om energie te besparen.

Ter herinnering: een evenwichtsfles wordt als een leiding beschouwd.



Voorbeelden van accessoires waarop de eis betreffende de thermische isolatie van toepassing is



Afbeelding 3.7: kogelafsluiter en flenspaar



Afbeelding 3.8: isolatiekranen, voorzien van een klep met rechte zitting



Afbeelding 3.9: isolatiekranen, voorzien van een klep met schuine zitting
(moet thermisch geïsoleerd en hersteld worden)



Afbeelding 3.10: vlinderkraan voor regeling



Afbeelding 3.11: gemotoriseerde 3-wegregelafsluiter



Afbeelding 3.12: filter

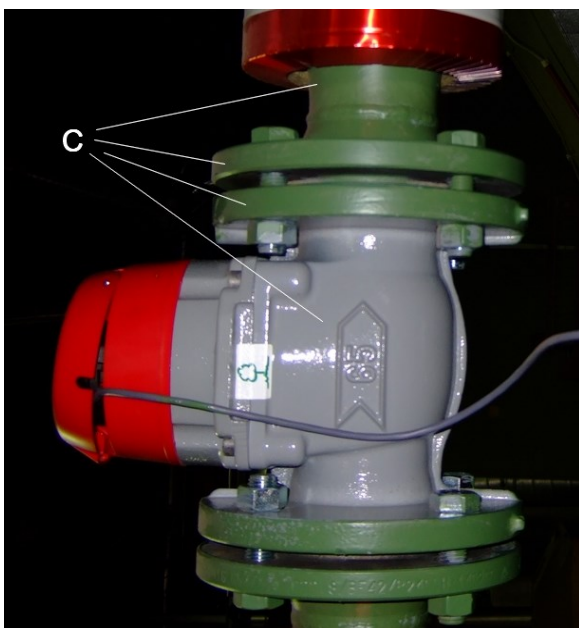




Afbeelding 3.13: zeefhouder



Afbeelding 3.14: Ventilator



Afbeelding 3.15: warmwatermeter



Afbeelding 3.16: verbindingsstukken

7.3 Eisen overeenkomstig de norm NBN D30-041

Voor de thermische isolatie van de accessoires verwijst de regelgeving verwarming EPB naar de norm NBN D30-041; 7. Kranen en buisaccessoires; 7.1 voor warm water van meer dan 60 °C, voor stoom en voor thermische vloeistof.

- **Temperatuur van het water van het warmwatercircuit**

Punt 7.1 van de norm bepaalt dat warmwatercircuits waarvan de temperatuur meer dan 60 °C bedraagt, tot het toepassingsgebied behoren. De regelgeving verwarming EPB breidt deze voorschriften echter uit tot alle accessoires waarop de eis betreffende de thermische isolatie van toepassing is, ongeacht de temperatuur van het water dat erin circuleert.

- **Minimale buitendiameter**

Volgens de norm behoren accessoires met een diameter groter dan DN40 (buitendiameter = 48,3 mm) tot het toepassingsgebied. De regelgeving verwarming EPB omschrijft als toepassingsgebied: de accessoires waarvan de afmetingen overeenstemmen met een aansluiting op een leiding met een diameter groter dan 50 mm.

- **Uitvoering**

De thermische isolatie kan worden uitgevoerd met geprefabriceerde soepele matten of geprefabriceerde kasten.

- **Minimumdikte van de isolatie:**

Tabel 3.5: dikte van de thermische isolatie voor de accessoires			
Technische oplossing	Buitenschil	Isolatiemateriaal	Isolerend vermogen
Geprefabriceerde soepele mat	Soepel, later niet afgesneden	Steenwol met $\rho \geq 40 \text{ kg/m}^3$ Glaswol met $\rho \geq 24 \text{ kg/m}^3$	Minimale begindikte = 60 mm
Kap: geprefabriceerde kast	Aluminiumplaat, dikte $\geq 0,8 \text{ mm}$ of synthetisch materiaal met vergelijkbare stijfheid	Minerale wol waarvan λ niet wordt aangetast door water.	Thermische weerstand $\geq 1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ (1)

(1) Op basis van de gangbare λ van minerale wol ($\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$) verkrijgen we een minimale dikte van $E = 1,5 \times 0,04 = 0,06 \text{ m}$ of 60 mm.

De vereiste minimumdikte en de vereiste minimumweerstand zijn identiek voor de twee technieken, dus 60 mm minerale wol.



Voorbeelden van thermische isolatie, uitgevoerd volgens NBN D30-041



Afbeeldingen 3.17: thermische isolatie van accessoires met isolatiedekens



Afbeelding 3.18: op een afsluiter gemonteerde kap



Afbeelding 3.19: gedemonteerde kap

7.4 Circulatiepompen en pompen

Pomp- en circulatiepomphuizen moeten thermisch geïsoleerd worden als zij aangesloten worden op een leiding met een buitendiameter groter dan 50 mm.

De motor van de circulatiepompen en pompen hoeft niet thermisch geïsoleerd te worden. Door de hogere temperatuur zou de isolatiedeken immers de werking van de wikkeling van de elektromotor kunnen beïnvloeden.

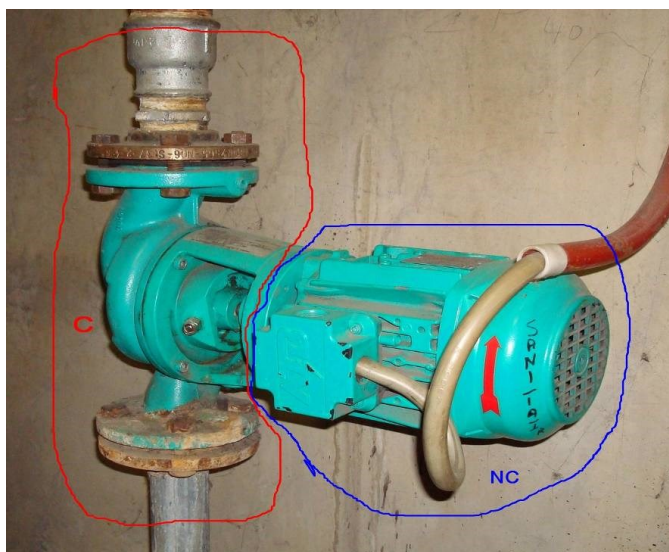
Talrijke fabrikanten leveren voorgestemde isolatieschalen die aangepast zijn aan de specifieke pomp of circulatiepomp.

Op de volgende afbeelding ziet u een isolatieschaal op een circulatiepomp. Het gedeelte met de aanduiding NC hoeft niet thermisch geïsoleerd te worden.



Afbeelding 3.20: voorgestemde isolatieschaal voor het circulatiepomphuis

De volgende afbeeldingen illustreren de delen van een circulatiepomp en van een pomp die niet (NC) en de delen die wel (C) thermisch geïsoleerd moeten worden.



Afbeeldingen 3.21: delen van een circulatiepomp en van een pomp die al dan niet thermisch geïsoleerd moeten worden.

7.5 Voor gemotoriseerde afsluiters

- a) het "motorgedeelte" hoeft niet thermisch geïsoleerd te worden omdat dit de werking van de wikkeling van de elektrische of verbrandingsmotor kan beïnvloeden;
- b) het eigenlijke afsluitergedeelte moet thermisch geïsoleerd worden indien de buitendiameter > 50 mm.



Afbeelding 3.22: gemotoriseerde 3-wegklep

7.6 Oefeningen over de toepassing van de eis betreffende de thermische isolatie van de accessoires van een verwarmingswater- of SWW-net

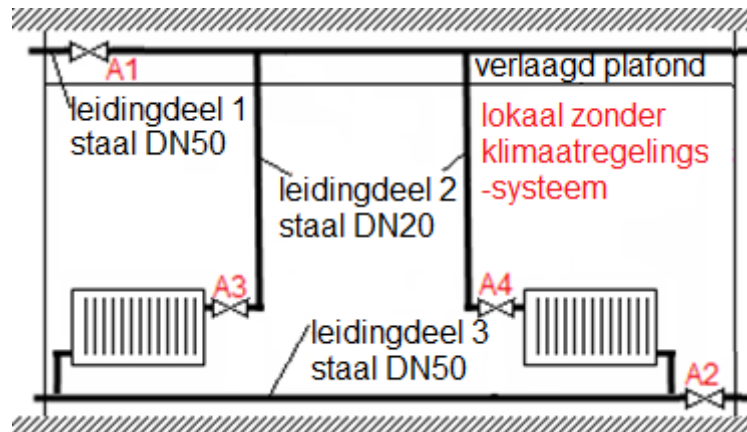
Pas de volgende methode toe voor elk accessoire op de leidingen van het verwarmingscircuit die worden weergegeven in de tekening:

- is het accessoire aangesloten op een leiding met een buitendiameter groter dan 50 mm?
- bepaal of het gaat om een situatie I, IIa, IIb, IIc of geval a. van de "andere situaties" (zie tabel 3.1).

Oefening 1

Opgave:

- lokaal verwarmd door 2 radiators, gevoed vanaf een gesloten verlaagd plafond. Dit lokaal is niet uitgerust met een klimaatregelingsysteem;
- alle leidingen zijn van koolstofstaal en hun diameter is genormaliseerd volgens NBN A 25-103;
- in het schema hebben de accessoires (afsluiters) een benaming van A1 tot A4.



Afbeelding 3.23: Oefening 1

Oplossing:

- accessoire A1:
 - buitendiameter van de leiding ≥ 50 mm?
DN50 \rightarrow buitendiameter = 60,3 mm \rightarrow JA
 - situatie I, IIa, IIb, IIc of geval a. van de "andere situaties" (zie tabel 3.1)?
Het gaat om de situatie IIc: leiding op een verlaagd plafond \rightarrow dit accessoire is niet onderworpen aan de eis van de regelgeving verwarming EPB betreffende de thermische isolatie \rightarrow eis van toepassing? NEEN
- accessoire A2:
 - buitendiameter van de leiding ≥ 50 mm?
DN50 \rightarrow buitendiameter = 60,3 mm \rightarrow JA
 - situatie I, IIa, IIb, IIc of geval a. van de "andere situaties" (zie tabel 3.1)?
Het gaat om geval a. van de andere situaties: rechtstreeks zichtbaar in ruimten met een verwarmingssysteem maar zonder klimaatregeling, waar de circulatie niet wordt onderbroken wanneer het debiet in de verwarmingslichamen gelijk is aan nul \rightarrow dit accessoire is onderworpen aan de eis betreffende de thermische isolatie \rightarrow eis van toepassing? JA
- accessoires A3 en A4:
 - buitendiameter van de leiding ≥ 50 mm?
DN20 \rightarrow buitendiameter = 26,9 mm \rightarrow deze accessoires zijn niet onderworpen aan de eis van de regelgeving verwarming EPB betreffende de thermische isolatie \rightarrow eis van toepassing? NEEN

Overzicht:

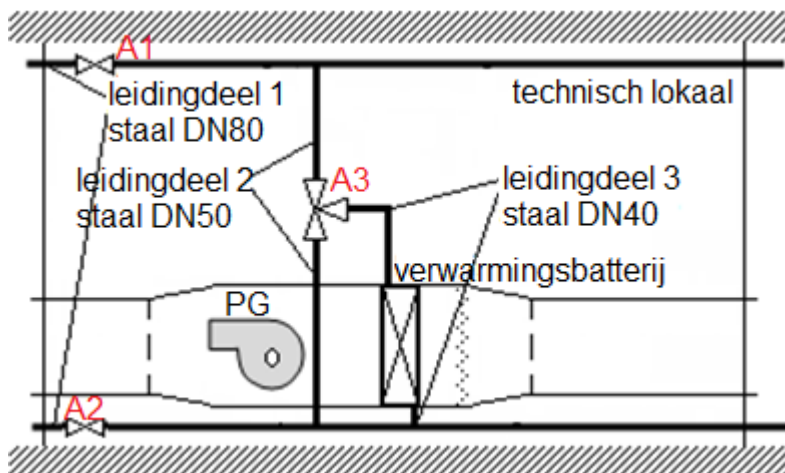
toebehoren	eis betreffende de thermische isolatie van toepassing?
A1	NEEN
A2	JA
A3	NEEN
A4	NEEN



Oefening 2:

Opgave:

- verwarmingsleidingen voor de aansluiting van een toevoergroep met een verwarmingsbatterij in een technisch lokaal (dit lokaal bevindt zich in het beschermd volume van het gebouw);
- alle leidingen zijn van koolstofstaal en hun diameter is genormaliseerd volgens NBN A 25-103;
- in het schema hebben de accessoires (afsluiters) een benaming van A1 tot A3.



Afbeelding 3.24: Oefening 2

Oplossing:

- accessoires A1 en A2:
 1. buitendiameter van de leiding ≥ 50 mm?
DN80 \rightarrow buitendiameter = 88,9 mm \rightarrow JA
 2. situatie I, IIa, IIb, IIc of geval a. van de "andere situaties" (zie tabel 3.1)?
Het gaat om de situatie IIa: in een technisch lokaal \rightarrow deze accessoires zijn onderworpen aan de eis van de regelgeving verwarming EPB betreffende de thermische isolatie \rightarrow JA
- accessoire A3:
 1. buitendiameter van de leiding ≥ 50 mm?
Accessoire A3 buitendiameter van de leiding met de grootste diameter waarop het accessoire aangesloten is: DN50 \rightarrow buitendiameter = 60,3 mm \rightarrow JA
 2. Situatie I, IIa, IIb, IIc of geval a. van de "andere situaties" (zie tabel 3.1)?
Het gaat om de situatie IIa: in een technisch lokaal \rightarrow dit accessoire is onderworpen aan de eis van de regelgeving verwarming EPB betreffende de thermische isolatie \rightarrow JA

Overzicht:

toebehoren	eis betreffende de thermische isolatie van toepassing?
A1	JA
A2	JA
A3	JA



Overzicht: vragen die men zich kan stellen om te controleren of de eis met betrekking tot de thermische isolatie van leidingen en accessoires van verwarmingssystemen en van installaties voor sanitair warm water wordt toegepast.

Toepassingsgebied

- 1) Behoort dit verwarmingssysteem tot het toepassingsgebied van de regelgeving verwarming EPB: is er een stookolie- of gasketel van meer dan 20 kW die water gebruikt als warmtevoerend medium?
- 2) Wordt het sanitair warm water verwarmd (of kan het verwarmd worden) door een stookolie- of gasketel van meer dan 20 kW die water gebruikt als warmtevoerend medium? Gaat het om een SWW-circuit met gedwongen circulatie (gedurende minimaal 2.000 u/jaar)?
Als dat niet het geval is (elektrische boiler, doorstroomboiler, ...), is de eis betreffende de thermische isolatie niet van toepassing op de installaties voor sanitair warm water.

Gebeurtenissen die aanleiding geven tot de toepassing van de eis betreffende de thermische isolatie

- 3) Werd een nieuwe ketel geplaatst na 01/01/2011?
Indien dat het geval is, moet de eis betreffende de thermische isolatie worden toegepast op het volledige verwarmingssysteem.
- 4) Werd een nieuwe leiding geplaatst na 01/01/2011?
Indien na 01/01/2011 een nieuwe leiding werd geplaatst (maar geen nieuwe ketel), moet alleen deze nieuwe leiding thermisch geïsoleerd worden overeenkomstig de eis betreffende de thermische isolatie.

Gaat het om een van de algemene gevallen waarop de eis niet van toepassing is?

- 5) Als het niet om een nieuw gebouw gaat, is de leiding bereikbaar (bijvoorbeeld niet op een niet-demonteerbaar vals plafond)?
Als ze onbereikbaar is, hoeft deze leiding niet thermisch geïsoleerd te worden.
- 6) Heeft de leiding voor verwarmingswater of sanitair warm water een buitendiameter groter dan of gelijk aan 20 mm? De regelgeving verwarming EPB bepaalt dat leidingen met een buitendiameter kleiner dan 20 mm niet thermisch geïsoleerd hoeven te worden.
- 7) Wat accessoires betreft:
 - heeft de leiding voor verwarmingswater of sanitair warm water waarop het accessoire aangesloten is, een buitendiameter groter dan 50 mm?
De regelgeving verwarming EPB legt geen minimale isolatiedikte op voor accessoires die aangesloten zijn op leidingen met een buitendiameter kleiner dan of gelijk aan 50 mm;
 - gaat het om een expansietank, een warmtewisselaar of een opslagballon?
De eis betreffende de thermische isolatie is momenteel niet van toepassing op deze onderdelen, maar is wel interessant om energie te besparen.
- 8) Voor leidingen die vóór 01/01/2011 aanwezig waren: werd vóór 01/01/2011 een bekleding van meer dan 5 mm aangebracht? In dat geval wordt de leiding als thermisch geïsoleerd beschouwd.

Controle van de isolatiedikte van een leiding

- 9) Wat is de situatie van de leiding (zie tabel 3.1)?
- 10) Tot welke klasse behoort het aangebrachte isolatiemateriaal op basis van zijn warmtegeleidend vermogen (λ) (zie punt 5)?
Indien de λ -waarde van het gebruikte materiaal $> 0,045$ W/mK, wordt het systeem niet-conform deze eis verklaard.
- 11) Is de dikte van de geplaatste isolatie, rekening houdend met de situatie en de isolatieklasse, groter dan of gelijk aan het minimum dat wordt opgelegd door de regelgeving verwarming EPB (zie tabel 3.2)?
- 12) Als het niet om een nieuw gebouw gaat, kan de vereiste isolatiedikte worden geplaatst, rekening houdend met de directe omgeving?
Als dat niet het geval is, controleer dan of de maximale isolatiedikte werd gekozen die geplaatst kan worden in deze omgeving.

Controle van de isolatiedikte van een accessoire

- 13) Gaat het om een pomp, een circulatiepomp of een gemotoriseerde afsluiter?
In dat geval hoeft het motorgedeelte niet thermisch geïsoleerd te worden.
- 14) Wat is de situatie van het accessoire? Situatie I, IIa, IIb, IIc of geval a. van de andere situaties (zie tabel 3.1)? Als dit het geval is, controleer dan of de norm NBN D30-041 werd toegepast: controleer of het accessoire bedekt is met een correct geplaatste thermische isolatiemat of -kap en of de minerale wol dikker is dan 60 mm.
- 15) Als het niet om een nieuw gebouw gaat, kan de vereiste isolatiedikte worden geplaatst, rekening houdend met de directe omgeving?
Als dat niet het geval is, controleer dan of de isolatiedikte overeenstemt met de maximale dikte die geplaatst kan worden in deze omgeving.



8. THERMISCHE ISOLATIE VAN LUCHTCIRCULATIELEIDINGEN

8.1 Algemeen

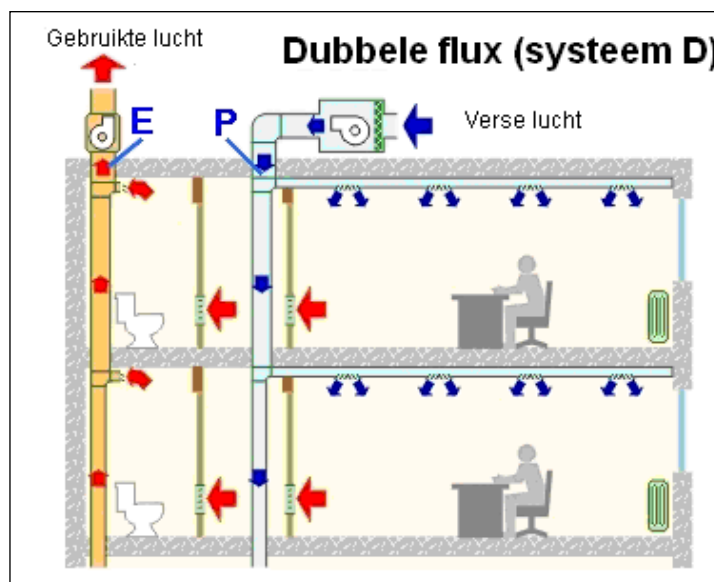
Onder luchtcirculatieleidingen verstaat men de rechte stroken, de bochten, elke andere richtingverandering, de delen die buizen met verschillende doorsnede met elkaar verbinden, hetzij bruusk, hetzij geleidelijk, de aftakkingen of verzamelstukken, en dit ongeacht hun richting in de ruimte.

De thermische isolatie van luchtleidingen wordt door de regelgeving verwarming EPB opgelegd voor de volgende leidingen (zie afbeelding 3.26):

- retourlucht, als zij door een warmteterugwinnings- of een recirculatiesysteem lopen;
- verse lucht;
- toevoerlucht;
- menglucht;
- recirculatielucht.

➔ Voor zover de toevoerlucht verwarmd wordt door een verwarmingsbatterij, aangesloten op de productie van een verwarmingssysteem waarop de regelgeving verwarming EPB van toepassing is.

De volgende afbeelding illustreert een voorbeeld van buizen die niet onderworpen zijn aan de eis van de regelgeving verwarming EPB betreffende de thermische isolatie.



Afbeelding 3.25: buizen van een systeem voor gecontroleerde mechanische ventilatie (GMV) met dubbele flux en niet-verwarmde toevoer (bron BIM en Energie+)

De eis inzake thermische isolatie van luchtleidingen wordt uitgedrukt in de vorm van een minimumdikte voor de isolatielaag na plaatsing, ongeacht de vorm van de rechte doorsnede van de leiding.

8.2 Bepaling van de vereiste minimumdikte van de isolatie

Bij de bepaling van de minimale isolatiedikte om aan de eis betreffende de thermische isolatie van een luchtleiding te voldoen, wordt rekening gehouden met:

1. het type van lucht zoals bedoeld in de norm NEN 13779:2004. Zie afbeelding 3.26;
2. de installatieplaats van de luchtleiding (zie tabel 3.1);
3. de temperatuur van de lucht die in de leiding wordt overgebracht, d.w.z. de nominale dimensioneringstemperaturen van de installaties meteen na behandeling, die overeenstemmen met de basiswaarden voor wintertemperatuur volgens de geldende normen;
4. de klasse van het isolatiemateriaal, bepaald op basis van zijn warmtegeleidend vermogen (λ) (zie punt 5. Isolatieklassen);
5. de aanwezigheid van specifieke uitrusting: warmteterugwinning of luchtrecirculatie.

De minimumdikte na plaatsing (in mm) voor de thermische isolatie van luchtleidingen wordt aangegeven in Tabel 3.6 hieronder.

Tabel 3.6: dikte van de isolatie voor luchtleidingen				
Type van lucht in de leiding	Voorwaarden		Minimumdikte van de thermische isolatie (in mm)	
	Situatie van het circuit (zie tabel 3.1)	Temperatuur van de overgebrachte lucht	isolatie van klasse 1	isolatie van klasse 2
verse lucht	Alle situaties uitgezonderd I a.	Zonder belang	20	25
toevoerlucht;	I	$\leq 35\text{ °C}$	40	50
		$> 35\text{ °C}$	80	100
	II	$\geq 25\text{ °C}$ en $\leq 35\text{ °C}$	20	25
		$> 35\text{ °C}$	40	50
recirculatielucht; menglucht; retourlucht in aanwezigheid van een warmteterugwinningsvoorziening of een recirculatiesysteem stroomafwaarts	I	Zonder belang	40	50
	II	Zonder belang	20	25

Toelichtingen over lokalen met een verwarmingssysteem, maar zonder airconditioning:

de eis betreffende de thermische isolatie is niet van toepassing op leidingen voor toevoerlucht, recirculatielucht, menglucht en retourlucht als die zichtbaar geïnstalleerd zijn in een ruimte die uitgerust is met een verwarmingssysteem maar niet met klimaatregeling. Dit geval doet zich echter niet voor bij de situaties I of II.

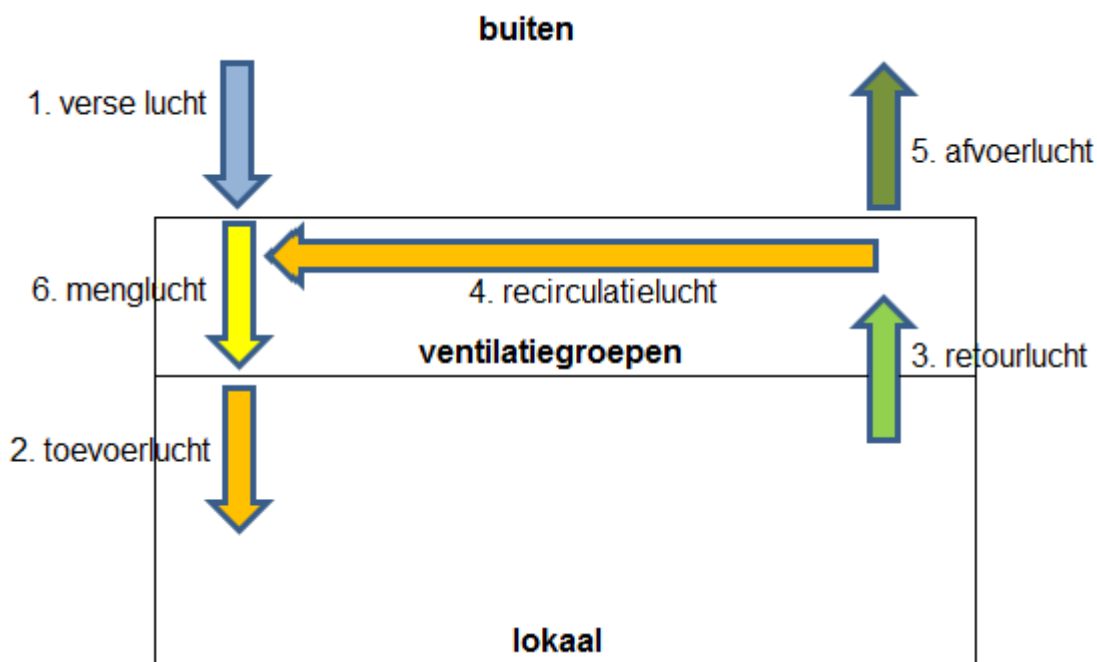
De verseluchtelingen moeten in dit geval wel thermisch geïsoleerd worden.



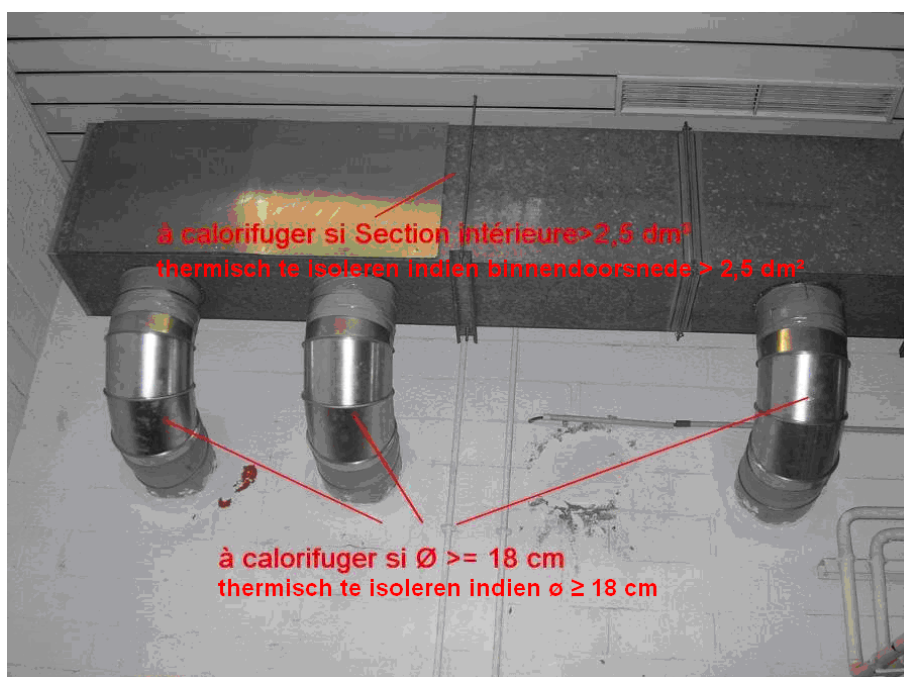
Definities van de luchttypes volgens de norm NEN 13779:2004:

- (1) verse lucht: lucht die vóór enige behandeling het systeem bereikt of via een opening van buiten naar binnen stroomt;
- (2) toevoerlucht: lucht die de ruimte met luchtbehandeling bereikt of die het systeem bereikt na behandeling;
- (3) retourlucht: luchtstroom die de ruimte met luchtbehandeling verlaat;
- (4) recirculatielucht: retourlucht die opnieuw in het luchtbehandelingsysteem wordt gebracht;
- (5) afvoerlucht: luchtstroom die in de atmosfeer wordt uitgestoten;
- (6) menglucht: lucht die stromen van twee of meer types bevat.

Al deze luchttypes worden weergegeven in de volgende afbeelding.



Afbeelding 3.26: illustratie van de luchttypes volgens NEN 13779



Afbeelding 3.27: afbeelding van thermisch te isoleren buizen

Overzicht: vragen die men zich kan stellen om te controleren of de eis met betrekking tot de thermische isolatie van een luchtkanaal wordt toegepast.

Toepassingsgebied

- 1) Behoort dit verwarmingssysteem tot het toepassingsgebied van de regelgeving verwarming EPB?
- 2) Wordt de toevoerlucht verwarmd door een warmwaterbatterij die aangesloten is op een gas- of stookolieketel van meer dan 20 kW?

Als dat niet het geval is, dan is de thermische isolatie van leidingen voor verse lucht, toevoerlucht, menglucht of recirculatielucht niet verplicht volgens de regelgeving verwarming EPB.

Gebeurtenissen die aanleiding geven tot de toepassing van de eis betreffende de thermische isolatie

- 3) Werd een nieuwe ketel geplaatst?
Indien dat het geval is, moet de eis betreffende de thermische isolatie worden toegepast op het volledige verwarmingssysteem.
- 4) Werd een nieuwe leiding geplaatst na 01/01/2011?
Indien na 01/01/2011 een nieuwe leiding werd geplaatst (maar geen nieuwe ketel), moet alleen deze nieuwe leiding thermisch geïsoleerd worden overeenkomstig de eis betreffende de thermische isolatie.

Gaat het om een van de algemene gevallen waarop de eis niet van toepassing is?

- 5) Als het niet om een nieuw gebouw gaat, is de leiding bereikbaar (bijvoorbeeld niet op een niet-demonteerbaar vals plafond)?
Als ze onbereikbaar is, hoeft deze leiding niet thermisch geïsoleerd te worden.
- 6) Heeft de leiding een doorsnede kleiner dan of gelijk aan $0,025 \text{ m}^2$ (dus voor cilindervormige leidingen: een binnendiameter kleiner dan of gelijk aan 178 mm)?
De regelgeving verwarming EPB bepaalt dat leidingen met een doorsnede kleiner dan of gelijk aan $0,025 \text{ m}^2$ niet thermisch geïsoleerd hoeven te worden.
- 7) Voor leidingen die vóór 01/01/2011 aanwezig waren:
werd vóór 01/01/2011 een bekleding van meer dan 5 mm aangebracht? In dat geval wordt de leiding als thermisch geïsoleerd beschouwd.

Controle van de isolatiedikte van een leiding

- 8) Om welk luchttype gaat het: verse lucht, toevoerlucht, menglucht, recirculatielucht, retourlucht?
- 9) Voor retourlucht: is er een systeem voor warmteterugwinning of een recirculatiesysteem stroomafwaarts van de leiding?
Als dat niet het geval is, dan is de eis betreffende de thermische isolatie niet van toepassing voor deze leiding.
- 10) Wat is de situatie van de leiding (zie tabel 3.1)?
De eis betreffende de thermische isolatie is niet van toepassing op leidingen voor toevoerlucht, recirculatielucht, menglucht en retourlucht als die zichtbaar geïnstalleerd zijn in een ruimte die uitgerust is met een verwarmingssysteem maar niet met klimaatregeling.
- 11) Wat is de nominale dimensioneringstemperatuur van de overgedragen lucht?
- 12) Tot welke klasse behoort het isolatiemateriaal op basis van zijn warmtegeleidend vermogen (λ) (zie punt 5. Isolatieklassen)?
Indien de λ -waarde van het gebruikte materiaal $> 0,045 \text{ W/mK}$, wordt het systeem niet-conform deze eis verklaard.
- 13) Is de dikte van de geplaatste isolatie, rekening houdend met het luchttype, de situatie, de nominale temperatuur van de lucht en de isolatieklasse, groter dan of gelijk aan het minimum dat wordt opgelegd door de regelgeving verwarming EPB (zie tabel 3.6)?
- 14) Als het niet om een nieuw gebouw gaat, kan de vereiste isolatiedikte worden geplaatst, rekening houdend met de directe omgeving?
Als dat niet het geval is, controleer dan of de isolatiedikte overeenstemt met de maximale dikte die geplaatst kan worden in deze omgeving.

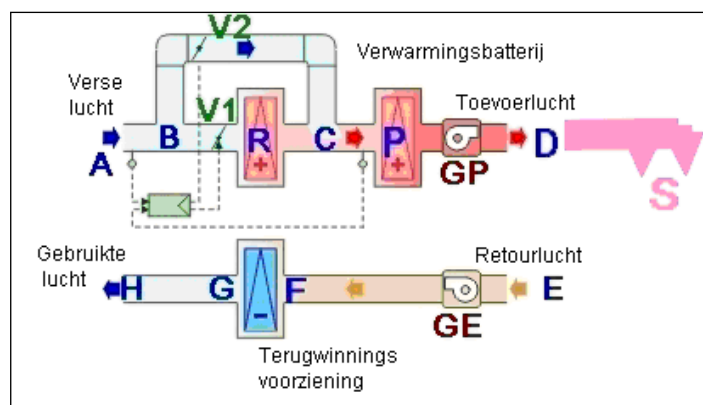


8.3 Oefeningen over de toepassing van de eis betreffende de thermische isolatie op de luchtleidingen

Oefening 1:

Opgave:

- nieuw verwarmingssysteem geplaatst in de turnzaal van een bestaande school;
- de zaal wordt verwarmd door een toevoergroep TG en is uitgerust met een afvoergroep AG;
- de toevoergroep TG beschikt over een verwarmingsbatterij P, aangesloten op een verwarmingscircuit dat warm water transporteert. Dit warm water wordt geproduceerd door een gasketel met een vermogen hoger dan 20 kW.
deze toevoergroep is ook uitgerust met een voorverwarmingsbatterij R die aangesloten is op het circuit van de terugwinningsbatterij in de afvoergroep AG en een bypass op de voorverwarmingsbatterij;
- de luchtleiding en de uitrusting (TG) tussen punt A en punt D bevinden zich in een technisch lokaal dat deel uitmaakt van het BV (Beschermd Volume);
- de luchtleiding van D naar S die de toevoeropeningen voedt, bevindt zich in de turnzaal en is zichtbaar geïnstalleerd in een lokaal met verwarming, maar zonder klimaatregeling;
- de luchtleiding van E naar AG die de afvoerlucht wegvoert, is eveneens zichtbaar en in de turnzaal geïnstalleerd;
- de luchtleiding en de uitrusting (AG) tussen punt AG en punt H bevinden zich in een cabine op het dak buiten het BV;
- de toevoerlucht (voorbij de verwarmingsbatterij P) heeft een nominale temperatuur van 40 °C (basisvoorwaarde voor de dimensionering);
- de voorverwarmingsbatterij is gedimensioneerd om de lucht tot 12 °C te verwarmen wanneer de buitentemperatuur -8 °C bedraagt;
- alle leidingen zijn bereikbaar en zichtbaar;
- het gebruikte isolatiemateriaal behoort tot de klasse 1.



Afbeelding 3.28: oefening 1 - Gecontroleerde mechanische ventilatie (GMV) met dubbele flux en warmteterugwinningsvoorziening (bron BIM en Energie+)

Oplossing:

- leidingdelen AB, BR en BC via de bypass
 - o luchttype: verse lucht;
 - o situatie (tabel 3.1): IIa in een technisch lokaal;
 - o raadpleeg tabel 3.6. Deze leidingen bevinden zich niet in de situatie Ia (ingegraven of buiten). De minimumdikte van de thermische isolatie bedraagt dus 20 mm voor klasse 1;
- leidingdeel RCP
 - o luchttype: toevoerlucht (behandeld door de voorverwarmingsbatterij R);
 - o situatie (tabel 3.1): IIa in een technisch lokaal;
 - o nominale dimensioneringstemperatuur van de overgedragen lucht: 12 °C;
 - o raadpleeg tabel 3.6.
De temperatuur bedraagt minder dan 25 °C. Geen verplichte minimumdikte van de isolatie.



- leidingdeel P tot D
 - o luchttype: toevoerlucht;
 - o situatie (tabel 3.1): IIa in een technisch lokaal;
 - o nominale dimensioneringstemperatuur van de overgedragen lucht: 40 °C;
 - o raadpleeg tabel 3.6.
De temperatuur is hoger dan 35 °C, dus bedraagt de minimumdikte van de thermische isolatie 40 mm isolatie van klasse 1;
- leidingdeel D tot S
 - o luchttype: toevoerlucht;
 - o situatie (tabel 3.1): zichtbaar in een lokaal met verwarming, maar zonder klimaatregeling;
 - o deze situatie wordt niet vermeld in tabel 3.6. Geen verplichte minimumdikte van de isolatie.
- leidingdeel E tot GE
 - o luchttype: retourlucht in aanwezigheid van een warmteterugwinningsvoorziening of een recirculatiesysteem stroomafwaarts;
 - o situatie (tabel 3.1): zichtbaar in een lokaal met verwarming, maar zonder klimaatregeling;
 - o deze situatie wordt niet vermeld in tabel 3.6. Geen verplichte minimumdikte van de isolatie.
- leidingdeel GE tot G
 - o luchttype: retourlucht in aanwezigheid van een warmteterugwinningsvoorziening of een recirculatiesysteem stroomafwaarts;
 - o situatie (tabel 3.1): Ib in iedere ruimte buiten het beschermde volume;
 - o raadpleeg tabel 3.6.
De minimumdikte van de thermische isolatie bedraagt 40 mm isolatie van klasse 1.
- leidingdeel G tot H
 - o luchttype: afvoerlucht maar geen warmteterugwinningsvoorziening stroomafwaarts;
 - o raadpleeg tabel 3.6.
Geen verplichte minimumdikte van de isolatie voor de afvoerlucht

Overzicht:

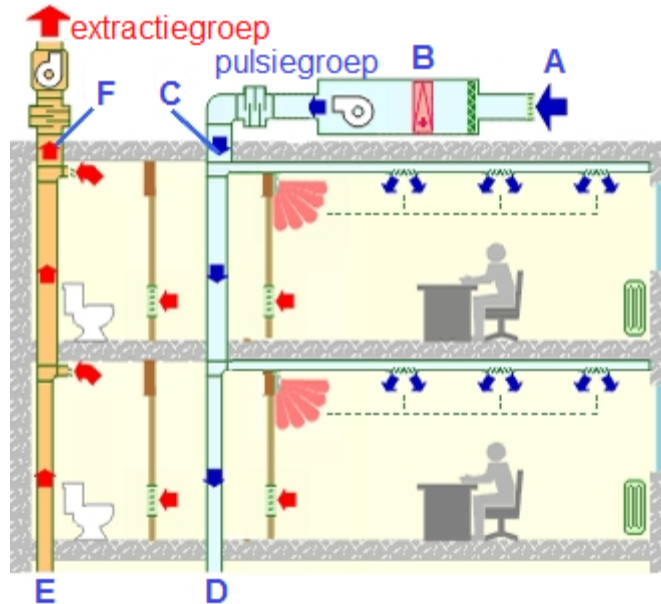
leidingdelen	minimumdikte isolatie klasse 1 in mm
AB, BR, BC via bypass	20
RCP	/
P tot D	40
D tot S	/
E tot GE	/
GE tot G	40
G tot H	/



Oefening 2:

Opgave:

- vervanging van de gasverwarmingsketels van meer dan 20 kW in een bestaand kantoorgebouw;
- het verwarmingssysteem bestaat uit een watercircuit dat de radiators voedt en een verwarmingsbatterij in een toevoergroep;
- de toevoer- en de afvoergroep bevinden zich technische lokalen die deel uitmaken van het beschermde volume;
- de luchtleidingen zijn zichtbaar geïnstalleerd in lokalen met verwarming, maar zonder airconditioning;
- de aanbevolen temperatuur van de toevoerlucht is 22 °C (dimensioneringswaarde < 25 °C).



Afbeelding 3.29: Oefening 2

Gecontroleerde mechanische ventilatie (GMV) met dubbele flux en verwarmde toevoer (bron BIM en Energie+)

Oplossing:

- leidingdeel AB
 - o luchttype: verse lucht;
 - o situatie (tabel 3.1): IIa in een technisch lokaal;
 - o raadpleeg tabel 3.6.
Deze leidingen bevinden zich niet in de situatie Ia (ingegraven of buiten). De minimumdikte van de thermische isolatie bedraagt dus 20 mm voor klasse 1;
- leidingdeel BC
 - o luchttype: toevoerlucht;
 - o situatie (tabel 3.1): IIa in een technisch lokaal;
 - o nominale dimensioneringstemperatuur van de overgedragen lucht < 25 °C;
 - o raadpleeg tabel 3.6.
De temperatuur bedraagt minder dan 25 °C. Geen verplichte minimumdikte van de isolatie.
- leidingdeel CD
 - o luchttype: toevoerlucht;
 - o situatie (tabel 3.1): zichtbaar in een lokaal met verwarming, maar zonder klimaatregeling;
 - o deze situatie wordt niet vermeld in tabel 3.6. Geen verplichte minimumdikte van de isolatie.
- leidingdelen EF en FG
 - o luchttype: retourlucht maar geen warmteterugwinningsvoorziening stroomafwaarts;
 - o raadpleeg tabel 3.6.
Er is geen minimale isolatiedikte voor de retourlucht wanneer stroomafwaarts geen warmteterugwinningsvoorziening geïnstalleerd is.

Overzicht:

leidingdelen	minimumdikte isolatie klasse 1 in mm
AB	20
BC, CD, EF, FG	/



HOOFDSTUK 4: EISEN MET BETREKKING TOT DE VERDELING

1. ALGEMEEN PRINCIPE

De verdeling van een verwarmingssysteem berust op het bepalen van zones en het plaatsen van afsluitingsvoorzieningen om de circulatie van verwarmingswater en van lucht te kunnen onderbreken wanneer een zone niet wordt gebruikt.

Dankzij de verdeling:

- wordt onnodig energieverbruik vermeden;
- kunnen interventies ten gevolge van defecten, werken, ..., gemakkelijker worden uitgevoerd. De water- en luchttoevoer naar de betrokken zones kan immers worden onderbroken zonder de distributie naar de andere zones te onderbreken.

2. GEBEURTENISSEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT DE TOEPASSING VAN DEZE EIS

De eis met betrekking tot de verdeling moet worden toegepast:

- bij de plaatsing van een nieuw verwarmingssysteem na 01/01/2011. In dit geval is de eis met betrekking tot de verdeling van toepassing op alle nieuwe netwerken;
- bij de vervanging of de toevoeging van een netwerk voor de distributie van verwarmingswater of van (verwarmde) lucht na 01/01/2011. In dit geval is de eis met betrekking tot de verdeling van toepassing op alle lokalen die door de gewijzigde of vervangen delen worden bediend.

3. BETROKKEN DISTRIBUTIENETWERKEN

De eis betreffende de verdeling **is van toepassing op** leidingen van een aan de regelgeving verwarming EPB onderworpen verwarmingssysteem die bestemd zijn voor het transport van:

- warm water voor de verwarmingslichamen;
- of lucht.

Ter herinnering: om deel uit te maken van een aan de regelgeving verwarming EPB onderworpen verwarmingssysteem, moet een luchtleiding lucht overbrengen die verwarmd wordt of kan worden door een stookolie- of gasketel van meer dan 20 kW die water gebruikt als warmtevoerend medium (bv. aanwezigheid van een verwarmingswaterbatterij).

Zijn dus niet onderworpen aan de eis met betrekking tot de verdeling, de distributienetwerken:

- voor ventilatielucht die niet verwarmd wordt of die verwarmd wordt door een verwarmingssysteem dat niet onderworpen is aan de regelgeving verwarming EPB⁷ (voorbeeld: de eis is niet van toepassing wanneer de lucht verwarmd wordt door een elektrische batterij);
- voor sanitair warm water (al dan niet in een gesloten systeem).

De distributienetwerken voor koelwater zijn niet onderworpen aan de regelgeving verwarming EPB, maar wel aan de eis met betrekking tot de verdeling waarvan sprake is in de regelgeving klimaatregeling EPB. Informatie over de distributienetwerken voor koelwater kan geraadpleegd worden in de [module regelgeving](#) van de regelgeving klimaatregeling EPB, die beschikbaar is op de internetsite van Leefmilieu Brussel.

⁷ zie hoofdstuk 1, punt 1, opfrissing van de module Regelgeving



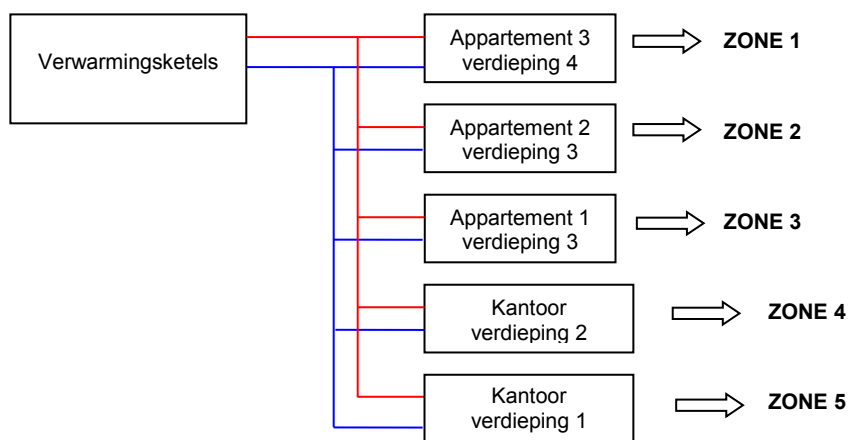
4. BEPALING VAN DE ZONES

1. Een zone is een geheel van aan elkaar grenzende lokalen met dezelfde bestemming en soortgelijke warmtebehoefte, comfortvereisten, uurregelingen en bedrijfsregimes;
2. elke zone bedient een verwarmde of geventileerde vloeroppervlakte van maximaal 1.250 m²;
3. in afwijking van punt 2 kan een zone een oppervlakte hebben die gelijk is aan maximaal 1.875 m² op voorwaarde dat ze op dezelfde verdieping grenst aan een andere zone met een oppervlakte van maximaal 625 m², indien een dergelijke indeling beter beantwoordt aan de onder punt 1 vermelde gelijkaardigheidscriteria;
4. elke wooneenheid vormt een zone;
5. Wanneer aangrenzende lokalen met een bestemming van kantoren en diensten en met soortgelijke warmtebehoefte, comfortvereisten, uurregelingen en bedrijfsregimes op verschillende verdiepingen liggen, creëert men minstens evenveel zones als verdiepingen zodat elke zone de lokalen van op eenzelfde verdieping bundelt.

De aangegeven vloeroppervlakten (1.250 of 1.875 m²) betreffen enkel de lokalen of ruimten die verwarmd worden door middel van een water- of luchtcircuit.

Toelichtingen:

- kamers, serviceflats, studentenkoten, ... met een netto-oppervlakte groter dan of gelijk aan 18 m² en met *ten minste een keuken, een toilet en een badkamer*, worden als eengezinswoningen beschouwd. In dit geval is punt 4 hierboven van toepassing.
- Kamers, serviceflats, studentenkoten, ..., met een netto-oppervlakte kleiner dan 18 m² en kamers van meer dan 18 m² zonder eigen voorzieningen (wc, douche, kitchenette) worden niet als eengezinswoningen beschouwd. In dat geval zijn alleen de eerste 3 van de bovengenoemde punten van toepassing.



Afbeelding 4.1: Voorbeeld van verdeling

5. AFSLUITVOORZIENINGEN

We verstaan onder:

1. manuele afsluitvoorziening: een afsluiter die alleen door een manuele handeling van uitgeschakelde naar ingeschakelde toestand (geen circulatie) kan overgaan;
2. gemotoriseerde afsluitvoorziening: een afsluiter waarvan de bediening (openen en sluiten) gemotoriseerd is, ongeacht het type van actuator: pneumatische actuator, verbrandingsmotor, magneetventiel, servomotor, ...

a) Hydraulische distributienetten voor warm verwarmingswater

De in- en uitstroompunten van de leidingen moeten uitgerust zijn met afsluitvoorzieningen. De afsluitvoorziening bij het instroompunt moet gemotoriseerd zijn als het verwarmingssysteem meer dan een zone omvat.

Voor appartementsgebouwen moeten de afsluitvoorzieningen op de in- en uitstroompunten van de zone bereikbaar zijn vanuit het appartement dat de zone vormt of vanuit een gemeenschappelijke ruimte.

Gemotoriseerde regelventielen mogen voor de verdeling gebruikt worden op voorwaarde dat de regelinrichting voorrang geeft aan de sluiting van deze ventielen wanneer men de betrokken zone wenst te isoleren (onafhankelijk van de andere regelparameters).

b) Luchtbehandelingsnetwerken (die verwarmd kunnen worden door het verwarmingssysteem)

De eis betreffende de verdeling van het luchtbehandelingsnetwerk heeft alleen betrekking op gebouwen met een bestemming van kantoren en diensten. In deze gebouwen moeten de kokers voor toevoer- en retourlucht uitgerust zijn met afsluitvoorzieningen op de in- en uitstroompunten van de zone. Deze afsluitvoorzieningen dienen gemotoriseerd te zijn als het luchtbehandelingsnetwerk meer dan een zone bedient.

Gemotoriseerde luchtregelkleppen mogen voor de verdeling gebruikt worden op voorwaarde dat de regelinrichting voorrang geeft aan de sluiting van deze ventielen wanneer men de betrokken zone wenst te isoleren (onafhankelijk van de andere regelparameters).

Tabel 4.1: overzicht van de eis met betrekking tot de verdeling

Overgebracht medium	Bestemming	Aantal zones	Instroompunt van de zone	Uitstroompunt van de zone
Warm verwarmingswater	Alle bestemmingen	1 hydraulische zone	1 manuele afsluitvoorziening	1 manuele afsluitvoorziening
		> 1 hydraulische zone	1 gemotoriseerde afsluitvoorziening	1 manuele afsluitvoorziening
Lucht overgebracht door een ventilatiesysteem dat deel uitmaakt van een verwarmingssysteem	Kantoren en diensten	1 luchtbehandelingszone	1 manuele afsluitvoorziening	1 manuele afsluitvoorziening
		> 1 luchtbehandelingszone	1 gemotoriseerde afsluitvoorziening	1 gemotoriseerde afsluitvoorziening
	Andere dan kantoren en diensten (2)	Zonder belang	Afsluitvoorziening niet verplicht (1)	Afsluitvoorziening niet verplicht (1)

- (1) niet verplicht volgens de regelgeving, maar sterk aanbevolen om het onderhoud te vergemakkelijken
- (2) dit is meer in het bijzonder het geval voor ventilatiesystemen van woongebouwen (voorbeeld: hygiënische ventilatie van type C of D van een collectief woongebouw).



HOOFDSTUK 5: EISEN BETREFFENDE DE REGELING VAN VERWARMINGSSYSTEMEN

1. ALGEMEEN

Een goed ontwerp, de correcte programmering en de goede werking van de automatische regeling van verwarmingssystemen behoren tot de essentiële voorwaarden om energie te besparen in een gebouw.

In dit hoofdstuk wordt de inhoud van de eisen van de regelgeving verwarming EPB betreffende de regeling toegelicht. Het is niet de bedoeling de werking of het ontwerp van de regelsystemen in detail te beschrijven. Wat het ontwerp betreft, kunt u onder meer raadgevingen vinden in de "Gids duurzame gebouwen" die beschikbaar is op de internetsite <http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be/nl/index.html?IDC=3>, in de fiche "Verwarming, koeling en sanitair warm water: efficiënte installaties garanderen".

2. GEBEURTENIS DIE AANLEIDING GEEFT TOT DE TOEPASSING VAN DEZE EISEN

De eisen betreffende de regeling zijn op een volledig verwarmingssysteem van toepassing wanneer een **nieuwe ketel** wordt geplaatst.

3. EIS BETREFFENDE DE REGELING VOOR NORMALE WERKING

3.1 Regeling op basis van de gemeten temperatuur in het lokaal

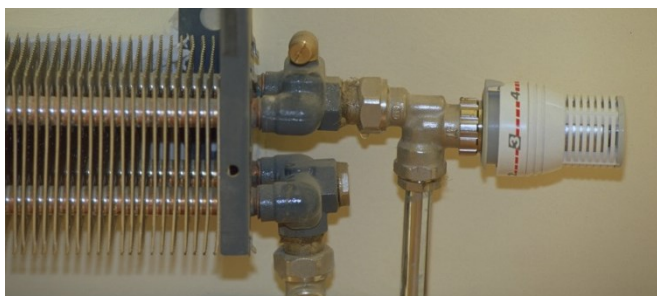
De verwarmingslichamen moeten voorzien zijn van thermostatische kranen of geregeld worden op basis van de gemeten temperatuur in het lokaal.

Deze eis wordt nageleefd door plaatsing van:

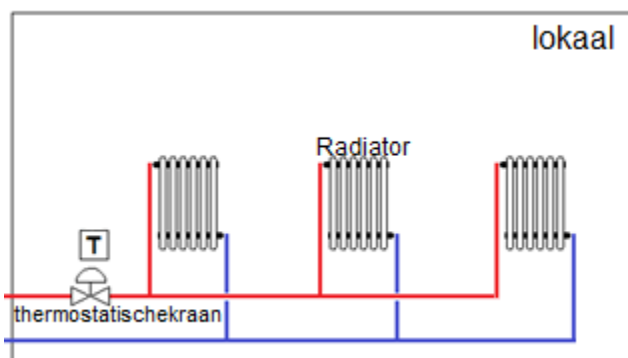
- 1) een thermostatische kraan op elk verwarmingslichaam (radiator, convector, ...);
- 2) een thermostatische kraan op een leiding die diverse verwarmingslichamen in hetzelfde lokaal voedt;
- 3) OF een kamerthermostaat die de circulatie van warm water doorheen de verwarmingslichamen in eenzelfde lokaal onderbreekt.

Er hoeven dus geen thermostatische kranen geïnstalleerd te worden in een lokaal waar een thermostaat de circulatie van warm water doorheen de verwarmingslichamen in dit lokaal onderbreekt.

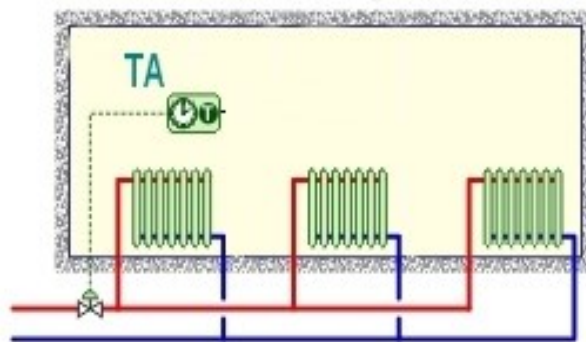
Afbeeldingen:



Afbeelding 5.1: thermostatische kraan op ieder verwarmingslichaam (convector)



Afbeelding 5.2: thermostatische kraan op de voeding van diverse radiators



Afbeelding 5.3: kamerthermostaat die de circulatie van warm water in een lokaal regelt



Tijdens de controle van de overeenstemming met de eis betreffende de lokale regeling van de verwarmingslichamen, moet de EPB-verwarmingsadviseur zelf nagaan of het volledige systeem in overeenstemming is met de regelgeving. In grote woongebouwen gebeurt het echter zelden dat men zich toegang kan verschaffen tot alle appartementen; in dat geval wordt het opleveringsattest aanvaard **als minimaal een meerderheid van de appartementen gecontroleerd kon worden**. Voor niet gecontroleerde appartementen moeten bij het attest bewijsstukken worden gevoegd waaruit kan worden afgeleid dat de regelgeving werd nageleefd. Voorbeelden zijn installatiefacturen of een verklaring op erewoord, opgesteld door de beheerder van het gebouw.

Indien de EPB-verwarmingsadviseur in bepaalde appartementen vaststelt dat de eis betreffende de lokale regeling van de verwarmingslichamen niet wordt nageleefd (bv. visuele vaststelling door de erkende professional, ontbreken van schriftelijke bewijzen zoals facturen, een door de eigenaar ondertekende verklaring dat de eis niet wordt nageleefd), wordt gevraagd om, voor elk betrokken appartement, indien nodig met de hulp van de beheerder, de volgende gegevens op het opleveringsattest te noteren: de referentie van het appartement, de contactgegevens van de eigenaar(s) en indien mogelijk het aantal verwarmingslichamen zonder lokale regeling.

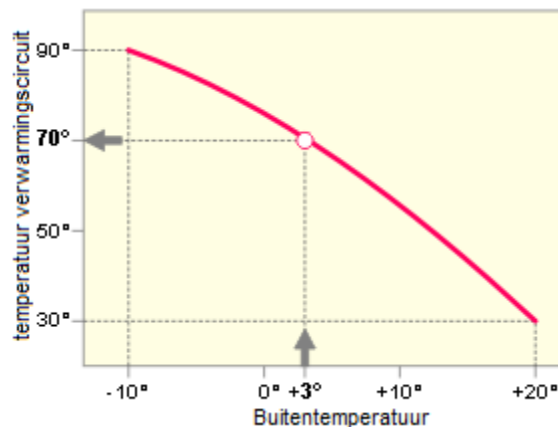
Voor zover de gemeenschappelijke delen van het verwarmingssysteem geen onregelmatigheden vertonen, kunnen alleen de eigenaars van de betrokken appartementen een administratieve boete oplopen indien zij hun installatie niet binnen 5 maanden in overeenstemming brengen.

3.2 Weersafhankelijke regeling of variabele temperatuurregeling

3.2.1.Principe

Wanneer de vloeroppervlakte van de door het verwarmingssysteem verwarmde ruimten **groter is dan of gelijk is aan 400 m²**, dan moet de **temperatuur van het verwarmingswater** dat door de verwarmingslichamen stroomt, **veranderen met de buitentemperatuur**.

Een dergelijke oplossing wordt weersafhankelijke regeling of variabele temperatuurregeling genoemd. De regeling gebeurt met een sensor die de buitentemperatuur meet en een regelaar die de gewenste temperatuur van het verwarmingswater in functie van de buitentemperatuur bepaalt aan de hand van een "verwarmingscurve" (zie voorbeeld Afbeelding 5.4).



Afbeelding 5.4: voorbeeld van verwarmingscurve (bron Energie+)

3.2.2.Voordelen van de variabele temperatuurregeling

Met dit type van regeling kan de temperatuur van het vertrekwater van het verwarmingscircuit worden aangepast aan de behoeften. Aangezien de warmteverliezen van de leidingen, de accessoires en de verwarmingsketels afhankelijk zijn van het temperatuurverschil tussen het water van het verwarmingscircuit en de directe omgeving van deze componenten, kan een kleiner gemiddeld verschil het seizoensrendement van het verwarmingssysteem verhogen en dus energie besparen. In systemen met een condensatieketel kan een regeling van dit type bovendien het condensatieverschijnsel optimaliseren en zo het seizoensrendement van de condensatieketel verhogen.

3.2.3. Minimaal bereik van de vertrektemperatuur

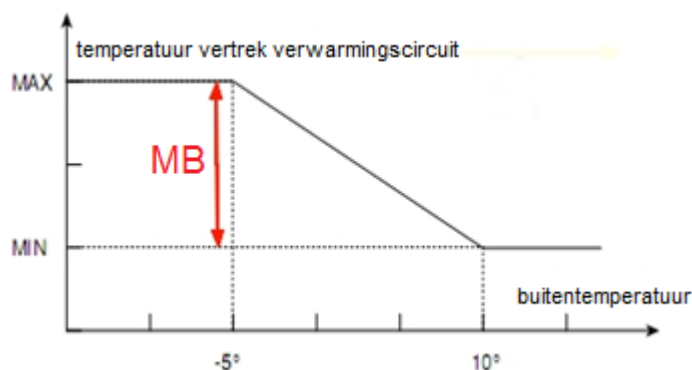
De weersafhankelijke regeling verhoogt het seizoensrendement van het verwarmingssysteem alleen als de regeling de vertrektemperatuur van het verwarmingscircuit over een zeker bereik (MB) kan aanpassen.

Dit bereik wordt op de volgende manier bepaald.

MB $\geq 0,85 \times$ (nominale vertrektemperatuur – maximale richtwaarde omgevingstemperatuur)

waarbij :

MB het regelbereik is tussen de maximale en de minimale vertrektemperatuur van het verwarmingscircuit
de nominale vertrektemperatuur gelijk is aan de nominale temperatuur in de vertrekleiding van het verwarmingscircuit
de maximale richtwaarde voor de omgevingstemperatuur gelijk is aan de maximale gewenste temperatuur in de verwarmde lokalen



Afbeelding 5.5: illustratie van het minimumbereik bij variabele regeling

Voorbeelden:

- Kantoorgebouw
Verwarmingslichamen = radiators in klassiek bereik 90/70 °C.
Richtwaarde max. omgevingstemperatuur = 21 °C.
 $MB \geq 0,85 \times (90 - 21) = 58,7 \text{ °C}$.
De temperatuur van het water moet minimaal variabel zijn binnen een bereik van 90 °C (90 - 58,7) °C = 31,3 °C.
- Eengezinswoning met radiators, berekend op een bereik van 75/65 °C
Verwarmingslichamen = radiators in klassiek bereik 75/65 °C (EN442);
Richtwaarde max. omgevingstemperatuur = richtwaarde in badkamer = 24 °C;
 $MB \geq 0,85 \times (75 - 24) = 0,85 \times 51 \text{ °C} = 43,3 \text{ °C}$.
De temperatuur van het water moet minimaal variabel zijn binnen een bereik van 75 °C (75 - 43,3) °C = 31,7 °C.
- Eengezinswoning met vloerverwarming
Verwarmingslichamen = vloerverwarming in middelhoog temperatuurbereik 45/37 °C
Richtwaarde max. omgevingstemperatuur = richtwaarde in badkamer = 24 °C
 $MB \geq 0,85 \times (45 - 24) = 0,85 \times 21 \text{ °C} = 17,85 \text{ °C}$.
De temperatuur van het water moet variabel zijn binnen een bereik van 45 °C (45 - 17,8) °C = 27,2 °C.

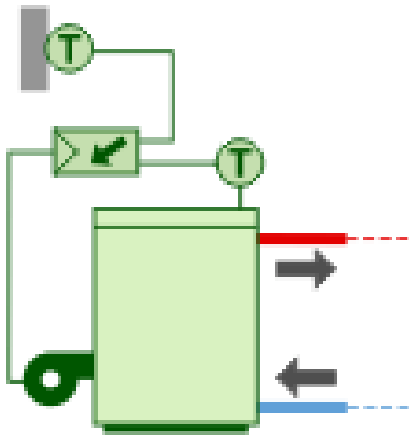


3.2.4.Toepassing van deze eis

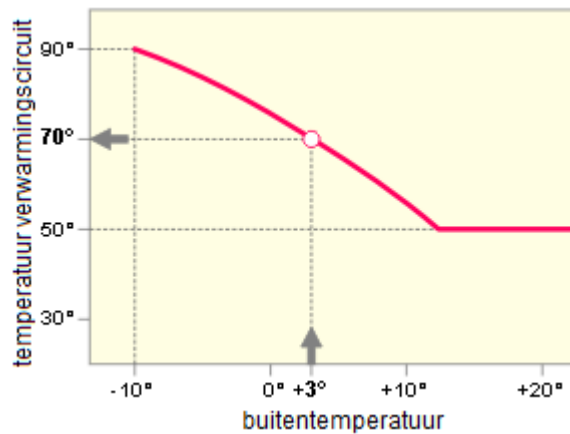
Met de volgende oplossingen kan de eis betreffende de regeling met variabele temperatuur worden nageleefd.

3.2.4.1 Variabele temperatuur van het water dat de verwarmingsketel verlaat (afbeelding 5.6)

Een dergelijke regeling kan alleen over een breed temperatuurbereik worden toegepast op zeer lage temperatuur-ketels. Anders moet de regeling in een benedengrens voor de temperatuur voorzien om de ketel te beschermen (voorbeeld: zie Afbeelding 5.7).



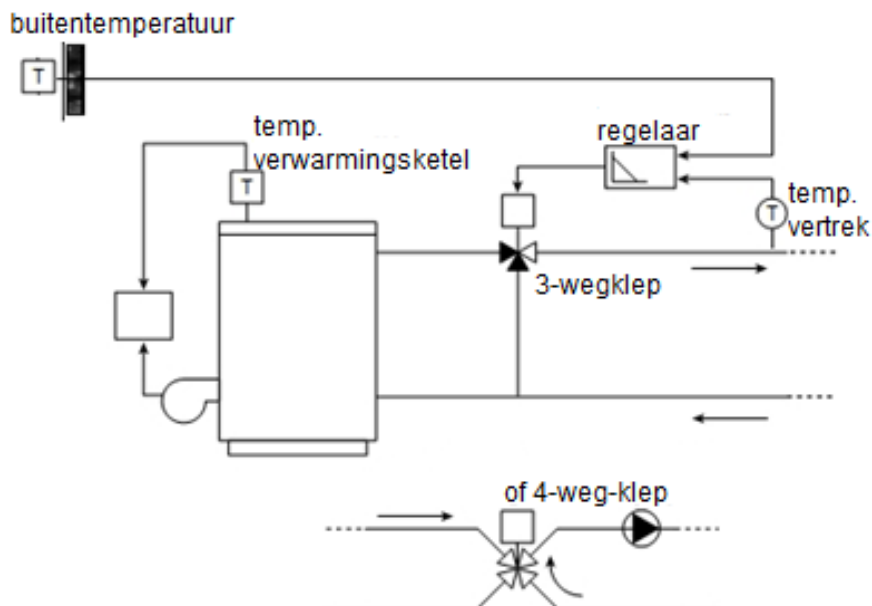
Afbeelding 5.6: regeling met variabele temperatuur van het water dat de verwarmingsketel verlaat (Energie+)



Afbeelding 5.7: regeling met variabele met een benedengrens voor de temperatuur

3.2.4.2 regeling met variabele temperatuur bij het verlaten van de verwarmingsketel

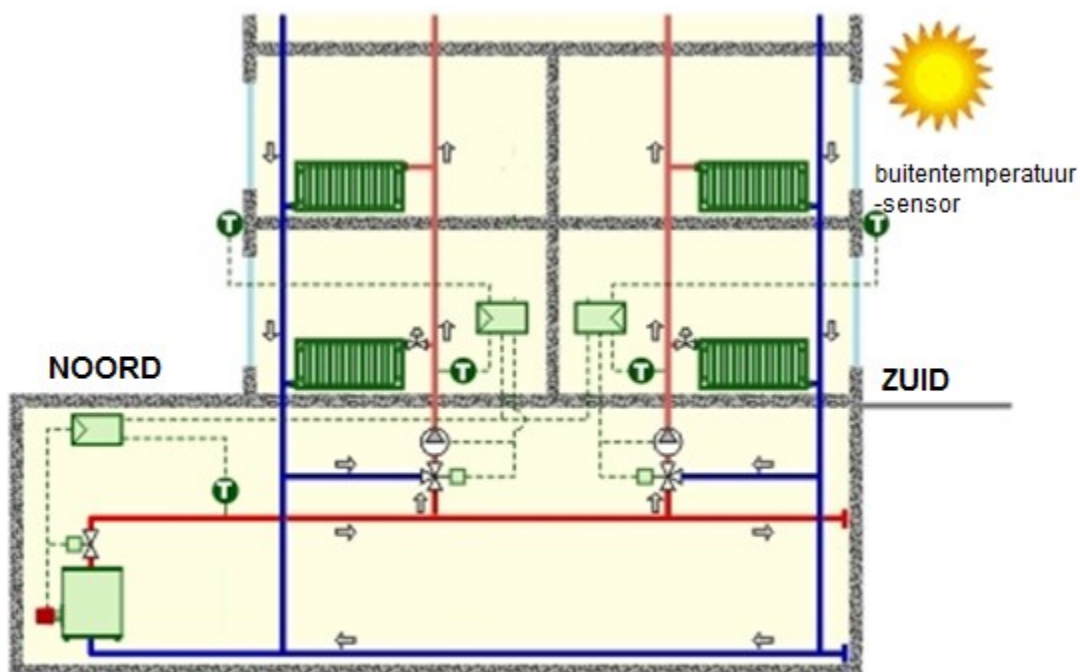
Afbeelding 5.8 illustreert een regeling van dit type die kan worden toegepast door een drie- of vierwegafsluiter te plaatsen op de algemene vertrekleiding van het verwarmingscircuit.



Afbeelding 5.8: regeling met variabele temperatuur bij het verlaten van de verwarmingsketel

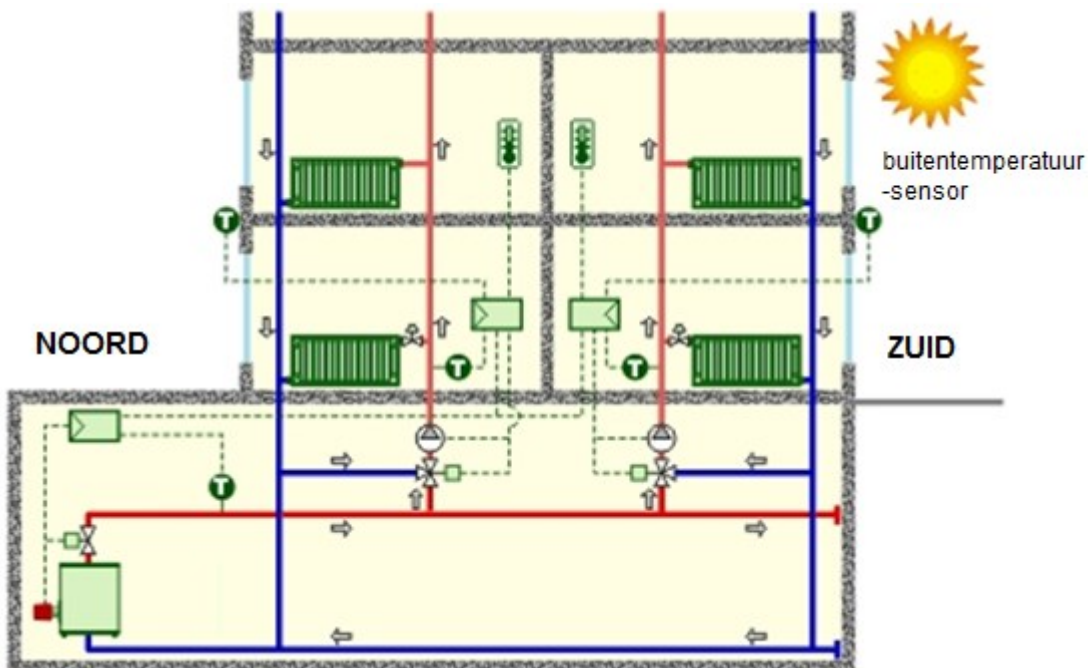
3.2.4.3 regeling met variabele temperatuur in elke vertrekleiding.

Afbeelding 5.9 illustreert dit type van regeling waarbij op de vertrekleiding van elk deelcircuit een 3-wegafsluiter (of 4-wegafsluiter) wordt geplaatst die door een regelaar aangestuurd wordt op basis van een verwarmingscurve.



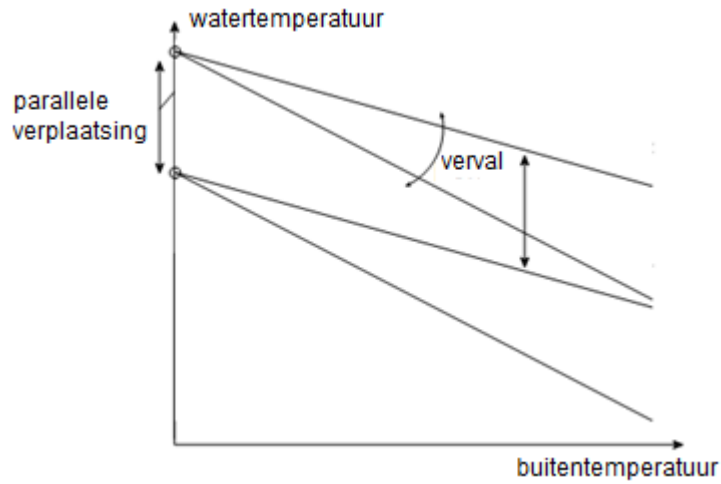
Afbeelding 5.9: regeling met variabele temperatuur op de vertrekleiding van elk deelcircuit (bron: Energie+)

De regeling met variabele temperatuur op de vertrekleiding van elk deelcircuit kan ook worden toegepast, rekening houdend met de omgevingstemperatuur in referentielokalen (voorbeeld: zie Afbeelding 5.10 hieronder).



Afbeelding 5.10: regeling met variabele temperatuur op de vertrekleiding van elk deelcircuit, rekening houdend met de omgevingstemperatuur (bron: Energie+)

Hierbij moet bijzondere aandacht geschonken worden aan de instelling van de verwarmingscurve van de weersafhankelijke regeling (helling en vertrekpunt: zie Afbeelding 5.11). Deze regeling is gebaseerd op de gewenste comforttemperatuur, de kenmerken van het gebouw (isolatieniveau, inertie, ...) en de technische voorzieningen op het verwarmingscircuit (dimensionering van de ketels, type van verwarmingslichamen: radiator, batterij in een toevoergroep, ventilo-convectoren, ...).



Afbeelding 5.11: illustratie van de instelling van een verwarmingscurve.

4. EIS BETREFFENDE DE REGELING VOOR VERMINDERD EN VORSTVRIJ REGIME

4.1 Verminderd regime

Met het regelsysteem moet een verminderd regime kunnen worden ingesteld tijdens periodes van tijdelijke leegstand. Dit betekent dat binnentemperaturen bereikt en gehandhaafd kunnen worden die enkele graden lager zijn dan de comfortwaarden.

In de praktijk: temperatuur bij verminderd regime = comforttemperatuur verlaagd met 3 tot 5 °C.

4.2 Vorstvrij en condensatievrij regime

Met een regelsysteem moet een vorstvrij (of condensatievrij) regime kunnen worden ingesteld tijdens langdurige periodes van leegstand.

Met het vorstvrije regime moeten binnentemperaturen bereikt en gehandhaafd worden die bevriezing van het water in de lokalen voorkomen. Met het condensatievrije regime moeten de laagst mogelijke binnentemperaturen bereikt en gehandhaafd worden zonder dat zich oppervlaktecondensatie gaat voordoen.

In de praktijk:

- temperatuur in vorstvrij regime: ~ 5 °C
- temperatuur in condensatievrij regime: 8 tot 10 °C

De regelgeving verwarming EPB preciseert niet welk van de laatstgenoemde twee regimes moet worden toegepast.

De VTI beslist welk regime het meest aangewezen is, rekening houdend met de risico's: aanwezigheid van water of andere vloeistoffen, vochtigheidsgraad, mogelijke aantasting van wanden bij oppervlaktecondensatie (afhankelijk van, onder meer, de aard van de materialen), enz.

4.3 Regelsystemen voor verminderd en vorstvrij regime

4.3.1. Omgevingscontrole in referentielokalen

De werkingsregimes (verminderd, vorstvrij of condensatievrij) van van verwarmingssystemen die na 01/01/2011 in dienst werden gesteld, moeten rekening houden met een omgevingscontrole. Dit betekent dat de regelingen rekening moeten houden met de evolutie van een of meer binnentemperaturen, gemeten in een of meer referentielokalen.

Wanneer men na 01/01/2011, een nieuwe ketel installeert (toevoeging of vervanging) in een verwarmingssysteem dat al bestond vóór deze datum:

- is de omgevingscontrole voor het gebruik van de regimes "verminderd", "vorstvrij" en "condensatievrij" niet verplicht (maar wel aanbevolen);
- moeten wel regelsystemen worden geplaatst waarmee de diverse werkingsregimes beschikbaar zijn.

4.3.2. Gebouwen waarvan de gebruiksuren identiek zijn voor alle lokalen

4.3.2.1 Periodes van tijdelijke leegstand

In gebouwen met een identiek uurschema van tijdelijke leegstand voor alle lokalen die door een bepaald verwarmingssysteem worden verwarmd, moet het regelsysteem waarmee het verminderd regime kan worden ingesteld, rechtstreeks ingrijpen op de verwarmingsketel of op alle verwarmingsketels.

Voor een gebouw met gemiddelde inertie duurt de periode van tijdelijke leegstand in de praktijk ½ dag tot 3 dagen.

4.3.2.2 Periodes van langdurige leegstand

Voor gebouwen met een identiek uurschema van langdurige leegstand voor alle lokalen die door een bepaald verwarmingssysteem worden verwarmd, moet het regelsysteem waarmee het vorstvrij regime kan worden ingesteld, rechtstreeks ingrijpen op de verwarmingsketel of op alle verwarmingsketels.

Voor een gebouw met gemiddelde inertie duurt de periode van langdurige leegstand in de praktijk 4 tot 5 dagen (voor gebouwen met een hoge mate van thermische inertie).



5. PROGRAMMERING VAN REGIMEOMSCHAKELINGEN

5.1. Kloktimer en optimisers

De omschakeling tussen het normale regime, het verminderde regime en het vorstvrije regime wordt door een kloktimer op vaste of door een optimiser op variabele tijdstippen doorgevoerd.

De klok kan worden geprogrammeerd voor minimaal 7 dagen (hoewel dat niet verplicht is in de tertiaire sector, wordt een programmering van minimaal 365 dagen aanbevolen).

De klok moet een gangreserve hebben, wat betekent dat ze voorzien is van een batterij of noodbatterij waarmee ze na een (lokale of algemene) stroomonderbreking nog een zekere tijd correct kan functioneren. Door de omzendbrief van 24 januari 2013 legt de regelgeving geen ⁸ minimaal aantal uren meer op voor de gangreserve.

5.2. Beheer van de omschakeling tussen twee regimes

Bij een omschakeling tussen twee regimes is de warmtekracht gelijk aan nul of maximaal, zodat de overgangsfasen zo kort mogelijk worden gehouden.

Met andere woorden:

- 1) bij de overgang van een gebruiks- naar een leegstandperiode wordt de warmteproductie onderbroken;
- 2) bij de overgang van een leegstand- naar een gebruikperiode wordt het overgebrachte calorische vermogen maximaal om zo snel mogelijk de ingestelde comforttemperatuur te bereiken.

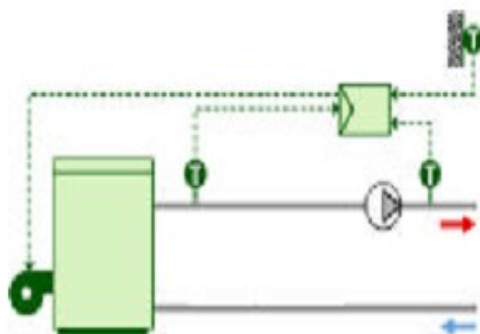
6. AUTOMATISCHE UITSCHAKELING VAN DE VERWARMING

De regeling moet de verwarmingsketel kunnen uitschakelen wanneer er geen verwarmingsbehoefte is.

Voorbeelden van regelaars die aan deze eis voldoen:

- een regeling die rekening houdt met een meting van de buitentemperatuur en met een verwarmingscurve om de ketel uit te schakelen wanneer de richtwaarde bereikt wordt;
- een regeling die de kamertemperatuur in een lokaal vergelijkt met de richtwaarde en de ketel uitschakelt wanneer de richtwaarde wordt bereikt gedurende een bepaalde periode.

Afbeelding 5.12 illustreert een systeem dat voldoet aan de eis betreffende de automatische uitschakeling van de verwarming wanneer er geen verwarmingsbehoefte is: wanneer de regeling de verwarmingsketel uitschakelt op basis van een richtwaarde voor de buitentemperatuur.



Afbeelding 5.12: voorbeeld van een systeem dat voldoet aan de eis betreffende de automatische uitschakeling wanneer er geen verwarmingsbehoefte is

⁸ Omzendbrief van 24 januari 2013 over de toepassing van een aantal bepalingen van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode.

7. BEHEER VAN CIRCULATIEPOMPEN EN POMPEN

De werking van de pompen en circulatiepompen moet aangestuurd worden op basis van de warmtebehoefte.

Geen warmtebehoefte → geen watercirculatie

Circulatiepompen die de hele tijd draaien en door iedereen vergeten worden, zijn dus verleden tijd.

8. REGELING VAN ALLE KETELS VAN EENZELFDE VERWARMINGSSYSTEEM

Dit deel beschrijft de eisen betreffende de regeling van een verwarmingssysteem met meer dan een ketel.

Die eisen hebben betrekking op:

- de "cascaderegeling" van de verwarmingsketels;
- de onderbreking van de circulatie;
- de voorrang die aan de ketels moet worden gegeven;
- de temperatuur van het water van de ketels;
- de temperatuur in de retourleidingen van het verwarmingscircuit.

De regelgeving verduidelijkt dat het regelsysteem niet in strijd mag zijn met de voorschriften van de fabrikant van de verwarmingsketels, bijvoorbeeld inzake minimaal retourdebiet en -temperatuur.

8.1 Cascade

8.1.1. Principe

Het geheel van verwarmingsketels van eenzelfde verwarmingsinstallatie moet uitgerust zijn met een regelsysteem dat ingrijpt op de cascade van de ketels: in functie van de verwarmingsbehoeften stuurt de regeling de opeenvolgende ketels aan en desgevallend de verschillende vermogenstrappen.

Het regelsysteem moet de verwarmingsketels of hun vermogenstrappen dus inschakelen in functie van de warmtebehoefte. Wanneer de warmtebehoefte afneemt, schakelt de regeling de ketels uit of activeert ze de vermogenstrappen in de omgekeerde volgorde waarin ze werden ingeschakeld. Dit principe, dat doorgaans een "cascade" genoemd wordt, is tegengesteld aan de parallelle regeling van de ketels waarbij elke ketel individueel wordt geregeld zonder rekening te houden met de toestand van de andere ketels.

8.1.2. Belang vanuit energiestandpunt

Een regeling van dit type kan de warmteverliezen beperken omdat elke ketel alleen werkt ("warm is") wanneer dat nodig is. Op die manier wordt het seizoensrendement van de warmteproductie verhoogd.

8.1.3. Praktische toepassing

- **Warmtebehoeften ("vraag naar warmte")**

De cascade van de ketels moet geregeld worden in functie van de warmtebehoeften.

Bijgevolg is het belangrijk een fysische grootheid te vinden die een correct beeld geeft van deze behoeften.

De keuze van die grootheid is afhankelijk van de kenmerken van het verwarmingssysteem en van het gebouw, met name:

- het hydraulisch ontwerp van het verwarmingscircuit: circulatiepompen met veranderlijke of vaste snelheid, 2-weg- of 3-wegafsluiters, ...
- het type van toepassingen: productie van sanitair warm water, verwarming door batterijen in ventilatiegroepen, door radiators, door ventilo-convectors, via de vloer, ...
- de kenmerken van het gebouw: isolatie, inertie, ...
- enz.

Er bestaan dan ook vele technische oplossingen Om de toepassing van deze eis te controleren, dient de EPB-verwarmingsadviseur zich echter af te vragen of de grootheid (een meting of een berekening op basis van verschillende metingen) die de cascade aanstuurt, een correct beeld geeft van de warmtebehoeften.

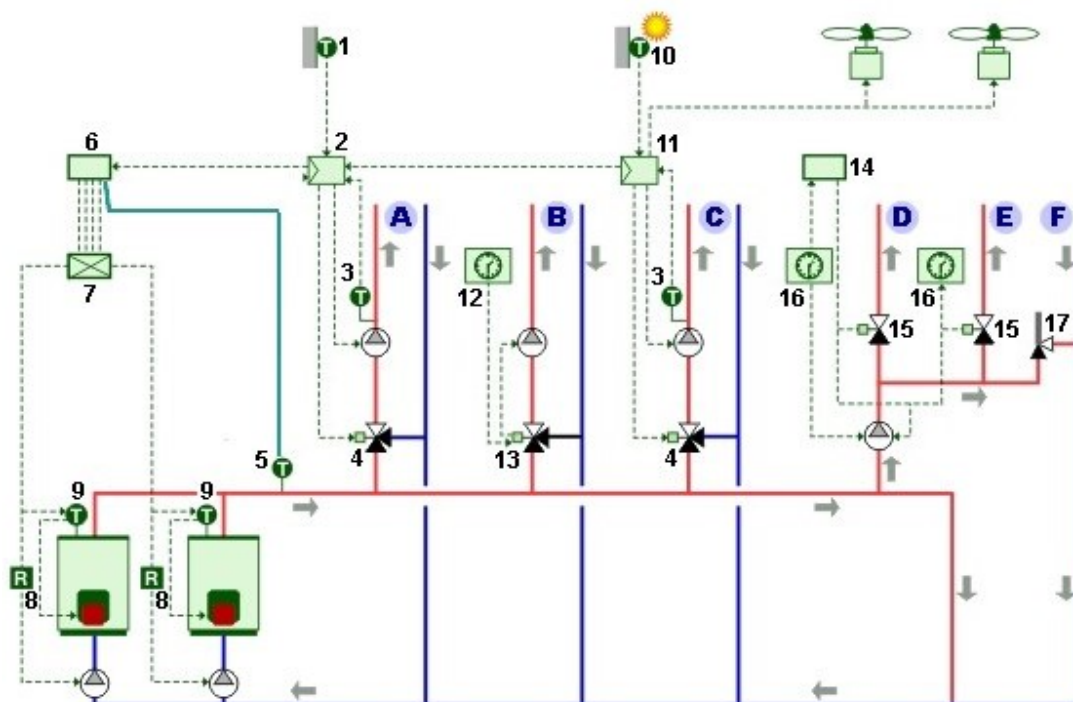


Enkele voorbeelden van metingen die worden aangewend om de warmtebehoefte van een verwarmingssysteem te meten:

- meting van de omgevingstemperatuur in de lokalen
bv.: kamerthermostaat;
- meting van de buitentemperatuur
bv.: weersafhankelijke regeling;
- meting van de vertrektemperatuur van het verwarmingscircuit;
- meting van de teruglooptemperatuur van het verwarmingscircuit;
- positie van gemotoriseerde afsluiters om het circuit "met de grootste vraag" te bepalen wanneer deze afsluiters zelf aangestuurd worden door een meting van een warmtebehoefte;
- enz.

Ter herinnering: Wanneer de vloeroppervlakte van de door het verwarmingssysteem verwarmde ruimten groter is dan of gelijk is aan 400 m², is een meting van de buitentemperatuur vereist om de temperatuur van het verwarmingswater in de verwarmingslichamen te regelen op basis de gemeten waarde.

Deze metingen kunnen afzonderlijk of in combinatie worden gebruikt. Voorbeeld:



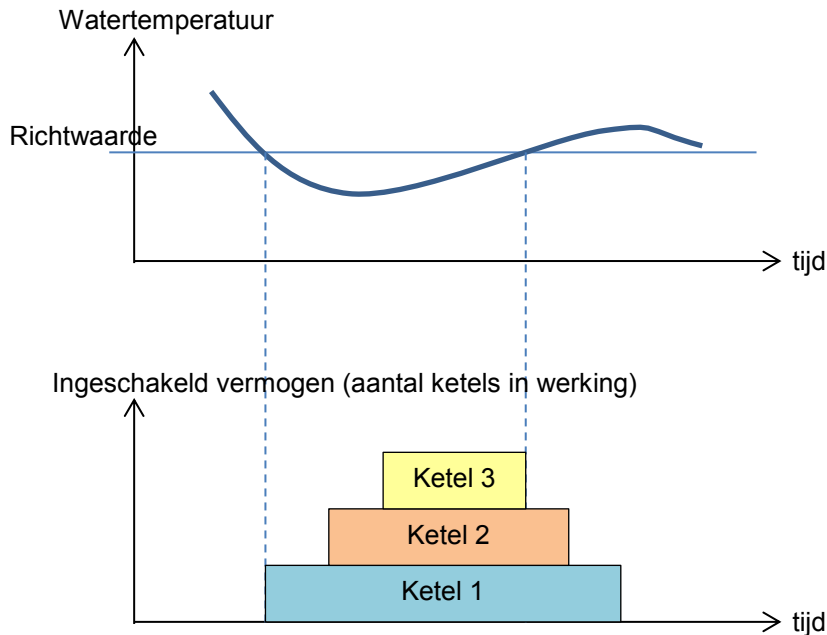
Afbeelding 5.13: regeling van een verwarmingscircuit met 2 ketels en 4 deelcircuits
Bron: Energie+

In dit voorbeeld houdt de regeling rekening met metingen van de buitentemperatuur per gevel, van de vertrektemperatuur van 2 deelcircuits en van de algemene vertrektemperatuur van het verwarmingscircuit.

Het vermogen dat aan de ketels wordt gevraagd, is evenredig aan het verschil tussen de richtwaarde voor de algemene vertrektemperatuur van het verwarmingscircuit, bepaald door de regeling (berekend op basis van de bovengenoemde metingen), en de meting van de algemene vertrektemperatuur van het verwarmingscircuit.

- **In- en uitschakeling van de verwarmingsketels**

De volgende afbeelding illustreert de correcte toepassing van deze eis op een verwarmingssysteem met 3 ketels: in functie van de temperatuur die door een weersafhankelijke regeling wordt gevraagd, schakelt de regeling eerst ketel 1, vervolgens ketel 2 en ten slotte ketel 3 in. Wanneer de richtwaarde bereikt wordt, vraagt de regeling eerst de uitschakeling van ketel 3, vervolgens die van ketel 2 en ten slotte die van ketel 1.



Afbeelding 5.14: cascaderегeling van 3 ketels

8.2 Onderbreking van de circulatie

8.2.1 Principe

De regeling onderbreekt automatisch de circulatie in de ketels bij stilstand.

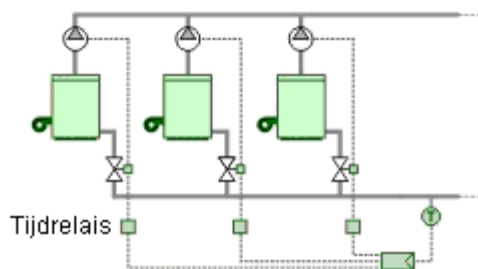
8.2.2 Belang vanuit energiestandpunt

Het onderbreken van de circulatie in een stilstaande ketel voorkomt dat de door de andere ketels van het verwarmingssysteem geproduceerde warmte verloren gaat via het verwarmingselement van deze ketel. Met dit systeem wordt dus het seizoensrendement van de warmteproductie verhoogd.

8.2.3 Praktische toepassing

Elke ketel moet minimaal uitgerust zijn met een gemotoriseerde afsluiter. Afhankelijk van de plaats waar de circulatiepompen zich bevinden (bijvoorbeeld een circulatiepomp per ketel), moet de regeling ook de werking van de circulatiepompen aansturen.

Een voorbeeld:



Afbeelding 5.15: illustratie van scheidingsafsluiters in een cascade met drie verwarmingsketels (Bron: Energie+)

8.3 Voorrang van de ketels

8.3.1 Principe

De regeling geeft bedrijfsvoorrang aan de mees energie-efficiënte verwarmingsketels.

8.3.2 Belang vanuit energiestandpunt

Wanneer de warmte geproduceerd wordt door ketels met een verschillend rendement, kan het seizoensrendement van de warmteproductie verhoogd worden door voorrang te geven aan de ketels met het hoogste rendement.

8.3.3 Praktische toepassing

Illustratie aan de hand van een voorbeeld:

In een batterij van 4 atmosferische niet-condensatieketels met hetzelfde rendement wordt een van de ketels vervangen door een condensatieketel.

De regeling moet eerst de condensatieketel inschakelen vóór een andere ketel in werking wordt gesteld.

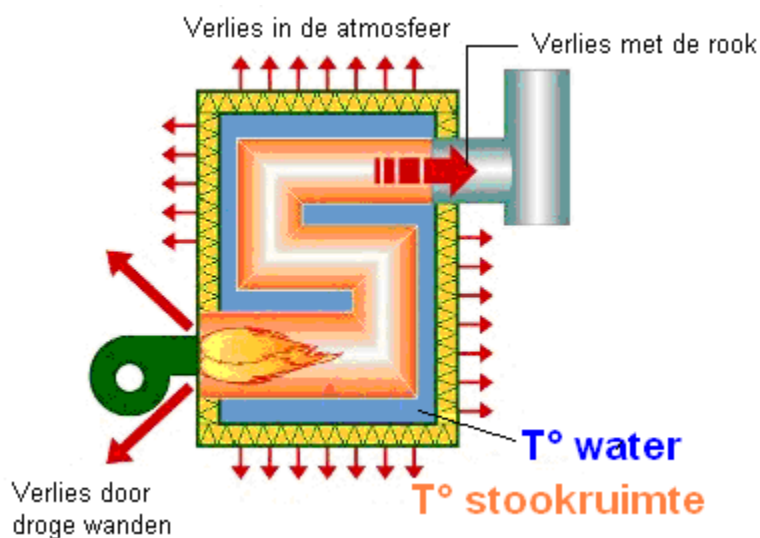
8.4 Temperatuur van het water van de ketels

8.4.1 Principe

De regeling van het verwarmingssysteem zorgt ervoor dat in de ketels de laagst mogelijke watertemperatuur gehandhaafd wordt waarbij het circuit met de grootste temperatuurbehoefte kan worden bediend.

8.4.2 Belang vanuit energiestandpunt

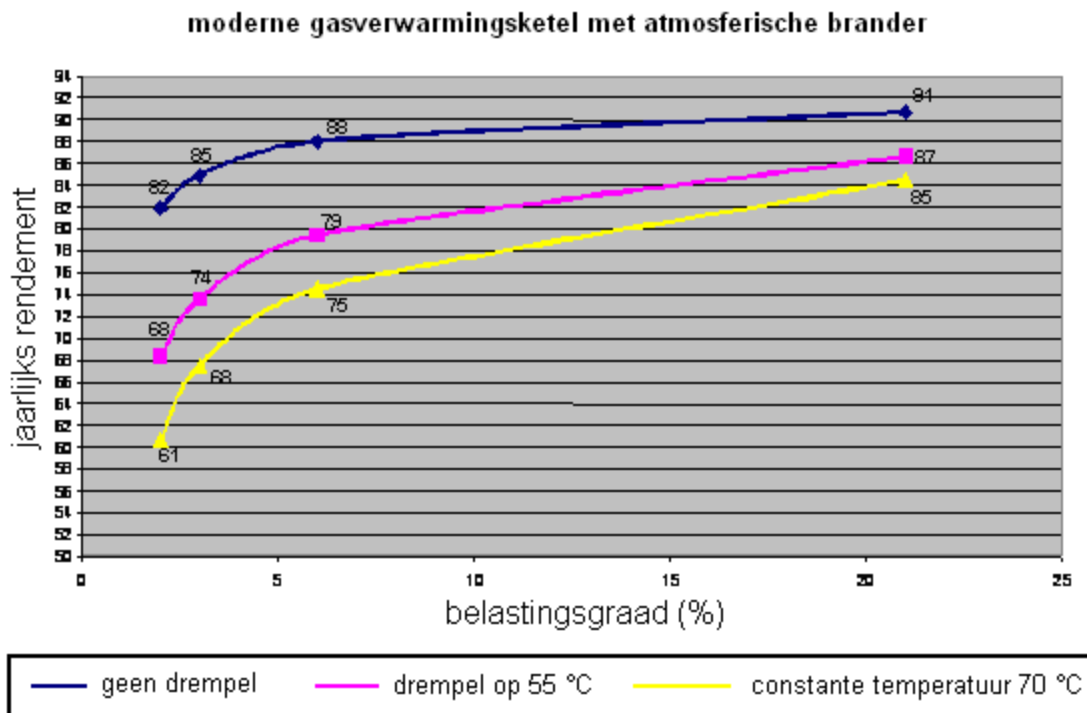
Hoe lager de gemiddelde temperatuur van het water in de ketel is, des te kleiner zullen de warmteverliezen tussen de ketel en zijn directe omgeving zijn (zie afbeelding 5.16).



Afbeelding 5.16: warmteverliezen van een verwarmingsketel

Door de temperatuur van het water van een verwarmingsketel te verlagen, wordt dus het seizoensrendement van deze ketel verhoogd. De volgende afbeelding toont de evolutie van het jaarlijks rendement van een verwarmingsketel in verhouding tot de belasting en tot de houddrempelwaarde van de ketel:

- wanneer de temperatuur van de ketel constant op 70 °C wordt gehouden;
- wanneer er een minimumdrempel is van 55 °C;
- wanneer er geen minimumdrempel is.



Afbeelding 5.17: evolutie van het rendement van een verwarmingsketel in verhouding tot de belasting voor 3 watertemperatuurstellingen

8.4.3 Praktische toepassing

De temperatuur van het water dat de ketel of de batterij ketels verlaat, wordt permanent ingesteld op een waarde die iets hoger is dan die welke wordt gevraagd door het circuit met de grootste warmtebehoefte.

Wij hebben voorheen gezien dat, voor lokalen met een vloeroppervlakte groter dan 400 m², de temperatuur van het water dat naar de verwarmingslichamen stroomt, door een weersafhankelijke regelaar moet worden geregeld op een zo laag mogelijke waarde, rekening houdend met de buitentemperatuur.

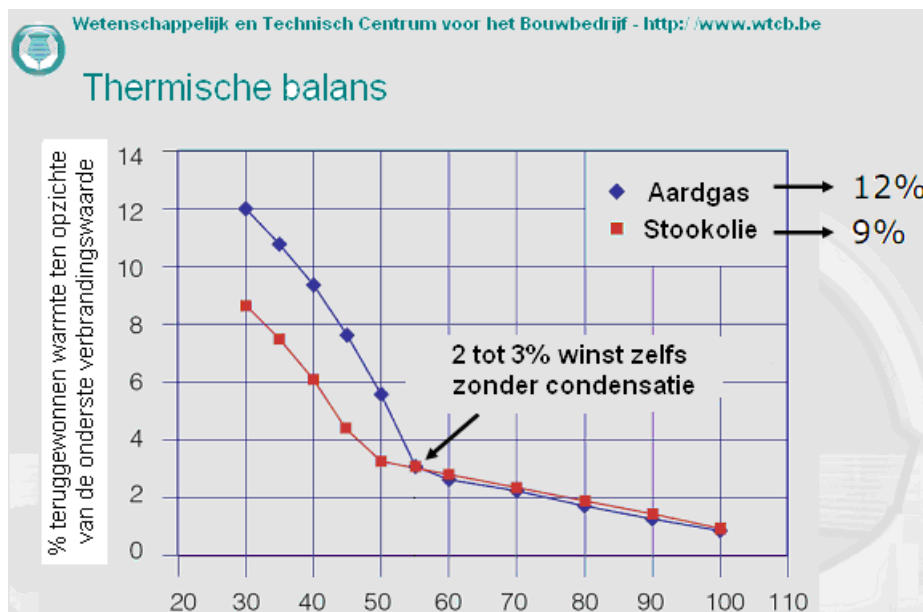
8.5 de temperatuur in de retourleidingen van het verwarmingscircuit.

8.5.1 Principe

Als het verwarmingssysteem een of meer condensatieketels telt, dan zijn het hydraulisch ontwerp, het regelsysteem en het beheer van de pompen erop gericht het water met een zo laag mogelijke temperatuur terug te voeren naar de condensatieketel(s).

8.5.2 Belang vanuit energiestandpunt

Het doel is het seizoensrendement van de condensatieketels te optimaliseren. Hoe lager de temperatuur is, des te meer energie kan worden teruggewonnen (zie grafiek hieronder). Het rendement van een condensatieketel begint pas te verbeteren wanneer het dauwpunt van de verbrandingsgassen wordt bereikt. Voor elke verlaging met één graad wordt het rendement hoger.



Afbeelding 5.18: totale teruggewonnen warmte (in %) ten opzichte van OVW

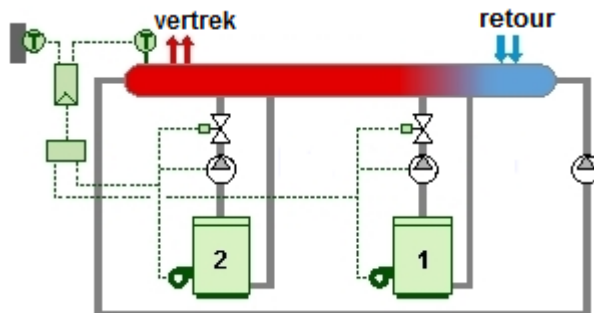
Bron: WTCB TV 235

8.5.3 Praktische toepassing

Wanneer het in punt 8.4 beschreven principe wordt toegepast, is de gemiddelde temperatuur in de verwarmingsketels al de laagst mogelijke. Men dient er dus voor te zorgen dat de teruglooptemperatuur voor elke condensatieketel dat ook is. Hiertoe moeten het hydraulisch ontwerp van het verwarmingscircuit en het regelsysteem bestudeerd worden.

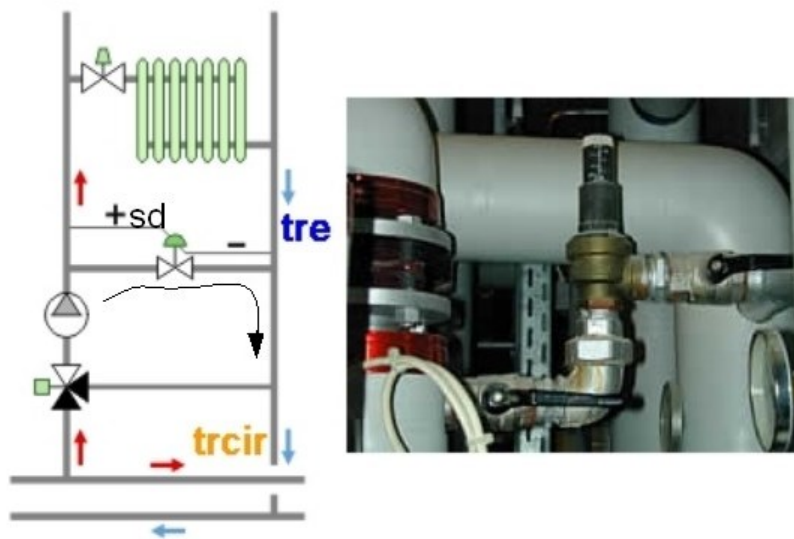
Voorbeelden van hydraulische ontwerpen die de aandacht van de EPB-verwarmingsadviseur moeten trekken omdat zij meestal niet bevorderlijk zijn voor het bereiken van de laagst mogelijke teruglooptemperatuur:

- een pijpscollector voor vertrek en retour

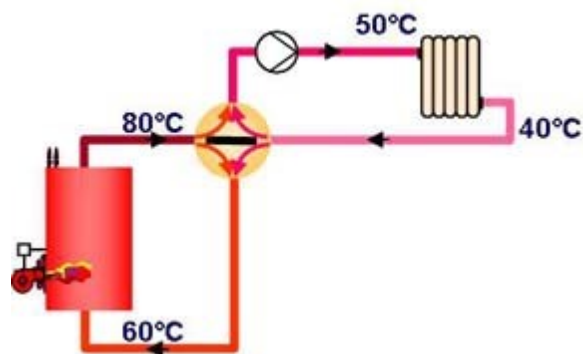


Afbeelding 5.19: eenpijpscollector, gebruikt in een opstelling met "eco-groepering" (Bron: Energie+)

- retourwater verwarmd door de aanwezigheid van een verschildrukventiel ("sd" in de volgende afbeelding), een gemotoriseerde 3-wegafsluiter, gemonteerd als verdeelklep of een gemotoriseerde 4-wegafsluiter.

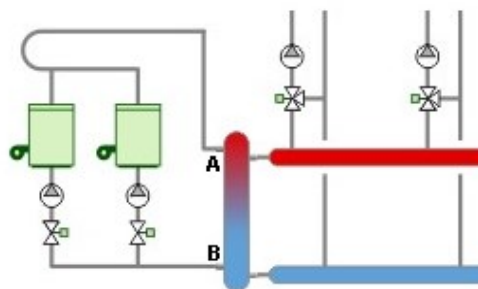


Afbeelding 5.20: verschildrukventiel



Afbeelding 5.21: effecten van een 4-wegafsluiter

- Aanwezigheid van een evenwichtsfles:



Afbeelding 5.22: aanwezigheid van een evenwichtsfles

De EPB-verwarmingsadviseur controleert bij de oplevering van het verwarmingssysteem of met het hydraulisch ontwerp en het regelsysteem de laagst mogelijke teruglooptemperatuur naar de condensatieketels kan worden bereikt. Indien elementen die meestal niet bevorderlijk zijn voor het bereiken van de laagst mogelijke temperatuur, behouden moesten blijven in het circuit, moet hij deze keuze bondig verantwoorden op het opleveringsattest.

Voorbeeld: behoud van een evenwichtsfles wegens het hydraulisch ontwerp van het circuit en de voorschriften betreffende het minimale circulatiedebiet van de oude ketels.

Het verwarmingssysteem wordt in dit geval beschouwd als conform de eis betreffende de teruglooptemperatuur van het verwarmingssysteem in aanwezigheid van een condensatieketel.

Samenvatting van de eisen met betrekking tot de regeling van verwarmingssystemen van type 2:

Aanleiding: plaatsing van een nieuwe ketel

Eisen

Normaal regime:

- regeling op basis van de gemeten temperatuur in de lokalen: thermostatische kranen of kamerthermostaat.
- weersafhankelijke regeling (regeling van de temperatuur van het verwarmingswater op basis van de buitentemperatuur) wanneer de verwarmde vloeroppervlakte $\geq 400 \text{ m}^2$
De regelgeving legt een minimumbereik vast voor de vertrektemperatuur van het verwarmingscircuit.

Verminderd, vorstvrij en condensatievrij regime:

- verminderd regime (doorgaans comforttemperatuur – 3 tot 5 °C) tijdens periodes van tijdelijke leegstand (meestal ½ dag tot 3 dagen)
- vorstvrij of condensatievrij regime tijdens periodes van langdurige leegstand (meestal ≥ 4 dagen)
- voor gebouwen met identieke gebruikstijden voor alle lokalen → rechtstreeks op de ketels ingrijpen
- voor verwarmingssystemen die na 1/1/2011 in dienst werden gesteld, moet het verminderde, het vorstvrije of het condensatievrije regime rekening houden met een omgevingscontrole in referentielokalen

Programmering van regimeomschakelingen:

- de regimeomschakelingen worden doorgevoerd op vaste uren, door middel van een kloktimer met gangreserve die voor een periode van minimaal 7 dagen kan worden geprogrammeerd, of op variabele uren door middel van een optimiser
- bij regimeomschakelingen:
gebruik → leegstand: onderbreking van de warmteproductie
leegstand → gebruik: warmteproductie op maximumvermogen

Beheer van de werking van verwarmingsketels, pompen en circulatiepompen:

- automatische uitschakeling van de ketels wanneer er geen warmtebehoefte is
- beheer van de pompen en circulatiepompen op basis van de warmtebehoefte
- cascaderregeling van de ketels en eventueel van de brandertrappen, in functie van de warmtebehoefte
- onderbreking van de circulatie in de ketels bij stilstand
- in een cascade, voorrang geven aan de meest energie-efficiënte ketels
- de temperatuur van het water in de ketels zo laag mogelijk houden
- de laagst mogelijke teruglooptemperatuur naar de condensatieketels handhaven



HOOFDSTUK 6: BIJHOUDING VAN EEN LOGBOEK

1. INLEIDING

Het logboek is een dossier met alle documenten die betrekking hebben op de technische installaties en het gebouw. Alle betrokken partijen kunnen er snel de nodige informatie in vinden over het verwarmingssysteem en zijn geschiedenis. Het logboek is ontzettend belangrijk om de prestaties van de installaties te optimaliseren en doeltreffende interventies uit te voeren.

2. VERPLICHTINGEN

Het gaat om een verplichting, geldig voor verwarmingssystemen vanaf 01/01/2011 (uitlokkende gebeurtenis).

Verwarmingssystemen van type 2, geïnstalleerd vanaf 01/01/2011: de inhoud van het logboek moet overeenstemmen met de minimuminhoud van het logboek van verwarmingssystemen van type 2, beschreven in punt 4.1 van dit hoofdstuk.

Systemen die al bestonden vóór 01/01/2011: het logboek moet de door de regelgeving verwarming EPB bepaalde minimuminhoud bevatten, met onder meer:

- de informatie die beschikbaar was op die datum;
- de informatie over de delen die na deze datum werden gewijzigd of vernieuwd.

De verantwoordelijke van de technische installaties ziet er op toe dat het logboek wordt aangemaakt en bijgewerkt door alle (al dan niet erkende) professionals die aan het verwarmingssysteem werken bij de installatie en tijdens de uitbatingsperiode (ongeacht het al dan niet om een wettelijk verplichte handeling gaat).

Het logboek dient beschikbaar te blijven voor de verantwoordelijke van de technische installaties en voor alle personen die aan het verwarmingssysteem werken. Het mag dus niet worden meegenomen door onderhoudsfirmas, vastgoedbedrijven, de vertrekkende huurder, de vorige eigenaar enz.

3. OPDRACHT VAN DE EPB-VERWARMINGSADVISEUR MET BETREKKING TOT HET LOGBOEK

Bij de oplevering van het verwarmingssysteem controleert de EPB-verwarmingsadviseur:

- o of er een logboek is;
- o of de informatie goed gegroepeerd en toegankelijk is;
- o of de informatie over interventies goed wordt bijgewerkt.

De EPB-verwarmingsadviseur moet op het opleveringsattest aangeven of de installatie conform is door "Ja" of "Nee" aan te kruisen. Als de eis niet wordt nageleefd, noteert hij de vastgestelde gebreken.



4. INHOUD VAN HET LOGBOEK

4.1 Minimuminhoud van het logboek van een verwarmingssysteem van type 2

Het logboek bevat minimaal de volgende informatie.

- Kenmerken van het gebouw en zijn gebruik:
 - oppervlakten: bruto-oppervlakte van het beschermd volume, geklimatiseerde netto-oppervlakte (als het gebouw geklimatiseerd is), netto-oppervlakte per bestemming (als er verschillende bestemmingen zijn: kantoren en diensten, gemeenschappelijk residentieel, restaurant, ...);
 - gebruik: aantal personen en gebruiksuren
 - richtwaarden: richtwaarden voor omgevingstemperatuur en relatieve vochtigheid voor elke bestemming in de modus "verwarming"
 - type gebouw: bouwjaar, aantal gevels, gegevens over de beglazing (percentage glasoppervlakte per gevel, type van beglazing: enkel, dubbel, driedubbel), beschrijving van de structuur van de wanden, gegevens over de isolatie (voor elke gevel: het type van isolatie en de dikte), beschrijving van eventuele renovaties
- Een inventaris van de belangrijkste uitrustingen van het verwarmingssysteem en hun installatieplaats. Voor de meters geeft deze lijst ook de gemeten grootte en het type van opneming (manueel, automatisch) aan.
- Technische documentatie:

technische fiches, gebruiksaanwijzingen, montagehandleidingen, onderhoudshandleidingen

 - van de warmteproductie: verwarmingsketels, ...;
 - van de warmtedistributie: circulatiepompen, manuele afsluiters, collectoren ...
 - van de regeling: automaten, regelaars, driewegafsluiters, thermostatische kranen, meetsondes, ...; evenals de parameters voor de indienststelling
 - van de verwarmingslichamen: radiators, convectors, toevoergroepen, ...;
 - andere uitrustingen: thermische isolatie, waterbehandeling, ...
- Plannen en technische schema's van het verwarmingssysteem (luchtcircuit, waterleidingen ...)
- een beschrijving van de werking van de regeling, vergezeld van de lijst van personen die bevoegd zijn om aan de regeling te werken en een update van de richtwaarden (datum van wijziging van de richtwaarden + redenen voor die wijzigingen);
- het onderhoudsprogramma met vermelding van de uitgevoerde controle- en onderhoudswerkzaamheden en hun frequentie. Eventueel een kopie van het onderhoudscontract
- de opstartwaarden voor iedere ketel: zie het model van opleveringsattest voor een verwarmingssysteem van type 2 dat gedownload kan worden vanaf de internetsite van Leefmilieu Brussel
- documenten met betrekking tot de reglementaire handelingen:
 - stappenplan
 - opleveringsattest
 - attesten van periodieke controle
 - diagnoseverslag



4.2 Handige documentatie

Het is nuttig (maar niet verplicht) de volgende documenten toe te voegen aan het logboek:

- een lijst van contactpersonen met de contactgegevens van de hulpdiensten, de verantwoordelijke van de technische installaties, de erkende professionals, de onderhoudsfirma's, de installateur, de energieleverancier(s) ...
- een algemene beschrijving van de technische installaties en hun werking
- alle onderhouds-, interventie- en meetverslagen
- een kopie van de verslagen over de energieboekhouding

Het wordt ook aanbevolen het adres en de eventuele naam van het gebouw in het logboek te noteren.

Wat de dimensioneringsnota betreft: dit is een van de eisen van de regelgeving verwarming EPB en de dimensioneringsnota maakt deel uit van de minimuminhoud van het logboek. Zolang geen ministerieel besluit tot vaststelling van de toe te passen methode gepubliceerd wordt, is deze eis echter niet van toepassing. In afwachting blijft een dimensionering gebaseerd op de norm NBN B 62-003 of op de verbruikswaarden van de vorige jaren echter aanbevolen.

Op de internetsite van Leefmilieu Brussel zijn modellen van inlegvellen beschikbaar om het samenstellen van een logboek te vergemakkelijken



HOOFDSTUK 7: EISEN MET BETREKKING TOT DE METING

1. ALGEMEEN

De plaatsing van meters is het uitgangspunt van een energieboekhouding, een onmisbaar instrument om de evolutie van het verbruik te volgen.

De regelgeving verwarming EPB legt de volgende verplichtingen op:

- afhankelijk van het samengetelde vermogen van de verwarmingsketels:
 - o de meting van het brandstofverbruik van de ketels;
 - o en de meting van de thermische energie die naar het verwarmingscircuit wordt overgebracht;
- de meting van het stroomverbruik van de ventilators met een debiet groter dan of gelijk aan 10.000 m³/u die deel uitmaken van het verwarmingssysteem.

Dankzij de registratie van de door de verwarmingsketels verbruikte energie en van de naar het verwarmingscircuit overgebrachte warmte-energie kan men het productierendement volgen en het seizoensrendement berekenen. Laatstgenoemde waarde is nuttiger bij de analyse van de prestaties van een installatie dan het momentane rendement.

Met de informatie die met behulp van de meters werd verzameld, kan men ook:

- de evolutie van het energieverbruik op jaar- en maanbasis volgen;
- het seizoensgebonden productierendement van het verwarmingssysteem op jaarbasis volgen
- de winst beoordelen die verkregen werd dankzij verbeteringen aan de buitenschil van het gebouw (voorbeeld: isolatie, ...) of verbeteringen van de technische installaties (voorbeelden: wijziging van de regelparameters, isolatie van leidingen en accessoires, ...);
- de terugverdientijd van de projecten inschatten;
- de gegevens eventueel vergelijken met die van andere gebouwen;
- indicatoren invoeren: verbruikte kWh voor verwarming/m² of m³ per jaar, per maand; % van het totale verbruik dat voor rekening van de verwarming komt ...;
- het debiet van een brander meten voor elke trap.

Er is geen uitlokkend element: de eisen met betrekking tot de meting zijn van toepassing sinds de inwerkingtreding van de regelgeving verwarming EPB, d.w.z. sinds 01/01/2011. De verantwoordelijke van de technische installaties moet het systeem dus in overeenstemming laten brengen, ongeacht het om een nieuwe of een bestaande installatie gaat.

Bij de oplevering controleert de EPB-verwarmingsadviseur of de eisen met betrekking tot de meting worden nageleefd.

Gemeenschappelijke eis voor alle meters die vanaf 01/01/2011 werden geplaatst:

de door de regelgeving vermelde meters moeten uitgerust zijn met een systeem waarmee de gemeten hoeveelheid automatisch kan worden opgenomen, plaatselijk of op afstand (voorbeelden: impulszender, 4-20 mA uitgangen, 0-10 V Modbus RS485, Ethernet Modbus TCP/IP ...).

Afgezien van de aanwezigheid van een systeem dat de gemeten hoeveelheid automatisch kan opnemen, legt de regelgeving verwarming EPB momenteel geen minimumkenmerken op voor de meters die in de eisen met betrekking tot de meting worden vermeld. Het is echter de bedoeling nuttige gegevens te verzamelen (zie hierboven).

De meters en hun installatieplaats moeten dus zorgvuldig worden gekozen om nauwkeurige, betrouwbare en reproduceerbare metingen te verkrijgen.

Heel in het bijzonder is het raadzaam rekening te houden met:

- de technische kenmerken van de uitrusting. Bijvoorbeeld voor elektriciteitsmeters: referentiespanning, overspanningsweerstand, klasse-index, toegekende stroom, maximaal toelaatbare stroom, foutenpercentage, beïnvloedende grootheden, bedrijfstemperatuurbereik, vervormingsfactor en grenswaarden voor gebruik;
- de aanwezigheid van een markering (CE, ...), de overeenstemming met een of meer normen en met de richtlijn 2004/22/EG (met betrekking tot de meetinstrumenten, gewijzigd bij richtlijn 2009/137/EG);
- de verenigbaarheid van de materialen van de meter met zijn directe omgeving;
- de benodigde ruimte, het gewicht en het gemak van de montage;
- de voorschriften van de fabrikant.



2. METING VAN VLOEIBARE OF GASVORMIGE BRANDSTOFFEN

Als de som van de vermogens van de verwarmingsketels meer dan 100 kW bedraagt, moet een meter geplaatst worden die de door al die ketels verbruikte brandstof meet.

Bij gebruik van verschillende brandstoffen moet minimaal één meter per brandstoftype worden geplaatst.

2.1 Gasmeters

Er zijn diverse mogelijkheden om aan de eis met betrekking tot de meting van het brandstofverbruik van gasketels te voldoen:

- een algemene gasmeter op de toevoer van alle ketels;
- een meter op de toevoer van elke ketel afzonderlijk.

Een afwijking wordt toegestaan als al een meter van de gasleverancier geplaatst is:

- indien de som van de vermogens van de ketels 100 tot 500 kW bedraagt, mag de meter van de gasleverancier die aanwezig was bij de oplevering (of bij de controle door een medewerker van Leefmilieu Brussel), gebruikt worden, zelfs als deze meter niet uitsluitend bestemd is om het verbruik van de verwarmingsketels te meten.
- Boven 500 kW mag de meter van de gasleverancier worden gebruikt op voorwaarde dat hij uitsluitend het verbruik van de verwarmingsketels meet.

Deze meter van de gasleverancier hoeft niet uitgerust te zijn met een automatisch opnamesysteem.

Aandachtspunten voor de plaatsing (deze aanbevelingen behoren niet tot het kader van de regelgeving verwarming EPB):

- de plaatsing van een gasmeter dient te gebeuren overeenkomstig het technisch reglement van de DNB (distributienetbeheerder) en de voorschriften van de fabrikant (zie montagehandleiding);
- de plaatsing van deze meter(s) in de nabijheid van de verwarmingsketels vergemakkelijkt het werk van de erkende professionals tijdens de reglementaire handelingen.



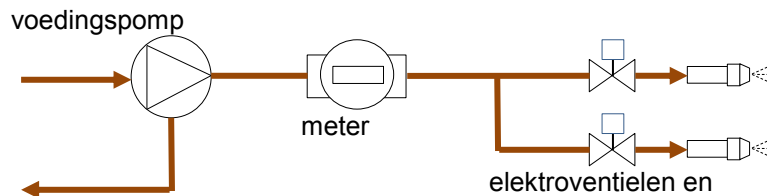
Afbeelding 7.1: gasvolumemeter

2.2 Meter vloeibare brandstof (stookolie)

Een meter kan geïnstalleerd worden op de algemene toevoer van alle verwarmingsketels of op elke ketel afzonderlijk.

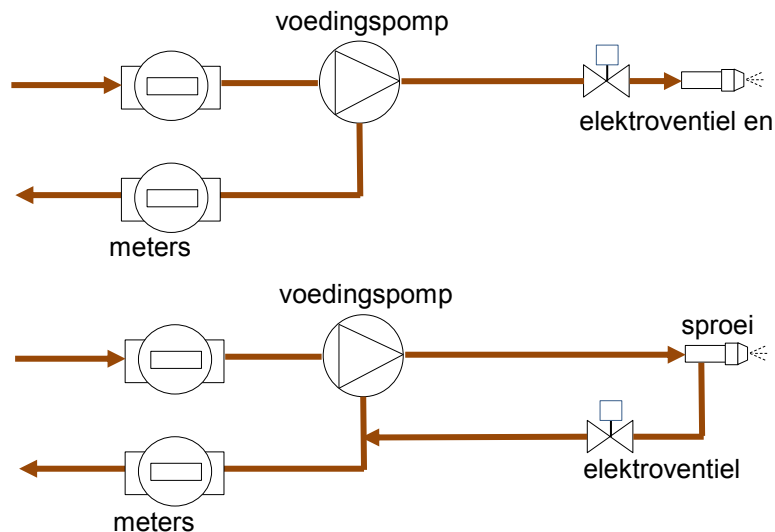
Het moet gaan om een rechtstreekse brandstofmeting (volume- of massameter). Toestellen die het peil of de opgeslagen hoeveelheid meten en bedrijfsurentellers voor de verstuiving van stookolie zijn niet toegestaan.

De meter kan geplaatst worden op de "sproeierlijn" van elke ketel, voorbij de toevoerpomp en vóór de elektroventielen die de sproeiers voeden, om rechtstreeks het verbruik van de verwarmingsketel te registreren.



Afbeelding 7.2: voorbeeld van plaatsing van een stookolietmeter voorbij de voedingspomp

Als dit niet mogelijk is en er een retourleiding is, moeten 2 meters worden geplaatst: 1 op de vertrekleiding en 1 op de retourleiding. In dit geval stemt het brandstofverbruik overeen met het verschil tussen de standen deze 2 meters.



Afbeeldingen 7.3: voorbeelden van plaatsing van stookolietkettels op de vertrek- en retourleidingen

3. METING VAN DE THERMISCHE ENERGIE

Indien de som van de vermogens van de ketels hoger is dan of gelijk is aan 500 kW, bepaalt de regelgeving verwarming EPB dat de naar de verdeelcircuits van het verwarmingssysteem overgebrachte calorische energie moet worden gemeten.

Als het verwarmingscircuit meer dan een gebouw voedt, moet minimaal één meter per gebouw worden geïnstalleerd.

Om de thermische energie te meten, moeten eigenlijk twee metingen worden uitgevoerd: een meting van het debiet en een meting van het temperatuurverschil.

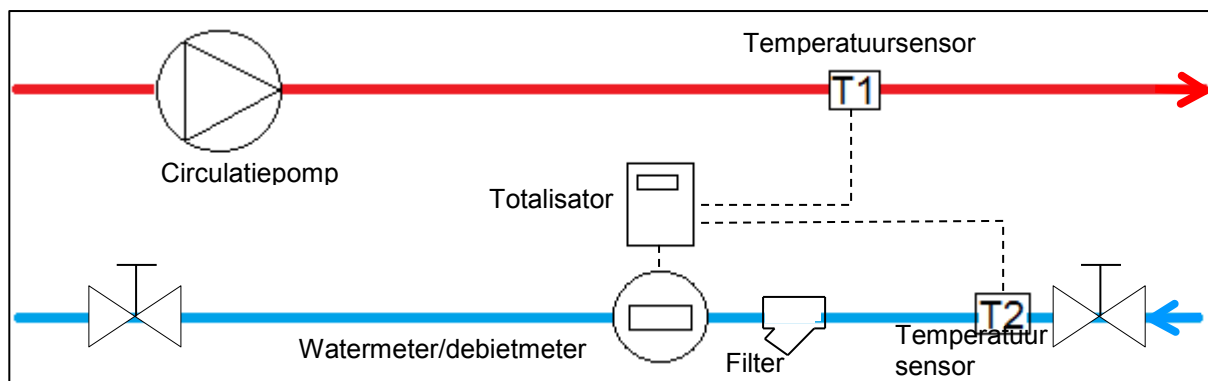
Aandachtspunten voor de plaatsing

De hydraulische schema's voor verwarmingsinstallaties bestaan in vele uitvoeringen.

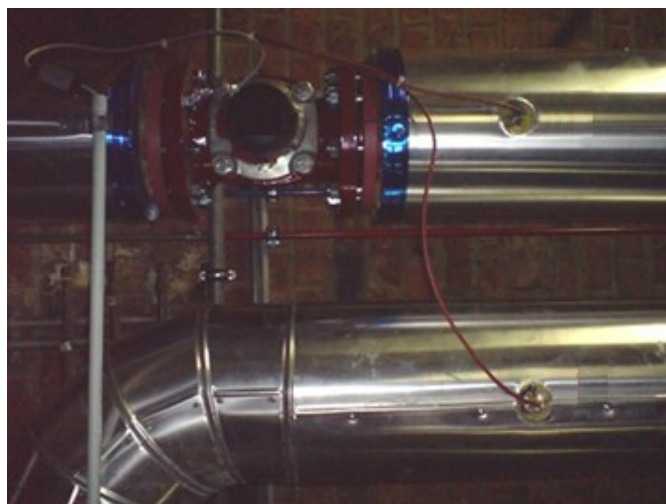
Er kan een warmtemeter op de vertrek- en de retourleiding van het verwarmingscircuit geplaatst worden (zie afbeelding hieronder). Men kan ook een meter op elk van de deelcircuits installeren.

Bij de plaatsing van een meter die de door de ketels overgebrachte energie meet, moet rekening worden gehouden met de volgende elementen:

- de aanwezigheid van andere warmtebronnen op het verwarmingscircuit: groep voor warmtekrachtkoppeling, koelmachine met absorptie, warmtenet, ...
- de werking van het circuit:
 - o positie en werking van de circulatiepompen (bijvoorbeeld: bepaalde circulatiepompen werken om de ophoping van afzettingen te voorkomen → in dat geval moet dit probleem "bij de bron" worden opgelost door de kwaliteit van het water in het circuit te verhogen);
 - o aanwezigheid van een evenwichtsfles;
 - o positie van de 3-wegafsluiters;
 - o ...

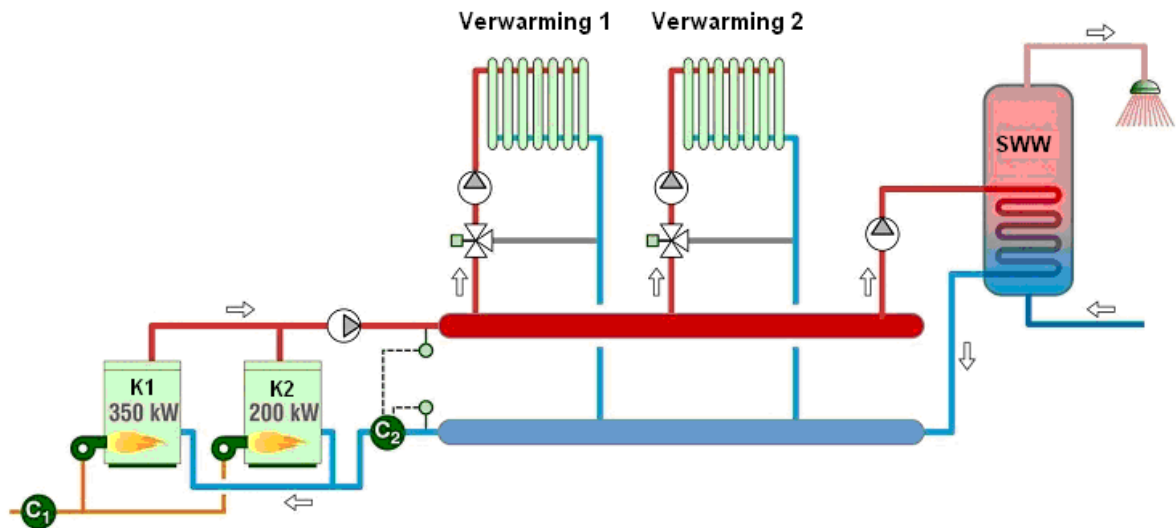


Afbeelding 7.4: typisch installatieschema van een warmtemeter

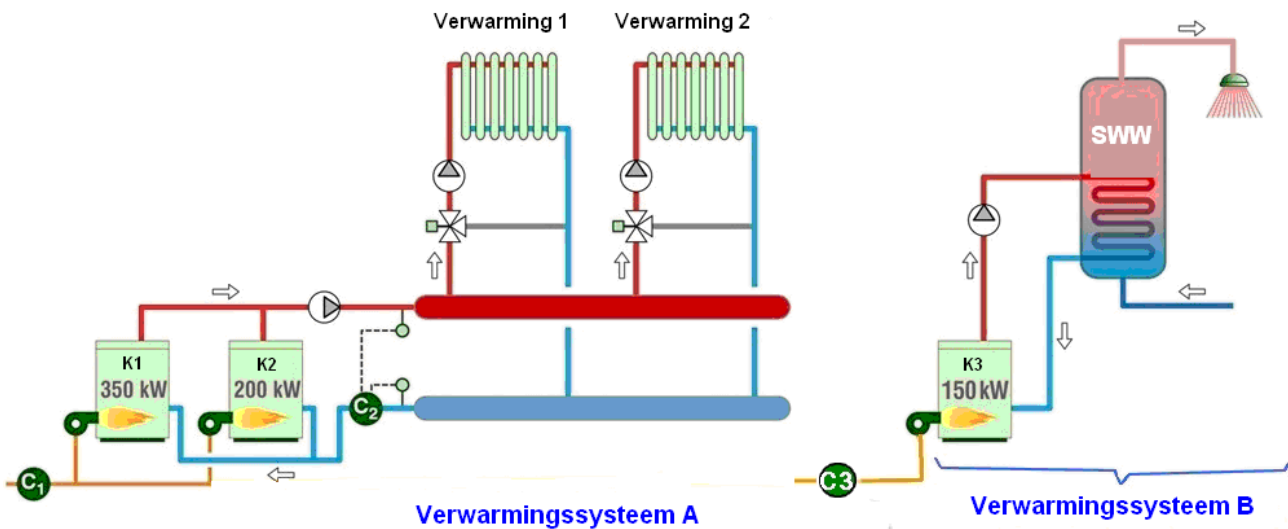


Afbeelding 7.5: illustratie van een warmtemeter

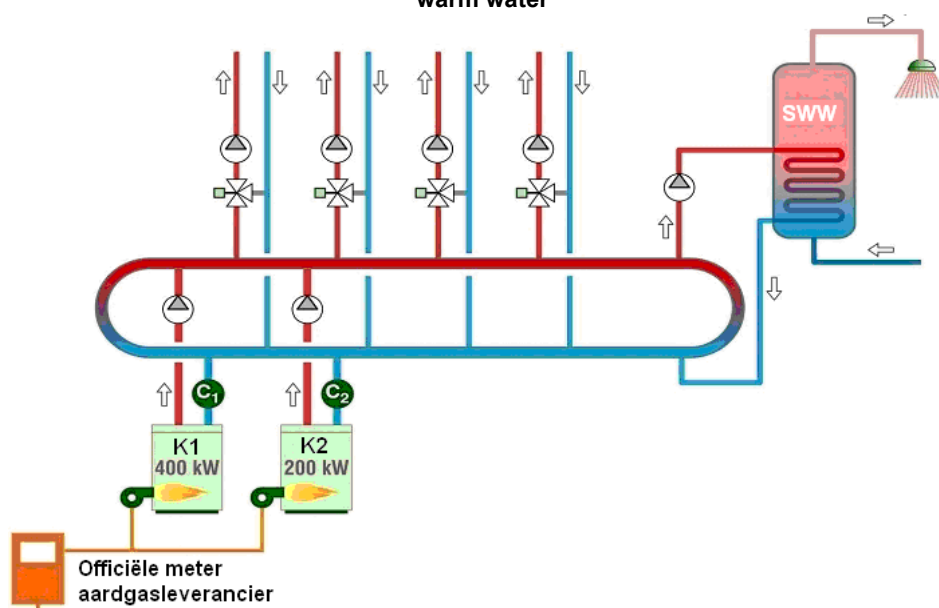
Voorbeelden van schema's die voldoen aan de eisen met betrekking tot de energiemeting.



Afbeelding 7.6: meting van de verbruikte brandstof (C_1) en van de overgebrachte thermische energie (C_2) in een circuit met 2 verwarmingsketels, radiators en een productiesysteem voor sanitair warm water



Afbeelding 7.7: meting van de verbruikte brandstof (C_1 en C_3) en van de overgebrachte thermische energie (C_2) in 2 verwarmingssystemen: één voor de verwarming van de lokalen en het andere voor de productie van sanitair warm water



Afbeelding 7.8: meting van de verbruikte brandstof en van de thermische energie die naar het verwarmingssysteem wordt overgebracht



4. METING VAN HET STROOMVERBRUIK

De regelgeving verwarming EPB voorziet in een meting van het stroomverbruik van elke ventilator met een nominaal debiet $\geq 10.000 \text{ m}^3/\text{u}$ die deel uitmaakt van een verwarmingssysteem.

Maken deel uit van een verwarmingssysteem, ventilators:

- van toevoergroepen waarvan de toegevoerde lucht kan worden verwarmd door een stookolie- of gasketel van meer dan 20 kW die water gebruikt als warmtevoerend medium;
- van de bijbehorende afvoergroepen

Opmerking: rookgasventilators die alleen bij brand werken, maken geen deel uit van het verwarmingssysteem.

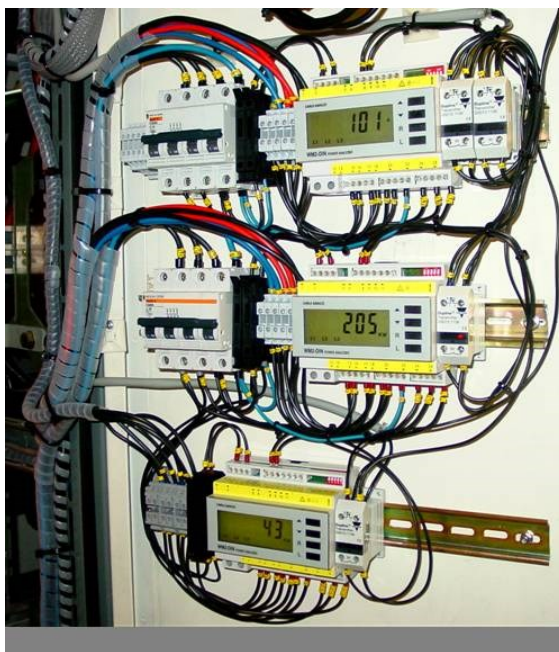
Informatie met betrekking tot de plaatsing

De elektriciteitsmeter:

- kan geplaatst worden op de elektrische voeding van de motor van elke ventilator met een nominaal debiet $\geq 10.000 \text{ m}^3/\text{u}$ die deel uitmaakt van een verwarmingssysteem;
- of kan het totale verbruik meten van alle toevoer- en afvoergroepen die deel uitmaken van het verwarmingssysteem.

De meter mag geplaatst worden op een elektrisch verdeelbord dat niet alleen de ventilators voedt, op voorwaarde dat het verbruik van de andere uitrustingen te verwaarlozen is.

Noteer dat elektrische meetcentrales en frequentieregelaars voor de elektriciteitsmeting mogen worden gebruikt op voorwaarde dat zij het totale energieverbruik van de ventilatormotor(en) kunnen aangeven.



Afbeelding 7.9: voorbeeld van meters op DIN-rails.

5. SAMENVATTING VAN DE EISEN MET BETREKKING TOT DE METING

Tabel 7.1: samenvatting van de eisen met betrekking tot de energiemeting			
Type van meting	In welke gevallen is deze eis van toepassing?	Wat moet gemeten worden?	Aanvullende informatie
Vloeibare of gasvormige brandstof	Als de som van de vermogens van de verwarmingsketels > 100 kW	Het totale verbruik van de verwarmingsketels	Als de som van de vermogens van de verwarmingsketels 100 tot 500 kW bedraagt, mag de meter van de gasleverancier worden gebruikt, zelfs als die niet uitsluitend bestemd is voor de ketels. Boven 500 kW mag de meter van de gasleverancier worden gebruikt op voorwaarde dat hij uitsluitend het verbruik van de verwarmingsketels meet.
Thermische energie	Indien de som van de vermogens van de verwarmingsketels \geq 500 kW	De totale hoeveelheid thermische energie die wordt overgebracht naar het (de) verwarmingscircuit(s)	Indien meer dan een gebouw: minimaal één meter per gebouw
Elektriciteit	Ventilators \geq 10 000 m ³ /u als onderdeel van het verwarmingssysteem	Het totale stroomverbruik van de ventilators die deel uitmaken van het verwarmingssysteem	Ventilators die deel uitmaken van het verwarmingssysteem: toevoergroepen waarvan de lucht kan worden verwarmd door de productie van het verwarmingssysteem en de bijbehorende afvoergroepen

De eisen met betrekking tot de meting voorzien niet in een uitlokkende gebeurtenis. Dit betekent dat ze sinds 1 januari 2011 van toepassing zijn voor alle verwarmingssystemen die tot het toepassingsgebied van de regelgeving verwarming EPB behoren.

Brandstof- en warmtemeters dienen uitgerust te zijn met een systeem dat de gegevens automatisch kan opnemen (tenzij gebruikgemaakt wordt van de meter van de gasleverancier die al geïnstalleerd was bij de oplevering van het verwarmingssysteem).



HOOFDSTUK 8: BIJHOUDING VAN EEN ENERGIEBOEKHOUDING

1. ALGEMEEN PRINCIPE

1.1 De "gedetailleerde" energieboekhouding

De verbruikswaarden, gemeten door de in het kader van de regelgeving EPB verwarming EPB verplichte meters (zie vorig hoofdstuk over de meting), dienen het voorwerp uit te maken van een energieboekhouding die minimaal bestaat uit:

1. een maandelijkse opname op een vaste datum en in fysische eenheden;
2. een jaarlijks verslag bestaande uit:
 - a) de energetische handtekening van het gebouw berekend op basis van de maandelijkse opnemingen, uitgedrukt in eenzelfde energie-eenheid;
 - b) de berekening van het genormaliseerde jaarlijkse verwarmingsverbruik;
 - c) de berekening van het jaarlijkse verwarmingsverbruik teruggebracht naar de verwarmde oppervlakte of elke andere relevante indicator;
 - d) de berekening van de jaarlijkse CO₂-uitstoot, toe te schrijven aan het verwarmingssysteem, met behulp van de emissiecijfers die vastgesteld worden in het Ministerieel Besluit van 24 juli 2008 tot vaststelling van de energetische hypothesen te gebruiken bij het uitvoeren van de haalbaarheidsstudies;
 - e) de berekening van het jaarlijks rendement van de verwarmingsproductie;
 - f) de interpretatie van de elementen hierboven in vergelijking met de resultaten van de voorafgaande jaren en de gemiddelden voor soortgelijke gebouwen.

De EPB-verwarmingsadviseur mag uiteraard de energieboekhouding niet zelf uitvoeren, maar bij de oplevering dient hij vast te stellen of in alles voorzien is om deze follow-up van het verbruik uit te voeren, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een specifiek instrument, van een verantwoordelijke voor de opnemingen enz.

1.2 Afwijking, de "vereenvoudigde" energieboekhouding

Wanneer de som van de verwarmingsketelvermogens kleiner is dan 500 kW, mag de energieboekhouding vereenvoudigd worden. In dat geval bevat ze minstens:

1. de jaarlijkse meterstanden;
2. de berekening van het genormaliseerde jaarverbruik aan verwarming;
3. de interpretatie van de voorgaande elementen in vergelijking met de resultaten van de voorgaande jaren en met de gemiddelden voor soortgelijke gebouwen.

Opmerking: het gebruik van de vereenvoudigde versie is geen verplichting, maar een mogelijkheid om de werkbelasting van de beheerders van niet al te grote gebouwen te verminderen. De toepassing van de "gedetailleerde" versie is altijd aan te bevelen.



2. DE GEDETAILLEERDE ENERGIEBOEKHOUDING

2.1 Inleiding

De gedetailleerde energieboekhouding wordt geïllustreerd met het voorbeeld van een kantoorgebouw met een intra muros vloeroppervlakte van 10 287 m² en een verwarmde vloeroppervlakte van 7 550 m².

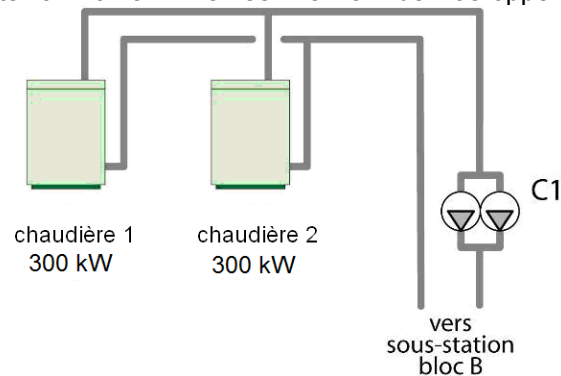


Figure 8.1: gedetailleerde energieboekhouding, schema van de warmteproductie in het voorbeeld

Tabel 8.1: gedetailleerde energieboekhouding, gegevens van het voorbeeld	
Brandstof	Gas
Aantal verwarmingsketels	2
Type verwarmingsketels	Aardgasgestookte condensatieketel
Type branders	10 tot 100% modulerende brander
Vermogen van de verwarmingsketels	300 kW + 300 kW
Regeling van de verwarmingsketel	De verwarmingsketels worden geregeld met variabele temperatuur afhankelijk van de buitentemperatuur – Parallele werking 24/24



2.2 De maandelijkse opneming

Maand	kWh pcs gaz	DJ 15-15 Uccle	Gemiddelde temperatuur Uccle
Januari 2004	186.208	364,6	3,24
Februari 2004	130.783	291,7	4,94
Maart 2004	152.300	260,3	6,60
April 2004	70.019	121,2	11,07
Mei 2004	24.117	81,3	12,76
Juni 2004	3.199	12,7	16,27
Juli 2004	156	8,4	17,36
Augustus 2004	0	2,0	18,91
September 2004	3.809	25,3	15,79
October 2004	74.216	107,6	11,70
November 2004	123.158	259,0	6,37
December 2004	167.205	375,8	2,88
935.170	1909,9	10,66	
Januari 2005	207.614	320,6	4,66
Februari 2005	193.374	368,7	2,37
Maart 2005	207.151	242,7	7,18
April 2005	95.957	131,7	10,70
Mei 2005	65.098	89,5	13,41
Juni 2005	5.865	18,1	18,29
Juli 2005	0	2,4	18,39
Augustus 2005	0	4,3	16,82
September 2005	3.100	22,6	16,60
October 2005	50.303	45,3	14,13
November 2005	102.274	266,0	6,16
December 2005	176.667	356,3	3,51
1.107.403	1868,2	11,02	
Januari 2006	222.898	412,2	1,70
Februari 2006	198.741	370,0	2,32
Maart 2006	214.672	326,4	4,47
April 2006	109.319	172,0	9,27
Mei 2006	66.442	52,8	14,20
Juni 2006	20.314	19,2	17,33
Juli 2006	0	0,0	22,98
Augustus 2006	0	9,5	16,26
September 2006	0	1,0	18,37
October 2006	12.267	37,5	14,16
November 2006	90.966	175,8	9,14
December 2006	105.920	280,5	5,95
1.041.539	1856,9	11,35	
Januari 2007	142.825	242,5	7,18
Februari 2007	149.703	245,0	6,79
Maart 2007	86.614	216,3	8,02
April 2007	41.627	70,7	14,29
Mei 2007	15.191	35,3	14,59
Juni 2007	6.578	5,0	17,49
Juli 2007	8.251	5,0	17,21
Augustus 2007	7.041	3,2	17,15
September 2007	9.368	39,1	14,10
October 2007	28.522	142,5	12,03
November 2007	137.950	246,9	6,77
December 2007	154.291	337,8	4,10
787.961	1589,3	11,64	
Januari 2008	124.243	257,4	6,51
Februari 2008	129.606	256,3	6,10
Maart 2008	93.449	268,8	6,33
April 2008	83.137	174,9	9,27
Mei 2008	22.979	23,60	16,4

Afbeelding 8.2: Voorbeeld van maandelijkse opnemingen van het gasverbruik



2.3 Energetische handtekening

De energetische handtekening van het gebouw bepaalt het verband tussen zijn verbruik en het klimaat. Zij toont de lineaire relatie tussen het verlies van de buitenschil van het gebouw en de buitentemperatuur. Met het voor elke periode gemeten waardenpaar kan telkens een punt in de grafiek worden getekend. Het energieverbruik wordt op de Y-as genoteerd, de graaddagen of gemiddelde buitentemperaturen op de X-as.

De energetische handtekening geeft geen enkele aanwijzing over het optimaal verbruik van een gebouw. Het gaat niet om een kwantitatieve, maar om een kwalitatieve analyse van het verbruik.

Voor zover de bezettingsomstandigheden ongewijzigd blijven, zal het mogelijk zijn:

- een verbruiksdiagnose te stellen;
- eventuele afwijkingen te analyseren;
- storingen te wijten aan de buitenschil van het gebouw, de systemen zelf of hun onderhoud en bediening op te sporen;
- het genormaliseerd verbruik te bepalen of te voorspellen (in een normaal klimaatjaar),
- de impact van energiegerelateerde renovaties van het gebouw of van de systemen te meten.

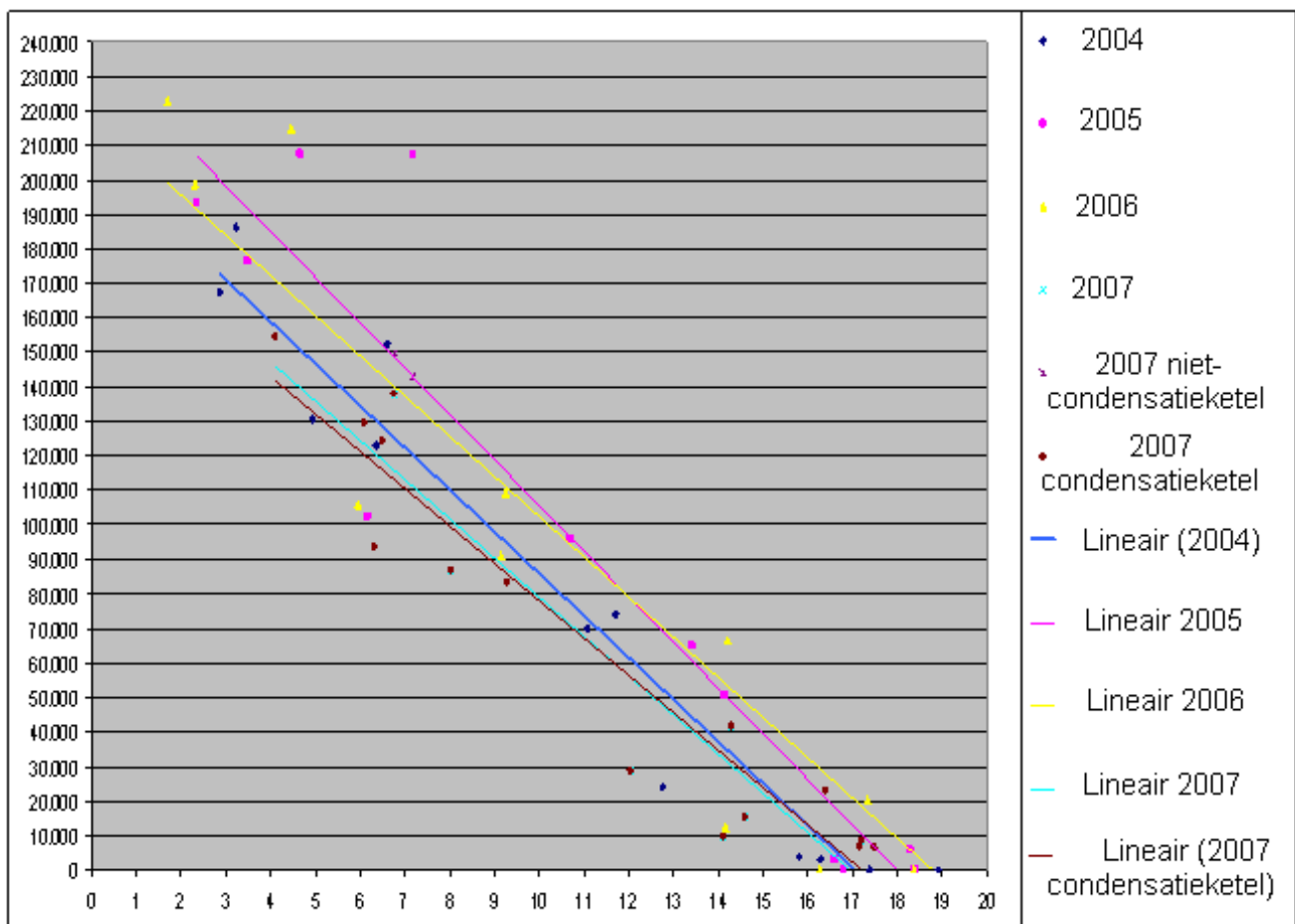


Figure 8.3: energetische handtekening van de warmteproductie (kWh bv van gas) in het voorbeeld, in functie van de buitentemperatuur (°C)

Meer informatie vindt u in de technische publicatie "La signature énergétique, interprétation", opgesteld door het Institut Wallon en uitgegeven door het Ministerie van het Waals Gewest, DGTRE - Service de l'Énergie.

Een grafiek zoals die hieronder is geen energetische handtekening, maar een grafiek die de chronologische evolutie weergeeft.

Hij is nuttig omdat hij de hoeveelheid restenergie weergeeft die tijdens de zomermaanden wordt verbruikt.

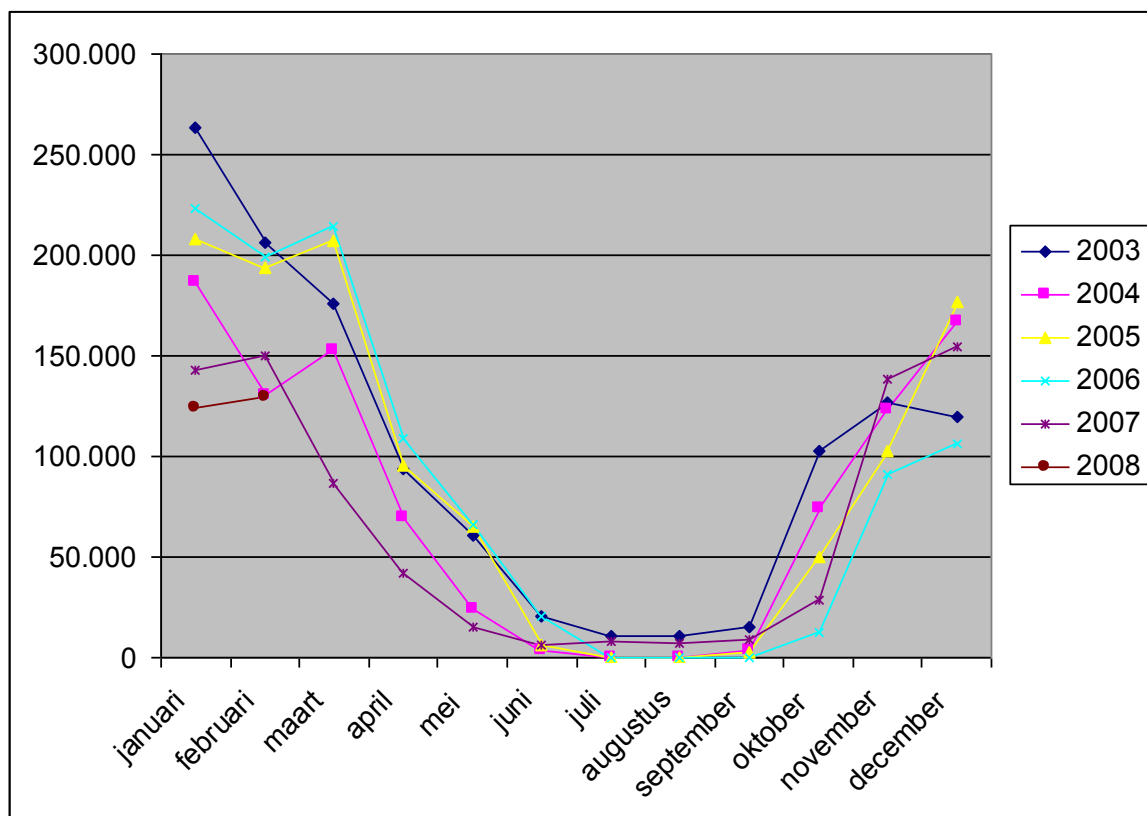


Figure 8.4: maandelijks gasverbruik (m³)

2.4 Het genormaliseerde verwarmingsverbruik

Met de berekening van het genormaliseerd verbruik kunnen de weersafhankelijke schommelingen worden gecompenseerd door het verbruik tot een normaal klimaatjaar terug te brengen in functie van de samengevoegde graaddagen (GD) van de volledige verwarmingsperiode en de graaddagen van het normale klimaatjaar (gemiddelde van de laatste 30 jaar).

De samengevoegde graaddagen (GD) voor de verwarmingsperiode stemmen overeen met de som van alle dagverschillen tussen de buitentemperatuur en de temperatuur waarbij de verwarming wordt uitgeschakeld.

De graaddagen (GD) op 15/15 basis worden het vaakst gebruikt.

Het genormaliseerd verbruik wordt berekend met de volgende formule:

$$\text{Genormaliseerd verbruik} = \frac{\text{waargenomen verbruik} \times \text{normale graaddagen}}{\text{waargenomen graaddagen}}$$



In ons voorbeeld krijgen wij de volgende genormaliseerde verbruikswaarden op basis van een gemiddeld klimaatjaar met 1993 GD:

Tableau 8.2: Normalisation de la consommation de chauffage		
jaar	Brutoverbruik in kWh bw per jaar	Genormaliseerd verbruik in kWh bw per jaar
2004	935.170	975.859
2005	1.107.403	1.181.380
2006	1.041.539	1.117.878
2007	787.961	988.112

2.5 Het specifiek verbruik

Op basis van het verbruik worden verbruiksratio's bepaald. Het is de bedoeling de meest relevante ratio's te kiezen, afhankelijk van de activiteit:

- verbruik/ verwarmde m²
- verbruik/ bed
- verbruik/ leerling
- verbruik/ werknemer
- verbruik/ productie-eenheid
- verbruik/ gepresteerd uur.

In ons voorbeeld nemen wij het verbruik/ verwarmde m².
 Hetzij het genormaliseerd verbruik van 2007 = 988.112 kWh /jaar
 Verwarmde intra muros oppervlakte S = 7550 m².
 Specifiek verbruik = 988.112 / 7550 = 130,9 kWh /m².jaar

2.6 Berekening van de jaarlijkse CO₂-uitstoot

Volgens het ministerieel besluit van 24 juli 2008 (zie afbeelding hieronder) bedraagt de in aanmerking te nemen CO₂-uitstoot voor gas 0,217 kg CO₂ / kWh OVW

Voor 2007 bedraagt het brutoverbruik 787.961 kWh BVW/jaar of, uitgaande van een verhouding OVW/BVW voor het in Brussel gebruikte aardgas van type L = 0,91: 717.044 kWh OVW/jaar.

De hoeveelheden CO₂, in 2007 uitgestoten door de 2 verwarmingsketels, bedragen dus:
 0,217 kg CO₂ / kW OVW x 717.044 kWh OVW / jaar = 155.599 kg CO₂ / jaar

Bijlage. — Tabel van de energetische hypothesen

<u>Milieugegevens</u>	CO ₂ emissie-coëfficiënt per geproduceerde MWh elektr, uitgedrukt in CO ₂ -equivalent per MWh (op COW)	395 kg CO ₂ /MWh
	CO ₂ emissie-coëfficiënt per MWh gas, uitgedrukt in CO ₂ -equivalent per MWh (op COW)	217 kg CO ₂ /MWh
	CO ₂ emissie-coëfficiënt per MWh stookolie, uitgedrukt in CO ₂ -equivalent per MWh (op COW)	306 kg CO ₂ /MWh
<u>Energiegegevens</u>	Jaarlijks elektriciteit prijsstijging zonder inflatie	5,87 %/jaar
	Jaarlijks gas prijsstijging zonder inflatie	5,87 %/jaar
	Jaarlijks stookolie prijsstijging zonder inflatie	3,26 %/jaar
<u>Economische gegevens</u>	Mogelijke variatie voor de actualisatievoet zonder inflatie	4,5-6,5 %/jaar
	Inflatie	2,00%/jaar
<u>Klimaatgegevens</u>	Gemiddeld klimaatjaar in graaddagen 15/15	1869,16 graaddagen 15/15
	Globaal gemiddeld jaarlijks straling op horizontaal vlak	965,5 kWh/(m ² *an)

Afbeelding 8.5: Uittreksel uit het ministerieel besluit van 24 juli 2008 tot vaststelling van de energetische hypothesen te gebruiken bij het uitvoeren van de haalbaarheidsstudies



2.7 De berekening van het jaarlijks rendement van de verwarmingsproductie

Het seizoensrendement wordt berekend met de volgende formule:

$$\text{seizoensrendement} = \frac{\text{geproduceerde energie (kWh)}}{\text{verbruikte energie (kWh)}}$$

De verbruikte energie wordt door de brandstofmeter gemeten en omgezet in kWh.

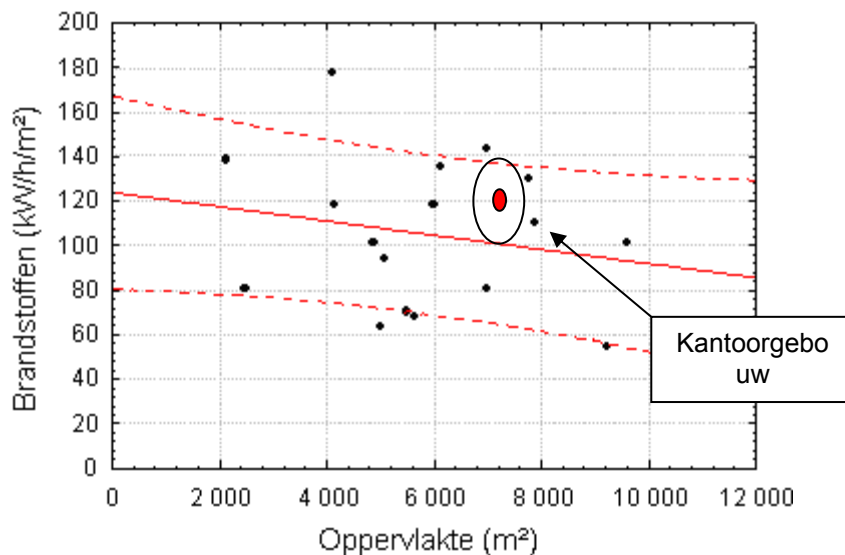
De geproduceerde energie wordt gemeten door het toestel dat de hoeveelheid aan het verdeelcircuit van het verwarmingssysteem overgedragen energie in kWh meet.

Het seizoensrendement wordt berekend over de werkingsperiode van het verwarmingssysteem (verwarmingsperiode).

2.8 Interpretatie van de resultaten

Hoe verhouden wij ons tot de andere kantoorgebouwen in het BHG?

Tabel 8.3: Vergelijking met het gemiddelde voor het gewest	
Voorbeeld	Gemiddelde Brussels Gewest
130,9 kWh BVM / m ²	103 kWh OVM / m ² of 114 kWh BVM / m ²



Figuur 8.6: Vergelijking met het gemiddelde van het gewest

Door de verbruikswaarden in te voeren op de site van het BIM <http://www.leefmilieubrussel.be/energiebalans>, kunt u zich situeren ten opzichte van de andere gebouwen uit uw sector.

HOOFDSTUK 9: EISEN BETREFFENDE DE AANVOER VAN VERSE LUCHT

1. DOELSTELLINGEN

In gebouwen met een mechanisch ventilatiesysteem wordt de verse lucht meestal verwarmd, verdeeld en eventueel bevochtigd.

Met het oog op de optimalisering van het energieverbruik is het dan ook interessant:

- de warmte van de afgevoerde lucht terug te winnen om de verse lucht voor te verwarmen;
- het verseluchtdebiet te regelen op basis van de bezetting van de lokalen.

Deze 2 principes worden vermeld in de regelgeving verwarming EPB.

2. WARMTETERUGWINNING

2.1 Principe

Verwarmingssystemen met mechanische balansventilatie (toevoer en afvoer) moeten uitgerust zijn met een warmteterugwinningvoorziening op het afvoerluchtkanaal om de verse lucht te verwarmen als de volgende voorwaarden vervuld zijn:

- plaatsingsdatum van het ventilatiesysteem: na 1/01/2011;
- nominaal verseluchtdebiet: hoger dan 5.000 m³/u;
- jaarlijkse werkingsduur: 2.500 uur/jaar of meer.

2.2 Praktische toepassing

De warmteterugwinningvoorziening moet uitgerust zijn met een automatische regeling waarmee de voorverwarming van de verse lucht volledig kan worden uitgeschakeld.

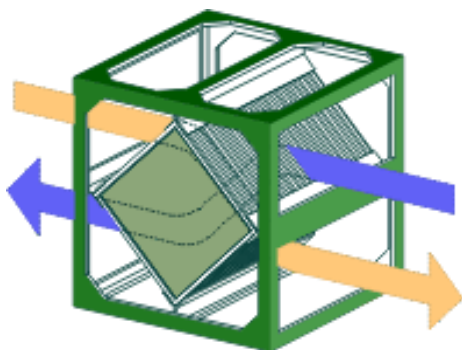
Dit kan met behulp van een automatische bypass uitgevoerd worden bijvoorbeeld op een platenwarmtewisselaar of door het stoppen van de motor van een recuperatiewiel.

Door deze inrichting wordt de verse lucht alleen verwarmd wanneer dat nodig is. Dit kan het geval zijn tijdens het tussenseizoen of in de zomer, wanneer zich een koelingsbehoefte voordoet.

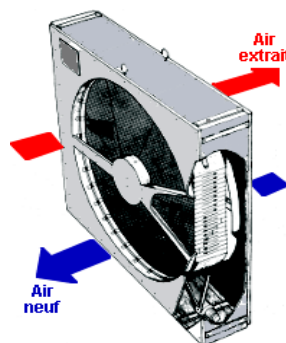
Alle types van warmteterugwinningvoorzieningen zijn toegestaan. Voorbeelden:

- platenwisselaar
- warmtepijp
- glycolbatterij
- terugwinningvoorziening met wiel, al dan niet met hygroscopisch materiaal
- dynamische warmteterugwinningvoorziening met warmtepomp.

De regelgeving verwarming EPB legt geen minimumrendement op, maar uiteraard zal de rentabiliteit van de warmteterugwinningvoorziening afhankelijk zijn van haar rendement.



Platenwisselaar



Warmteterugwinningvoorziening met wiel

Afbeeldingen 9.1: Voorbeelden van warmteterugwinningvoorzieningen

3. MODULATIE VAN HET VERSELUCHTDEBIET AFHANKELIJK VAN DE BEZETTING

3.1 Principe

Wanneer een lokaal door een variabel aantal personen wordt gebruikt en het nominale verseluchtdebiet voor de ventilatie van dit lokaal hoger is dan of gelijk is aan 5.000 m³/u, moet een regeling aanwezig zijn om dit debiet aan te passen aan het aantal aanwezige personen.

Voorbeelden van dergelijke lokalen zijn restaurants, cafetaria's, vergaderzalen, ontmoetingsruimten, polyvalente zalen, ontvangstruimten, winkelcentra, supermarkten, sporthallen, zwembaden, turnzalen, toeschouwersruimten, ...

Deze eis heeft alleen betrekking op ventilatiesystemen die vanaf 1 januari 2011 geplaatst werden en die deel uitmaken van een verwarmingssysteem, d.w.z. waarvan de lucht kan worden verwarmd door een gas- of stookolieketel van meer dan 20 kW die water gebruikt als warmtevoerend medium.

3.2 Praktische toepassing

Regeling van het luchtdebiet door middel van smoor- of bypasssystemen is verboden.

Het debiet mag worden geregeld door middel van een frequentieregelaar, automatische selectie van de draaisnelheid, het richten van de draaischoepen, de aanpassing van het toerental van een gelijkstroommotor, ...

Het debiet moet geregeld worden op basis van de werkelijke bezetting van de lokalen, dus van een parameter, bepaald door het aantal personen dat daadwerkelijk aanwezig is in het betrokken lokaal. Dit kan gecontroleerd worden met:

- telsystemen: slagbomen met teller, telling van de verkochte toegangsbiljetten en andere methoden om het aantal aanwezige personen te tellen;
- toestellen die de kwaliteit van de afgevoerde lucht analyseren. Voorbeeld: meting van de CO₂-concentratie.



HOOFDSTUK 10: AANVULLENDE KENMERKEN VAN HET VERWARMINGSSYSTEEM DIE GEVRAAGD WORDEN TEN BEHOEVE VAN DE CERTIFICERINGSINSTELLINGEN

1. DOEL VAN DEZE KENMERKEN

Bij een oplevering wordt de EPB-verwarmingsadviseur gevraagd bepaalde kenmerken van het verwarmingssysteem te meten en de resultaten op het attest te noteren.

Een EPB-certificeerder kan deze kenmerken later gebruiken om een "EPB-certificaat" op te stellen voor een bestaand gebouw dat door het betrokken verwarmingssysteem wordt bediend.

2. GEVRAAGDE ANTWOORDEN

De gegevens die ter plaatse moeten worden gegaard tijdens een oplevering, zijn die welke nodig zijn om de volgende 7 vragen met "Ja" of met "Nee" te beantwoorden. Afhankelijk van het antwoord kunnen er eventuele deelvragen bijkomen.

1. *Kunt u de aanwezigheid vaststellen van een regelaar die de watertemperatuur van de verwarmingsketel regelt op basis van informatie afkomstig van een buitentemperatuurvoeler? Ja/nee*

Deze vraag heeft betrekking op de aanwezigheid van een weersafhankelijke regelaar die de temperatuur van het water in de ketel zelf beïnvloedt, en niet verderop.

2. *Kunt u, in het verwarmingssysteem, de aanwezigheid vaststellen van een driewegafsluiter of van een buitentemperatuurvoeler? Ja/Nee*

Bedoeld wordt hier een regelaar of driewegafsluiter die de temperatuur van het water voorbij de verwarmingsketel beïnvloedt, bijvoorbeeld in de secundaire circuits of in de vertrekleiding van een collector.

3. *Kunt u de aanwezigheid van een warmtepomp vaststellen? Ja/Neen*

→ Hier moet worden nagegaan of zich in het op te leveren verwarmingssysteem een warmtepomp bevindt.

Zo ja:

- *Wat is de energievector van deze warmtepomp? Aardgas / Elektriciteit?*
→ Hier moet worden aangegeven welke energiebron de aandrijfmotor van de WP-compressor voedt.
- *van welk type is deze warmtepomp? Grondwater Water / Grond - Water/ Buitenlucht - Water/ Buitenlucht - Lucht / Andere?*
→ Hier moet worden aangegeven op welk midden de condensor en de verdamper van de WP aangesloten zijn.
Vermeld bij de optie "andere" de eventueel aangetroffen situatie die niet tot één van de vier voorgestelde gevallen behoort.
- *Wordt ze ook gebruikt voor de productie van SWW? Ja/Nee*
→ Onderzoek of de door de condensor van de WP afgegeven warmte geheel of gedeeltelijk gebruikt wordt voor de productie van SWW.

4. *Zijn alle verwarmingsleidingen in de stookruimte geïsoleerd? Ja/Nee*

→ Onderzoek of alle leidingen met een buitendiameter ≥ 20 mm in de stookruimte en/of het technisch lokaal die warm water voor de verwarming of voor de productie van SWW vervoeren, thermisch geïsoleerd zijn. Worden als thermisch geïsoleerd beschouwd, de leidingen die bekleed zijn met meer dan 5 mm dik materiaal.

Zo niet, is meer dan 50 strekkende meter leidingen niet geïsoleerd? Ja/Nee

→ Hier moet worden beoordeeld of de totale lengte van de niet thermisch geïsoleerde leidingstroken in de stookruimte en/of het technisch lokaal, alle diameters samen, meer dan 50 m bedraagt.



5. *Kunt u vaststellen of er in de stookruimte een opslagvat voor verwarmingswater staat dat niet is verbonden met een warmtepomp? Ja/Nee*

→ Geef aan of zich in de stookruimte en/of het technisch lokaal minimaal één opslagvat voor water bevindt dat bestemd is voor de verwarmings- en/of ventilatiebehoeften van de lokalen.

6. *Kunt u vaststellen of er in de stookruimte een opslagvat voor SWW staat? Ja/Nee*

→ Geef aan of zich in de stookruimte en/of het technisch lokaal minimaal één opslagvat voor water bevindt dat uitsluitend bestemd is voor de productie van SWW.

Zo ja:

- *Is dit thermisch goed geïsoleerd? Ja/Nee*

→ Onderzoek of het vat geïsoleerd is met minimaal 20 mm isolatiemateriaal.

- *wat is de inhoud van het vat (of van de verschillende vaten samen): <100 l / 100 tot 200 l / >200 l*

→ Hier moet u het totale volume van de vaten in de stookruimte en/of het technisch lokaal ramen in verhouding tot de meegedeelde waarden.

7. *Kunt u vaststellen of er een distributiekring voor SWW is? Ja/Nee*

→ Onderzoek of er een SWW-distributiekring is, en of die met drukcirculatie (circulatiepomp met intermitterende of continue werking) werkt, dan wel volgens het thermosifonprincipe, en of de kring al dan niet alle SWW-aftappunten voedt.

Zo ja: Is deze distributiekring thermisch geïsoleerd over zijn hele zichtbare lengte? Ja/Nee

Worden als thermisch geïsoleerd beschouwd, de leidingen die bekleed zijn met meer dan 5 mm dik materiaal. Er moet worden nagegaan of de leidingen van de kring over hun totale zichtbare lengte thermisch geïsoleerd zijn.

3. MOEILIKHEDEN BIJ HET ANTWOORDEN

Als de erkende verwarmingsinstallateur niet met "Ja" of "Nee" kan antwoorden, wordt hem gevraagd om op het attest, bij de betrokken vraag, de reden(en) te noteren waarom hij niet kan antwoorden (kan het lokaal niet betreden, machine "XYZ" niet geïdentificeerd, ...). Uiteraard kan de analyse worden aangevuld met een persoonlijk advies (ik denk dat de machine op de 2e verdieping een warmtepomp is, ...).

Vragen die niet met Ja/Nee beantwoord worden zonder dat een reden of advies wordt gegeven, maken het attest onvolledig.



HOOFDSTUK 11: VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING EN OPLEVERINGSATTEST

Tabel 11.1 geeft een overzicht van de conformiteitscriteria die moeten worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2.

Voor elke eis waarvan de naleving moet worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2, controleert de EPB-verwarmingsadviseur:

1. of hij moet worden toegepast op het gecontroleerde verwarmingssysteem;
2. indien dat het geval is: of het gecontroleerde verwarmingssysteem al dan niet in overeenstemming is met deze eis.



De EPB-verwarmingsadviseur verklaart dat het verwarmingssysteem in overeenstemming is met de regelgeving verwarming EPB als voldaan is aan alle eisen waarvoor de conformiteit tijdens de oplevering moet worden gecontroleerd en die op dit verwarmingssysteem van toepassing zijn.

Als niet voldaan is aan een van de eisen die op dit verwarmingssysteem van toepassing zijn, verklaart de EPB-verwarmingsadviseur het systeem niet-conform de regelgeving verwarming EPB.

De EPB-verwarmingsadviseur noteert op het attest van periodieke controle of het verwarmingssysteem conform dan wel niet-conform is.

De EPB-verwarmingsadviseur is niet bevoegd om zich soepel op te stellen en een systeem conform te verklaren als bijvoorbeeld wat thermische isolatie ontbreekt of als de VTI hem verzekert dat hij meteen de nodige werken zal uitvoeren. Wel doet hij er goed aan alle opmerkingen te noteren die Leefmilieu Brussel kunnen helpen de beste beslissing te nemen.

Een model van opleveringsattest is beschikbaar op de internetsite van Leefmilieu Brussel.

De EPB-verwarmingsadviseur:

- vult het opleveringsattest in;
- voegt er het meetticket bij;
- laat het opleveringsattest ondertekenen door de verantwoordelijke van de technische installaties (VTI) die het in het logboek moet bewaren;
- houdt er een kopie van die hij 4 jaar bewaart;
- verzendt **binnen 30 dagen** een kopie van het attest:
 - o hetzij per e-mail: attesten_verwarmingEPB@leefmilieu.irisnet.be
 - o met de post:
Leefmilieu Brussel - Afdeling Energie - Departement Verwarming en klimaat EPB
Havenlaan 86C bus 3000
1000 Brussel
 - o of per fax: +32 2 563 41 21, ter attentie van de afdeling Energie (departement Verwarming en klimaat EPB),

WAARSCHUWING

Indien hij een gevaar vaststelt voor de gebruikers van het gecontroleerde verwarmingssysteem of voor anderen, moet de erkende professional die belast is met de oplevering van dit verwarmingssysteem, de hierna genoemde personen **waarschuwen** als hij niet zelf kan of mag ingrijpen:

1. in **noodgevallen** (bij daadwerkelijke CO-intoxicatie of een bewezen gaslek met onmiddellijk gevaar), na het openen van de ramen en de ontruiming van de lokalen: **de brandweer** (112);
2. bij een **gasgeur**, na het openen van de ramen en de ontruiming van de lokalen: **Sibelga** (02/274.40.44)
3. in alle andere **gevallen van gevaar**: de **gebruiker** en de **eigenaar van het verwarmingssysteem**; ofwel, als ze aanwezig zijn, via een geschreven document, ondertekend door elk van de betrokken partijen die een kopie ontvangen, ofwel, als ze afwezig zijn, via de verzending van een aangetekend schrijven met ontvangstbewijs waarin wordt gewaarschuwd voor het potentiële gevaar.



Tabel 11.1: overzicht van de conformiteitscriteria die moeten worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2

Kenmerk van de verwarmingsketel	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
Modulatie van het vermogen van de brander				<i>Eis van toepassing op nieuwe ketels, geïnstalleerd na 01/01/2011</i>
Analyse van de verbrandingsgassen	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
Nettotemperatuur ≤ maximumdrempel				<i>Niet van toepassing op verwarmingsketels die op vloeibare brandstoffen draaien</i>
Rookindex ≤ maximumdrempel				<i>Niet van toepassing op verwarmingsketels die op gasvormige brandstoffen draaien</i>
Concentratie O ₂ ≤ maximumdrempel				<i>Niet van toepassing op ketels die op gasvormige of vloeibare brandstoffen draaien en die vóór 01/01/1998 gebouwd werden. Dit gedurende een overgangperiode die eindigt op 31/12/2016.</i>
Concentratie CO ≤ maximumdrempel				
Concentratie CO ₂ ≥ minimumdrempel				<i>Niet van toepassing op gasketelunits</i>
Verbrandingsrendement ≥ minimumdrempel				<i>Niet van toepassing op condensatieketels</i>
Afvoer van verbrandingsgassen	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
Aanwezigheid van meetopeningen voor de verbranding, eventueel aangebracht tijdens de periodieke controle of de oplevering				<i>Een afwijking wordt toegestaan voor concentrische verwarmingsketels van type C die in bedrijf werden gesteld vóór 01/01/2011.</i>
Trekvermogen ≥ minimumdrempel van 5 Pa				<i>Niet van toepassing in abnormale weersomstandigheden. Als het trekvermogen hoger is dan of gelijk is aan 3 Pa, maar lager is dan 5 Pa, leidt dit niet tot niet-conformiteit, maar zal een opmerking worden gemaakt op het attest.</i>
Dichtheid van de rookafvoerkanalen en eventueel van de luchttoevoerkanalen.				<i>Altijd van toepassing</i>
Stookplaats	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
Ventilatie van de stookplaats				<i>Deze eis is alleen van toepassing op nieuwe stookplaatsen en op bestaande stookplaatsen indien na 01/01/2011 werken aan hun wanden werden ondernomen.</i>

Deze eisen worden uitvoerig beschreven in de module over de periodieke controle van de verwarmingsketels.

Tabel 11.1: overzicht van de conformiteitscriteria die moeten worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2 (vervolg)

Dimensionering	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
Dimensioneringsnota van de verwarmingsketel			X	<i>Zolang het ministerieel besluit tot vaststelling van de toe te passen methode niet gepubliceerd wordt, is deze eis niet van toepassing.</i>
Thermische isolatie van leidingen en accessoires	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
<p>Eis betreffende de thermische isolatie van leidingen en accessoires van verwarmingscircuits, installaties voor sanitair warm water en luchtleidingen (zie hoofdstuk 3).</p> <p>Aanbeveling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de lijst gebruiken van vragen die men zich kan stellen om te controleren of de eis met betrekking tot de thermische isolatie van leidingen en accessoires van verwarmingssystemen en van installaties voor sanitair warm water wordt toegepast. - vragen die men zich kan stellen om te controleren of de eis met betrekking tot de thermische isolatie van een luchtkanaal wordt toegepast. 				<p><i>Eis betreffende de thermische isolatie van alle nieuwe of bestaande leidingen en accessoires wanneer na 01/01/2011 een nieuwe verwarmingsketel wordt geïnstalleerd.</i></p> <p>Niet van toepassing voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>nieuwe of bestaande leidingen voor verwarmingswater en sanitair warm water indien buitendiameter < 20 mm</i> - <i>accessoires op watercircuits als ze aangesloten zijn op leidingen met een buitendiameter < 50 mm;</i> - <i>bestaande of nieuwe luchtleidingen met een rechte binnendoorsnede $\leq 0,025 \text{ m}^2$</i> - <i>leidingen en accessoires voor sanitair warm water (SWW), verwarmd door een elektrische of een doorstroomboiler</i> - <i>luchtleidingen indien de toegevoerde lucht niet verwarmd wordt door de warmteproductie van het verwarmingssysteem</i> <p><i>Afwijkingen voor bestaande gebouwen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>bij onbereikbaarheid;</i> - <i>als het door de directe omgeving niet mogelijk is de opgelegde minimumdikte te plaatsen: de grootst mogelijke dikte plaatsen die in deze omgeving kan worden geïnstalleerd.</i>
Verdeling	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
<p>Aanwezigheid van de afsluitvoorzieningen, beschreven in hoofdstuk 4 op:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hydraulische distributienetten voor warm verwarmingswater; - luchtbehandelingsnetwerken (die verwarmd kunnen worden door het verwarmingssysteem) 				<p><i>De eis met betrekking tot de verdeling moet worden toegepast:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>bij de plaatsing van een nieuw verwarmingssysteem (of van een nieuw distributienet voor verwarmingswater en of verwarmde lucht) na 01/01/2011. In dit geval is de eis met betrekking tot de verdeling van toepassing op alle nieuwe netwerken.</i> - <i>bij de vervanging of de toevoeging van een netwerk voor de distributie van verwarmingswater of van (verwarmde) lucht na 01/01/2011. In dit geval is de eis met betrekking tot de verdeling van toepassing op alle lokalen die door de gewijzigde of vervangen delen worden bediend.</i>



Tabel 11.1: overzicht van de conformiteitscriteria die moeten worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2 (vervolg)

Regeling van het verwarmingssysteem	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
<p>Hoofdstuk 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eis betreffende het normaal regime: <ul style="list-style-type: none"> o regeling op basis van de temperatuur in de lokalen o variabele temperatuurregeling - eis betreffende het verminderde regime (tijdelijke leegstand) en de vorstvrije of condensatievrije regimes (langdurige leegstand) <ul style="list-style-type: none"> o controle van de omgevingstemperatuur in de lokalen o gebouwen waarvan de gebruiksuren identiek zijn voor alle lokalen - programmering van regime-omschakelingen (kloktimer of optimiser) - automatische uitschakeling van de ketels wanneer er geen verwarmingsbehoefte is - automatische uitschakeling van de pompen en ketels wanneer er geen verwarmingsbehoefte is - cascaderregeling van de ketels en eventueel van de brandertrappen, in functie van de warmtebehoefte - onderbreking van de circulatie in de ketels bij stilstand - in een cascade, voorrang geven aan de meest energie-efficiënte ketels - de temperatuur van het water in de ketels zo laag mogelijk houden - de laagst mogelijke teruglooptemperatuur naar de condensatieketels handhaven 				<p><i>De eisen betreffende de regeling zijn op een volledig verwarmingssysteem van toepassing wanneer een nieuwe ketel wordt geplaatst.</i></p> <p><i>De controle van de omgevingstemperatuur in referentielokalen bij de verminderde, vorstvrije en condensatievrije regimes is niet verplicht voor verwarmingssystemen die na 01/01/2011 in dienst werden gesteld.</i></p>
Logboek	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
<p>Het logboek bestaat en is beschikbaar. Voor nieuwe verwarmingssystemen bevat het minimaal de documenten, opgenomen in de minimuminhoud voor verwarmingssystemen van type 1 (hoofdstuk 6, punt 4.1). Voor systemen die vóór die datum al bestonden, bevat het logboek de door de regelgeving verwarming EPB bepaalde minimuminhoud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de informatie die beschikbaar was op die datum; - de informatie over de delen die na deze datum werden gewijzigd of vernieuwd. 				<p><i>Verplichting geldig voor (bestaande of nieuwe) verwarmingssystemen vanaf 01/01/2011. Eis die van toepassing is zonder aanleiding.</i></p>



Tabel 11.1: overzicht van de conformiteitscriteria die moeten worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2 (vervolg)

Meting	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
<p>Meting van het totale verbruik van de verwarmingsketels: vloeibare of gasvormige brandstof</p> <p>De bestaande meter van de gasleverancier mag gebruikt worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - als de som van de vermogens van de verwarmingsketels 100 tot 500 kW bedraagt, hoeft hij niet uitsluitend bestemd te zijn voor de verwarmingsketels - boven 500 kW moet hij uitsluitend bestemd zijn voor de verwarmingsketels 				<p><i>Verplichting, geldig vanaf 01/01/2011, voor alle (bestaande of nieuwe) verwarmingssystemen wanneer de som van de vermogens van de ketels \geq 100 kW.</i></p>
<p>Meting van de thermische energie die door de ketels wordt overgebracht naar het (de) verwarmingscircuit(s)</p> <p>Indien het verwarmingssysteem meer dan een gebouw bedient: minimaal één meter per gebouw plaatsen.</p>				<p><i>Verplichting, geldig vanaf 01/01/2011, voor alle (bestaande of nieuwe) verwarmingssystemen wanneer de som van de vermogens van de ketels \geq 500 kW.</i></p>
<p>Meting van het totale stroomverbruik van de ventilators \geq 10.000 m³/u</p>				<p><i>Verplichting, geldig vanaf 01/01/2011, voor alle ventilators met een debiet \geq 10.000 m³/u dat deel uitmaakt van het verwarmingssysteem, d.w.z. de toevoergroepen waarvan de lucht kan worden verwarmd door de productie van het verwarmingssysteem en de bijbehorende afvoergroepen.</i></p>
Energieboekhouding	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
<p>De energieboekhouding omvat minimaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de maandelijkse opneming, op een vaste datum, van de meterstanden waarvan sprake is in de eisen met betrekking tot de meting - een jaarverslag bestaande uit: <ul style="list-style-type: none"> • energetische handtekening van het gebouw • genormaliseerd jaarlijks verwarmingsverbruik • jaarlijks verwarmingsverbruik teruggebracht naar de verwarmde oppervlakte of elke andere relevante indicator • berekening van de jaarlijkse CO₂-uitstoot • berekening van het jaarlijks rendement van de productie • interpretatie van de resultaten 				<p><i>Verplichting, geldig voor (bestaande of nieuwe) verwarmingssystemen vanaf 01/01/2011.</i></p>



Tabel 11.1: overzicht van de conformiteitscriteria die moeten worden gecontroleerd bij de oplevering van een verwarmingssysteem van type 2 (vervolg)

Eisen betreffende de aanvoer van hygiënische verse lucht	Conform	Niet-conform	Niet van toepassing	Commentaar
<p>Warmteterugwinningssysteem Terugwinning van de warmte van de afgevoerde lucht om de verse lucht voor te verwarmen;</p>				<p><i>Deze eis is van toepassing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - voor verwarmingssystemen met balansventilatie die nieuw geplaatst werden na 01/01/2011 - indien het nominale verseluchtdebiet van de toevoergroep hoger is dan 5.000 m³/u - en de gemiddelde jaarlijkse werkingsduur ≥ 2500 u/jaar
<p>Regeling van het verseluchtdebiet op basis van de bezetting Regeling van het luchtdebiet door middel van smoor- of bypasssystemen is verboden.</p>				<p><i>Deze eis is van toepassing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - voor ventilatiesystemen die nieuw geplaatst werden na 01/01/2011 - die lokalen met veranderlijke bezetting bedienen: restaurants, cafetaria's, vergaderzalen, ontmoetingsruimten, polyvalente zalen, ontvangstruimten, winkelcentra, supermarkten, sporthallen, zwembaden, turnzalen, toeschouwersruimten, ... - wanneer het nominaal verseluchtdebiet voor het lokaal met veranderlijke bezetting ≥ 5.000 m³/u.



HOOFDSTUK 12: GEBREKEN EN MAATREGELEN

1. GEBREKEN DIE WERDEN VERHOLPEN TIJDENS DEZE INGREEP

De erkende verwarmingsinstallateur noteert op het opleveringsattest het gebrek (de gebreken) of de afwijking(en) die tijdens deze opleveringen konden worden verholpen.

Voorbeeld: plaatsing van een toegangshek voor de ventilatie van de stookruimte.

2. GEBREKEN DIE NIET KONDEN WORDEN VERHOLPEN TIJDENS DEZE INGREEP

De erkende verwarmingsinstallateur noteert op het opleveringsattest het gebrek (de gebreken) en de afwijking(en) die werden vastgesteld en die niet konden worden verholpen tijdens deze oplevering.

Voorbeeld: de DN40-leidingen zijn niet thermisch geïsoleerd in de gang van de kelders.

3. MAATREGELEN DIE MOETEN WORDEN GENOMEN OM DEZE GEBREKEN TE VERHELPEN

De erkende verwarmingsinstallateur noteert op het opleveringsattest de maatregel(en) die moeten worden genomen met het oog op de waarschijnlijke of zekere oplossing van deze gebreken.

Voorbeeld: de DN40-leidingen in de gang van de kelders moeten thermisch geïsoleerd worden.

HOOFDSTUK 13: HET STAPPENPLAN INVULLEN

De erkende EPB-verwarmingsadviseur vult het stappenplan in. Indien er geen stappenplan is, stelt de erkende EPB-verwarmingsadviseur er een op voor alle ketels van hetzelfde verwarmingssysteem.

Een model van stappenplan is beschikbaar op de internetsite van Leefmilieu Brussel.

Op de 1e bladzijde van dit formulier wordt aangegeven tijdens welke periode de diagnose moet plaatsvinden (ten vroegste/ ten laatste). Als opmerking kan de geplande datum van de laatste periodieke controle vóór de "diagnoseperiode" worden toegevoegd. De werkelijke datum van de diagnose wordt tijdens haar uitvoering genoteerd in de chronologische beschrijving van de handelingen, op de 2e bladzijde.

Voorbeeld

Bij de oplevering noteert de erkende EPB-verwarmingsadviseur:

- op de 1e bladzijde: de diagnoseperiode tijdens dewelke de diagnose moet worden uitgevoerd (alsook de geplande datum van de laatste periodieke controle vóór de "diagnoseperiode")
- op de 2e bladzijde: de werkelijke opleveringsdatum en de geplande datum voor de 1e periodieke controle.

Bij de 1e periodieke controle noteert de erkende verwarmingsketeltechnicus de geplande datum van de volgende periodieke controle.

Bij de diagnose noteert de erkende EPB-verwarmingsadviseur die met de diagnosesnota belast is, de datum waarop de nota werkelijk werd opgesteld.

Leescomité: M. Dethier, G. Knipping, A. Beullens, C. Danlois (BIM)
Verantwoordelijke uitgevers: F. Fontaine & R. Peeters – Havenlaan 86C/3000 – 1000 Brussel

