



CONSULTANCY  
ENGINEERING  
COMMISSIONING

## RAPPORT

DOSSIER 1150-001  
NUMMER 004



## WP4: Finaal voorstel van eisen - Technieken en handhaving

**Project:**

Bepalen eisen technische installaties gebouwen

**Opdrachtgever/Bouwheer:**

Vlaams Energieagentschap (VEA)

Huidig document mag enkel worden aangewend voor het doel waarvoor het bestemd is. Ingenium nv behoudt de volledige intellectuele eigendom ervan. Niets uit dit document mag worden gekopieerd, gedupliceerd, vertaald, aangepast of verspreid zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ingenium nv. Elke vorm van reproductie van dit document of delen ervan is verboden, zowel voor informatieve, educatieve, publicitaire als andere doeleinden.

**Ingenium nv**  
Nieuwe Sint-Annadreef 23  
8200 Brugge  
+32(0)50 40 45 30 T  
info@ingenium.be E  
www.ingenium.be W

v1 2012-04-20 MZ  
v2 2012-05-24 MZ

basisversie  
aangepaste versie

# 1 INHOUD

<b>1</b>	<b>INHOUD .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>4</b>
2.1	Projecttoelichting .....	4
2.2	Projectteam .....	4
<b>3</b>	<b>DEFINITIES.....</b>	<b>5</b>
3.1	Algemeen .....	5
3.2	Ruimteverwarming .....	6
3.3	Sanitair warm water.....	8
3.4	Koeling .....	10
3.5	Ventilatie.....	10
<b>4</b>	<b>FINAAL VOORSTEL EISEN IN VLAANDEREN.....</b>	<b>11</b>
4.1	Ruimteverwarming .....	11
4.1.1	Ecodesign.....	12
4.1.2	Energierenovatieprogramma 2020 .....	14
4.1.3	Centrale verwarming .....	15
4.1.4	Plaatselijke verwarming.....	23
4.1.5	Distributie .....	27
4.1.6	Afgiftesystemen.....	27
4.1.7	Regeling .....	28
4.1.8	Dimensioneringsnota.....	29
4.1.9	Hydraulisch inregelrapport.....	30
4.2	Sanitair warm water.....	31
4.2.1	Ecodesign.....	31
4.2.2	Gasdoorstomer .....	32
4.2.3	Gasgestookte boiler.....	33
4.2.4	Oliegestookte doorstroomtoestellen en boilers.....	34
4.2.5	Elektrische productie van SWW (Elektrische boilers en doorstromers).....	34
4.2.6	Warmtepomp boilers voor SWW .....	37
4.2.7	Buffervaten / CV-boiler .....	38
4.2.8	Zonnecollectoren .....	40
4.3	Koeling .....	41
4.3.1	Ecodesign.....	41
4.3.2	Ijswatersystemen.....	46
4.3.3	Residentiële air conditioning systemen (≤12kW).....	48
4.3.4	Overige koelinstallaties.....	48
4.3.5	Ijswaterdistributie.....	49
4.3.6	Regeling .....	49
4.4	Ventilatie.....	50
4.4.1	Ecodesign.....	50
4.4.2	Warmteterugwinning.....	53
4.4.3	Ventilatoren .....	54
4.4.4	Isolatie van luchtkanalen .....	54
4.4.5	Luchtdichtheid luchtgroep.....	55
4.4.6	Luchtdichtheid kanalen.....	57
4.4.7	Debietregeling .....	58
4.4.8	Aerolisch inregelrapport.....	60
4.5	Verlichting.....	61
4.5.1	Lichtbronnen.....	61
4.5.2	Verlichtingsarmaturen.....	62
4.5.3	(Equivalent) Geïnstalleerd vermogen .....	62
4.6	Energiemonitoring .....	66

4.6.1	Eis 1: Plaatsen van meters.....	66
4.6.2	Eis 2: Bijhouden van een energieboekhouding .....	72

## **5 ALGEMEEN HANDHAVINGSKADER.....73**

5.1	Verantwoordelijke van de technische installaties (VTI) .....	73
5.2	Handhavingskader .....	74
5.2.1	Vergunningen .....	74
5.2.2	Keuring bij indienstname .....	77
5.2.3	Sectorconvenanten.....	77
5.2.4	Overzicht handhavingskader.....	78
5.3	Stavingsstukken .....	79

## **6 BIJLAGEN .....80**

6.1	Verwarming - Overzicht normen/labels/eisen ketel – Gasvormige brandstof .....	80
6.2	Verwarming - Overzicht normen/labels/eisen ketel – Vloeibare brandstof .....	81
6.3	Verwarming – Vergelijking met vooropgestelde eisen in Ecodesign .....	82
6.4	Verwarming - Overzicht normen/labels/eisen warmtepompen .....	83
6.5	Verwarming – Energierenovatieprogramma 2020 .....	84
6.5.1	Centrale verwarmingstoestellen (excl. elektrische toestellen) .....	84
6.5.2	Decentrale of individuele verwarmingstoestellen (excl. elektrische verwarming) .....	86
6.5.3	Elektrische verwarming (centraal en decentraal).....	86
6.6	Koeling - Overzicht eisen in andere landen .....	87
6.7	Verlichting – Vergelijking met SIA 308/4.....	88

## 2 INLEIDING

### 2.1 PROJECTTOELICHTING

De herziene Europese richtlijn betreffende energieprestaties van gebouwen (EPBD - 2010/31/EU) moet omgezet worden in nationale regelgeving. In artikel 8 van de EPBD (2010/31/EU) wordt een nieuwe verplichting, het opleggen van energieprestatie-eisen aan technische bouwsystemen die in **bestaande gebouwen** worden geïnstalleerd, geïntroduceerd.

Renovaties zijn een uitgelezen kans om de energieprestatie van een gebouw te verbeteren. De eisen voor de technische bouwsystemen moeten samen met de isolatie-eisen en de ventilatie-eisen zorgen voor het behalen van een zo goed mogelijk energieprestatieniveau van het gebouw bij het uitvoeren van werken aan bestaande gebouwen.

De focus in voorliggende studie ligt op een eisenpakket, specifiek gericht op (onderdelen van) technische installaties die **vervangen** of **nieuw geplaatst** worden in **bestaande gebouwen**.

Eisen aan **bestaande installaties** in **bestaande gebouwen** kunnen via het energierenovatieprogramma 2020 opgelegd worden en worden niet verder beschouwd in huidige studie.

Bij **nieuwbouwprojecten** en grote renovaties verplicht de EPB-regelgeving al om energiezuiniger te bouwen.

Het voorliggend rapport beschrijft een finaal voorstel met aanzet voor eisen en aanbevelingen met betrekking tot de technische installaties in bestaande gebouwen in Vlaanderen en geeft een aantal aanbevelingen voor het handavingskader. Dit rapport vormt het eindrapport voor de studie rond energieprestatie-eisen voor technische bouwsystemen in bestaande gebouwen.

In dit rapport worden de eerste voorstellen van eisen, die worden weergegeven in het rapport *1150-001 Rapport WP2 Eerste voorstel (technieken en handhaving)*, verder uitgewerkt. Er wordt rekening gehouden met de feedback vanuit de sector en de ervaringen uit de casestudies, die staan beschreven in *1150-001 Rapport WP3 Aftoetsing*.

### 2.2 PROJECTTEAM

Oprachtgever van de studie is het Vlaams Energieagentschap (VEA).

De studie werd uitgevoerd door Ingenium in de periode oktober 2011 – mei 2012, in nauw overleg en met betrokkenheid van WTCB en NAV.

Ingenium nv	Uitvoerders	Pedro Pattijn Matthias Zuliani Wouter Dossche Egon Troch Hannes Stubbe Tom Vandermeersch
WTCB	Projectpartners	Paul Van den Bossche Peter D'Herdt
NAV	Projectpartners	Geert Michaux Jan Mariën

## 3 DEFINITIES

In onderstaande tekst worden een aantal definities gegeven van begrippen die in dit rapport aan bod komen. In basis worden de definities uit de EPB-regelgeving gehanteerd. Indien niet beschikbaar of niet mogelijk worden de definities gebaseerd of overgenomen uit normen of wetgevingen die in dit rapport gehanteerd worden.

### 3.1 ALGEMEEN

- Technisch bouwsysteem** Technische uitrusting voor verwarming, koeling, ventilatie, warmwatervoorziening, verlichting, of een combinatie daarvan, van een gebouw of bouwunit;  
*(Europese richtlijn 2010/31/EU Energieprestatie gebouwen)*
- Verbouwen (renovatie)** Aanpassingswerken doorvoeren binnen het bestaande bouwvolume van een constructie waarvan de buitenmuren voor ten minste zestig procent behouden worden.  
*(Stedenbouw)*
- Een uitbreiding van een bestaand gebouw wordt beschouwd als renovatie (verbouwen) als de oppervlakte van het bestaande gebouw (na afbraak), groter is dan de helft van de totale oppervlakte na de werken.  
Als de oppervlakte van het bestaande gebouw (na afbraak) kleiner dan de helft van de totale oppervlakte na de werken, dan wordt de uitbreiding beschouwd als nieuwbouw.  
*(Stedenbouw)*
- Herbouwen** Een constructie volledig afbreken, of meer dan veertig procent van de buitenmuren van een constructie afbreken, en binnen het bestaande bouwvolume van de geheel of gedeeltelijk afgebroken constructie een nieuwe constructie bouwen  
*(Stedenbouw)*
- Netto vloeroppervlakte (gebruiksoppervlakte)** De oppervlakte, gemeten op vloerniveau, tussen de opgaande scheidingsconstructies die de ruimte omhullen. Voor trappen en hellende vloeren wordt de verticale projectie op het horizontale vlak beschouwd. Vides, trapgaten, liftschachten en dragende binnenwanden worden niet meegerekend bij de bepaling van de gebruiksoppervlakte. Bij de bepaling van de grenslijn van de ruimte, mag een incidentele nis of uitsparing of een uitspringend bouwdeel worden genegeerd, indien het grondvlak ervan kleiner is dan 0.5 m<sup>2</sup>.  
*(EBP-regelgeving)*
- Bruto vloeroppervlakte** De bruikbare vloeroppervlakte is de som van de bruto vloeroppervlakten van alle vloerniveaus (= vloerverdiepingen) binnen het BV (én niet enkel de bebouwde vloeroppervlakte van de gelijkvloerse verdieping). In analogie met de berekening van het BV wordt er ook gerekend met buitenafmetingen en worden de grondoppervlakten van binnen- en buitenwanden meegerekend. De muren tussen twee wooneenheden (muur op perceelsgrens bij halfopen- en rijwoning, muur tussen twee appartementen ...) worden met de halve dikte meegerekend. Ook voor de muren tussen een appartement en de gemeenschappelijke delen wordt tot op de as van de muur gerekend. Trappen (en eventuele liften) worden op elk vloerniveau doorgerekend en dus meegerekend tot de bruikbare oppervlakte.  
*(EBP-regelgeving)*

**Verantwoordelijke voor de Technische Installaties (VTI)** zie 5.1

## 3.2 RUIMTEVERWARMING

<b>Centrale verwarming</b>	installatie voor verwarming waarbij een warmtetransporterend fluïdum de opgewekte warmte naar meer dan één ruimte binnen het beschermd volume transporteert (EPB-regelgeving)
<b>Plaatselijke verwarming</b>	installatie voor ruimteverwarming waarbij de warmte wordt afgegeven in de ruimte waar zij wordt geproduceerd. (EPB-regelgeving)
<b>Cv-ketel</b>	het geheel van ketellichaam en brander dat de verbrandingswarmte op vloeistoffen overbrengt (Europese richtlijn 2010/31/EU Energieprestatie gebouwen)
<b>Warmtepomp</b>	een machine, toestel of installatie dat/die warmte uit de natuurlijke omgeving, zoals de lucht, het water of de bodem overdraagt aan gebouwen of industriële installaties door de natuurlijke warmtestroming om te keren van een lagere naar een hogere temperatuur. Bij omkeerbare warmtepompen kan de warmtestroming ook van het gebouw naar de natuurlijke omgeving plaatsvinden. (Europese richtlijn 2010/31/EU Energieprestatie gebouwen)
<b>Luchtverhitter</b>	toestel voor ruimteverwarming, in hangende uitvoering, dat de verbrandingswarmte op lucht overbrengt vb. merken: Reznor (eigen definitie)
<b>Warme lucht generator</b>	toestel voor ruimteverwarming, in staande uitvoering, dat de verbrandingswarmte op lucht overbrengt. vb. merken: Vivox (eigen definitie)
<b>Voorzetkachel</b>	huishoudelijk toestel dat wordt voorzien van een verbrandingskamer, die in normale toestand volledig met een kacheldeur is gesloten, dat warmte levert door middel van straling en/of convectie, op continue of niet continue wijze en dat warm water kan leveren indien het voorzien is van een warmtewisselaar. Het toestel voldoet aan de definitie, vereisten, beproevingsmethoden en etikettering van de norm NBN EN 13240 in zijn laatste uitgave. (KB van 12 oktober 2010 voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen)
<b>Inzetkachel</b>	huishoudelijk toestel dat warmte levert door middel van straling en/of convectie, op continue of niet continue wijze, dat ontworpen wordt om in een nis, een ruimte of in de verbrandingskamer van een open haard geplaatst te worden en dat warm water kan leveren indien het voorzien is van een warmtewisselaar. Het toestel voldoet aan de definities, vereisten, beproevingsmethoden en etikettering van de norm NBN EN 13229 in zijn laatste uitgave. (KB van 12 oktober 2010 voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen)
<b>Ketel-kachel</b>	huishoudelijk toestel dat warm water levert en dat warmte levert door middel van straling en/of convectie. Het vermogen van het toestel is lager of gelijk aan 50 kW. Het toestel voldoet aan de definities, vereisten, beproevingsmethoden en etikettering van de norm NBN EN 12809 in zijn laatste uitgave. (KB van 12 oktober 2010 voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen)
<b>Pelletstoestel</b>	huishoudelijk toestel dat warmte levert door middel van straling en/of convectie, dat automatisch en enkel gevoed wordt door pellets en dat warm water kan leveren indien het voorzien is van een

warmtewisselaar. Het vermogen van het toestel is lager of gelijk aan 50 kW. Het toestel voldoet aan de definities, vereisten, beproevingsmethoden en etikettering van de norm NBN EN 14785 in zijn laatste uitgave.

*(KB van 12 oktober 2010 voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen)*

**Ketel op vaste brandstof**

huishoudelijk toestel dat enkel warmte levert door een warmtewisselaar die water gebruikt. Het toestel kan handmatig of automatisch van vaste brandstof voorzien worden. Het vermogen van het toestel is lager of gelijk aan 300 kW. Het toestel voldoet aan de definities, vereisten, beproevingsmethoden en etikettering van de norm NBN EN 303-5 in zijn laatste uitgave..

*(KB van 12 oktober 2010 voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen)*

**Accumulerend toestel gestookt met vaste brandstof** toestel dat voldoet aan de definities, vereisten, beproevingsmethoden en etikettering van de norm NBN EN 15250 in zijn laatste uitgave.

*(KB van 12 oktober 2010 voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen)*

**Open haard :**

huishoudelijk toestel, dat warmte levert door middel van straling en/of convectie en voorzien van een verbrandingskamer die niet afgesloten kan worden. Het toestel voldoet aan de definitie, vereisten, beproevingsmethoden en etikettering van de norm NBN EN 13229 in zijn laatste uitgave;.

*(KB van 12 oktober 2010 voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen)*

**Nominaal vermogen [kW]**

het door de fabrikant vastgestelde en gewaarborgde maximale verwarmingsvermogen dat het toestel kan afgeven, terwijl de door de fabrikant vermelde nuttige rendementen worden gehaald. Meestal wordt dit nominaal vermogen opgegeven in functie van het temperatuurregime.

*(Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG)*

**Verbrandingswaarde**

Hoeveelheid warmte ontwikkeld door de volledige verbranding, bij een constante druk gelijk aan 1013,25 mbar, van een volume-of massa-eenheid brandstof, met de samenstellende delen van het brandstofmengsel onder standaardvoorwaarden en de verbrandingsproducten herleid tot diezelfde voorwaarden. Men onderscheidt de onderste verbrandingswaarde ( $H_i$ ) en de bovenste verbrandingswaarde ( $H_s$ ).

*(afgeleid uit NBN EN 26)*

De **onderste verbrandingswaarde ( $H_i$ )** betreft de energieopbrengst, waarbij het water als waterdamp aanwezig is, dus *exclusief* de verdampingsenergie.

De **bovenste verbrandingswaarde ( $H_s$ )** betreft de energieopbrengst, waarbij het water als vloeistof aanwezig is, dus *inclusief* de verdampingsenergie.

**Rendement**

de verhouding van de energie of een andere grootheid geleverd door een machine tot de energie of de overeenkomstige grootheid die wordt verbruikt door die machine. Het rendement is een dimensieloos getal dat meestal in % wordt uitgedrukt.

(?)

**Rookgaszijdig rendement**

het verbrandingsrendement, berekend volgens de formule van Siegert, waarbij enkel rekening gehouden wordt met de rookgasverliezen

*(BVR 8-12-2006 Onderhoud en nazicht van stooktoestellen)*

<b>Waterzijdig rendement</b>	de verhouding tussen de hoeveelheid warmte overgedragen op het water in de ketel en het product van de onderste verbrandingswaarde bij constante druk van de brandstof en het brandstofverbruik per tijdseenheid. (Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG)
<b>Ketelrendement</b>	met het ketelrendement wordt het waterzijdig rendement van de ketel bedoeld. (eigen definitie)
<b>Opwekkingsrendement</b>	verhouding van de door een warmteopwekkingstoestel extern afgeleverde warmte tot de verbruikte energie. (EPB-regelgeving)
<b>Prestatiecoëfficiënt (COP)</b>	de verhouding tussen het verwarmingsvermogen en het opgenomen vermogen van een warmtepomp (coefficient of performance). (EPB-regelgeving)
<b>Seizoensprestatiefactor (SPF)</b>	de verhouding tussen de afgegeven warmte en de verbruikte energie bij een warmtepomp gedurende een zekere periode. (EPB-regelgeving)
<b>Seizoensprestatiecoëfficiënt (SCOP)</b>	de totale prestatiecoëfficiënt van een elektrische warmtepomp voor ruimteverwarming of elektrische warmtepomp verwarmingscombinatie, berekend als de referentie jaarlijkse warmtevraag gedeeld door het referentie jaarlijkse energieverbruik. (vertaald vanuit Ecodesign)
<b>Vollast</b>	het nominale vermogen van het toestel (afgeleid uit EPB-regelgeving)
<b>Deellast</b>	de verhouding tussen het nuttige vermogen van het toestel die werkt bij tussenpozen of op een vermogen lager dan het nominale vermogen, en dat nominale vermogen (Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG)
<b>Gemiddelde watertemperatuur.</b>	gemiddelde van de intrede- en uitredetemperatuur van het water in het toestel (Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG)

### 3.3 SANITAIR WARM WATER

<b>Ketel</b>	Het geheel van het ketellichaam en brander, dat de verbrandingswarmte op water moet overbrengen (Europese richtlijn 2010/31/EU Energieprestatie gebouwen)
<b>Combinatieketel</b>	Ketel die zowel instaat voor ruimteverwarming als verwarming van sanitair/drinkbaar water. (eigen definitie)
<b>Nominaal vermogen P<sub>n</sub> [kW]</b>	Het door de fabrikant vastgestelde en gewaarborgde maximale verwarmingsvermogen dat het toestel in continubedrijf kan afgeven, terwijl de door de fabrikant vermelde nuttige rendementen worden gehaald. Meestal wordt dit nominaal vermogen opgegeven in functie van het temperatuurregime. (afgeleid uit NBN EN 26)
<b>Nominale belasting Q<sub>n</sub> [kW]</b>	Calorische vermogen van de toegevoerde brandstof in OVW bij nominaal vermogen van het toestel. (afgeleid NBN EN 89 en NBN EN 26)



<b>Productierendement</b>	De verhouding tussen de hoeveelheid warmte overgedragen op het water in de boiler/doorstromer en het product van de calorische onderwaarde bij constante druk van de brandstof en het brandstofverbruik per tijdseenheid. <i>(afgeleid uit Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG)</i>
<b>CV-water</b>	Water komende van de centrale verwarming <i>(eigen definitie)</i>
<b>Doorstromer</b>	Toestel waarvan het verwarmen van het water rechtstreeks afhankelijk is van de afname van het warm water: een warmtewisselaar die direct warm water produceert zodra een warmwaterkaan open wordt gedraaid, zonder noemenswaardig volume permanent op temperatuur te houden. <i>(afgeleid uit NBN EN 26)</i>
<b>Warmwatertoestel</b>	Een warmwatertoestel is een toestel dat: <ul style="list-style-type: none"> <li>- aangesloten is op een externe voeding van drinkbaar of sanitair water</li> <li>- warmte opwekt, transporteert en drinkbaar of sanitair warm water levert met een zekere temperatuur, hoeveelheid en debiet gedurende een zekere tijd</li> <li>- is uitgerust met een warmtegenerator</li> <li>- kan uitgerust zijn met een warmwater voorraadvat.</li> </ul> <i>(afgeleid uit Ecodesign water heater draft document)</i>
<b>Buffervat</b>	Opslagvat voor sanitair warmwater of CV-water <i>(afgeleid uit NBN EN 13203-2)</i>
<b>Gasboiler</b>	Gasgestookt warmwatervoorraadtoestel <i>(afgeleid uit NBN EN 89).</i>
<b>Elektrische boiler</b>	Elektrisch verwarmd warmwatervoorraadtoestel <i>(eigen definitie op basis van definitie gasboiler)</i>
<b>CV-boiler</b>	Warmwatervoorraadtoestel verwarmd door CV-water <i>(eigen definitie op basis van definitie gasboiler)</i>
<b>Stilstandsverliezen Qv</b>	Energieverlies in kWh/24u (tenzij expliciet anders vermeld) aan de nominale opslagtemperatuur t.o.v. een omgevingstemperatuur van 20°C, en op zijn minst 45° K temperatuurverschil <i>(afgeleid uit NBN EN 15332:2007)</i>
<b>Directe productie</b>	Rechtstreekse overdracht tussen energiedrager en nuttig warm water <i>(eigen definitie)</i>
<b>Indirecte productie</b>	Overdracht tussen energiedrager en nuttig warm water via een tussenmedium <i>(eigen definitie)</i>
<b>Ogenblikkelijke productie</b>	Toestel waarvan het verwarmen van water rechtstreeks afhankelijk is van de afname van het warm water. <i>(eigen definitie)</i>
<b>Niet ogenblikkelijke productie</b>	Toestel waarvan het warm water niet noodzakelijke rechtstreeks afgenomen wordt. <i>(eigen definitie)</i>

## 3.4 KOELING

**Energy efficiency ratio (EER)** Verhouding van de koelcapaciteit tot het opgenomen vermogen van een koelinstallatie bij werking onder standaard condities.  
(Eurovent)

**Rated energy efficiency ratio (EER<sub>rated</sub>):** de nominale koelcapaciteit [kW] gedeeld door het nominaal opgenomen elektrisch vermogen voor koeling [kW] van een toestel tijdens koeling bij standaard condities  
(vertaald vanuit Ecodesign)

**Seasonal energy efficiency ratio (SEER):** de totale energie efficiëntie ratio van het toestel, representatief voor het hele koelseizoen, berekend als de referentie jaarlijkse koelvraag gedeeld door het jaarlijkse elektriciteitsverbruik voor koeling.  
(vertaald vanuit Ecodesign)

## 3.5 VENTILATIE

**Luchtgroep** het geheel van de ventilatie-inrichting dat instaat voor de verwarming, koeling, bevochtiging, ontvochtiging, warmteterugwinning, menging en transport door de luchtkanalen van de ventilatielucht

**Extractiegroep** het geheel van de ventilatie-inrichting dat instaat voor de warmteterugwinning en transport door de luchtkanalen van de extractielucht

**Pulsiegroep** het geheel van de ventilatie-inrichting dat instaat voor de verwarming, koeling, bevochtiging, ontvochtiging, warmteterugwinning, menging en transport door de luchtkanalen van de pulsielucht

**Ventilatiesysteem A (\*)** ventilatiesysteem met natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer: ventilatie ten gevolge van drukverschillen en zonder hulp van mechanische apparaten die de lucht in beweging brengen.  
(EPB Vlaanderen)

**Ventilatiesysteem B (\*)** ventilatiesysteem met mechanische toevoer en vrije afvoer: ventilatie die gemotoriseerde componenten gebruikt om enkel de toevoerlucht in beweging te brengen.  
(EPB Vlaanderen)

**Ventilatiesysteem C (\*)** ventilatiesysteem met vrije toevoer en mechanische afvoer: ventilatie die gemotoriseerde componenten gebruikt om enkel de afvoerlucht in beweging te brengen.  
(EPB Vlaanderen)

**Ventilatiesysteem D (\*)** ventilatiesysteem met mechanische toevoer en mechanische afvoer: ventilatie die gebruik maakt van gemotoriseerde componenten om zowel de toegevoerde als de afgevoerde lucht in beweging te brengen.  
(EPB Vlaanderen)

(\*) De indeling in ventilatiesystemen A-B-C-D wordt in de EPB enkel gehanteerd voor residentiële toepassingen. In dit rapport worden bovenstaande definities ook gehanteerd voor niet-residentiële toepassingen.

## 4 FINAAL VOORSTEL EISEN IN VLAANDEREN

De focus in voorliggende studie ligt op een eisenpakket, specifiek gericht op (onderdelen van) technische installaties die **vervangen** of **nieuw geplaatst** worden in **bestaande gebouwen**.

De Europese richtlijn spreekt van technische bouwsystemen betrokken op het gebouw. Enkel gebouwgebonden installaties worden binnen deze studie beschouwd. Installaties voor bvb. procesconditionering (koeling/verwarming) bij bedrijven/industrie vallen buiten de scope van de studie.

Algemeen worden twee types van eisen beschouwd: **producteisen** en **steemeisen**.

**Producteisen:** Indien enkel het toestel wordt vervangen of nieuw wordt geplaatst, dan wordt een producteis opgelegd specifiek voor een bepaald toestel.

**Steemeisen:** Indien het volledige systeem (productie + afgifte) wordt vervangen of nieuw wordt geplaatst, dan wordt een steemeis opgelegd waarbij het volledige systeem wordt in rekening gebracht.,

Daarnaast worden voor een aantal toestellen ook **aanbevelingen** geformuleerd. Een dergelijk voorstel wordt (voorlopig) niet als eis voorgesteld. De redenen hiervoor kunnen divers zijn:

- Er is momenteel nog geen kader voor handen (bvb. norm moet nog gepubliceerd worden)
- Het voorstel wordt beschouwd als goede praktijk, maar is te verregaand om als eis te kunnen opleggen.
- Het voorstel wordt momenteel voor nieuwbouw nog maar zelden in praktijk toegepast, waardoor het moeilijk wordt om het dan al te gaan eisen voor bestaande gebouwen (renovaties).
- Handhaving van het voorstel is moeilijk

Een aanbeveling kan (in de toekomst, bvb. bij een revisie van de teksten) eventueel als eis opgenomen worden.

Voor sommige eisen bij technische installaties wordt voorgesteld dat een afwijking kan aangevraagd worden bij het Vlaams Energieagentschap (VEA). De termijnen waarbinnen de aanvraag voor afwijking moet gebeuren en de manier waarop de aanvraag kan gedaan worden, zal verder worden bekeken door het Vlaams Energieagentschap.

### 4.1 RUIMTEVERWARMING

In het hoofdstuk ruimteverwarming worden volgende technische installaties behandeld:

- Centrale ruimteverwarming
  - CV-ketel - gasvormige (oa. aardgas, LPG, ...) en vloeibare brandstof (oa. stookolie)
  - CV-ketel - vaste brandstof: pellets, hout
  - Warmtepomp
  - WKK /  $\mu$ WKK
- Plaatselijke verwarming
  - Convectoren
  - Warmte lucht generator en luchtverhitter
  - Directe elektrische verwarming
- Overige plaatselijke verwarmingssystemen (inbouwhaard, kachel, ...)
- Afgiftesystemen
- Distributie (isolatie van leidingen en accessoires, circulatiepompen)
- Regeling

Ter duiding wordt eerst een overzicht gegeven van welke systemen i.v.m. verwarming binnen Ecodesign en het Energierenovatieprogramma 2020 behandeld worden.

## 4.1.1 ECODESIGN

Voor verwarming zijn oa. onderstaande loten van toepassing:

- ENER Lot 1 – Hydronic space heating & combi heating systems (< 400kW)
- ENER Lot 21 – Central air heating products

### 4.1.1.1 ENER LOT 1 – HYDRONIC SPACE HEATING & COMBI HEATING SYSTEMS (< 400KW)

Voor dit onderdeel zijn in huidige fase enkel draftdocumenten beschikbaar.  
Publicatie wordt verwacht begin 2013. De opgelegde eisen zullen gelden vanaf 2015

Volgende producten vallen onder ENER Lot 1:

- Brandstof ketels voor ruimteverwarming en combi-ketels
- Elektrische ketels voor ruimteverwarming en combi-ketels
- Warmtekrachtkoppeling voor ruimteverwarming
- Warmtepompen voor ruimteverwarming en combi-warmtepompen (warmtepompboiler)

Volgende eisen worden vooropgesteld:

- Seizoensprestatie voor ruimteverwarming (Seasonal space heating energy efficiency)
- Energieprestatie voor warm water voor combi-verwarmers (Water heating energy efficiency for combination heaters)
- Geluidvermogeniveau (Sound power level)
- Uitstoot van stikstofoxides (Emissions of nitrogen oxides NOx)

De energieprestatie-eisen worden gedefinieerd op basis van een seizoenprestatie voor ruimteverwarming. Hieronder wordt ter duiding de berekeningsmethodiek weergegeven.

#### ■ Boiler space heaters, boiler combination heaters and cogeneration space heaters

Seasonal space heating energy efficiency:

$$\eta_s = \eta_{son} - \sum F(i)$$

$\eta_{son}$ : seasonal space heating energy efficiency in active mode (expressed in %)

- for fuel boiler space heaters and combination heaters:  $\eta_{son} = 0,85 \cdot \eta_1 + 0,15 \cdot \eta_4$   
 $\eta_1$ : useful efficiency at 30 % of the rated heat output (low temperature)  
 $\eta_4$ : useful efficiency at 100 % of the rated heat output (80/60°C)
- for electric boiler space heaters and electric boiler combination heaters:  $\eta_{son} = \eta_4$   
 $\eta_4 = P_4 / (EC \cdot CC)$   
 $P_4$  = useful heat output at rated heat output (100 %)  
 $EC$  = electricity consumption to produce useful heat output  $P_4$   
 $CC$  = conversion coefficient (primary energy factor – Directive 2006/32/EC) = 2,5
- for cogeneration space heaters:
  - not equipped with supplementary heaters:  $\eta_{son} = \eta_{CHP100+Sup0}$
  - equipped with supplementary heaters:  $\eta_{son} = 0,85 \cdot \eta_{CHP100+Sup0} + 0,15 \cdot \eta_{CHP100+Sup100}$   
 $\eta_{CHP100+Sup0}$ : Useful efficiency at rated heat output of cogeneration space heater with supplementary heater disabled  
 $\eta_{CHP100+Sup100}$ : Useful efficiency at rated heat output of cogeneration space heater with supplementary heater enabled

$F(i)$ : corrections (expressed in %)

- F(1): temperature controls (for boiler space heaters & cogen heaters: F(1) = 3%)
- F(2): auxiliary electricity consumption
- F(3): standby heat loss
- F(4): ignition burner power consumption
- F(5): contribution for cogeneration space heaters

## ■ Heat pump space heaters and heat pump combination heaters

Seasonal space heating energy efficiency:

- for heat pump space heaters and heat pump combination heaters using electricity:
 
$$\eta_s = (1/CC) \cdot SCOP - \Sigma F(i)$$
  - CC = conversion coefficient (primary energy factor – Directive 2006/32/EC) = 2,5
  - SCOP = seasonal coefficient of performance for electrically driven heat pumps (calculated according to EN 14825)
- for heat pump space heaters and heat pump combination heaters using fuels:
 
$$\eta_s = SPER - \Sigma F(i)$$
  - SPER = seasonal primary energy ratio for liquid or gaseous fuel engine driven heat pumps and liquid or gaseous fuel sorption heat pumps (calculation method in progress)
- $F(i)$  : corrections (expressed in %)
  - F(1) = correction for temperature controls = 3%
  - F(2) = correction for electricity consumption of ground water pump(s) = 5% (for water-/brine-to water heat pump)

De methodiek om een SCOP (Seasonal Coefficient Of Performance) voor elektrische warmtepompen te bepalen, wordt beschreven in de *norm EN 14825: Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling - Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance*. De norm werd pas heel recent in 2012 gepubliceerd. Tijdens huidige studie waren enkel de final draftdocumenten (FprEN 14825) consulteerbaar.

De SCOP wordt bepaald via integratie van de efficiëntie (COP) van het toestel over een volledig verwarmingsseizoen. Hiervoor dient de gemeten COP van het toestel onder 6 in de norm gedefiniëerde condities ingegeven worden.

De methodiek voor het bepalen van een SPER (Seasonal Primary Energy Ratio) voor brandstofgestookte warmtepompen is nog niet gepubliceerd.

## ■ Ecodesign requirements for seasonal space heating energy efficiency

		2 years after the Regulation has entered into force (1)	4 years after the Regulation has entered into force (1)
		minimal seasonal space heating energy efficiency	minimal seasonal space heating energy efficiency
Fuel boiler space heaters and combination heaters	$P_n \leq 70 \text{ kW}$	86%	
	$70 < P_n \leq 400 \text{ kW}$	86% (2) 94% (3)	
Type B11 boilers	$P_n \leq 10 \text{ kW}$	75%	
Type B11 combination boilers	$P_n \leq 30 \text{ kW}$	75%	
Electric boiler space heaters and combination heaters		30%	37%
Cogeneration space heaters		86%	
Heat pump space heaters and combination heaters		90%	100%
Low temperature heat pumps		115%	125%

(1) preliminary date

(2) useful efficiency at 100 % of the rated heat output

(3) useful efficiency at 30 % of the rated heat output

#### 4.1.1.2 ENER LOT 21 – CENTRAL AIR HEATING PRODUCTS

ENER Lot 21 is momenteel nog in studiefase. Publicatie van de einddocumenten wordt verwacht in 2014.

De producten die onder ENER Lot 21 vallen zijn:

- Heat pumps
  - Air to air >12kW
  - Ground to air
  - Water to air
- Furnaces
  - Gas-fired
  - Liquid fuel-fired
  - Electric
  - Multi-fuel (wood, coal, oil)
- Air handling units (including rooftops)

In huidige fase zijn binnen Ecodesign nog geen eisen vooropgesteld.

#### 4.1.2 ENERGIERENOVATIEPROGRAMMA 2020

De doelstelling die de Vlaamse overheid heeft vooropgesteld in het **Energierenovatieprogramma 2020** is: "In het jaar 2020 zijn er in Vlaanderen geen energieverblindende woningen meer".

Om dat te realiseren focust de overheid op drie actiepunten:

- alle daken en/of zoldervloeren degelijk isoleren
- alle enkele beglazing vervangen door hoogrendementsglas
- alle verouderde verwarmingsinstallaties vervangen door condensatieketels.

Tevens zullen muurisolatie en de vervanging van elektrische verwarming worden aangemoedigd.

Een overzicht van de voorgestelde eisen voor ruimteverwarmingsinstallaties worden weergegeven in bijlage 6.5. De vermelde eisen werden overgenomen uit het *eindrapport fase 2* voor ER2020.

We merken op dat deze eisen gelden voor **bestaande installaties** in **bestaande gebouwen** en zullen gelden voor de woningmarkt (kleine installaties).

## 4.1.3 CENTRALE VERWARMING

### 4.1.3.1 KETEL - GASVORMIGE EN VLOEIBARE BRANDSTOF

Hieronder vallen:

- CV-ketels en combi-ketels op gasvormige brandstof (aardgas, LPG, biogas, ...)
- CV-ketels en combi-ketels op vloeibare brandstof (stookolie, biobrandstof, ...)

#### 4.1.3.1.1 VOORSTEL VAN EISEN

##### ■ Producteis: Ketelrendement

We stellen voor om, indien enkel de ketel wordt vervangen of nieuw wordt geplaatst (producteis), een minimaal waterzijdig ketelrendement op te leggen voor cv-ketels. Dit rendement dient gemeten te worden onder genormaliseerde omstandigheden bij vollast- en deellastwerking, door een onafhankelijk proeflabo (in opdracht van de fabrikant van het toestel).

Het rendement wordt uitgedrukt t.o.v. de bovenste verbrandingswaarde ( $H_s$ ) van de brandstof (conform Ecodesign en het Energierenovatieprogramma 2020).

Ketels gasvormige en vloeibare brandstof		
Vollast/ deellast	Water temperatuur	ketelrendement (% $H_s$ )
vollast	70 °C (gemiddeld)	85%
deellast 30%	retour 30°C (*)	88%

##### Toelichting:

- De rendementen op bovenste verbrandingswaarde werden afgeleid uit de voorgestelde rendementen op onderste verbrandingswaarde uit het *rapport WP2 Voorstel van eisen*, waar ze gelijk werden gelegd met de minimale eisen in de Europese ketelrichtlijn en het HR+ label voor condenserende ketels. De conversiewaarden ( $H_i/H_s$ ) worden overgenomen uit de EPB-berekenings-methodiek.
- Er werd gekozen om voor de rendementseisen (op bovenste verbrandingswaarde) geen onderscheid te maken tussen ketels op vloeibare en op gasvormige brandstoffen. Ook in Ecodesign en het Energierenovatieprogramma 2020 wordt hierin geen onderscheid gemaakt.
- Ter informatie wordt hier het rendement vermeld t.o.v. de onderste verbrandingswaarde ( $H_i$ ).
  - Vollast: 85%  $H_s$  → gas: 94%  $H_i$  - vloeibaar: 90%  $H_i$
  - Deellast: 88%  $H_s$  → gas: 98%  $H_i$  - vloeibaar: 94 %  $H_i$
- (\*) Om de eisen eenvoudig begrijpbaar te maken wordt in huidig voorstel slechts één eis voorgesteld voor alle ketels, en wordt geen onderscheid gemaakt tussen standaardketels, lage-temperatuursketels en condenserende ketels. Door de eisen zo te stellen voldoen alle condenserende ketels zeker aan de eisen. De beste standaardketels en lage temperatuursketels kunnen ook nog voldoen aan de rendementseis bij vollast. Sommige (niet-condenserende) ketels zijn echter niet geschikt voor een lage retourtemperatuur van 30°C, waardoor de eis bij deellast voor dergelijke ketels niet kan getest worden bij die temperatuur. Vandaar dat er gedefinieerd wordt dat moet getest worden bij een minimale retourtemperatuur van 30°C. De test mag dus ook gebeuren bij een hogere retourtemperatuur.
- Voor grote ketels mag een eventuele nageschakelde condensor meegerekend worden voor de bepaling van het testrendement.
- Een overzicht van grenswaarden uit normen en labels voor ketels op gasvormige en vloeibare brandstoffen wordt weergegeven in bijlagen 6.1 en 6.2.

## ■ Systeemeis: Opwekkingsrendement

Bijkomend stellen we voor om, indien het volledige systeem (warmteproductie- én –afgiftesysteem) vervangen wordt (systeemeis) ook een minimaal opwekkingsrendement voor ruimteverwarming zoals gedefinieerd in de EPB-regelgeving (bijlage V) op te leggen.

Ketels gasvormige en vloeibare brandstof	
Vollast/ deellast	opwekkingsrendement (% H <sub>s</sub> )
deellast 30%	84%

### Toelichting

Het **opwekkingsrendement** voor ruimteverwarming wordt berekend vertrekkende van het op de productfiche vermelde deellastrandement bij een belasting van 30%, waarbij ook rekening wordt gehouden met een aantal systeemfactoren:

- Indien het toestel buiten het beschermd volume opgesteld is, dient het bekomen rendement vermindert te worden met 0,02
- Indien de ketel uitgerust is met een regeling die de ketel permanent, dus ook gedurende periodes zonder warmtevraag, warm houdt (d.w.z.: tussen 2 branderbeurten kan de ketel niet onbeperkt afkoelen, uiteindelijk tot op omgevingstemperatuur), dient het bekomen rendement vermindert te worden met 0,05

Voor niet condenserende ketels wordt het deellastrandement bij een belasting van 30% gecorrigeerd met een vermenigvuldigingsfactor gelijk aan de verhouding van de onderste tot de bovenste verbrandingswaarde van de gebruikte brandstof.

$$\text{Opwekkingsrendement} = f_{1/h} \eta_{30\%}$$

Voor condenserende ketels wordt daarbovenop nog een correctie toegepast die rekening houdt met de ontwerp retourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem.

$$\text{Opwekkingsrendement} = f_{1/h} [\eta_{30\%} + 0,003(\theta_{30\%} - \theta_{ave,boiler})]$$

Met:  $f_{1/h}$  = verhouding van onderste tot de bovenste verbrandingswaarde van de brandstof  
 $\eta_{30\%}$  = deellastrandement bij een belasting van 30%  
 $\theta_{30\%}$  = de ketelinlaattemperatuur waarbij het 30% deellastrandement bepaald is  
 $\theta_{ave,boiler}$  = seizoensgemiddelde ketelwater temperatuur =  $6.4 + 0.63 \times \theta_{return,design}$   
 $\theta_{return,design}$  = ontwerp retourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem

De grenswaarden zoals hierboven voorgesteld werden bepaald door een inschatting te maken op basis van de producteisen voor ketelrendement en bovenstaande formules.

### Voordeel

- Voor condenserende ketels wordt ook rekening gehouden met de ontwerp watertemperatuur van de installatie.

### Nadeel

- Er wordt enkel een deellastrandement bij een belasting van 30% beschouwd.



## ■ Ecodesign

Zie 4.1.1.1 ENER Lot 1 – Hydronic space heating & combi heating systems (< 400kW)

In Ecodesign worden de energieprestatie-eisen bepaald op de seasonal space heating energy efficiency  $\eta_s = \eta_{son} - \Sigma F(i)$ .

Voor de grenswaarde wordt geen onderscheid gemaakt tussen type brandstof (gasvormig, vloeibaar, vast), waardoor de eis eenduidig is.

Aangezien de berekeningsmethodiek nog niet definitief is, kan in huidige fase deze waarde nog niet gehanteerd worden.

Er werd wel getracht om op basis van de (voorlopige) methodiek een vergelijking te maken tussen de huidige eisen in deze studie en de (voorlopige) eisen in Ecodesign. De vergelijking is weergegeven in bijlage 6.3.

Hieruit kan besloten worden dat de eisen voor Ecodesign nog iets strenger zijn dan de producteisen die in deze studie naar voor geschoven worden. De berekende waarden voor  $\eta_{son}$  op basis van de voorgestelde producteisen voor ketelrendementen, zonder in rekening brengen van de correctiefactoren  $\Sigma F(i)$  zijn slechts beperkt hoger dan de (voorlopige) grenswaarde voor Ecodesign ( $\eta_s > 86\%$ ). Indien de correcties zouden in rekening gebracht worden (oa. 3% voor F(1) temperature controls), zal dus een lagere grenswaarde bekomen worden dan de 86% voor Ecodesign. Voor berekening van de correctiefactoren  $\Sigma F(i)$  zijn echter gemeten productspecifieke waarden nodig, waardoor een vergelijking op basis van  $\eta_s$  moeilijk is.

De eisen voor ketels uit Ecodesign ENER Lot 1 zullen pas gelden van 1 januari 2015. Ingenium vindt het nuttig om nu reeds eisen te gaan opleggen die gelden vanaf 2013.

#### 4.1.3.2 KETEL - VASTE BRANDSTOF: OA. HOUT, PELLETS

##### 4.1.3.2.1 VOORSTEL VAN EISEN

###### ■ Producteis

In het KB van 12 oktober 2010 (Koninklijk besluit tot regeling van de minimale eisen van rendement en emissieniveaus van verontreinigende stoffen voor verwarmingsapparaten voor vaste brandstoffen) worden al eisen opgelegd voor het op de markt brengen van verwarmingstoestellen op vaste brandstof.

We adviseren om geen bijkomende eisen te definiëren voor ketels op vaste brandstoffen en integraal te verwijzen naar dit KB.

Voor de volledigheid worden de eisen uit het KB van 12 oktober 2010 hieronder nogmaals weergegeven.

		Minimum rendementsniveaus					
		In overeenstemming met de normen					
		Fase I		Fase II		Fase III	
		continu	niet continu	continu	niet continu	continu	niet continu
Voorzetkachel	NBN EN 13240	≥ 65 %	≥ 70 %	≥ 65 %	≥ 75 %	≥ 65 %	≥ 75 %
Inzetkachel	NBN EN 13229	≥ 65 %	≥ 70 %	≥ 65 %	≥ 75 %	≥ 65 %	≥ 75 %
Accumulerend toestel met vaste brandstof	NBN EN 15250	≥ 70 %		≥ 75 %		≥ 75 %	
Pelletstoestel	NBN EN 14785	≥ 75 % nom. vermogen		≥ 80 % nom. vermogen		≥ 85 % nom. vermogen	
Ketel-kachel	NBN EN 12809	≥ 75 % nom. vermogen		≥ 75 % nom. vermogen		≥ 75 % nom. vermogen	
Ketel op vaste brandstof	NBN EN 303-5	≥ 75 % nom. vermogen		≥ 75 % nom. vermogen		≥ 75 % nom. vermogen	
Open haard	NBN EN 13229	≥ 65 %		≥ 65 %		≥ 65 %	

De fase I treedt in werking 1 jaar na publicatie van het KB.

De fase II treedt in werking 3 jaar na publicatie van het KB.

De fase III treedt in werking 6 jaar na publicatie van het KB.

###### ■ Ecodesign

In Ecodesign worden de energieprestatie-eisen bepaald op de seasonal space heating energy efficiency  $\eta_s = \eta_{son} - \Sigma F(i)$ .

Voor de grenswaarde wordt geen onderscheid gemaakt tussen type brandstof (gasvormig, vloeibaar, vast), waardoor de eis eenduidig is. Voorlopig wordt voor ketels de grenswaarde  $\eta_s > 86\%$  vooropgesteld.

Aangezien de berekeningsmethodiek nog niet definitief is, kan in huidige fase deze waarde nog niet gehanteerd worden.

### 4.1.3.3 WARMTEPOMP

#### 4.1.3.3.1 VOORSTEL VAN EISEN

##### ■ Producteis: COP

We stellen voor om, indien een warmtepomp wordt vervangen of nieuw wordt geplaatst (producteis), een COP-eis op te leggen, zoals ook in Frankrijk en Groot-Brittannië gebeurt.

Voor de elektrische warmtepomp:

Soort warmtepomp	Min. COP	Bron t°	Afgifte t°
bodem/water	4,3	0 °C	35 °C
water/water	5,1	10 °C	35 °C
lucht/water	3,1	2 °C	35 °C
lucht/lucht	2,9	2 °C	20 °C

Voor de gaswarmtepomp:

Soort warmtepomp	Min. COP	Bron t°	Afgifte t°
bodem/water	1,54	0 °C	45 °C
water/water	1,85	10 °C	45 °C
lucht/water	1,14	2 °C	45 °C
lucht/lucht	1,27	2 °C	20 °C

De COP voor elektrische warmtepompen wordt bepaald volgens *NBN EN 14511 (2008) Luchtbehandelingsapparatuur, koeleenheden met vloeistof en warmtepompen met elektrisch aangedreven compressoren voor ruimteverwarming en –koeling*.

De COP voor gaswarmtepompen wordt bepaald volgens *NBN EN 14511 (2008)* of *NBN EN 12309-2 (2000) (Met gas gestookte klimaatregelaars en warmtepomptoeestellen (werkend volgens het ad- of absorptieprincipe) met een nominale warmtebelasting van ten hoogste 70 kW - Deel 2: Rationeel gebruik van energie)*

##### Toelichting

- Deze grenswaarden liggen gelijk aan de criteria voor de Europese milieukeur en het Quest / EHPA label. Bij deze eisen voldoen de elektrische warmtepompen met lucht als bron minimaal aan Eurovent-klasse-C en de warmtepompen met water als bron minimaal aan Eurovent-klasse B.
- We stellen voor om geen eisen op te leggen aan DX-warmtepompsystemen (directe verdamping), omwille van volgende redenen:
  - DX-warmtepompen zijn slechts een beperkt aandeel van de markt
  - De testmethodieken zijn nog niet voor alle types van DX-warmtepompen vastgelegd in normen. Voor elektrische DX-warmtepompen met afgifte aan water, kunnen we wel verwijzen naar de recente norm *EN 15879 (2011) Testing and rating of direct exchange ground coupled heat pumps with electrically driven compressors for space heating and/or cooling. Direct exchange-to-water heat pumps*.
  - Deze systemen worden ook ondervangen binnen Ecodesign (ENER Lot 10 – Air Conditioners ≤12kW).

## ■ Systeemeis: SPF

Bijkomend stellen we voor om, indien het volledige systeem (warmteproductie- én –afgiftesysteem) vervangen wordt (systeemeis) ook een minimale (theoretische) seizoensprestatiefactor SPF, bepaald volgens de methode in de EPB-regelgeving (bijlage V), op te leggen. Groot-Brittannië legt zowel eisen op aan de COP als aan de (theoretische) SPF.

Via deze eis wordt een systeemrendement bepaald, waarbij ook rekening gehouden wordt met de ontwerptemperaturen van het afgiftesysteem.

Soort warmtepomp	Minimale SPF
bodem/water	3,3
water/water	3,9
lucht/water	2,8
lucht/lucht	2,9

### Toelichting

In bijlage V van EPB staat de methode beschreven ter bepaling van het opwekkingsrendement van warmtepompen, dat wordt gelijkgesteld aan een gemiddelde seizoensprestatiefactor, SPF. Deze theoretische SPF wordt bepaald via volgende formule:

$$SPF = f_{\theta} f_{\Delta\theta} f_{pumps} f_{AHU} COP_{test}$$

Hierin wordt op de gemeten COP van de warmtepomp, bepaald volgens NBN EN 14511, een correctie toegepast voor:

- ontwerpvertrektemperatuur
- verschil in temperatuursvariatie van warmteafgiftesysteem bij ontwerpomstandigheden en van het water over de condensor
- energieverbruik van een pomp op het circuit naar de verdamper
- verschil in luchtdebiet bij ontwerp en het luchtdebiet bij de test (enkel bij warmtepompen op ventilatielucht).

In onderstaande tabel staat aangegeven voor welke parameters de voorgestelde geëiste SPF bekomen wordt.

Soort warmtepomp	Min. SPF	$\theta_{supply, design}$	$f_{\theta}$	$\Delta\theta_{design}$	$\Delta\theta_{test}$	$f_{\Delta\theta}$	$f_{pumps}$	$f_{AHU}$	$f_{tot}$
bodem/water	3,3	50	0,93	5 °C	5 °C	1,00	0,83	1,00	0,775
water/water	3,9	50	0,93	5 °C	5 °C	1,00	0,83	1,00	0,775
lucht/water	2,8	50	0,93	5 °C	5 °C	1,00	1,00	1,00	0,930
lucht/lucht	2,9		1,00			1,00	1,00	1,00	1,000

De parameters hebben volgende betekenis:

- $\theta_{supply, design}$  : de vertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte in °C bij de ontwerpomstandigheden
- $f_{\theta}$  : correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de uitlaattemperatuur van de condensor in de test volgens NBN EN 14511, in geval van warmtetransport met water;
- $\Delta\theta_{design}$  : temperatuurverschil in °C tussen vertrek en retour van het afgiftesysteem (of desgevallend de warmteopslag) bij ontwerpomstandigheden

- $\Delta\theta_{\text{test}}$  : temperatuurstoename van het water over de condensor in °C, bij het testen volgens NBN EN 14511
- $f_{\Delta\theta}$  : correctiefactor voor het verschil in temperatuursvariatie van enerzijds het warmteafgifte-systeem bij ontwerpomstandigheden (of desgevallend warmteopslag) en van anderzijds het water over de condensor onder testomstandigheden volgens NBN EN 14511, in geval van warmtetransport met water;
- $f_{\text{pumps}}$  : correctiefactor voor het energieverbruik van een pomp op het circuit naar de verdamer;
- $f_{\text{AHU}}$  : correctiefactor voor het verschil in luchtdebiet bij ontwerp en het luchtdebiet bij de test volgens NBN EN 14511. fAHU komt enkel tussen bij de warmtepompen op ventilatielucht;
- $f_{\text{tot}}$  : totale correctiefactor

De methodiek in EPB geldt enkel voor elektrische warmtepompen. Voor gasgestookte warmtepompen is voorlopig geen berekeningsmethodiek beschikbaar, waardoor ook geen eis kan vooropgesteld worden.

In het Energierenovatieprogramma 2020 worden voorlopig ook geen eisen opgelegd voor gas- of oliegestookte compressiewarmtepompen en absorptiewarmtepompen. Er wordt gemeld dat er onvoldoende prestatiecriteria ter beschikking zijn en er moet afgewacht worden hoe de technologie en de marktpenetratie van deze systemen evolueren, vooraleer relevante eisen kunnen worden vastgelegd.

#### ■ **Systeemeis: SCOP en SPER (Ecodesign)**

We adviseren om op termijn, als alternatief of bijkomend, een eis te definiëren op basis van SCOP (elektrische warmtepompen) en SPER (brandstofgestookte warmtepompen) (zie 4.1.1.1), omdat:

- SCOP / SPER geeft een inschatting van de reële energieprestatie van een warmtepomp op jaarbasis.
- Door Ecodesign zal (in de nabije toekomst) voor ieder toestel op de Europese markt een SCOP / SPER gekend zijn.

De SCOP wordt bepaald via integratie van de efficiëntie (COP) van het toestel over een volledig verwarmingsseizoen. Hiervoor dient de gemeten COP van het toestel onder 6 in de norm gedefiniëerde condities ingegeven worden. Bij de bepaling van de SCOP wordt ook rekening gehouden met de elektrische weerstand die bij sommige warmtepompen (bvb. lucht-lucht en lucht-water warmtepompen) voorzien is en bijspringt indien de warmtepomp zijn vermogen niet meer kan halen.

Binnen Ecodesign werd getracht om een eenduidige correlatie tussen COP en SCOP te bepalen, maar dit blijkt niet eenvoudig. Het is niet mogelijk om op basis van één enkele COP-waarde (zoals nu meestal aangegeven wordt op de technische fiche van een toestel) een SCOP te bepalen.

De methodiek voor het bepalen van een SPER (Seasonal Primary Energy Ratio) voor brandstofgestookte warmtepompen is nog niet gepubliceerd.

We stellen voor om de grenswaarden voor SCOP / SPER pas op te stellen na publicatie van de methodiek. Deze grenswaarden moeten ook afgestemd worden met de grenswaarden die in Ecodesign zullen opgelegd worden. De waarden kunnen overgenomen worden, of strenger gezet worden indien blijkt dat de eisen in Ecodesign te laks zouden zijn.

#### **4.1.3.4 WARMTEKRACHTKOPPELING**

##### **4.1.3.4.1 VOORSTEL VAN EISEN**

We adviseren voorlopig geen eisen op te leggen aan alternatieve of hernieuwbare energieproductiesystemen, om te stimuleren om gemakkelijker voor een dergelijk systeem te kiezen.

In het Energierenovatieprogramma 2020 worden voorlopig ook geen eisen opgelegd voor warmtekrachtkoppelingssystemen. Er wordt gemeld dat er onvoldoende prestatiecriteria ter beschikking zijn en er moet afgewacht worden hoe de technologie en de marktpenetratie van deze systemen evolueren, vooraleer relevante eisen kunnen worden vastgelegd.

## 4.1.4 PLAATSELIJKE VERWARMING

### 4.1.4.1 CONVECTOR - GASVORMIGE BRANDSTOF

#### 4.1.4.1.1 VOORSTEL VAN EISEN

Voor gasconvectoren adviseren we om de rendementseisen over te nemen als voor ketels met gasvormige brandstof.

Vollast/ deellast	Water temperatuur	ketelrendement (% H <sub>s</sub> )
vollast	70 °C (gemiddeld)	85%
deellast 30%	retour 30°C	88%

Voor het verkrijgen van het HR+ label moeten gasconvectoren ook voldoen aan dezelfde eisen als voor ketels.

### 4.1.4.2 LUCHTVERHITTERS EN WARMELUCHTGENERATOREN

#### 4.1.4.2.1 VOORSTEL VAN EISEN

Voor luchtverhitters en warmteluchtgeneratoren adviseren we ook om de rendementseisen over te nemen als voor ketels met dezelfde brandstof.

Voor het verkrijgen van het HR-top label moeten luchtverhitters en warmteluchtgeneratoren ook voldoen aan dezelfde eisen als voor ketels.

De voorgestelde eis is strenger dan het rendement opgelegd in de norm *NBN EN 1020 (2010)*.



Gasconvector  
Vb. merken: Flandria, Rinnai



Luchtverhitter (hangend)  
Vb. merken: Reznor, ...



Warmteluchtgenerator (staand)  
Vb. merken Vivox, ...

#### 4.1.4.3 DIRECTE ELEKTRISCHE VERWARMING

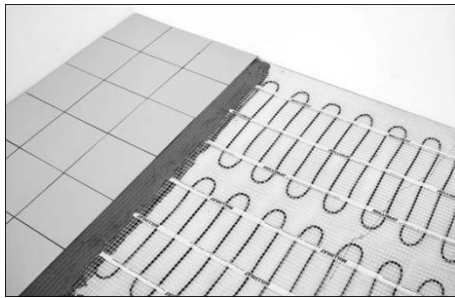
Hieronder vallen volgende systemen:



Elektrische accumulatieverwarming



Elektrische convectoren



Elektrische vloerverwarming



Elektrische stralingsverwarming

##### 4.1.4.3.1 VOORSTEL VAN EISEN

We stellen voor om in nieuwe gebouwdelen en bij zware renovaties het plaatsen van een nieuwe installatie voor directe elektrische verwarming te verbieden.

Het is verboden om in **nieuwe gebouwdelen (uitbreiding)** en **bij zware renovaties** een nieuwe installatie met directe elektrische verwarming te plaatsen.

Uitzonderingen:

- Plaatsing van een installatie met directe elektrische verwarming kan wel toelaten worden als het totale afgiftevermogen van de elektrische verwarmingstoestellen in het te renoveren gebouw of nieuw gebouwdeel lager is dan **15 W/m<sup>2</sup>**.
- Het vervangen van een bestaand toestel dat defect is door een nieuw gelijkaardig toestel is wel toegelaten.

De oppervlakte in m<sup>2</sup> wordt bepaald op basis van de bruto vloeroppervlakte van het te renoveren gebouw of nieuw gebouwdeel (uitbreiding).

Het elektrisch vermogen in W wordt enkel bepaald door de elektrische verwarmingstoestellen die dienen voor ruimteverwarming (dus lampen voor verlichting, kookplaten, etc. worden hierin niet meegeteld)

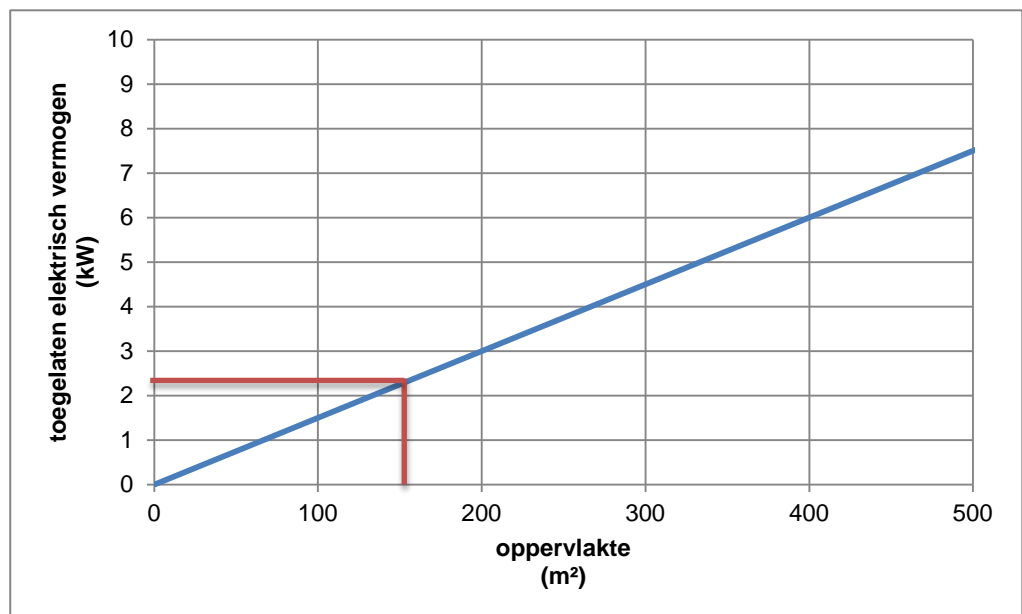
Toelichting

- De uitzondering om een installatie met directe elektrische verwarming wél toe te laten als het totale afgiftevermogen van de elektrische verwarmingstoestellen beperkt is, wordt gedefinieerd omdat in een gebouw met een zeer lage energiebehoefte (en waarbij de warmtebehoefte dus heel beperkt is) een directe elektrische verwarming wel een valabele oplossing kan zijn.



In onderstaande tabel en grafiek wordt ter duiding aangegeven welke elektrische vermogens maximaal mogen geïnstalleerd worden:

vloeroppervlakte (m <sup>2</sup> )	toegelaten elektrisch vermogen (kW)
50	0,75
100	1,5
200	3,0
500	7,5
1.000	15,0
2.000	30,0
5.000	75,0



Uit bovenstaande tabel blijkt dat bvb. een elektrisch bijverwarmingstoestel in een badkamer voor een woning van ca. 150 m<sup>2</sup> nog mogelijk is. Een volledig gebouw elektrisch verwarmen wordt uitgesloten, tenzij voor gebouwen met een zeer lage energiebehoefte (en dus lage vermogens).

- Eventueel kunnen voor bepaalde typische ruimtes nog uitzonderingen worden toegestaan, waar, omwille van de erg lage bezettingsduur (vb. bezetting slechts 1 namiddag/week, 1 uur / dag), elektrische verwarming wel zijn toepassing kan hebben:
- We merken op dat de voorgestelde eis strenger is dan in de EPB-regelgeving voor nieuwbouw. Daar wordt directe elektrische verwarming wel nog toegelaten!

#### 4.1.4.4 OVERIGE PLAATSELIJKE VERWARMINGSSYSTEMEN

Hieronder vallen volgende systemen die warmte genereren voor niet meer dan 1 ruimte (niet limitatieve lijst):

- Kachels (voorzetskachel en inzet-kachel)
- Accumulerend toestel met vaste brandstof
- Open en gesloten haarden
- Inbouwcassettes - inserts
- ...

##### 4.1.4.4.1 VOORSTEL VAN EISEN

In het *KB van 12 oktober 2010* worden voor een aantal plaatselijk verwarmingstoestellen op vaste brandstof al eisen opgelegd voor het op de markt brengen van deze toestellen.

Volgende plaatselijke verwarmingstoestellen op vaste brandstof worden hierin al ondervangen:

- Voorzetskachel
- Inzetkachel
- Accumulerend toestel met vaste brandstof
- Open haard

We adviseren om voor deze toestellen geen bijkomende eisen op te leggen.

We stellen voor om voor de overige plaatselijke verwarmingssystemen die niet ondervangen worden in het KB ook geen bijkomende eisen op te leggen. Hieronder vallen dus:

- Gashaarden
- Inbouwcassettes – inserts op gas
- Stralers op gas
- ...

In de andere onderzochte landen worden aan deze toestellen meestal ook geen eisen opgelegd. Enkel in Frankrijk worden eisen opgelegd voor plaatselijke verwarmingssystemen op hout of hout-pellets.

De meeste van deze toestellen zullen ook ondervangen worden in Ecodesign.

## **4.1.5 DISTRIBUTIE**

### **4.1.5.1 ISOLATIE – LEIDING**

We stellen voor om:

- Een eis op te leggen voor isolatie van nieuw te plaatsen leidingen
- Een aanbeveling te doen tot isolatie van bestaande leidingen

Over de dikte en type van isolatie doen we voorlopig nog geen uitspraak. Leefmilieu Brussel (BIM) voert momenteel een uitgebreide studie uit i.v.m. isolatie van leidingen. We stellen voor om de resultaten uit deze studie af te wachten en daarna te evalueren of die kunnen overgenomen worden. Dit kan echter niet meer binnen deze studie opgenomen worden, aangezien de resultaten van de studie voor BIM nog niet beschikbaar zijn.

Een eis in W/m is een mogelijkheid. Als de resultaten van de studie voor BIM beschikbaar zijn, kan bekeken worden of de eis op die manier opgebouwd kan worden. Vermoedelijk zal geen unieke grenswaarde in W/m kunnen opgesteld worden, maar zal getrapt moeten gewerkt worden in functie van de diameter. In ieder geval moeten de eisen voor isolatiediktes en –waardes in Vlaanderen geharmoniseerd worden met wat opgelegd zal worden in Brussel.

### **4.1.5.2 ISOLATIE - ACCESSOIRES (KRAANWERK, BUFFERVATEN, ETC.)**

Dit wordt ook behandeld in de studie voor het BIM. Ook hier stellen we voor om de resultaten uit deze studie af te wachten en daarna te evalueren of die kunnen overgenomen worden.

### **4.1.5.3 CIRCULATIEPOMPEN**

De energie-efficiëntie van pompen wordt ook behandeld in de Europese Ecodesign-richtlijn ErP. Deze richtlijn stelt in de hele EU vanaf 2011 trapsgewijs toenemend strengere eisen aan de efficiëntie van energieverbruikende producten. Daaronder vallen zowel natloperpompen als de elektromotoren van droogloperpompen. In de toekomst mogen daarom alleen nog de extreem energiebesparende hoogrendementspompen worden gebruikt.

We stellen voor om geen extra eisen voor circulatiepompen op te stellen en te verwijzen naar de Ecodesign richtlijnen.

### **4.1.5.4 BUFFERVATEN**

I.v.m. de eisen voor stilstandsverliezen van buffervaten verwijzen we naar het deel sanitair warm water 4.2.7.1.

## **4.1.6 AFGIFTESYSTEMEN**

Hieronder vallen volgende systemen (niet limitatieve lijst):

- Radiatoren
- Convectoren
- Vloerverwarming
- ...

### **4.1.6.1 VOORSTEL VAN EISEN**

We stellen voor om geen eisen op te leggen aan afgiftesystemen, omdat het uit energetisch oogpunt interessanter is om eisen op te leggen aan de productiesystemen en dit ook eenvoudiger kan opgelegd worden.

## 4.1.7 REGELING

In het *verwarmingsbesluit* van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest worden eisen betreffende de regeling van verwarmingssystemen gedefinieerd.

### 4.1.7.1 SYSTEEMEIS

We stellen voor om de eisen voor **regeling van normaal regime** over te nemen.

Alle verwarmingslichamen worden uitgerust met het oog op een **regeling van de kamertemperatuur in ieder verwarmd lokaal of zone**.

De verwarmingslichamen worden uitgerust met thermostatische kranen of geregeld in functie van de gemeten temperatuur in het lokaal of zone.

**Regeling van de ketelwatertemperatuur** als de ketel daarvoor geschikt is.

Deze eisen treden in werking indien het volledige systeem (warmteproductie- én -afgiftesysteem) vervangen wordt (systeemeis).

#### Toelichting

- In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest treden de eisen al in werking bij de installatie van een nieuwe verwarmingsketel. Wij stellen voor om dit naar analogie met de andere eisen in dit rapport als systeemeis te definiëren, dus als zowel de warmteproductie als de afgifte worden aangepakt.
- De definitie voor de term 'zone' wordt overgenomen uit het *verwarmingsbesluit* van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:  
**Zone:** Elk geheel van vertrekken waarvan de thermische emissiebronnen (van warmte of koude) aangesloten zijn op het hydraulische netwerk via één enkele aanvoerleiding en één enkele retourleiding.
- In kamers waar al een kamerthermostaat aanwezig is, is het niet nuttig om ook nog thermostatische kranen te voorzien op de radiatoren. Indien toch thermostatische kranen voorzien zijn in een ruimte waarvan de ruimtetemperatuur reeds geregeld wordt via een kamerthermostaat, dan dienen de radiatorkranen in die ruimte volledig open gezet worden. Anders kunnen beide temperatuurregelingsystemen elkaar gaan tegenwerken.
- Regeling van de ketelwatertemperatuur kan bijvoorbeeld via een **weersafhankelijke regeling**.
  - De temperatuur van het water van de verwarmingslichamen wordt variabel geregeld op basis van een meting van de temperatuur van de buitenlucht
  - De schommeling van de temperatuur van het vertrekwater wordt geregeld binnen een bereik gelijk aan minimaal 85% van het temperatuurverschil tussen de nominale temperatuur van het vertrekwater en de richtwaarde voor maximale omgevingstemperatuur van de lokalen die verwarmd worden door deze verwarmingslichamen.Voorbeeld: Toepassing voor een eengezinswoning
  - Verwarmingslichamen = radiatoren → temperatuurbereik = 75/65 °C (EN442 )
  - Richtwaarde van max. omgevingst° = richtwaarde in badkamer = 24°C
  - schommeling =  $0,85 \times (75 - 24) = 0,85 \times 51^\circ\text{C} = 43,3^\circ\text{C}$
  - De watert° moet variabel zijn binnen een bereik van  $75^\circ\text{C} \text{ tot } 75 - 43,3 = 31,7^\circ\text{C}$
- Als alternatief voor de weersafhankelijke regeling kan de ketelwatertemperatuur ook geregeld worden **op basis van de maximale gevraagde temperatuur uit de installatie**.
- De overige gedefinieerde eisen in het *verwarmingsbesluit* van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest kunnen als aanbeveling opgenomen worden, maar vinden we te verregaand om ook als eis op te gaan leggen. Deze eisen betreffen:
  - Regeling voor verminderd en vorstvrij regime
  - Programmering van de regimeomschakelingen
  - Automatische uitschakeling van de verwarming:
  - Beheer van circulatiepompen en pompen
  - Cascade-regeling van alle ketels van eenzelfde verwarmingssysteem

## 4.1.8 DIMENSIONERINGSNOTA

In het *verwarmingsbesluit* van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt een dimensioneringsnota geëist. Voor elke nieuwe verwarmingsketel dient het noodzakelijke nominale vermogen voorafgaandelijk bepaald te worden op basis van een door de Minister voorgeschreven methode. Deze methode kan variëren in functie van de bestemming van het gebouw dat door het verwarmingssysteem verwarmd wordt, en naar gelang er gaat om een nieuw of een bestaand gebouw.

De methode is momenteel nog niet beschikbaar en wordt bij ministerieel besluit vastgelegd (ze moet op een geheel van uiteenlopende situaties kunnen worden toegepast).

Bij ontbreken van een reglementaire berekeningsmethode dient aan de hand van de meest gepaste methode een dimensioneringsnota te worden opgesteld.

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest laat toe dat de dimensioneringsmethode door gelijk wie mag opgesteld worden (bij voorkeur de centrale-verwarmingsinstallateur, het studiebureau, de raadgevend ingenieur of de architect,). De opsteller moet de methode begrijpen en kunnen toepassen.

De dimensioneringsnota wordt bij het logboek gevoegd. Een kopie van de nota dient bij de kopie van het opleveringsattest dat naar Leefmilieu Brussel wordt gestuurd, gevoegd te worden.

### 4.1.8.1 SYSTEEMEIS

We stellen voor om het opstellen van een dimensioneringsnota verplicht te maken voor grote verwarmingsinstallaties (> 400 kW).

Van zodra een warmte-opwekker van de warmteproductie-installatie wordt vervangen en indien het totale nominale vermogen van de warmteproductie-installatie, waarvan minstens een deel voor ruimteverwarming wordt benut, groter is dan 400 kW, moet er een **berekeningsnota** beschikbaar zijn die het nodige vermogen voor ruimteverwarming bepaalt.

Voor kleine verwarmingsinstallaties wordt dit aanbevolen, maar niet verplicht. De grens van 400kW kan eventueel stapsgewijze verlaagd worden.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt enkel een dimensioneringsnota gevraagd bij nieuwe verwarmingsketels. Wij stellen voor om een dimensioneringsnota te vragen, niet enkel bij ketels, maar ook voor warmtepompen, WKK, etc. Vandaar werd het woord 'verwarmingsketel' vervangen door 'verwarmingsinstallatie'.

De inhoud van de dimensioneringsnota en de berekeningsmethodiek dienen afgestemd te worden met de eisen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De dimensioneringsnota dient bijgehouden te worden door de VTI en geldt als één van de verplichte stavingsstukken die moeten kunnen voorgelegd worden bij een controle.

## 4.1.9 HYDRAULISCH INREGELRAPPORT

Een hydraulisch inregelrapport bevat alle belangrijke parameters i.v.m. de inregeling van de hydraulische installatie. Hiermee kan aangetoond worden dat de installatie effectief en correct is ingeregeld en de correcte debieten naar de juiste kringen wordt gestuurd.

### 4.1.9.1 SYSTEEMEIS

We stellen voor om een hydraulisch inregelrapport verplicht te maken voor grote verwarmingsinstallaties (> 400 kW).

Indien de volledige verwarmingsinstallatie wordt vervangen en indien het totale nominale vermogen van de warmteproductie-installatie groter is dan 400 kW, moet er een **hydraulisch inregelrapport** beschikbaar zijn.

Het hydraulisch inregelrapport moet opgemaakt worden door de persoon die de installatie inregelt.

Het inregelrapport moet onder andere volgende aspecten omvatten:

- Setpunten temperatuur
- Hydraulische inregeling van de kringen.
  - de debiet/druk grafiek van iedere regelklep
  - de ingestelde waarde van al de regelkranen
  - de resultaten van alle uitgevoerde metingen
  - de debietswaarden (theoretische en opgemeten)

Het hydraulisch inregelrapport moet bijgehouden worden door de VTI en voorgelegd kunnen worden op vraag.

## 4.2 SANITAIR WARM WATER

In het hoofdstuk sanitair warm water worden volgende technische installaties behandeld:

- directe productie d.m.v. doorstromers met gas en elektriciteit
- gasboilers en elektrische boilers
- buffervaten en cv-boilers voor de productie en opslag van warm water

Onder buffervaten voor warm water wordt zowel warmwater verstaan voor sanitair/drinkbaar water als opslagvaten voor (ruimte)verwarming, want er is geen technische reden om een onderscheid te maken tussen de verschillende doeleinden van het warm water ten aanzien van stilstandsverliezen.

Niet onder toepassing van dit hoofdstuk vallen:

- Ketels voor indirecte productie van sanitair/drinkbaar warm water vallen onder 4.1.3.1
- Combinatieketels die zowel instaan voor ruimteverwarming als verwarming van sanitair/drinkbaar water vallen onder 4.1.3.1
- Boilers die worden gestookt met brandstoffen waarvan de eigenschappen aanzienlijk afwijken van normaal in de handel verkrijgbare olie en gas (industriële restgassen, biogas, en dergelijke)
- Zonneboiler-systemen met uitzondering van de buffervaten
- Fornuizen en toestellen die zijn ontworpen met als hoofddoel ruimteverwarming van een individuele ruimte of koken, en die als nevenfunctie tevens sanitair/drinkbaar water leveren.
- Productie van warm water op basis van vaste brandstoffen
- Stadsverwarming, met inbegrip van stadsverwarming op basis van restwarmte van elektriciteitscentrales of verbrandingscentrales
- Verwarmingstoestellen speciaal ontworpen voor biobrandstoffen of biomassa
- Circulatie leidingen voor het transporteren van warmwater vallen onder 4.1.5.1
- Gaswarmtepompen voor de productie van SWW

Ter duiding wordt eerst een overzicht gegeven van welke systemen i.v.m. sanitair warm water binnen Ecodesign behandeld worden.

### 4.2.1 ECODESIGN

Voor SWW is *ENER Lot 2 – Water heaters and hot water storage tanks* van toepassing:

#### 4.2.1.1 ENER LOT 2 – WATER HEATERS AND HOT WATER STORAGE TANKS

Voor dit onderdeel zijn in huidige fase enkel draftdocumenten beschikbaar. Publicatie wordt verwacht begin 2013. De opgelegde eisen zullen gelden vanaf 2014

Volgende producten vallen onder ENER Lot 2:

- Waterverwarmers  $\leq 400$  kW
  - Fossiele brandstoffen en biomassa
  - Elektrische weerstandsverwarming (Joule-effect)
  - Warmte uit lucht, water of grond en/of restwarmte
- Opslagvaten voor warm water met opslagvolume  $\leq 2\ 000$  liter

Volgende eisen worden vooropgesteld:

- Waterverwarmers
  - Energie efficiëntie
  - Opslagvolume van waterverwarmers met opslag
  - Hoeveelheid gemengd water van 40 °C
  - Geluidvermogeniveau (Sound power level)
  - Uitstoot van stikstofoxides (Emissions of nitrogen oxides NOx)
- Opslagvaten
  - Stilstandsverliezen

## 4.2.2 GASDOORSTROMER

### 4.2.2.1 VOORSTEL VAN EISEN

#### ■ Producteis

We stellen voor om volgende producteis op te leggen aan gasdoorstromers, gebaseerd op NBN EN 26.

$P_{WAAKVLAM}$	Maximaal 0,17 kW
Productierendement, indien $P_n > 10$ kW	76% [ $H_i$ : 84%]
Productierendement, indien $P_n \leq 10$ kW	74% [ $H_i$ : 82%]

#### Toelichting

- Bovenstaand eisenpakket zorgt voor controleerbare waarden op basis van een gehomologeerde Europese norm. Gezien waakvlammen zorgen voor een groot permanent gasverbruik wordt voorgesteld dit te ontmoedigen. Veel fabrikanten produceren geen gasdoorstroomtoestellen met een waakvlam meer of leveren ook een variante uitvoering zonder waakvlam. Het vermogen van de waakvlam wordt op heden niet vermeld op technische fiches van meeste fabrikanten. Toch is het belangrijk dat fabrikanten hiervoor een waarde kunnen vermelden, gezien het vermogen van de waakvlam een belangrijke indicatie is voor het verbruik van deze toestellen.
- Het productierendement op bovenste verbrandingswaarde werd berekend op basis van de voorgestelde rendementen op onderste verbrandingswaarde uit NBN EN 26. Ter informatie wordt schuin gedrukt en tussen rechte haakjes het rendement vermeld t.o.v. de onderste verbrandingswaarde ( $H_i$ ).
- Een gedetailleerde marktstudie is in het kader van deze studie niet uitgevoerd, maar uit navraag bij fabrikanten blijkt dat meeste toestellen voldoen aan de eis van de NBN EN 26.
- De eis voor het maximaal vermogen van de waakvlam en het productierendement kan na verloop van tijd verstrengd worden.

#### ■ Aanbeveling

We stellen voor om een aanbeveling te formuleren om toestellen zonder waakvlam te plaatsen.

#### ■ Ecodesign

Ecodesign legt rendementseisen op voor gasdoorstromers. De richtlijn gaat uit van 10 voorgedefinieerde afnameprofielen. De minimale rendementseisen zijn afhankelijk van het maximale lastprofiel en zijn dezelfde voor alle warmwatertoestellen.

De berekening van het rendement gebeurt voor alle warmwatertoestellen op dezelfde manier:

$$\mu_{wh} = \frac{Q_{ref}}{(Q_{fuel} + 2,5 \cdot Q_{elec})(1 - SCF.smart)}$$

Met:

$\mu_{wh}$ : verhouding tussen nuttige energie voor het afnameprofiel en de totale energie nodig voor de opwekking.

$Q_{ref}$ : de som van de nuttige energie-inhoud  $Q_{ref}$  van waterafnames in kWh voor een bepaald afnameprofiel.

$Q_{fuel}$ : brandstofverbruik in kWh ( $H_s$ ) voor een bepaald afnameprofiel

$Q_{elec}$ : elektrisch energieverbruik in kWh voor een bepaald afnameprofiel

$SCF.smart$ : correctiefactor rekening houdend met intelligente sturing

De rendementseisen kunnen niet vergeleken worden met bovenstaande producteis gezien in huidige fase geen meetresultaten beschikbaar zijn van toestellen op de markt volgens bovenstaande methode.

Het kan aangewezen zijn om de publicatie van de definitieve Ecodesign richtlijn en publicaties van meetresultaten van verschillende toestellen op de markt af te wachten omwille van uniformiteit in de wetgeving en de uniforme beoordelingsmethodiek voor alle SWW-toestellen. De eisen voor Vlaanderen kunnen strenger geformuleerd worden dan de Ecodesign richtlijn.



## 4.2.3 GASGESTOOKTE BOILER

### 4.2.3.1 VOORSTEL VAN EISEN

#### ■ Producteis

We stellen voor om de producteis te baseren op de norm NBN EN 89. Waarvan volgende eisen worden weerhouden:

Maximale stilstandsverliezen (W)	Inhoud $V_s$ (l) > 200 l en opwarmtijd < 45 min	$9 * V_s^{\frac{2}{3}} + 0,017 * Q_n$
	Andere gevallen	$11 * V_s^{\frac{2}{3}} + 0,015 * Q_n$
Minimum productierendement	76% [ $H_i$ : 84%]	

$V_s$  = inhoud van de boiler in liter

$Q_n$  = nominale belasting van het toestel in kW ( $H_i$ )

#### Toelichting

Hier wordt enkel de eis zonder condensatie (84%) uit de norm NBN EN 89 overgenomen (omgerekend naar bovenste verbrandingswaarde). Zo worden er geen strengere eisen opgelegd aan condensatieboilers dan aan niet condenserende boilers. In het hoofdstuk ruimteverwarming wordt ook geen onderscheid gemaakt tussen ketels met of zonder condensatie. Bijgevolg zullen nagenoeg alle condensatiegasboilers voldoen aan het minimum productierendement.

Bovenstaande eisen met betrekking tot stilstandsverliezen voor gasboilers zijn niet zo streng in vergelijking met de toestellen die beschikbaar zijn op de markt. Na het invoeren van de wetgeving kan de eis verstrengd worden door aanpassing van de coëfficiënten (cfr BIM Standaardlastenboek). De eisen voor de stilstandsverliezen van enkele gasboilers op de markt werden ook vergeleken met de eisen voor stilstandsverliezen van elektrische boilers. Ze zijn ongeveer 3 tot 4 keer minder streng in vergelijking met de eis voor stilstandsverliezen van elektrische boilers (zie 4.2.5) met eenzelfde inhoud.

Vb: Bulex: AQGAS C130L met stilstandsverliezen 3,5 kWh/24h volgens EN 89, een inhoud van 130 liter en een opwarmtijd 61 minuten. De maximale stilstandsverliezen volgens onze eis zijn 282 W. Gedurende 24 uur bekomen we 6,7 kWh/24u. De beschreven boiler voldoet aan de eis.

#### ■ Ecodesign

Er worden eisen opgelegd naar:

- energie efficiëntie,
- maximaal opslagvolume,
- hoeveelheid gemengd water van 40°C.

De richtlijn gaat uit van 10 voorgedefinieerde afnameprofielen. De minimale rendementseisen zijn afhankelijk van het maximale afnameprofiel en zijn hetzelfde voor alle warmwatertoestellen. De berekeningsmethodiek van de energie-efficiëntie is nagenoeg identiek voor alle warmwatertoestellen (zie formule bij eis Ecodesign voor gasdoorstromers). De rendementseisen kunnen niet vergeleken worden met de producteis gezien geen meetresultaten beschikbaar zijn van toestellen op de markt. Er worden in Ecodesign geen eisen opgelegd voor stilstandsverliezen van gasboilers, maar die zijn verrekend in het rendement.

#### Conclusie

Het kan nuttig zijn om de publicatie van de definitieve documenten en meetresultaten van de *Ecodesign* richtlijn af te wachten en de lokale wetgeving hierop af te stemmen of te verfijnen.

## 4.2.4 OLIEGESTOOKTE DOORSTROOMTOESTELLEN EN BOILERS

De meeste sanitair warmwatertoepassing op stookolie maken gebruik van combiketels en stookolieketels met cv-boilervaten. De eisen aan combiketels op stookolie en stookolieketels worden opgenomen in het hoofdstuk ruimteverwarming. Cv-boilervaten komen later aan bod in dit hoofdstuk.

Stookolie gestookte doorstroomtoestellen en boilers vormen een kleine markt in Vlaanderen en er zijn geen normen of labels voor teruggevonden. We adviseren om hier geen eisen voor op te leggen. Indien er toch voor zou gekozen worden om eisen op te leggen aan dit type toestellen, kunnen dezelfde eisen voor gasboilers en gasdoorstroomtoestellen overgenomen worden.

## 4.2.5 ELEKTRISCHE PRODUCTIE VAN SWW (ELEKTRISCHE BOILERS EN DOORSTROMERS)

### 4.2.5.1 VOORSTEL VAN EISEN

#### ■ Producteis 1

We stellen voor om een limiet aan het elektrisch vermogen op te leggen voor nieuw te installeren elektrische warmwaterproductietoestellen.

Er worden eisen gesteld aan het maximaal vermogen van een nieuw elektrisch warmwaterproductietoestel i.f.v. de oppervlakte van het gebouw:

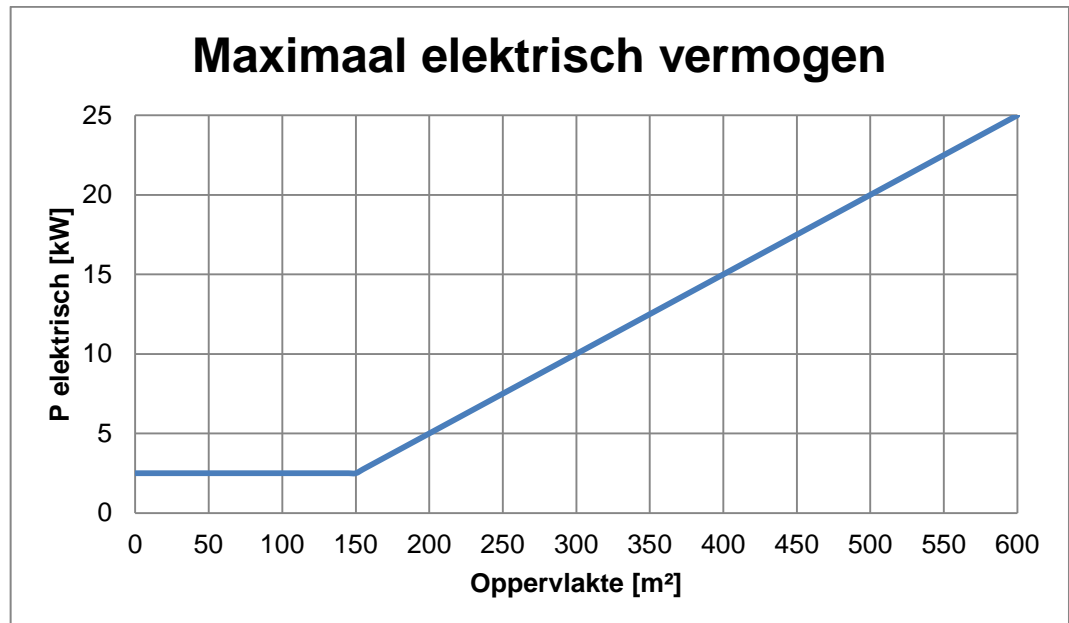
$$P_{el} < \max [ 2,5 ; 2,5 + 0,05 * (B - 150) ] kW$$

De oppervlakte B [m<sup>2</sup>] wordt bepaald op basis van de bruto vloeroppervlakte van het gebouw.

Het elektrisch vermogen  $P_{el}$  in kW wordt bepaald door de som te nemen van de elektrische vermogens van alle elektrische warmwaterproductietoestellen.

M.a.w.:

- Gebouw < 150 m<sup>2</sup>       $P_{el} < 2,5 kW$
- Gebouw > 150 m<sup>2</sup>       $P_{el} < 2,5 + (B - 150) * 0,05$



## Toelichting

Hiermee willen we vermijden dat er in renovatieprojecten gekozen wordt voor elektrische doorstromers. Dergelijke toestellen hebben grote vermogens (8 kW voor één douche tot 24 kW voor een volledige eengezinswoning) en geven enorme pieken op het net. Ze worden meer en meer gebruikt in appartementsgebouwen en studentenkoten omwille van de eenvoud van installatie en de beperkte plaats inname.

De grens van 2,5 kW komt overeen met één elektrische boiler die geschikt is voor het leveren van SWW voor kleinere woningen. Elektrische boilers worden dus nog niet uitgesloten in woningen. Gebouwen met een oppervlakte groter dan 150 m<sup>2</sup> kunnen een groter vermogen plaatsen.

### ■ Producteis 2

We stellen voor om bij elektrische boilers een eis te stellen aan de stilstandsverliezen ( $Q_v$ ) van het buffervat uitgedrukt in kWh/24u berekend volgens de norm NBN EN 60379. Omdat de verliezen per liter afhankelijk zijn van de inhoud en vorm van het warmwaterreservoir is het belangrijk dat de eis gekoppeld wordt aan deze factoren.

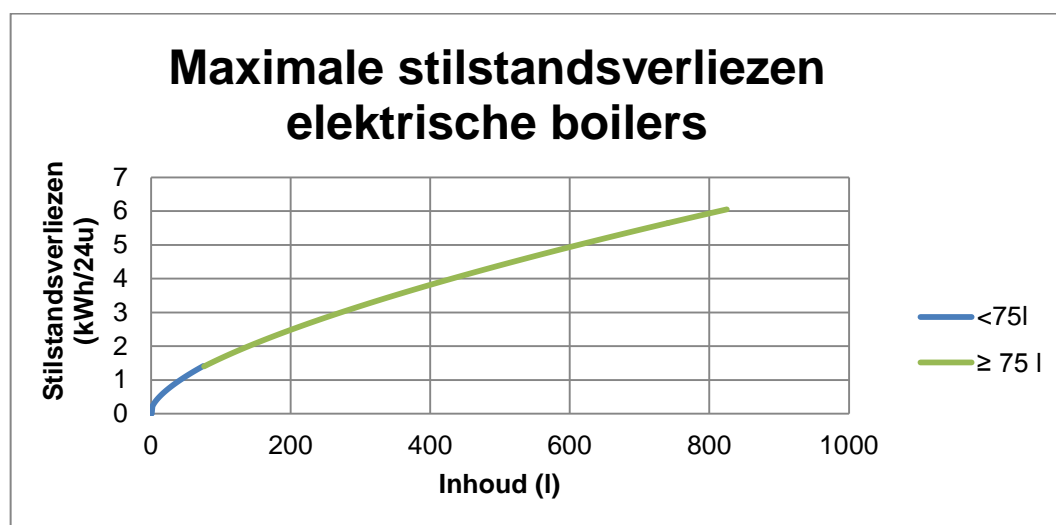
Inhoud V (l)	Maximale stilstandsverliezen $Q_v \left( \frac{kWh}{24 u} \right)$
$V < 75 \text{ l}$	$0,1474 + 0,0719 V^{2/3}$
$V \geq 75 \text{ l}$	$0,224 + 0,0663 V^{2/3}$

## Toelichting

De eis wordt gesteld zoals in de Franse wetgeving. In de Franse wetgeving wordt er onderscheid gemaakt tussen horizontale en verticale opslagvaten. Verticale opslagvaten zijn naar vorm beter geschikt om de warmteverliezen te beperken. We verkiezen om de eis van de horizontale tanks gelijk te stellen aan de eis van de verticale tanks, zodoende horizontale tanks even streng te beoordelen. Om aan eis te kunnen voldoen zullen horizontale tanks dus beter moeten geïsoleerd worden.

Gezien het omzettingsrendement van elektriciteit naar warmte praktisch 100% is, wordt voorgesteld enkel een eis aan de stilstandsverliezen op te leggen. Omwille van de grote afstand tot centrale sanitair warm watertoestellen en de hiermee samengaande verliezen van circulatieleidingen, wordt vaak gekozen voor decentrale productie van warm water d.m.v. een elektrische boiler op plaatsen waar de warmtevraag klein is. Omwille van de kleine vraag wordt het warm water vaak gedurende lange periodes opgeslagen. Een eis opleggen aan de stilstandsverliezen van de elektrische boiler lijkt in dit opzicht verantwoordbaar.

Onderstaande figuur geeft een grafische weergave van de maximale toegelaten stilstandsverliezen voor elektrische boilers.



Vb: Een elektrische boiler van 130 liter mag volgens dit eisenpakket een maximaal stilstandsverlies van 1,93 kWh/24u hebben.

Het blijft echter moeilijk om zomaar elektrische boilers te vergelijken met gasboilers, gezien bufferinhoud en vermogen zich anders verhouden. De eisen voor stilstandsverliezen van elektrische boilers zijn ongeveer 3 tot 4 maal strenger dan die voor gasboilers met dezelfde inhoud. Binnen huidige studie is het niet mogelijk om te onderzoeken of de eisen voor stilstandsverliezen voor beide types boilers gelijk kunnen gelegd worden. Een uitgebreide marktstudie is noodzakelijk om beide te vergelijken op basis van identieke afnameprofielen i.p.v. gelijke inhoud.

#### ■ Ecodesign

Ecodesign legt eisen op naar:

- Energie efficiëntie (rekening houdend met primaire energie van het elektrisch verbruik)
- Maximaal opslagvolume
- Hoeveelheid gemengd water van 40°C

De minimale rendementseisen zijn afhankelijk van het maximale afnameprofiel en zijn hetzelfde voor alle warmwatertoestellen. De berekeningsmethode is identiek voor alle warmwatertoestellen.

De stilstandsverliezen van elektrische boilers zijn verrekend in het rendement van de elektrische boilers. Het elektrisch verbruik wordt gemeten voor het maximale afnameprofiel en omgerekend naar primaire energie. De verhouding tussen de nuttige energie van het afnameprofiel en de verbruikte primaire energie bepaald het rendement.

#### Conclusie

Het kan nuttig zijn om de publicatie van de definitieve documenten en meetresultaten van de *Eco-design* richtlijn af te wachten en de lokale wetgeving hierop af te stemmen of te verfijnen.

## 4.2.6 WARMTEPOMP BOILERS VOOR SSW

### 4.2.6.1 VOORSTEL VAN EISEN

Volgend eisenpakket wordt voorgesteld voor de (onderdelen van) technische installaties die vervangen of nieuw geplaatst worden in bestaande gebouwen.

#### ■ Producteis

We stellen voor om de eisen uit onderstaande tabel te hanteren.

Soort warmtepomp	Gemeten volgens	Min. COP	Bron t°	Afgifte t°
lucht/water	EN 14511	3,0	15 °C	52 °C
	EN 14511	2,4	7 °C	52 °C
	EN 14511	3,2	20 °C	52 °C
bodem/water	EN 14511	2,4	0 °C	52 °C
water/water	EN 14511	3,0	10 °C	52 °C

#### Toelichting

- Deze eisen zijn gelijk aan de COP-eis van de Europese milieukeur en het Quest / EHPA label.
- We adviseren om geen eisen op te leggen aan DX-warmtepompsystemen (directe verdamping), omwille van volgende redenen:
  - DX-warmtepompen zijn slechts een beperkt aandeel van de markt
  - De testmethodieken zijn nog niet voor alle types van DX-warmtepompen vastgelegd in normen. Voor elektrische DX-warmtepompen met afgifte aan water, kunnen we wel verwijzen naar de recente norm *EN 15879 (2011) Testing and rating of direct exchange ground coupled heat pumps with electrically driven compressors for space heating and/or cooling. Direct exchange-to-water heat pumps.*
  - Deze systemen worden ook ondervangen binnen Ecodesign (ENER Lot 10 – Air Conditioners ≤12kW).
- Verder moet er op gewezen worden dat moet vermeden worden om met warmtepomp boilers warmte te onttrekken uit een verwarmde ruimte. Een warmtepompboiler gaat namelijk de lucht waaruit hij de warmte haalt, gaan afkoelen, waardoor ook de ruimte waar de lucht genomen wordt afgekoeld wordt. Er moet uiteraard vermeden worden dat deze ruimte telkens opnieuw moet worden opgewarmd om comfortredenen.  
Vb. De warmtepompboiler haalt zijn warmte uit de lucht van een ruimte die wordt verwarmd via radiatoren.

#### ■ Ecodesign

Ecodesign legt eisen op naar:

- Energie efficiëntie (rekening houdend met primaire energie van elektrisch verbruik)
- Maximaal opslagvolume
- Hoeveelheid gemengd water van 40°C

De rendementseisen kunnen niet vergeleken worden met de producteis gezien geen meetresultaten beschikbaar zijn van toestellen op de markt.

#### Conclusie

Het kan nuttig zijn om de publicatie van de definitieve documenten en meetresultaten van de *Eco-design* richtlijn af te wachten en de lokale wetgeving hierop af te stemmen of te verfijnen.

## 4.2.7 BUFFERVATEN / CV-BOILER

### 4.2.7.1 VOORSTEL VAN EISEN

Het voorstel van eisen omvat cv-boilers en buffervaten. Onder buffervaten voor warm water wordt zowel warmwater verstaan voor sanitair/drinkbaar water als opslagvaten voor (ruimte)verwarming (o.a. meerlagenboilers, cv-boilers, boilers met heetwater of stoom als primaire bron, buffervaten voor zonnecollectoren, buffervaten voor warmtepompen, etc...), want er is geen technische reden om een onderscheid te maken tussen de verschillende doeleinden van het warm water.

#### ■ Producteis

We stellen voor om eisen op te leggen aan de stilstandsverliezen van buffervaten, gemeten volgens de norm NBN EN 15332.

De stilstandsverliezen van elk buffervat moeten voldoen aan:

$$Q_{B,max} = 1,25 \times 52,5 \times C_R^{-1/3}$$

Met:

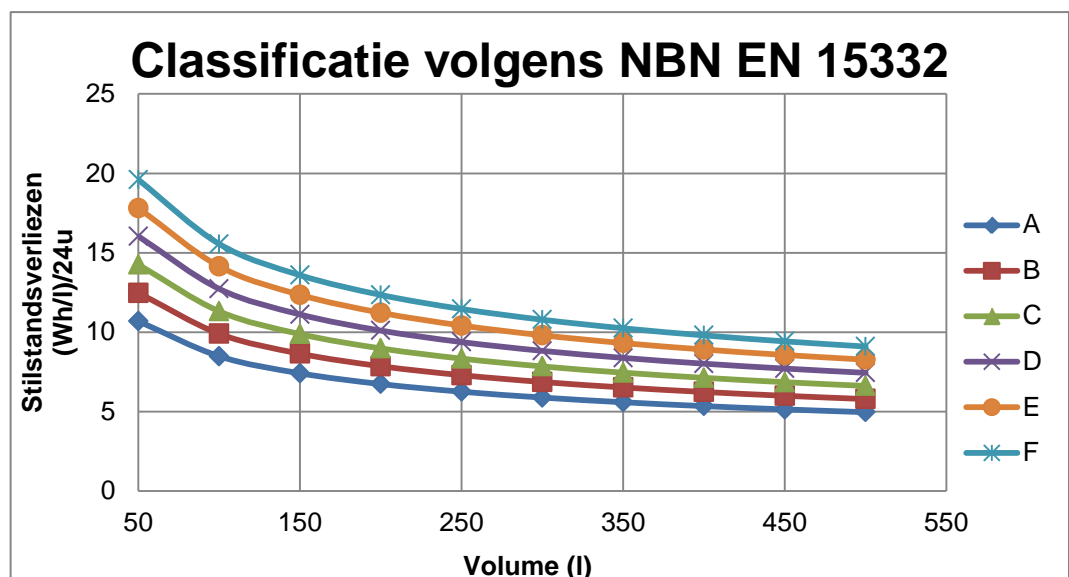
- $Q_{B,max}$  = de toegelaten maximale stilstandsverliezen (Wh/l/24u)
- $C_R$  = de nominale/actuele opslagcapaciteit of warmwaterinhoud van het beschouwde opslagvat

#### Toelichting

De opgegeven formule correspondeert met de maximum toegelaten stilstandsverliezen voor klasse E volgens NBN EN 15332. Klasse F en G worden hierdoor uitgesloten.

Door de slechtere verhouding oppervlakte/volume zullen kleinere buffervaten grotere stilstandsverliezen hebben bij een zelfde isolatiewaarde van de wand dan modellen met een groter volume. Indien er eisen opgelegd worden aan buffervaten is het belangrijk dat dit gedaan wordt i.f.v. de inhoud.

De norm NBN EN 15332 bouwt verder op de norm NBN EN 12897. Hierdoor kunnen er eenvoudig eisen gesteld worden die vergelijkbaar zijn met die van het voorstel tot labeling. Het voorstel tot labeling volgens NBN EN 15332 wijkt wel af van het voorstel tot labeling volgens Ecodesign. Er wordt voorgesteld de slechtste klassen (F en G) volgens NBN EN 15332 uit te sluiten. Deze eis is iets strenger dan de eisen van Frankrijk en vergelijkbaar met de eisen in Duitsland. De Amerikaanse wetgeving is daarentegen strenger. Op basis van bovenstaande formule kan de eis voor elk buffervat uitgerekend worden:



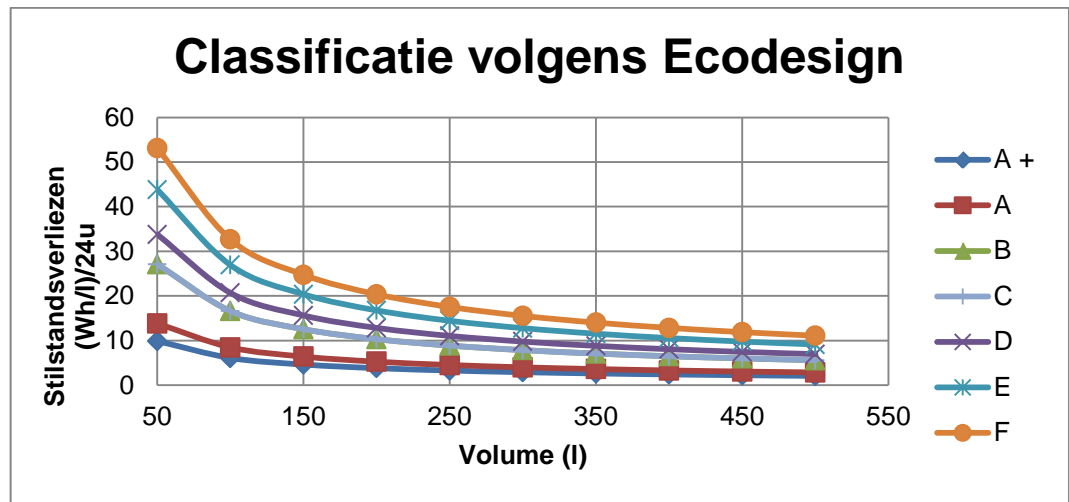
De lijn op de figuur is telkens het maximale toegelaten stilstandsverlies voor de aangegeven klasse.

Bijvoorbeeld: Een opslagvat van 400 liter met stilstandsverliezen 2,7 kWh/24u volgens NBN EN 15332. Indien we klasse F en G uitsluiten mag dit buffervat maximaal 9 (Wh/l)/24u verbruiken of 3,6 kWh/24u. Het buffervat voldoet aan de gestelde eisen.

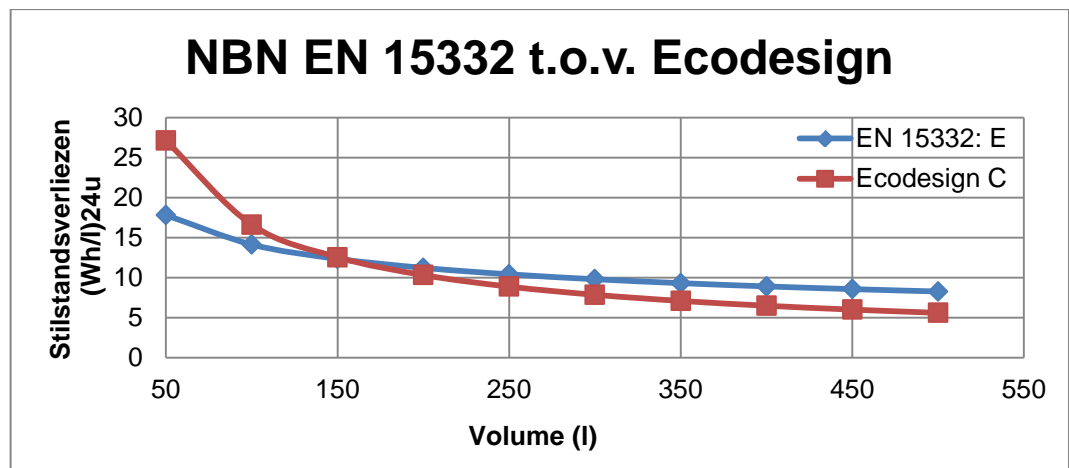
■ **Ecodesign:**

Ecodesign legt eisen op naar stilstandsverliezen. Label D t.e.m. F worden uitgesloten volgens de Ecodesign richtlijn.

$$\text{Klasse C} < 16,66 + 8,33 * V^{0,4} [W]$$



De lijn op de figuur is telkens het maximale toegelaten stilstandsverlies voor de aangegeven klasse volgens het label van Ecodesign.



We merken dat klasse C van de Ecodesign richtlijn minder streng is voor kleinere opslagvaten in vergelijking met klasse E van NBN EN 15332. Vanaf ca. 150 liter is de Ecodesign-eis strenger.

Het kan aangewezen zijn om de publicatie van de definitieve richtlijn af te wachten omwille van uniformiteit in de wetgeving en uniforme beoordelingsmethodiek in lokale en internationale wetgeving.

Conclusie

De methodiek van Ecodesign is gelijkaardig met de methodiek volgens de NBN EN 15332. Voor de uniformiteit in de wetgeving is het aangewezen zijn om Ecodesign te volgen.

## 4.2.8 ZONNECOLLECTOREN

### 4.2.8.1 VOORSTEL VAN EISEN

We stellen voor geen eisen op te leggen aan zonnecollectoren. Door geen eisen op te leggen aan alternatieve of hernieuwbare energieproductiesystemen kunnen we de markt stimuleren om gemakkelijker voor een dergelijk systeem te kiezen.

Afzonderlijke opslagvaten moeten voldoen aan de eisen voor stilstandsverliezen van buffervaten.

#### ■ Ecodesign

Ecodesign legt op dat de verschillende componenten van de installatie (indien mogelijk) afzonderlijk dienen getest te worden (zonnecollector, buffervat, pomp, collector loop, warmtewisselaar).

Er wordt een efficiëntie aan het systeem opgelegd.



## 4.3 KOELING

Binnen het hoofdstuk koeling wordt voorgesteld om eisen op te leggen aan:

- Ijswatersystemen (luchtgekoeld en watergekoeld)
- Residentiële air conditioning systemen ( $\leq 12$  kW)
- Isolatie van ijswaterleidingen en accessoires

Ter duiding wordt eerst een overzicht gegeven van welke systemen i.v.m. koeling in Ecodesign behandeld worden.

### 4.3.1 ECODSIGN

Voor koeling zijn 3 loten van toepassing binnen Ecodesign:

- ENER Lot 10 – Air conditioners  $\leq 12$  kW
- ENTR Lot 6 – Airconditioners ( $> 12$  kW) and ventilation systems
- ENTR Lot 1 – Professional refrigeration

#### 4.3.1.1 ENER LOT 10 – AIR CONDITIONERS $\leq 12$ KW

De documenten voor ENER Lot 10 werden reeds omgezet in definitieve teksten die werden gepubliceerd op 10 maart 2012 in *Commission regulation (EU) No 206/2012 (6 March 2012) implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for air conditioners and comfort fans*.

De vooropgestelde eisen zijn van kracht vanaf 1 januari 2013 en worden verstrengd vanaf 1 januari 2014.

Onder ENER Lot 10 vallen volgende producten:

- air conditioners met een koelcapaciteit  $\leq 12$  kW, of verwarmingscapaciteit indien het product geen koelingsfunctie heeft.
- comfort ventilatoren met een elektrisch vermogen  $\leq 125$ W

In Ecodesign worden volgende definities gehanteerd voor air conditioning systemen:

**air conditioner:** a device capable of cooling or heating, or both, indoor air, using a vapour compression cycle driven by an electric compressor

**double duct air conditioner:** an air conditioner in which, during cooling or heating, the condenser (or evaporator) intake air is introduced from the outdoor environment to the unit by a duct and rejected to the outdoor environment by a second duct, and which is placed wholly inside the space to be conditioned, near a wall.

**single duct air conditioner:** an air conditioner in which, during cooling or heating, the condenser (or evaporator) intake air is introduced from the space containing the unit and dis-charged outside this space



air conditioner



double duct air conditioner



single duct air conditioner

**rated energy efficiency ratio (EER<sub>rated</sub>):** the declared capacity for cooling [kW] divided by the rated power input for cooling [kW] of a unit when providing cooling at standard rating condition

**global warming potential (GWP):** the measure of how much 1 kg of the refrigerant applied in the vapour compression cycle is estimated to contribute to global warming, expressed in kg CO<sub>2</sub> equivalents over a 100-year time horizon; GWP values considered will be those set out in Annex I to Regulation (EC) No 842/2006

**seasonal energy efficiency ratio (SEER):** is the overall energy efficiency ratio of the unit, representative for the whole cooling season, calculated as the Reference annual cooling demand divided by the annual electricity consumption for cooling

Binnen ENER Lot 10 worden eisen opgelegd aan:

- minimale energie-efficiëntie (EER<sub>rated</sub> en SEER)
- geluidsniveau
- maximaal energieverbruik in off-mode en standby mode

De energieprestatie-eisen worden gedefinieerd op basis van EER<sub>rated</sub> en SEER.

De methodiek om een SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) te bepalen, wordt beschreven in de (toekomstige) norm *EN 14825: Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling - Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance*.

De norm werd pas heel recent in 2012 gepubliceerd. Tijdens de studie waren enkel de final draft-documenten (FprEN 14825) consulteerbaar.

De SEER wordt bepaald via integratie van de efficiëntie (EER) van het toestel over een volledig koelseizoen. Hiervoor dient de gemeten EER van het toestel onder 4 in de norm gedefinieerde condities ingegeven worden.

De opgelegde energieprestatie-eisen worden hieronder weergegeven:

**Vanaf 1 januari 2013:**

- Voor single en double duct air conditioners:

**Requirements for minimum energy efficiency**

	Double duct air conditioners		Single duct air conditioners	
	EER <sub>rated</sub>	COP <sub>rated</sub>	EER <sub>rated</sub>	COP <sub>rated</sub>
If GWP of refrigerant > 150	2,40	2,36	2,40	1,80
If GWP of refrigerant ≤ 150	2,16	2,12	2,16	1,62

- Voor air conditioners, met uitzondering van single en double duct air conditioners

**Requirements for minimum energy efficiency**

	SEER	SCOP (Average heating season)
If GWP of refrigerant > 150	3,60	3,40
If GWP of refrigerant ≤ 150	3,24	3,06

**Vanaf 1 januari 2014:**

**Requirements for minimum energy efficiency**

	Air conditioners, except double and single duct air conditioners		Double duct air conditioners		Single duct air conditioners	
	SEER	SCOP (heating season: Average)	EER <sub>rated</sub>	COP <sub>rated</sub>	EER <sub>rated</sub>	COP <sub>rated</sub>
If GWP of refrigerant > 150 for < 6 kW	4,60	3,80	2,60	2,60	2,60	2,04
If GWP of refrigerant ≤ 150 for < 6 kW	4,14	3,42	2,34	2,34	2,34	1,84
If GWP of refrigerant > 150 for 6-12 kW	4,30	3,80	2,60	2,60	2,60	2,04
If GWP of refrigerant ≤ 150 for 6-12 kW	3,87	3,42	2,34	2,34	2,34	1,84

### 4.3.1.2 ENTR LOT 6 – AIRCONDITIONERS (> 12 KW) AND VENTILATION SYSTEMS

ENTR Lot 6 is momenteel nog in studiefase. Publicatie van de eisen en labels wordt verwacht in 2014.

Onder ENTR Lot 6 vallen volgende producten:

- Air conditioners > 12 kW en air conditioning condensing units
  - Package, split en multi split air conditioning systemen [lucht-lucht > 12 kW, water-lucht, verdampingskoeling]
  - Positieve temperatuur air condensing units [luchtgekoeld, watergekoeld, verdampingskoeling]
  - VRF systemen (gecentraliseerde air conditioning systemen met koelmiddel als medium om warmte te circuleren en te onttrekken uit het gebouw) [lucht-lucht en water-lucht]
- Ijswatermachines voor air conditioning toepassingen [lucht-water, water-water, verdampingskoeling]
- Eendeenheden om warmte te onttrekken uit de te conditioneren ruimte
  - Ventiloconvectoren (fan coil units)
- Warmteafgifte-eenheden van het koelsysteem
  - Koeltorens
  - Drycoolers



multi split air conditioner



positive temperature air condensing unit



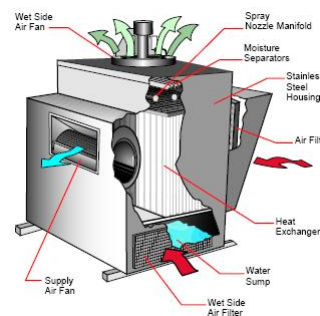
VRF-system



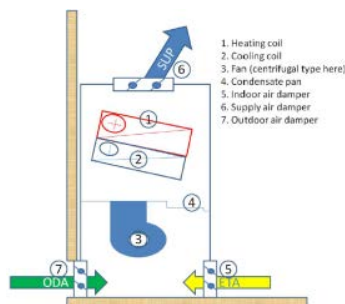
Air cooled chiller



Water-cooled chiller



Evaporatively-cooled chiller



Fan coil unit



Cooling tower



Drycooler

Momenteel zijn er nog geen eisen. Wellicht zullen de eisen ook gebaseerd zijn op de SEER zoals gedefinieerd in EN 14825.

#### 4.3.1.3 ENTR LOT 1 – PROFESSIONAL REFRIGERATION

Hieronder vallen professionele koelinstallaties, die niet worden beschouwd binnen de scope van deze studie, omdat ze niet dienen voor koeling van ruimtes ten behoeve van mensen. Voor de volledigheid geven we hieronder mee welke toestellen tot dit lot behoren:

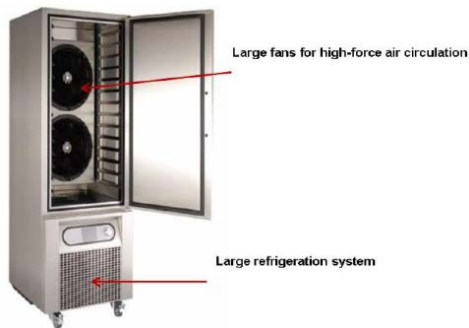
- Condensing units
- Industrial Refrigeration Process Chillers
- Blast cabinets
- Walk in cold rooms
- Professional storage cabinets



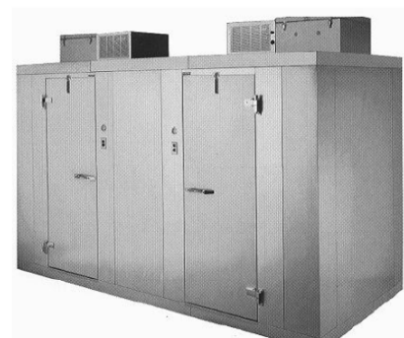
Packaged remote condensing unit



Packaged refrigeration chiller



Blast cabinet



Walk in cold room



Professional storage cabinets

## 4.3.2 IJSWATERSYSTEMEN

In dit hoofdstuk worden volgende koelinstallaties beschouwd:

- Luchtgekoelde compressiekoelmachines
- Watergekoelde compressiekoelmachines

### 4.3.2.1 VOORSTEL VAN EISEN

#### 4.3.2.1.1 PRODUCTEIS 1 - EER

We stellen voor om zowel voor luchtgekoelde als voor watergekoelde ijswatermachines minimum eisen op te leggen aan de energieprestatie EER volgens EN 14511. Als drempelwaarde refereren we naar klasse D volgens het classificeringssysteem van Eurovent.

Type ijswatermachine	Minimale EER
Luchtgekoelde ijswatermachine	2,5
Watergekoelde ijswatermachine	3,85
Watergekoelde ijswatermachine met condensor op afstand	3,1

De EER wordt bepaald volgens *NBN EN 14511 (2008) Luchtbehandelingsapparatuur, koeleenheden met vloeistof en warmtepompen met elektrisch aangedreven compressoren voor ruimteverwarming en -koeling*.

#### Toelichting

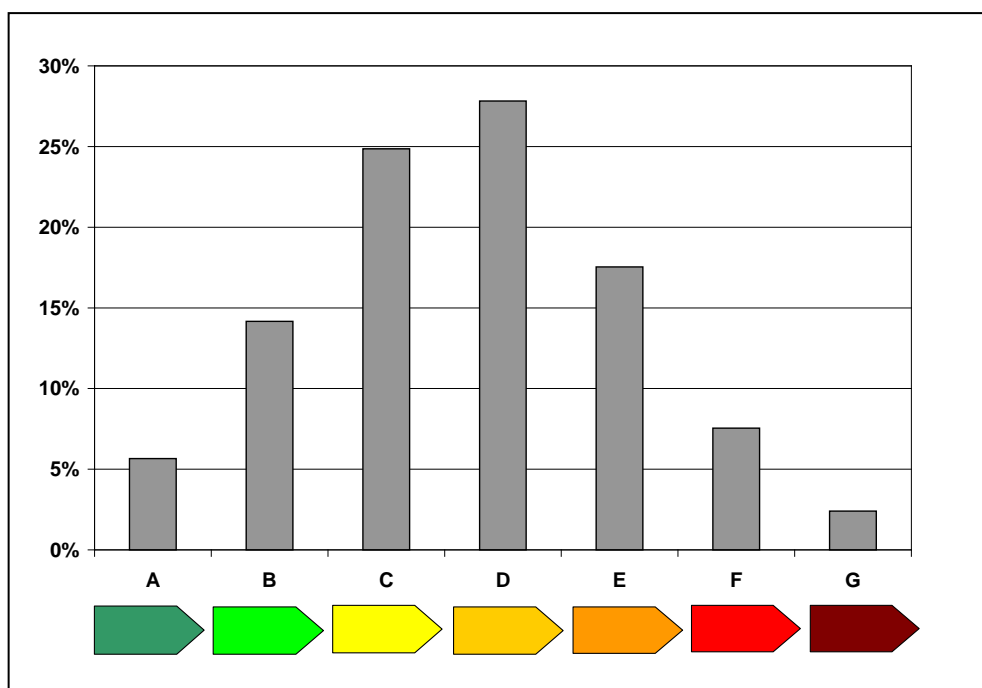
Ook in de huidige Vlaamse EPB-regelgeving wordt de EER gehanteerd en wordt het jaarrendement van de koelinstallatie gelijk gesteld aan  $EER_{test}$ , bepaald volgens NBN EN 14511 bij de 'standard rating conditions'.

Uit een marktstudie op basis van data in Eurovent van begin 2008, blijkt dat ca. 75% van de luchtgekoelde en ca. 80% van de watergekoelde ijswatermachines uit de analyse voldoen aan de vooropgestelde eis. Wij zijn voorstander om de eis ambitieuzer te gaan stellen (bv. minimum klasse C), maar dan vallen al een groter aandeel van de op de markt beschikbare toestellen uit de boot. Vandaar dat voorlopig minimum klasse D wordt vooropgesteld.

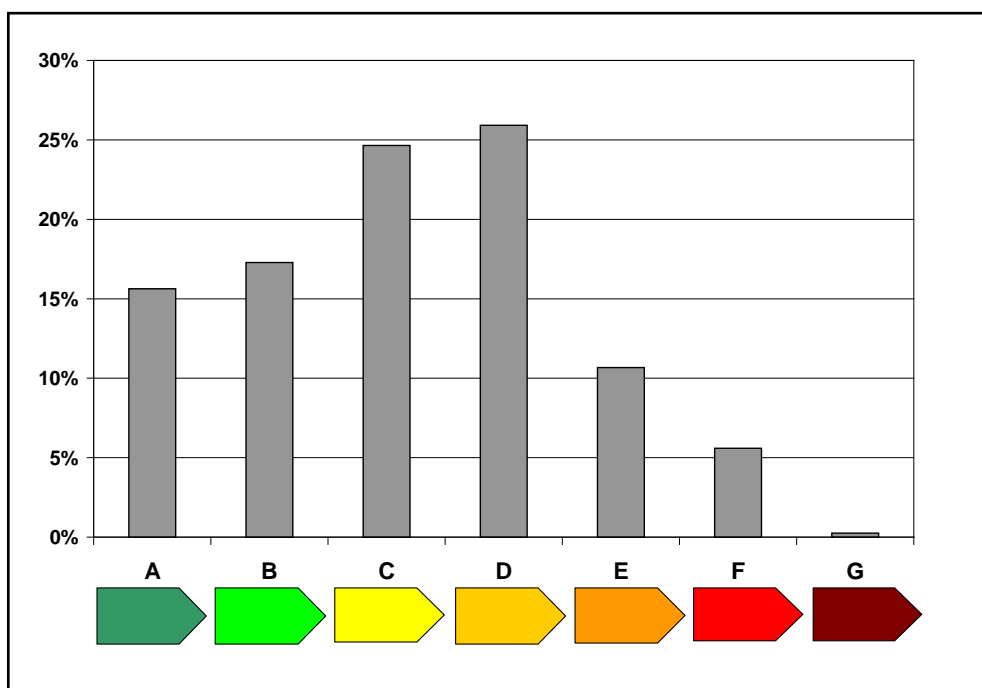
Eurovent hanteert een classificeringssysteem op basis van de EER zoals gegeven in onderstaande tabel. De EER wordt bepaald volgens NBN EN 14511.

EER Class	Air Cooled	Air Cooled ducted	Air Cooled Floor	Water Cooled	Water Cooled Floor	Remote Condenser
<b>A</b>	≥ 3.1	≥ 2.7	≥ 3.8	≥ 5.05	≥ 5.1	≥ 3.55
<b>B</b>	2.9 - 3.1	2.5 - 2.7	3.65 - 3.8	4.65 - 5.05	4.9 - 5.1	3.4 - 3.55
<b>C</b>	2.7 - 2.9	2.3 - 2.5	3.5 - 3.65	4.25 - 4.65	4.7 - 4.9	3.25 - 3.4
<b>D</b>	2.5 - 2.7	2.1 - 2.3	3.35 - 3.5	3.85 - 4.25	4.5 - 4.7	3.1 - 3.25
<b>E</b>	2.3 - 2.5	1.9 - 2.1	3.2 - 3.35	3.45 - 3.85	4.3 - 4.5	2.95 - 3.1
<b>F</b>	2.1 - 2.3	1.7 - 1.9	3.05 - 3.2	3.05 - 3.45	4.1 - 4.3	2.8 - 2.95
<b>G</b>	< 2.1	< 1.7	< 3.05	< 3.05	< 4.1	< 2.8

In een studie over airco-installaties in kantoren in opdracht van IBGE-BIM (Ingenium, 2008) werd de EER geanalyseerd op basis van data in Eurovent van begin 2008, voor ca. 2700 types luchtgekoelde en ca. 750 types watergekoelde ijswatermachines. Onderstaande figuren werden overgenomen uit deze studie en geven de procentuele verdeling van luchtgekoelde en watergekoelde ijswatermachines volgens het aantal modellen dat voorkomt in de lijst van Eurovent.



Figuur 1 Verdeling luchtgekoelde ijswatermachines (Eurovent)



Figuur 2 Verdeling watergekoelde ijswatermachines (Eurovent)

Eurovent definieert ook een ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio).

De ESEER is specifiek ontwikkeld om een betere theoretische inschatting te maken van het reële verbruik van koelinstallaties in Europese kantoren.

Dit is een gewogen formule waarbij de variatie van de belasting en van de ingaande lucht- of water-inlaat-condensor temperatuur in rekening gebracht kunnen worden. Om de ESEER te berekenen worden drie deellast rendementen (25%, 50% en 75%) gecombineerd met de vollast EER.

Aangezien dit een private certificatiemethode is en geen genormaliseerde berekeningsmethodiek kan dit niet gebruikt worden om een eis te gaan definiëren.

#### 4.3.2.1.2 PRODUCTEIS 2 – SEER

We adviseren om op termijn een bijkomende eis te definiëren op basis van SEER (zie 4.3.1.1), omdat:

- SEER geeft een inschatting van de reële energieprestatie van een koelinstallatie op jaarbasis.
- Door Ecodesign zal (in de nabije toekomst) voor ieder toestel op de Europese markt een SEER gekend zijn.

De SEER wordt bepaald via integratie van de efficiëntie (EER) van het toestel over een volledig koelseizoen (EN 14825). Hiervoor dient de gemeten EER van het toestel onder 4 in de norm gedefinieerde condities ingegeven worden.

Binnen Ecodesign werd getracht om een eenduidige correlatie tussen EER en SEER te bepalen, maar dit blijkt niet eenvoudig. Het is niet mogelijk om op basis van één enkele EER-waarde (zoals nu meestal aangegeven wordt op de technische fiche van een toestel) een SEER te bepalen.

We stellen voor om de grenswaarden voor SEER pas op te stellen na publicatie van de methodiek. Deze grenswaarden moeten ook afgestemd worden met de grenswaarden die in Ecodesign zullen opgelegd worden. De waarden kunnen overgenomen worden, of strenger gezet worden indien blijkt dat de eisen in Ecodesign te laks zouden zijn.

### 4.3.3 RESIDENTIËLE AIR CONDITIONING SYSTEMEN (≤12KW)

In dit hoofdstuk worden volgende koelinstallaties beschouwd:

- Residentiële air conditioning systemen met een koelvermogen ≤12kW

Deze toestellen worden reeds behandeld binnen Ecodesign (zie 4.3.1.1 ENER Lot 10 – Air conditioners ≤12kW).

We adviseren om voor residentiële air conditioning systemen geen extra eisen op te leggen en te verwijzen naar de gepubliceerde Ecodesign documenten.

### 4.3.4 OVERIGE KOELINSTALLATIES

Aan volgende installaties worden voorlopig geen eisen opgelegd

- Drycoolers
- Koeltorens
- Directe koeling via boorgat energie opslag
- Koude warmte opslag
- Freechilling
- Koelwaterafgifte elementen
- Directe expansie VRV, VRF...
- Ab- en adsorptiekoelmachines
- ...

De meeste van bovenstaande toestellen worden ondervangen binnen Ecodesign.

We adviseren daarom om voor bovenstaande toestellen geen bijkomende eisen t.o.v. Ecodesign te gaan opleggen.



## 4.3.5 IJSWATERDISTRIBUTIE

### 4.3.5.1 ISOLATIE – LEIDING

We stellen voor om:

- Een eis op te leggen voor isolatie van nieuw te plaatsen leidingen
- Een aanbeveling te doen tot isolatie van bestaande leidingen

Over de dikte en type van isolatie doen we voorlopig nog geen uitspraak. Leefmilieu Brussel (BIM) voert momenteel een uitgebreide studie uit i.v.m. isolatie van leidingen. We stellen voor om de resultaten uit deze studie af te wachten en daarna te evalueren of die kunnen overgenomen worden. Dit kan echter niet meer binnen deze studie opgenomen worden, aangezien de resultaten van de studie voor BIM nog niet beschikbaar zijn.

Een eis in W/m lijkt een duidelijke en eenduidige eis. Als de resultaten van de studie voor BIM beschikbaar zijn, kan bekeken worden of de eis op die manier opgebouwd kan worden. Vermoedelijk zal geen unieke grenswaarde in W/m kunnen opgesteld worden, maar zal getrappt moeten gewerkt worden in functie van de diameter. In ieder geval moeten de eisen voor isolatiediktes en – waarden in Vlaanderen geharmoniseerd worden met wat opgelegd zal worden in Brussel.

### 4.3.5.2 ISOLATIE - ACCESSOIRES (KRAANWERK, POMPEN, BUFFERVATEN, ETC.)

Dit wordt ook behandeld in de studie voor Leefmilieu Brussel (BIM). Ook hier stellen we voor om de resultaten uit deze studie af te wachten en te daarna te evalueren of die kunnen overgenomen worden.

### 4.3.5.3 CIRCULATIEPOMPEN

De energie-efficiëntie van pompen wordt ook behandeld in de Europese Ecodesign-richtlijn ErP. Deze richtlijn stelt in de hele EU vanaf 2011 trapsgewijs toenemend strengere eisen aan de efficiëntie van energieverbruikende producten. Daaronder vallen zowel natloperpompen als de elektromotoren van droogloperpompen. In de toekomst mogen daarom alleen nog de extreem energiebesparende hoogrendementspompen worden gebruikt.

We adviseren om geen extra eisen voor circulatiepompen op te leggen en te verwijzen naar de Ecodesign richtlijn ErP.

## 4.3.6 REGELING

### 4.3.6.1 SYTEEMEIS

We stellen voor om geen specifieke eisen op te leggen voor regeling van de koelinstallaties zelf. Wel adviseren we om onderstaande eis op te nemen m.b.t. gelijktijdig koelen en verwarmen.

In de regeling moet voorzien worden dat gelijktijdig koelen en verwarmen in een ruimte wordt vermeden.

#### Toelichting

- Vb. In een lokaal dat verwarmd wordt via radiatoren en gekoeld wordt via een koelplafond moet in de regeling voorzien worden dat beide systemen niet gelijktijdig kunnen werken.
- Dit kan op twee manieren voorzien worden:
  - Softwarematig: bvb. door een voldoende grote dode band tussen koeling en verwarming te voorzien in de regeling.
  - Hardwarematig: bvb. door het plaatsen van kleppen en kranen die gestuurd worden in functie van warmtevraag of koelvraag.
- Bij de onderzochte landen en regio's (zie Rapport WP1) werden geen eisen opgelegd voor regeling van koelinstallaties zelf

## 4.4 VENTILATIE

In het hoofdstuk ventilatie worden volgende (onderdelen van) technische installaties behandeld:

- Warmteterugwinning
- Ventilatoren
- Isolatie van kanalen
- Luchtdichtheid van luchtgroepen en kanalen
- Debietregeling
- Aerologisch inregelrapport

Ter duiding wordt eerst een overzicht gegeven van welke systemen i.v.m. ventilatie binnen Ecodesign behandeld worden.

### 4.4.1 ECODESIGN

Voor ventilatie zijn oa. onderstaande loten van toepassing:

- ENER Lot 11 – Ventilation fans
- ENER Lot 21 – Central air heating products
- ENTR Lot 6 – Airconditioners (> 12 kW) and ventilation systems

#### 4.4.1.1 ENER LOT 11 – VENTILATION FANS

De documenten voor ENER Lot 11 werden reeds omgezet in definitieve teksten die werden gepubliceerd op 6 april 2011 in *Commission regulation (EU) No 327/2011 (30 March 2011) implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and the Council with regard to ecodesign requirements for fans driven by motors with an electric input power between 125 W and 500 kW*.

De vooropgestelde eisen zijn van kracht vanaf 1 januari 2013 en worden verstrengd vanaf 1 januari 2015.

Onder ENER Lot 11 vallen volgende producten:

- Ventilatoren aangedreven door een motor met een elektrisch vermogen tussen 125 W en 500 kW

Er wordt een minimale 'overall efficiency' vooropgesteld, in functie van het type ventilator en het vermogen. Onderstaande tabellen geven de gevraagde energie-efficiënties weer.

Vanaf 1 januari 2013:

First tier minimum energy efficiency requirements for fans from 1 January 2013

Fan types	Measurement category (A-D)	Efficiency category (static or total)	Power range P in kW	Target energy efficiency	Efficiency grade (N)
Axial fan	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	36
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugal forward curved fan and centrifugal radial bladed fan	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	37
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	42
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugal backward curved fan without housing	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Centrifugal backward curved fan with housing	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Mixed flow fan	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	47
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Cross flow fan	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	13
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = N$	

**Vanaf 1 januari 2015:**

**Second tier minimum energy efficiency requirements for fans from 1 January 2015**

Fan types	Measurement category (A-D)	Efficiency category (static or total)	Power range P in kW	Target energy efficiency	Efficiency grade (N)
Axial fan	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	40
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugal forward curved fan and centrifugal radial bladed fan	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	44
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	49
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Centrifugal backward curved fan without housing	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Centrifugal backward curved fan with housing	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Mixed flow fan	A, C	static	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Cross flow fan	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{target}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	21
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{target}} = N$	

Bijkomend worden in Ecodesign ook nog eisen gesteld aan het beschikbaar stellen van product specifieke informatie.

**4.4.1.2ENER LOT 21 – CENTRAL AIR HEATING PRODUCTS**

Zie 4.1.1.2

**4.4.1.3ENTR LOT 6 – AIRCONDITIONERS (> 12 KW) AND VENTILATION SYSTEMS**

Zie 4.3.1.2

## 4.4.2 WARMTETERUGWINNING

We stellen voor om aan ventilatiesystemen A, B en C geen eisen te stellen op vlak van de warmteterugwinning. Onderstaande eisen zijn enkel van toepassing bij een ventilatiesysteem type D en wanneer de luchtgroep wordt vernieuwd.

We stellen voor dat een afwijking kan aangevraagd worden in volgende gevallen:

- Een luchtgroep zonder warmteterugwinning dient vervangen te worden, maar omwille van de beperkt beschikbare oppervlakte bij de renovatie is er niet voldoende plaats voor een luchtgroep met warmteterugwinning.
- Omwille van de mogelijk beperkte draagkracht van de beschikbare vloer is het voor de veiligheid niet verantwoord een luchtgroep met warmteterugwinning te plaatsen maar wel een luchtgroep zonder warmteterugwinning.
- Bij (zwaar) verontreinigde lucht ter voorkoming van dichtslibbing van warmteterugwinningsapparaat (bvb. bij keuken)
- Bij de noodzaak om de luchtstromingen strikt gescheiden te houden omwille van bvb. hygiënische redenen in een ziekenhuis.

### ■ Producteis

Op de website [www.epbd.be](http://www.epbd.be) zijn specifieke erkenningsprocedures te vinden. Voor de warmteterugwinning is er een procedure beschreven die toestaat om uit een rendement dat volgens een andere norm en dus andere meetcondities is bepaald, een EPB-conform rendement te berekenen. Het EPB-conform rendement bij het nominaal debiet moet gelijk zijn aan of groter zijn dan het rendement opgegeven in onderstaande tabel.

	Minimale warmteterugwinning
Nieuwe luchtgroep waarin zowel pulsie als extractie vervat zitten (serieproducten)	75%

### Toepassingsgebied – producteis

Bovenstaande eis is geldig voor luchtgroepen die aan elk van de onderstaande voorwaarden voldoet:

- Het gaat om serieproducten. Dit betekent dat ze standaard kunnen geselecteerd worden zonder dat er onderdelen van moeten aangepast worden aan de specifieke toepassing. Veelal gaat het om kleinere units.
- Het gaat om luchtgroepen waarin zowel de pulsielucht als de extractielucht wordt behandeld.
- Luchtdebiet pulsie verschilt maximum 20% van luchtdebiet extractie.

### ■ Aanbeveling

Voor luchtgroepen bevelen we aan een warmteterugwinningstoestel te gebruiken waarvan het rendement bij het nominaal debiet op basis van een goed onderbouwde simulatie bepaald is en niet kleiner is dan het rendement uit onderstaande tabel.

	Minimale warmteterugwinning
Nieuwe luchtgroep waarin zowel pulsie als extractie vervat zitten (maatproducten)	60%
Nieuwe extractie-/pulsiegroep waarbij beide luchtstromen in afzonderlijke toestellen worden behandeld (*)	50%

### Toepassingsgebied – aanbeveling

Onder maatproducten wordt verstaan dat de luchtgroep niet uit de standaard serieproducten kan geselecteerd worden maar moet samengesteld worden uit de onderdelen (warmteterugwinning, bevochtiging, droging, etc.) die voor die specifieke toepassing bepaald zijn.

Voor maatproducten stellen we een aanbeveling voor en geen eis op basis van de norm EN 308. De norm bepaalt immers eisen op basis van metingen. Dergelijke meting uitvoeren voor ieder maatproduct is niet haalbaar. Het is arbeidsintensief en brengt een erg grote bijkomende kost met zich mee.

(\*) Voor de nieuwe extractie-/pulsiegroep waarbij beide luchtstromen in afzonderlijke toestellen worden behandeld is de aanbeveling enkel van toepassing indien aan elk van de onderstaande voorwaarden voldaan is:

- De pulsie- en de extractiegroep van een ventilatiesysteem D zijn afzonderlijke toestellen en worden beiden vervangen.
- Luchtdebiet pulsie verschilt maximum 20% van luchtdebiet extractie.
- Luchtdebiet is groter of gelijk aan 4.000 m<sup>3</sup>/h in elk van de toestellen.

#### ■ Ecodesign

In de ontwerpdocumenten van Ecodesign is er nog geen eenduidig voorstel beschikbaar. Bij het verschijnen ervan kunnen voorliggende eisen aangepast worden aan Ecodesign, indien deze relevant zijn voor toepassingen in België.

#### ■ Vochtterugwinning

Hoewel de toepassing van bevochtiging een grote energievraag kent, worden er hier voor het terugwinnen van vocht geen eisen voorgesteld. Dit omdat er geen normen beschikbaar zijn waarbinnen deze methodiek kan gekaderd worden.

#### ■ Latente warmteterugwinning

Voor het terugwinnen van latente warmte worden hier geen eisen voorgesteld. Dit omdat er geen normen beschikbaar zijn waarbinnen deze methodiek kan gekaderd worden.

### 4.4.3 VENTILATOREN

Ventilatoren worden reeds behandeld binnen Ecodesign (zie 4.4.1.1 ENER Lot 11 – Ventilation fans).

We adviseren om voor ventilatoren geen extra eisen op te leggen en te verwijzen naar de gepubliceerde Ecodesign documenten.

### 4.4.4 ISOLATIE VAN LUCHTKANALEN

Leefmilieu Brussel (BIM) voert momenteel een uitgebreide studie uit i.v.m. isolatie van leidingen en kanalen. We stellen voor om de resultaten uit deze studie af te wachten en daarna te evalueren of die kunnen overgenomen worden. Dit kan echter niet meer binnen deze studie opgenomen worden, aangezien de resultaten van de studie voor BIM nog niet beschikbaar zijn.

## 4.4.5 LUCHTDICHTHEID LUCHTGROEP

### ■ Producteis

De luchtdichtheidsklasse van de luchtgroep moet minimum L2 zijn, bepaald volgens de norm NBN EN 1886.

De behaalde luchtdichtheidsklasse moet weergegeven zijn op de technische fiche

De technische fiche moet bewaard worden en kunnen voorgelegd worden op vraag.

Voor het bepalen van de luchtdichtheid stellen we voor dat de methode van de modelbox gehanteerd kan worden (cfr. norm NBN EN 1886, zie verder onder *Toelichting*).

#### Toepassingsgebied – producteis

We stellen voor een eis op te leggen:

- voor serieproducten.
- voor maatproducten indien het luchtdebiet van de luchtgroep zoals vermeld op de technische fiche groter is dan 20.000 m<sup>3</sup>/h.

Voor maatproducten met een luchtdebiet kleiner dan 20.000 m<sup>3</sup>/h geldt bovenstaande enkel als aanbeveling.

Onder serieproducten wordt verstaan dat ze standaard kunnen geselecteerd worden zonder dat er onderdelen van moeten aangepast worden aan de specifieke toepassing. Veelal gaat het om kleinere units.

Onder maatproducten wordt verstaan dat de luchtgroep niet uit de standaard serieproducten kan geselecteerd worden maar moet samengesteld worden uit de onderdelen (warmteterugwinning, bevochtiging, droging, etc.) die voor die specifieke toepassing bepaald zijn.

#### Toelichting

Er zijn twee mogelijkheden om volgens de norm NBN EN 1886 aan de eis te voldoen. Ofwel kan de methode van de modelbox gehanteerd worden, ofwel kan er een werkelijke meting gebeuren. Omwille van onderstaande 2 argumenten stellen we voor dat de methode van de modelbox gehanteerd kan worden.

#### Argument 1: Kostprijs

Volgens de methode van de **modelbox** wordt er een luchtdichtheidstest uitgevoerd op een eenvoudige modelbox. Iedere luchtgroep die wordt opgebouwd en luchtdicht gemaakt op dezelfde manier als bij de modelbox is gebeurd, krijgt dezelfde beoordeling van de luchtdichtheid. Of de geplaatste luchtgroepen daadwerkelijk zo zijn opgebouwd als de geteste modelbox wordt steekproefsgewijs nagegaan door een extern certificeringsbureau. De kostprijs blijft op deze manier beperkt.

Bij de **werkelijke meting** zijn er drie mogelijkheden om de luchtdichtheid van de luchtgroep te testen:

- In de fabriek
- In het labo
- Op de werf

In de fabriek moet je voor dergelijke luchtdichtheidstest rekenen op een meerkost 2.000 à 5.000 €, afhankelijk van de complexiteit van de groep. De grootste kost zit in de werkuren om de luchtgroep ter plekke op te bouwen en terug te ontmantelen.

In het labo heb je dezelfde kost, maar komt er nog het bijkomende transport naar het labo bij. Een luchtdichtheidstest in het labo zal dus duurder uitvallen in een mate die afhangt van de bijkomende afstand waarover de luchtgroep moet getransporteerd worden.

Op de werf is de test veelal het goedkoopst. Aangezien de luchtgroep toch dient opgebouwd worden vormt dit geen bijkomende kost. Wel dient er voor de meting zelf en de apparatuur gerekend te worden op 750 à 1.500 €. Het grootste nadeel hier is dat er zich een probleem vormt indien de luchtgroep niet voldoet. Indien er een boete wordt opgelegd, kan de luchtgroep eventueel nog blijven staan maar als een nieuwe luchtgroep moet geplaatst worden, lopen de kosten voor de ontmanteling, montering van nieuwe luchtgroep en het transport van dit alles hoog op.

#### Argument 2: Eenduidigheid

Methode van de modelbox: controleren van de manier waarop de luchtgroep is opgebouwd.

Werkelijke meting: het gemeten lekkagedebiet mag niet groter zijn dan een opgelegde grens (uitgedrukt in l/s/m<sup>2</sup>)

Het probleem dat echter ontstaat bij de werkelijke meting is dat de punten die gevoelig zijn voor lekkage zich bevinden op aansluiting van bijvoorbeeld de deuren. Indien er dus per m<sup>2</sup> meer deur-omtrek is op de ene luchtgroep t.o.v. de andere, worden deze, ook al zijn ze op dezelfde manier opgebouwd, verschillend beoordeeld. Op die manier is het voor luchtgroepen met een hoog aantal deuren veel moeilijker om aan de opgelegde grens te voldoen. Hierom worden er door sommige leveranciers verschillende factoren ingerekend die kunnen worden toegekend aan de oppervlakte van de luchtgroep, van de deuren en het aantal lopende meter deur-omtrek. Deze gewichten kunnen worden gebruikt om de grenzen van de luchtdichtheid te versleutelen naar de eigenlijke formaten van de te beoordelen luchtgroep. Het toepassen van deze verschillende factoren is echter niet vastgelegd in de norm.



## 4.4.6 LUCHTDICHTHEID KANALEN

### ■ Aanbeveling

Voor nieuw geplaatste of vernieuwde ventilatiekanalen moet **minimum luchtdichtheidsklasse B** worden behaald.

De luchtdichtheid wordt bepaald na plaatsing volgens de normen NBN EN 12237 (voor ronde luchtkanalen) en NBN EN 1507 (voor rechthoekige luchtkanalen).

De meetprocedure voor uitvoeren van een luchtdichtheidsmeting wordt beschreven in bijlage C van de norm EN 14134 (2004).

De meting van de luchtdichtheid gebeurt gefaseerd. Er dient te worden afgestemd met de installateurs van het kanalennetwerk op welk moment dit wordt gedaan (best voor de plaatsing van de roosters). Er dient een meetrapport te worden opgesteld.

De aanbeveling wordt niet als eis voorgesteld omdat:

- Er ook voor nieuwbouw nog geen eisen voor zijn opgelegd.
- Afhankelijk van de complexiteit van het netwerk van de ventilatiekanalen en het aantal roosters, kan het bijkomende werk en de bijkomende kost om de meting uit te voeren, sterk oplopen.

### Toepassingsgebied

We stellen een aanbeveling voor voor luchtkanalen die aan elk van de onderstaande voorwaarden voldoet:

- De vernieuwde of nieuw geplaatste luchtkanalen:
  - Hebben een aaneengesloten lengte van minimum 20 m en hebben een debiet van min. 500 m<sup>3</sup>/h
  - Behoren tot volgende kanalen:
    - Alle pulsie- en extractie-kanalen
    - Verse lucht- en luchtafvoerkanalen enkel binnen het beschermd volume
- Deze maatregel wordt voornamelijk interessant wanneer intensief wordt geventileerd. Dit kan zijn door veel draaiuren en/of door een hoog ventilatiedebiet. Gebouwfuncties zoals de gezondheidszorg of gebouwfuncties met hoge bezetting zijn hier voorbeelden van. Onderstaande tabel geeft een voorstel van minimum gebouwgroottes waarop de aanbeveling van toepassing is. De naamgeving van de gebouwfuncties wordt overgenomen en vertaald uit de studie ASB (Anders specifieke bestemming) in functie van de EPB-regelgeving. De grens van 400 m<sup>2</sup> die wordt voorgesteld, is voor de eenduidigheid gekozen in overeenstemming met de grens die voorgesteld wordt bij de eisen omtrent debietregeling.

Bestemming	Bruto vloeroppervlakte vanaf...
• functie « onderwijs / school »	≥ 400 m <sup>2</sup>
• functie « gezondheidszorg met nachtelijke bezetting »	≥ 400 m <sup>2</sup>
• functie « gezondheidszorg zonder nachtelijke bezetting »	≥ 400 m <sup>2</sup>
• functie « bijeenkomstgebouw / hoge bezetting »	≥ 400 m <sup>2</sup>
• alle andere functies	≥ 1000 m <sup>2</sup>

## 4.4.7 DEBIETREGELING

Als producteis wordt voorgesteld een snelheidsgergelde ventilator te voorzien in luchtgroepen die ruimten met een variabele bezetting ventileren. Voorgestelde eisen zijn enkel van toepassing wanneer de luchtgroep wordt vernieuwd.

Er worden 2 gevallen onderscheiden:

- ventilatiesysteem D
- ventilatiesysteem C.

Aan andere ventilatiesystemen wordt er geen eis vooropgesteld.

### ■ Eisen voor ventilatiesysteem D

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de voorgestelde eisen voor de debietregeling. Aan elk van de eisen die van toepassing zijn, moet worden voldaan. In de eerste kolom wordt gespecificeerd of de luchtgroep 1 of meerdere ruimten bedient.

1 ruimte	vernieuwing luchtgroep	- snelheidsregeling ventilator
meerdere ruimten	vernieuwing luchtgroep + kanalennetwerk	- snelheidsregeling ventilator - debietregeling per ruimte met variabele bezetting
	enkel vernieuwing luchtgroep	geen eis

Indien er een mengsectie voorzien is, is het toegestaan een sturing op de kleppen van de mengsectie te voorzien in plaats van een sturing op de ventilator. Wel blijft het interessant om ook op de ventilator een snelheidsregeling te voorzien.

We adviseren de mogelijkheid om een afwijking aan te vragen voor het plaatsen van debietregeling per ruimte. Wegens plaatsgebrek is het immers niet altijd mogelijk dergelijke voorzieningen te plaatsen.

### Toepassingsgebied – eis ventilatiesysteem D

Er wordt pas een eis gesteld wanneer voldaan is aan elk van de volgende voorwaarden:

- De luchtgroep wordt vervangen
- Minstens 400 m<sup>2</sup> van de ruimten die door de luchtgroep worden geventileerd hebben een ontwerpbezetting (vloeroppervlakte per persoon) ≤ 4 m<sup>2</sup>/pers, volgens tabel 1 van bijlage X van EPB Vlaanderen.  
Voorbeelden van dergelijke lokalen zijn: leslokalen, musea, vergaderzalen, polyvalente zalen.

### Toelichting

In bovenstaande tabel wordt gesproken over een **snelheidsregeling en een debietregeling op basis van de bezetting**. Dit is met het oog op het ten gepasten tijde reduceren van het luchtvolume dat moet geconditioneerd worden zodat het geleverde debiet nauwer aansluit bij het gevraagde debiet.

De snelheidsregeling en/of debietregeling per ruimte kan gebeuren op basis van een gemeten parameter. Deze parameter kan bijvoorbeeld zijn (niet limitatief):

- CO<sub>2</sub>-gehalte in de ruimte
- CO<sub>2</sub>-gehalte in de extractielucht
- Luchtvochtigheid in de ruimte
- Luchtvochtigheid in de extractielucht
- Aanwezigheidsdetectie
- Druk via VAV of CAV systemen

De grens van 400 m<sup>2</sup> voor het toepassingsgebied is naar analogie met de Duitse regelgeving.

## ■ Aanbevelingen voor ventilatiesysteem D

Bij een ventilatiesysteem dat meerdere ruimten bedient en waarbij enkel de luchtgroep wordt vernieuwd wordt er geen eis voorgesteld. Dit omwille van de relatief beperkte impact in vergelijking met de meerinvestering. Wel stellen we een aanbeveling voor.

meerdere ruimten	enkel vernieuwing luchtgroep	- snelheidsgestuurde ventilator
------------------	------------------------------	---------------------------------

Hierbij zijn er drie mogelijkheden:

- Snelheid wordt vast ingesteld: Het voordeel is dat de ventilator gemakkelijk kan worden ingesteld op zijn optimale werkingpunt.
- Snelheid wordt gestuurd op basis van een meting van de extractielucht op de plaats waar deze binnenkomt in de luchtgroep. Hierbij mogen de eisen aan de luchtkwaliteit in de afzonderlijke ruimten niet te streng zijn.
- Snelheid wordt gestuurd op basis van de bezetting in elk van de ruimten afzonderlijk. Hiervoor dient een bijkomende investering gemaakt te worden maar dit levert wel een maximale energiebesparing op zonder verlies aan luchtkwaliteit in de afzonderlijke ruimten.

## ■ Eis voor ventilatiesysteem C

Bij vervangen of nieuw plaatsen van een extractiegroep in een ventilatiesysteem type C, moet de ventilator snelheidsgestuurd zijn

### Toepassingsgebied – eis ventilatiesysteem C

Er wordt pas een eis gesteld wanneer de extractiegroep wordt vervangen.

### Toelichting

Merk op dat er een snelheidsgestuurde ventilator wordt opgelegd maar men vrij blijft om deze al dan niet op een gemeten parameter te sturen. Het meten en sturen op voldoende representatieve parameters is immers niet altijd voor de hand liggend en kan een grotere meerkost betekenen.

Doordat er bij ventilatiesysteem C echter geen warmterecuperatie wordt opgelegd, blijft deze eis hier wel interessant. De meerkost is doorgaans beperkt t.o.v. een standaard ventilator, maar de snelheidsgestuurde ventilator is beter af te stellen op de optimale werkingstand. Iedere overbodige kubieke meter die immers niet hoeft toegevoerd te worden, is er één die niet volledig hoeft geconditioneerd te worden.

## 4.4.8 AEROLISCH INREGELRAPPORT

### 4.4.8.1 SYSTEEMEIS

Indien een luchtgroep wordt vervangen en het debiet van de luchtgroep is groter dan 5.000 m<sup>3</sup>/h, dan moet een aerolisch inregelrapport opgesteld worden.

Het inregelrapport moet oa. volgende aspecten omvatten:

- Sturingsparameters klok (bvb. dag/nacht regeling)
- Setpunten temperatuur
- Sturingsparameters bezetting
- Ingeregelde luchtdebieten

Dit inregelrapport moet bijgehouden worden en voorgelegd kunnen worden op vraag en dit voor de levensduur van de installatie.

## 4.5 VERLICHTING

### 4.5.1 LICHTBRONNEN

#### 4.5.1.1 BESTAANDE EISEN

##### ■ Europees energielabel voor lampen - Richtlijn 98/11/EG

In 1998 werd het energielabel voor lampen geïntroduceerd van klasse A tot G. Het energielabel van een lamp wordt bepaald aan de hand van de lichtstroom (lumen) en het vermogen (watt) van de lamp. Hoe efficiënter de lamp des te beter de energieklassen, met de A-klasse lampen als meest energiezuinige. Vanaf 2012 wordt een herziening van het energielabel systeem voorzien, ook voor de lampen.

De richtlijn geldt niet voor lampen:

- Met een lichtstroom van meer dan 6500 lumen;
- Met een opgenomen vermogen van minder dan 4 Watt;
- Reflectorlampen
- Die in de handel worden gebracht voornamelijk met andere energiebronnen zoals batterijen te worden gebruikt;
- Die niet in de handel worden gebracht voornamelijk voor de productie van licht in het golflengtegebied van zichtbaar licht (400-800 nm);
- Die in de handel worden gebracht als onderdeel van een product waarvan verlichting niet het hoofddoel is.



##### ■ Uitdoofscenario niet-energiezuinige lampen

Aan de basis ligt de Europese Ecodesign-richtlijn. Die richtlijn is een essentieel element in het beleid van de Europese Unie om de energie- en milieuprestaties te verbeteren van energieverbruikende producten, dus ook van lampen. Lampen werden getoetst op de drie pijlers: energieverbruik, milieu en afval. Er werden ook minimumeisen gesteld om te beoordelen hoe de lampen eruitzien, welke functie ze hebben, en wat de mogelijke invloed ervan is op de volksgezondheid.

Het doel van dat uitdoofscenario is om tegen 2012 alleen heldere gloeilampen en halogeenlampen op de markt te hebben die minstens over een energielabel C beschikken. Tegen 1 september 2016 wordt de norm nog strenger en zullen alleen heldere lampen met energielabel B toegestaan zijn. Gelukkig heeft de markt er snel op gereageerd en zijn er al heldere lampen ter beschikking met een energielabel B. Die werken op basis van led- of ecohalogeentechnologie.

Fase	Datum	Lampen die niet meer worden toegelaten
1	01/09/2009	alle matte gloeilampen en matte halogeenlampen (zonder energielabel A) alle compacte fluolampen met energielabel B of een slechter energielabel alle lampen met energielabel F en G heldere gloeilampen $\geq 100$ W met energielabel D of een slechter energielabel halogeenlampen $\geq 75$ W met energielabel D of slechter (behalve G9- en R7-lampvoeten)
2	01/09/2010	heldere gloeilampen 75 W met energielabel D en E halogeenlampen 60 W met energielabel D en E (behalve G9- en R7-lampvoeten)
3	01/09/2011	heldere gloeilampen 60 W met energielabel D en E halogeenlampen 40 W met energielabel D en E (behalve G9- en R7-lampvoeten)
4	01/09/2012	heldere gloeilampen 25 W en 40 W met energielabel D en E halogeenlampen 25 W met energielabel D en E (behalve G9- en R7-lampvoeten)
5	01/09/2013	S14-, S15-, S19- lampvoeten
6	01/09/2016	alle heldere lampen met energielabel C (behalve G9- en R7-lampvoet)

#### 4.5.1.2 VOORSTEL VAN EISEN

Binnen Ecodesign worden eisen opgelegd aan lichtbronnen. We stellen voor om geen extra eisen aan lichtbronnen op te leggen.

## 4.5.2 VERLICHTINGSARMATUREN

### 4.5.2.1 VOORSTEL VAN EISEN

Gezien de complexiteit van de markt en de mogelijkheid tot uitvoeren van controle wordt voorgesteld om geen eisen op te leggen aan verlichtingsarmaturen.

## 4.5.3 (EQUIVALENT) GEÏNSTALLEERD VERMOGEN

### 4.5.3.1 VOORSTEL VAN EISEN

Er wordt voorgesteld om eisen op te leggen aan het (equivalent) geïnstalleerd vermogen in specifieke lokalen van gebouwen. Onderstaand voorstel houdt rekening met lichtbronnen, verlichtingsstoestellen en lichtregelsystemen. Verder wordt het aanbevolen om de binnenverlichting te ontwerpen rekening houdend met de NBN EN 12464-1.

#### ■ Systeemeis

De eisen gelden voor bestaande gebouwen met een **bruto vloeroppervlakte > 1000 m<sup>2</sup>, met uitzondering van residentiële gebouwen.**

Als de **volledige verlichting** in een ruimte wordt vernieuwd, moet het (equivalent) specifiek geïnstalleerd vermogen (in W/m<sup>2</sup>) voldoen aan de waarden in onderstaande tabel

Er worden limietwaarden vooropgesteld op basis van het (equivalent) specifiek geïnstalleerd vermogen voor verlichting [W/m<sup>2</sup>].

Het **specifiek geïnstalleerd vermogen** [W/m<sup>2</sup>] wordt verkregen door de som te nemen van het geïnstalleerd vermogen van vaste verlichtingstoestellen (aan plafond muur en vloer), inclusief het vermogen van ballasten en transformatoren, en dit te delen door de netto vloeroppervlakte van het lokaal.

Het **equivalent specifiek geïnstalleerd vermogen** [W/m<sup>2</sup>] wordt verkregen door het bepaalde specifiek geïnstalleerd vermogen [W/m<sup>2</sup>] te vermenigvuldigen met de respectievelijke correctiefactoren voor **aanwezigheidsdetectie** en/of **daglichtsturing**, indien deze sturingen voorzien zijn. De correctiefactoren zijn combineerbaar.

- De correctiefactor voor daglichtafhankelijk dimmen mag enkel toegepast worden in lokalen waar ramen aanwezig zijn.
- In lokalen waar ramen aanwezig zijn, moet aanwezigheidsdetectie geplaatst worden van het type 'manueel aan/automatisch uit' om de correctiefactor i.v.m. sturing te mogen toepassen.

Bestemming gebouw	Type ruimte	Maximaal equiv. geïnstalleerd vermogen [W/m <sup>2</sup> ]	Correctiefactoren i.v.m. sturing	
			Aanwezigheidsdetectie	Daglichtafhankelijk dimmen
Horeca	Receptie, onthaal	10	1	0,8
	Restaurant	10	1	0,8
	Restaurant selfservice	10	1	0,8
	Restaurantkeuken	12,5	1	0,8
	Keuken selfservice restaurant	12,5	1	0,8
	Gekoelde ruimte	7,5	0,6	0,8
Hotel, motels, vakantiecentra	Slaapkamer in hotel, motel, vakantiecentra, ...	7,5	0,4	0,8
	Receptie, onthaal	10	1	0,8
Kantoorgebouwen	Bureau (individueel, collectief)	15	0,7	0,8
	Openlandshapskantoor	10	0,9	0,8
	Vergaderzaal	15	0,5	0,8
Publieke ruimten	Wachtzaal, klanten zone	7,5	1	0,8
	Bibliotheek	10	1	0,8
Publieke verzamelplaatsen	Expositiehal	10	1	0,8
	Toneelzaal/spektakel zaal	10	1	0,8
Detailhandel	winkel voor meubilair, tapijten, textiel	15	1	0,8
	Voedingswinkel	17,5	1	0,8
	Doe-het-zelf winkel	17,5	1	0,8
	supermarkt, groot warenhuis	20	1	0,8
Sport en ontspanning	Turnzaal (recreatief)	10	0,8	0,8
	Fitnesszaal	10	0,8	0,8
	Binnen zwembad (recreatief)	10	0,8	0,8
	Sporthal (recreatief)	10	0,8	0,8
Werkruimten	Productie (zwaar werk)	10	1	0,8
	Productie (fijn werk)	12,5	1	0,8
	Opslagplaats/berging	10	0,7	0,8
Onderwijsinstellingen	Leslokalen	12,5	0,75	0,8
	Leraren lokaal	10	0,7	0,8
	Auditorium	12,5	0,7	0,8
Gezondheidszorg	Ziekenhuiskamer	10	1	0,8
	Behandelings- en onderzoekskamers	12,5	0,7	0,8
	Medische lokalen	25	0,7	0,8
Algemene ruimtes	WC, badkamer douche	10	0,5	0,8
	WC	17,5	0,2	0,8
	Vestiaire	7,5	0,6	0,8
	Garage (gemeenschappelijk)	3	0,2	0,8
	Wasruimte, droogruimte	7,5	0,6	0,8

## ■ Toelichting

De limietwaarden voor het specifiek geïnstalleerd vermogen zijn gebaseerd op de Zwitserse norm SIA 380/4. In de tabel wordt een alternatief voorstel van Ingenium opgenomen met waarden die volgens Ingenium aanvaardbaar zijn om als eis op te leggen. Het zijn waarden op basis van ervaringsgegevens en ze werden – indien mogelijk- verfijnd rekening houdend met de onderzochte cases. We adviseren om in basis de eis voor het specifiek geïnstalleerd vermogen te baseren op het voorstel volgens Ingenium. Voor het verder verfijnen van het aantal type ruimtes en het maximaal geïnstalleerd vermogen per type ruimte dient een gedetailleerde studie te worden uitgevoerd. De waarden uit de Zwitserse norm worden ter informatie opgenomen in de vergelijkende tabel in bijlage 6.7.

De lokalen zijn opgedeeld in functie van de bestemming van het gebouw om het overzicht te waken. Het is echter niet zo dat een eis voor een bepaald type ruimte enkel van toepassing is op de beschreven bestemming. Zo moet bijvoorbeeld een restaurant in een kantoorgebouw ook voldoen aan de eisen beschreven onder de gebouwbestemming horeca.

Omwille van het specifiek karakter van verlichting met betrekking tot o.a. architectuur, processen, arbeidsomstandigheden en andere is het onmogelijk om alle type lokalen te omvatten in de regelgeving. Bovenstaande lijst is dan ook limitatief en er zullen enkel eisen opgelegd worden aan een aantal type lokalen. Heel wat lokalen zijn niet opgenomen in de tabel en zullen in het regelgevend kader (voorlopig) niet worden beschouwd. Het is wel de bedoeling dat de lijst een zo groot mogelijk aandeel lokalen omvat. De tabel kan na verloop van tijd worden uitgebreid of lokalen kunnen er uit geschrapt worden. Ook dient de tabel na enige tijd te worden gereviseerd en zo nodig te worden verstrengd.

We stellen voor om de eis van geïnstalleerd vermogen minder streng te stellen indien er **aanwezigheidsdetectie** en/of **daglichtsturing** aanwezig is in de beschouwde lokalen. De correctiefactoren zijn combineerbaar. Op deze manier kan op een alternatieve manier aan de gestelde eis voldaan worden en worden bouwheren, ontwerpers en aannemers gestimuleerd om een aangepaste sturing te voorzien. De eis wordt bepaald door de limietwaarde voor het geïnstalleerd vermogen. Het reële geïnstalleerde vermogen kan gecorrigeerd worden door de berekende waarde van een lokaal (in  $W/m^2$ ) te vermenigvuldigen met de respectievelijke correctiefactoren voor bewegingsdetectie en/of daglichtsturing indien deze sturingen voorzien zijn.

De **correctiefactoren i.v.m. sturing voor aanwezigheidsdetectie** werden per ruimte aangepast op basis van de norm NBN EN 15193. In lokalen met ramen kan de correctiefactor voor aanwezigheidsdetectie enkel gebruikt worden indien dit van het type 'manueel aan/automatisch uit' is. Hiermee willen wij vermijden dat het installeren van bewegingsdetectoren op bepaalde plaatsen een meerverbruik verwezenlijkt, bvb. doordat de verlichting telkens wordt aangeschakeld bij beweging, zelfs als er geen bijkomende verlichting noodzakelijk is omdat er al voldoende daglicht is in het lokaal.

De **correctiefactor voor daglicht afhankelijk dimmen** is niet aangepast per lokaal ook omwille van de eenvoud van de methode. De werkelijke correctiefactor is afhankelijk van de daglichtfactor en er zou per lokaal een verlichtingsstudie moeten gebeuren om die te berekenen. Wij verwachten echter dat, indien er nauwelijks daglichttoetreding in het lokaal aanwezig is, de investering in daglichtafhankelijk dimmen niet zal worden gemaakt omdat de meerprijs aanzienlijk is. Vandaar adviseren we om in de eis slechts één correctiefactor te hanteren. In **lokalen zonder ramen** mag de correctiefactor voor daglichtonafhankelijk dimmen niet gehanteerd worden.

Bovenstaand eisenpakket is eenvoudig en controleerbaar. Er moeten geen complexe verlichtingsberekeningen opgevraagd of gecontroleerd worden. Enkel het geïnstalleerd vermogen van de verlichtingstoestellen is nodig en de vloeroppervlakte van het lokaal. We adviseren controle te doen op basis van het as-built-dossier. Controle via een verplicht op te stellen lijst met de lokalen en het geïnstalleerd vermogen is ook een mogelijkheid.

Dit voorstel werd afgetoetst met het WTCB en Groen Licht Vlaanderen. In sommige gevallen werd onze eis hieraan bijgesteld, in andere werd gekozen om de eis niet aan te passen.

Voor Groen Licht Vlaanderen was een grote zorg dat over-dimensionering niet toegelaten wordt. Soms worden er in een lokaal verschillende verlichtingskringen geïnstalleerd met de bedoeling ze niet gelijktijdig te laten branden en ze afzonderlijk te schakelen. Voorbeelden hiervan zijn vergaderlokalen met een specifieke projectorverlichting, restaurants met verschillende types sfeerverlichting, sturing van de kleurtemperatuur in klaslokalen en kantoren... Deze manier van verlichten zal in onze eis streng beoordeeld worden. Toch lijkt het ons aangewezen de eis niet complexer te maken en geen uitzonderingen in de eis te formuleren. Complexiteit zal de controleerbaarheid verminderen en het formuleren van uitzonderingen zal als gevolg hebben dat een groot aantal



bouwheren zal trachten aan de eis te voldoen via de uitzonderingsregels. Toch zou de mogelijkheid kunnen bestaan om een uitzondering aan te vragen, zonder in het eisenpakket extra regelgeving op te nemen. Het is voor het VEA wel belangrijk dat zij vooraf uitmaken welke projecten mogelijk een uitzondering zouden kunnen verkrijgen.

Groen Licht Vlaanderen vreest dat via bovenstaande eis de kans bestaat dat er wordt ondergedimensioneerd. Het is belangrijk dat er wordt geadviseerd om te verlichten volgens de norm NBN EN 12464-1. De verlichtingseisen zijn zo gesteld dat een goed verlichtingsontwerp kan voldoen aan de criteria van goedvakmanschap volgens de NBN EN 12464-1. Het is niet de bedoeling de eisen te streng te stellen, zodat de eisen van de norm niet haalbaar zijn via verschillende ontwerpconcepten. Het is echter wel de bedoeling bouwheren, studiebureaus, architecten, fabrikanten en installateurs te stimuleren om een duurzaam verlichtingsconcept te ontwerpen.

Een methode zoals de premieberekening (in  $W/m^2 \cdot 100 \text{ lux}$ ) is nauwkeuriger dan ons voorstel en sluit de problemen met over- en onder dimensionering grotendeels uit. Als je goed verlicht hebt én je wil een subsidie verkrijgen moet je een berekening maken en voorleggen. Dit is uitstekend voor het verlenen van subsidies maar niet voor het opleggen van algemene eisen. Bij elk project zou een studie moeten gebeuren en zou er moeten controle gebeuren op de uitslag ervan.

In de vergelijkende tabel in bijlage 6.7 werd ook de naamgeving van de lokalen in de EPB tabel voor ventilatie geplaatst. We merken op dat er verschillen zijn tussen beide tabellen. Lokalen met een grote bezetting vragen niet noodzakelijk een grote verlichtingssterkte of omgekeerd. Ook zal de tabel voor verlichting niet trachten alle lokalen van een gebouw te omvatten.

## 4.6 ENERGIEMONITORING

### 4.6.1 EIS 1: PLAATSEN VAN METERS

We stellen voor om de eisen voor energiemetingen (grotendeels) af te stemmen op de eisen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De plaatsing van meters vormt het vertrekpunt om een energieboekhouding bij te houden.

Belang van energiemetingen:

- Opvolgen evolutie verbruik en toewijzen deelverbruiken
- Bepalen en opvolgen evolutie productierendement
- Bepalen productierendement per seizoen

Diverse energiestromen kunnen opgemeten worden:

- Elektriciteit
- Aardgas / stookolie
- Warmte / koude

We adviseren om op volgende installaties meters te voorzien bij plaatsing van een nieuw toestel:

- Ketel
- Ijswatermachine
- Warmtepomp
- Ventilator
- Thermische zonnepanelen

In verdere specificaties detailleren we welk type meter waar toegepast dient te worden.

#### 4.6.1.1 EIS: METING WARMTEPRODUCTIE

Vermogen ketel(s)	Brandstof	Eis(en)
<b>70 kW &lt; <math>\Sigma P^*</math> &lt; 400 kW</b>	Vloeibaar (stookolie, biobrandstof, ...)	1 <b>brandstofmeter</b> (A)
<b><math>\Sigma P^* \geq 400</math> kW</b>	Vloeibaar (stookolie, biobrandstof, ...) en/of gasvormig (aardgas, LPG, biogas, ...)	1 <b>brandstofmeter</b> (A) en 1 <b>calorimeter</b> (B)
<b><math>P^{**} &gt; 100</math> kW</b>	Biomassa (Hout)	1 <b>calorimeter</b> (B)

- **A** = 1 meter die de totale hoeveelheid brandstof meet, die door alle op dit distributienetwerk aangesloten en op deze brandstof werkende ketels verbruikt wordt
- **B** = 1 meter die de hoeveelheid nuttige energie meet, die door alle op dit distributienetwerk aangesloten en op deze brandstof werkende ketels aan dit distributienetwerk doorgegeven wordt

\* Voor **vloeibare** en **gasvormige** brandstoffen worden de drempelwaarden op basis van de som van de vermogens van de op eenzelfde hydraulisch circuit aangesloten ketels bepaald. Het nominale vermogen van de ketel is daarbij het vermogen dat door de fabrikant op de technische fiche vermeld wordt.

\*\* Voor de ketels die op **biomassa** werken, wordt de drempelwaarde op basis van het individuele nominale vermogen van de ketel bepaald (zoals vermeld op de technische fiche)

### ■ Installatieplaatsen van de brandstofmeters (vloeibaar of gasvormig)

Alleen de bepaling van het totale brandstofverbruik (via één of meer metingen) wordt gevraagd. Dit kan gebeuren met:

- één meter op de algemene voeding van de stookruimte;
- een reeks meters, telkens geïnstalleerd op de voeding van de brander van elk van de verwarmingsketels. De bepaling gebeurt door optelling van alle meterstanden;
- een meter die in mindering wordt gebracht van een algemene meter. De bepaling gebeurt door aftrekking.

### ■ Installatieplaatsen van de calorimeters.

Alleen de bepaling van het in het water geproduceerd calorisch vermogen (via één of meer metingen) wordt gevraagd. Dit kan gebeuren met:

- één meter op de algemene vertrekleiding van de warmteproductie installatie.
- een reeks meters, elk geplaatst op het vertrek van elk van de verwarmingscircuits. De bepaling gebeurt door optelling van alle meterstanden.

### ■ Bijzonder geval van een combi-brander

Wanneer minimaal één ketel van het verwarmingssysteem uitgerust is met een brander die op meer dan één brandstof kan werken (al dan niet gelijktijdig), dan dient een verbruiksmeter voor elk brandstoftype voorzien te worden.

Tolerantie: Indien de tweede brandstof alleen in "uitzonderlijke situaties" wordt gebruikt, is haar meting niet verplicht.

De overschakeling van één brandstof op een andere om tariefredenen (bijvoorbeeld opvangen van piekperiodes) wordt niet als een uitzonderlijke situatie beschouwd.

### ■ Gebruik van de meters van de gasleveranciers

De bestaande teller die door de leverancier van (aard) voor het opstellen van de energiefactuur gebruikt wordt, kan in specifieke gevallen ook als een energiemeter beschouwd worden.

- $70 \text{ kW} < \Sigma P_{\text{ketels}} < 400 \text{ kW}$ : de meter van de gasleverancier mag als energiemeter gebruikt worden, zelfs als die ook het verbruik van andere uitrustingen weergeeft.
- $\Sigma P_{\text{ketels}} \geq 400 \text{ kW}$ : de meter van de gasleverancier mag als energiemeter gebruikt worden op voorwaarde dat hij alleen het verbruik van de ketels van één hydraulisch verwarmingssysteem weergeeft, en niet dat van andere uitrustingen.

### ■ Aanpassingen t.o.v. besluit Brussels Hoofdstedelijk Gewest

- We stellen voor om de ondergrens en de bovengrens voor de opdeling naar vermogens op respectievelijk 70 kW en 400kW te leggen. Deze waarden zijn dan conform met :
  - de grenswaarden die i.v.m. Ecodesign gehanteerd wordt voor afbakening van *ENER Lot 1 – Hydronic space heating & combi heating systems (< 400kW)* (zie deel verwarming)
  - de grenswaarden voor de Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG
  - de grenswaarden die gehanteerd worden voor labeling van ketels (HR+, HR-top, Optimaz, ...).

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest worden de grenzen van het vermogen van de ketel(s) gelegd op resp. 100 kW en 500kW.

#### 4.6.1.2 EIS: METING PRODUCTIE IJSWATER

Vermogen van de ijswatermachines	Eis(en)
$\Sigma$ Pelektrisch* $\geq 10$ kW	Minimaal 1 <b>elektriciteitsmeter</b> voor het geheel van de ijswaterproductiemachines
$\Sigma$ Pelektrisch** $\geq 100$ kW	1 <b>elektriciteitsmeter</b> voor het geheel van de ijswaterproductiemachines die op hetzelfde hydraulische netwerk aangesloten zijn
	1 <b>calorimeter</b> voor het geheel van de ijswaterproductiemachines die op het distributienetwerk aangesloten zijn

\* Som van de elektrische vermogens van de ijswatermachines die in het gebouw aanwezig zijn. Het nominaal vermogen van de ijswatermachine is het vermogen dat door de fabrikant wordt aangegeven op de technische fiche en berekend werd in de omstandigheden opgelegd door de norm NBN EN 14511.

\*\* Som van de elektrische vermogens van de ijswatermachines die op eenzelfde waternet aangesloten zijn. Het nominaal vermogen van de ijswatermachine is het vermogen dat door de fabrikant wordt aangegeven op de technische fiche en berekend werd in de omstandigheden opgelegd door de norm NBN EN 14511.

#### 4.6.1.3 EIS: METING WARMTEPOMPEN

Vermogen van de warmtepompen	Eis(en)
$\Sigma$ Pelektrisch* $\geq 10$ kW	Minimaal 1 <b>elektriciteitsmeter</b> voor alle warmtepompen.
$\Sigma$ Pelektrisch** $\geq 100$ kW	1 <b>elektriciteitsmeter</b> voor alle warmtepompen die aangesloten zijn op hetzelfde hydraulische netwerk.
	1 <b>calorimeter</b> voor alle warmtepompen die op het distributienet zijn aangesloten

\* Som van de elektrische vermogens van de warmtepompen die in het gebouw aanwezig zijn. Het nominaal vermogen van de warmtepomp is het vermogen dat door de fabrikant wordt aangegeven op de technische fiche en berekend werd in de omstandigheden opgelegd door de norm NBN EN 14511. Hiertoe behoren dus zowel de warmtepompen met afgifte aan lucht als afgifte aan water.

\*\* Som van de elektrische vermogens van de warmtepompen die op eenzelfde waternet aangesloten zijn. Het nominaal vermogen van de warmtepomp is het vermogen dat door de fabrikant wordt aangegeven op de technische fiche en berekend werd in de omstandigheden opgelegd door de norm NBN EN 14511. Hiertoe behoren enkel warmtepompen met afgifte aan water.

#### 4.6.1.4 AANBEVELING: METING VENTILATIE-ARBEID

Meting van ventilatie-arbeid wordt voor de volledigheid overgenomen uit de eisen voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het kan als eis of als aanbeveling opgenomen worden. We stellen voor om dit in eerste instantie niet als eis op te leggen, maar als aanbeveling te formuleren, omwille van volgende redenen:

- De meerwaarde om het verbruik voor ventilatoren te kennen is eerder beperkt; Volgende zaken zouden eventueel met een degelijke analyse kunnen gedetecteerd worden:
  - Verstopping van de filters, wat kan leiden tot een hoger ventilatorverbruik. Via een degelijk onderhoud van de luchtgroep kan dit al opgevangen worden.
  - Slechte regeling van de luchtgroep (oa. luchtgroep blijft draaien op momenten dat dit niet nodig is, bvb. 's nachts). Een goede opvolging van de regeling kan dit ook opvangen.
- Het is niet altijd eenvoudig om uit de meting van het ventilatorverbruik een anomalie te detecteren. Een degelijke analyse is noodzakelijk om bruikbare info uit de meting te halen.
- Het is niet altijd eenvoudig om een bepaald ventilatorverbruik te gaan verlagen.
- In veel gebouwen kan het een grote meerkost betekenen om meters voor de ventilatoren te voorzien, omdat soms per luchtgroep één of zelfs twee meters zullen voorzien moeten worden.  
Vb. In een gebouw waar de luchtgroepen niet gecentraliseerd opgesteld staan, maar per verdieping een luchtgroep voorzien is, kan het gebeuren dat er per verdieping één of zelfs meerdere elektriciteitsmeters dienen voorzien te worden.
- Opvolging wordt moeilijker naarmate er meer meters voorzien worden.
- Voor nieuwbouw wordt dit in Vlaanderen niet geëist of aanbevolen.

Uit workshop 2 (dd. 10-05-2012) bleek dat het meten van ventilatie-arbeid toch een draagvlak heeft bij een aantal sectoren om als eis voorop te stellen, omdat het aandeel elektriciteitsverbruik voor ventilatie belangrijk is. Ook de uniformiteit met de eisen uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is van belang voor de stakeholders.

Onderstaande formulering werd integraal overgenomen uit de regelgeving uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, en kan zowel als eis als aanbeveling opgenomen worden.

Ventilatordebiet	Eis(en)
Nominaal debiet $\geq 10.000 \text{ m}^3/\text{u}$	1 meter op elektrische voeding van ventilatormotor

#### ■ Toepassingsgebied

- Ventilatoren die alleen dienen voor rookafvoer bij brand behoren niet tot het toepassingsgebied

#### ■ Installatieplaats van de meters

Alleen de bepaling van het elektriciteitsverbruik van alle ventilatoren (via één of meer metingen) wordt gevraagd. Dit kan gebeuren met:

- een meter, geïnstalleerd vóór een elektrisch bord dat ventilatoren met een debiet  $\geq 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$  of alle ventilatoren voedt (m.a.w. één meter kan het verbruik meten van diverse ventilatoren met een nominaal debiet van  $10.000 \text{ m}^3/\text{h}$  of meer).
- een reeks meters, elk geïnstalleerd op de vertrekking van elke ventilator met een debiet  $\geq 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$ . De bepaling gebeurt door optelling van alle meterstanden.

#### 4.6.1.5 EIS: METING THERMISCHE ZONNEPANELEN

Oppervlakte van de collectoren	Eis(en)
Oppervlakte > 10 m <sup>2</sup>	Meetsysteem voor de thermische energie, geproduceerd door de zonnecollector

##### ■ Definitie oppervlakte

Als oppervlakte geldt de apertuuroppervlakte, zoals aangegeven op de technische fiche. De apertuuroppervlakte wordt in ISO 9488 gedefinieerd als de maximaal geprojecteerde oppervlakte, waardoor ongeconcentreerde zonstraling de collector binnendringt. In de EPB regelgeving wordt deze definitie ook gehanteerd.

#### 4.6.1.6 METING VAN HET VERBRUIK VAN DE EPB-EENHEDEN

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest worden meters gevraagd voor meting van het verbruik van EPB-eenheden (elektriciteit, gas, warmtapwater geleverd door een gecentraliseerd productiesysteem, centrale verwarming). Bij renovaties dienen meters voorzien te worden zodra het stroomnet of het verdeelnet voor gas, warm tapwater of verwarming wordt vervangen.

We adviseren om deze eis niet over te nemen omdat hij te verregaand is voor renovaties. Meting van elektriciteitsverbruik en aardgasverbruik gebeurt in de meeste gevallen al op de kop (voor facturatie).

#### 4.6.1.7 MINIMALE KARAKTERISTIEKEN VAN DE METERS

De meters worden uitgerust met een voorziening waarmee de gemeten hoeveelheden zowel ter plaatse als van op afstand afgelezen kan worden.

De meters moeten voldoen aan de *Europese richtlijn 2004/22/EG betreffende meetinstrumenten*.

##### ■ Brandstofmeters (vloeibaar en gasvormig)

- Volume- of massameter met weergave van een numerieke meterstand (resolutie  $\leq 1 \text{ m}^3$  of 1 kg), uitgerust met een systeem (type impulsgever) dat een automatische opneming (d.w.z. niet manueel – visuele weergave) van de meterstand toelaat.
- Worden niet als meters beschouwd:
  - toestellen die het peil of de opgeslagen hoeveelheid brandstof meten;
  - urentellers voor de verstuiving van stookolie

##### ■ Calorimeters

- De calorimeters zijn van het integrale type: ze zijn uitgerust met een elektronische rekeneenheid die de numerieke integratie uitvoert van het gemeten waterdebiet en het verschil in watertemperatuur tussen de vertrek- en de retourleiding.
- De meter moet voldoen aan de klasse 2 volgens de norm NBN EN-1434 Warmtemeters.
- Opmerking: de calorimeters voor warmtepompen en ijswatermachines moeten, voor een goede meting, kunnen omgaan met kleine verschillen tussen vertrek en retourtemperatuur (kleine  $\Delta T$ ). Dergelijke toestellen zijn nog een stuk duurder dan de meters voor CV, zoals hierboven beschreven. Een calorimeter die voldoet aan bovenstaande bepalingen is heel goed voor CV, maar voor kleine  $\Delta T$  kunnen er niet altijd degelijke absolute metingen uit bepaald worden omdat de meetfout te groot kan worden. Er kunnen wel relatieve meetwaarden uit gehaald worden, waaruit ook informatie kan gehaald worden i.v.m. de prestaties van de warmtepomp.

##### ■ Elektriciteitsmeters

- De elektriciteitsmeter meet de **actieve energie**
- Weergegeven in de vorm van een numerieke index met een minimale resolutie van 1 kWh
- Meter beantwoordt o.a. aan de normen:
  - *NBN EN 62053-11 Apparatuur voor elektriciteitsmeting (wisselstroom) - Algemene eisen - Deel 11 : Elektromechanische meters voor actieve energie (klasse 0,5, 1 en 2)*
  - *NBN EN 62053-21 Apparatuur voor elektriciteitsmeting (wisselstroom) - Algemene eisen - Deel 21 : Statische (elektronische) meters voor actieve energie (klasse 1 en 2)*
- Nauwkeurigheidsklasse: minimum klasse 1 voor actieve energie

## 4.6.2 EIS 2: BIJHOUDEN VAN EEN ENERGIEBOEKHOUDING

We stellen voor om de eisen voor energiemetingen en energieboekhouding (grotendeels) te baseren op de eisen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Onderstaande formulering is gebaseerd op de volgende besluiten uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:

- *Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode (verwarmingsbesluit - 3 juni 2010)*
- *Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende het onderhoud en de controle van klimaatregelingsystemen en betreffende de geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbating (15 december 2011)*

De energieboekhouding dient bijgehouden worden door de VTI en moet kunnen voorgelegd worden bij een controle.

### ■ Vereenvoudigde energieboekhouding

Van toepassing indien enkel meters voorzien worden die het verbruik meten.

Vb. warmteproductie:  $70 \text{ kW} < \Sigma P < 400 \text{ kW}$   
ijswaterproductie:  $10 \text{ kW} \leq \Sigma P_{\text{elektrisch}} < 100 \text{ kW}$   
warmtepompen:  $10 \text{ kW} \leq \Sigma P_{\text{elektrisch}} < 100 \text{ kW}$

De vereenvoudigde energieboekhouding omvat minimaal:

- De jaarlijkse opname van de meterstanden
- Een jaarlijks verslag bestaande uit:
  - De berekening van het genormaliseerde jaarverbruik aan verwarming
  - De interpretatie van de voorgaande elementen in vergelijking met de resultaten van de voorgaande jaren.

### ■ Uitgebreide energieboekhouding

Van toepassing indien zowel meters voorzien worden die het verbruik én de productie meten.

Vb. warmteproductie:  $\Sigma P \geq 400 \text{ kW}$   
ijswaterproductie:  $\Sigma P_{\text{elektrisch}} \geq 100 \text{ kW}$   
warmtepompen:  $\Sigma P_{\text{elektrisch}} \geq 100 \text{ kW}$   
thermische zonnepanelen: oppervlakte  $> 10 \text{ m}^2$

De uitgebreide energieboekhouding omvat minimaal:

- Een maandelijkse opname van de meterstanden, op een vaste datum en in fysieke eenheden;
- Een jaarlijks verslag bestaande uit:
  - De berekening van het maandelijks verbruik van het systeem;
  - De berekening van het jaarlijks verbruik van het systeem;
  - De berekening van het jaarlijks verbruik van het systeem, teruggebracht naar de oppervlakte die door het systeem wordt bediend en eventueel naar elke andere relevante indicator;
  - Desgevallend de berekening van het jaarlijks rendement van de productie van warmte en/of koude;
  - De interpretatie van de elementen hierboven in vergelijking met de resultaten van de voorgaande jaren.

Volgende zaken worden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bijkomend nog geëist. Voorlopig hebben wij ze niet opgenomen in de eisen, omdat bijkomende info vanuit de regelgevende overheid noodzakelijk is.

- De berekening van de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-uitstoot toe te schrijven aan het systeem. Dit zou kunnen aan de hand de emissiecijfers die vastgesteld werden in het EPB-besluit;
- Vergelijking van de kengetallen met gemiddeldes voor gelijkaardige gebouwen. Hiervoor dienen door de regelgevende overheid kengetallen beschikbaar gesteld worden waarmee dient vergeleken te worden (bvb. EPC-waarden, .benchmarkingscijfers vanuit de overheid, ...)



## 5 ALGEMEEN HANDHAVINGSKADER

In onderstaand hoofdstuk worden een aantal aanbevelingen tot implementatie van het handhavingskader gedaan.

### 5.1 VERANTWOORDELIJKE VAN DE TECHNISCHE INSTALLATIES (VTI)

Om de naleving van de eisen te garanderen, wordt voorgesteld om, in overeenstemming met het *verwarmingsbesluit* in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een **verantwoordelijke van de technische installaties (VTI)** te introduceren. Deze persoon is aansprakelijk voor de technische installaties en dient er voor te zorgen dat de installatie aan de vooropgestelde technische eisen voldoet.

De VTI wordt in het *verwarmingsbesluit* van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gedefinieerd als volgt.

*De verantwoordelijke van de technische installaties (VTI) is:*

- Voor de aan een milieuvergunning (MV) onderworpen installaties: de fysieke of rechtspersoon die houder is van de MV.
- Voor de installaties die niet onderworpen zijn aan een vergunning: de eigenaar of elk van hun mede-eigenaren.

*De huurder wordt niet als juridisch persoon erkend. Toch dient hij de voorschriften bepaald in de huurovereenkomst die hem met de eigenaar binden na te leven.*

Bovenstaande definitie wordt aangepast door het invoeren van de aangifteplichtige bij een stedenbouwkundige vergunning (cfr. EPB-regelgeving):

*De verantwoordelijke van de technische installaties (VTI) is:*

*In eerste instantie:*

1. Voor installaties die worden uitgevoerd bij werken waarvoor een stedenbouwkundige vergunning werd aangevraagd: de aangifteplichtige, of dus de houder van de stedenbouwkundige vergunning
2. Voor de aan een milieuvergunning (MV) onderworpen installaties: de fysieke of rechtspersoon die houder is van de MV.
3. Voor de installaties die niet onderworpen zijn aan een vergunning: de eigenaar of elk van hun mede-eigenaren.

*Uitbreidend:*

*Taken van de VTI kunnen contractueel aan andere partijen doorgegeven worden (bvb. bij huurcontracten, casco-bouw, ...)*

Volgende bemerkingen dienen meegenomen worden bij verdere uitwerking van het handhavingskader:

- De houder van de milieuvergunning is ook de exploitant van de technische installatie, terwijl de houder van de stedenbouwkundige vergunning (de aangifteplichtige) niet altijd ook de exploitant is van de installatie.
- In sommige gevallen kan het voorkomen dat de aangifteplichtige en de houder van de milieuvergunning twee verschillende personen zijn.  
Vb. Winkelcomplexen: de eigenaar van het complex is meestal de aangifteplichtige (EPB) en de eigenaren van de winkels apart zijn houder van een milieuvergunning voor hun winkel.
- Bovendien zijn bij veel werken geen EPB-eisen opgelegd en is er bijgevolg geen aangifteplichtige van toepassing.
- Indien er meerdere eigenaars zijn van een technische installatie moet onderling moet kunnen afgesproken / vastgelegd worden wie de VTI is (in appartementsgebouwen bvb. de syndicus). Idem bij huurders / gebruikers van een gebouw: taken van de VTI moeten contractueel aan andere partijen kunnen doorgegeven worden (bvb. bij huurcontracten, casco-bouw, ...).
- Controle: Bij verkoop/ verhuur van een gebouw kan verplicht worden om bepaalde documenten in bezit te hebben, die moeten kunnen doorgegeven worden aan de nieuwe eigenaar / huurder (cfr. verplicht EPC verslag bij verkoop / verhuur).

## 5.2 HANDHAVINGSKADER

In onderstaande tekst worden een aantal bestaande regelgevingen opgesomd, waaraan het handhavingskader zou kunnen gerelateerd worden. Volgende zaken worden bekeken:

- Vergunningen
- Keuring bij indienstname
- Sectorconvenant

### 5.2.1 VERGUNNINGEN

#### 5.2.1.1 STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING

Bij elke stedenbouwkundige vergunning (SBV) wordt een energieprestatiedossiernummer toegerekend, ook als op dat project geen EPB-eisen van toepassing zijn.

##### ■ SBV met uitgebreide dossiersamenstelling

Voor vergunningsaanvragen met uitgebreide dossiersamenstelling wordt telkens een EPB-verslaggever aangeduid. Controle of aan de eisen voor de technische installaties wordt voldaan, kan gebeuren door de verslaggever. Dit is dan een uitbreiding op zijn huidige takenpakket.

De verslaggever kan de mogelijkheid gegeven worden om bij het indienen van de aangifte te rapporteren of de installatie aan de opgelegde eisen voldoet of niet. De rapportering kan dus uitgebreid worden. De overheid kan stellen dat enkel conforme installaties in dienst mogen gesteld worden of dat dergelijke inbreuk ingepast wordt in het huidige boetesysteem.

De overheid kan hiermee ook een overzicht krijgen van de niet-conforme technische installaties en kan aan de VTI vragen voor een aanpassing van de installatie. Indien dit niet gebeurt binnen een vastgelegde periode (bvb. twee maand) kan de overheid een boete opleggen aan de VTI.

We merken op dat er een groot verschil is in extra werk, extra kosten en extra pakkans wanneer er een uitgebreide dossiersamenstelling is.

##### ■ SBV met eenvoudige dossiersamenstelling

Voor bepaalde werken volstaat een eenvoudige dossiersamenstelling.

Voor vergunningsaanvragen met eenvoudige dossiersamenstelling wordt géén EPB-verslaggever aangeduid.

In dergelijke situaties is er geen gedefinieerde persoon die kan optreden als 'controleur'. Er kan wel een administratieve opvolging (overzicht waar werken zijn uitgevoerd; eventuele aantal controles) gebeuren via het EPB-dossiernummer.

Eventueel kan overwogen worden om voor dossiers waarbij voldaan moet worden aan de eisen voor nieuwe technische installaties in bestaande gebouwen ook een EPB-verslaggever aan te stellen die enkel dient te controleren of al dan niet voldaan is aan de gestelde eisen. Dit kan wel extra kosten met zich meebrengen voor de bouwheer omdat bijkomend een EPB-verslaggever dient betaald te worden.

##### ■ Meldingsplicht

Voor een aantal werken wordt de stedenbouwkundige vergunningsplicht vervangen door een meldingsplicht. Werken met betrekking op de stabiliteit van de constructie, uitgevoerd binnen in de woning, aan zijgevels, achtergevels of aan het dak zijn meldingsplichtig. Het gaat bijvoorbeeld over:

- het openbreken van een gevel voor het plaatsen van een grote raampartij,
- interne verbouwingswerken die gepaard gaan met stabiliteitswerken,
- oprichting van bijgebouwen, aangebouwd aan een woning, met een maximale oppervlakte van 40m<sup>2</sup> per perceel,
- zorgwonen
- het vervangen van dragende balken van het dak door nieuwe dragende balken,
- het geheel of gedeeltelijk herbouwen of vervangen van buitenmuren

Bij het indienen van het meldingsformulier wordt ook een energieprestatiedossiernummer toegekend. Administratieve opvolging is mogelijk.

Eventueel kan ook hier overwogen worden om voor dossiers waarbij voldaan moet worden aan de eisen voor nieuwe technische installaties in bestaande gebouwen ook een EPB-verslaggever aan te stellen die enkel dient te controleren of voldaan is aan de gestelde eisen. Ook hier kan dit extra kosten met zich meebrengen voor de bouwheer omdat bijkomend een EPB-verslaggever dient betaald te worden.

#### ■ Niet vergunnings- of meldingsplichtige werken

Handelingen zonder stabiliteitswerken en zonder wijziging van het fysiek bouwvolume aan zijgevels, achtergevels en daken zijn vrijgesteld van vergunning. Het kan dan bijvoorbeeld gaan over het plaatsen van voorzetrolluiken, dakvlakvensters, steenstrips, gevelisolatie, ... Binnenverbouwingen zonder stabiliteitswerken zijn ook vrijgesteld

Bij niet vergunnings- of meldingsplichtige werken is er geen EPB-handboekskader. Hier kan in het huidige kader enkel geëist worden dat de stavingstukken moeten bijgehouden worden door de VTI en dat deze kunnen voorgelegd worden op eenvoudig verzoek.

### 5.2.1.2 MILIEUVERGUNNING

#### ■ Koelinstallaties

In VLAREM II wordt er voor koelinstallaties onderscheid gemaakt tussen ingedeelde en niet-ingedeelde koelinstallaties. Indien de koelinstallaties een totaal geïnstalleerde drijfkracht hebben groter of gelijk aan 5 kW gelden de exploitatievoorwaarden van art. 5.16.3.3 (dan is het ingedeeld), indien kleiner dan 5 kW geldt hoofdstuk 6.8 (dan is het niet ingedeeld).

Voor koelinstallaties worden er eisen opgelegd die o.a. verband houden met de bouw en opstelling van een koelinstallatie, het onderhoud, periodieke lekdichtheidscontroles, het bijhouden van een installatiegebonden logboek etc.

Voor de ingedeelde koelinstallaties met een nominaal koelvermogen van meer dan 12 kW wordt een energetische keuringsverplichting opgelegd: zie art. 5.16.3.3, §3, 4° van VLAREM II (omzetting art. 15 EPB-richtlijn – keuring van airconditioningsystemen). De energetische keuring moet gebeuren aan de hand van een rekenblad dat ontwikkeld werd door het Dept. LNE: zie <http://www.lne.be/themas/erkenningen/bevoegde-deskundige-keuring-airco-meer-dan-12-kw>.

Momenteel is een ontwerpbesluit lopende dat ervoor zal zorgen dat:

- In de toekomst deze energetische keuring moet gebeuren door een airco-energiesdeskundige, erkend door de afdeling Milieuvergunningen
- de energetische keuringsverplichting door de erkende airco-energiesdeskundige zal ook ingevoerd worden voor niet-ingedeelde koelinstallaties met > 12 kW nominaal koelvermogen (hoofdstuk 6.8 van VLAREM II)

Voorziena inwerkingtreding ontwerpbesluit: 1 juli 2012.

Meer info ontwerpbesluit: <http://www.lne.be/themas/erkenningen>.

#### ■ Centrale verwarmingsinstallaties voor verwarming van gebouwen of aanmaak warm verbruikswater en andere verbrandingsinstallaties

Aan centrale stooktoestellen worden eisen opgelegd via het besluit van de Vlaamse Regering van 8 december 2006 betreffende het onderhoud en het nazicht van stooktoestellen voor de verwarming van gebouwen of voor de aanmaak van warm verbruikswater. Dit besluit handelt over de afstelling van de toestellen, de keuring voor een eerste ingebruikname etc. In dit besluit wordt een energetische eis opgelegd via artikel 9 en 14 (omzetting artikel 14 EPB-richtlijn). Met het bovenvermeld ontwerpbesluit zal het besluit van de Vlaamse Regering van 8 december 2009 nog aangepast worden om volledig in orde te zijn met art. 14 van de EPB-richtlijn.

Verbrandingsinstallaties met een totaal warmtevermogen van 300 kW of meer zijn ingedeeld volgens VLAREM II en hiervoor gelden de eisen van hoofdstuk 5.43. Voor de niet-ingedeelde inrichtingen voor de verwarming van gebouwen geldt hoofdstuk 6.6.

### ■ Meldingsplicht

Inrichtingen kunnen ingedeeld worden in 3 klassen: klasse 1 en 2 zijn milieuvergunningplichtig, voor klasse 3 geldt een meldingsplicht. Voor niet-ingedeelde inrichtingen is geen milieuvergunning of melding vereist. Er kunnen wel specifieke eisen vastgelegd zijn in deel 6 van VLAREM II.

### ■ Conclusie

Er dient op gelet te worden dat de nieuwe eisen niet tegenstrijdig zijn met de huidige Vlarem-eisen en de eisen, vastgelegd in het besluit van de Vlaamse Regering van 8 december 2006 betreffende het onderhoud en het nazicht van stooktoestellen voor de verwarming van gebouwen of voor de aanmaak van warm verbruikswater.

Administratieve opvolging is mogelijk. Bij een eventuele controle kan de naleving van de eisen gecontroleerd worden.

### 5.2.1.3 SAMENVATTENDE TABEL VERGUNNINGEN

Onderstaande tabel geeft een overzicht van bovenstaande regelgevingen:

	EPB verslag-gever	EPB-dossier nummer	Administratieve opvolging is mogelijk
SBV uitgebreide dossiersamenstelling	X	X	X
SBV eenvoudige dossiersamenstelling		X	X
SBV meldingsplicht	(X)	X	X
Milieuvergunning en melding			X
Geen vergunning of melding			

## 5.2.2 KEURING BIJ INDIENSTNAME

Voor bepaalde technische installaties kan een keuring bij indienstname opgelegd worden. Voor bvb. Verwarmingsketels is dit nu al het geval (*Besluit van de Vlaamse Regering betreffende het onderhoud en het nazicht van stooktoestellen voor de verwarming van gebouwen of voor de aanmaak van warm verbruikswater 8 december 2006*).

Het bedrijf dat de installatie in dienst neemt, kan op een controlefiche aangeven als de installatie voldoet aan de eisen. Deze controlefiche moet bijgehouden worden door de VTI.

Een keuring bij indienstname kan verplicht worden voor elke nieuwe technische installatie waarin eisen worden opgelegd in het nieuwe besluit. Zo kan men controleren of aan de gestelde eisen voldaan is. Het is echter een grote meerkost om dit ook te eisen bij bijk. een ventilatiesysteem of een nieuwe verlichtingsinstallatie.

In Duitsland wordt een zogenaamde "Unternehmerklärung" (aannemer verklaring) ingevoerd. Dit is een geschreven verklaring van de aannemer waarin verklaard wordt dat de gewijzigde en nieuw geïnstalleerde toestellen voldoen aan de vooropgestelde eisen. Deze verklaring moet door de aannemer aan de eigenaar van de installatie gegeven worden onmiddellijk nadat de werken zijn uitgevoerd en moet voor ten minste 5 jaar bijgehouden worden door de eigenaar.

Een dergelijk document kan in Vlaanderen ook ingevoerd worden. Hierdoor komt een deel van de controle bij de aannemer te liggen. Het document kan één van de stavingsstukken, zijn die verplicht bij het geïnstalleerde toestel dienen bijgehouden worden en dat op eenvoudig verzoek moet kunnen voorgelegd worden. Als voorbeelddocument hiervoor verwijzen we naar het *Attest voor belastingvermindering bij energiebesparende uitgaven*, dat als bijlage bij de factuur dient gevoegd te worden, in toepassing van *artikel 6311 KB/WIB 92*.

Installaties die door een particulier zelf geplaatst of vervangen worden, vallen bij deze aannemersverklaring buiten het voorgestelde kader.

## 5.2.3 SECTORCONVENANTEN

Voor werken waarvoor geen handhavingskader beschikbaar is, zou een sectorconvenant afgesloten kunnen worden. Een sectorconvenant is een samenwerkingsovereenkomst rond actuele thema's die wordt afgesloten tussen een sector en de Vlaamse regering.

In het sectorconvenant kan opgenomen worden dat alle firma's die zijn aangesloten bij de sectororganisatie zich bereid verklaren om de opgelegde eisen voor de technische installaties te volgen. Het is dus belangrijk dat de eisen gedragen worden door de sectororganisaties. Wanneer zij de eisen steunen en goedkeuren ontstaat een breed draagvlak voor de implementatie en navolging van de eisen. De sectororganisaties zullen de eisen immers communiceren naar hun leden-installateurs.

Uit de feedback na de workshop (WP3) bleek dat de sectoren niet geneigd zijn om hun leden te gaan controleren of eisen op te leggen aan hun leden.

Ze zien voor zichzelf wel een rol weggelegd om informatie te verspreiden. Zij kunnen bvb. ook een opleiding organiseren zodat de eisen gekend zijn bij hun leden

Vanuit de Vlaamse Confederatie Bouw (VCB) kwam het voorstel om te bekijken of het kan passen in een komende labelling 'Construction Quality'. Binnen de Vlaamse Confederatie Bouw bestaat sinds kort een nieuw kwaliteitslabel voor aannemers (Construction Quality), wat ondertussen kan bekomen worden voor bepaalde specialisaties. Het zou mogelijk kunnen zijn dat er bvb een 'Construction Quality Installer' gelanceerd wordt. Hierin kan dan (oa) geëist worden dat deze installateur een sectorconvenant respecteert, langswaar ook handhaving mogelijk is.

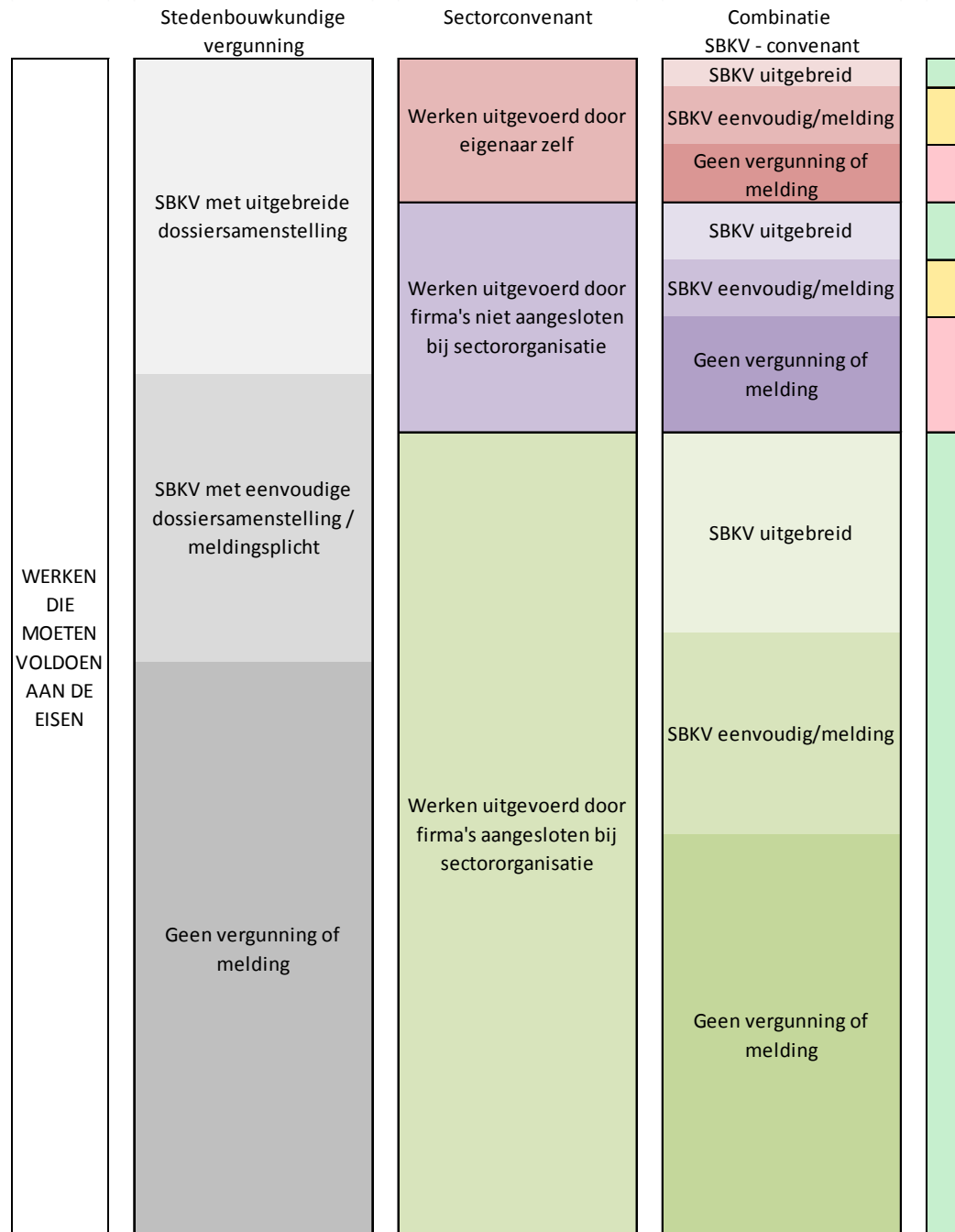
Enkele bedenkingen bij dit voorstel:

- Bouwunie is niet betrokken bij label 'Construction Quality'
- Voorlopig zijn slechts een beperkt aantal technieken hierin opgenomen (zonneboiler, PV, ...)
- Het label geldt in sommige gevallen enkel voor residentiële toepassingen.
- Het gaat om een vrijwillig label

## 5.2.4 OVERZICHT HANDHAVINGSKADER

Onderstaande figuur geeft een overzicht van bovenstaande mechanismen.

De grootte van de blokjes is een indicatieve aanduiding van het aantal dossiers dat onder die groep valt.



De kleurencode in de laatste kolom heeft volgende betekenis:

- gedekt in voorgestelde handhavingskader
- kan gedekt worden door handhavingskader mits aanpassing aan huidige regelgeving
- niet gedekt door voorgestelde handhavingskader

In huidige fase wordt reeds een groot deel gedekt in het voorgestelde kader. Mits kleine aanpassingen kan een extra deel gedekt worden. Daar tegenover staat dat een klein percentage moeilijk kan gedekt worden.

## 5.3 STAVINGSSTUKKEN

Of er voldaan is aan de opgelegde eisen moet eenvoudig kunnen aangetoond worden via een stavingsstuk. Het is belangrijk dat het stavingsstuk toewijsbaar is.

Er wordt voorgesteld om in dit kader dezelfde principes voor aanvaarde stavingsstukken te hantieren als in de EPB-regelgeving.

Onder andere volgende stavingsstukken kunnen in de EPB-regelgeving gebruikt worden:

- Facturen
- Foto's: om werkelijke plaatsing van materialen, toestellen en systemen aan te tonen.
- Gegevens op het geplaatste materiaal en/of toestel (a.d.h.v. foto's)
- Uitvoeringsplannen
- Technische documentatie van de gebruikte producten en/of systemen (vb. technische fiche van de fabrikant van het toestel, waarop de gestelde producteisen, die werden gemeten onder genormaliseerde omstandigheden, door een onafhankelijk proeflabo, worden vermeld)
- Berekeningen voor installaties
- Lastenboeken die een onderdeel vormen van het (algemeen) aannemingscontract
- Goedgekeurde, ondertekende offertes die gekoppeld zijn aan één van bovenstaande bewijsstukken zodat kan aangetoond worden dat de uitvoering op het projectadres is gerealiseerd.

Om aan te tonen dat een materiaal, toestel of systeem wel degelijk op een bepaalde plaats in het beschouwde project toegepast is, en of dat het materiaal, toestel, systeem of gebouw wel degelijk aan de eisen voldoet, is één stavingsstuk vaak onvoldoende. Meestal is daarvoor een combinatie van stavingsstukken nodig.

In voorgaande teksten wordt ook voorgesteld om een aantal bijkomende stavingsstukken verplicht bij te houden i.f.v. het type en de grootte van de technische installatie. Het betreft oa.

- Dimensioneringsnota voor verwarmingsinstallaties
- Hydraulisch inregelrapport voor verwarmingsinstallaties
- Aerologisch inregelrapport voor ventilatiesystemen

De VTI zorgt er voor dat het (de) stavingsstuk(ken) bij het toestel blijft zolang dat ongewijzigd in gebruik is (of eventueel gedurende een bepaalde periode, bvb. 5 jaar).

Het bewijsstuk wordt ter beschikking gehouden van het VEA of van de toezichthoudende ambtenaar en moet kunnen worden voorgelegd op eenvoudig verzoek.

## 6 BIJLAGEN

### 6.1 VERWARMING - OVERZICHT NORMEN/LABELS/EISEN KETEL – GASVORMIGE BRANDSTOF

	Bron	Type van verwarmingsketel	Vermogen	Vollast/ deellast	Gemiddelde water-temperatuur	waterzijdig rendement (% Hi)	Verbr.rend. (% Hi)	jaarrendement (% Hs)	
aardgas	Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG	standaardketel	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$84 + 2 \log P_n \%$			
				deellast	50 °C	$80 + 3 \log P_n \%$			
		lage temperatuur ketel	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
				deellast	40 °C	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
		condenserende ketel	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$91 + 1 \log P_n \%$			
				deellast	retour 30°C	$97 + 1 \log P_n \%$			
	HR + label	standaardketel		vollast	70 °C	$84 + 2 \log P_n \%$			
				deellast	50 °C	$80 + 3 \log P_n \%$			
		lage temperatuur ketel		vollast	70 °C	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
				deellast	40 °C	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
		condenserende ketel		vollast	70 °C	$91 + 1 \log P_n \%$			
				deellast	retour 30°C	$97 + 1 \log P_n \%$			
	HR top label	condenserende ketel		vollast	70 °C	95%			
				deellast 30%	retour 30°C	107%			
	Brussels gewest / Waals gewest / Vlaams gewest	atmosferische ketel					$\geq 88$		
		met premixbrander					$\geq 90$		
		met ventilatorbrander						$\geq 90$	
	Frankrijk			$20 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$87+1,5.\log P_n \%$		
					deellast 30%	40 °C	$87+1,5.\log P_n \%$		
				$P_n > 400\text{kW}$	vollast	70 °C	90,90%		
deellast 30%					40 °C	90,90%			
Engeland	residentieel						78%		
	niet-residentieel						84%		



## 6.2 VERWARMING - OVERZICHT NORMEN/LABELS/EISEN KETEL – VLOEIBARE BRANDSTOF

	Bron	Type van verwarmingsketel	Vermogen	Vollast/ deellast	Gemiddelde water-temperatuur	waterzijdig rendement (% Hi)	Verbr.rend. (% Hi)	jaarrendement (% Hs)	
stookolie	Europese ketelrichtlijn 92/42/EEG	standaardketel	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$84 + 2 \log P_n \%$			
				deellast	50 °C	$80 + 3 \log P_n \%$			
		lage temperatuur ketel	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
				deellast	40 °C	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
		condenserende ketel	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$91 + 1 \log P_n \%$			
				deellast	retour 30°C	$97 + 1 \log P_n \%$			
	NBN EN 15034	Klasse I	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$91 + 1 \log P_n \%$			
				deellast	retour 30°C	$99 + 1 \log P_n \%$			
		Klasse II	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$91 + 1 \log P_n \%$			
				deellast	retour 30°C	$94 + 1 \log P_n \%$			
		Klasse III	$4 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
				deellast	40	$87,5 + 1,5 \log P_n \%$			
	Optimaz			vollast	80/60°C	$87,5 + (1,5 \log P_n) \%$			
				deellast 30%	50/30°C	$87,5 + (1,5 \log P_n) \%$			
	Optimaz elite			vollast	80/60°C	$91 + (\log P_n) \%$			
				deellast 30%	50/30°C	$97 + (\log P_n) \%$			
	Br/W/VI gewest						$\geq 90$		
	Frankrijk			$20 \leq P_n \leq 400\text{kW}$	vollast	70 °C	$87+1,5.\log P_n \%$		
					deellast 30%	40 °C	$87+1,5.\log P_n \%$		
				$P_n > 400\text{kW}$	vollast	70 °C	90,90%		
deellast 30%					40 °C	90,90%			
Engeland							86%		

### 6.3 VERWARMING – VERGELIJKING MET VOOROPGESTELDE EISEN IN ECODESIGN

Seasonal space heating energy efficiency:  $\eta_s = \eta_{son} - \Sigma F(i)$

Seasonal space heating energy efficiency in active mode:  $\eta_{son} = 0,85 \cdot \eta_1 + 0,15 \cdot \eta_4$

	Vermogen ketel	Vollast/ deellast	Voorstel eisen studie VEA			Eisen Ecodesign
			$\eta$ (% Hs)	$\eta_{son}$ (%)	$\eta_{son} - F(1)$ (%) (*)	$\eta_s$ (%)
Ketels gasvormige en vloeibare brandstof	Pn ≤ 70kW	vollast	85,0%	87,6%	84,6%	86%
		deellast 30%	88,0%			
	70 < Pn ≤ 400kW	vollast	85,0%	87,6%	84,6%	86% (1)
		deellast 30%	88,0%			94% (2)
	Pn > 400kW	vollast	85,0%			
		deellast 30%	88,0%			

(\*) De correctiefactor voor 'temperature controls' F(1) (voor ketels: F(1) = 3%) werd in rekening gebracht in de berekening. De overige correctiefactoren werden niet in rekening gebracht, omdat hiervoor product specifieke gemeten waarden nodig zijn.

(1) useful efficiency at 100 % of the rated heat output ( $\eta_4$ )

(2) useful efficiency at 30 % of the rated heat output ( $\eta_1$ )

## 6.4 VERWARMING - OVERZICHT NORMEN/LABELS/EISEN WARMTEPOMPEN

Elektrische warmtepompen		Quest / EHPA			2007/742/EG Europese milieukeur					Eandis / Infrac			Frankrijk		
Soort	Gemeten volgens	Min. COP	Bron t°	Afgifte t°	Min. COP	Bron t°		Afgifte t°		Min. COP	Bron t°	Afgifte t°	Min. COP	Bron t°	Afgifte t°
						in	uit	in	uit						
lucht/lucht	EN14511				2,9	2 °Cdb	-	20 °Cdb	-	2,9	2 °C	20 °C	3,2	7 °C	20 °C
lucht/water	EN14511	3,1	2 °C	35 °C	3,1	2 °Cdb	-	30 °C	35 °C	3,1	2 °C	35 °C	3,2	7 °C	35 °C
					2,6	2 °Cdb	-	40 °C	45 °C						
bodem/lucht	EN14511				3,4	0 °C	-3 °C	20 °Cdb	-				3,2	-5 °C	20 °C
bodem/water	EN14511	4,3	0 °C	35 °C	4,3	0 °C	-3 °C	30 °C	35 °C	4,3	0 °C	35 °C	3,2	0/-3 °C	35 °C
					3,5	0 °C	-3 °C	40 °C	45 °C				2,7	0/-3 °C	45 °C
													3,2	-5 °C	35 °C
													2,7	-5 °C	45 °C
water/water	EN14511	5,1	10 °C	35 °C	5,1	10 °C	7 °C	30 °C	35 °C	5,1	10 °C	35 °C	3,2	10 °C	35 °C
					4,2	10 °C	7 °C	40 °C	45 °C				3,2	10 °C	45 °C
water/lucht	EN14511				4,7	15 °C	12 °C	20 °Cdb	-				3,2	15 °C	20 °C
					4,4	20 °C	17 °C	20 °Cdb	-						
directverdamping/water	EN 15879 / CETIAT	4,3	4 °C	35 °C						4,3	0 °C	35 °C			
directverdamping/ directcondensatie	CETIAT									4,3	0 °C	35 °C			

Gaswarmtepompen		Quest / EHPA			2007/742/EG Europese milieukeur					Eandis / Infrac			Frankrijk		
Soort	Gemeten volgens	Min. COP	Bron t°	Afgifte t°	Min. COP	Bron t°		Afgifte t°		Min. COP	Bron t°	Afgifte t°	Min. COP	Bron t°	Afgifte t°
						in	uit	in	uit						
lucht/lucht	EN14511 of EN12309-2				1,27	2 °Cdb	-	20 °Cdb	-	1,27	2 °C	20 °C			
lucht/water	EN14511 of EN12309-2				1,36	2 °Cdb	-	30 °C	35 °C	1,14	2 °C	45 °C			
					1,14	2 °Cdb	-	40 °C	45 °C						
bodem/lucht	EN14511 of EN12309-2				1,49	0 °C	-3 °C	20 °Cdb	-						
bodem/water	EN14511 of EN12309-2				1,89	0 °C	-3 °C	30 °C	35 °C	1,54	0 °C	45 °C			
					1,54	0 °C	-3 °C	40 °C	45 °C						
water/water	EN14511 of EN12309-2				2,24	10 °C	7 °C	30 °C	35 °C	1,85	10 °C	45 °C			
					1,85	10 °C	7 °C	40 °C	45 °C						
water/lucht	EN14511 of EN12309-2				2,07	15 °C	12 °C	20 °Cdb	-						
					1,93	20 °C	17 °C	20 °Cdb	-						
directverdamping/water	CETIAT									1,54	0 °C	45 °C			
directverdamping/ directcondensatie	CETIAT									1,54	0 °C	45 °C			

## 6.5 VERWARMING – ENERGIERENOVATIEPROGRAMMA 2020

Onderstaande tabellen werden overgenomen uit het *eindrapport fase 2* voor ER2020. Voor een uitgebreidere toelichting van de vermelde waarden verwijzen we naar de tekst van het eindrapport.

### 6.5.1 CENTRALE VERWARMINGSTOESTELLEN (EXCL. ELEKTRISCHE TOESTELLEN)

#### 6.5.1.1 KETELS: GASVORMIGE EN VLOEIBARE BRANDSTOFFEN

<i>Type ketel en brandstof</i>	<i>Aanbevolen streefwaarde (productierendement/deellast)</i>	<i>Limietwaarde (verbrandingsrendement/vollast)</i>
<i>A) Gasketel (EN 297, EN 303-1, EN 303-3, EN 303-7, EN 483, EN 625, EN 656, EN 677, EN 13836, EN 15420)</i>	<i>90% H<sub>s</sub> (=100% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,9)</i>	<i>Gekoppeld aan de minimale verbrandingsrendementen (Vlaams Onderhoudbesluit van 8/12/2006)</i>
<i>B) Stookolieketel (EN 303-1, EN 303-2, EN 303-4, EN 303-6, EN 304, EN 14394, EN 15034, EN 15035)</i>	<i>90% H<sub>s</sub> (=96% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,94)</i>	<i>Gekoppeld aan de minimale verbrandingsrendementen (Vlaams Onderhoudbesluit van 8/12/2006)</i>

#### 6.5.1.2 KETELS: VASTE BRANDSTOFFEN

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen een aantal verschillende brandstoffen gelet op de aard, de beschikbare technologie en het toekomstpotentieel van de diverse vaste brandstoffen.

<i>Type ketel en brandstof</i>	<i>Aanbevolen streefwaarde (productierendement/deellast)</i>	<i>Limietwaarde (productierendement/vollast)</i>
<i>A) Kolenketel (EN 303-5, EN 12809)</i>	<i>76,5% H<sub>s</sub> (= 85% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,9)</i>	<i>Overeenkomstig KB 12/10/2010 67,5% H<sub>s</sub> (= 75% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,9) + emissie-eisen</i>
<i>B) Pelletketel (EN 303-5)</i>	<i>80% H<sub>s</sub> (= 88% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,91)</i>	<i>Overeenkomstig KB 12/10/2010 68,3% H<sub>s</sub> (= 75% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,91) + emissie-eisen</i>
<i>C) Overige houtketels (EN 303-5, EN 12809)</i>	<i>76,5% H<sub>s</sub> (= 86% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,89)</i>	<i>Overeenkomstig KB 12/10/2010 66,7% H<sub>s</sub> (= 75% H<sub>i</sub> bij H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub>=0,89) + emissie-eisen</i>

### 6.5.1.3 ELEKTRISCHE COMPRESSIEWARMTEPOMPEN

Type warmtepomp (bron/afgifte)	Aanbevolen streefwaarde (SPF-waarde)	Limietwaarde (SPF-waarde)
A) Lucht/lucht (EN 14511, EN 15450)	SPF= 2,8	SPF= 2,5
B) Lucht/water (EN 14511, EN 15450)	SPF= 2,8	SPF= 2,5
C) Bodem/water (EN 14511, EN 15450)	SPF= 3,7	SPF= 3,3
D) Water/water (EN 14511, EN 15450)	SPF= 4,2	SPF= 3,5

**seasonal performance factor (SPF)** : verhouding van de totale energie die jaarlijks door de warmtepomp geleverd wordt aan het verdeelsysteem voor ruimteverwarming tot de totale elektrische energie die jaarlijks door de warmtepomp verbruikt wordt (met inbegrip van de verbruikte hulpenergie)

**coefficient of performance (COP)** : verhouding van het door de warmtepomp afgegeven nuttig warmtevermogen tot het totaal door de warmtepomp verbruikt elektrisch vermogen, bij specifieke gestandaardiseerde werkingsomstandigheden

#### Toelichting :

- Aanbevolen streefwaarden en limietwaarden = SPF-waarden (Seasonal Performance Factor), berekend volgens VDI 4650, op basis van door de fabrikant gedeclareerde COP-waarden (Coefficient of Performance), die bepaald zijn volgens de genormaliseerde testmethode uit EN 14511 (4 delen);
- Alle limiet- en aanbevolen streefwaarden zijn conform met de corresponderende referentiewaarden uit EN 15450 (Annex C), geldig voor gerenoveerde gebouwen;
- De opgegeven SPF-limietwaarden kunnen, voor bepaalde aangenomen temperatuurcondities van de warmtebron en het afgiftesysteem, omgerekend worden naar corresponderende COP-waarden. Deze omgerekende COP-waarden zijn ter informatie in de volgende tabel opgenomen.

Type warmtepomp (warmtebron/afgiftesysteem)	COP-waarden, bij opgegeven temperatuurcondities en overeenstemmend met de SPF-limietwaarden
lucht/lucht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• afgifte 35°C: minimum COP<sub>2-20</sub> 2,7</li> </ul>
lucht/water	<ul style="list-style-type: none"> <li>• afgifte 35°C: minimum COP<sub>2-35</sub> 2,9</li> <li>• afgifte 45°C: minimum COP<sub>2-35</sub> 3,2</li> <li>• afgifte 55°C: minimum COP<sub>2-35</sub> 3,6</li> </ul>
bodem/water	<ul style="list-style-type: none"> <li>• afgifte 35°C: minimum COP<sub>0-35</sub> 3,3</li> <li>• afgifte 45°C: minimum COP<sub>0-35</sub> 3,6</li> <li>• afgifte 55°C: minimum COP<sub>0-35</sub> 3,9</li> </ul>
water/water	<ul style="list-style-type: none"> <li>• afgifte 35°C: minimum COP<sub>10-35</sub> 4,3</li> <li>• afgifte 45°C: minimum COP<sub>10-35</sub> 4,7</li> <li>• afgifte 55°C: minimum COP<sub>10-35</sub> 5,2</li> </ul>

## 6.5.2 DECENTRALE OF INDIVIDUELE VERWARMINGSTOESTELLEN (EXCL. ELEKTRISCHE VERWARMING)

### 6.5.2.1 KACHELS OF TOESTELLEN WERKEND OP GASVORMIGE EN VLOEIBARE BRANDSTOFFEN

Type kachel en brandstof	Aanbevolen streefwaarde (verbrandingsrendement/vollast)	Limietwaarde (verbrandingsrendement/vollast)
A) Gaskachel (EN 613, EN 778, EN 1266, EN 1319, EN 13278)	77% $H_s$ (= 85% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,9$ ) + toestel type C	77% $H_s$ (= 85% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,9$ )
B) Stookoliekachel (EN 1)	72% $H_s$ (=77% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,94$ )	68% $H_s$ (=75% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,94$ )

### 6.5.2.2 KACHELS OF TOESTELLEN WERKEND OP VASTE BRANDSTOFFEN

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen toestellen werken op verschillende vaste brandstoffen, gelet op de aard, de beschikbare technologie en het toekomstpotentieel van deze brandstoffen.

Type kachel en brandstof	Aanbevolen streefwaarde (verbrandingsrendement/vollast)	Limietwaarde (verbrandingsrendement/vollast)
A) Kolenkachel (EN 12809, EN 13229, EN 13240, EN 15250)	66,6% $H_s$ (= 74% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,9$ )	63% $H_s$ (= 70% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,9$ )
B) Pelletkachel (EN 14785)	77,4% $H_s$ (= 85% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,91$ )	68% $H_s$ (= 75% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,91$ )
C) Overige houtkachels (EN 12809, EN 13229, EN 13240, EN 15250)	66,8% $H_s$ (= 75% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,89$ )	62% $H_s$ (= 70% $H_i$ bij $H_i/H_s=0,89$ )

## 6.5.3 ELEKTRISCHE VERWARMING (CENTRAAL EN DECENTRAAL)

Centrale en decentrale toestellen	Aanbevolen streefwaarde	Limietwaarde
Elektrische verwarming	De conformiteit wordt gecontroleerd via een equivalent EPC-kengetal op woningniveau. De woning moet gelijk of beter presteren als een referentie-woning, maar doorgerekend met een nader te bepalen equivalent rendement.	De conformiteit wordt gecontroleerd via een equivalent EPC-kengetal op woningniveau. De woning moet gelijk of beter presteren als een referentie-woning, maar doorgerekend met het rendement van een stookoliekachel (72%).

## 6.6 KOELING - OVERZICHT EISEN IN ANDERE LANDEN

Hieronder worden voor de volledigheid de details van de eisen in Frankrijk en Engeland voor koelinstallaties weergegeven.

Type	Frankrijk			Engeland		
	min. EER	Brontemp.		Min. EER		
		Int.	Ext.	residential	non-residential	
lucht - lucht	2,8	35 °C	27 °C	2,4		2,5
water - lucht	3	35 °C	27 °C	2,5		2,5
lucht - water (luchtgekoelde compressiekoelmachine)	2,6	35 °C	7 °C	2,4	<750kW	2,5
					>750kW	2,6
water - water (watergekoelde compressiekoelmachine)	3	30 °C	7 °C	2,5	<750kW	3,85
					>750kW	4,65
absorptiekoeling	-			-		0,7

## 6.7 VERLICHTING – VERGELIJKING MET SIA 308/4

Bestemming gebouw	Type ruimte	Naamgeving EPB Ventilatie	Maximaal geïnstalleerd vermogen (volgens SIA 380/4) [W/m <sup>2</sup> ]	Maximaal geïnstalleerd vermogen (voorstel Ingenium) [W/m <sup>2</sup> ]
Horeca	Receptie, onthaal		4,5	10
	Restaurant	Restaurants, cafetaria, snelbuffet, kantine, bars, cocktailbar	7	10
	Restaurant selfservice		6	10
	Restaurantkeuken	Keukens, kitchenettes	16	12,5
	Keuken selfservice restaurant		12,5	12,5
	Gekoelde ruimte		5,5	7,5
Hotel, motels, vakantiecentra	Slaapkamer in hotel, motel, vakantiecentra, ...	Slaapkamer in hotel, motel, vakantiecentra, ...	3	7,5
	Receptie, onthaal	Lobby, inkomhal	4,5	10
Kantoorgebouwen	Bureau (individueel, collectief)	Kantoor	16	15
	Openlandshapskantoor		12,5	10
	Vergaderzaal		16	15
Publieke ruimten	Wachtzaal, klanten zone	Vertrekhal, wachtzaal	8,5	7,5
	Bibliotheek	Bibliotheek	7	10
Publieke verzamelplaatsen	Expositiehal	Musea en galerijen	11	10
	Toneelzaal/spektakel zaal		11	10
Detailhandel	winkel voor meubilair, tapijten, textiel	Winkels voor meubilair, tapijten, textiel	15,5	15
	Voedingswinkel		21,5	17,5
	Doe-het-zelf winkel		21,5	17,5
	supermarkt, groot warenhuis	Supermarkt, grootwarenhuis, dierenspecialzaak	27,5	20



Bestemming gebouw	Type ruimte	Naamgeving EPB Ventilatie	Maximaal geïnstalleerd vermogen (volgens SIA 380/4) [W/m <sup>2</sup> ]	Maximaal geïnstalleerd vermogen (voorstel Ingenium) [W/m <sup>2</sup> ]
Sport en ontspanning	Turnzaal (recreatief)	Sporthal, stadion (speelruimte), turnzaal	10,5	10
	Fitnesszaal	Sportclub: aerobicruimtes, fitnessruimte, bowlingclub	10	10
	Binnen zwembad (recreatief)		11,5	10
	Sporthal (recreatief)	Sporthal, stadion (speelruimte), turnzaal	11	10
Werkruimten	Productie (zwaar werk)		11	10
	Productie (fijn werk)		15	12,5
	Opslagplaats/berging		11,5	10
Onderwijsinstellingen	Leslokalen	Leslokalen	14	12,5
	Leraren lokaal		11,5	10
	Auditorium		12,5	12,5
Gezondheidszorg	Ziekenhuiskamer		4,5	10
	Behandelings- en onderzoekskamers	Behandeling- en onderzoekskamers	14	12,5
	Medische lokalen	Operatie- en verloskamers, ontwaakzaal en intensieve zorgen, kinesitherapiezaal, fysiotherapie	16	25
Algemene ruimtes	WC, badkamer douche		11	10
	WC		17,5	17,5
	Vestiaire		10	7,5
	Garage (gemeenschappelijk)		3	3
	Wasruimte, droogruimte		13	7,5