

EPB-reglementering verwarming

→ Technische inhoud voor opleidingsinstellingen

De diagnose van verwarmingssystemen van type 2

Voor verwarmingsspecialisten: EPB verwarmingsadviseurs



Versie oktober 2010

Meer informatie: www.leefmilieubrussel.be

- Professionelen
- Energie
- EPB en binnenklimaat
- Technische installaties EPB

Leefmilieu Brussel – BIM
Departement EPB

Email: verwarmingEPB@ibgebim.be

ENERGIE



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER



DE DIAGNOSE VAN VERWARMINGSSYSTEMEN VAN TYPE 2

Technische aspecten en het werkinstrument 'Audit-H100'

INHOUD

HOOFDSTUK 1: ALGEMENE CONTEXT	6
1. DOESTELLINGEN VAN DEZE HANDLEIDING	6
2. OPFRISSING VAN DE REGELGEVING	6
2.1 <i>Algemeen</i>	6
2.2 <i>Wanneer moet een diagnose van het verwarmingssysteem worden uitgevoerd?</i>	7
3. NUT VAN DE DIAGNOSE VAN VERWARMINGSSYSTEMEN	7
4. TOEGANGSPROCEDURE TOT HET PROGRAMMA	9
4.1 <i>Algemeen</i>	9
4.2 <i>Toegang tot het programma</i>	9
5. DE VERWARMINGSSYSTEMEN WAAROP DEZE HANDLEIDING EN SOFTWARE BETREKKING HEBBEN	10
5.1 <i>Algemeen</i>	10
5.2 <i>Speciale gevallen</i>	10
6. TAKEN UIT TE VOEREN TIJDENS DE DIAGNOSE VAN EEN VERWARMINGSSYSTEEM	11
6.1 <i>Een offerte opstellen</i>	11
6.2 <i>De voorbereidende werkzaamheden van een diagnose</i>	11
6.3 <i>Tijdens de uitvoering van de diagnose van het verwarmingssysteem</i>	11
6.4 <i>Invoeren van alle gegevens in het programma</i>	12
6.5 <i>Validatie van het diagnoseverslag</i>	12
HOOFDSTUK 2: DE FUNCTIES VAN DE SOFTWARE 'AUDIT-H100'	13
1. OVERZICHT VAN DE FUNCTIES DIE DOOR DE SOFTWARE WORDEN UITGEVOERD	13
2. TOEGANG TOT DE FUNCTIES	14
HOOFDSTUK 3: GEGEVENS DIE NODIG ZIJN OM EEN DIAGNOSE UIT TE VOEREN	15
1. ALGEMEENHEID	15
2. SECTOR	15
3. VERWARMDE OPPERVLAKTE VAN HET GEBOUW	15
4. VERWARMINGSPERIODE	15
5. BRANDSTOFVERBRUIK	15
6. ONDERHOUDSATTESTEN OF ATTEST VAN PÉRIODIEKE CONTROLE	15
7. INSTALLATIE	15
8. REGELING	15
9. SANITAIR WARM WATER	16
10. RENOVATIEWERKZAAMHEDEN	16
11. VARIA	16
12. PROJECT	16
HOOFDSTUK 4: DE SOFTWARE 'AUDIT-H100' INSTALLEREN	17
1. INSTALLATIE VAN DE SOFTWARE VANAF DE SITE VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST	17
2. HET PROGRAMMA STARTEN	17
HOOFDSTUK 5: EEN NIEUW DOSSIER AANMAKEN MET HET PROGRAMMA 'AUDIT-H100'	19
1. INVOEREN VAN DE ADMINISTRatieve GEGEVENS	19
2. INVOEREN VAN DE KENMERKEN VAN HET GEBOUW EN GEBRUIKSPERIODE VAN DE VERWARMINGSKETELS	25
2.1 <i>Gebruikspersiode van de verwarmingsketels</i>	25
2.2 <i>Hoofdbestemming van het gebouw</i>	26
2.3 <i>Verwarmde vloeroppervlakte</i>	28
2.4 <i>Kenmerkend element van het gebouw</i>	30
2.5 <i>Toevoeging van opmerking(en):</i>	30
3. INVOEREN VAN DE GEGEVENS MET BETREKKING TOT SANITAIR WARM WATER	30
3.1 <i>Soort SWW-productie</i>	31
3.2 <i>Verwerking van situatie b</i>	31
3.3 <i>Verwerking van 'Situatie c'</i>	32
3.4 <i>Verwerking van 'Situatie d'</i>	33
3.5 <i>Bepaling van het energieverbruik voor SWW</i>	33



3.6	Eerste methode voor het berekenen van het SWW-verbruik	35
3.7	Tweede methode voor het berekenen van het SWW-verbruik.....	36
3.8	Derde methode voor het berekenen van het SWW-verbruik.....	37
3.9	Berekeningsmethode voor het bepalen van het energieverbruik voor SWW.....	37
4.	INVOEREN VAN DE GEGEVENS VAN HET BRANDSTOF – EN ENERGIEVERBRUIK.....	39
4.1	Aantal verwarmingsketels.....	39
4.2	Bepaling van de gebruikte brandstof	40
4.3	Berekeningen van het verbruik met stockeerbare brandstoffen.....	41
4.4	Bepaling van het energieverbruik	44
4.5	Normalisatie van de verbruikswaarden.....	45
4.6	Conventioneel energieverbruik wanneer er geen metingen beschikbaar zijn	46
4.7	Toevoeging van opmerking(en).....	48
5.	INVOEREN VAN DE KENMERKEN VAN DE AUTOMATISCHE REGELEENHEID EN DE PROGRAMMERING ERVAN	48
5.1	Karakterisering van de regeleenheid van de groep verwarmingsketels.....	48
5.2	Karakterisering van de lokale regeling.....	50
5.3	Karakterisering van de tijdsprogrammering van de regeleenheid	50
5.4	Toevoeging van opmerkingen.....	51
5.5	Weergave-instrument voor een stooklijn	51
5.6	Beoordeling van de kwaliteit van een ter plaatse waargenomen stooklijn	52
6.	INVOEREN VAN DE KENMERKEN VAN DE CV-KETELS IN DIENST	53
6.1	Volgorde van de cv-ketels onderling.....	53
6.2	Kenmerken van de verwarmingsketel.....	53
6.3	Karakterisering van de toestand van de cv-ketel.....	54
6.4	Karakterisering van het verbrandingslucht-/rookgaskanaal.....	55
6.5	Bepaling van het verbrandingsrendement van een niet-condenserende verwarmingsketel door een ter plaatse uitgevoerde analyse van de verbrandingsgassen.....	55
6.6	Bepaling van het verbrandingsrendement van een condensatieketel.....	57
6.7	Toevoeging van opmerking(en).....	59
7.	INVOEREN VAN DE GEGEVENS MET BETREKKING TOT DE WARMTEDISTRIBUTIE	59
7.1	Dubbele benadering.....	59
7.2	Vragen met automatische antwoorden	60
7.3	Grondig onderzoek van de warmwaterleidingen	61
7.4	Grondig onderzoek van de warmwaterkleppen	63
7.5	Toevoeging van opmerking(en).....	65
8.	INVOEREN VAN DE GEGEVENS MET BETREKKING TOT DE WARMTE-EMISSIE	65
8.1	Vragen met automatische antwoorden	65
8.2	Toevoeging van opmerking(en).....	66
9.	INVOEREN VAN OPMERKINGEN	66
9.1	Toevoeging van opmerking(en).....	66
9.2	Mobiliteit van de inhoud	66
10.	WEERGAVE VAN DE RESULTATEN.....	67
10.1	Jaarrendement van de warmteproductie	68
10.2	Jaarlijks belasting van de warmteproductie	68
10.3	Belang van de volledige renovatie van deze verwarmingsinstallatie.....	68
10.4	Toevoeging van opmerking(en).....	69
	HOOFDSTUK 6: GEGEVENS VOOR DE CERTIFICATIE IN HET BHG.....	70
1.	STREEFDOEL	70
2.	INVOEREN VAN DE TECHNISCHE GEGEVENS	70
3.	GEBRUIK VAN DEZE TECHNISCHE GEGEVENS	71
	HOOFDSTUK 7: GEGEVENS VOOR DE CERTIFICATIE IN HET WG.....	72
	HOOFDSTUK 8: HET DIAGNOSERAPPORT AANMAKEN MET HET PROGRAMMA 'AUDIT-H100'	74
1.	ONTSTAAN VAN HET RAPPORT	74
2.	STRUCTUUR VAN HET RAPPORT	74
3.	HET DIAGNOSERAPPORT WEERGEVEN	76
4.	HET RAPPORT PERSONALISEREN	79
5.	HET RAPPORT AFDRUKKEN	81
6.	VOORBEELD VAN EEN DIAGNOSEVERSLAG	82
	HOOFDSTUK 9: EEN DOSSIER WIJZIGEN MET HET PROGRAMMA 'AUDIT-H100'	85
1.	PRINCIPE.....	85
	HOOFDSTUK 10: VERWERKING VAN SPECIALE GEVALLEN MET HET PROGRAMMA.....	85



1. GROEP MET ZOWEL 1- ALS 2- TRAPSKETELS	86
1.1 Uiteenzetting van het speciale geval:	86
1.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'.....	86
2. GROEP CV-KETELS IN ECOGROUPE	86
2.1 Uiteenzetting van het speciale geval:	86
2.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'.....	86
3. GROEP VAN MEER DAN 4 CV-KETELS, NIET IN ECOGROUPE	88
3.1 Uiteenzetting van het speciale geval	88
3.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'.....	88
4. VERWARMINGSSYSTEEM MET EEN ONBEKEND ENERGIEVERBRUIK	88
4.1 Uiteenzetting van het speciale geval	88
4.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'.....	88
4.3 Behandeld voorbeeld	89
5. VERWARMINGSSYSTE(E)M(EN) MET REDUNDANTIE OP HET VLAK VAN DE METERS.....	89
5.1 Uiteenzetting van het speciale geval	89
5.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'.....	89
6. EÉN ENKELE METER VOOR MEERDERE STOOKINSTALLATIES IN VERSCHILLENDE GEBOUWEN	90
6.1 Uiteenzetting van het speciale geval	90
6.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'.....	90
HOOFDSTUK 11: VOORBEELDEN VAN VERWERKTE DIAGNOSES	91
1. OEFENING 1	91
2. OEFENING 2	94
3. OEFENING 3.....	98
4. OEFENING 4	100
BIJLAGE 1: KLIMAATGEGEVENS	103
1. BASIS-BUITENTEMPERATUUR	103
2. GRAADDAGEN.....	105
BIJLAGE 2: VERBRANDINGSRENDEMENT VAN DE VERWARMINGSKETELS.....	108
BIJLAGE 3: BEPALING VAN HET GEMIDDELDE PRODUCTIERENDEMENT	109
1. BASISCOEFFICIENT VAN DE STILSTANDSVERLIEZEN VAN DE VERWARMINGSKETELS	109
2. INVLOED VAN DE STAAT VAN DE THERMISCHE ISOLATIE VAN DE KETEL OP DE STILSTANDSVERLIEZEN.....	110
3. INVLOED VAN DE REELE STAND VAN DE LUCHTKLEP OP DE STILSTANDSVERLIEZEN	110
4. INVLOED VAN DE WATERTEMPERATUUR IN DE KETEL OP DE STILSTANDSVERLIEZEN	110
5. COEFFICIENT VAN DE STILSTANDSVERLIEZEN TIJDENS WERKING VAN DE VERWARMINGSKETELS	110
6. OMGEVINGSVERLIEZEN VAN DE CV-KETEL.....	111
7. PRINCIPE VOOR DE BEREKENING VAN HET GEMIDDELDE RENDEMENT VAN DE WARMTEPRODUCTIE	112
BIJLAGE 4: BEREKENING VAN DE ENERGIEWINST DOOR ISOLATIE VAN NIET-GEÏSOLEERDE LEIDINGEN	113
1. SOORT LEIDING.....	113
2. LEIDINGDIAMETER	113
3. LENGTE VAN DE LEIDING	113
4. GEMIDDELDE WATERTEMPERATUUR.....	113
5. AANTAL BEDRIJFSUREN PER JAAR	113
6. WARMTEVERLIEZEN VAN DE LEIDINGEN	114
BIJLAGE 5: BEREKENING VAN DE ENERGIEWINST DOOR ISOLATIE VAN NIET-GEÏSOLEERDE AFSLUITERS	115
1. GROOTTE VAN DE AFSLUITER.....	115
2. AANTAL AFSLUITERS.	115
3. GEMIDDELDE WATERTEMPERATUUR.....	115
4. AANTAL BEDRIJFSUREN PER JAAR.	115
5. WARMTEVERLIEZEN VAN DE AFSLUITERS.	115
BIJLAGE 6: GEGEVENS VAN DE 4 DIAGNOSE-OEFENINGEN.....	117



INHOUD

Deze syllabus beschrijft de reglementaire bepalingen met betrekking tot de diagnose van verwarmingssystemen van type 2 zoals voorzien door het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de EPB-eisen die van toepassing zijn op verwarmingssystemen voor gebouwen tijdens de installatie en het gebruik ervan.

DOELGROEP

Verwarmingsspecialisten die het vakbekwaamheidscertificaat als EPB verwarmingsadviseur willen behalen.



HOOFDSTUK 1: ALGEMENE CONTEXT

1. DOESTELLINGEN VAN DEZE HANDLEIDING

De doelstellingen van deze handleiding zijn:

- het belang van een diagnose toelichten;
- de omvang van de onderzochte verwarmingssystemen preciseren;
- de toegepaste methode preciseren;
- uitleggen hoe een diagnose-inspectie efficiënt wordt voorbereid;
- uitleggen hoe het programma moet worden gebruikt;
- uitleggen hoe met dit programma gevallen buiten de grenzen van de gebruikte methode kunnen worden behandeld

Dit is niet alleen een gebruiksaanwijzing voor de software.

2. OPFRISSING VAN DE REGELGEVING

2.1 Algemeen

De EPB-regelgeving inzake verwarming is gebaseerd op een reeks interventies op het terrein die, omdat zij de naleving van de EPB-eisen controleren, waarborgen dat de prestaties van de verwarmingssysteem mettertijd conform zullen blijven.

Al deze ingrepen hebben één punt gemeenschappelijk: zij worden verplicht uitgevoerd op initiatief van de **verantwoordelijke voor de technische installaties** (VTI) die houder of aanvrager van de milieuvergunning of eigenaar van het verwarmingssysteem is.

Opgelet: de huurder is niet de VTI.

De technische handelingen zijn:

- oplevering van de verwarmingssystemen;
- periodieke controle van de verwarmingsketels;
- diagnose van de verwarmingssystemen na 15 jaar.

Deze fasen zijn opgenomen in een stappenplan, dat als tijdschema dient voor de reglementaire handelingen die de VTI moet laten uitvoeren.

De technische handelingen worden toevertrouwd aan specialisten die door het BIM erkend zijn en *vrij gekozen* worden door de VTI.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen "kleine" en "grote" verwarmingssystemen:

→ Type 1: 1 verwarmingsketel met een vermogen < 100 kW

→ Type 2: 1 verwarmingsketel met een vermogen ≥ 100 kW of meer dan één ketel.

De volgende tabel geeft voor elk van deze handelingen de hoedanigheid van de bevoegde erkende specialist, afhankelijk van het type verwarmingssysteem:

Reglementaire handeling	Verwarmingssysteem	
	Type 1	Type 2
Oplevering	Erkende verwarmingsinstallateur	EPB-verwarmingsadviseur
Periodieke controle	Erkende verwarmingsinstallateur L, G1, G2	
EPB-diagnose indien verwarmingsketel >15 jaar	Erkende verwarmingsinstallateur	EPB-verwarmingsadviseur



2.2 Wanneer moet een diagnose van het verwarmingssysteem worden uitgevoerd?

- a) ten vroegste één jaar vóór en ten laatste één jaar nadat de oudste ketel met een vermogen hoger dan 20 kW die aangesloten is op het verwarmingssysteem, 15 jaar geworden is, laat de VTI die verantwoordelijk is voor de verwarmingsketel, de diagnose van het verwarmingssysteem uitvoeren.
- b) in afwijking van a) hierboven, wordt de diagnose later uitgevoerd:
 1. 2 jaar na de inwerkingtreding van dit hoofdstuk indien de leeftijd van de verwarmingsketel op de datum van inwerkingtreding van dit hoofdstuk onbekend is of 25 jaar of meer bedraagt;
 2. 2 en een half jaar na de inwerkingtreding van dit hoofdstuk indien de leeftijd van de verwarmingsketel bij de inwerkingtreding van dit hoofdstuk minder dan 25 jaar, maar ten minste 20 jaar bedraagt;
 3. 3 jaar na de inwerkingtreding van dit hoofdstuk indien de leeftijd van de verwarmingsketel op de datum van inwerkingtreding van dit hoofdstuk minder dan 20 jaar maar 11 jaar of meer bedraagt.

De EPB-diagnose is een **eenmalige** handeling in het nuttige leven van het verwarmingssysteem.

3. NUT VAN DE DIAGNOSE VAN VERWARMINGSSYSTEMEN

Waarom is de diagnose van verwarmingssystemen belangrijk? De diagnose is het meest geschikte instrument om de gebruiker ervan te overtuigen dat het vanuit het oogpunt van het energieverbruik beter is zijn verwarmingssysteem te verbeteren. Het gaat erom de energie-efficiëntie van het verwarmingssysteem te verhogen, d.w.z. het energieverbruik te verlagen voor hetzelfde verwarmingsresultaat. Men gebruikt hiervoor vaak de term "rendement".



Figuur 1.1: voorbeeld van een oude stookolieketel



Figuur 1.2: voorbeeld van een oude installatie

Verbruik: 44.850 kWh
Energiefactuur: € 1.350 (incl. btw)
→ Verlaging van het verbruik: 9.900 kWh of 22%
→ Besparing energiekosten: € 380 /jaar



Figuur 1.3: voorbeeld van een nieuwe installatie

Verbruik: 34.950 kWh



Dankzij de evolutie van de technologie zijn op de markt verwarmingssystemen beschikbaar die almaar beter presteren. Dit resulteert niet alleen in een verhoging van het energierendement, met een daling van het verbruik en de CO₂-uitstoot, maar ook in een verminderde uitstoot van verontreinigende stoffen in de atmosfeer.

De verwarmingssystemen behoren namelijk tot de belangrijkste producenten van broeikasgassen en andere pollutanten die de kwaliteit van de lucht in belangrijke mate beïnvloeden. Om de gezondheid van de mens en het milieu te beschermen, is het essentieel dat de emissies van verontreinigende stoffen aan de bron worden aangepakt. Broeikasgassen dragen bij tot de opwarming van het klimaat, terwijl de vele andere pollutanten diverse effecten hebben. Tot de laatstgenoemde substanties behoren onder meer stikstofoxiden, roetdeeltjes, vluchtige organische stoffen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen, dioxines, furanen en koolmonoxide. De lijst is niet volledig, en bepaalde pollutanten zijn bovendien precursoren van nieuwe moleculen.

Om de gezondheid van mens en milieu te beschermen, is het bijgevolg belangrijk de verwarmingssystemen zo te reglementeren dat een goede verbranding gewaarborgd is en de emissies in de atmosfeer tot een minimum beperkt blijven.



Figuur 1.4: voorbeeld van een oude ketel

CO₂-uitstoot: 13.500 kg/jaar
→ daling met 30%!



Figuur 1.5: voorbeeld van een moderne ketel

CO₂-uitstoot: 9.500 kg/jaar



Figuur 1.6: oude ketel → NO_x = 7 kg/jaar
→ daling van de emissie met 80%.



Figuur 1.7: nieuwe ketel → NO_x = 1,5 kg/jaar

Deze diagnose van het verwarmingssysteem mag niet geminimaliseerd worden of afgewogen worden tegen:

- aanbevelingen met betrekking tot het gebouw, bv. verbetering van de thermische isolatie, betere regeling van de ventilatie, enz.;
- aanbevelingen met betrekking tot de gedragingen van de gebruikers van het gebouw.

De aanbevelingen die in aansluiting op de diagnose worden geformuleerd, zijn aanvullingen van die andere aanbevelingen.

De mogelijke verbeteringen van de installatie hebben diverse gunstige effecten, meer in het bijzonder:

- financiële besparingen voor de gebruiker. Een lager energieverbruik geeft uiteraard een lagere energiefactuur en dus minder uitgaven. De uitgespaarde euro's kunnen dan weer geïnvesteerd worden in andere REG-maatregelen;
- verlaagde uitstoot van broeikasgassen (BKG's). De uitstoot van broeikasgassen ten gevolge van de menselijke activiteit is één van de aangetoonde oorzaken van de klimaatverandering op wereldschaal. Die verandering is op haar beurt schadelijk voor de natuur, de gezondheid van de bevolkingen en onze economie;
- beperking van het gebruik van fossiele brandstoffen. Over de beschikbaarheid van deze rijkdommen heerst nog op vele punten onzekerheid – snelheid waarmee de aardolielagen uitgeput raken, afhankelijk van hun maturiteit, evolutie van de wereldwijde vraag naar petroleumproducten, politiek klimaat ten aanzien van de producerende landen, ... En de beschikbaarheid bepaalt de prijs.

4. TOEGANGSPROCEDURE TOT HET PROGRAMMA

4.1 Algemeen

Het programma wordt gratis ter beschikking gesteld door de drie Gewesten.

4.2 Toegang tot het programma

U hebt een internetverbinding nodig om het programma te downloaden.

Op de website van het B.I.M, het pad dat u dient te volgen is : www.ibgebim.be > Professionelen > Energie > > EPB en binnenklimaat > Technische installaties EPB > Handige documentatie

Bemerkingen:

- voordat u de applicatie installeert, dient u zich ervan te verzekeren dat uw pc over de recentste JAVA-versie beschikt. Ga hiervoor naar <http://java.com> ('klik' op: "Beschik ik over java?" om uw versie te controleren en installeer eventueel de recentste versie indien nodig);
- installeer vervolgens de applicatie door op de knop 'LAUNCH' te 'klikken';
- met een computer onder VISTA is het mogelijk dat u 'gebruikersbeheer' moet uitschakelen
 - o 'klik' op de knop 'Windows' links onderaan op het scherm en open het configuratiescherm;
 - o 'dubbelklik' op de account 'gebruiker';
 - o schakel het beheer van de account 'gebruiker' uit;
- de applicatie kan ook zonder internetverbinding werken, maar u moet de applicatie ten minste één keer starten terwijl uw pc met het internet is verbonden om u te kunnen 'aanmelden'. Met deze gegevens kunt u zich 'aanmelden':
 - o gebruikersnaam: VBW000009
 - o wachtwoord: demo
- tijdens de installatie wordt een pictogram 'H100' op het bureaublad geplaatst. U kunt de applicatie dan starten door op dit pictogram te 'dubbelklikken'.

Zodra het programma op de pc geladen is, werkt het als een 'stand alone' versie.

Om dossiers op de server van de Gewesten te plaatsen, hebt u een internetverbinding nodig.

Als u het programma opent terwijl de internetverbinding actief is, zal het systeem automatisch de parameters controleren en de eventuele updates van het programma laden.



5. DE VERWARMINGSSYSTEMEN WAAROP DEZE HANDLEIDING EN SOFTWARE BETREKKING HEBBEN

5.1 Algemeen

Alle verwarmingsinstallaties die gestookt worden met vloeibare of gasvormige brandstoffen voor de verwarming van gebouwen.

Alle installaties waarvan het nuttige vermogen hoger is dan 100 kW of die uit meerdere ketels bestaan.

Wanneer het warmtedragend medium water is, dus geen heteluchtinstallaties of concepten op basis van damp of thermische olie.

Ketels die sanitair warm water produceren en uitgerust zijn met een accumulatieboiler of een snelle warmtewisselaar (doorstromer) zijn eveneens onderworpen aan deze methodologie.

Het programma is ontwikkeld voor installaties met in totaal maximaal vier ketels.

5.2 Speciale gevallen

Dit geldt voor zeldzamere situaties. Zie hoofdstuk 10 voor meer informatie.

A. Ecogroupage van het merk Saint Roch Couvin:

- deel het aantal ketels door vier en in geval van een oneven aantal zal de laatste reeks ketels er één meer tellen dan de andere drie;
- voor elke reeks ketels wordt het verbrandingsrendement gemeten;
- door de cascade-installatie zijn de ketels hydraulisch gescheiden van de installatie (duid aan of er smookkleppen aanwezig zijn op de ketel);
- de regeling wordt aangeduid als variabel temperatuursysteem zonder beperking van de retourtemperatuur.

B. Installatie van meer dan 4 ketels in cascade:

- de eerste drie ketels van de installatie worden beschouwd als de eerste drie ketels van een cascade-installatie;
- de vierde ketel van de reeks stemt overeen met de som van het totale geïnstalleerde vermogen min het totale vermogen van de eerste drie ketels;
- indien de ketels niet in cascade worden bediend maar elk afzonderlijk door hun respectieve thermostaat, wordt de indeling vastgesteld op basis van de thermostaat die het laagst is afgesteld. De laagste instelling wordt beschouwd als ketel 1;
- voor de ketels van reeks vier wordt het gemiddelde rendement genomen van de gassen van twee ketels.

C. Installatie van meerdere ketels met hun eigen meter:

- dit is met name het geval bij een hoofdgasmeter en ondermeters.

Stap 1: controleer de nauwkeurigheid van de ondermeters ten opzichte van de officiële meter.

Stel dat:

- V_o = gasverbruik volgens de gasmeter van de netbeheerder (distributiemaatschappij)
- V_s = som van het gasverbruik volgens de ondermeters
- $k = V_o/V_s$

Situatie 1:

Indien $1,1 \geq k \geq 1$, kunnen we denken dat het verschil is toe te schrijven aan de toegelaten toleranties voor de ondermeters, die over het algemeen iets minder nauwkeurige metingen geven dan de officiële meters.

In dit geval wordt het verbruik per toestel gecorrigeerd door middel van de formule:

$V1' = \text{gasverbruik van ketel 1} * k$

$V2' = \text{gasverbruik van ketel 2} * k$

Situatie 2:

Indien $k > 1,1$, zal men geneigd zijn te denken dat de onnauwkeurigheid niet meer toe te schrijven is aan de ondermeters, maar eventueel aan een lacune in het gasverbruik (bv. de woning van de conciërge of andere toepassingen).

De technicus zal dit incident bespreken met de verantwoordelijke voor de technische installatie en zeer duidelijk toelichten in zijn diagnoseverslag.



Situatie 3:

Indien $0,8 < k \leq 0,9$, zal de redenering hetzelfde zijn als in de 1e situatie.

Situatie 4:

Indien $k \leq 0,8$, zal worden nagegaan of deze lage waarde zich eveneens voordoet tijdens andere verwarmingsperiodes.

Indien dit zo is, wordt aanbevolen dit te bespreken met de verantwoordelijke voor de technische installatie alvorens de audit te starten.

We zien hier dat het nodig is over energieverbruikswaarden te beschikken alvorens de audit te starten.

6. TAKEN UIT TE VOEREN TIJDENS DE DIAGNOSE VAN EEN VERWARMINGSSYSTEEM

6.1 Een offerte opstellen

- om de prijs van de diagnose vast te stellen, dient de EPB-verwarmingsadviseur rekening te houden met de volgende elementen:
 - de beschikbare gegevens voor het gebouw, zoals de bouwplannen of oppervlaktematen;
 - het overzicht van het energieverbruik van de voorbije drie stookseizoenen;
 - de lijst met de werkzaamheden die in de loop van de jongste twee verwarmingsperiodes zijn uitgevoerd;
 - de beschikbaarheid van de technische documentatie van de ketels, branders en regeleenheid;
 - de tabel met de geprogrammeerde periodes en de temperaturen voor elke verwarmingscyclus;
 - de toegangstijden en de beschikbaarheid van de sleutel van de technische ruimten;
 - de sleutel van de ruimten waar zich de meters bevinden;
 - een fotokopie van de jongste twee onderhoudsbeurten (periodieke controle) van de ketels en branders;
 - het verbruik van sanitair warm water in het gebouw;
- de planning voor de uitvoering van de opdracht;
- de verwerking van alle informatie;
- het opstellen van een rapport;
- het overhandigen van het rapport en het verstrekken van de nodige toelichtingen met betrekking tot de te nemen maatregelen.

6.2 De voorbereidende werkzaamheden van een diagnose

- ontvangst van alle documentatie en alle verbruiksgegevens;
- analyse van de ontvangen documentatie;
- invullen van de invulformulier;
- ontbrekende documentatie opvragen (voor zover de fabrikant nog bestaat);
- het eens worden met de klant.

6.3 Tijdens de uitvoering van de diagnose van het verwarmingssysteem

- de invulformulier correct invullen (op de website van Leefmilieu Brussel is een voorbeeld beschikbaar);
- de kwaliteit van de verbranding van elke brander-ketelcombinatie meten;
- de aanwezigheid en de toestand van de ketelisolatie controleren;
- de aanwezigheid en werking van de trekregelaar controleren voor elke ketel;
- de aanwezigheid en goede werking van een (eventuele) luchtspaarklep van de brander controleren;
- in geval van condensatieketels, controleren of het condensatiewater al dan niet geneutraliseerd wordt (aanbevolen);
- de programmering van de regelaars controleren ten opzichte van de ontvangen gegevens;
- de meterstanden noteren van alle bereikbare meters;
- de meterstand van de watermeter noteren tijdens het vullen van de installatie;
- de nodige foto's nemen van alle toestellen van de installatie;
- een lijst opmaken van alle leidingen van de stookruimte, met hun respectieve diameter en lengte, met vermelding of ze al dan niet geïsoleerd zijn, met inbegrip van de isolatiedikte en het type isolatie;
- een lijst opstellen van alle niet-geïsoleerde leidingen in de niet-verwarmde ruimten;
- noteer alle soorten circulatiepompen en de geparametreerde snelheid;
- per kring en voor zover beschikbaar, de temperatuur optekenen van de ketels alsook die van elke kring;
- controleren of elk expansievat is uitgerust met een veiligheidsklep;



- is de ketel schoon en vrij van opgestapelde voorwerpen?
- is er een 'boordboekje' aanwezig in de stookruimte?
- indien er ernstige gebreken worden vastgesteld, moet de opdrachtgever in afwachting van het diagnoseverslag telefonisch worden gewaarschuwd met vervolgens een bevestiging per mail;
- zijn de radiatoren uitgerust met thermostatische kranen?
- zijn er radiatoren voor ramen geplaatst?
- is er een isolatiefolie/-plaat aangebracht achter de radiatoren tegen buitenmuren?
- zijn de deuren uitgerust met een automatisch sluitsysteem?

Indien er ernstige onregelmatigheden worden vastgesteld die de veiligheid van personen of goederen in gevaar brengen, zoals vermoedens van een gaslek, onvoldoende ventilatie van verwarmingsruimten, terugstroming van verbrandingsgassen enz., moet de opdrachtgever meteen telefonisch worden gewaarschuwd, met daarna een bevestiging per mail, in afwachting van het diagnoseverslag.

6.4 Invoeren van alle gegevens in het programma

Door middel van de invulformulier en de verzamelde informatie, moeten de gegevens worden ingevoerd en de nodige aanbevelingen worden geformuleerd.

6.5 Validatie van het diagnoseverslag

Om de opdracht te beëindigen, laat de EPB-verwarmingsadviseur het diagnoseverslag officieel registreren. Er wordt een dossiernummer toegekend aan het verslag, dat wordt bewaard op de eigen server van elk gewest. De EPB-verwarmingsadviseur kan alle uitgevoerde diagnoses raadplegen en ze zo nodig aanpassen. In geval van een aanpassing worden de datum en het dossiernummer automatisch aangepast. Zodra het rapport is afgedrukt, wordt het ondertekend door de EPB-verwarmingsadviseur. Het wordt samen met de factuur overgemaakt aan de opdrachtgever (VTI in BHG).



HOOFDSTUK 2: DE FUNCTIES VAN DE SOFTWARE 'AUDIT-H100'

1. OVERZICHT VAN DE FUNCTIES DIE DOOR DE SOFTWARE WORDEN UITGEVOERD

In de software 'Audit-H100' zijn de volgende functies voorzien:

a) Gegevensinvoerfuncties.

Kwalitatieve en numerieke gegevens:

- 1) invoer van gegevens van administratieve aard;
- 2) invoer van de kenmerkende gegevens van het gebouw;
- 3) invoer van de beschikbaarheid van bepaalde gegevens bij het begin van de diagnose;
- 4) invoer van de kenmerkende gegevens van het verbruik van gasvormige of vloeibare brandstoffen;
- 5) invoer van de kenmerkende gegevens van de verschillende verwarmingsketels in dienst;
- 6) invoer van de kenmerkende gegevens van de regelwijzen en -apparatuur van de verwarmingsketels;
- 7) invoer van de kenmerkende gegevens van de niet-geïsoleerde leidingen;
- 8) invoer van de kenmerkende gegevens van de niet-geïsoleerde kleppen;
- 9) invoer van de kenmerkende gegevens van de tappunten voor SWW;
- 10) invoer van de productiewijze voor SWW;
- 11) invoer van opmerkingen in tekstvorm voor alle gegevens;

b) Berekeningsfuncties.

- 12) berekening van de graaddagen GD voor de betreffende periode, tot op de dag na;
- 13) berekening van het SWW-verbruik;
- 14) berekening van het energieverbruik voor SWW;
- 15) berekening van het genormaliseerd jaarverbruik (correctie door de GD);
- 16) berekening van het gecorrigeerde verbrandingsrendement (effect van de watertemperatuur);
- 17) berekening van het jaarlijks gemiddelde productierendement van de groep cv-ketels;
- 18) berekening van de jaarlijkse gemiddelde belasting van de groep cv-ketels;
- 19) berekening van het aantal bedrijfsuren van de groep cv-ketels;
- 20) berekening van de energie- en financiële besparing dankzij een volledige renovatie van de stookinstallatie.

c) Vraagfuncties.

- 21) JA/NEE-vragen over de regelingen buiten de warmteproductie;
- 22) JA/NEE-vragen over de warmteverdeling;
- 23) JA/NEE-vragen over de warmte-emissie;
- 24) JA/NEE- en keuzevragen over de gegevens die nodig zijn voor certificatie in het BHG;
- 25) JA/NEE- en keuzevragen over de gegevens die nodig zijn voor certificatie in het WG;

d) Tekstfuncties.

- 26) de teksten van het rapport opstellen op basis van de gegevens en de antwoorden;

e) Afdrukfuncties.

- 27) het diagnoserapport afdrukken;

f) Uitwisselingsfuncties met de computer waarop de software is geïnstalleerd.

- 28) een nieuw (leeg) dossier aanmaken;
- 29) een dossier laden en openen;
- 30) een dossier opslaan;
- 31) een dossier goedkeuren;

g) Uitwisselingsfuncties met een externe server.

- 32) een dossier naar een server sturen;
- 33) een dossier laden vanaf de server;



h) Hulpfuncties voor de gebruiker van de software.

- 34) infoballon mogelijk bij elk veld;
- 35) informatie over de versie van het geopende programma;

i) Documentweergavefunctie.

- 36) weergave van het diagnoserapport.

2. TOEGANG TOT DE FUNCTIES



Afbeelding 2.1



Afbeelding 2.2

HOOFDSTUK 3: GEGEVENS DIE NODIG ZIJN OM EEN DIAGNOSE UIT TE VOEREN

1. ALGEMEENHEID

Welke gegevens hebt u nodig om een diagnose uit te voeren met de software 'Audit-H100'?

De gegevens die nodig zijn voor de uitvoering van een audit staan vermeld in de invulformulier die op de website van het B.I.M gedownload kan worden. Het pad dat u dient te volgen is : www.ibgebim.be > Professionelen > Energie > > EPB en binnenklimaat > Technische installaties EPB > Handige documentatie

Indien nodig, mag een technicus zelf zijn persoonlijke invulformulier invullen.

2. SECTOR

Sector	Specifieke eenheid voor de sector
Privékantoor	Aantal werknemers
Overheidskantoor	Aantal werknemers
Gemeenschapsonderwijs	Aantal leerlingen
Officieel onderwijs	Aantal leerlingen
Vrij of privéonderwijs	Aantal leerlingen
Ziekenhuis/Kliniek	Aantal bedden
Rusthuis	Aantal bedden
Zwembad	m ² wateroppervlakte
Grootwarenhuis/Supermarkt	-
Handelszaak die geen grootwarenhuis is	-
Horeca	-
Appartementsgebouw	Aantal woningen
Andere	

3. VERWARMDE OPPERVLAKTE VAN HET GEBOUW

- volgens de bouwplannen of
- ruwe schatting,
- recente opmeting

4. VERWARMINGSPERIODE

- dag en maand: begin en einde

5. BRANDSTOFVERBRUIK

- voor stookolie: de voorbije 3 jaar (overzicht van de leveringen met datum en aantal liter)
- voor gas de voorbije 2 jaar aan de hand van een kopie van de facturen (aantal kWh)

6. ONDERHOUDSATTESTEN OF ATTEST VAN PÉRIODIEKE CONTROLE

- reiniging van de ketel en de schoorsteen (één attest volgens het koninklijk besluit van 6 januari 1978 tot voorkoming van luchtverontreiniging bij het verwarmen van gebouwen met vaste of vloeibare brandstof of attest van periodieke controle)
- afstelling van de brander met de meetresultaten (één attest volgens het koninklijk besluit van 6 januari 1978 tot voorkoming van luchtverontreiniging bij het verwarmen van gebouwen met vaste of vloeibare brandstof of attest van periodieke controle)

7. INSTALLATIE

- technische documentatie van de verwarmingsinstallatie
- hydraulisch plan van de installatie (A4-formaat)
- hydraulisch plan van elk onderstation (A4-formaat)

8. REGELING

- technische documentatie van de regelaars
- soort regeling per kring



- per kring: interne parameters van de regelaars

9. SANITAIR WARM WATER

- jaarverbruik aan SWW
- toepassingen

10. RENOVATIEWERKZAAMHEDEN

- de voorbije twee jaar

11. VARIA

- aanvullende informatie die de klant openbaar wenst te maken

12. PROJECT

- renovatie van de installatie
- renovatie van de gebouwmantel:
 - dak
 - ramen: glas
 - muren
 - plafonds



HOOFDSTUK 4: DE SOFTWARE 'AUDIT-H100' INSTALLEREN

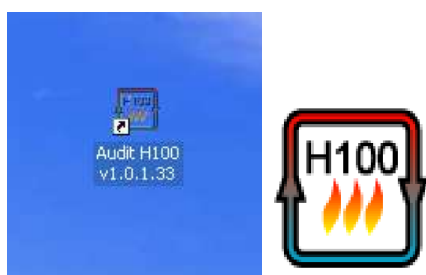
1. INSTALLATIE VAN DE SOFTWARE VANAF DE SITE VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

- zorg ervoor dat de pc open staat als 'administrator of beheerder' (als u geen toegang hebt tot het besturingssysteem van de pc, raadpleeg dan de verantwoordelijke van de ICT-afdeling of uw overste);
- Herhaling : op de website van het B.I.M, het pad dat u dient te volgen is : www.ibgebim.be > Professionelen > Energie > > EPB en binnenklimaat > Technische installaties EPB > Handige documentatie

Er is eveneens een invulformulier beschikbaar.

2. HET PROGRAMMA STARTEN

Zodra het programma is gedownload, verschijnt er automatisch een pictogram op het scherm van de pc.



- 'dubbelklik' op het pictogram om het programma te starten;
- wanneer het programma wordt geopend, communiceert de software met de server en voert een reeks controles uit, alsook eventuele updates;

Deze controle is slechts mogelijk als de pc een actieve internetverbinding heeft.

Op het scherm verschijnen de gegevens met betrekking tot de gebruikersverificatie.

De opleidingsinstantie kent bij inschrijving een gebruikersnaam toe aan de persoon die de opleiding volgt.

De gebruikersnaam is een alfanumerieke code: (bijvoorbeeld: VBW000037).



Figuur 4.9

Het wachtwoord (paswoord) dat tijdens de opleiding moet worden gebruikt, is een alfabetische code, bijvoorbeeld : demofomation.



Elk opleidingscentrum gebruikt een persoonlijke gebruikersnaam en wachtwoord.

Dankzij deze gegevens kunt u met het programma aan de slag om uzelf te trainen en u voor te bereiden op uw mondeling examen.

Zodra u erkend bent als EPB verwarmingsadviseur zal het RBC u een eigen gebruikersnaam en wachtwoord toekennen.

Het is slechts mogelijk dossiers te behandelen in een Gewest waarvoor men erkend is.

Het startscherm verschijnt automatisch en u kunt aan de slag gaan!



HOOFDSTUK 5: EEN NIEUW DOSSIER AANMAKEN MET HET PROGRAMMA 'AUDIT-H100'

Het dossier 'De 4 wilgen' dient als rode draad voor de hoofdstukken 5 tot 10.

1. INVOEREN VAN DE ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Tab Administratieve gegevens

Bewerking in het programma: klik op het tabblad 'Administratieve gegevens'.

Vul de velden in zoals in Afbeelding 5.1: met een verplichte lengte maar zonder filter/verificatie door de software.

In **(1)**: het programma vult automatisch de huidige datum in die gekend is door de computer waarop de software is geïnstalleerd. Deze datum kan manueel worden veranderd door de gebruiker.

In **(2)**: voer hier de postcode in. Dit getal is belangrijk omdat de software op basis hiervan automatisch bepaalt onder welk van de 3 gewesten een dossier valt, met belangrijke gevolgen!

Indien de postcode niet voorkomt in de lijst die in de software is ingebouwd, wordt ze automatisch toegewezen aan de eerste gemeente van de lijst van gemeenten van het gewest waarvoor de gebruiker erkend is:

- indien de bevoegde vakspecialist enkel erkend is voor het Vlaams Gewest, is dit Aaigem met postcode = 9420, zie Afbeelding 5.2.
- indien de bevoegde vakspecialist erkend is voor het Waals Gewest, is dit Achêne
- indien de bevoegde vakspecialist erkend is voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, is dit Anderlecht
- indien de bevoegde vakspecialist erkend is voor alle 3 de gewesten, is dit Aaigem.

Pro memorie verdeling van de postcodes volgens de 3 gewesten:

De onderstaande tabel geeft een snel overzicht van de verdeling van de postcodes in de 3 gewesten.

Gewest	Reeks van postcodes	
BHG: Brussel Hoofdstad	nr. 1000 tot en met 1210	
VG: Vlaams Gewest	Reeks van nr. 1500	Provincie Vlaams Brabant
	Reeks van nr. 2000	Provincie Antwerpen
	Reeks van nr. 3000	Provincie Vlaams Brabant
	Reeks van nr. 8000	Provincie West-Vlaanderen
	Reeks van nr. 9000	Provincie Oost-Vlaanderen
WG: Waals Gewest	Reeks van nr. 1300	Provincie Waals Brabant
	Reeks van nr. 4000	Provincie Luik
	Reeks van nr. 5000	Provincie Namen
	Reeks van nr. 6000	Provincie Henegouwen
	Reeks van nr. 7000	Provincie Henegouwen



VEA - Audit Verwarmingsinstallaties E:15 BRC\BRC Gewesten\BRC VEA Audit Groter 100 KW\Model audit opleiding de drie eiken.vbw

Dossier Help

Administratieve gegevens Bezetting Energieverbruiken Regeling Ketels Distributie Afgifte SWW Resultaten Commentaren Certificatie in BG

Dossier nummer: Wis dossierNr

Datum van de audit: 20/07/2009 (1)

Naam van het gebouw
Résidentie "De 3 eiken"

Adres van het gebouw
Straat: Wolfgang Amadeus Mozartlaan Nummer: 22
Postcode: 9000 (2)
Gemeente: Gent H

Contactpersoon
Naam: Vermeulen
Voornaam: Piet
Functie: Beheerder
Bedrijf: BVBA Immo Toekomst
Telefoon: 09/7757575
E-mail: immo.toekomst@skynet.be

Verantwoordelijke
Naam: Goedgeluk
Voornaam: Gustaaf

Afbeelding 5.1

Adres van het gebouw

Straat: Wolfgang Amadeus Mozartlaan

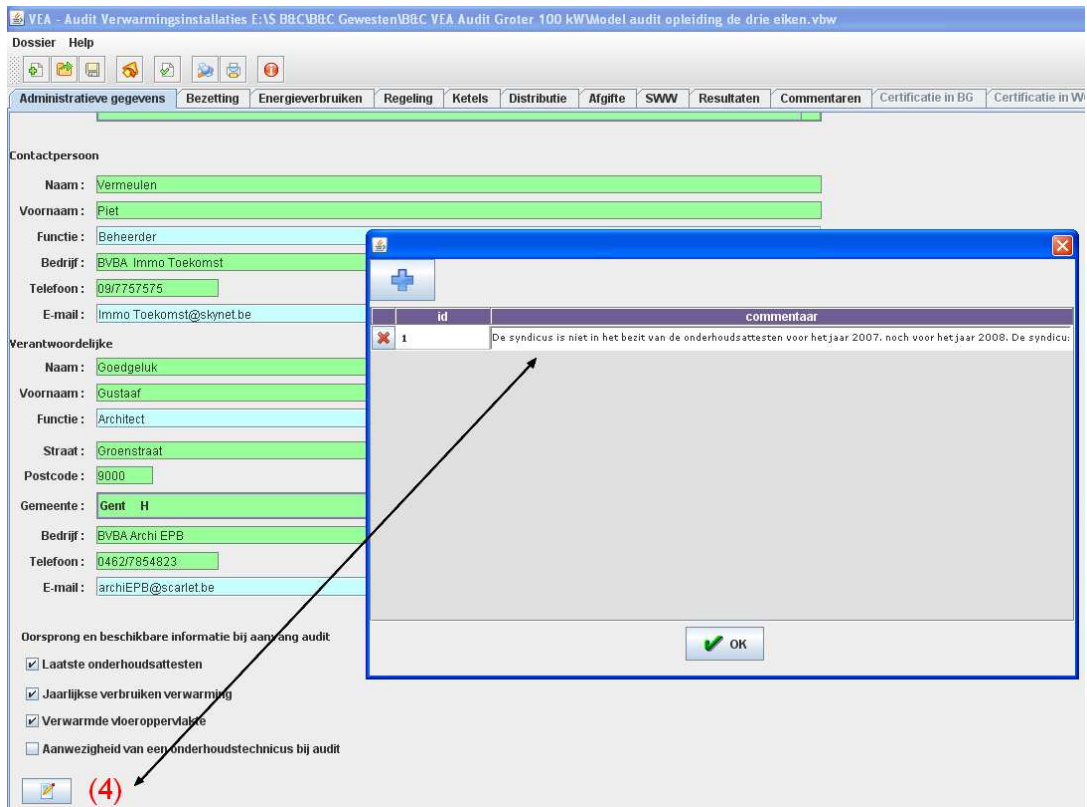
Postcode: 9000 (2)

Gemeente: Gent H

Afbeelding 5.2

Bij (3) kruist u de 4 gegevens al dan niet aan naargelang deze al dan niet aanwezig zijn. Deze 4 gegevens verschijnen niet in het rapport.

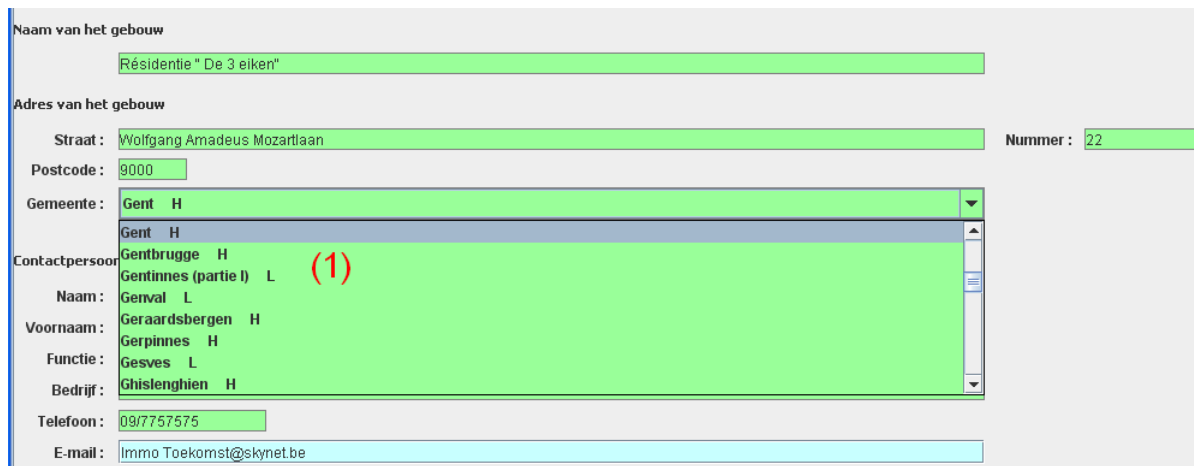
Bij (4): door op de knop te klikken is het mogelijk opmerkingen toe te voegen zoals aangegeven in Afbeelding 5.3. Deze opmerkingen verschijnen in het rapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot de algemene gegevens', zoals getoond in Afbeelding 8.7.



Afbeelding 5.3

Zoals getoond in Afbeelding 5.4, bij (1): voer de naam van de gemeente in. Let op, niet alle gemeenten (van vóór de fusie) komen voor in de lijst.

Bijvoorbeeld in het Waals gewest: Beauwelz (postcode: 6594) staat niet in de lijst, maar wel de gemeente waarmee ze is gefuseerd, nl. Momignies (postcode: 6590).



Afbeelding 5.4



Gebruik van deze gegevens in de handleiding:

De postcode wordt ook gebruikt om de volgende elementen te bepalen:

- de basis-buitentemperatuur (bbt) waarvoor het verwarmingssysteem gedimensioneerd is;
- het soort aardgas dat geleverd wordt, nl. ofwel type L: arm gas of type H: rijk gas. De letter L of H staat achter de naam van de gemeente.

De andere gegevens worden niet gebruikt in de handleiding en dienen enkel als 'identificatie'.

Gebruik van deze gegevens in het programma 'Audit-H100':

De postcode wordt gebruikt:

- in een interne overeenstemmingstabel postcode/bbt.
- in een interne overeenstemmingstabel postcode/H-gas of L-gas.

De andere gegevens worden gebruikt om te worden ingevoegd in het diagnose rapport dat door het programma zelf wordt gegenereerd.

U kunt de volledige lijst van postcodes met betrekking tot de gas- en elektriciteitsleveranciers downloaden op de website: <http://www.synergriid.be>

Afbeelding 5.5 toont het scherm nadat u op (2) 'DNB in uw gemeente' hebt geklikt.

De DNB is de distributienetbeheerder voor elektriciteit en aardgas.



Afbeelding 5.5

Door in het venster bij (1) de vermoedelijke postcode of de naam van een gemeente in te voeren, geeft de software de DNB (distributienetbeheerders) voor elektriciteit en aardgas.

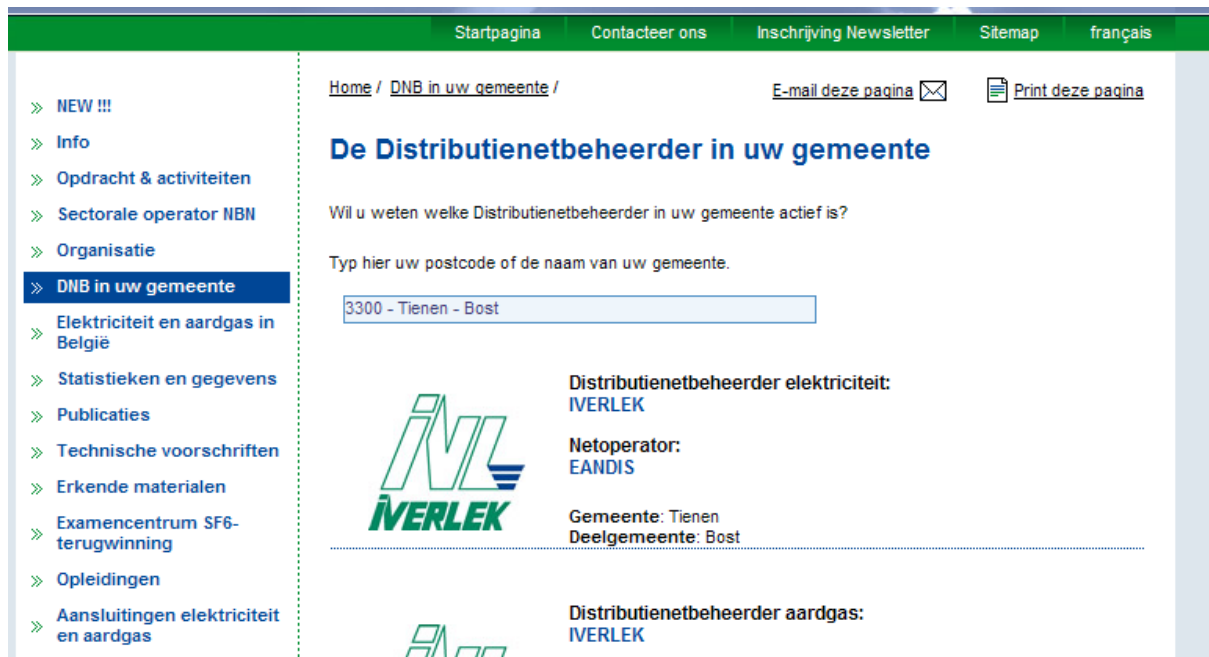
Afbeelding 5.6 toont het voorbeeld voor de gemeente Marbais (postcode: 1.495) in het WG.





Afbeelding 5.6

Wanneer u de eerste cijfers van de postcode invoert, toont het programma de lijst van gemeenten, met links de naam van de gemeente-entiteit na de fusie en rechts de naam van de gemeente vóór de fusie. Zie Afbeelding 5.7 hieronder:



Afbeelding 5.7

Wanneer u op (3) klikt op het scherm in Afbeelding 5.5, biedt het programma de mogelijkheid een Excel-bestand te downloaden (zie Afbeelding 5.8) met de volledige lijst van gemeenten. Een uittreksel hiervan is te zien in Afbeelding 5.9.





Afbeelding 5.8

	Code postal	Commune entité	Commune dans l'entité	product	Grid_operational	gas_H_L	netadmin_name
distributeur_id	netadmin_zip	netadmin_city	netadmin_subcity				
5269	-	Baarle-Hertog	NEDERLAND	E	Y		IVEKA
5270	-	Baarle-Hertog	NEDERLAND	G	Y		INTERGAS-NETBEHEER
1	1000	Brussel / Bruxelles	Brussel / Bruxelles	E	Y		SIBELGA
2	1000	Brussel / Bruxelles	Brussel / Bruxelles	G	Y	L	SIBELGA
3	1000	Bruxelles / Brussel	Bruxelles / Brussel	E	Y		SIBELGA
4	1000	Bruxelles / Brussel	Bruxelles / Brussel	G	Y	L	SIBELGA
7	1020	Brussel / Bruxelles	Laken / Laeken	E	Y		SIBELGA
8	1020	Brussel / Bruxelles	Laken / Laeken	G	Y	L	SIBELGA
5	1020	Bruxelles / Brussel	Laeken / Laken	E	Y		SIBELGA
6	1020	Bruxelles / Brussel	Laeken / Laken	G	Y	L	SIBELGA
9	1030	Schaerbeek / Schaerbeek	Schaerbeek / Schaerbeek	E	Y		SIBELGA
10	1030	Schaerbeek / Schaerbeek	Schaerbeek / Schaerbeek	G	Y	L	SIBELGA
11	1030	Schaerbeek / Schaerbeek	Schaerbeek / Schaerbeek	E	Y		SIBELGA
12	1030	Schaerbeek / Schaerbeek	Schaerbeek / Schaerbeek	G	Y	L	SIBELGA
13	1040	Etterbeek	Etterbeek	E	Y		SIBELGA
14	1040	Etterbeek	Etterbeek	G	Y	L	SIBELGA
15	1050	Elsene / Ixelles	Elsene / Ixelles	E	Y		SIBELGA
16	1050	Elsene / Ixelles	Elsene / Ixelles	G	Y	L	SIBELGA
17	1050	Ixelles / Elsene	Ixelles / Elsene	E	Y		SIBELGA
18	1050	Ixelles / Elsene	Ixelles / Elsene	G	Y	L	SIBELGA
19	1060	Saint-Gilles / Sint-Gillis	Saint-Gilles / Sint-Gillis	E	Y		SIBELGA
20	1060	Saint-Gilles / Sint-Gillis	Saint-Gilles / Sint-Gillis	G	Y	L	SIBELGA
21	1060	Sint-Gillis / Saint-Gilles	Sint-Gillis / Saint-Gilles	E	Y		SIBELGA
22	1060	Sint-Gillis / Saint-Gilles	Sint-Gillis / Saint-Gilles	G	Y	L	SIBELGA
23	1070	Anderlecht	Anderlecht	E	Y		SIBELGA
24	1070	Anderlecht	Anderlecht	G	Y	L	SIBELGA
25	1080	Molenbeek-Saint-Jean	Molenbeek-Saint-Jean	E	Y		SIBELGA
26	1080	Molenbeek-Saint-Jean	Molenbeek-Saint-Jean	G	Y	L	SIBELGA
27	1080	Sint-Jans-Molenbeek	Sint-Jans-Molenbeek	E	Y		SIBELGA
28	1080	Sint-Jans-Molenbeek	Sint-Jans-Molenbeek	G	Y	L	SIBELGA
29	1081	Koekelberg	Koekelberg	E	Y		SIBELGA
30	1081	Koekelberg	Koekelberg	G	Y	L	SIBELGA
31	1082	Berchem-Sainte-Agathe	Berchem-Sainte-Agathe	E	Y		SIBELGA
32	1082	Berchem-Sainte-Agathe	Berchem-Sainte-Agathe	G	Y	L	SIBELGA
33	1082	Sint-Agatha-Berchem	Sint-Agatha-Berchem	E	Y		SIBELGA
34	1082	Sint-Agatha-Berchem	Sint-Agatha-Berchem	G	Y	L	SIBELGA
35	1083	Ganshoren	Ganshoren	E	Y		SIBELGA
36	1083	Ganshoren	Ganshoren	G	Y	L	SIBELGA
37	1090	Jette	Jette	E	Y		SIBELGA
38	1090	Jette	Jette	G	Y	L	SIBELGA

Afbeelding 5.9



2. INVOEREN VAN DE KENMERKEN VAN HET GEBOUW EN GEBRUIKSPERIODE VAN DE VERWARMINGSKETELS

Tab Bewoning

Bewerking in het programma: klik op het tabblad 'Bewoning'.

Velden in te vullen zoals in Afbeelding 5.10, zonder verplichting en zonder filter/verificatie door de software.

Afbeelding 5.10

2.1 Gebruiksperiode van de verwarmingsketels

Bij (1) van de Afbeelding 5.10: voer de begindatum van de stookperiode in → voer het nummer van de dag en de maand in.

Bij (2) van de Afbeelding 5.10: voer de einddatum van de stookperiode in → voer het nummer van de dag en de maand in.

De gebruiksperiode van de verwarmingsketels = periode tussen de begin- en einddatum van de stookperiode. Dit is de periode waarin de ketels op temperatuur worden gehouden volgens de regeleenheid van de groep verwarmingsketels (beschreven in § 4.1)

Dus:

Periode	Datum	Dag	Maand
Heel het jaar	begin	01	01
	eind	31	12
Normaal stookseizoen	begin	15	10
	eind	15	05

Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

De postcode wordt ook gebruikt om de volgende elementen te bepalen:

- de basis-buitentemperatuur (bbt) waarvoor het verwarmingssysteem gedimensioneerd is;
- het soort aardgas dat geleverd wordt, nl. ofwel type L: arm gas of type H: rijk gas. De letter L of H staat achter de naam van de gemeente.



2.2 Hoofdbestemming van het gebouw

In (3): voer de hoofdbestemming in van het gebouw dat verwarmd wordt door het gediagnosticeerde verwarmingssysteem.

De bestemming moet worden gekozen in een vervolgkeuzelijst zoals in Afbeelding 5.11 en Tabel 5.3, met 12 bestemmingen en een optie 'andere'.

Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie
Gebruiksperiode van de ketels					
	Dag	Maand			
Startdatum verwarming :	01	01			
Einddatum verwarming :	31	12			
Kenmerken van het gebouw					
Activiteitsdomein :	Appartement				
Aantal m ² verwarmde vloeroppervlakte :	Vrij en/of privéonderwijs				
Bijkomende kenmerken gebouw :	Hospitaal/Ziekenhuis				
	Rusthuis				
	Zwembad				
	Warenhuis				
	Handel (m.u.v. grootwarenhuizen)				
	Horeca				
	Appartement				

Afbeelding 5.11

Tabel 5.3: richttemperaturen en bewoningsperiode naargelang het soort bestemming

Hoofdbestemming	Kenmerkend element van de bestemming	Richttemperatuur overdag [°C]	Richttemperatuur zonder bewoning [°C]	Zonnewarmte/interne bronnen [°C]	Week-programma
Privékantoren	werk	21	15	4	5 / 7 dagen (werkdagen)
Overheidskantoren	werk	21	15	4	5 / 7 dagen (werkdagen)
Gemeenschapsonderwijs	leerlingen	21	15	3	5 / 7 dagen (schoolkalender)
Officieel onderwijs	leerlingen	21	15	3	5 / 7 dagen (schoolkalender)
Vrij en/of privéonderwijs	leerlingen	21	15	3	5 / 7 dagen (schoolkalender)
Ziekenhuis	bedden	22	20	2	7 / 7 dagen (hele jaar)
Rusthuis	bedden	22	20	2	7 / 7 dagen (hele jaar)
Zwembad	m ² wateroppervlakte	30	24	3	6 / 7 dagen
Supermarkt	-	20	15	3	6 / 7 dagen
Handelszaak maar geen supermarkt	-	20	15	3	6 / 7 dagen
Horeca	-	21	15	3	6 / 7 dagen
Woongebouw	Aantal woningen	21	18	3	7 / 7 dagen (hele jaar)
Andere	-	21	15	3	5 / 7 dagen (werkdagen)

Tabel 5.4: bewoningstijden naargelang het soort bestemming en het bijbehorende soort graaddagen

Hoofdbestemming	Begintijd van de bewoning	Eindtijd van de bewoning	Temperatuur zonder verwarming [°C]	Soort graaddagen
Privékantoren	7	20	15	15 / 15
Overheidskantoren	7	18	15	15 / 15
Gemeenschapsonderwijs	8	18	15	15 / 15
Officieel onderwijs	8	18	15	15 / 15
Vrij en/of privéonderwijs	8	18	15	15 / 15
Ziekenhuis	7	22	19	19 / 19
Rusthuis	8	22	18	18 / 18
Zwembad	10	21	27	27 / 27
Supermarkt	9	19	15	15 / 15
Handelszaak maar geen supermarkt	8	18	15	15 / 15
Horeca	8	23	15	15 / 15
Woongebouw	7	23	15	15 / 15
Andere	7	18	15	15 / 15



Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

Afhankelijk van de hoofdbestemming van het gebouw, wordt er automatisch een gebruiksprofiel van de verwarming toegekend dat wordt gekenmerkt door een aantal parameters, vermeld in de Tabellen 5.3 en 5.4.

Het profiel wordt gekenmerkt door:

- richttemperatuur overdag;
- richttemperatuur in de periode zonder bewoning;
- raming van de interne bronnen en de zonnewarmte, in temperatuur;
- weekrooster: 4 mogelijkheden:
 - 5 dagen op 7 (werkdagen);
 - 5 dagen op 7 (schoolkalender);
 - 6 dagen op 7 (inclusief zaterdag);
 - 7 dagen op 7;
- dagrooster: volgens Tabel 5.4;
- temperatuur zonder verwarming met het soort graaddagen dat hieruit voortvloeit.

Opmerking: de kenmerken van het profiel worden niet getoond in het diagnoserapport.

2.3 Verwarmde vloeroppervlakte

Bij (4) van de Afbeelding 5.10: voer de vloeroppervlakte in m² in.

Bij (5) van de Afbeelding 5.10: voer in hoe deze oppervlakte is bepaald. Selectie via een vervolkeuzelijst zoals in Afbeelding 5.12 met 4 mogelijke keuze, nl.:

- onbekend, wanneer de aan de VTI gevraagde informatie niet kon worden verkregen;
- ruw geschat, wanneer de oppervlakte bepaald werd op basis van schattingen van lengtematen en vormen;
- geschat op basis van metingen, wanneer de oppervlakte bepaald werd aan de hand van metingen van lengtematen;
- berekend volgens normen, wanneer de oppervlakte bepaald werd via berekeningen gebaseerd op berekeningsmethoden vastgelegd in normen; bijvoorbeeld NBN 62-003 (verliezen) of volgens EAP-audit of volgens nog een andere referentie. In dat geval dient de EPB-verwarmingsadviseur nauwkeurig de referentie op te geven in de opmerkingen (via knop 7 - Afbeelding 5.10).

Administratieve gegevens		Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie
Gebruiksperiode van de ketels						
	Dag	Maand				
Startdatum verwarming :	01	01				
Einddatum verwarming :	31	12				
Kenmerken van het gebouw						
Activiteitsdomein :	Appartement					▼
Aantal m ² verwarmde vloeroppervlakte :	1863					Geschat (volgens metingen) ▼
Bijkomende kenmerken gebouw :	29					Niet gekend
						Geschat (ruwe schatting)
						Geschat (volgens metingen)
						Berekend (volgens normen)

Afbeelding 5.12

Gebruik van deze gegevens in het programma 'Audit-H100':

- 1) het programma geeft de verwarmde vloeroppervlakte weer op de eerste pagina van het diagnoserapport, in de alinea 'Kenmerken van het gebouw' en zoals te zien in Afbeelding 5.15.
- 2) het programma berekent de verhouding: vermogen van de cv-ketels / aantal m² verwarmde vloeroppervlakte

→ in het voorbeeld is de verhouding = $420(\text{kW}) \times 1.000 / 1.863(\text{m}^2) = 225 \text{ W /m}^2$.

Huidige situatie van verwarmingsinstallatie	
Ketel Vaillant GP 210-11 (1992) / Weishaupt WL-	
Type ketel :	Stookolieketel niet condenserend
Nominaal vermogen (kW) :	210
Ketel Vaillant GP 210-11 (1992) / Weishaupt WL30-	
Type ketel :	Stookolieketel niet condenserend
Nominaal vermogen (kW) :	210
Totaal vermogen (kW) :	420
Ratio W/m ² verwarmde opp. :	225
Seizoensrendement (%) :	67,46
Factor seizoensbelasting (%) :	7,63

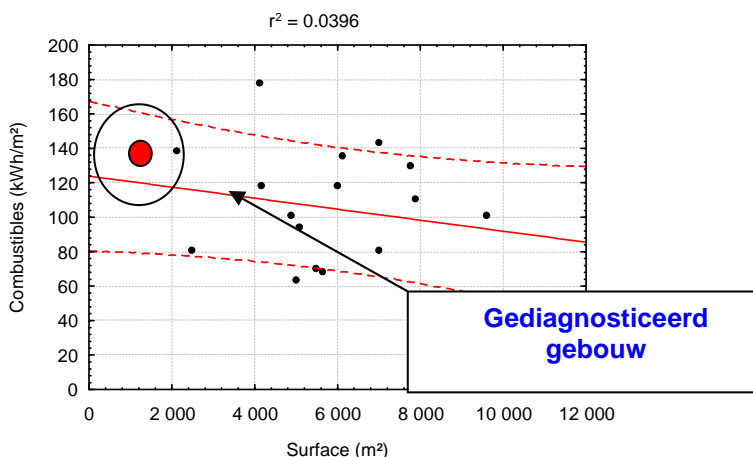
Afbeelding 5.13

Gebruik van deze gegevens in de handleiding:

De handleiding raadt aan het energieverbruik van het gebouw waarvan het verwarmingssysteem wordt gediagnosticeerd, te vergelijken met een aantal gebouwen van 'hetzelfde type'. Hiervoor wordt het specifieke energieverbruik berekend, V_{vo} = verbruik in kWh/jaar / m² verwarmde vloeroppervlakte, en uitgezet in een grafiek om de positie van dit V_{vo} weer te geven ten opzichte van de beschouwde populatie.

Bijvoorbeeld: voor een kantoorgebouw.

→ referentie met de verbruiksstatistieken van de overheidskantoren opgenomen in de energiebalans van het Brussels Gewest (auditrapport van het ICEDD).



Gediagnosticeerd gebouw 'xy'	Gemiddelde voor het Brussels Gewest
143 kWh bvwm ²	103 kWh ovwm ² of 114 kWh bvwm ²

Afbeelding 5.14

(Bron: energiebalans van het Brussels Gewest)



2.4 Kenmerkend element van het gebouw

In (6): voer het aantal kenmerkende elementen van het gebouw in naargelang zijn bestemming. Het kenmerkende element voor de bestemming wordt automatisch bepaald door het programma op basis van de overeenstemming met tabel 5.4

Bijvoorbeeld:

- voor een (collectief) woongebouw: 23 wooneenheden (appartementen)
- voor een school: 80 leerlingen.

Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

Kenmerk opgenomen in het diagnoserapport, zoals getoond in Afbeelding 5.15

Kenmerken van het gebouw	
Activiteitsdomein :	Appartement
Aantal m ² verwarmde oppervlakte	1863
Bijkomende kenmerken :	←————→ 29 wooneenheden

Afbeelding 5.15

2.5 Toevoeging van opmerking(en):

Bij (7): door op de knop te klikken, krijgt u de mogelijkheid opmerkingen toe te voegen in een identiek invoerveld als dat in Afbeelding 5.3. Deze opmerkingen verschijnen in het diagnoserapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot de bewoning van het gebouw', zoals getoond in Afbeelding 8.7.

3. INVOEREN VAN DE GEGEVENS MET BETREKKING TOT SANITAIR WARM WATER

Tab 'SWW'

Gebruikte afkorting: SWW = Sanitair Warm Water
Bewerking in het programma: klik op het tabblad 'SWW'.

Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren	Certif
Aanmaak van sanitair warm water										
Hoe wordt sanitair warm water aangemaakt (SWW) ?										
Situatie a →										
b →										
c →										
SWW productie door de CV-installatie (1)										
Geen SWW										
SWW productie door de CV-installatie										
SWW productie door onafhankelijke installatie maar met gemeenschappelijke energieteller										

Afbeelding 5.16



3.1 Soort SWW-productie

In (1) (Afbeelding 5.16): voer het soort SWW-productie in aan de hand van een vervolkeuzelijst met 3 keuzemogelijkheden die overeenstemmen met een specifieke situatie.

- 'Situatie a': geen SWW → er wordt geen SWW geproduceerd;
- 'Situatie b': SWW-productie via de centrale verwarmingsinstallatie → de SWW-productie gebeurt door een of meer ketels van de centrale verwarming;
- 'Situatie c': SWW-productie door een onafhankelijk toestel maar waarvan het verbruik op dezelfde meter (als die van de centrale verwarming) wordt geregistreerd → de SWW-productie is autonoom maar het energieverbruik in verband met deze SWW-productie moet zo nauwkeurig mogelijk worden geschat.

Er is nog een 4^e situatie → 'Situatie d' (maar niet opgenomen in de software): SWW-productie door onafhankelijk toestel waarvan het verbruik wordt geregistreerd door een aparte meter.

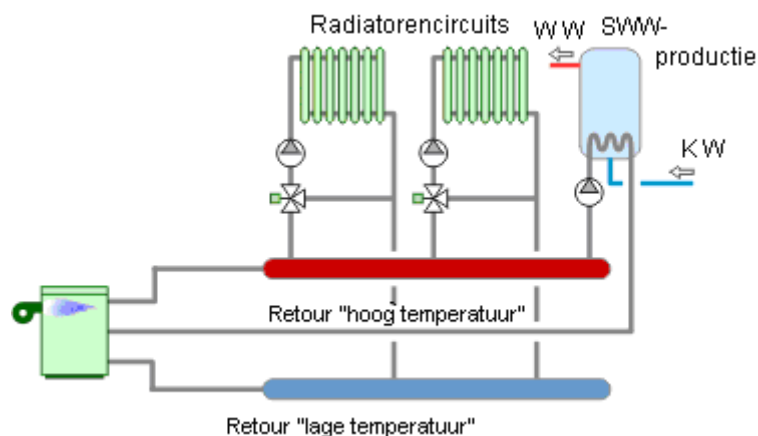
Belangrijke opmerking: de bereidingswijze zelf, nl. door accumulatie, semi-accumulatie of ogenblikkelijk (in een doorstroomer of een aparte platenwarmtewisselaar) speelt niet mee voor het bepalen van de 4 situaties. Het is de wisselwerking met de verwarming waar hier naar moet worden gekeken.

3.2 Verwerking van situatie b

Verwerking: er hoeft niets speciaals te worden gedaan in het programma. De warmte die gevraagd wordt voor de SWW-productie doet de belasting van de cv-ketel toenemen.

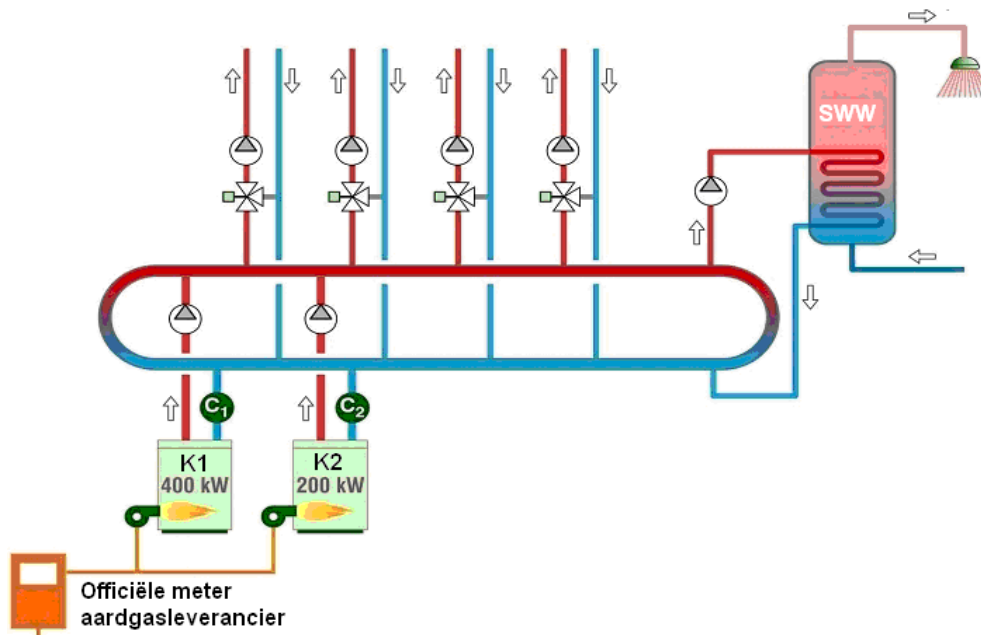
Voorbeeld van een 'Situatie b':

Situatie met een cv-ketel:



Afbeelding 5.17

Situatie met een groep van cv-ketels:



Afbeelding 5.18

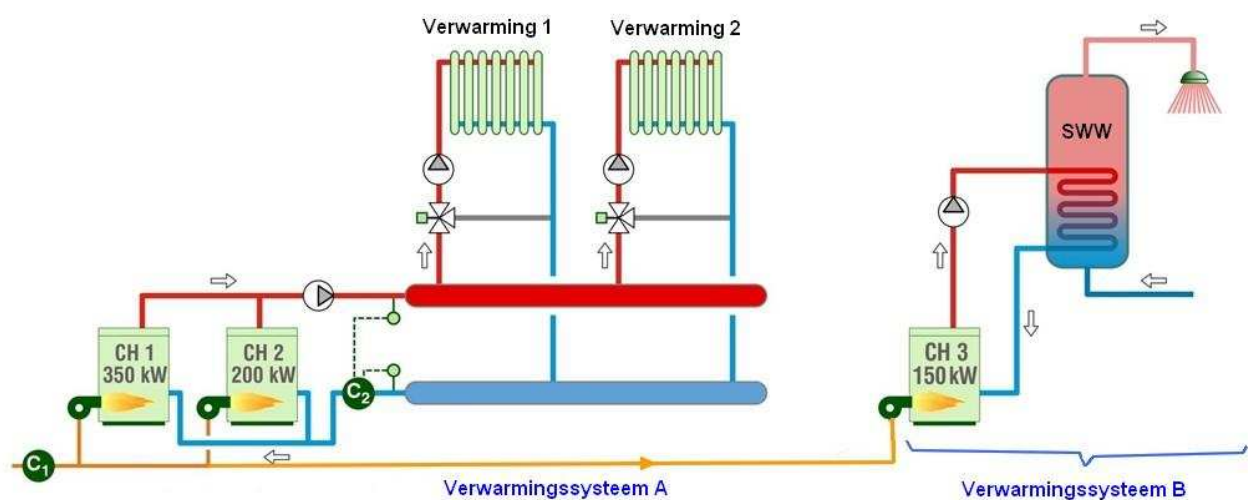
3.3 Verwerking van 'Situatie c'

Verwerking: bepaal zo nauwkeurig mogelijk het energieverbruik voor SWW = V_{SWW} (zie installatie B in Afbeelding 5.19). Trek vervolgens V_{SWW} af van het totale energieverbruik V_{TOT} om het energieverbruik van systeem A te verkrijgen, dat alleen het voorwerp uitmaakt van de diagnose.

$$V_{sys\ A} = V_{TOT} - V_{SWW}$$

$$V_{gediagn.\ sys} = V_{TOT} - V_{SWW}$$

Voorbeeld van een 'Situatie c':



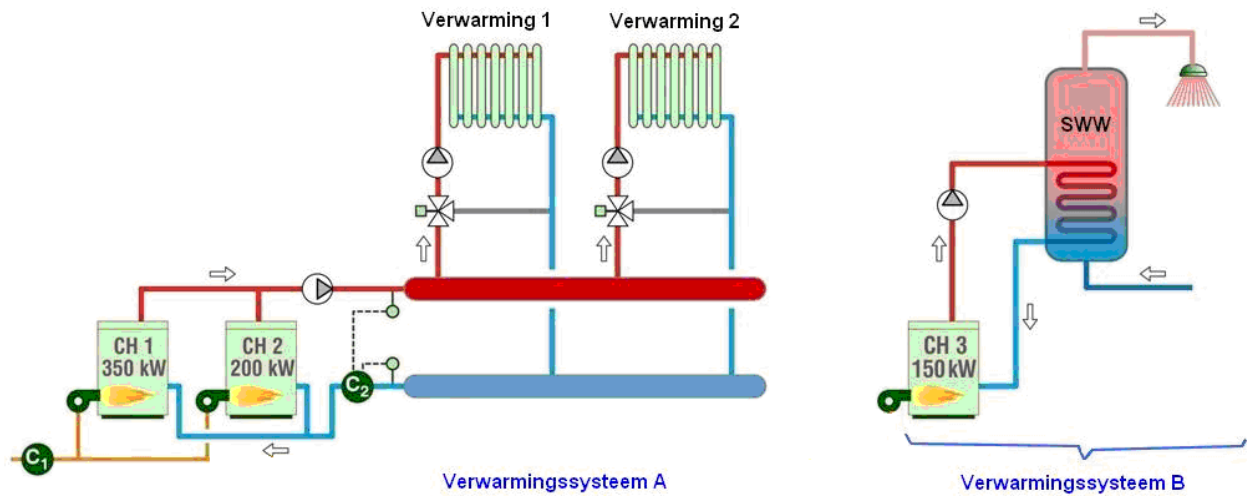
Afbeelding 5.19

waarin M_1 een gas- of stookoliemeter is.



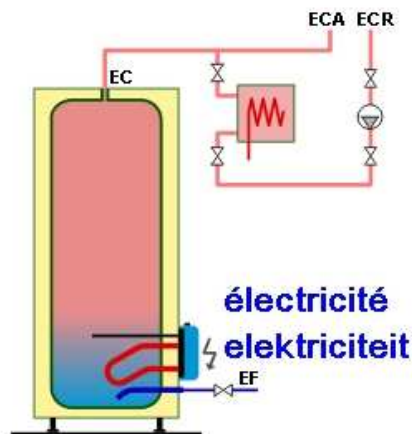
3.4 Verwerking van 'Situatie d'

Verwerking: er hoeft niets bijzonders te worden gedaan in het programma. Er moet alleen rekening worden gehouden met het specifieke verbruik van het te diagnosticeren verwarmingssysteem!
Voorbeelden van een 'Situatie d':



Afbeelding 5.20

waarin M_1 , M_3 gas- of stookolietmeters zijn.



Afbeelding 5.21

3.5 Bepaling van het energieverbruik voor SWW

Alleen wanneer 'Situatie c' is geselecteerd (SWW-productie door een onafhankelijk toestel waarvan het verbruik wordt geregistreerd op dezelfde meter als die van de centrale verwarming), verschijnt het venster dat getoond wordt in Afbeelding 5.22 hieronder.



Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren	Certificatie
--------------------------	-----------	-------------------	----------	--------	-------------	---------	------------	------------	-------------	--------------

Aanmaak van sanitair warm water

Hoe wordt sanitair warm water aangemaakt (SWW) ?

Raming van het verbruik van SWW

1 Door middel van een ratio per gebouw

2 Door middel van een ratio per aftappunt

3 Door rechtstreekse meting aan de aftappunten

Afbeelding 5.22

De EPB-verwarmingsadviseur dient een van de 3 berekeningsmethoden te kiezen die door het programma worden voorgesteld.

3.6 Eerste methode voor het berekenen van het SWW-verbruik

Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren	Certificatie in BG	Certificatie in WG
Bureel	51 à 150 eetmalen/dag	per eetmaal	12								m³/jaar
Grootkeuken	Afwezigheid van douches, restaurant, ...	per persoon en per dag	2 à 6								m³/jaar
School	Grootkeuken	per eetmaal	2 à 3								m³/jaar
Rusthuis	Internaatkamer	per bed en per dag	30 à 40								m³/jaar
	Eetmaal, zonder vaat	per eetmaal	3 à 5								m³/jaar
Kraamkliniek	Eetmaal, met vaatwas	per eetmaal	9 à 10								m³/jaar
	Kamer	per bed en per dag	40								m³/jaar
Hospitaal	Eetmaal, zonder vaat	per eetmaal	3 à 5								m³/jaar
	Eetmaal, met vaatwas	per eetmaal	9 à 10								m³/jaar
Gehandicapten tehuis	keuken met vaatwas	per eetmaal	10 à 15								m³/jaar
	kamer	per bed en per dag	60								m³/jaar
Dagcentrum	keuken met vaatwas (1700 à 300 eetmale...	per eetmaal	8 à 12								3³/jaar
	kamer	per bed en per dag	50 à 60								m³/jaar
Camping	keuken met vaatwas	per eetmaal	9 à 10								m³/jaar
	kamer	per bed en per dag	100								m³/jaar
Appartement	omschr	b1	B2								m³/jaar
	3 en 4 sterren	per persoon en per dag	per plaats en per dag								m³/jaar
Villa	gem. standaard	per persoon en per dag	40	40	73	365	1065,8				m³/jaar
Huurflat	standaard	per persoon en per dag	35								m³/jaar
	omschr	per persoon en per dag	35								m³/jaar

Totaal: (1) 1065,8 m³/jaar aan 60°C
 Overeenstemmende energie: (2) 61976 kWh OVV / jaar
 Warmteproductie voor SWW: (3) Boiler aan ketel gekoppeld met stookolie
 Raming verbruik aan SWW: (4) 137725 kWh OVV / jaar

Afbeelding 5.23

Kolommen 1 tot 4 bevatten de referentiewaarden, de kolommen 5 tot 7 de waarden die moeten worden ingevoerd door de EPB-verwarmingsadviseur.

- o in kolom 5: voer hier de waarde van het gebruik in, d.w.z. de gemiddelde waarde van kolom 4;
- o in kolom 6: voer hier het aantal eenheden in; bv. personen, bedden, maaltijden, kamers ...;
- o in kolom 7: voer hier in gedurende hoeveel dagen SWW wordt getapt.

Bijvoorbeeld: gebouw 'De 4 wilgen' met 40 appartementen

Comfort: standaardniveau

Waarde kolom 5 = 40 l/pers/dag

Aantal personen: indien niet bekend, uitgaan van 2,5 personen / appartement

Waarde kolom 6 = 40 appartementen x 2,5 = 72,5 personen (afgerond naar 73 pers)

Waarde kolom 7 = 365d/jaar

Kolom 8: hoeveelheid getapt SWW/jaar berekend door het programma op basis van de volgende formule:

$$V_{\text{water}} = \text{waarde kol.5} \times \text{waarde kol.6} \times \text{waarde kol.7} / 1000 \text{ [uitgedrukt in m}^3 \text{ SWW/jaar]}$$

Kolom 9: de eenheid van de hoeveelheid SWW berekend in m³/jaar.

In (1): de door het programma berekende waarde, door optelling van de hoeveelheden van de eventuele posten die verbonden zijn met hetzelfde SWW-productiesysteem.

'Totale' waarde in (1) = som (waarde kol. 8) voor alle ingevulde regels.

Voorbeeld in Afbeelding 5.24 : gebruikmakend van dezelfde SWW-productie, bestaat het gebouw 'De 4 wilgen' uit 40 appartementen en een architectenkantoor van 17 personen.

$$V_{\text{water}} \text{ kantoor} = 4 \text{ (l/p)} \times 17 \text{ (personen)} \times 320 \text{ (dagen/jaar)} = 21.760 \text{ l/jaar} = 21,76 \text{ m}^3 \text{ /jaar.}$$

$$V \text{ totaal} = 21,76 + 1065,8 = 1.087,56 \text{ m}^3 \text{ /jaar.}$$



	5 l / 150 l / 300 l / dag	per persoon	12						m ³ /jaar
Bureel	Alleen met een draadloos systeem	per persoon en per dag	2,4					21,78	m ³ /jaar
Groentekook	Groentekook	per persoon	3,4						m ³ /jaar
Slaap	Totale water	per bed en per dag	50						m ³ /jaar
	Energie zonder vaat	per persoon	3,4						m ³ /jaar
	Energie met vaat	per persoon	5,4						m ³ /jaar
Rustbed	Water	per bed en per dag	10						m ³ /jaar
	Energie zonder vaat	per persoon	3,4						m ³ /jaar
	Energie met vaat	per persoon	5,4						m ³ /jaar
Wasmachine	Wassen met vaat	per persoon	11,4						m ³ /jaar
	Kamer	per bed en per dag	60						m ³ /jaar
Hospitaal	Wassen met vaat	per persoon	11,4						m ³ /jaar
	Kamer	per bed en per dag	50						m ³ /jaar
Industriegebouwen	Wassen met vaat	per persoon	11,4						m ³ /jaar
	Kamer	per bed en per dag	100						m ³ /jaar
Ingangsbuizen	Wassen met vaat	per persoon	11,4						m ³ /jaar
	Kamer	per bed en per dag	60						m ³ /jaar
Lamping	omzich		12						m ³ /jaar
	5 l / 4 liter	per persoon en per dag	per persoon en per dag						m ³ /jaar
Appartement	gem. standaard	per persoon en per dag	10		75	365		1062,3	m ³ /jaar
Ville	5 l / 4 liter	per persoon en per dag	50						m ³ /jaar
Huurflat	omzich	per persoon en per dag	50						m ³ /jaar
som = 1087,56 m³/jaar									

Totaal: 1087,56 m³/jaar aan 60°C
 Overeenstemmende energie: 63242 kWh OVV / jaar
 Warmteproductie voor SWW: Boiler aan ketel gekoppeld met stookolie
 Raming verbruik aan SWW: 1405,27 kWh OVV / jaar

Afbeelding 5.24

3.7 Tweede methode voor het berekenen van het SWW-verbruik

		Liter / geb. aan 45°C	Liter / geb. aan 60°C	Waarde	# Eenheden	# geb. jaar	Tot m ³ à 60°C ja...
Industrie	Lavabo individueel	22	15				m ³ /jaar
	Lavabo - met kraan	11 à 12	8 à 15				m ³ /jaar
	Lavabo-gem. Troeg kraan	11 à 22	8 à 15				m ³ /jaar
	lavabo - collectief rond met 10 plaatsen	54	38				m ³ /jaar
	Gen. stortbad	36	25				m ³ /jaar
	Lavabo - met wastafel	6 à 10	5 à 8				m ³ /jaar
	Lavabo - collectief rond met 6 plaatsen	43	30				m ³ /jaar
	Bad	180	128				m ³ /jaar
	Gemiddelde waarden incl keuken behoeften	50l per dag en per persoon					m ³ /jaar
	Stortbad in cabines, licht werk	50	35				m ³ /jaar
Stortbad in cabines, zwaar werk	60	42				m ³ /jaar	
Slaap gelegenheid	Standard badkuip	150	105				m ³ /jaar
	Grote badkuip	180	125				m ³ /jaar
Scholen	Stortbad in schoolmilieu	35	25	25	12	129	38,7
Sport geb.	Stortbad in sportmilieu	60	42				m ³ /jaar
Slaap gelegenheid	Badkuip voor hydrotherapie	300	210				m ³ /jaar
Totaal: (1)		38,7	m³/jaar aan 60°C				
Overeenstemmende energie:		2250	kWh OVV / jaar				
Warmteproductie voor SWW:		Boiler aan ketel gekoppeld met stookolie					
Raming verbruik aan SWW:		5001	kWh OVV / jaar				

Afbeelding 5.25

Kolommen 1 tot 4 bevatten de referentiewaarden, de kolommen 5 tot 7 de waarden die moeten worden ingevoerd door de EPB-verwarmingsadviseur:

- o in kolom 5: voer hier de waarde van het gebruik van water van 60°C in, d.w.z. de gemiddelde waarde van kolom 4;
- o in kolom 6: voer hier het aantal tappunten in;
- o in kolom 7: voer hier het aantal tappingen/jaar in;

Kolom 8: hoeveelheid getapt SWW/jaar berekend door het programma op basis van de volgende formule: $V_{water} = \text{waarde kol.5} \times \text{waarde kol.6} \times \text{waarde kol.7} / 1000$ [uitgedrukt in m³ SWW/jaar]

In (1): de door het programma berekende waarde, door optelling van de hoeveelheden van de eventuele posten die verbonden zijn met hetzelfde SWW-productiesysteem.



'Totale' waarde in (1) = som (waarde kol. 8) voor alle ingevulde regels.

Afbeelding 5.19 toont de situatie van een school waar de SWW-productie wordt gebruikt voor:

12 douches met 25 l/gebruik bij 60°C en

er zijn 129 gebruiksmomenten/jaar.

Dit geeft: $V_{\text{water}} = 25 \text{ (l/gebr./douches)} \times 12 \text{ (personen)} \times 129 \text{ (gebruiksmomenten/jaar)} = 38.700 \text{ l/jaar} = 38,7 \text{ m}^3 \text{ water van } 60^\circ\text{C/jaar}$.

3.8 Derde methode voor het berekenen van het SWW-verbruik

Deze methode steunt op een volledige karakterisering van elk tappunt.

Aftappunt	verbruik (l/week)	# weken	# posten	Tap temp T°	Tot in m³/jaar	Equivalente hoeveel...
wastafel						
goetsteen						
stortbad	120	43	12	41	61.0	37.82
bad						
andere...	450	35	2	62	31.0	32.24
andere...						

Totaal: (1) 70.06 m³/jaar aan 60°C
 Overeenstemmende energie: 4074 kWh OVV / jaar
 Warmteproductie voor SWW: Boiler aan ketel gekoppeld met stookolie
 Raming verbruik aan SWW: 9053 kWh OVV / jaar

Afbeelding 5.26

Afbeelding 5.26 toont de situatie van een technische school waar de SWW-productie wordt gebruikt voor:

- o 12 douches, met 120 l water van 41°C/week gedurende 43 weken
- o 2 wasbakken voor de mechanische werkplaats die wekelijks 450 l water van 62°C gebruiken gedurende 35 weken.

3.9 Berekeningsmethode voor het bepalen van het energieverbruik voor SWW.

- 1) berekening van de benodigde energie voor SWW.
 - H: gebruikte hoeveelheid SWW van 60°C [in m³/jaar]
 - B: benodigde energie om SWW te produceren.

$$B = 1,163 \times H \times (60-10) = 1,163 \times 50 \times H \text{ [in kWh/jaar]}$$

Veronderstelling: de gemiddelde temperatuur van het koude water dat binnenkomt bij de SWW-productie = 10°C.

- 2) keuze van de productiemethode bij (3): keuze in een vervolgkeuzelijst

Appartement	3 en 4 sterven	per persoon en per dag	per plaats en per dag
Appartement	gem. standaard	per persoon en per dag	40
Villa	standaard	per persoon en per dag	35
Huurlat	enache	per persoon en per dag	35

Totaal: 1987.56 m³/jaar aan 60°C
 Overeenstemmende energie: 63242 kWh OVV / jaar
 Warmteproductie voor SWW (3): Voorraadboiler met stookolie
 Raming verbruik aan SWW:

- Boiler aan ketel gekoppeld met stookolie
- Boiler aan ketel gekoppeld met gas
- Platen wisselaar aan ketel gekoppeld met stookolie
- Platen wisselaar aan ketel gekoppeld met gas
- Elektrische boiler door nachtaccumulatie
- Elektrische doorstroomboiler
- Voorraadboiler met stookolie
- Voorraadboiler met gas

Afbeelding 5.27



Aan elke productiemethode is een gemiddeld productierendement gekoppeld volgens de waarden van Tabel 5.4

Tabel 5.5: gemiddeld productierendement naargelang het type SWW-productie		
		Rendement
Boiler in combinatie met een cv-ketel	op stookolie	0,45
	op gas	0,45
Platenwarmtewisselaar in combinatie met een cv-ketel	op stookolie	0,6
	op gas	0,6
Elektrische boiler	op nachtaccumulatie	0,7
	ogenblikkelijk	0,95
Accumulatieboiler	op stookolie	0,5
	op gas	0,5
Doorstroomboiler op gas	met waakvlam	0,6
	zonder waakvlam	0,8
Gemengde wandketel	op gas	0,7
Warmtepomp		1,5
Zonnepanelen met 50% elektrische bijverwarming		1,5

Berekening van het energieverbruik V_{SWW} voor SWW: $V_{SWW} = B / \text{rendement}$

Bijvoorbeeld: gebouw met 4 appartementen en 73 personen gedurende 365 d/jaar.

$$H = 1065,8 \text{ m}^3/\text{jaar} \quad B = 1.163 \times 50 \times 1065,8 = 61.976 \text{ kWh/jaar}$$

Indien SWW-productie verzekerd wordt door een boiler gekoppeld aan een stookolieketel met een rendement van 0,45

$$\rightarrow V = 61976/0,45 = 61.976 / 0,45 = 137.725 \text{ kWh OVW/jaar.}$$



4. INVOEREN VAN DE GEGEVENS VAN HET BRANDSTOF – EN ENERGIEVERBRUIK

Tab 'Energieverbruik'

Bewerking in het programma: 'klik' op het tabblad 'Energieverbruik'.


Administratieve gegevens Bezetting **Energieverbruiken** Regeling Ketels Distributie Afgifte SWW Resultaten

Aantal Ketels : 2 (1)

Men veronderstelt dat de installatie berekend werd voor een buitentemperatuur van : -8 °C (2)

Brandstofverbruik

Huidig brandstofverbruik in de stookplaats : Stookolie (3)

Verbruik van de huidige brandstof : 59566 liter (4)  (5)

Is er een overgang geweest van type brandstof gedurende de periode Nee Ja (6)

Of een totaal verbruik van : 592350 kWh OVW / periode (7)

Periode die overeenstemt met het ingegeven verbruik : van (8) 08/03/2007 tot 09/02/2009 (9)

Genormaliseerd jaarlijks verbruik van de stookinstallatie : 330642 kWh OVW / jaar (10)

Afbeelding 5.28

4.1 Aantal verwarmingsketels

In (1): geef hier het aantal actieve verwarmingsketels in die deel uitmaken van hetzelfde verwarmingssysteem.

Onder actieve verwarmingsketel verstaan we een ketel die kan werken volgens de commando's van de regelenheid (zie paragraaf 5.1).

Houd dus geen rekening met de ketel(s) die hoewel nog fysiek aanwezig in de stookruimte, buiten bedrijf zijn gesteld.

Het ingevoerde getal 'N' wordt gecontroleerd door het programma.

Indien $N = 0$ of > 4 , wordt het veld namelijk rood ingekleurd en wordt de berekening onderbroken.

Zie Afbeelding 5.29


Administratieve gegevens Bezetting **Energieverbruiken** Regeling Ketels Distributie Afgifte SWW Resultaten

Aantal Ketels : 6 (1)

Men veronderstelt dat de installatie berekend werd voor een buitentemperatuur van : -8 °C

Brandstofverbruik

Huidig brandstofverbruik in de stookplaats : Stookolie

Verbruik van de huidige brandstof : 59566 liter 

Afbeelding 5.29



4.2 Bepaling van de gebruikte brandstof

Keuze van de brandstof zoals getoond in Afbeelding 5.30.

The screenshot shows a software interface with several tabs: 'Administratieve gegevens', 'Bezetting', 'Energieverbruiken', 'Regeling', 'Ketels', 'Distributie', 'Afgifte', 'SWW', and 'Resultaten'. The 'Energieverbruiken' tab is selected. The interface contains the following fields and options:

- Aantal Ketels:** A text input field containing the number '2'.
- Men veronderstelt dat de installatie berekend werd voor een buitentemperatuur van:** A text input field containing '-8' followed by '°C'.
- Brandstofverbruik:** A section with two dropdown menus. The first is labeled 'Huidig brandstofverbruik in de stookplaats:' and has 'Stookolie' selected. The second is labeled 'Verbruik van de huidige brandstof:' and has a list showing 'Gas' and 'Stookolie' with 'Stookolie' highlighted.
- Is er een overgang geweest van type brandstof gedurende de periode:** Radio buttons for 'Nee' (selected) and 'Ja'.

Afbeelding 5.30

er zijn 3 keuzemogelijkheden voor de brandstof:

- stookolie: uit te drukken in liter. Geen onderscheid tussen huisbrandolie en lichte stookolie.
- arm aardgas L: de streek van Antwerpen en Brussel en een deel van Limburg en Henegouwen worden bevoorraad met gas van Slochteren (zogenaamd aardgas van 'type L'). uit te drukken in kWh BVW. Zie Tabel 5.5.
- rijk aardgas H: Oost- en West-Vlaanderen, het grootste gedeelte van Henegouwen, de streek van Namen, de provincie Luik, een groot deel van Limburg en het Groothertogdom Luxemburg worden bevoorraad met rijk gas uit Algerije en Noorwegen (aardgas van type 'H'). Uit te drukken in kWh BVW. Zie Tabel 5.5. Het onderscheid tussen L- en H-gas wordt automatisch gemaakt door het programma op basis van de postcode (zie ook § 5.2.1).

De gegevens die in aanmerking moeten worden genomen voor deze 3 brandstoffen, staan vermeld in Tabel 5.5.

Tabel 5.6: BVW en OVW van arm gas L, van rijk gas H en stookolie					
	BVW MJ/m ³	OVW MJ/m ³	kWh bvw	kWh oww	OVW / BVW
Arm gas L (BXL en Waals Brabant) [bvw]	36,9	33,3	10,3	9,25	0,902
Rijk gas H (Wallonië, behalve Waals Brabant) [bvw]	42,9	38,7	11,9	10,75	0,902
Stookolie [in liter]	38,1	35,8	10,6	9,944	0,940

Het ingevulde verbruik wordt omgezet in kWh OVW via de omrekeningsfactoren vermeld in de laatste kolom van tabel 5.5.





Afbeelding 5.31

4.3 Berekeningen van het verbruik met stockeerbare brandstoffen

Door op de knop bij (5) te klikken, krijgt de gebruiker toegang tot een scherm waar het verbruik van stockeerbare brandstoffen (steenkool, pellets, vloeibaar = stookolie) kan worden berekend.

Een voorbeeld van een invoervenster met ingevulde resultaten is te zien in Afbeelding 5.32 hieronder.

Dit voorbeeld is gebaseerd op een reële diagnose waarbij na aanvraag een leveringsoverzicht (getoond in Afbeelding 5.33) werd verkregen.

Invoeren van de gegevens.

In (1): voer hier de werkelijke leveringsdatum in. Let op: niet de facturatedatum van de leverancier!

In (2): voer hier de werkelijk geleverde hoeveelheid stookolie in liter in. Deze moet vermeld staan op de factuur van de leverancier.

In (3): voer hier de toestand van de voorraad vóór levering in. Dit is de hoeveelheid stookolie die nog voorradig was en werd opgetekend vlak voordat de tank gevuld werd. Deze informatie moet afkomstig zijn van een meting die verricht werd met een willekeurige peilinrichting. Dit is een facultatieve maar sterk aanbevolen informatie.

In (4): voer hier de toestand van de voorraad na levering in. Dit is de hoeveelheid stookolie die voorradig is na het vullen van de tank en is opgetekend aan het eind van de tankbeurt. Deze informatie moet afkomstig zijn van een meting die verricht werd met een willekeurige peilinrichting. Dit is een facultatieve maar sterk aanbevolen informatie.

In (8): voer hier de inhoud van de tank in, uitgedrukt in liter.

Deze informatie is absoluut noodzakelijk. Indien dit veld leeg blijft, laat het programma niet toe dat de vorige gegevens (1) tot (4) worden ingevoerd en verschijnt er in het rood een bericht 'ontbrekende gegevens'

Bewerking in het programma:

Klik bij (5) op de knop + om de gegevens te noteren in de tabel met 5 kolommen.

Klik bij (6) op de knop - om de laatst ingevoerde regel (de onderste) te verwijderen.

Opmerking: het programma kan een onbepaald aantal opmetingen registreren. Het formaat van het tabelvenster laat slechts toe 8 regels te zien. De overige regels kunnen zichtbaar worden gemaakt door de schuifbalk rechts te verplaatsen.

Het verdient aanbeveling de regels van de opmetingen in chronologische volgorde op datum in te voeren, maar dit is niet noodzakelijk voor een correcte uitvoering van de berekeningen.

Berekening voor een welbepaalde periode.

Het programma biedt de mogelijkheid de verwerking van 3 periodes weer te geven.

Door de knop **(17)** aan te vinken, krijgt de gebruiker toegang tot de definitie van de periode waarvan hij de verwerking wenst te zien.

In **(9)**: voer hier het nummer in van de levering in kolom (7) waarvan de datum (2^e kolom) zal worden gebruikt om het begin van de periode te definiëren.

In **(10)**: voer hier het nummer in van de levering in kolom (7) waarvan de datum (2^e kolom) zal worden gebruikt om het einde van de periode vast te leggen.

In **(11)**: het programma berekent automatisch het aantal dagen (N_D) dat de periode bestrijkt. De einddatum (in **(10)**) wordt niet meegeteld in deze berekening.

In **(12)**: het programma berekent automatisch het aantal liter dat verbruikt is over de betreffende periode $V_{per.}$.

In **(14)**: het programma berekent automatisch het aantal liter dat verbruikt wordt over een jaar V_{jaar} . Dit wordt verkregen op basis van het verbruik $V_{per.}$ dat evenredig wordt omgerekend naar een jaar aan de hand van het aantal dagen; nl. $V_{jaar} = 365 \times V_{per.} / N_D$.

In **(13)** en **(15)**: het programma berekent automatisch de onzekerheid voor respectievelijk $V_{per.}$ en V_{jaar} .

Facturen

Datum: (1)

Levering: liter (2)

Stock voor: liter (3)

Stock na: liter (4)

(5)

(6)

N°	Datum	Geleverd	Stock voor	Stock na
4	11/12/2007	10612	(3)	(4)
5	11/3/2008	10000		
6	9/7/2008	11442		
7	12/11/2008	6433		
8	9/2/2009	14845		
9	13/5/2009	9182		
10	30/6/2009	1596		
11	12/8/2009	1140		

Totale levering: liter

Inhoud van de tank: liter (8)

Periode	Start levering nummer	Einde levering nummer	Aantal dagen	Verbruik	Onzekerheid	Jaarlijks	Onzekerheid (%)
<input type="radio"/> Periode A	<input type="text" value="1"/> (9)	<input type="text" value="3"/> (10)	<input type="text" value="231"/> (11)	<input type="text" value="24572"/> (12)	<input type="text" value="4413"/> (13)	<input type="text" value="38825"/> (14) liter	<input type="text" value="17,96"/> (16)
<input type="radio"/> Periode B	<input type="text" value="3"/> (17)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="363"/>	<input type="text" value="29664"/>	<input type="text" value="5947"/>	<input type="text" value="29827"/> liter	<input type="text" value="20,05"/>
<input checked="" type="radio"/> Periode C	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="356"/>	<input type="text" value="36979"/>	<input type="text" value="8481"/>	<input type="text" value="37913"/> liter	<input type="text" value="22,93"/>

Afbeelding 5.32



Boekjaar 1/4 → 30/6.

voor de periode = 1/07/03 tot 30/06/04 tot 01/07/09 tot 30/06/10

Periode / Jaar / Stuknummer	Bedrag	Btw	Totaal per Boekjaar
600250 BRANDSTOF			
1 2003 3.089 23/10/2003	3.388,97	588,17	12.000 l. mazout
1 2003 4.016 06/03/2004	3.910,85	678,74	13.707 l. mazout
1 2003 4.027 29/04/2004	543,90	94,40	1.747 l. mazout
1 2003 4.044 30/06/2004	-7.843,72	-1.361,31	Overboeken naar verwarming
1 2004 4.145 20/12/2004	4.205,34	729,85	12.001 l. mazout
1 2004 5.016 18/02/2005	4.873,90	845,88	13.142 l. mazout
1 2004 5.050 30/06/2005	-9.079,24	-1.575,73	Overboeking naar verwarming
1 2005 5.119 30/09/2005	7.897,67	1.370,67	13.419 L mazout
1 2005 6.014 11/01/2006	6.407,81	1.112,10	12.440 L mazout
1 2005 6.030 04/04/2006	5.586,57	969,57	10.000 L mazout
1 2005 6.046 30/06/2006	-19.892,05	-3.452,34	Overboeking naar verwarming
1 2006 6.124 22/11/2006	7.248,83	1.258,06	14.509 L mazout
1 2006 7.017 08/03/2007	6.838,61	1.186,87	13.986 L mazout
1 2006 7.047 30/06/2007	-17.761,40	-3.082,56	Overboeking nr verwarming
1 2006 7.045 12/07/2007	3.673,96	637,63	6.663 L mazout
1 2007 7.139 11/12/2007	6.733,57	1.168,64	10.612 L mazout
1 2007 8.019 11/03/2008	7.013,16	1.217,16	10.000 L mazout
1 2007 8.052 30/06/2008	-24.178,81	-4.196,33	Overboeking nr verwarming
1 2007 8.040 09/07/2008	10.432,08	1.810,53	11.442 L mazout
1 2008 9.003 12/11/2008	3.917,65	679,92	6.433 L mazout
1 2008 9.015 09/02/2009	6.241,95	1.083,31	14.845 L mazout
1 2008 9.036 13/05/2009	4.047,45	702,45	9.182 L mazout
1 2008 9.042 30/06/2009	763,97	132,59	1.596 L mazout
1 2008 9.048 30/06/2009	-14.971,02	-2.598,27	Overboeking nr verwarming
1 2009 9.107 12/08/2009	566,38	98,30	1.140L Mazout
TOTAAL	566,38	98,30	

Afbeelding 5.33

N°	Date	livré	stock avant	Stock après
3	12/7/2007	6663		
4	11/12/2007	10612		
5	11/3/2008	10000		
6	9/7/2008	11442		
7	12/11/2008	6433		
8	9/2/2009	14845		
9	13/5/2009	9182		
10	30/6/2009	1596		

Livraison totale : 99268 litre

Afbeelding 5.34

Voorbeeld met totale opheffing van de onzekerheid.

Afbeelding 5.35 toont een voorbeeld waar de gegevens van de metingen voldoende zijn om de onzekerheid van het verbruik op te heffen.

Laten we dit geval even gedetailleerd onderzoeken. Periode: 1 tot 4

Meting 1: voorraad vóór: 250 l, voorraad na: 14.759 l → geleverd = 14.759 – 250 = 14.509 l → de metingen kloppen.

Meting 2: voorraad vóór: 750 l, voorraad na: niet opgetekend, maar kan worden bepaald.



Meting 3: moet niet in aanmerking worden genomen aangezien de datum: 11/12/2007 na het einde van de periode valt, nl. 12/07/2007.

Meting 4: 6.663 l geleverd en voorraad na: 6.900 l → voorraad vóór = 6.900 - 6.663 = 237 l.

The screenshot shows a software interface for managing fuel deliveries. On the left, there are input fields for 'Facturen' (Invoices) with 'Datum' (Date) set to 12/07/2007, and fields for 'Levering' (Delivery), 'Stock voor' (Stock before), and 'Stock na' (Stock after), all in liters. Below these are buttons with a plus sign and a minus sign. A table in the center lists deliveries with columns for 'N°', 'Datum', 'Geleverd' (Delivered), 'Stock voor', and 'Stock na'. The table contains four rows of data. Below the table, there is a 'Totale levering' (Total delivery) field showing 45770 liters. At the bottom, there is a section for 'Inhoud van de tank' (Tank content) set to 15000 liters, and a 'Periode A' (Period A) section with fields for 'Start levering nummer' (Start delivery number) set to 1, 'Einde levering nummer' (End delivery number) set to 4, and 'Aantal dagen' (Number of days) set to 231. To the right of these fields are summary statistics for 'Gedurende periode' (During period) and 'Jaarlijks' (Annual), including 'Verbruik' (Consumption) and 'Onzekerheid (%)' (Uncertainty (%)).

N°	Datum	Geleverd	Stock voor	Stock na
1	22/11/2006	14509	250	14759
2	8/3/2007	13986	750	
3	11/12/2007	10612		12300
4	12/7/2007	6663		6900

Totale levering: 45770 liter

Inhoud van de tank: 15000 liter

Periode A

Start levering nummer: 1

Einde levering nummer: 4

Aantal dagen: 231

Gedurende periode

Verbruik: 28508

Onzekerheid: 0

Jaarlijks

45045 liter

0 liter

Onzekerheid (%)

0,00

Afbeelding 5.35

4.4 Bepaling van het energieverbruik

Situatie 1: één enkele brandstof.

Dit is het geval van het dossier 'De 4 wilgen'.

In (4): voer hier de werkelijk verbruikte hoeveelheid brandstof in.

In aantal liter voor stookolie of kWh BVW voor aardgas

In (6): duid 'NEE' aan

In (7): hier verschijnt het resultaat (berekend door de software) van het energieverbruik over de periode, uitgedrukt in

kWh OVW / periode indien de brandstof stookolie is

kWh BVW / periode indien de brandstof aardgas is

In (8) en (9): voer hier de begin- en einddata in met betrekking tot de meting van het brandstofverbruik.

In (10): verschijnt het resultaat (berekend door de software) van het jaarlijks 'genormaliseerde' energieverbruik, uitgedrukt in

kWh OVW / jaar indien de brandstof stookolie is

kWh BVW / jaar indien de brandstof aardgas is

Situatie 2: gelijktijdige aanwezigheid van 2 brandstoffen gedurende dezelfde periode.

In de praktijk kent deze situatie 3 vormen:

- een groep van cv-ketels, bestaande uit een of meer stookolieketels en een of meer gasketels;
- een groep van cv-ketels met een of meer ketels met een gemengde brander voor stookolie/gas (waarbij de gebruiker op elk ogenblik kan omschakelen van de ene brandstof op de andere);
- een stookinstallatie met één enkele brandstof die in de loop van het stookseizoen wordt gerenoveerd en volledig wordt omgeschakeld naar een andere brandstof.

In (4): voer hier de werkelijk verbruikte hoeveelheid brandstof in.

Let op: indien er sprake is van een 'Situatie c' voor het SWW, moet u niet vergeten hiervan het geraamde energieverbruik V_{SWW} voor dit SWW af te trekken.

Getal in liter voor stookolie of in kWh BVW voor aardgas.

In (6): duid 'JA' aan en er verschijnt een nieuw venster, zoals getoond in Afbeelding 5.36.

In (11): selecteer hier de 2^e brandstof in een vervolkeuzelijst met 2 keuzemogelijkheden, nl. gas/stookolie

In (12): voer hier de werkelijk verbruikte hoeveelheid van deze 2^e brandstof in. De eenheid (liter of kWh BVW) wordt automatisch gegeven door het programma.

Let op: dit 2^e brandstofverbruik moet overeenstemmen met dezelfde periode dan dat van de 1^e brandstof! De berekening van de normalisatie kan namelijk slechts op één enkele periode plaatsvinden.



Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten
Aantal Ketels :		2						
Men veronderstelt dat de installatie berekend werd voor een buitentemperatuur van :							-8 °C	
Brandstofverbruik								
Huidig brandstofverbruik in de stookplaats :		Stookolie						
Verbruik van de huidige brandstof :		59566 liter (4)						
Is er een overgang geweest van type brandstof gedurende de periode <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja (6)								
Brandstof 2 :		Gas (11)						
(12) Verbruik :		7500 kWh bvww						
Of een totaal verbruik van :		(7) 599118 kWh OVW / periode						
Periode die overeenstemt met het ingegeven verbruik : van :		(8) 08/03/2007 tot (9) 09/02/2009						
Genormaliseerd jaarlijks verbruik van de stookinstallatie :		(10) 344621 kWh OVW / jaar						

Afbeelding 5.36

In (7): hier verschijnt het resultaat (berekend door de software) van het energieverbruik over de periode, uitgedrukt in:

kWh OVW / periode indien de 1^e brandstof stookolie is

kWh BVW / periode indien de 1^e brandstof aardgas is

In (8) en (9): voer hier de begin- en einddata in met betrekking tot de meting van het brandstofverbruik.

In (10): verschijnt het resultaat (berekend door de software) van het jaarlijks 'genormaliseerde' energieverbruik.

4.5 Normalisatie van de verbruikswaarden

Het programma bevat een databank met de gemiddelde dagtemperaturen, waarmee een normalisatie kan worden uitgevoerd voor het ingegeven verbruik.

Deze databank wordt regelmatig bijgewerkt op de server die wordt beheerd door de 3 gewesten.

De temperaturen in kwestie zijn die welke door het KMI (Koninklijk Meteorologisch Instituut) worden verstrekt voor het station van Ukkel.

De normale graaddagen (GDn) zijn die welke overeenstemmen met het glijdend gemiddelde van de temperaturen over de jongste 30 jaar, gegeven in Tabel 5.6. Momenteel is de referentieperiode de periode die zich uitstrekt van 1978 tot 2007.

Tabel 5.7: aantal normale graaddagen afhankelijk van het type graaddagen			
Gd15/15	Gd18/18	Gd19/19	Gd27/27
1981,9	2867,1	3192,7	6033,9

Normalisatieformule → 3 mogelijke gevallen, met:

- V_N = jaarlijks genormaliseerd verbruik (van de stookinstallatie)
- V_W = waargenomen verbruik (van de stookinstallatie) over een periode met D_p dagen
- Waargenomen verbruik = niet-genormaliseerd verbruik

Geval 1 = 'Situatie a'. Geen SWW-productie.

$$V_N = V_W \times GDn / GD \text{ periode}$$



Geval 2 = 'Situatie b'. SWW-productie door de verwarmingsinstallatie:

$$V_N = V_W \times (0,30 \times 365 / D \text{ periode} + 0,70 \times \text{GDn} / \text{GD periode})$$

30% van het verbruik is namelijk toe te schrijven aan de SWW-productie, die verondersteld wordt evenredig te zijn met het aantal dagen van de periode.

De overige 70% stemt overeen met de warmte die voldoet aan de verwarmingsbehoefte, die op haar beurt evenredig is met de GD van de periode (en bijgevolg herleid wordt naar een normaal jaar).

Geval 3 = 'Situatie c'. Geen SWW-productie door de verwarmingsinstallatie maar dit SWW zit vervat in het waargenomen verbruik.

V_{SWW} = geëvalueerd jaarverbruik van SWW.

$$V_N = (V_W - V_{\text{SWW}} \times 365 / D \text{ periode}) \times \text{GDn} / \text{GD periode}$$

4.6 Conventioneel energieverbruik wanneer er geen metingen beschikbaar zijn

Wanneer het jaarverbruik van het gebouw niet beschikbaar is, wordt dit conventioneel geschat op basis van de volgende procedure.

Onderstaande stappen moeten in de juiste volgorde worden uitgevoerd:

Stap 1: bereken P.

P = totaal vermogen van de cv-ketels [in kW],

$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$ waarbij P1, P2, P3 en P4 respectievelijk de vermogens zijn van de 1^e, 2^e, 3^e en 4^e cv-ketel.

Stap 2: bepaal de dienstverlening door de verwarmingsketels.

De EPB-verwarmingsadviseur dient bijzondere aandacht te besteden aan de bestemming(en) van de warmte die wordt geproduceerd door alle cv-ketels (1 tot 4).

- 'Situatie a': de warmte die door alle cv-ketels wordt geproduceerd, dient enkel voor de verwarming van de vertrekken, inclusief de verwarming van de lucht voor de eventuele mechanische ventilatie van deze vertrekken.
- 'Situatie b': de warmte die door alle cv-ketels wordt geproduceerd, dient: voor de verwarming van de vertrekken, inclusief de verwarming van de lucht voor de eventuele mechanische ventilatie van deze vertrekken, en voor de SWW-productie.

Stap 3: Bepaling van het conventionele energieverbruik voor de verwarmingsbehoefte.

CV = conventioneel energieverbruik voor de verwarmingsbehoefte [in kWh/jaar].

Berekening van CV via de volgende formule:

$$CV = 0,12 \times P \times 5.800 = 696 \times P$$

In deze fase wordt uitgegaan van de volgende veronderstellingen:

- duur van de beschikbaarheid van de cv-ketels: 15 september tot 15 mei, of 242 dagen;
- jaarbelasting van 12%, dit is de gemiddelde waarde die is waargenomen in de studie 'op 250 cv-ketels van het BIM'.

Stap 4: Bepaling van het conventionele energieverbruik voor SWW voor 'Situatie b'.

Volg de werkwijzen beschreven in paragrafen 3.6 of 3.7.

Gebruik het tabblad 'SWW' van het programma Audit-H100.

Het conventionele energieverbruik ten behoeve van de SWW-productie, EVSWW genoemd, is de waarde die getoond wordt in veld (4) in Afbeelding 5.22.

Stap 5: Bepaling van het (conventionele) energie- en brandstofverbruik van alle cv-ketels.

- 1) voor energie, $EV = CV + EVSWW$ in kWh OVW/jaar, wat in feite een genormaliseerd energieverbruik is, d.w.z. dat het overeenstemt met een gemiddeld jaar;



- 2) voor brandstof wordt rekening gehouden met de OVW. Naargelang:
- aardgas L: a = 9,25 kWhOVW/Nm³ gas;
 - aardgas H: a = 10,75 kWhOVW/Nm³ gas;
 - stookolie: a = 9,944 kWhOVW/liter stookolie.

Volgens paragraaf 4.5 'Normalisatie van de verbruikswaarden' krijgen we:

$$V_N = V_W \times (0,30 \times 365 / D_{periode} + 0,70 \times GD_n / GD_{periode})$$

waarbij $V_E = V_N$ en V_W het waargenomen energieverbruik.

Volgens afspraak neemt men voor 2008 de periode van 1/1/2008 tot 31/12/2008.

V_{2008} is de hoeveelheid brandstof die over het jaar 2008 is verbruikt, berekend volgens de formule:

$$C_{2008} = \frac{CV + CEECS}{ax(0,3 + 0,7x \frac{D_{Jn}}{D_{J2008}})}$$

Samenvattend moet als verbruik voor de periode 1/1/2008 tot 31/12/2008 worden ingevoerd:

$$C_{2008} = \frac{kx(696xP + CEECS)}{a}$$

waarin k een coëfficiënt is die *enkel* afhankelijk is van de hoofdbestemming van het gebouw dat verwarmd wordt door het verwarmingssysteem. De waarden van deze coëfficiënt staan opgegeven in de volgende tabel:

Tabel 5.8: waarden van coëfficiënt 'k' naargelang de hoofdbestemming van het gebouw	
Hoofdbestemming van het gebouw	k
Kantoren, onderwijs, woning (huizen en appartementen), horeca, handelszaken, supermarkten	0,9302
Rusthuis	0,9457
Ziekenhuis	0,9527
Zwembad	0,9794

De graaddagen voor het jaar 2008 en de normale graaddagen GD_n staan in de tabel hieronder vermeld voor verschillende soorten graaddagen:

Tabel 5.9: waarden van de parameters voor verschillende soorten graaddagen				
Jaar	GD15/15	GD18/18	GD19/19	GD27/27
Gemiddelde over 30 jaar = GD_n	1981,9	2867,1	3192,7	6033,9
GD2008	1789,9	2650,5	2980,5	5857,1
$d = GD_n / GD_{2008}$	1,107	1,082	1,071	1,030
$k = 1 / (0,3 + 0,7xd)$	0,9302	0,9457	0,9527	0,9794

Cijfervoorbeelden: gebouw 'De 4 wilgen' met 40 appartementen

Comfort: standaardniveau

Waarde kolom 5 = 40 l/pers/dag

Aantal personen: indien niet bekend, uitgaan van 2,5 personen / appartement

Waarde kolom 6 = 40 appt x 2,5 = 72,5 personen (afgerond naar 73 pers)

Waarde kolom 7 = 365d/jaar

$V_{water} = 1.065,8 \text{ m}^3 \text{ SWW/jaar}$

SWW-bereiding door middel van accumulatieboiler gekoppeld aan de cv-ketel op stookolie

$V_{ESW} = 137.725 \text{ kWh OVW/jaar}$.

Brandstof stookolie: a = 9,944

Hoofdbestemming van het gebouw = woningen → k = 0,9302

$V_{2008} = 0,9302 \times (696 \times 2 \times 210 + 137725) / 9,944 = 40.232 \text{ liter stookolie/jaar}$



4.7 Toevoeging van opmerking(en)

Bij (7): door op de knop te klikken, bestaat de mogelijkheid opmerkingen toe te voegen in een identiek invoerveld als dat in Afbeelding 5.3. Deze opmerkingen verschijnen in het diagnoserapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot het energieverbruik', zoals getoond in Afbeelding 8.7.

5. INVOEREN VAN DE KENMERKEN VAN DE AUTOMATISCHE REGELEENHEID EN DE PROGRAMMERING ERVAN

Tab 'Regeleenheid'

Bewerking in het programma: 'klik' op het tabblad 'Regeleenheid'.

5.1 Karakterisering van de regeleenheid van de groep verwarmingsketels

De gegevens om de regeling volledig te karakteriseren, staan opgegeven in Afbeelding 5.36.

In (1): 'aangevinkt of niet aangevinkt'.

- 'niet aangevinkt' = alle cv-ketels werken tegelijkertijd, maar onafhankelijk van elkaar. Er is geen sprake van onderlinge cascaderwerking;
- 'aangevinkt' = alle cv-ketels worden gestuurd door een cascadeschakeling.

In (2): 'aangevinkt of niet aangevinkt'.

- 'niet aangevinkt' = er is geen motoraangedreven afsluitklep. Dit wil zeggen dat er in elke cv-ketel warmwatercirculatie is, zelfs als zijn brander uitgeschakeld is.
- 'aangevinkt' = er is een motoraangedreven aansluitklep aanwezig op elk van de cv-ketels. Dit wil zeggen dat er geen warmwatercirculatie in de cv-ketel is wanneer de brander uitgeschakeld is.

Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren
--------------------------	-----------	-------------------	----------	--------	-------------	---------	-----	------------	-------------

Bepaling van de regelingsmodus

(1) Aanwezigheid van een cascaderegelaar voor de ketels

(2) Aanwezigheid van gemotoriseerde afsluiters op de ketels

(3) Geen specifieke regeling voor de sturing van de branders

(4) Aanwezigheid van een cascaderegelaar voor de vlamgangen van de branders

(5) Regeling van de vlamgangen van de branders door ketelthermostaten

Werkings temperatuur van de ketels (gemiddelde temperatuur van de ketels gedurende het stookseizoen)

(6) Doorlopend geregeld door ketelthermostaat (op 75°C)

(7) Glijdende temperatuur met limiettemperatuur (op 60°C)

(8) Glijdende temperatuur zonder minimum limiet

Afbeelding 5.37

In (3), (4), (5): 'vink' een van de 3 beschreven situaties aan, d.w.z. ofwel 3, ofwel 4, ofwel 5.

- indien (3) wordt 'aangevinkt': gaat het om eentrapsbranders
- indien (4) wordt 'aangevinkt': gaat het om tweetraps- of modulerende branders
- indien (5) wordt 'aangevinkt': gaat het om eentraps- of tweetrapsbranders die worden aangestuurd door een ketelthermostaat, d.w.z. bij een vaste en bekende temperatuur, zoals in Afbeelding 5.38.

Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten
Bepaling van de regelingsmodus								
(1)	<input type="checkbox"/>	Aanwezigheid van een cascaderregelaar voor de ketels						
(2)	<input type="checkbox"/>	Aanwezigheid van gemotoriseerde afsluiters op de ketels						
(3)	<input type="radio"/>	Geen specifieke regeling voor de sturing van de branders						
(4)	<input type="radio"/>	Aanwezigheid van een cascaderregelaar voor de vlamgangen van de branders						
(5)	<input checked="" type="radio"/>	Regeling van de vlamgangen van de branders door ketelthermostaten						
(9)		Instelwaarde vlam 1:	80	°C				
(10)		Instelwaarde vlam 2:	70	°C				
Werkings temperatuur van de ketels (gemiddelde temperatuur van de ketels gedurende het stookseizoen)								
(6)	<input checked="" type="radio"/>	Doorlopend geregeld door ketelthermostaat (op 75°C)						
(7)	<input type="radio"/>	Glijdende temperatuur met limiettemperatuur (op 60°C)						
(8)	<input type="radio"/>	Glijdende temperatuur zonder minimum limiet						

Afbeelding 5.38

In (9): voer hier de instelwaarde van de watertemperatuur in die de eerste trap inschakelt. Het programma accepteert alleen gehele getallen.

In (10): voer hier de instelwaarde van de watertemperatuur in die de tweede trap inschakelt. Het programma accepteert alleen gehele getallen.

Verband tussen deze 2 instelwaarden.

Het is belangrijk hier aandacht aan te besteden.

- voor een efficiënte tweetrapsregeling is de volgende ongelijkheid vereist: t° instelwaarde voor eerste trap > t° instelwaarde voor tweede trap
- de EPB-verwarmingsadviseur stelt op het terrein vast dat de t° instelwaarde voor de eerste trap < t° instelwaarde voor de tweede trap. Deze instelling is verkeerd en de EPB-verwarmingsadviseur dient dit te melden in zijn Diagnoserapport.
- indien de t° instelwaarde voor de eerste trap = t° instelwaarde voor de tweede trap, gaat het programma ervan uit dat het om een eentrapbrander gaat. De instelling is onstabiel en in de praktijk zal de brander soms in de tweede trap werken, soms in de eerste trap, afhankelijk van de respectieve waarden van de verschillen tussen de 2 ketelthermostaten.
Deze instelling is verkeerd en de EPB-verwarmingsadviseur dient dit te melden in zijn Diagnoserapport.

In (6), (7), (8): 'vink' hier een van de 3 beschreven situaties aan, d.w.z. ofwel 6, ofwel 7, ofwel 8.

- indien (6) is 'aangevinkt': is de watertemperatuur aan de uitgang van de cv-ketel vast en bekend: om en bij de 75°C;
- indien (7) is 'aangevinkt': is de watertemperatuur aan de uitgang van de cv-ketel automatisch variabel: met een bekende drempel om en bij de 60°C.
- indien (8) is aangevinkt: is de watertemperatuur aan de uitgang van de cv-ketel automatisch variabel, zonder ondergrens.

Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

Veronderstellingen:

- in het geval van tweetrapsbranders wordt de 1^e trap van de brander altijd vastgesteld op 60% van het vermogen van de 2^e trap. Deze veronderstelling wordt gemaakt omdat het voor de EPB-verwarmingsadviseur niet makkelijk is het ter plaatse ingestelde reële vermogen van de brander te bepalen voor de eerste en de tweede trap;
- modulerende branders worden beschouwd als tweetrapsbranders (60/100%). Er moeten dus twee verbrandingsrendementen worden ingevoerd: in het ideale geval één bij 100% (vol vermogen) en één bij 60%;
- de methode is gebaseerd op een groep van 1 tot 4 cv-ketels die op dezelfde brandstof werken;
- de methode is gebaseerd op een groep van 1 tot 4 cv-ketels die ofwel allemaal 1-trapsketels ofwel allemaal 2-trapsketels zijn.



5.2 Karakterisering van de lokale regeling

Valt onder vraag 'R1', zie Afbeelding 5.39. Antwoord met 'JA' of 'NEE'.

Als het antwoord 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:
Het verdient aanbeveling thermostatische kranen te installeren op de radiatoren in alle vertrekken die onderhevig zijn aan 'oververhitting'

Liste de questions		Question n°
Questions	OUI/NON	
Est-ce que les radiateurs placés dans des locaux ensoleillés ou à forte densité d'occupation, sont-ils munis de robinets thermostatiques ?	Oui	R1
Est-ce que l'installation est-elle équipée de régulation qui arrête le chauffage de zones durant les périodes d'inoccupation ?	Non	R2
Est-ce que les dates et heures paramétrées sur les régulateurs correspondent-ils bien aux occupations réelles ?	Non	R3
Est-ce que via le thermostat d'ambiance, un ralenti nocturne est-il bien programmé ?	Non	R4
Le nombre de jours programmables du régulateur correspond-il au mode d'occupation des locaux (peut-on faire une programmation différente un jour de semaine e...)	Non	R5
Les horaires appliqués correspondent-ils réellement à l'occupation ?	Non	R6
La température d'eau est-elle supérieure à 70°C lorsque la température extérieure est de 0°C ?	Oui	R7
La température d'eau de chaque circuit est-elle définie en fonction de la température extérieure ?	Non	R8
La température d'eau est-elle supérieure à 30°C lorsque la température extérieure est égale ou supérieure à 15°C ?	Oui	R9

Afbeelding 5.39

5.3 Karakterisering van de tijdsprogrammering van de regeleenheid

Valt onder de 5 vragen 'R2, R3, R4, R5 en R6', zie Afbeelding 5.39. Antwoord met 'JA' of 'NEE'.

Als het antwoord op R2 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het verdient aanbeveling een regeleenheid te installeren die de warmtedistributie onderbreekt buiten de gebruiksuren van het gebouw.

Als het antwoord op R3 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het verdient aanbeveling de toestand te verbeteren door de werking van de toestellen te controleren.

Als het antwoord op R4 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het is niettemin verstandig ervoor te zorgen dat er een onderbreking van het verwarmingssysteem in zijn geheel plaatsvindt om de verminderde nachtmodus te verkrijgen.

Indien het antwoord op de vraag 'R5'

Stemt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de gebruikswijze van de vertrekken (is er een verschillende programmering mogelijk voor weekdays en het weekend, is het mogelijk vrije dagen vooraf te programmeren, ...?) 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het verdient aanbeveling de regeleenheid te vervangen zodat de werking van de installatie kan worden geprogrammeerd in overeenstemming met het gebruik van het gebouw (naargelang de dag van de week, vrije dagen, ...).

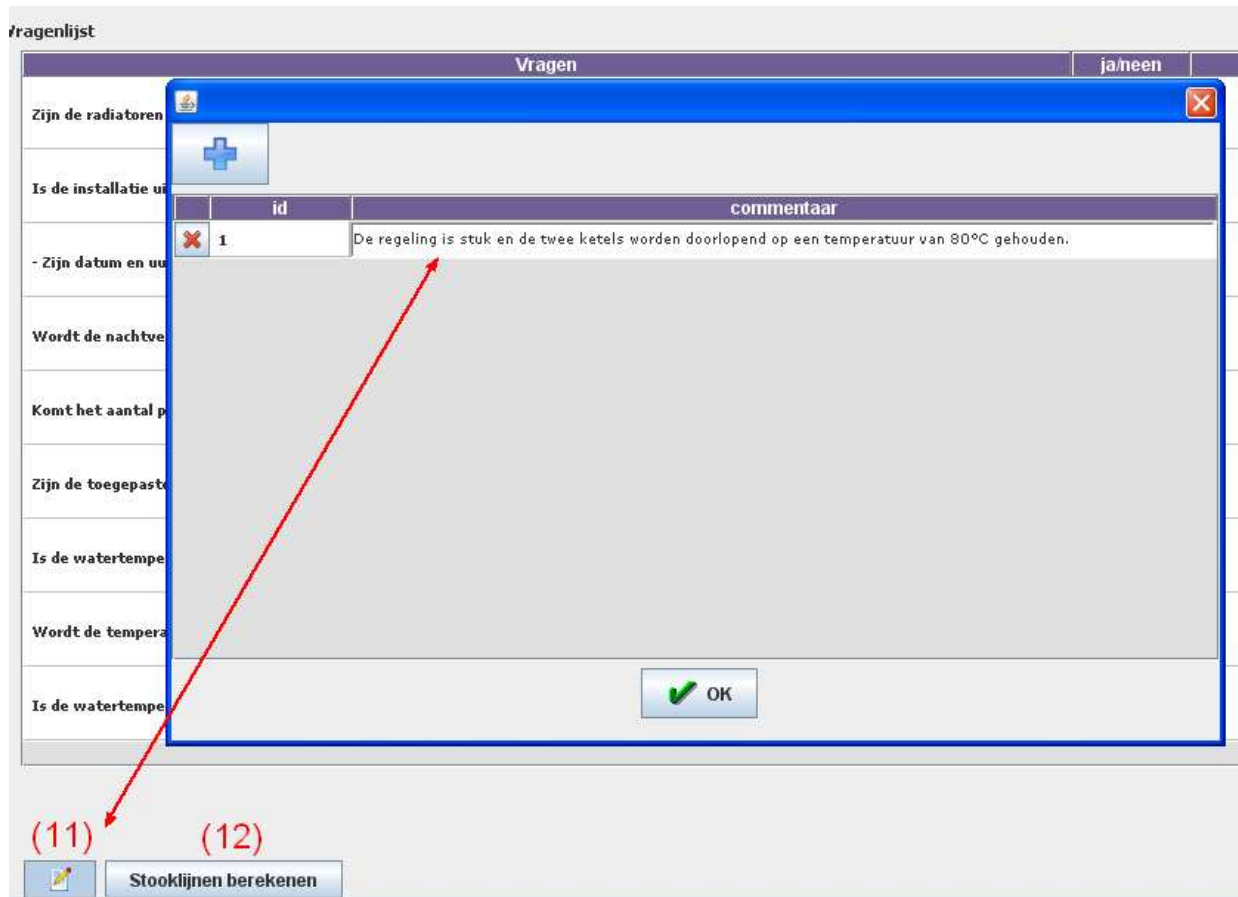
Als het antwoord op R6 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het is nuttig de tijden van de regeleenheid aan te passen aan de werkelijke gebruikstijden van het gebouw.



5.4 Toevoeging van opmerkingen

Bij (11): door op de knop te klikken, bestaat de mogelijkheid opmerkingen toe te voegen in een identiek invoerveld als dat in Afbeelding 5.40. Deze opmerkingen verschijnen in het diagnose rapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot de regeleenheid', zoals getoond in Afbeelding 8.7.



Afbeelding 5.40

5.5 Weergave-instrument voor een stooklijn

Bij (12): wanneer u op de knop 'Stooklijn weergeven' klikt, tekent de software de stooklijn van de warmteproductie overdag en 's nachts, aan de uitgang van de groep verwarmingsketels zoals in Afbeelding 5.41 getoond.

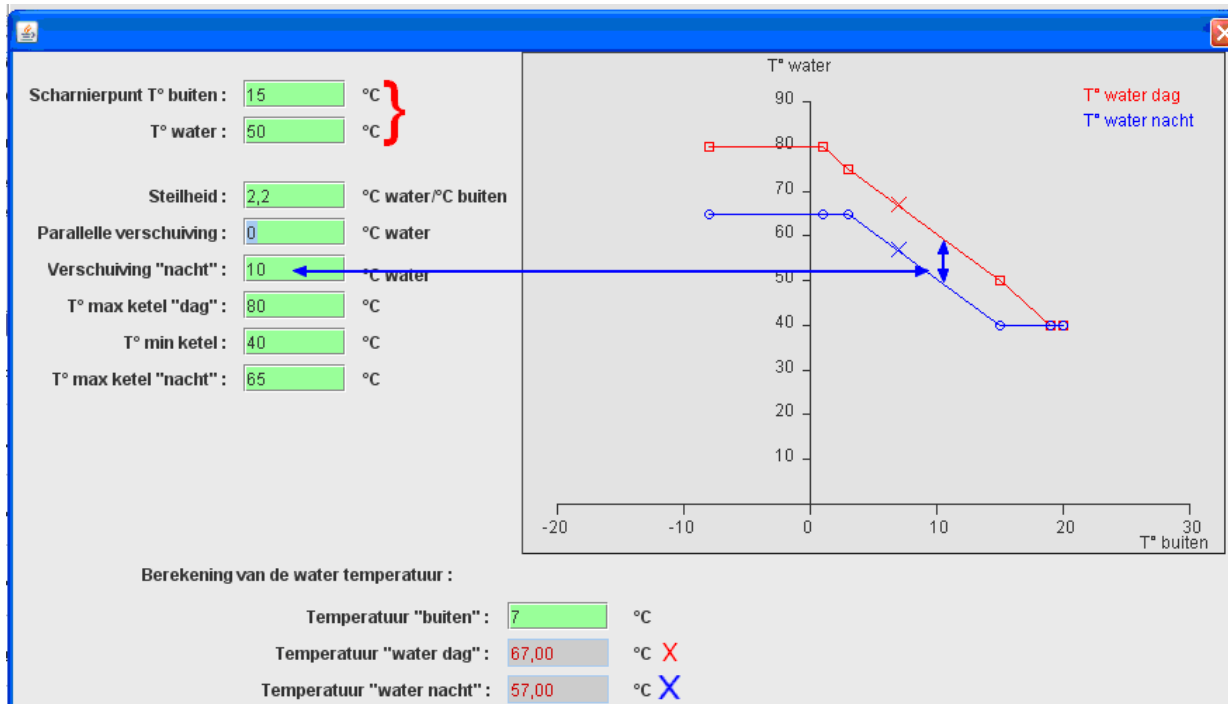
- stooklijn 'overdag': in het rood;
- stooklijn 's nachts': in het blauw.

Voor de dagmodus wordt een scharnierpunt gevraagd: bv. water 50°C voor 15°C buitentemperatuur.

De helling wordt gevraagd: bv. water 2,2 °C / °C buitentemperatuur.

De 'parallele verplaatsing': dit is de hoeveelheid watertemperatuur die aan de rechte die gedefinieerd wordt door het scharnierpunt en de helling moet worden toegevoegd om de stooklijn overdag te verkrijgen.

De 'verplaatsing voor de nachtelijke verlaging': dit is de hoeveelheid watertemperatuur die van de stooklijn overdag moet worden afgetrokken om de stooklijn 's nachts te verkrijgen.



Afbeelding 5.41

- maximale keteltemperatuur 'Dag': dit is de maximale aanvoertemperatuurwaarde die mogelijk is tijdens de Dagmodus. De stooklijn overdag bereikt bijgevolg een bovengrens op deze waarde;
- maximale keteltemperatuur 'Nacht': dit is de maximale aanvoertemperatuurwaarde die mogelijk is tijdens de Nachtmodus. De stooklijn 's nachts bereikt bijgevolg een bovengrens op deze waarde;
- minimale keteltemperatuur T°min: dit is de minimale aanvoertemperatuurwaarde die mogelijk is tijdens de Dag- en Nachtmodus. Dit is de bodem van de stooklijn, zowel overdag als 's nachts.

Opmerking: indien de gebruiker de stooklijn van een kring wenst weer te geven, gaat hij te werk zoals hierboven beschreven, maar geeft hij 20°C op als T° min (= omgevingstemperatuur van de vertrekken).

Voor een gekozen buitentemperatuur berekent het utiliteitsprogramma de wateraanvoertemperaturen in Dag- en Nachtmodus.

5.6 Beoordeling van de kwaliteit van een ter plaatse waargenomen stooklijn

Valt onder de 3 vragen 'R7, R8 en R9', zie Afbeelding 5.39.

Als het antwoord op R7 'Ja' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het verdient aanbeveling de instelling van de stooklijn te corrigeren, die op het eerste gezicht te hoog is. Het risico bestaat dat de vertrekken overmatig worden verwarmd. Dit risico wordt verkleind als de radiatoren worden uitgerust met thermostatische kranen.

Als het antwoord op R8 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het verdient aanbeveling de regeling van de kringen aan te passen zodat er aan elk van hen een stooklijn kan worden gekoppeld.

Als het antwoord op R9 'Ja' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het is verstandig een correctie door te voeren voor de stooklijn die eventueel te hoog is ingesteld, waardoor het risico bestaat op oververhitting van de vertrekken. Dit risico kan worden verkleind als de radiatoren worden uitgerust met thermostatische kranen.

6. INVOEREN VAN DE KENMERKEN VAN DE CV-KETELS IN DIENST

Tab 'CV-ketels'

Bewerking in het programma: 'klik' op het tabblad 'CV-ketels'.

Velden in te vullen zoals in Afbeelding 5.42 voor een ketel met een eentrapbrander, met een verplichte lengte maar zonder filter of verificatie door het programma. Deze velden zijn identiek voor elk van de 4 cv-ketels.

Afbeelding 5.42

6.1 Volgorde van de cv-ketels onderling

In (23): geeft het programma het volgnummer van de cv-ketel die de gebruiker op dit ogenblik aan het karakteriseren is.

Als er geen sprake is van cascadowerking: maakt de invoervolgorde van de cv-ketels niet uit.

Als er sprake is van cascadowerking: is de invoervolgorde van de cv-ketels zeer belangrijk.

Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100'.

In de handleiding wordt de aanspreekvolgorde van de cv-ketels verondersteld constant te zijn gedurende de hele verwarmingsperiode.

De 1^e ketel is die welke wordt ingeschakeld wanneer de eerste verwarmingsbehoefte ontstaat, vervolgens wordt nr. 2 ingeschakeld, daarna de 3^e en tot slot de 4^e.

Wanneer het om tweetrapsketels gaat, is de inschakelvolgorde van de ketels altijd als volgt vastgelegd: ketel 1 trap 1, ketel 1 trap 2, ketel 2 trap 1, ketel 2 trap 2, ketel 3 trap 1, ketel 3 trap 2, ketel 4 trap 1, ketel 4 trap 2.

6.2 Kenmerken van de verwarmingsketel

In (1): voer hier het soort ketel in door het betreffende type te selecteren uit de 7 keuzemogelijkheden die worden geboden door de vervolgkeuzelijst, zoals te zien in Afbeelding 5.34;

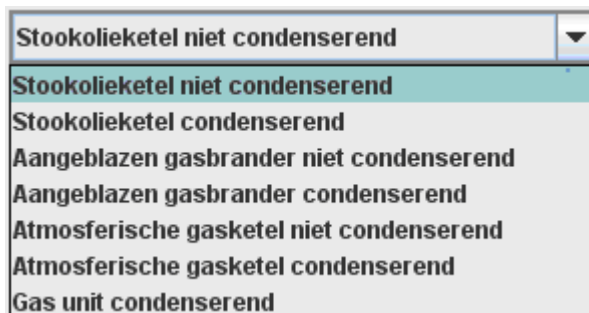
In (2): voer hier het merk en het model van de ketel in;

In (3): voer hier het bouwjaar van de cv-ketel in;

In (4): voer hier het merk en het model van de brander in;

In (5): voer hier het bouwjaar van de brander in;





Afbeelding 5.43: selecteren van de cv-ketel

6.3 Karakterisering van de toestand van de cv-ketel

In (6): duid hier de staat van de dichtheid van het rookkanaal binnen de ketel zelf aan. Dit gebeurt aan de hand van de keuze 'JA' of 'NEE' van de aanwezigheid van sporen van ondichtheid, vastgesteld door visuele inspectie van de volledige mantel van de cv-ketel zelf.

In (7): duid hier de staat van de thermische isolatie van de ketel zelf aan tegenover de stookruimte.



Afbeelding 5.44

6.4 Karakterisering van het verbrandingslucht-/rookgaskanaal

In (8): duid hier 'JA' of 'NEE' aan naargelang er al dan niet een trekregelaar aanwezig is op de afvoer van de rookgassen.

In (11): controleer ter plaatse de aanwezigheid van voorzieningen die de luchtcirculatie in de cv-ketel onderbreken wanneer de brander wordt uitgeschakeld. 4 keuzemogelijkheden in de vervolgkeuzelijst, afgebeeld in Afbeelding 5.45.

- luchtspaarklep: klep bevindt zich ter hoogte van de luchtinlaatopening van een ventilatorbrander.
- rookgasklep: klep bevindt zich op het rookgasafvoerkanaal vóór de schoorsteen.

Metingen van de ketel ter plaatse opgenomen	
Nuttig vermogen ketel :	210 kW
Aanwezigheid regelklep :	Spaarklep
Sluit de klep bij stilstand?	Geen
	Spaarklep
	Rookgasklep
	Rookgas- en luchtklep

Afbeelding 5.45

Indien de selectie overeenstemt met de vorige 3 keuzes, antwoordt de gebruiker in (12) met 'ja' of 'nee' op de vraag in verband met de correcte sluiting.

In (21): voer hier de waarde in van de drukverlaging die wordt gemeten wanneer de brander werkt.

Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

Veronderstellingen:

De aanwezigheid van een trekregelaar wordt niet in aanmerking genomen voor de berekening van het gemiddelde productierendement. Niettemin weten we dat de regelaar, door het stabiliseren van de onderdruk aan de voet van de schoorsteen, een stabielere verbranding en vooral een vermindering van de verliezen door luchtstroming in de vuurhaard mogelijk maakt.

6.5 Bepaling van het verbrandingsrendement van een niet-condenserende verwarmingsketel door een ter plaatse uitgevoerde analyse van de verbrandingsgassen

Deze paragraaf geldt enkel voor **niet-condenserende** verwarmingsketels!

Mogelijke situaties op het terrein.

a) Normale situatie.

Deze bepaling van het rendement moet worden uitgevoerd door de EPB-verwarmingsadviseur tijdens zijn inspectie.

In (9): duid 'metingen ter plaatse uitgevoerd' aan.

b) Situatie zonder mogelijke metingen, maar onderhoudsattest beschikbaar.

Dit is een situatie die moet worden vermeden.

Deze is enkel aanvaardbaar wanneer:

- het praktisch niet mogelijk is de cv-ketel voldoende lang te laten werken om de temperatuurverhoging te realiseren, nadat men maatregelen heeft laten nemen voor een voldoende warmteafvoer buiten de verwarmingsperiode;
- het praktisch onmogelijk is een geschikte meetopening te realiseren.

In (9): 'duid aan': 'naargelang het onderhoudsattest'.

In dit geval is het nuttig het recentste onderhoudsattest te raadplegen.

In het BHG komen deze aanduidingen sinds de inwerkingtreding van het verwarmingsbesluit verplicht voor in het 'Periodieke controleattest'.

c) Situatie zonder mogelijke metingen en zonder beschikbaar onderhoudsattest.

Dit is een uiterste noodsituatie.



Tabel 5.10: standaard verbrandingsrendement van atmosferische cv-ketels [%]	
Bouwjaar	Verbrandingsrendement in%
van 1993 tot 2050	93
van 1986 tot 1992	90
van 1976 tot 1985	87
≤ 1975	85

Verwarmingsketel met een eentrapsbrander:

Zie Afbeelding 5.42.

In **(10)**: voer hier het nominale verwarmingsvermogen van de cv-ketel in dat vermeld staat op het kenplaatje.

In **(13), (14), (15) en (16)**: voer hier de 4 waarden in die gemeten werden tijdens de analyse van de rookgassen.

In **(17)**: voer hier de waarde in van de watertemperatuur in de cv-ketel op het ogenblik dat de metingen met de analysator worden verricht. Deze wordt bepaald door de thermometer van de ketel zelf, of anders door middel van een meting met een externe thermometer (bij voorkeur in een dompelhuls). Bij gebrek aan een thermometer wordt een contacttemperatuurmeting verricht op de aanvoerleiding.

In **(18)**: voer hier de waarde in van de luchttemperatuur aan de ingang van de brander.

Bij een open ketel (type B) situeert deze temperatuur zich in de buurt van de omgevingstemperatuur in de stookruimte.

Bij een gesloten ketel (type C) moet deze temperatuur worden gemeten in de aanvoerbuis van de verbrandingslucht, zo dicht mogelijk bij de brander. In dit geval is deze temperatuur afhankelijk van de buitentemperatuur (seizoenseffect) en in de meeste situaties sterk verschillend van de omgevingstemperatuur in de stookruimte.

In **(19)**: voer hier de waarde van het verbrandingsrendement in die berekend is door en kan worden afgelezen op de digitale rookgasanalysator.

Denk eraan dat de juiste brandstof moet worden geparometreerd in de analysator. De EPB-verwarmingsadviseur dient in zijn dossier het door de analysator afgedrukte ticket te bewaren om later elke mogelijke betwisting te vermijden. In geval van problemen met de betrouwbaarheid van de analysator, dient de EPB-verwarmingsadviseur het verbrandingsrendement te berekenen volgens de methode beschreven in bijlage 3 van deze handleiding.

In **(20)**: hier vindt u de door de software berekende waarde van het gecorrigeerde verbrandingsrendement, d.w.z. het rendement dat is herleid tot een gemiddelde watertemperatuur van 80°C.

Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

De berekening van het gecorrigeerde verbrandingsrendement wordt uitgelegd in bijlage 3 van deze handleiding.

Verwarmingsketel met een tweetrapsbrander:

Zie Afbeelding 5.46.

Berekening maken op basis van : Metingen ter plaatse opgenomen Uit onderhoudsattest

Metingen van de ketel ter plaatse opgenomen

Nuttig vermogen ketel : 290 kW

Aanwezigheid regelklep : Spaarklep

Sluit de klep bij stilstand? Ja Nee

Vlamgang 1		Vlamgang 1	
Netto rookgastemperatuur :	140,0 °C		
% CO2-gehalte :	9,0 %		
O2-waarde :	4,0 %		
CO waarde :	20,0 mg/kWh		
Temperatuur ketelwater :	40,0 °C		
Temperatuur v/d luchtinvoer :	15,0 °C		
Gemeten rookgasrendement :	95,1 %		
Gecorrigeerd rookgasrendement(temperatuur) :	93,50 %		
Onderdruk schoorsteen :	20,0 Pa		
Vlamgang 2		Vlamgang 2	
Netto rookgastemperatuur :	180,0 °C		
% CO2-gehalte :	10,0 %		
O2-waarde :	3,0 %		
CO waarde :	20,0 mg/kWh		
Temperatuur ketelwater :	45,0 °C		
Temperatuur v/d luchtinvoer :	15,0 °C		
Gemeten rookgasrendement :	94,2 %		
Gecorrigeerd rookgasrendement(temperatuur) :	92,88 %		
Onderdruk schoorsteen :	25,0 Pa		

Afbeelding 5.46

De EPB-verwarmingsadviseur dient 2 meetreeksen uit te voeren. De ene in de eerste trap, in te voeren in de zone 'Trap 1' en de andere in de tweede trap, in te voeren in de zone 'Trap 2'. De aard van de gegevens is identiek.

Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

Veronderstellingen:

De methode is gebaseerd op een eenvormigheid van de modulatie van het vermogen van de cv-ketels die in cascade zijn geschakeld.

Met andere woorden, de methode voorziet de volgende 2 gevallen:

- 4 cv-ketels, allemaal eentrapsketels;
- 4 cv-ketels, allemaal tweetrapsketels of modulerende ketels;

Wat moet u doen als u in werkelijkheid op het terrein vaststelt dat er zowel eentrapsketels als tweetraps- of modulerende ketels aanwezig zijn?

In dat geval moet u alle cv-ketels invoeren als tweetrapsketels, en voor de eentrapsketels moet u dan bij hun tweede trap de waarden van de eerste trap invoeren.

6.6 Bepaling van het verbrandingsrendement van een condensatieketel

Deze paragraaf geldt enkel voor **condenserende** verwarmingsketels!

De berekening van het ogenblikkelijke verbrandingsrendement wanneer er condensatie optreedt in de verbrandingsgassen, vereist een analysator met een specifieke rekenmodule.

Bijgevolg mag de EPB-verwarmingsadviseur in geen geval zijn analysator gebruiken!

Overwegende dat het rendement niet via meting kan worden vastgesteld, wordt het gemiddelde rendement door het programma bepaald aan de hand van waarden die forfaitair worden vastgesteld op basis van:



- het type verwarmingsketel
- de aard van de brandstof
- de gemiddelde retourtemperatuur in de loop van het verwarmingsseizoen van het water dat uit de installatie terugstroomt naar de ketel.

Deze waarden staan vermeld in Tabel 5.7 hieronder:

Tabel 5.11: verbrandingsrendement [%] van condenserende verwarmingsketels			
Gemiddelde retourtemperatuur ketel	Atmosferische gasverwarmingsketel	Gasverwarmingsketel unit en met ventilatorbrander	CV-ketel op stookolie (ventilatorbrander)
$T^{\circ}_{\text{gem}} < 40^{\circ}\text{C}$	102	104	100
$40^{\circ}\text{C} < T^{\circ}_{\text{gem}} < 55^{\circ}\text{C}$	96	100	96
$55^{\circ}\text{C} < T^{\circ}_{\text{gem}}$	95	96	94

Hoe kan de gemiddelde retourtemperatuur worden beoordeeld?

Tallose parameters kunnen van invloed zijn op de analyse. Bijvoorbeeld het hydraulisch ontwerp van de primaire kring (je ziet de gekste dingen, vooral bij renovatie), het soort aansluiting en regeling van de eindtoestellen (ook voor sanitair warm water), de juiste werking van de secundaire regeleenheden afgestemd op de regeling van de ketels, de correcte afstelling van de cv-ketels (ketelthermostaat, stooklijn), de prioriteit in de cascades, parallelwerking, ...

Deze methode biedt de EPB-verwarmingsadviseur bijgevolg snel de nodige elementen om een aantal vermoedens te formuleren die hem in staat stellen na te gaan of een cv-ketel condenseert gedurende het jaar, in de vorm van de volgende 3 vragen (lijst van oorzaken van slechte condensatie):

Afbeelding 5.47

Bij (4): voer hier het antwoord in op de vraag in verband met de bypasses:

- BP = bypass (doorverbinding collector of evenwichtsfles of verdeelkleppen):
 - o B = afwezig → goed
 - o M = aanwezig → ongunstig = slecht

In (5): voer hier het antwoord in op de vraag in verband met de bypass ketelregeling:

- KRGT = ketelregeling met glijdende temperatuur:
 - o B = aanwezig en goed ingesteld (max. 5°C boven de kring met de grootste vraag)
 - o M = afwezig of een ongeschikte instelwaarde (meer dan 15°C boven de kring met de grootste vraag)
 - o P = gedeeltelijk correct (max. 15°C boven de kring met de grootste vraag)



In (6): voer hier het antwoord in op de vraag in verband met de afstelling van de secundaire kringen:

- RSKGT = regeling secundaire kringen met glijdende temperatuur:
 - o B = aanwezig en goed ingesteld
 - o M = afwezig of slecht ingesteld
 - o P = gedeeltelijk goed (aanwezigheid van hogetemperatuurverbruikers)

De toewijzing van de retourwatertemperatuur uit de installatie vindt plaats aan de hand van de gegevens hieronder:

Tabel 5.12: toewijzing van de retour-T° van de kete I

BP	KRGT	RSKGT		
B	B	B	BBB	T° _{gem} < 40°C
B	B	M	BBM	T° _{gem} < 40°C
B	B	P	BBP	T° _{gem} < 40°C
B	M	B	BMB	T° _{gem} < 40°C
B	M	M	BMM	T° _{gem} > 55°C
B	M	P	BMP	40°C < T° _{gem} < 55°C
B	P	B	BPB	T° _{gem} < 40°C
B	P	M	BPM	T° _{gem} > 55°C
B	P	P	BPP	40°C < T° _{gem} < 55°C
M	B	B	MBB	T° _{gem} < 40°C
M	B	M	MBM	T° _{gem} > 55°C
M	B	P	MBP	40°C < T° _{gem} < 55°C
M	M	B	MMB	T° _{gem} > 55°C
M	M	M	MMM	T° _{gem} > 55°C
M	M	P	MMP	T° _{gem} > 55°C
M	P	B	MPB	40°C < T° _{gem} < 55°C
M	P	M	MPM	T° _{gem} > 55°C
M	P	P	MPP	40°C < T° _{gem} < 55°C

6.7 Toevoeging van opmerking(en)

In (22) van de Afbeelding 5.42 : wanneer u op de knop klikt, krijgt u de mogelijkheid voor elk van de verwarmingsketels opmerkingen toe te voegen in een identiek invoerveld als dat in Afbeelding 5.40. Deze opmerkingen verschijnen in het diagnoserapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot het onderhoud en de aansturing van ketel X', zoals getoond in Afbeelding 8.7.

7. INVOEREN VAN DE GEGEVENS MET BETREKKING TOT DE WARMTEDISTRIBUTIE

Tab 'Distributie'

Bewerking in het programma: 'klik' op het tabblad 'Distributie'.

7.1 Dubbele benadering


Het programma laat de EPB-verwarmingsadviseur kiezen tussen:

- een eenvoudig of grondig onderzoek voor de leidingen die warm water vervoeren;
- een eenvoudig of grondig onderzoek voor de kleppen die warm water vervoeren;

In (1) en (2) duidt de gebruiker zijn keuzes aan.

Wanneer de keuze 'eenvoudig' wordt geselecteerd voor beide componenten, verschijnt het scherm dat getoond wordt in Afbeelding 5.48.



Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren
Leidingen <input checked="" type="radio"/> Beknopt <input type="radio"/> Uitgebreid (1)									
Kranen <input checked="" type="radio"/> Beknopt <input type="radio"/> Uitgebreid (2)									
Vragenlijst									
Vragen								ja/nee	
Zijn de CV-leidingen en de SWW-kring in onverwarme lokalen geïsoleerd?								Ja	(D1)
Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd?								Neen	(D2)
Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid" ?								Neen	(D3)
Indien niet, is het temperatuurverschil tussen de aan- en terugvoer van de kringen bij zeer lage temperaturen ($T^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$) $> 15^{\circ}\text{C}$?								Ja	(D4)
In de zomer, wanneer er geen verwarmingsbehoefte is, zijn de circulatoren "buiten bedrijf" ?								Neen	(D5)
Is de hydraulische kring in zones verdeeld met gelijke warmtevragen (afzonderlijke kringen in functie van het gebruik van de lokalen : gebr...								Ja	(D6)
Indien "Ja", heeft elke kring haar eigen regeling ?								Neen	(D7)
 (3)									

Afbeelding 5.48

7.2 Vragen met automatische antwoorden

De lijst bestaat uit 7 vragen, waarvan D1 en D2 verplicht zijn.

Deze vragen gaan over:

- de thermische isolatie van de leidingen;
- de thermische isolatie van de kleppen;
- het beheer van de circulatiepompen;
- de deugdelijkheid van de bestaande kringen.

Verplichte vragen:

Als het antwoord op D1 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

De leidingen in de permanent niet-verwarme vertrekken (stookruimten, technische kokers, verlaagde plafonds, ...) moeten thermisch worden geïsoleerd.

Als het antwoord op D2 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het wordt ten zeerste aanbevolen de kleppen, kranen en hulpstukken te isoleren.

Niet-verplichte vragen:

Als het antwoord op D3 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Kies bij vervanging van de circulatiepomp voor circulatiepompen met variabele snelheid.

Als het antwoord op D4 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Met een kleiner verschil in watertemperatuur is het raadzaam het waterdebiet door een specialist te laten verminderen door de snelheid van de circulatiepomp aan te passen (veel voorkomend geval waarbij er een snelheidsschakelaar aanwezig is). Indien er hierna ongemakken optreden, is het makkelijk terug te keren naar de situatie vóór de aanpassing.

Als het antwoord op D5 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

De circulatiepompen moeten worden uitgeschakeld indien er geen verwarmingsbehoefte bestaat.



Als het antwoord op D6 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

De indeling van het netwerk moet (indien mogelijk) worden aangepast aan de werkelijke verwarmingsbehoeften van de vertrekken, met een onafhankelijke regeleenheid voor elke kring.

Als het antwoord op D7 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Laat door een vakspecialist een afzonderlijke regeleenheid installeren voor elke kring.

7.3 Grondig onderzoek van de warmwaterleidingen

Er verschijnt een invoervenster zoals in Afbeelding 5.49.

In (4): vult het programma een volgnummer in van een te karakteriseren leidinggedeelte.

In (5): voer hier een beschrijvende tekst in die de EPB-verwarmingsadviseur in staat stelt zich te herinneren om welk gedeelte het gaat.

In (6): vul hier de lengte [in m] in van het onderzochte leidinggedeelte

In (7): hier kunt u invullen in welk soort omgeving de warmwaterleiding zich bevindt. Er bestaat 4 types, zie Afbeelding 5.50.

In (8): voer hier de nominale diameter van de leiding in aan de hand van een lijst zoals getoond in Afbeelding 5.51. De volledige lijst vindt u in bijlage 4.

In (9): voer hier het temperatuurbereik in van het water dat door de leiding stroomt, aan de hand van 3 keuzemogelijkheden, zoals te zien in Afbeelding 5.52.

In (10): hier kunt u ingeven in welk soort periode er water door de leiding stroomt, aan de hand van 3 keuzemogelijkheden, zoals te zien in Afbeelding 5.53.

Afbeelding 5.49

Afbeelding 5.50



Lengte leiding (in m) :

Diameter :

Een volledig jaar

peratuur - 70°C

mperatuur - 70°C

mperatuur - 70°C-Een volledig jaar

Afbeelding 5.51

Nummer : Beschrijving :

Type :

Gemiddelde watertemperatuur :

Constante temperatuur - 70°C

Glijdende temperatuur - 45°C

SWW temperatuur - 60°C

Afbeelding 5.52

Distributie Afgifte SWW Resultaten Commentaren Certificatie in BG

omt

Lengte leiding (in m) :

Diameter :

Werkperiod :

Een volledig jaar

Alleen het stookseizoen

Enkel de bezettingsuren

Afbeelding 5.53

Door op de knop (11) te klikken, neemt de gebruiker een karakteristieke regel van een leidinggedeelte op in de tabel in venster (13).

Door op de knop (12) te klikken, verwijdert de gebruiker de geselecteerde (grijs gemarkeerde) karakteristieke regel van een leidinggedeelte uit de tabel in venster (13).

In (14) staat de berekening van de energiebesparing op het verbruik die de thermische isolatie heeft opgeleverd.



Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

De bewerkingen die worden uitgevoerd met de 5 numerieke gegevens (van (6) tot (10)) worden toegelicht in bijlage 5.

7.4 Grondig onderzoek van de warmwaterkleppen

Er verschijnt een invoervenster zoals getoond in Afbeelding 5.54.

In (15): vult het programma een volgnummer in van een te karakteriseren leidinggedeelte.

In (16): voer hier een beschrijvende tekst in die de EPB-verwarmingsadviseur in staat stelt zich te herinneren om welk gedeelte het gaat.

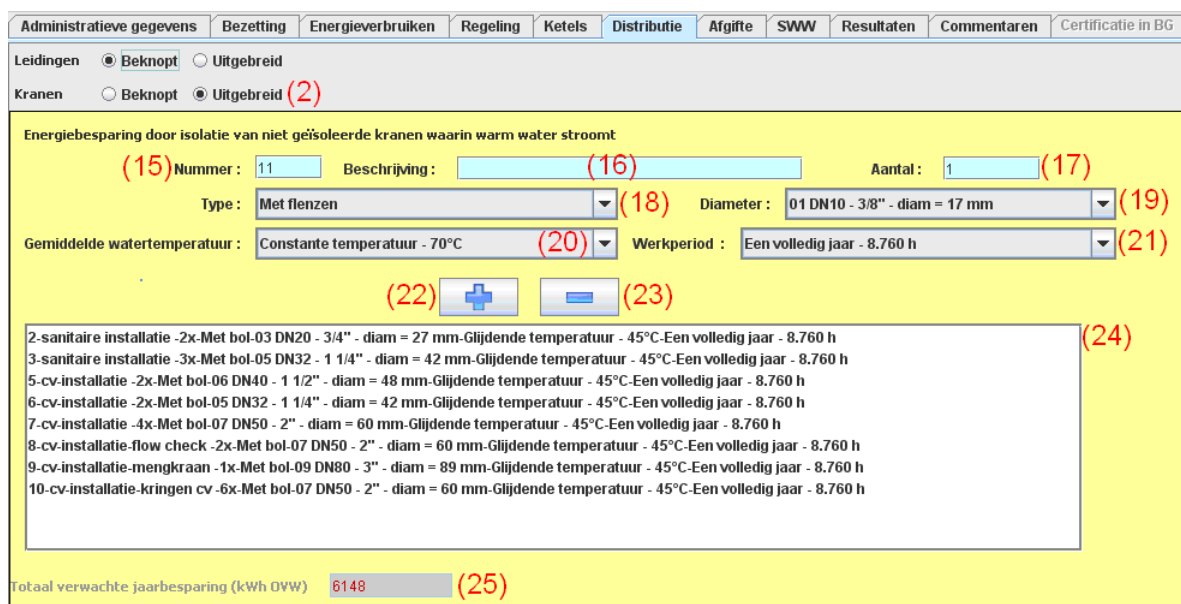
In (17): voer hier het aantal in dat van dit soort kleppen aanwezig is.

In (18): voer het kleptype in. Er zijn 2 mogelijke types zoals u ziet in Afbeelding 5.55.

In (19): voer hier de nominale diameter van de klep in aan de hand van een lijst zoals getoond in Afbeelding 5.59. De volledige lijst vindt u in bijlage 5.

In (20): voer hier het temperatuurbereik in van het water dat door de leiding stroomt, aan de hand van 2 keuzemogelijkheden, zoals te zien in Afbeelding 5.58.

In (21): hier kunt u ingeven in welk soort periode er water door de klep stroomt, aan de hand van 3 keuzemogelijkheden, zoals te zien in Afbeelding 5.59.



Afbeelding 5.54

Door op de knop (22) te klikken, neemt de gebruiker een karakteristieke regel van een leidinggedeelte op in de tabel in venster (24).

Door op de knop (23) te klikken, verwijdert de gebruiker de geselecteerde (grijs gemarkeerde) karakteristieke regel van een leidinggedeelte uit de tabel in venster (24).

In (25) staat de berekening van de energiebesparing die werd verwezenlijkt op het verbruik door de thermische isolatie van alle kleppen in tabel (24).



Afbeelding 5.55

Illustratie van een flensafsluiter:



Afbeelding 5.56: flensafsluiter

Illustratie van een kogelafsluiter (bolkraan):



Afbeelding 5.57: kogelafsluiter

Type :	Met flenzen
Gemiddelde watertemperatuur :	Constante temperatuur - 70°C
	Constante temperatuur - 70°C
	Glijdende temperatuur - 45°C

Afbeelding 5.58

Werkperiode :	Een volledig jaar - 8.760 h
	Een volledig jaar - 8.760 h
	Enkel het stookseizoen - 5.800 h
	Enkel de bezettingsuren - 1.600 h

Afbeelding 5.59



Gebruik van deze gegevens in de handleiding en in het programma 'Audit-H100':

De bewerkingen die worden uitgevoerd met de 5 numerieke gegevens (van (17) tot (21)) worden toegelicht in bijlage 6.

7.5 Toevoeging van opmerking(en)

Bij (3): wanneer u op deze knop klikt, krijgt u de mogelijkheid opmerkingen toe te voegen in een identiek invoerveld als dat in Afbeelding 5.3. Deze opmerkingen verschijnen in het diagnoserapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot de distributie', zoals getoond in Afbeelding 8.7.

8. INVOEREN VAN DE GEGEVENS MET BETREKKING TOT DE WARMTE-EMISSIE

Tab 'Emissie'

Bewerking in het programma: 'klik' op het tabblad 'Emissie'.

Valt onder de 2 vragen 'E1 en E2'. Zie Afbeelding 5.60.



Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren
Vragenlijst									
Vragen								ja/nee	
Zijn de muren achter de radiatoren geïsoleerd?								Ja	(E1)
Als de installatie met radiatoren is uitgerust: zijn de buitenwanden achter de radiatoren opmaak (geen venstermuur)?								Ja	(E2)
 (1)									

Afbeelding 5.60

8.1 Vragen met automatische antwoorden

Als het antwoord op E1 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het verdient aanbeveling een isolerende en reflecterende folie aan te brengen tegen de buitenmuur achter de radiator.

Als het antwoord op E2 'Nee' is, wordt automatisch de volgende aanbeveling gegenereerd in het Diagnoserapport:

Het verdient aanbeveling glasopeningen te vervangen door thermisch geïsoleerde opake wanden.

Afbeelding 5.61 toont een voorbeeld van een plaatsing van radiatoren die tijdens de inspectie van de EPB-verwarmingsadviseur niet onopgemerkt mag blijven.





Afbeelding 5.61

8.2 Toevoeging van opmerking(en)

Bij **(1)**: wanneer u op deze knop klikt, krijgt u de mogelijkheid opmerkingen toe te voegen in een identiek invoerveld als dat in Afbeelding 5.3. Deze opmerkingen verschijnen in het diagnoserapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot de warmte-emissie', zoals getoond in Afbeelding 8.7.

9. INVOEREN VAN OPMERKINGEN

Tab 'Opmerkingen'

Bewerking in het programma: 'klik' op het tabblad 'Opmerkingen'.

9.1 Toevoeging van opmerking(en)

Zoals getoond in Afbeelding 5.62 zijn in het programma 2 vensters voorzien waar de gebruiker zijn persoonlijke opmerkingen kan noteren:

- het eerste venster is enkel voor de opmerkingen in het computerbestand van de lopende diagnose. Deze worden niet opgenomen in het diagnoserapport;
- het tweede venster is enkel voor de opmerkingen die alleen worden opgenomen in het diagnoserapport.

9.2 Mobiliteit van de inhoud

Schrijven: enkel tekst

Importeren:

- het is mogelijk tekst te importeren: via de commando's 'ctrl C' in het brondocument en 'ctrl V' om de tekst in het venster te plakken.
Opmerking: de tekststijl, het lettertype, de tekengrootte, kleuren en kaders worden niet geïmporteerd!
- het is niet mogelijk beelden te importeren.

Exporteren:

Selecteer met de muisaanwijzer de geschreven tekst in zijn geheel of slechts een deel ervan. Met de commando's 'ctrl C' in het brondocument en 'ctrl V' in een doeldocument kunt u de geselecteerde tekst exporteren.



Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren
Commentaar die enkel in het elektronisch dossier wordt opgenomen :									
De installateur verantwoordelijk voor het onderhoud van de installatie heeft het onderhoud conform het Besluit van de Vlaamse Regering niet uitgevoerd.									
Commentaar die mee in het rapport wordt opgenomen :									
Er wordt aanbevolen een studie bureau te raadplegen om het geïnstalleerde vermogen te berekenen en een nieuwe regeling voor te stellen.									
De vervanging van één ketel door een condenserende ketel moet substantiële besparingen mogelijk maken.									
De regeling dient ontworpen te worden, in functie van het gebruik van het gebouw.									
De werkkuren van de sanitaire omlooppomp zal men, op de reële behoeften, afstemmen.									

Afbeelding 5.62

10. WEERGAVE VAN DE RESULTATEN

Tab 'Resultaten'

Bewerking in het programma: 'klik' op het tabblad 'Resultaten'.

De gegevens die op het scherm verschijnen, kunt u zien in Afbeelding 5.63.

Administratieve gegevens	Bezetting	Energieverbruiken	Regeling	Ketels	Distributie	Afgifte	SWW	Resultaten	Commentaren	Certificatie in BG	Certificatie in WG
Jaarrendement van de warmteproductie van de installatie eenheid											
Jaarrendement : 70,2 % (1)											
Jaarlijkse belastingsgraad van de installatie (overdimensionering)											
De jaarlijkse belastingsgraad is : 9 % (2)											
of 787 uren werking op nominaal vermogen (3)											
Besparingen door volledige renovatie van de warmteproductie van de installatie eenheid											
Prijs gas : 0,045 <input type="checkbox"/> excl BTW/kWh BWW gas (4)											
brandstofprijs stookolie : 0,44 eur excl BTW/liter stookolie (5)											
(6) (7) (8) (9)											
Scenario's voor de nieuwe installatie	Schatting energiebesparing (kWh BWW/jaar)	Schatting energiebesparing (%)	Schatting financiële besparing (eur excl BTW / jaar)								
Condensatieketel met modulerende brander op gas	111930	33,85	5036								
Lagetemperatuursketel op gas	87024	26,32	3916								
Lagetemperatuursketel op stookolie	83547	25,27	3696								
Condenserende stookolieketel	99976	30,24	4423								
Besparingen als gevolg van de verbetering van het jaarrendement											
Geef het oorspronkelijk berekend jaarrendement in : 70,6 % (10)											
Geef het nieuw jaarrendement, na voorstel tot verbetering, in : 90,00 % (11)											
Energetische besparing : 7166 liter stookolie (12)											
Financiële winsten : 3153 eur excl BTW / jaar (13)											
(14)											

Afbeelding 5.63



10.1 Jaarrendement van de warmteproductie

In (1): het gemiddelde productierendement (op OVW) ' η_{pro} ' voor het geheel van de groep van 1 tot 4 verwarmingsketels wordt door het programma berekend volgens een methode beschreven in bijlage 4.

- het betreft de gemiddelde waarde over heel de gebruiksperiode van de cv-ketels, die kan zijn: het hele jaar, in dat geval spreken we dus van het jaarrendement van de productie;
- het stookseizoen, in dat geval spreken we dus van het seizoensrendement van de productie.

Een weergegeven waarde '0,0%' wijst erop dat het programma de berekening niet heeft kunnen maken wegens ontbrekende gegevens.

10.2 Jaarlijks belasting van de warmteproductie

In (2): de jaarlijkse belasting berekend door het programma.

Dit cijfer geeft aan gedurende welk tijdsaandeel [in%] van de gebruiksperiode van de verwarming, de cv-ketel op vol vermogen werkt.

In (3): het aantal bedrijfsuren van de cv-ketel op zijn nominaal vermogen.

Aantal uren = genormaliseerd energieverbruik / (som van de vermogens van de cv-ketels van de groep)

Belasting = 100 x (Aantal uren / duur van de gebruiksperiode)

Berekening van het voorbeelddossier:

Gebruiksperiode: 365 dagen

Genormaliseerd verbruik = 320.250 kWh

Vermogen = 210 + 210 = 420 kW

Aantal uren = 320.250 / 420 = 762,5 h ≈ 763 h

Jaarlijkse belasting: 100 x 763/8760 = 8,7% ≈ 9%

Voor een installatie in de tertiaire sector gaat men ervan uit dat de belastingsfactor ten minste 20% moet zijn, of ongeveer 1.200 uren (installatie werkt 20% of 1.200 uren van het stookseizoen op nominaal vermogen).

10.3 Belang van de volledige renovatie van deze verwarmingsinstallatie

Financieel aspect: energiekosten.

In (4): voer hier de gasprijs 'prgas' in op basis van de eenheid € excl. BTW/kWh BVW

Bij (5): voer hier de prijs van de stookolie 'proolie' in op basis van de eenheid € excl. BTW/kWh BVW

Renovatiescenario's:

De tabel met de 4 kolommen (6),(7),(8) en (9) preciseert voor de volgende 4 renovatiescenario's:

- o scenario 1: één of meer gascondensatieketels met modulerende brander;
- o scenario 2: één of meer lagetemperatuur-gasketels (maar geen condensatieketels);
- o scenario 3: één of meer lagetemperatuurketels op stookolie (maar geen condensatieketels);
- o scenario 4: één of meer condenserende stookolieketels.

in (7): berekende waarde van een goede schatting van de energiebesparing op het genormaliseerde verbruik, uitgedrukt in kWh (OVW voor stookolie of BVW voor gas)

in (8): berekende waarde van het aandeel van deze schatting van de energiebesparing ten opzichte van het genormaliseerde jaarverbruik, uitgedrukt in%

in (9): berekende waarde van een goede schatting van de financiële besparing op de bespaarde brandstof, uitgedrukt in € excl. BTW/jaar (op basis van de prijzen vermeld in (4) en (5)).



Deze besparingswaarden zijn gebaseerd op de gemiddelde rendementen van de referentieproductie ' η_{ref} ' vermeld in de onderstaande tabel.

Tabel 5.13: gemiddeld productierendement η_{ref} na renovatie	
Technologie van de nieuwe verwarmingsinstallatie (na renovatie)	η_{ref} (op OVW)
gascondensatieketels met modulerende brander	101
lagetemperatuur-gasketels	92
lagetemperatuurketels op stookolie	92
condenserende stookolieketels	98

Energiebesparing:

- voor gas: $EB = V_N \times (1 - \eta_{pro} / \eta_{ref}) / 0,90244$ in kWh BVW
- voor stookolie: $EB = V_N \times (1 - \eta_{pro} / \eta_{ref}) / 0,94$ in kWh OVW

% energiebesparing:

- voor gas: $pEB = 100 \times (1 - \eta_{pro} / \eta_{ref}) / 0,90244$ in%
- voor stookolie: $pEB = 100 \times (1 - \eta_{pro} / \eta_{ref}) / 0,94$ in%

financiële besparing op de bespaarde brandstof:

- voor gas: $FB = EB \times p_{gas}$ in € excl. BTW/normaal jaar
- voor stookolie: $FB = EB \times p_{olie}$ in € excl. BTW/normaal jaar

Bewerking voor een specifiek geval:

Het programma maakt eveneens de berekening mogelijk van de energie- en financiële besparing voor een specifieke renovatiesituatie waarbij de EPB-verwarmingsadviseur de waarden ' η_{pro} ' en ' η_{ref} ' in (10) en (11) invoert.

10.4 Toevoeging van opmerking(en)

Bij (14) in de Afbeelding 5.63: wanneer u op deze knop klikt, krijgt u de mogelijkheid opmerkingen toe te voegen in een identiek invoerveld als dat in Afbeelding 5.3. Deze opmerkingen verschijnen in het diagnoserapport onder de titel 'Opmerkingen met betrekking tot de resultaten', zoals getoond in Afbeelding 8.7.



HOOFDSTUK 6: GEGEVENS VOOR DE CERTIFICATIE IN HET BHG

1. STREEFDOEL

Er wordt van de EPB-verwarmingsadviseur gevraagd ter plaatse een aantal technische gegevens op te tekenen die kenmerkend zijn voor de thermische installaties, ten behoeve van een certificateur.

Deze gegevens zijn *op geen enkele wijze* van invloed op de energieprestaties die beoordeeld worden in deze diagnosemethode.

2. INVOEREN VAN DE TECHNISCHE GEGEVENS

Het invoerscherm voor de gegevens wordt getoond in Afbeelding 6.1:

Het bevat de 7 hoofdvragen waarop met 'Ja' of 'Nee' moet worden geantwoord.

- indien het antwoord op de vraag C3 'Ja' is, verschijnt het venster met op een gele achtergrond vragen C4, C5 en C6;
- indien het antwoord op C5 'Andere' is, moet de EPB-verwarmingsadviseur in een tekstveld de aard van deze WP preciseren;
- vraag C4: vector? → keuze tussen gas en elektriciteit;
- vraag C5: type vector? → 5 keuzemogelijkheden in een vervolgkeuzelijst getoond in Afbeelding 6.2;
- indien het antwoord op de vraag C7 'Nee' is, verschijnt het venster met op een gele achtergrond vraag C8;
- indien het antwoord op de vraag C10 'Ja' is, verschijnt het venster met op een gele achtergrond vragen C11 en C12;
- vraag C12: totaal volume van de tanks? → 3 keuzemogelijkheden in een vervolgkeuzelijst getoond in Afbeelding 6.3.

The screenshot shows a software interface for data entry. At the top, there is a navigation bar with tabs: Administratieve gegevens, Bezetting, Energieverbruiken, Regeling, Ketels, Distributie, Afgifte, SWW, Resultaten, Commentaren, Certificatie in BG (selected), and Certificatie in WG. Below the tabs, there are 14 questions (C1-C14) with radio button options for 'Ja' or 'Nee'. Questions C4, C5, C6, C8, C11, and C12 are highlighted in yellow. C4 and C5 are dropdown menus. C12 is a dropdown menu with '<100L' selected. C11 and C12 have yellow background boxes.

C1 Kan u de aanwezigheid vaststellen van een regelaar die de watertemperatuur van de verwarmingsketel in functie van een externe sonde bepaalt? Ja Nee

C2 Kan u in het verwarmingssysteem de aanwezigheid vaststellen van ofwel een driewegskraan ofwel een externe sonde? Ja Nee

C3 Kan u de aanwezigheid van een warmtepomp vaststellen? Ja Nee

C4 Wat is er de energievectoren van? Gas

C5 Wat is het type ervan? Grondwater-Water

Wordt ze ook gebruikt voor de productie van sanitair warm water? Ja Nee C6

C7 Zijn alle verwarmingsleidingen in de stookruimte geïsoleerd? Ja Nee

C8 Is er meer dan 50 strekkende meter aan leidingen niet geïsoleerd? Ja Nee

C9 Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het verwarmingswater die niet is aangesloten op een warmtepomp? Ja Nee

C10 Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het sanitaire warme water? Ja Nee

C11 Is ze thermisch goed geïsoleerd? Ja Nee

C12 Wat is het volume van de (som van de) kuip(en): <100L

C13 Kan u de aanwezigheid vaststellen van een circulatielus voor sanitair warm water? Ja Nee

C14 Is die thermisch geïsoleerd over het hele zichtbare gedeelte? Ja Nee

Afbeelding 6.1



Wat is er de energievectoren van?

Wat is het type ervan?

Wordt ze ook gebruikt voor de productie van sanitair warm water?

Zijn alle verwarmingsleidingen in de stookruimte geïsoleerd?

Is er meer dan 50 strekkende meter aan leidingen niet geïsoleerd?

Afbeelding 6.2

Is ze thermisch goed geïsoleerd? Ja Nee

Wat is het volume van de (som van de) kuip(en):

Kan u de aanwezigheid vaststellen van een circulatielus voor sanitair warm water? Nee

Is die thermisch geïsoleerd over het hele zijkant? Nee

Afbeelding 6.3

Indien het antwoord op de vraag C13 'Ja' is, verschijnt het venster met op een gele achtergrond vraag C14.

3. GEBRUIK VAN DEZE TECHNISCHE GEGEVENS

De vragen en hun antwoorden worden achteraan in het diagnose rapport expliciet weergegeven onder de titel 'Aanvullende vragen voor de certificatie in het BHG', zoals getoond in Afbeelding 8.1



HOOFDSTUK 7: GEGEVENS VOOR DE CERTIFICATIE IN HET WG

- Kunt u de aanwezigheid vaststellen van een regelaar die de watertemperatuur van de ketel bepaalt op basis van een buitensensor?
Ja / neen
- Kunt u in het verwarmingssysteem de aanwezigheid vaststellen van ofwel een 3-wegkraan, ofwel een buitensensor?
Ja / neen
- Kunt u de aanwezigheid van een warmtepomp vaststellen?
Ja / neen
Zo ja:
 - Wat is de energievectoren hiervan?
Gas / Elektriciteit
 - Wat is het type ervan?
Grondwater-Water / Grond-Water / Buitenlucht-Water / Buitenlucht-Lucht / Andere
 - Wordt deze eveneens gebruikt voor de productie van SWW?
Ja / neen
- Kunt u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagtank voor het verwarmingswater die niet verbonden is met een warmtepomp? Ja / neen
- Kunt u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagtank voor SWW?
Ja / neen
Zo ja:
 - Is deze thermisch goed geïsoleerd?
Ja / neen
 - Wat is het volume van (al) deze tank(s)?
<100 l / van 100 tot 200 l / >200 l
- Zijn er niet-geïsoleerde leidingen buiten? Ja/nee
Zo ja, niet-geïsoleerde lengte?
0<L<2m / 2<L<10m / 10<L<20m / 20<L<30m / L>30m
- Zijn er niet-geïsoleerde leidingen in niet-verwarmde ruimten?
Zo ja, niet-geïsoleerde lengte?
0<L<2m / 2<L<20m / L>20m
- Kunt u de aanwezigheid vaststellen van een circulatiekring voor SWW? Ja / neen
Zo ja:
 - Is deze: niet-geïsoleerd buiten / niet-geïsoleerd binnen / geïsoleerd over de hele zichtbare lengte?

In verband met de verwarming:

- in geval van een appartementsgebouw, aantal appartementen?
 $n < 3 / 3 < n < 5 / 5 < n < 15 / 15 < n < 30 / n > 50$
- collectieve woningen: op welke manier worden de verbruikswaarden gemeten? Individuele afrekening / Andere
- bevindt de verwarmingsketel zich binnen het beschermde volume? Ja / neen
- indien er meerdere ketels zijn, wordt de irrigatie van de ketels gehandhaafd bij stilstand? Ja / neen
- soort emissie: aanwezigheid van verwarming door straling (vloer, muur of plafond)? Ja / neen

In verband met het SWW:

- in geval van een boiler of een ander verbrandingstoestel dat uitsluitend bestemd is voor SWW, om welk soort toestel gaat het?
Toestel met constante t° , < 1990 / Toestel met constante t° , > 1990 / Toestel met variabele t°
- lengte van de SWW-leidingen (al dan niet geïsoleerd):



$L < 1 / 1 < L < 5 / 5 < L < 15 / 15 < L$

- aantal appartementen die door de circulatiekring worden bevoorrad?
 $n = 1 / 1 < n < 10 / 10 < n < 40 / 40 < n$

In verband met het verbruik van de hulptoestellen:

- verwarming: aanwezigheid van een ingebouwde ventilator in het productietoestel? Ja / neen / Onbekend
- verwarming: aanwezigheid van geïntegreerde elektronica in het productietoestel? Ja / neen / Onbekend
- verwarming en SWW: aantal toestellen uitgerust met een waakvlam?

De vragen en hun antwoorden worden achteraan in het diagnoserapport expliciet weergegeven onder de titel 'Aanvullende vragen voor de certificatie in het Waals Gewest', zoals getoond in Afbeelding 8.2



HOOFDSTUK 8: HET DIAGNOSERAPPORT AANMAKEN MET HET PROGRAMMA 'AUDIT-H100'

1. ONTSTAAN VAN HET RAPPORT

Het rapport wordt automatisch gegenereerd door het programma, d.w.z. zonder enige tussenkomst vanwege de EPB-verwarmingsadviseur.

2. STRUCTUUR VAN HET RAPPORT

De structuur van het rapport voor een gewest is altijd hetzelfde, ongeacht het verwarmingssysteem dat wordt gediagnosticeerd. De structuur wordt gegeven in tabel 8.1 hieronder:

Tabel 8.1: structuur van het diagnoserapport	
	Gewestelijke bijzonderheden
Statuut van het dossier	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Administratieve gegevens	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Gegevens van het gebouw waarin het verwarmingssysteem staat opgesteld	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Huidige toestand van het verwarmingssysteem	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Energieverbruik/jaar	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Aanbevelingen (tot verbetering): distributie regeling onderhoud en beheer van de cv-ketels in verband met de warmteproductie	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Aanbevelingen: thematische opmerkingen: algemene gegevens bewoning verbruik distributie regeling emissie sanitair warm water onderhoud en bediening van de cv-ketels Algemene opmerkingen	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Aanvullende vragen voor de certificatie: in het BHG of in het Waals gewest	Aanwezig in BHG Aanwezig in BHG Afwezig in VG
Gegevens van de auteur van de diagnose	Gemeenschappelijk voor de 3 gewesten
Bijlage:	Bestaat voor elk van de gewesten maar specifieke inhoud voor elk gewest



Bijkomende vragen voor de certificering in het BHG

Kan u de aanwezigheid vaststellen van een regelaar die de watertemperatuur van de verwarmingsketel in functie van een externe sonde bepaalt?	Ja
Kan u in het verwarmingssysteem de aanwezigheid vaststellen van ofwel een driewegskraan ofwel een externe sonde?	Ja
Kan u de aanwezigheid van een warmtepomp vaststellen?	Ja
Wat is er de energievectoren van ?	Gas
Wat is het type ervan?	Grondwater-Water
Wordt ze ook gebruikt voor de productie van sanitair warm water?	Neen
Zijn alle verwarmingsleidingen in de stookruimte geïsoleerd?	Neen
Is er meer dan 50 strekkende meter aan leidingen niet geïsoleerd ?	Ja
Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het verwarmingswater die niet is aangesloten op een warmtepomp?	Ja
Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het sanitaire	Ja
Is ze thermisch goed geïsoleerd ?	Ja
Wat is het volume van de (som van de) kuip(en) :	<100L
Kan u de aanwezigheid vaststellen van een circulatielus voor sanitair warm water?	Ja
Is die thermisch geïsoleerd over het hele zichtbare gedeelte?	Ja

Afbeelding 8.1

Questions complémentaires pour certification en Région Wallonne

Concernant le chauffage

Pouvez-vous constater la présence d'un régulateur qui définit la température d'eau de la chaudière en fonction d'une sonde extérieure?

Pouvez-vous constater la présence dans le système de chauffage soit d'une vanne 3 voies, soit d'une sonde extérieure?

Pouvez-vous constater la présence d'une pompe à chaleur?

Y a t il des conduites non isolées à l'extérieur?

Y a t il des conduites non isolées dans des locaux non chauffés?

Pouvez-vous constater en chaufferie la présence d'une cuve de stockage de l'eau de chauffage non reliée à une pompe à chaleur?

Si immeuble d'appartements, nombre d'appartements?

Logements collectifs : quel est le mode de comptage des consommations?

La chaudière est-elle située à intérieur du volume protégé?

Si plusieurs chaudières, y a t il maintien de l'irrigation des chaudières à l'arrêt?

Type d'émission : présence de chauffage par rayonnement (sol, mur ou plafond)?

Concernant l'ECS

Pouvez-vous constater en chaufferie la présence d'une cuve de stockage d'ECS?

Pouvez-vous constater la présence d'une boucle de circulation d'ECS?

Dans le cas d'un chauffe-eau ou d'un autre appareil à

Longueurs des conduites de distribution d'ECS (isolées ou non) :

Nombre d'appartements desservis par la boucle de circulation?

Concernant la consommation des auxiliaires

Chauffage : présence d'un ventilateur intégré à l'appareil producteur?

Chauffage : présence d'électronique intégrée à l'appareil producteur?

Chauffage et ECS : nombre d'appareils équipés d'une veilleuse?

Afbeelding 8.2

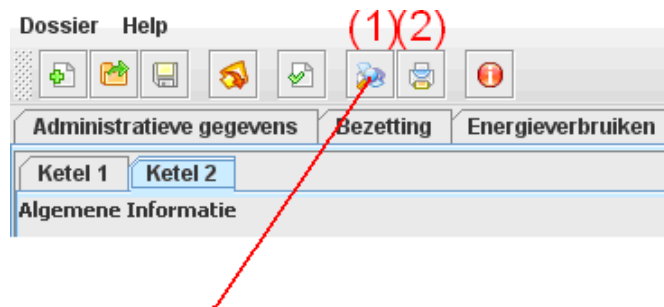
3. HET DIAGNOSERAPPORT WEERGEVEN

De verschillende handelingen voor weergave op het scherm:

- 1) Begincommando:
 - a) klik op 'Dossier' en vervolgens op de optie 'Auditrapport weergeven op het scherm' (zie Afbeelding 8.3) of
 - b) klik op het pictogram bij (1) in de Afbeelding 8.4.



Afbeelding 8.3



Afbeelding 8.4

- 2) → op het scherm verschijnt het dialogvenster 'Afdrukken' zoals in Afbeelding 8.5.
 In (1): keuze van de taal van het rapport dat op het scherm zal worden weergegeven;
 Bij (2): 'klik' op 'OK' om de weergave te bevestigen.



Afbeelding 8.5

- 3) → op het scherm verschijnt het dialogvenster met het document van het rapport, zoals in Afbeelding 8.6.
- 4) Weergave van het eigenlijke rapport:
- vergroot het venster (in beide richtingen) door de randen te verslepen met behulp van de dubbele pijltjes bij (1);
 - bij (2): gebruik van zoomfuncties 'vergroten' en 'verkleinen';
 - bij (3): blad per blad bladeren (vooruit, achteruit, naar het eerste en laatste blad).



Energieverbruiken | Regeling | Ketels | Distributie | Afgifte | SWW | Resultaten | Commentaren | Certificatie in BG | Certificatie in WG

an de installat

70,2

e (overdimen

%

87

le warmtepro

s gas : 0,04

kolie : 0,44

tie

gas

11

87

83

99

van het jaarr

kend jaarren

rstel tot verb

nergetische b


Financiël

(1)

Pagina 1 LBL_TO_...

(2) (3)

Verwarmingsauditrapport voor ketels groter dan 100 kW



Status van het dossier
Voorlopig rapport, nog niet ingediend

Gegevens van het gebouw
 Straat : Wolfgang Amadeus Mozartlaan Nummer : 22
 Postcode : 9000 Gemeente : Gent

Contact Persoon
 Naam : Vermeulen Voornaam Piet
 Functie : Beheerder Bedrijf : BVBA Immo Toekomst
 Telefoon : 09/7757575 E-mail : Immo.Toekomst@skynet.be

Gebouw gelegen in Vlaanderen. De regelgeving van dit gewest is van toepassing.

Gegevens van de verantwoordelijke van de technische installaties
 Naam : Goedgeluk Voornaam Gustaaf
 Straat : Groenstraat Nummer : 27
 Postcode : 9000 Gemeente : Gent
 Functie : Architect Bedrijf : BVBA Archi EPB
 Telefoon : 0462/7854823 E-mail : archiEPB@scarlet.be

Kenmerken van het gebouw
 Activiteitsdomein : Appartement
 Aantal m² verwarmde oppervlakte : 1863
 Bijkomende kenmerken : 29 wooneenheden

Afbeelding 8.6



4. HET RAPPORT PERSONALISEREN

Tabel 8.2 laat zien welke delen kunnen worden gepersonaliseerd.

Tabel 8.2: mogelijkheden tot personalisatie van het rapport	
	Herkomst van de inhoud.
Statuut van het dossier	Programma (niet wijzigbaar)
Administratieve gegevens	Programma (niet wijzigbaar)
Gegevens van het gebouw waarin het verwarmingssysteem staat opgesteld	Programma (niet wijzigbaar)
Huidige toestand van het verwarmingssysteem	Programma (niet wijzigbaar)
Energieverbruik/jaar	Programma (niet wijzigbaar)
Aanbevelingen (tot verbetering): distributie regeling onderhoud en beheer van de cv-ketels in verband met de warmteproductie	Programma (niet wijzigbaar): op basis van de antwoorden op de vragen en bepaalde technische gegevens.
Aanbevelingen: thematische opmerkingen: algemene gegevens bewoning verbruik distributie regeling emissie sanitair warm water onderhoud en bediening van de cv-ketels Algemene opmerkingen	Persoonlijke inbreng van de EPB-verwarmingsadviseur
Aanvullende vragen voor de certificatie: in het BHG (Afbeelding 8.1) of in het Waals gewest (Afbeelding 8.2)	Programma (niet wijzigbaar)
Gegevens van de auteur van de diagnose	Programma (niet wijzigbaar)
Bijlage:	Programma (niet wijzigbaar)

Het rapport wordt ook automatisch gepersonaliseerd door 3 gegevens die in het groene kader op elk blad vermeld staan.

Dit bevat:

- de naam van de EPB-verwarmingsadviseur;
- de datum van de diagnose;
- het aantal pagina's van het rapport.



Gepersonaliseerd gedeelte:

Opmerkingen

Opmerkingen betreffende algemene gegevens

De syndicus is niet in het bezit van de onderhoudsattesten voor het jaar 2007. noch voor het jaar 2008. De syndicus heeft beroep gedaan op een andere firma voor het uitvoeren van het onderhoud van de ketels en de branders.

Opmerkingen betreffende de bezetting

Het gebouw is samengesteld uit appartementen en 2 kantoren.

Opmerkingen betreffende de energieverbruiken

De syndicus heeft een tabel met de verbruiken van de laatste 5 jaar ter beschikking gesteld.

Opmerkingen betreffende de distributie

De isolatie van de leidingen in de stookplaats moet herzien worden. De warmteverliezen zijn hoog.

Opmerkingen betreffende de regeling

De regeling is stuk en beide ketels werken constant op 80°.

Opmerkingen betreffende de warmteafgifte

Een controle van de radiatorenkranen is sterk aanbevolen.

Opmerkingen betreffende de productie van sanitair water

De uren voor de productie aan S.W.W. zijn niet geregeld. De sanitaire omlooppomp werkt 22 uren van de 24.

Opmerkingen betreffende onderhoud en beheer ketel 1

De ketels dienen dringend onderhouden te worden. De rookgastemperatuur is veel te hoog en de rookindex is bij de start abnormaal hoog.

Opmerkingen betreffende onderhoud en beheer ketel 2

De twee ketels zijn identiek. Er is een verschil door het ontbreken van een trekregelaar.

Opmerkingen betreffende de resultaten

Een grondige analyse van de installatie is sterk aanbevolen. Het vervangen van de twee ketels en de regeling is noodzakelijk

Algemene opmerkingen en lijst van toegevoegde documenten

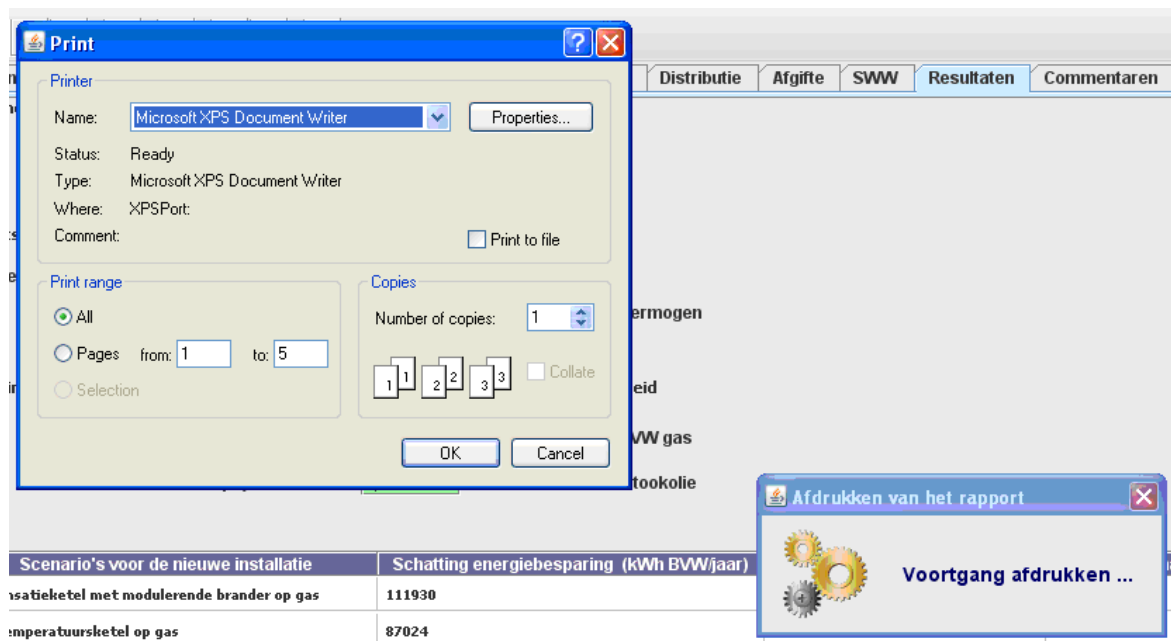
We raden aan, een studiebureau te raadplegen voor het bepalen van het nieuw ketelvermogen en de vervanging van de regeling. Een condenserende ketel moet substantiële energiebesparingen tot stand brengen. Het programmeren van de sanitaire omloopkring in lijn met de verbruiksuren is noodzakelijk. De regeling dient ontworpen te worden in functie van een cascade systeem en een glijdend temperatuursysteem per kring.

Afbeelding 8.7

5. HET RAPPORT AFDRUKKEN

Handelingen om de afdruk te starten:


- 1) Begincommando:
 - a) 'klik' op 'Dossier' en vervolgens op de optie 'Afdrukken' (zie Afbeelding 8.3) of,
 - b) klik op het pictogram bij (2) in de Afbeelding 8.4 of,
 - c) druk de toetsencombinatie 'ctrl P', ongeacht waar de muisaanwijzer zich op het scherm bevindt.
- 2) → op het scherm verschijnt het dialoogvenster 'Afdrukken', zoals in Afbeelding 8.5.
In (1): keuze van de taal van het rapport dat op het scherm zal worden weergegeven.
Bij (2): klik op 'OK' om de weergave te bevestigen.
- 3) → op het scherm verschijnt het dialoogvenster 'Print', zoals in Afbeelding 8.8.



Afbeelding 8.8

6. VOORBEELD VAN EEN DIAGNOSEVERSLAG

Diagnoseverslag voor de verwarmingssystemen van type 2



Status van het dossier
Voorlopig rapport, nog niet ingediend

Gegevens van het gebouw

Straat : Nummer :
Postcode : Gemeente :

Contact Persoon

Naam : Voornaam :
Functie : Bedrijf :
Telefoon : E-mail :

Gebouw gelegen in Brussels Gewest.De regelgeving van dit gewest is van toepassing.

Gegevens van de verantwoordelijke van de technische installaties

Naam : Voornaam :
Straat : Nummer :
Postcode : Gemeente :
Functie : Bedrijf :
Telefoon : E-mail :

Kenmerken van het gebouw

Activiteitsdomein :
Aantal m² verwarmde oppervlakte :
Bijkomende kenmerken :

Huidige situatie van verwarmingsinstallatie

Ketel Vaillant GP 210-11 (1992) / Weishaupt WL-

Type ketel :
Nominaal vermogen (kW) :

Ketel Vaillant GP 210-11 (1992) / Weishaupt WL30-

Type ketel :
Nominaal vermogen (kW) :

Totaal vermogen (kW) :
Ratio W/m² verwarmde opp. :
Seizoensrendement (%) :
Factor seizoensbelasting (%) :

Micro-Data 2007/2008 1 / 6

Afbeelding 8.9



Jaarlijks energieverbruik


Huidige brandstof in de stookplaats :

Verbruik huidige brandstof :

Totaal energieverbruik (kWh OVW /jaar) :

Genormaliseerd energieverbruik (kWh OVW /jaar) :

Beoordeling en seizoensrendement :



Aanbevelingen betreffende de verwarmingsinstallatie

Aanbevelingen in verband met de distributie

- Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd? Nee
> Isoleer de kranen/kleppen
- Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid"? Nee
> Bij de vervanging van circulatoren, steeds opteren voor het type "met variabele snelheid"
- In de zomer, wanneer er geen verwarmingsbehoefte is, zijn de circulatoren "buiten bedrijf"? Nee
> Wanneer er geen verwarming meer nodig is, leg de circulatoren stil
- Indien "Ja", heeft elke kring haar eigen regeling? Nee
> Plaats een individuele regeling per kring

Aanbevelingen in verband met de regeling

- Is de installatie uitgerust met een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren, onderbreekt? Nee
> Plaats een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren, onderbreekt
- Zijn datum en uur op de regelaar(s) correct ingesteld? Nee
> Verbeter de situatie en controleer of de toestellen nog correct functioneren
- Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt? Nee
> Programmeer een totale onderbreking van de installatie met bewaking door de ruimtevoeler OF pas een maximale verlaging van de stooklijn "nacht" toe
- Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingemodus van het gebouw (is een afzonderlijke programmering op wekdagen en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden,...)? Nee
> Vervang de regelaar voor een programmerie in lijn met het gebruik van het gebouw (in functie van de werkdag, vakantieperiode,...)
- Zijn de toegepaste uurroosters in overeenstemming met de bezettingsuren van het gebouw? Nee
> Pas de werkingsuren van de regelaar aan de bezettingsuren van het gebouw aan
- Is de watertemperatuur boven de 70°C bij een buitentemperatuur van 0°C? Ja
> Verbeter de instelling van de stooklijn die eventueel te hoog is ingesteld. Een oververhitting van de bakken is te verwachten. Dit risico is beperkt indien de radiatoren met thermostatische kranen zijn uitgerust
- Wordt de temperatuur van elke verwarmingskring in functie van de buitentemperatuur bepaald? Nee
> De regeling van de kringen vervangen om over een stooklijn per overeenstemmende kring te beschikken
- Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buitentemperatuur 15°C of hoger? Ja
> Verbeter de instelling van de stooklijn die eventueel te hoog is ingesteld. Een oververhitting van de bakken is te verwachten. Dit risico is beperkt indien de radiatoren met thermostatische kranen zijn uitgerust

Afbeelding 8.10



Aanbevelingen in verband met het beheer en het onderhoud van de ketel

1. Worden de branders meermaals per jaar gecontroleerd? (periodieke controle van de verbranding)? Nee
> Bij ketels boven de 400 kW, de branders meermaals per jaar controleren
2. In een "gemengde stookplaats", heeft de condensatieketel voorrang? Nee
> Pas de cascaderegeling aan voor een prioritaire werking van de condensatieketel
3. Wordt er regelmatig water aan de installatie toegevoegd (teken van een waterlek en, op termijn, risico tot corrosie)? Ja
> Zoek de oorzaak van de vermindering van de waterdruk, de oorsprong van de lek

Algemene aanbevelingen

1. Is het seizoensrendement lager dan 80%? Ja
> Vervang de warmteproductie: ketel en brander
2. Is de isolatie bij alle ketels in goede staat? Nee
> De ketel opnieuw isoleren
3. Is de belastingsgraad van de installatie kleiner dan 20% (bij installaties met SWW) of kleiner dan 13% (bij installaties zonder SWW)? Ja
> Wanneer de installatie uit meerdere ketels bestaat, overweeg om één ketel volledig af te sluiten. In geval van één enkele ketel, overweeg een belastingsverlaging (max 80% van het nuttig vermogen) van het vermogen van de brander
4. Zijn er sporen van ondichtheid bij een of meerdere ketels (roet, zwarte rook)? Ja
> Herstel de lekken (spleten en kieren) aan de ketel (deuren, tussen de gietijzeren elementen), kijk de regeling van de brander opnieuw na en controleer vervolgens opnieuw de kwaliteit van de verbranding.
5. Is het gemeten verbrandingsrendement hoger dan 88 % voor ketels die dateren van voor 1990 en hoger dan 90% voor ketels van na 1990? Nee
> Tracht de brander beter af te stellen: regel het luchtregister bij en de brandersproeikop
6. Bij ketels met een pulsbrander, is de rookafvoer voorzien van een trekregelaar? Nee
> Plaats een trekregelaar en stel die zo af dat er een onderdruk is tussen 10 et 20 Pa
7. Stelt men bij een of meerdere van de ketels met een pulsbrander (gas of stookolie) rookgastemperaturen hoger dan 250°C vast? Ja
> Verlaag het vermogen van de bestaande brander (plaats een verstuiver met een kleiner debiet) - Niet lager gaan dan 60% van het nominaal ketelvermogen. Niet rekkening houden voor condenserende ketel.
8. Bij een geïnstalleerd vermogen van meer dan 150 kW, wordt gewerkt met (een) tweetrapsbrander(s)? Nee
> De plaatsing van een tweetrapsbrander overwegen (alleen geldig voor niet condenserende ketel)
9. Bij ketels met een pulsbrander, stelt men een trek groter dan 40 Pa vast? Ja
> Trekregelaar bijregelen om de onderdruk te beperken tussen 10 à 20 Pa. Indien dit niet mogelijk is ze vervangen.

Opmerkingen

Opmerkingen betreffende algemene gegevens

Le syndic n'est pas en possession des attestations d'entretiens pour l'année 2007, ni pour l'année 2008. Le syndic a fait appel à une autre société d'entretien.

Opmerkingen betreffende de bezetting

L'immeuble est constitué d'appartements et de deux bureaux.

Opmerkingen betreffende de energieverbruiken

Le syndic a remis un tableau reprenant les consommations des cinq dernières années.

Opmerkingen betreffende de distributie

L'isolation des tuyauteries en chaufferie est à revoir. Les déperditions sont importantes.

Opmerkingen betreffende de regeling

La régulation est défectueuse et les deux chaudières sont maintenues à 80°C et ce jour et nuit.

Afbeelding 8.11



Opmerkingen betreffende de warmteafgifte
 Un contrôle des robinets de radiateurs est conseillé.

Opmerkingen betreffende de productie van sanitair water
 Les heures de production de l'ECS ne sont pas programmées. La pompe de la boucle sanitaire est en service pendant 22 heures par jour.

Opmerkingen betreffende onderhoud en beheer ketel 1
 Les chaudières doivent être entretenues de tout urgence. La température des gaz de combustion est trop élevée et l'indice de fumée est trop important au démarrage.

Opmerkingen betreffende de resultaten
 Une analyse de cette installation est fortement conseillée. Le remplacement des générateurs et de la régulation s'impose.

Algemene opmerkingen en lijst van toegevoegde documenten
 Il est conseillé de faire appel à un bureau d'étude pour revoir la puissance installée ainsi que la régulation. Une chaudière à condensation doit permettre des économies substantielles. La régulation doit être développée en fonction de l'utilisation de cette installation. La boucle d'eau chaude sanitaire est à programmer en fonction des besoins réels.

Questions complémentaires pour la certification en RBC

Kan u de aanwezigheid vaststellen van een regelaar die de watertemperatuur van de verwarmingsketel in functie van een externe sonde bepaalt?	Nee
Kan u in het verwarmingssysteem de aanwezigheid vaststellen van ofwel een driewegskraan ofwel een externe sonde?	Nee
Kan u de aanwezigheid van een warmtepomp vaststellen?	Nee
Zijn alle verwarmingsleidingen in de stookruimte geïsoleerd?	Nee
Is er meer dan 50 strekkende meter aan leidingen niet geïsoleerd ?	Nee
Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het verwarmingswater die niet is aangesloten op een warmtepomp?	Nee
Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het sanitair water?	Nee
Kan u de aanwezigheid vaststellen van een circulatiedrus voor sanitair warm water?	Nee

Afbeelding 8.12

HOOFDSTUK 9: EEN DOSSIER WIJZIGEN MET HET PROGRAMMA 'AUDIT-H100'

1. PRINCIPE

De gebruiker heropent een bestand van een niet-officieel diagnosedossier. Hij kan dan naar wens de volgende elementen wijzigen:

- elk van de verplichte gegevens;
- elk van de facultatieve gegevens;

Meer bepaald:

- als hij het aantal cv-ketels wenst te verminderen, zijn het de ketel(s) met de hoogste volgnummers die worden 'gedeactiveerd'. Het is dan niet nodig de niet-gewijzigde cv-ketels opnieuw in te voeren.

De resultaten van berekeningen en het rapport worden 'rechtstreeks' gewijzigd, zonder enige manuele interventie.

HOOFDSTUK 10: VERWERKING VAN SPECIALE GEVALLEN MET HET PROGRAMMA



1. GROEP MET ZOWEL 1- ALS 2- TRAPSKETELS

1.1 Uiteenzetting van het speciale geval:

Laten we dit meteen illustreren aan de hand van een voorbeeld.

De groep bestaat uit 3 ketels:

- ketel A: 120 kW. Eentrapsbrander;
- ketel B: 230 kW. Tweetrapsbrander;
- ketel C: 315 kW. Modulerende brander (10% tot 100%).

De EPB-verwarmingsadviseur stelt ter plaatse vast dat er een cascaderwerking is die inschakelt in de volgorde A, B en C.

1.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'

- voer eerst de aanwezigheid van de cascaderwerking in door middel van de keuze in (4) in Afbeelding 5.27;
- voer voor elk van de 3 ketels de gegevens in via het invoerscherm dat te zien is in Afbeelding 5.35;
- voer ketel A in als ketel 1, met voor de 1^e trap dezelfde gegevens als die van het gemeten volle vermogen (= 2^e trap);
- voer ketel B in als ketel 2, met voor de 1^e trap de werkelijk gemeten gegevens bij kleine vlam en voor de 2^e trap de werkelijk gemeten gegevens bij grote vlam;
- voer ketel C in als ketel 3, met voor de 1^e trap de werkelijk gemeten gegevens bij 60% van het volle vermogen en voor de 2^e trap de werkelijk gemeten gegevens bij 100% van het volle vermogen.

2. GROEP CV-KETELS IN ECOGROUPE

Ecogroupage is een zeer bijzonder concept dat ontwikkeld werd door de constructeur van verwarmingsketels 'St. Roch - Couvin'.

2.1 Uiteenzetting van het speciale geval:

Het concept ecogroupage bestaat uit de volgende basiskenmerken:

- groepering van N identieke cv-ketels, d.w.z. met hetzelfde vermogen, dezelfde brandstof;
- op hydraulisch vlak (zie Afbeelding 10.1) is elke cv-ketel afgetakt van een éénbuiscollector;
- elke ketel is uitgerust met een eigen circulatiepomp die een waterdebiet D_x laat circuleren dat theoretisch gelijk is voor alle ketels;
- elke ketel is uitgerust met een eigen klep die de circulatie afsluit wanneer de brander uitgeschakeld is (vaak uitgevoerd met een 'flow valve').

Variante: de cascaderwerking wordt vaak gestuurd door een uitteetemperatuur van de collector, afhankelijk van de buitentemperatuur. Maar dit is geen absolute regel. Dit moet op het terrein worden nagegaan, want soms wordt ze gestuurd door een binnentemperatuursensor (referentieruimte) of een vaste aanvoertemperatuur van de collector.

Dit heeft tot gevolg:

- dat de intreetemperaturen van het water in de 2^e, 3^e, x^e verwarmingsketel voortdurend stijgen en onderling niet gelijk zijn;
- dat de stijgingen van de intree-/uiteetemperatuur voor elke aftakking van een cv-ketel afhankelijk zijn van de onderlinge debietwaarden 'D1' & 'De'. 'De' is het debiet van de verwarmingskring alleen.

2.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'

Wordt geïllustreerd door het volgende voorbeeld: N = 9 identieke atmosferische gasketels. P = 60 kW van 1980

- beschouw het geheel van de N cv-ketels als 4 ketels.
- ketel 1: 2 x 60 = 120 kW
 - ketel 2: 2 x 60 = 120 kW
 - ketel 3: 2 x 60 = 120 kW
 - ketel 4: 3 x 60 = 180 kW

Ketel 1 is de eerste ketel die wordt aangesproken en bevindt zich op de retour van de installatie (laagste watertemperatuur):

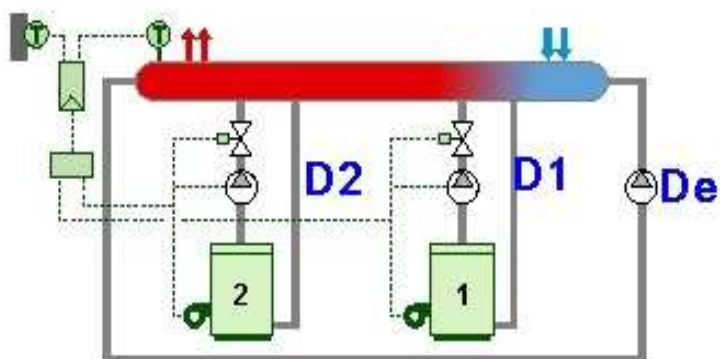


- we gaan ervan uit dat deze 4 cv-ketels in cascade staan, met voor elke ketel een kraan die de irrigatie afsluit. Duid aan 'motoraangedreven afsluitkranen aanwezig';
- we gaan ervan uit dat de cascade wordt aangestuurd op basis van een glijdende temperatuur. Duid aan: 'cascaderegelaar aanwezig die inwerkt op de trappen'. Duid aan: 'Glijdende watertemperatuur zonder ondergrens' behalve indien blijkt dat de cascade wordt aangestuurd door een vaste uittreettemperatuur van de collector. In dat geval moet worden aangeduid: 'Glijdende watertemperatuur met ondergrens van 60 °C'.

Bijgevolg is elk van deze 4 (gelijkwaardige!) ketels een tweetrapsketel.

De EPB-verwarmingsadviseur doet voor elk van de 4 groepen een meting van het verbrandingsrendement op een representatieve ketel. Deze meting wordt verricht voor trap 1 en trap 2.

Op die manier wordt met de 8 beschouwde vermogensniveau het gedrag van de groep van N cv-ketels benaderd.



Afbeelding 10.1

3. GROEP VAN MEER DAN 4 CV-KETELS, NIET IN ECOGROUPE

3.1 Uiteenzetting van het speciale geval

Het is mogelijk dat er meer dan 4 cv-ketels in dienst zijn die hetzelfde verwarmingssysteem voeden.
Let op: vergeet niet de ketel(s) uit te sluiten die voorzien zijn als strategische reserve.

3.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'

Principe:

- a) indien de N cv-ketels in cascade gestuurd worden, is het raadzaam de eerste 3 aangesproken cv-ketels als zodanig te nemen en een ketel 4 in aanmerking te nemen waarvan:
 - het vermogen = de som van de overige N - 3 cv-ketels;
 - het verbrandingsrendement het gemiddelde is van de eerste 2 van de overige N-3 ketels.
- b) indien de N cv-ketels niet in cascade worden gestuurd, maar elk onafhankelijk van elkaar via de eigen ketelthermostaat, worden eerst de N cv-ketels ingedeeld in dalende volgorde van de insteltemperatuur van de ketelthermostaat, waarna vervolgd wordt zoals in punt a) hierboven.

4. VERWARMINGSSYSTEEM MET EEN ONBEKEND ENERGIEVERBRUIK

4.1 Uiteenzetting van het speciale geval

Het is mogelijk dat de VTI te goeder trouw niet over een meting van het brandstofverbruik beschikt.
Dit kan namelijk voorkomen bij een recente aankoop van het gebouw.

Het eerste wat de EPB-verwarmingsadviseur moet doen, is het geldbedrag van de factuur of facturen opvragen. Met dit bedrag in € en de ruw geschatte periode, kan de EPB-verwarmingsadviseur het verbruik schatten, rekening houdend met een gemiddelde prijs van de energievector gedurende die periode. Deze schatting moet als de meest aannemelijke worden beschouwd en zal als zodanig worden ingevoerd. Indien deze benadering niet mogelijk is, dient men de hieronder beschreven werkwijze te volgen.

4.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'

Principe: het jaarverbruik van het gebouw wordt geschat op basis van het geïnstalleerde vermogen in kW, de duur van de gebruikperiode en een conventioneel bepaalde gemiddelde jaarlijkse belasting.

Er zijn dan 2 situaties mogelijk:

- 'Situatie a': geen SWW = er wordt geen SWW geproduceerd.
- 'Situatie b': SWW-productie via de centrale verwarmingsinstallatie → de SWW-productie gebeurt door één of meer ketels van de centrale verwarming.
 - duur van de gebruikperiode / jaar 8.760 uren
 - een conventioneel bepaalde belasting $f = 13\%$.

Conventioneel verbruik (kWh) = $0,13 \times \text{Geïnstalleerd vermogen (kW)} \times 8760 \text{ (h)}$

Dit conventioneel verbruik is een genormaliseerd verbruik.



4.3 Behandeld voorbeeld

Voor de residentie 'De 4 wilgen' hebben we een geïnstalleerd vermogen van $2 \times 210 = 420$ kW.

In 'situatie a': Verbruik $V_a = 0,20 \times 420 \times 5.800 = 487.200$ kWh

In 'situatie b': Verbruik $V_b = 0,13 \times 420 \times 8.760 = 478.296$ kWh

We moeten ervoor zorgen dat V_a of V_b beschouwd worden als genormaliseerde waarden.

Voor het voorbeeld van 'situatie b' dient men als volgt te werk te gaan:

- kies de periode: begin = 01/01/2007 → einde = 31/12/2007
- selecteer de coëfficiënt k op basis van de hoofdbestemming van het gebouw en de brandstof, aan de hand van de Tabel 10.1 hieronder:

Tabel 10.1: waarden van coëfficiënt 'k' naargelang de hoofdbestemming van het gebouw en de brandstof			
Bestemming van het gebouw	kstookolie	kgas L	kgas H
Kantoren, onderwijs, handel, supermarkt, horeca, woningen, andere	8,28	8,58	9,91
Rusthuis	8,73	9,04	10,44
Ziekenhuis, kliniek	8,81	9,13	10,55
Zwembad	9,31	9,65	11,15

bereken: $V_b = V_a / k$

voer de waarde V_b in als brandstofverbruik (in veld (4) van Afbeelding 5.28)

→ $V_b = 478.296 / 8,28 = 57.765$ l stookolie / jaar

5. VERWARMINGSSYSTE(E)M(EN) MET REDUNDANTIE OP HET VLAK VAN DE METERS

5.1 Uiteenzetting van het speciale geval

Dit is het geval wanneer een verwarmingssysteem of meerdere systemen zijn uitgerust met meer meters dan strikt noodzakelijk is.

Bijvoorbeeld: verschillende gasmeters aanwezig in de gebouwen van een grote kostschool.

Meter M_0 = 'officiële' meter van de leverancier.

V_0 = verbruik opgetekend op de 'officiële' meter van de leverancier

V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 : de 5 verbruikswaarden opgetekend op de ondermeters (doorgangsmeters).

V_1 : stookruimte A

V_2 : stookruimte B

V_3 : appartement van de conciërge

V_4 : eetzaal

V_5 : waskeuken

5.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'

Het is raadzaam eerst te controleren of de meetwaarden kloppen, alvorens te beslissen welke werkwijze u zult volgen!

Theoretische juistheid: gelijkheid $V_0 = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$

Bereken:

- eerst $V_s = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$ en vervolgens,
- $k = V_0 / V_s$

1^e geval: indien $1,1 \geq k \geq V_s$, kunnen we denken dat het verschil voortkomt uit de onnauwkeurigheid van de meters zelf (en/of uit fouten bij de aflezing van de meterstanden). Het verschil dat binnen 'aanvaardbare' grenzen blijft, wordt verdeeld over de 5 verbruikswaarden, door V_0 als referentie te nemen (= als juist beschouwde waarde). Deze veronderstelling is aannemelijk omdat de ondermeters over het algemeen minder nauwkeurig zijn (metrologie).

Als invoergegevens voor de diagnose gebruiken we de gecorrigeerde verbruikswaarden: V_1', V_2', V_3', V_4' en V_5' door toepassing van de formule $V_i' = V_i \times k$



2^e geval: indien $k > 1,1$, is het verschil wellicht niet meer het gevolg van de onnauwkeurigheid van de meters, maar van een vergeten of overgeslagen verbruik (bv. kookfornuis of geiser van een conciërge enz.). De EPB-verwarmingsadviseur wordt verzocht dit te onderzoeken bij de gebruikers van het gebouw. Hij dient de resultaten van dit onderzoek duidelijk te vermelden in het diagnoserapport.

3^e geval: indien $0,8 < k \leq 0,9$, zelfde redenering en aanpak als in het 1^e geval.

4^e geval: indien $k \leq 0,8$, verdient het aanbeveling hier na te gaan of men ook voor andere periodes tot deze lage k-waarden komt. Zo ja, is het raadzaam hierover te praten met de VTI alvorens met de eigenlijke diagnose te beginnen.

Het lijkt dus belangrijk dat de EPB-verwarmingsadviseur de standen van alle meters kent VOORDAT hij zich verplaatst en overgaat tot de coherentietest.

6. EÉN ENKELE METER VOOR MEERDERE STOOKINSTALLATIES IN VERSCHILLENDE GEBOUWEN

6.1 Uiteenzetting van het speciale geval

Wat moet men doen wanneer er maar één enkele energiemeter aanwezig is die het verbruik van verschillende (onafhankelijke) verwarmingsinstallaties meet?

6.2 Gebruik van het programma 'Audit-H100'

1^e stap: controleer de eventuele aanwezigheid van meters voor de bedrijfsuren van de branders. Deze informatie moet aan de bevoegde onderhoudsfirmas worden gevraagd. Let op, dit geldt enkel voor eentrapsbranders. Indien het om een tweetrapsbrander gaat, moet men uiteraard over 2 meters beschikken en het brandstofdebiet kennen voor elk van de trappen. Indien men over deze bedrijfsurentellers voor de branders beschikt, berekent men het verbruik van deze stookinstallatie en bepaalt men door aftrekking het verbruik van de overige stookinstallaties. Hiervoor gaat men over tot de 2^e stap.

2^e stap: de EPB-verwarmingsadviseur onderzoekt de gebouwen die verwarmd worden door de N verwarmingsinstallaties om na te gaan of hun mate van thermische isolatie en hun gebruiksintensiteit (h/jaar) gelijk zijn.

- zo ja, zullen de energiebehoeften voor verwarming [$\text{kWh/m}^2/\text{jaar}$] dicht bij elkaar liggen en kan men het totale verbruik evenredig verdelen naargelang de verwarmde vloeroppervlakte. Indien de hoogte van de verdiepingen te zeer verschillend is, wordt het verbruik evenredig verdeeld naargelang de verwarmde volumes.
- zo niet, dient men over te gaan tot de 3^e stap.

3^e stap: men verdeelt het verbruik evenredig met het nuttig thermisch vermogen van de stookinstallaties. Dit is zoveel als veronderstellen dat de 'x' stookinstallaties met dezelfde belasting werken, namelijk het gemiddelde van al deze stookinstallaties samen. Deze belasting is niet noodzakelijk de standaardwaarde van 20 of 13%!

4^e stap: indien de EPB-verwarmingsadviseur bij vergelijkend onderzoek van de verschillende verwarmingsinstallaties onderling vindt dat de overdimensionering en/of de gebruiksintensiteit van de verwarming te zeer verschillend zijn, kan er alleen nog worden gewerkt met een standaard (vaste) belasting van 20 of 13%.

Voor dit speciale geval is het CRUCIAAL dat de EPB-verwarmingsadviseur duidelijk in het diagnoserapport vermeldt dat de eerste aanbeveling erin bestaat aparte meters te plaatsen voor elke verwarmingsinstallatie. Dit is het begin van een energieboekhouding.



HOOFDSTUK 11: VOORBEELDEN VAN VERWERKTE DIAGNOSES


De gegevens van de 4 oefeningen zijn te vinden in bijlage 6.

1. OEFENING 1

Kantoorgebouw met 2 tweetrapsketels op stookolie (Heverlee).

Resultaten:

Verwarmingsauditrapport voor ketels groter dan 100 kW



Status van het dossier
Voorlopig rapport, nog niet ingediend

Gegevens van het gebouw

Straat : Oliestraat Nummer : 1
Postcode : 3001 Gemeente : Heverlee

Contact Persoon

Naam : Olieslager Voornaam Jef
Functie : Toezichter Bedrijf : DE HOEK
Telefoon : 016/224401 E-mail : Geen

Gebouw gelegen in Vlaanderen. De regelgeving van dit gewest is van toepassing.

Gegevens van de verantwoordelijke van de technische installaties

Naam : Olieslager Voornaam Jef
Straat : Olistraat Nummer : 1
Postcode : 3001 Gemeente : Heverlee
Functie : Toezichter Bedrijf : DE HOEK
Telefoon : 016/224401 E-mail : Geen

Kenmerken van het gebouw

Activiteitsdomain : Kantoorgebouw privé
Aantal m² verwarmde oppervlakte : 6950
Bijkomende kenmerken : 200 Aantal personen

Huidige situatie van verwarmingsinstallatie

Ketel Buderus Lollar (1996) / Elco L05.700 (2007)
Type ketel : Stookolieketel niet condensierend
Nominaal vermogen (kW) : 435

Ketel Buderus Lollar (1996) / Elco L05.700 (2007)
Type ketel : Stookolieketel niet condensierend
Nominaal vermogen (kW) : 435

Totaal vermogen (kW) : 870
Ratio W/m² verwarmde opp. : 125
Seizoensrendement (%) : 90,58
Factor seizoensbelasting (%) : 29,76

Luc Brees26/05/20081 / 4



Jaarlijks energieverbruik

Huidige brandstof in de stookplaats : Stookolie
Verbruik huidige brandstof : 101694 liter
Totaal energieverbruik (kWh OVW /jaar) : 1.011.290
Genormaliseerd energieverbruik (kWh OVW /jaar) : 1.272.879

Beoordeling en seizoensrendement : Goed 90,5E %



Aanbevelingen betreffende de verwarmingsinstallatie

Aanbevelingen in verband met de distributie

1. Zijn de CV-leidingen en de SWW-kring in onverwarmde lokalen geïsoleerd? Nee
> Isoleer de leidingen in onverwarmde lokalen (technische schachten, valse plafonds,...)
2. Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd? Nee
> Isoleer de kranen/kleppen
3. Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid" ? Nee
> Bij de vervanging van circulatoren, steeds opteren voor het type "met variabele snelheid"
4. Indien niet, is het temperatuurverschil tussen de aan- en terugvoer van de kringen bij zeer lage temperaturen ($T^* < 0^{\circ}\text{C}$) $> 15^{\circ}\text{C}$? Nee
> Past de snelheid van de circulator indien het uitgerust is met regelbare snelheid - In geval van onvoldoende opwarming, kan men eenvoudigweg terug naar de vorige instelling gaan

Aanbevelingen in verband met de regeling

1. Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt ? Nee
> Programmeer een totale onderbreking van de installatie met bewaking door de ruimtevoeler OF pas een maximale verlaging van de stooklijn "nacht" toe
2. Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingsmodus van het gebouw (is een afzonderlijke programmering op weekdagen en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden,...) ? Nee
> Vervang de regelaar voor een programmatie in lijn met het gebruik van het gebouw (in functie van de weekdag, vakantieperiode,...)
3. Is de watertemperatuur boven de 70°C bij een buitentemperatuur van 0°C ? Ja
> Verbeter de instelling van de stooklijn die eventueel te hoog is ingesteld. Een oververhitting van de bakken is te verwachten. Dit risico is beperkt indien de radiatoren met thermostatische kranen zijn uitgerust
4. Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buitentemperatuur 15°C of hoger ? Ja
> Verbeter de instelling van de stooklijn die eventueel te hoog is ingesteld. Een oververhitting van de bakken is te verwachten. Dit risico is beperkt indien de radiatoren met thermostatische kranen zijn uitgerust

Aanbevelingen in verband met de warmteafgifte

1. Zijn de muren achter de radiatoren geïsoleerd ? Nee
> Plaats een isolerende/weerkaatsende folie op de buitenmuur achter de radiator

Algemene aanbevelingen

1. Bij ketels met een pulsbrander, is de rookafvoer voorzien van een trekregelaar? Nee
> Plaats een trekregelaar en stel die zo af dat er een onderdruk is tussen 10 et 20 Pa
2. Bij een geïnstalleerd vermogen van meer dan 150 kW, wordt gewerkt met (een) tweetrapsbrander(s)? Nee



> De plaatsing van een tweetrapsbrander overwegen (geldig alleen voor niet condenserende ketel)

3. Bij ketels met een pulsbrander, stelt men een trek groter dan 40 Pa vast ? Ja

> Trekregelaar bijregelen om de onderdruk te beperken tussen 10 à 20 Pa. Indien dit niet mogelijk is ze vervangen.

4. Zorgt de CV-ketel ook voor het maken van SWW? Nee

> Zorg ervoor dat de verwarmingsinstallatie en de circulatiepompen tijdens de zomer (buiten het stookseizoen, vanaf een buitentemperatuur van 15°C) worden stilgelegd.

Opmerkingen

Opmerkingen betreffende de distributie

De regelaars zijn defect

Opmerkingen betreffende de regeling

De regeling was in storing bij het auditeren van het gebouw

Algemene opmerkingen en lijst van toegevoegde documenten

Handtekeningen voor ontvangst en kennisname

Datum van de diagnose 26/05/2008

Handtekening technicus verwarmingsaudit

Naam : Brees

Voornaam : Luc

Erkenningsnr : VBW000006

E-mail : brees.co@skynet.be

Telefoon : 016 81 57 97

Gsm : 047 37 65 755


Afbeelding 11.1

2. OEFENING 2

Woongebouw met 2 atmosferische cv-ketels op gas en 2 gasketels met ééntraps-ventilatorbrander (Waver).

Resultaten:

Rapport de diagnostic approfondi (type II) de l'installation de chauffage.



Statut du dossier
Rapport provisoire, pas encore officiel

Données du bâtiment
Rue : du tri Numéro : 14
Code 1300 Commune : Wavre

Personne de contact
Nom : THOMAS Prénom : Albert
Fonction : Copropriétaire Société : inconnu
Téléphone 0497/451238 Courriel :

Bâtiment situé en Région Wallonne. La réglementation de cette région est d'application.

Coordonnées du responsable des installations technique (RIT)
Nom : Petitpain Prénom : Rosalie
Rue : du marché Numéro : 62
Code 1300 Commune : Wavre
Fonction : gérante Société : sprl PPro
Téléphone 010/475 76 96 Courriel : ppro@skynet.be

Caractéristiques du bâtiment
Affectation principale : Appartement
Nombre de m² de surface plancher chauffée : 6700
Caractéristiques complémentaires : 64 Unités d'habitation

Situation actuelle du système de chauffage
Chaudière SIME (1990) / SIME (1990)
Type de chaudière : Brûleur gaz à air pulsé non à condensation
Puissance nominale (kW) : 374
Chaudière SIME (1990) / SIME (1990)
Type de chaudière : Brûleur gaz à air pulsé non à condensation
Puissance nominale (kW) : 187
Chaudière SIME (1984) / Sime (1984)
Type de chaudière : Chaudière gaz atmosphérique non à
Puissance nominale (kW) : 125

Michel Petitpain 25/03/2009 1 / 5



Situation actuelle du système de chauffage

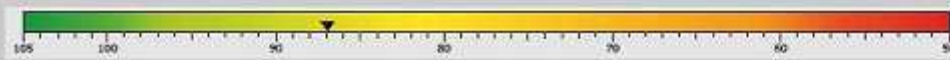
Chaudière SIME (1984) / SIME (1984)

Type de chaudière :	Chaudière gaz atmosphérique non à
Puissance nominale (kW) :	125
Puissance totale (kW) :	811
Ratio W/m ² de surface plancher chauffé :	121
Rendement moyen saisonnier (%) :	86,93
Facteur de charge saisonnier (%) :	26,66

Consommation annuelle d'énergie

Combustible actuel utilisé dans la chaufferie :	Gas "L= pauvre " G25
Consommation actuelle de combustible :	1775989 kWh PCS
Consommation totale d'énergie (kWh pci /an) :	1.602.721
Consommation d'énergie normalisée (kWh pci /an) :	1.894.243

Appréciation du rendement annuel de production **Correct** **86,93 %**



Recommandations relatives au système de chauffage

Recommandations relatives à la distribution

1. Les conduites de chauffage central et du système d'ECS passant dans des locaux non-chauffés, sont-elles calorifugées ? Non
> Il faut isoler thermiquement les conduites dans les locaux non chauffés en permanence (chaufferies, gaines techniques, faux-plafonds,...).
2. Les vannes/robinets/accessoires situés en chaufferie sont-ils isolés ? Non
> Il est fortement conseillé d'isoler les vannes, robinets et accessoires.
3. Est-ce que chaque circuit existant (dans le cas d'un zonage bien adapté) est-il piloté par une régulation qui lui est propre ? Non
> Il faut faire placer par un professionnel une régulation individuelle pour chaque circuit.

Recommandations relatives à la régulation

1. Est-ce que les radiateurs placés dans des locaux ensoleillés ou à forte densité d'occupation, sont-ils munis de robinets thermostatiques ? Non
> Il est conseillé de placer des robinets thermostatiques sur les émetteurs de chaleur situés dans tous les locaux sujets à "surchauffe"
2. Est-ce que l'installation est-elle équipée de régulation qui arrête le chauffage de zones durant les périodes d'inoccupation ? Non
> Il est conseillé de placer une régulation qui interrompt la distribution de chaleur durant les heures d'inoccupation.
3. Est-ce que via le thermostat d'ambiance, un ralenti nocturne est-il bien programmé ? Oui
> Il convient quand même de s'assurer qu'une interruption du système de chauffage dans son entier est bien réalisée pour obtenir le ralenti nocturne.



4. La température d'eau est-elle supérieure à 70°C lorsque la température extérieure est de 0°C ?

Oui

> Il est conseillé de corriger le réglage de la courbe de chauffe qui à priori est excessif. Le risque encouru est une surchauffe des locaux. Ce risque est réduit si les radiateurs sont équipés de vannes thermostatiques.

5. La température d'eau est-elle supérieure à 30°C lorsque la température extérieure est égale ou supérieure à 15°C ?

Oui

> Il convient d'améliorer la courbe de chauffe qui est éventuellement réglée trop haut, entraînant un risque de surchauffe des locaux. Ce risque peut être limité si les radiateurs sont équipés de robinets thermostatiques.

Recommandations relatives à l'émission de chaleur

1. Si le système de chauffage comprend des radiateurs, Sont-ils placés devant des parois extérieures opaques (pas de surface vitrées)? Non

> Il est conseillé de remplacer les baies vitrées par des parois opaques isolées thermiquement.

Recommandations relatives à l'entretien et à la gestion des chaudières

1. Y-a-t-il ajout de manière régulière d'eau dans l'installation (signe de fuites d'eau et à terme risque de corrosion)? Oui

> Il est impératif de chercher la cause de la baisse de pression d'eau et l'origine de la fuite.

Recommandations générales

1. La chaudière est-elle plus âgée que 25 ans? Oui

> Il est conseillé de renouveler la chaudière et son brûleur

2. Avec un brûleur plus âgé que 1985, obtiens-t-on un rendement de combustion inférieur à 87% ? Oui

> Nous vous conseillons de renouveler le brûleur

3. Est-ce que le rendement de combustion mesuré est-il supérieur à 88 % pour les chaudières datant d'avant 1990 et supérieur à 90% pour les chaudières postérieures à 1990 ? Non

> Il faudrait demander à votre technicien chaudière agréé d'améliorer le réglage du brûleur : régler le registre d'air et la tête de combustion.

4. Pour les chaudières à brûleur pulsé, l'évacuation des fumées est-elle munie d'un régulateur de tirage ? Non

> Il est vivement conseillé de faire par un professionnel placer un régulateur de tirage et le régler pour maintenir une dépression entre 10 et 20 Pa.

5. Pour une puissance installée de plus de 150 kW, le brûleur fonctionne-t-il avec 2 allures ? Non

> Il est intéressant de faire examiner par un professionnel le placement d'un brûleur à 2 allures (ou modulant). Cette recommandation n'est pas à considérer si la chaudière est à condensation.

Remarques

Remarques concernant l'entretien et le pilotage de la chaudière 2

Impossible de mesurer car conduit oblique

Remarques concernant l'entretien et le pilotage de la chaudière 4

Mesures impossibles

Remarques générales et liste des documents annexés



Questions complémentaires pour certification en Région Wallonne

Concernant le chauffage

Pouvez-vous constater la présence d'un régulateur qui définit la température d'eau de la chaudière en fonction d'une sonde extérieure ?	<input type="text" value="Non"/>
Pouvez-vous constater la présence dans le système de chauffage soit d'une vanne 3 voies, soit d'une sonde extérieure ?	<input type="text" value="Non"/>
Pouvez-vous constater la présence d'une pompe à chaleur ?	<input type="text" value="Non"/>
Y a-t-il des conduites non isolées à l'extérieur ?	<input type="text" value="Non"/>
Y a-t-il des conduites non isolées dans des locaux non chauffés ?	<input type="text" value="Oui"/>
Longueur non isolée ?	
Pouvez-vous constater en chaufferie la présence d'une cuve de stockage de l'eau de chauffage non reliée à une pompe à chaleur ?	<input type="text" value="Non"/>
Si immeuble d'appartements, nombre d'appartements ?	
Logements collectifs : quel est le mode de comptage des consommations ?	
La chaudière est-elle située à l'intérieur du volume protégé ?	<input type="text" value="Oui"/>
Si plusieurs chaudières, y a-t-il le maintien de l'irrigation des chaudières à l'arrêt ?	<input type="text" value="Non"/>
Type d'émission : présence de chauffage par rayonnement (sol, mur ou plafond) ?	<input type="text" value="Non"/>

Concernant l'ECS

Pouvez-vous constater en chaufferie la présence d'une cuve de stockage d'ECS ?	<input type="text" value="Non"/>
Pouvez-vous constater la présence d'une boucle de circulation d'ECS ?	<input type="text" value="Non"/>
Dans le cas d'un chauffe-eau ou d'un autre appareil à combustion	<input type="text" value="-"/>
Longueurs des conduites de distribution d'ECS (isolées ou non) :	<input type="text" value="15 < L"/>
Nombre d'appartements desservis par la boucle de circulation ?	<input type="text" value="40 < n"/>

Concernant la consommation des auxiliaires

Chauffage : présence d'un ventilateur intégré à l'appareil producteur ?	<input type="text" value="Oui"/>
Chauffage : présence d'électronique intégrée à l'appareil producteur ?	<input type="text" value="Oui"/>
Chauffage et ECS : nombre d'appareils équipés d'une veilleuse ?	<input type="text" value="2"/>

Coordonnées de l'auteur du diagnostic de système de chauffage de type 2.

Date du diagnostic :	<input type="text" value="25/03/2009"/>	Signature du Conseiller chauffage PEB
Nom :	<input type="text" value="Dethier"/>	<input type="text"/>
Prénom :	<input type="text" value="Michel"/>	
Numéro d'identification :	<input type="text" value="VBW000003"/>	
Courriel :	<input type="text" value="mdt@bgebim"/>	
Téléphone :	<input type="text" value="aan te vullen"/>	
Gsm :	<input type="text" value="aan te vullen"/>	

Afbeelding 11.2




3. OEFENING 3

Kantoorgebouw van de overheid met 2 atmosferische gasketels (Grobbendonk).

Resultaten:

Verwarmingsauditrapport voor ketels groter dan 100 kW



Status van het dossier
Voorlopig rapport, nog niet ingediend

Gegevens van het gebouw

Straat : Nummer :
Postcode : Gemeente :

Contact Persoon

Naam : Voornaam :
Functie : Bedrijf :
Telefoon : E-mail :

Gebouw gelegen in Vlaanderen. De regelgeving van dit gewest is van toepassing.

Gegevens van de verantwoordelijke van de technische installaties

Naam : Voornaam :
Straat : Nummer :
Postcode : Gemeente :
Functie : Bedrijf :
Telefoon : E-mail :

Kenmerken van het gebouw

Activiteitsdomein :
Aantal m² verwarmde oppervlakte :
Bijkomende kenmerken :

Huidige situatie van verwarmingsinstallatie

Ketel Remeha (1982) / Remeha (1982)
Type ketel :
Nominiaal vermogen (kW) :

Ketel Remeha (1982) / Remeha (1982)
Type ketel :
Nominiaal vermogen (kW) :

Totaal vermogen (kW) :
Ratio W/m² verwarmde opp. :
Seizoensrendement (%) :
Factor seizoensbelasting (%) :

Luc Brees08/12/20081 / 4



Jaarlijks energieverbruik

Huidige brandstof in de stookplaats : Gas "Laag" G25

Verbruik huidige brandstof : 213084 kWh bw

Totaal energieverbruik (kWh OVW /jaar) : 192.295

Genormaliseerd energieverbruik (kWh OVW/jaar) : 212.827

Bedoordeling an seizoensrendement : Middelmatig 71,47 %

Aanbevelingen betreffende de verwarmingsinstallatie

Aanbevelingen in verband met de distributie

- Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd? Nee
> Isoleer de kranen/kleppen
- Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid" ? Nee
> Bij de vervanging van circulatoren, steeds opteren voor het type "met variabele snelheid"

Aanbevelingen in verband met de regeling

- Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt ? Ja
> Zich verzekeren dat de nachtverlaging de ganse verwarmingsinstallatie onderbreekt

Algemene aanbevelingen

- Is het seizoensrendement lager dan 80%? Ja
> Vervang de warmteproductie: ketel en brander
- Is de ketel ouder dan 25 jaar? Ja
> Vervang ketel en brander
- Is de belastingsgraad van de installatie kleiner dan 20% (bij installaties met SWW) of kleiner dan 13% (bij installaties zonder SWW)? Ja
> Wanneer de installatie uit meerdere ketels bestaat, overweeg om één ketel volledig af te sluiten. In geval van één enkele ketel, overweeg een belastingsverlaging (max 80% van het nuttig vermogen) van het vermogen van de brander
- Is de brander ouder dan 1985 en is het verbrandingsrendement < 87%? Ja
> Vervang de brander
- Stelt men bij een of meerdere van de ketels met een pulsbrander (gas of stookolie) rookgastemperaturen hoger dan 250°C vast ? Ja
> Verlaag het vermogen van de bestaande brander (plaats een verstuur met een kleiner debiet) - Niet lager gaan dan 80% van het nominaal ketelvermogen. Niet rekening houden voor condenserende ketel.
- Bij ketels met een pulsbrander, stelt men een trek groter dan 40 Pa vast ? Ja
> Trekgelelaar bijregelen om de onderdruk te beperken tussen 10 à 20 Pa. Indien dit niet mogelijk is ze vervangen.
- Op een installatie met minstens 1 condenserende ketel (gas of stookolie), is er een by-pass of verdeelkraan op de primaire kring aanwezig? Ja
> Doe een beroep op een verwarmingsspecialist of studie bureau om te onderzoeken of het hydraulisch systeem kan worden aangepast, zodat bij condensatieketels het retourwater niet wordt heropgewarmd voor het binnenkomen in de ketel.

Opmerkingen

Luc Brees 05/12/2008 2 / 4

Afbeelding 11.3




4. OEFENING 4

Woongebouw met 1 atmosferische gasketel en 1 condenserende gasketel met modulerende ventilatorbrander (Watermaal-Bosvoorde).

Resultaten:

Diagnoseverslag voor de verwarmingssystemen van type 2



Status van het dossier
Voorlopig rapport, nog niet ingediend

Gegevens van het gebouw

Straat : Nummer :

Postcode : Gemeente :

Contact Persoon

Naam : Vornaam :

Functie : Bedrijf :

Telefoon : E-mail :

Gebouw gelegen in Brussels Gewest. De regelgeving van dit gewest is van toepassing.

Gegevens van de verantwoordelijke van de technische installaties

Naam : Vornaam :

Straat : Nummer :

Postcode : Gemeente :

Functie : Bedrijf :

Telefoon : E-mail :

Kenmerken van het gebouw

Activiteitsdomein :

Aantal m² verwarmde oppervlakte :

Bijkomende kenmerken :

Huidige situatie van verwarmingsinstallatie

Ketel Ygnis Varino (2008) / Ygnis (2008)

Type ketel :

Nominaal vermogen (kW) :

Ketel Raypack -Randamax (1985) / Randamax

Type ketel :

Nominaal vermogen (kW) :

Totaal vermogen (kW) :

Ratio W/m² verwarmde opp. :

Seizoensrendement (%) :

Factor seizoensbelasting (%) :

Micha Dehler 13/04/2010 1 / 5



Jaarlijks energieverbruik

Huidige brandstof in de stookplaats :	Gas "Laag" G25
Verbruik huidige brandstof :	1525359 kWh btw
Totaal energieverbruik (kWh OVW /jaar) :	1.376.543
Genormaliseerd energieverbruik (kWh OVW /jaar) :	1.460.575

Beoordeling en seizoenrendement : Goed 98,58 %



Aanbevelingen betreffende de verwarmingsinstallatie

Aanbevelingen in verband met de distributie

1. Zijn de CV-leidingen en de SWW-kring in onverwarmde lokalen geïsoleerd? Nee
> Isoleer de leidingen in onverwarmde lokalen (technische schachten, valse plafonds,...)
2. Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd? Nee
> Isoleer de kranen/kleppen
3. Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid"? Nee
> Bij de vervanging van circulatoren, steeds opteren voor het type "met variabele snelheid"
4. In de zomer, wanneer er geen verwarmingsbehoefte is, zijn de circulatoren "buiten bedrijf"? Nee
> Wanneer er geen verwarming meer nodig is, leg de circulatoren stil

Aanbevelingen in verband met de regeling

1. Is de installatie uitgerust met een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren, onderbreekt? Nee
> Plaats een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren, onderbreekt.
2. Wordt de nachtverlaging door een ruimtavoeler bewaakt? Nee
> Programmeer een totale onderbreking van de installatie met bewaking door de ruimtavoeler OF pas een maximale verlaging van de stooklijn "nacht" toe
3. Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingsmodus van het gebouw (is een afzonderlijke programmering op weekdagen en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden,...)? Nee
> Vervang de regelaar voor een programmering in lijn met het gebruik van het gebouw (in functie van de weekdag, vakantieperiode,...)
4. Zijn de toegepaste uurroosters in overeenstemming met de bezettingsuren van het gebouw? Nee
> Pas de werkingsuren van de regelaar aan de bezettingsuren van het gebouw aan
5. Is de watertemperatuur boven de 70°C bij een buitentemperatuur van 0°C? Ja
> Verbeter de instelling van de stooklijn die eventueel te hoog is ingesteld. Een oververhitting van de bakken is te verwachten. Dit risico is beperkt indien de radiatoren met thermostatische kranen zijn uitgerust
6. Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buitentemperatuur 15°C of hoger? Ja
> Verbeter de instelling van de stooklijn die eventueel te hoog is ingesteld. Een oververhitting van de bakken is te verwachten. Dit risico is beperkt indien de radiatoren met thermostatische kranen zijn uitgerust

Aanbevelingen in verband met de warmteafgifte

1. Zijn de muren achter de radiatoren geïsoleerd? Nee
> Plaats een isolerende/waerkaatsende folie op de buitenmuur achter de radiator

Aanbevelingen in verband met het beheer en het onderhoud van de ketel



1. Wordt er regelmatig water aan de installatie toegevoegd (teken van een waterlek en, op termijn, risico tot corrosie) ? Ja

> Zoek de oorzaak van de vermindering van de waterdruk, de oorsprong van de lek

Algemene aanbevelingen

1. Is het seizoensrendement lager dan 80%? Ja

> Vervang de warmteproductie: ketel en brander

2. Is de ketel ouder dan 25 jaar? Ja

> Vervang ketel en brander

3. Is de belastinggraad van de installatie kleiner dan 20% (bij installaties met SWW) of kleiner dan 13% (bij installaties zonder SWW)? Ja

> Wanneer de installatie uit meerdere ketels bestaat, overweeg om één ketel volledig af te sluiten. In geval van één enkele ketel, overweeg een belastingsverlaging (max 80% van het nuttig vermogen) van het vermogen van de brander

4. Is de brander ouder dan 1985 en is het verbrandingsrendement < 87%? Ja

> Vervang de brander

5. Zijn er sporen van ondichtheid bij een of meerdere ketels (roet, zwarte rook)? Ja

> Herstel de lekken (spleten en kieren) aan de ketel (deuren, tussen de gietijzeren elementen), kijk de regeling van de brander opnieuw na en controleer vervolgens opnieuw de kwaliteit van de verbranding.

6. U vulde het fabricagejaar van de brander niet in. Ja

> Gelieve het fabricagejaar in te vullen in de ad hoc rubriek

7. Stelt men bij een of meerdere van de ketels met een pulsbrander (gas of stookolie) rookgastemperaturen hoger dan 250°C vast ? Ja

> Verlaag het vermogen van de bestaande brander (plaats een verstuiver met een kleiner debiet) - Niet lager gaan dan 60% van het nominaal ketelvermogen. Niet rekkening houden voor condenserende ketel.

8. Bij ketels met een pulsbrander, stelt men een trek groter dan 40 Pa vast ? Ja

> Trekregelaar bijregelen om de onderdruk te beperken tussen 10 à 20 Pa. Indien dit niet mogelijk is ze vervangen.

9. Op een installatie met minstens 1 condenserende ketel (gas of stookolie), is er een by-pass of verdeelkraan op de primaire kring aanwezig? Ja

> Doe een beroep op een verwarmingsspecialist of studie bureau om te onderzoeken of het hydraulisch systeem kan worden aangepast, zodat bij condensatieketels het retourwater niet wordt heropgewarmd voor het binnenkomen in de ketel.

Opmerkingen

Opmerkingen betreffende de bezetting

Il y a 151 appartements et 2 bureaux de professions libérales

Opmerkingen betreffende de productie van sanitair water

Production d'ECS en mode instantanée via un échangeur à plaque

Algemene opmerkingen en lijst van toegevoegde documenten

ors de la rénovation de la chaufferie en 2008, le syndic a fait appel à plusieurs chauffagistes. Le syndic a opté pour l'installation d'une chaudière à condensation ; ce qui est en soi une excellente mesure. Malheureusement la conception hydraulique du collecteur n'a pas été repensée à ce moment là. Un rendez-vous "URE" manqué.

Il y a encore en service une vanne 3 voies travaillant en diviseuse qui renvoie de l'eau chaude vers l'entrée de la chaudière à condensation.

De plus, ce qui est beaucoup plus grave, la présence de l'échangeur instantané pour l'ECS a nécessité de maintenir le départ constant vers 70°C toute l'année.

La nouvelle chaudière à condensation, ne condense malheureusement pas suffisamment. Au vu de la faible consommation de sels pour l'adoucisseur d'eau, nous pensons que la consommation d'ECS n'est pas très importante.



Nous vous conseillons d'objectiver la quantité d'ECS par un placement d'un compteur (avec des relevés à haute fréquence au début durant au moins 3 mois).

Ces données devraient pouvoir permettre de proposer une meilleure production d'ECS qui optimise le rendement global de la production de chaleur.

Questions complémentaires pour la certification en RBC

Kan u de aanwezigheid vaststellen van een regelaar die de watertemperatuur van de verwarmingsketel in functie van een externe sonde bepaalt?	Non
Kan u in het verwarmingssysteem de aanwezigheid vaststellen van ofwel een driewegskraan ofwel een externe sonde?	Non
Kan u de aanwezigheid van een warmtepomp vaststellen?	Non
Zijn alle verwarmingsleidingen in de stookruimte geïsoleerd?	Non
Is er meer dan 50 strekkende meter aan leidingen niet geïsoleerd ?	Non
Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het verwarmingswater die niet is aangesloten op een warmtepomp?	Non
Kan u in de stookruimte de aanwezigheid vaststellen van een opslagkuip voor het sanitaire	Non
Kan u de aanwezigheid vaststellen van een circulatielus voor sanitair warm water?	Non

Handtekening van de verslaggever van verwarmingssysteemdiagnose type 2.

Datum van de diagnose	13/04/2010	Handtekening technicus verwarmingsaudit
Naam :	Dethier	
Voornaam :	Michel	
Erkenningsnr :	VBW000003	
E-mail :	mdt@ibgebim	
Telefoon :	aan te vullen	
Gsm :	aan te vullen	

Afbeelding 11.4

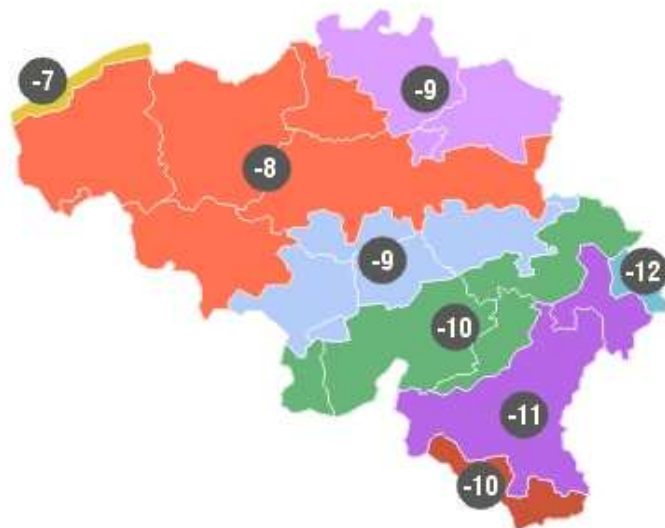
BIJLAGE 1: KLIMAATGEGEVENS

1. BASIS-BUITENTEMPERATUUR

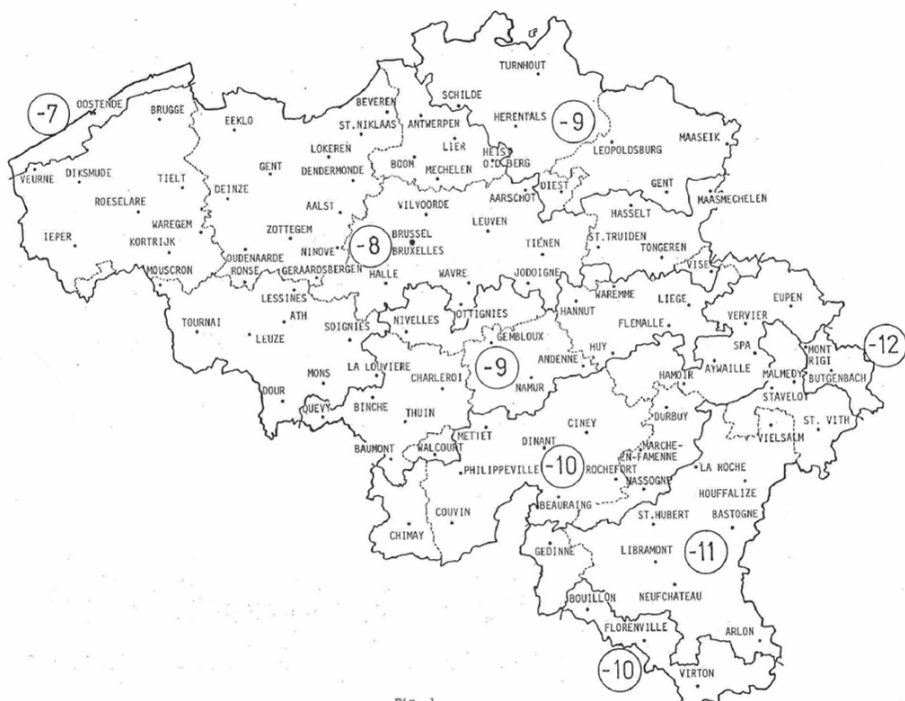
Volgens de norm NBN B 62-003.

Geografische verdeling, weergegeven in de Afbeeldingen A.1 en A.2 hieronder.





Afbeelding A.1



Afbeelding A.2

19861) E00-09 B MEN



2. GRAADDAGEN

'De weersomstandigheden becijferen'

Het energieverbruik voor verwarming is verbonden met het temperatuurverschil tussen de binnen- en de buitenomgeving van het gebouw.

Bovendien verschilt de temperatuur van plaats tot plaats.

Daarom werd het begrip 'graaddag' ingevoerd om te kunnen berekenen hoeveel warmte er over een bepaalde periode werd verbruikt en om vergelijkingen te maken tussen gebouwen die in verschillende klimaatzones gelegen zijn.

Het principe bestaat erin dag na dag de temperatuurverschillen tussen de binnen- en de buitenomgeving op te tellen. Indien het bijvoorbeeld gemiddeld over de dag genomen binnen 20 °C was en buiten 5 °C, zegge we: 20 – 5 = 15 graaddagen. Op dezelfde manier worden 3 dagen met een buitentemperatuur van 0 °C verrekend als 60 graaddagen ($[20-0] \times 3 = 60$).

Door alle verschillen tussen binnen- en buitentemperatuur op te tellen voor alle dagen van de verwarmingsperiode, krijgen we een getal dat evenredig is met de verwarmingsbehoefte van het gebouw: de Graaddagen van de plaats.

Veralgemeend:

Het aantal Graaddagen van een verwarmingsperiode is gelijk aan het product van enerzijds het aantal verwarmingsdagen en anderzijds het verschil tussen de gemiddelde binnentemperatuur van de betreffende ruimte en de gemiddelde buitentemperatuur.

$$GD = \text{aantal verwarmingsdagen} \times (T \text{ binnen gemiddeld} - T \text{ buiten gemiddeld})$$

'Normale' graaddagen op basis 15/15

De warmte die aan het gebouw moet worden geleverd is niet strikt evenredig met het verschil tussen de gemiddelde buitentemperatuur en de comforttemperatuur van de ruimte. Het gebouw profiteert namelijk ook van een aantal gratis warmtebronnen: de zon, de warmte die wordt geproduceerd door de bewoners en de uitrusting (interne bronnen).

Zo leert de ervaring dat in ons land voor een gezinswoning een gemiddelde binnentemperatuur van 18 °C (gemiddelde voor alle vertrekken en gemiddelde over de 24 uren van de dag) als representatief kan worden beschouwd voor de gewenste comforttemperatuur.

De gratis bronnen (interne en externe bronnen) worden gemiddeld geschat op ongeveer 3 °C.

Dit maakt dat het verwarmingssysteem nog maar hoeft te verwarmen tot 15 °C (de zon en de bewoning zorgen voor de temperatuurverhoging tot 20 °C).

Wanneer het buiten dus 15 °C is, kan de verwarming worden uitgeschakeld: we bevinden ons buiten het stookseizoen.

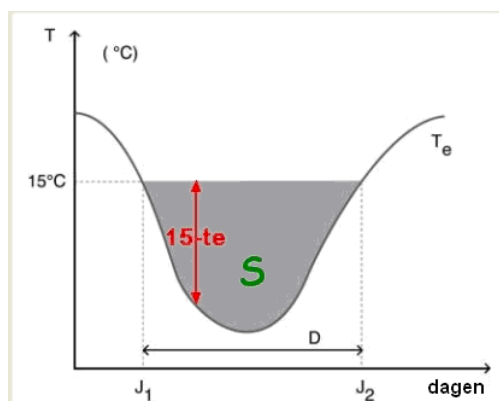
We spreken dan van 'Graaddagen op basis 15/15' als zijnde de indicator die representatief is voor de verwarmingsbehoeften in onze regio.

Zo zal een minimumtemperatuur van -5 °C om 3.00 u 's ochtends en +5 °C om 15.00 u, verrekend worden als 14 GD op basis 15/15.

$GD = \text{aantal verwarmingsdagen} \times (15 - T \text{ buiten gemiddeld periode})$.

$GD = \sum_j (15 - T \text{ buiten gemiddeld dag } d)$.

De oppervlakte S van de grafiek in Afbeelding A.3 is evenredig met GD 15/15.



Afbeelding A.3

Gemiddelden van deze Graaddagen werden door het KMI opgesteld over de jongste 30 jaar: dit zijn de Normale Graaddagen. Deze dienen als referentie om de gemiddelde strengheid van de winter te definiëren. Bij wijze van voorbeeld geeft de onderstaande tabel voor een aantal steden en gemeenten de waarde van de normale Graaddagen 15/15 (GD 15/15) voor de verschillende maanden van de verwarmingsperiode en voor de gehele verwarmingsperiode. Ze vermeldt eveneens de duur van de verwarmingsperiode en de gemiddelde buitentemperatuur gedurende deze periode.

Tabel A.1: waarde van de normale Graaddagen 15/15 (GD 15/15) voor de verschillende maanden van de verwarmingsperiode voor een aantal steden en gemeenten

Stad of gemeente	GD 15/15												Verwarmingsperiode die overeenstemt met de GD 15/15	
	voor elke maand											voor de hele stookperiode	duur in dagen	T° buiten gemiddeld
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6			
Aarlen		52	198	328	441	467	383	346	207	113	38	2.573	278	5,7
Brussel (Ukkel)		21	132	264	368	392	330	291	177	84	25	2.084	250	6,7
Bütgenbach	41	88	233	357	467	497	421	381	258	155	72	2.970	263	3,7
Charleroi		37	158	284	391	410	347	308	204	109	45	2.293	303	7,4
Chièvres		29	144	272	368	388	329	299	189	95	29	2.142	297	7,8
Dinant		39	158	283	392	416	349	322	207	107	31	2.304	263	6,2
Florennes		52	174	306	404	429	362	330	219	121	50	2.447	314	7,2
Luik		16	130	256	364	388	325	288	168	72	12	2.019	247	6,8
Middelkerke		38	138	261	360	391	339	319	222	136	61	2.265	301	7,5
Namen		36	155	277	387	407	343	307	195	101	35	2.243	263	6,5
St-Hubert	36	71	206	340	448	477	402	370	240	147	67	2.804	281	5,0
Spa	59	110	254	390	499	533	454	434	303	192	94	3.322	312	4,3

Opmerking: deze tabel dateert al van enige tijd geleden en werd bijgewerkt met nieuwe genormaliseerde jaarwaarden, die u hieronder ziet:

Tabel A.2: bijgewerkte genormaliseerde waarden voor de graaddagen 15/15

	Normale jaarwaarden
Aarlen	2566,6
Brussel (Ukkel)	2074,3
Chastre-Blanmont (Brabant)	2662,1
Ciney	2471,5
Hockay	2844,5
Libramont	2795,1
Luik-Monsin	2016,0
Middelkerke	2261,3
Malonne (Namen)	2235,4
Mont Rigi	3315,7
Nadrin (Luxemburg)	2919,7
Stavelot	2969,5
Thirimont (Henegouwen)	2334,6
Wasmuel (Henegouwen)	2131,0



(Bron: CD Energie plus)

Samengevat:

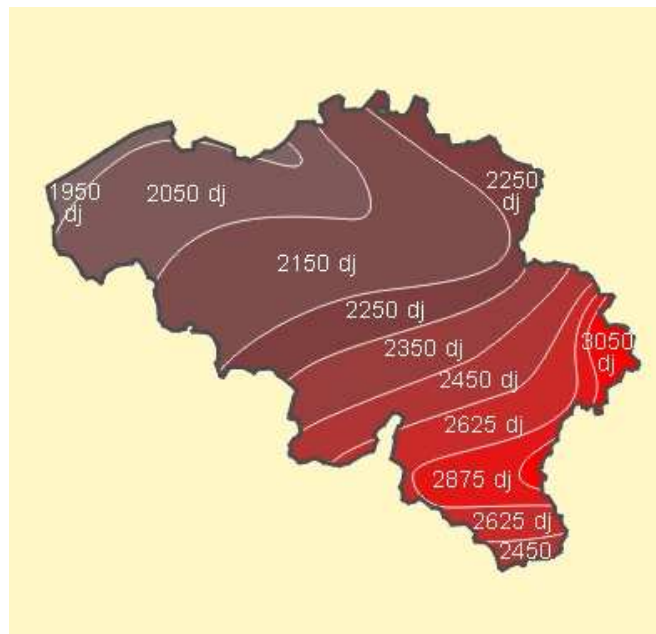
Met het begrip graaddagen (GD) kunnen jaren met elkaar worden vergeleken wat de klimaatomstandigheden betreft kunnen de verwarmingsbehoeften worden beoordeeld. De graaddag staat voor het verschil, uitgedrukt in graden Celsius, tussen de gemiddelde temperatuur van een bepaalde dag en een referentietemperatuur (gemiddelde temperaturen die hoger zijn dan de referentietemperatuur worden niet in aanmerking genomen). Voor een gegeven periode (maand, jaar) wordt de som berekend van de graaddagen van de verschillende dagen van de periode. Vaak worden hiervoor de graaddagen 15/15 gebruikt. De eerste 15 verwijst naar een binnentemperatuur gelijk aan 15°C (20°C overdag en 16°C 's nachts, of 18°C gemiddeld, met een aftrek van 3°C om rekening te houden met de gratis warmtebronnen, zoals de warmte vorgebracht door de verlichting, tijdens het koken of door de levende wezens). De tweede 15 veronderstelt een gemiddelde buitentemperatuur van 15°C waarbij de verwarmingsinstallatie wordt uitgeschakeld. Een zogenaamd normaal jaar, d.w.z. een jaar dat het gemiddelde is van de afgelopen dertig jaar, telt dus 2.088 GD 15/15.

Minder GD betekent dat het jaar in zijn geheel warm was, zoals het jaar 2000 met 1719 GD 15/15. Meer GD betekent dat het jaar in zijn geheel koud was, zoals 1996 met 2.387 GD 15/15.

(Bron: woordenlijst, ICEDD)

<http://www.icedd.be/atlasenergie/pages/atlas.asp?article=aglotx01#D>

De kaart in Afbeelding B.4 hiernaast toont de geografische variatie van de graaddagen 15/15 voor België.



Afbeelding A.4

Bron: <http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/donn%C3%A9es%20climatiques/1.3.2.4.htm>

Graaddagen op basis 16,5 / 16,5

De gasvklieiden gebruiken andere graaddagen.

Informatiebron:

<http://www.gaznaturel.be/le-gaz-naturel/nouvelles-et-publications/degres-jours>



BIJLAGE 2: VERBRANDINGSRENDEMENT VAN DE VERWARMINGSKETELS

Ogenblikkelijk verbrandingsrendement.

Het verbrandingsrendement (η_v) wordt berekend door toepassing van de volgende formule:

$$\eta_v = 100 - [(t_g - t_l) \times (A2 / (21 - \% O_2) + B)]$$

Waarin:

- %O₂ = hoeveelheid zuurstof gemeten in de verbrandingsgassen (%/volume);
- t_g = temperatuur van de verbrandingsgassen;
- t_l = temperatuur van de verbrandingslucht. Dit is ofwel de temperatuur die gemeten wordt in de stookruimte van een open verbrandingstoestel (type B), of de temperatuur gemeten in het aanvoerkanaal voor de verbrandingslucht van een gesloten verbrandingstoestel (type C);
- A2 en B, parameters die afhankelijk zijn van de brandstof:

Tabel B.1: waarden van de parameters A2 en B (afhankelijk van de brandstof) voor de berekening van het verbrandingsrendement van een verwarmingsketel

Brandstof	A2	B
Aardgas	0,65	0,009
Propaan	0,63	0,008
Stookolie	0,68	0,007

Gecorrigeerd verbrandingsrendement bij te = 80°C

Het gecorrigeerde verbrandingsrendement bij te = 80°C wordt berekend door uit te gaan van de veronderstelling dat de temperatuur van de verbrandingsgassen wordt verhoogd met een waarde gelijk aan de verhoging van de watertemperatuur om de referentiewaarde van 80°C te bereiken, nl.:

$$\eta_v \text{ cor} = 100 - [(80 - te + t_g - t_l) \times (A2 / (21 - \% O_2) + B)] = \eta_v - (80 - te) \times A2 / (21 - \% O_2)$$

$$\eta_v \text{ cor} = \text{gemeten rendement} - (80 - te) \times A2 / (21 - \% O_2)$$

dit geldt enkel voor te ≤ 80°C

Becijferd voorbeeld voor gas voor 2 verschillende watertemperaturen:

Tabel B.2: waarden van de parameters voor de berekening van het gecorrigeerde verbrandingsrendement (bij 2 verschillende watertemperaturen)

A2	0,65	0,65
B	0,009	0,009
% O ₂	12	12
t _g	155	155
t _l	20	20
verbrandingsrendement	89,035	89,035
te (°C)	40	65
gecorrigeerd verbrandingsrendement	86,146	87,952



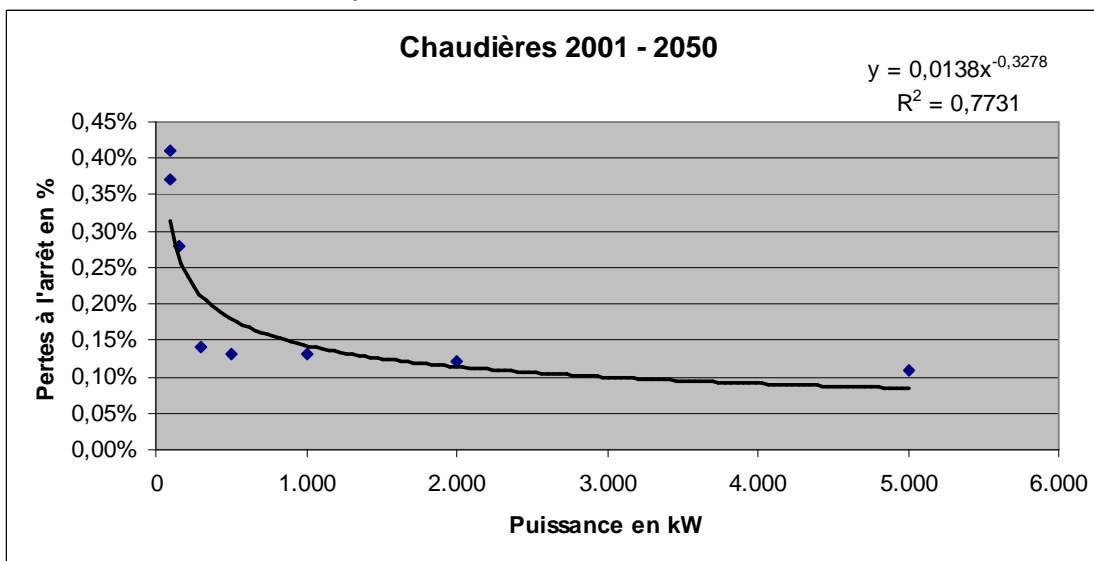
BIJLAGE 3: BEPALING VAN HET GEMIDDELDE PRODUCTIERENDEMENT

1. BASISCOEFFICIENT VAN DE STILSTANDSVERLIEZEN VAN DE VERWARMINGSKETELS

Een basiscoëfficiënt van de stilstandverliezen wordt bepaald op basis van de gegevens van de constructeur (naargelang de genormaliseerde ketelomstandigheden met goede isolatie en luchtklep gesloten voor een keteltemperatuur van 70°C).

1.1 Verwarmingsketels met ventilatorbrander (gas en stookolie)

Basiscoëfficiënt: recente ketels: bouwjaar > 2001



Afbeelding C.1

Wiskundige formulering van de stilstandverliezen:

$$\text{Stilstandverliezen} = p_{sgv} = a \times P^b$$

waarin P = nominaal vermogen van de ketel [uitgedrukt in kW].

		Stilstandverliezen (75/60°C) in%					
		>2001	1981-2000	1976-1980	1971-1975	1966-1970	<1965
Vermogen [kW]	90	0,41%	0,55%	1,20%	1,65%	2,20%	2,70%
	100	0,37%	0,50%	1,15%	1,60%	2,10%	2,60%
	150	0,28%	0,40%	0,95%	1,35%	1,80%	2,25%
	300	0,14%	0,30%	0,75%	1,05%	1,50%	1,75%
	500	0,13%	0,25%	0,60%	0,85%	1,25%	1,45%
	1.000	0,13%	0,25%	0,45%	0,70%	1,00%	1,15%
	2.000	0,12%	0,20%	0,40%	0,55%	0,80%	1,00%
	5.000	0,11%	0,15%	0,35%	0,50%	0,70%	0,90%
Grensjaar		2050	2000	1980	1975	1970	1965
Parameter a		0,0138	0,0190	0,0486	0,0655	0,0807	0,0953
Parameter b		-0,3278	-0,3020	-0,3250	-0,3165	-0,2964	-0,2916



1.2 Atmosferische verwarmingsketels

De stilstandverliezen bij atmosferische verwarmingsketels p_{satm} zijn groter dan bij ketels met een ventilatorbrander, voornamelijk vanwege de grotere luchtstroming in de vuurhaard.

Wiskundige formulering van de stilstandverliezen:

$$\text{Stilstandverliezen} = p_{\text{satmo}} = 1,7x p_{\text{sgv}} = 1,7x a x P^b$$

2. INVLOED VAN DE STAAT VAN DE THERMISCHE ISOLATIE VAN DE KETEL OP DE STILSTANDSVERLIEZEN

Vervolgens wordt een verhoging toegepast naargelang de toestand van de isolatie van de verwarmingsketel:

Goede isolatie: ongewijzigde waarde p_{satmo} of p_{sgv}

Beschadigde of ontbrekende isolatie: $p_{\text{sgv}} + 1$ of $p_{\text{satmo}} + 1$

3. INVLOED VAN DE REELE STAND VAN DE LUCHTKLEP OP DE STILSTANDSVERLIEZEN

Er wordt eveneens een verhoging toegepast naargelang de stand van de luchtklep van de brander wanneer deze is uitgeschakeld (geldt enkel voor verwarmingsketels met ventilatorbrander (gas en stookolie)):

- indien klep gesloten: 0%
- indien klep open: +0,5%

4. INVLOED VAN DE WATERTEMPERATUUR IN DE KETEL OP DE STILSTANDSVERLIEZEN

Tot slot wordt er een correctiefactor toegepast naargelang het temperatuurgebied van de verwarmingsketel. Dit is afhankelijk van de wijze waarop de ketel zelf geregeld wordt, zie de onderstaande tabel:

Tabel C.2: correctiefactor voor T° voor stilstandverliezen		
Regeling	Geschatte gemiddelde T° van de ketels	Correctiefactor voor de coëfficiënt van de stilstandverliezen
Op ketelthermostaat (bij 75°C)	70 °C	100 °C
Glijdende T° met ondergrens (bij 60°C)	56 °C	65 °C
Glijdende T° zonder ondergrens	42 °C	34 °C

Opmerking: er wordt geen enkele wijziging toegepast op basis van de leeftijd van de verwarmingsketel. Deze wijziging is overigens miniem (0,2%).

5. COEFFICIENT VAN DE STILSTANDSVERLIEZEN TIJDENS WERKING VAN DE VERWARMINGSKETELS

p_{swe} : coëfficiënt van de stilstandverliezen van een ketel in werking

$$p_{\text{swe}} = (a x P^b x g + c + i) x r \quad [\text{in}\%]$$

waarin:

P: nuttig vermogen van de verwarmingsketel [kW]

a, b: coëfficiënt afhankelijk van de leeftijd van de verwarmingsketel (technologisch verschil naargelang de generatie)

c: coëfficiënt die afhankelijk is van een lucht- of/en rookklep (luchtstroming)

g: coëfficiënt afhankelijk van het type verwarmingsketel, via het brandertype

i: coëfficiënt afhankelijk van de toestand van de thermische isolatie van de ketel zelf

r: coëfficiënt afhankelijk van het niveau van de watertemperatuur in de ketel, via de regelwijze, waarden volgens de Tabel A4-3 hieronder:



Tabel C.3: waarden van de coëfficiënten voor stilstandverliezen						
Leeftijd ketel	a	b	c	g	i	r
> 2001	0,0138	- 0,3278				
1981 – 2000	0,0190	- 0,3020				
1976 – 1980	0,0486	- 0,3250				
1971 – 1975	0,0655	- 0,3165				
1966 – 1970	0,0807	- 0,2964				
< 1965	0,0953	- 0,2916				
Lucht-/rookklep						
Correcte sluiting			0			
Geen correcte sluiting			0,5			
Brandertype						
met ventilator				1		
atmosferisch				1,7		
Thermische isolatie						
correct					0	
beschadigd of ontbrekend					1	
Ketelregeling						
Op ketel-thermostaat (bij 75°C)						1
Glijdende T° met ondergrens (bij 60 °C)						0,65
Glijdende T° zonder ondergrens (bij 60 °C)						0,34

6. OMGEVINGSVERLIEZEN VAN DE CV-KETEL

Onder omgevingsverliezen verstaan we alle warmte die de verwarmingsketel afgeeft aan zijn omgeving. De coëfficiënt van de omgevingsverliezen p_{omg} is het gedeelte [in%] van deze omgevingsverliezen ten opzichte van het nominale nuttige verwarmingsvermogen (in het water).

Veronderstelling:

De omgevingsverliezen zijn gelijk aan:

- de stilstandverliezen bij werking, maar zonder rekening te houden met de verhoging wegens niet-sluiting van de klep, indien de thermische isolatie in goede staat verkeert (= begintoestand);

$$\rightarrow p_{omg} = r \times (a \times P^b \times g + i)$$

- 2x de stilstandverliezen bij werking, maar zonder rekening te houden met de verhoging wegens niet-sluiting van de klep, indien de thermische isolatie beschadigd is of ontbreekt.

$$\rightarrow p_{omg} = 2 \times r \times (a \times P^b \times g + i)$$

De coëfficiënten a,b,g en i staan vermeld in Tabel C.3.



7. PRINCIPE VOOR DE BEREKENING VAN HET GEMIDDELDE RENDEMENT VAN DE WARMTEPRODUCTIE

Om het seizoensrendement te beoordelen hebben wij de volgende cijfergegevens nodig: het verbruik van het gebouw, de stilstandverliezen en de verbrandingsverliezen [in kWh].

$$\eta \text{ seizoen} = (\text{Verbruik} - \text{Stilstandverliezen} - \text{Verbrandingsverliezen} - \text{Omgevingsverliezen}) / \text{Verbruik}$$

De hele oefening van deze methode bestaat erin de stilstandverliezen en de verbrandingsverliezen te berekenen.

Hiervoor moet het aantal bedrijfsuren van de cv-ketels en de branders worden becijferd.

Bijgevolg dient men uur per uur de verwarmingsbehoeften van het gebouw en dus de werking van de verwarmingsinstallatie te simuleren.

We definiëren:

- 'Vermogenstrap': staat voor de verschillende vermogensniveaus die de verwarmingsinstallatie kan leveren, afhankelijk van het vermogen van de ketels en het vermogen van de branders;
- 'Vermogensschijf': staat voor de opsplitsing in schijven van 10% van het berekende dimensioneringsvermogen, op basis van de insteltemperaturen van het gebouw en het buitenklimaat

Een warmtemonotoon komt neer op een rangschikking in dalende volgorde van de aangesproken vermogensschijven, uur per uur, gedurende de hele werkingsduur van de verwarmingsinstallatie. We bekijken hier 10 vermogensschijven: van 0 tot 100% in stappen van 10%.

De berekening van de warmtemonotoon gebeurt aan de hand van een weersbestand op basis van de volgende gegevens die in de module zijn ingevoerd door de EPB-verwarmingsadviseur:

- insteltemperatuur dag/nacht;
- basis-buitentemperatuur;
- temperatuurwinst door gratis bronnen;
- duur van de stookperiode;
- gebruikstijden van het gebouw.

We berekenen voor elk uur van het jaar de benodigde vermogensschijf [in%] op basis van het principe dat: het verbruik van het gebouw evenredig is met het verschil tussen de binnen- en buitentemperatuur.

De berekening verloopt als volgt:

- Vermogenspercentage = $(T^{\circ}\text{binnen} - T^{\circ}\text{buiten}) / (T^{\circ}\text{instel} - T^{\circ}\text{basis})$;
- voor de stilstandperiodes van de brander berekenen we de stilstandverliezen;
- voor de bedrijfsperiodes van de brander berekenen we de omgevingsverliezen en de rookgasverliezen (kwaliteit van de verbranding).

Gezien de in het programma ingevoerde gegevens, gaan we uit van de veronderstelling dat het vermogen van de brander op vol vermogen (= 100%) gelijk is aan het nominale nuttige verwarmingsvermogen van de ketel.



BIJLAGE 4: BEREKENING VAN DE ENERGIEWINST DOOR ISOLATIE VAN NIET-GEÏSOLEERDE LEIDINGEN

1. SOORT LEIDING.

Er zijn 4 soorten leidingen geïdentificeerd:

- verwarmingsleiding in niet-verwarmde ruimten;
- verwarmingsleiding in verwarmde ruimten DN > 32;
- SWW-kring in niet-verwarmde ruimten;
- SWW-kring in verwarmde ruimten DN > 32.

2. LEIDINGDIAMETER

De EPB-verwarmingsadviseur kiest de diameter van de betreffende leiding uit de volgende mogelijkheden:

DN10 - 3/8" - diam = 17 mm
DN15 - 1/2" - diam = 21 mm
DN20 - 3/4" - diam = 27 mm
DN25 - 1" - diam = 34 mm
DN32 - 1 1/4" - diam = 42 mm
DN40 - 1 1/2" - diam = 48 mm
DN50 - 2" - diam = 60 mm
DN65 - 2 1/2" - diam = 76 mm
DN80 - 3" - diam = 89 mm
DN100 - 4" - diam = 114 mm
DN125 - 5" - diam = 140 mm
DN150 - 6" - diam = 165 mm
DN200 - diam = 219 mm
DN250 - diam = 273 mm
DN300 - diam = 324 mm
DN350 - diam = 378 mm
DN400 - diam = 432 mm

Afbeelding D.1

3. LENGTE VAN DE LEIDING

De lengte van de leiding moet worden opgegeven in strekkende meter.

4. GEMIDDELDE WATERTEMPERATUUR

er worden 3 temperatuurniveaus voorgesteld:

- constante temperatuur – 70°C;
- glijdende temperatuur – 45°C;
- SWW-temperatuur – 60°C;

5. AANTAL BEDRIJFSUREN PER JAAR

3 keuzemogelijkheden voor het aantal bedrijfsuren per jaar:

- gedurende het hele jaar (voor SWW-kring);
- gedurende het hele stookseizoen;
- enkel tijdens de gebruiksuren.



6. WARMTEVERLIEZEN VAN DE LEIDINGEN

De energiebesparing door de isolatie is systematisch gelijk aan 90% van de verliezen. Er wordt geen aanbevolen dikte opgegeven.

Het verlies wordt als volgt berekend:

- we berekenen de warmteoverdrachtscoëfficiënt U_L van de leiding:
 $U_L \text{ [W/m.K]} = 10 \text{ [W/m}^2\text{.K]}^* \times 3,1416 \times \text{leidingdiameter [m]}$
* De warmteoverdrachtscoëfficiënt van de leiding wordt beschouwd als een constante waarde van 10 [W/m².K].
- we berekenen de leidingverliezen:
Verlies [kWh] = $U_L \text{ [W/m.K]} \times \text{lengte [m]} \times (T^\circ \text{ water}^* - T^\circ \text{ omgeving}^{**}) \text{ [K]} \times \text{tijd}^{***} \text{ [h]} / \text{seizoensrendement} \times 1.000$
* Naargelang de keuze: 70, 60 of 45°C;
** De betreffende gemiddelde omgevingstemperatuur bedraagt 15°C;
*** De betreffende tijd is afhankelijk van het soort leiding en de duurtijd die gekozen werden:

Tabel D.1: overeenstemming leidingtype/aantal uren			
<u>Omgeving van de leiding</u>	Het hele jaar	Stookseizoen	Enkel bij gebruik
Verwarmingsleiding in niet-verwarmde ruimten	8.383	5.800	1.600
Verwarmingsleiding in verwarmde ruimten > DN32	8.383	5.800	1.600
SWW-kring in niet-verwarmde ruimten	8.427	5.800	1.600
SWW-kring in verwarmde ruimten > DN32	8.427	5.800	1.600



BIJLAGE 5: BEREKENING VAN DE ENERGIEWINST DOOR ISOLATIE VAN NIET-GEÏSOLEERDE AFSLUITERS

We onderscheiden 2 soorten afsluiters:

- flensafsluiter, afsluiter met een grote verliesoppervlakte;
 - kogelafsluiter, afsluiter waarvan de grootte nagenoeg gelijk is aan de diameter van de leiding.
- Geringer verlies.

1. GROOTTE VAN DE AFSLUITER.

De EPB-verwarmingsadviseur kiest de grootte van de betreffende afsluiter uit de volgende mogelijkheden:

DN10 - 3/8" - diam = 17 mm
DN15 - 1/2" - diam = 21 mm
DN20 - 3/4" - diam = 27 mm
DN25 - 1" - diam = 34 mm
DN32 - 1 1/4" - diam = 42 mm
DN40 - 1 1/2" - diam = 48 mm
DN50 - 2" - diam = 60 mm
DN65 - 2 1/2" - diam = 76 mm
DN80 - 3" - diam = 89 mm
DN100 - 4" - diam = 114 mm
DN125 - 5" - diam = 140 mm
DN150 - 6" - diam = 165 mm
DN200 - diam = 219 mm
DN250 - diam = 273 mm
DN300 - diam = 324 mm
DN350 - diam = 378 mm
DN400 - diam = 432 mm

Afbeelding E.1

2. AANTAL AFSLUITERS.

Het aantal afsluiters moet worden opgegeven.

3. GEMIDDELDE WATERTEMPERATUUR

Er worden 2 temperatuurniveaus voorgesteld:

- constante temperatuur – 70°C;
- glijdende temperatuur – 45°C.

4. AANTAL BEDRIJFSUREN PER JAAR.

3 keuzemogelijkheden voor het aantal bedrijfsuren per jaar:

- het hele jaar, of 8.760 uren (voor SWW-kring);
- gedurende het hele stookseizoen, of 5.800 uren;
- enkel tijdens de gebruiksuren, of 1.600 uren.

5. WARMTEVERLIEZEN VAN DE AFSLUITERS.

De energiebesparing door de isolatie is systematisch gelijk aan 90% van de verliezen. Dit wil zeggen dat wordt aangenomen dat het rendement van de isolatie 90% bedraagt. Er wordt geen aanbevolen dikte opgegeven.

Het verlies wordt als volgt berekend:

We berekenen de warmteoverdrachtscoëfficiënt U_L van de afsluiter:

$$U_L \text{ [W/m.K]} = 10 \text{ [W/m}^2\text{.K]}^* \times 3,1416 \times \text{groot van de afsluiter [m]}$$

* De warmteoverdrachtscoëfficiënt van de leiding wordt beschouwd als een constante waarde van 10 [W/m².K].



Vervolgens wordt het verliesvermogen berekend:

$$\text{Vermogen [kWh]} = U_L \text{ [W/m.K]} \times \text{aantal afsluiters} \times (T^\circ \text{water}^* - T^\circ \text{omge ving}^{**}) \times \text{coëfficiënt L}^{***}$$

* Naargelang de keuze: 70, 60 of 45°C;

** De betreffende gemiddelde omgevingstemperatuur bedraagt 15°C;

*** De coëfficiënt L is afhankelijk van het type afsluiter en zijn diameter.

Tabel E.1: waarden van coëfficiënt L naargelang het type afsluiter en zijn diameter		
Coëfficiënt L		
Type afsluiter	Diameter	
	≤ DN 100	> DN 100
Flensafsluiter	1,7	1,7 + 0,009 x (DN – 100)
Kogelafsluiter	0,5	0,5 + 0,009 x (DN – 100)

We nemen aan dat een flensafsluiter van DN ≤100 hetzelfde verlies heeft als 1,7 meter blote leiding van dezelfde diameter. Voor een kogelafsluiter (zonder flens) met een DN ≤ 100, die een veel kleinere verliesoppervlakte heeft, wordt het verlies teruggebracht tot het equivalent van 0,5 m blote leiding van dezelfde diameter. Voor afsluiters met een DN groter dan 100, wordt een correctie toegepast omdat de oppervlakte van de afsluiter sneller toeneemt dan de oppervlakte van een leiding met dezelfde DN.

Tot slot berekenen we het verlies:

$$\text{Verlies [kWh]} = \text{Vermogen [kW]} \times \text{bedrijfstijd}^* \text{ [h]} / \text{seizoensrendement} \times 1.000$$

* Het aantal bedrijfsuren is naargelang de keuze van de EPB-verwarmingsadviseur:

- het hele jaar, of 8.760 uren (voor SWW-kring);
- gedurende het hele stookseizoen, of 5.800 uren;
- enkel tijdens de gebruiksuren, of 1.600 uren.



BIJLAGE 6: GEGEVENS VAN DE 4 DIAGNOSE-OEFENINGEN

Oefening 1
Algemene informatie
Datum audit 26/05/2008 **Naam auditeur** Luc BREEES **Eikeningsnummer:** VA000001

Naam van het gebouw De HOEK **Straat** Oliestraat **Nr** 1
Gemeente Heverlee **Postcode** 3001

Contactpersoon
Naam De Boer **Voornaam** Jef
Functie Toezichter **Bedrijf** De HOEK
Tel. Nr 016/224401 **E-mail** geen

Verantwoordelijke technische installatie
Naam De Boer **Voornaam** Jef
Functie Toezichter **Bedrijf** De HOEK
Straat Oliestraat **Nr** 1
Gemeente Heverlee **Postcode** 3001
Tel nr: 016/224401 **E-mail** geen

Oorsprong en beschikbare informatie bij aanvang audit
Laatste onderhoudsattesten JA **NEEN**
X
Jaarlijkse verbruiken verwarming X
Verwarme vloeroppervlakte X
Verantwoordelijke technische installaties aanwezig bij de audit X

Kenmerken gebouw
Werktingsperiode installatie **Starten verwarming** **Stoppen verwarming** **Dag** **Maand**
1 10
1 5

Gebied van activiteit : (uit deze lijst kiezen)	Bijkomende kenmerken gebouw	aantal personeelsleden	aantal personeelsleden	aantal leerlingen:	aantal bedden:	aantal bedden:	m² wateroppervlakte	aantal wooneenheden	°C hoog regime	°C laag regime	zon- intern winst	Weekprogramma	uren hoog regime	°C buiten verw.stop	graaddag. regime
Kantoorgebouw privé:	<u>X</u>	<u>200</u>							21	15	4	5/7	7 - 20	15	15/15
Kantoorgebouw publiek:									21	15	4	5/7	7 - 18	15	15/15
Gemeenschapsonderwijs:				aantal leerlingen:					21	15	3	5/7	schoolkal.	15	15/15
Vrij of privéonderwijs:									22	20	2	7/7	vol jaar	19	19/19
Hospitaal/Ziekenhuis:				aantal bedden:					22	20	2	7/7	vol jaar	18	18/18
Rusthuis:									30	24	3	6/7	10 - 22	27	27/27
Zwembad:				m² wateroppervlakte					20	15	3	6/7	9 - 19	15	15/15
Warenhuis:									20	15	3	6/7	8 - 18	15	15/15
Handel buiten warenhuis:									21	15	3	6/7	8 - 23	15	15/15
Horeca:									21	18	3	7/7	vol jaar	15	15/15
Apparmentsgebouw:				aantal wooneenheden					21	15	3	5/7	7 - 18	15	15/15
Andere:									21	15	3	5/7	werkdagen	15	15/15

Aantal m² verwarme vloeroppervlakten : 6950 **oorsprong gegevens**
niet gekend
geschat (ruwe schatting) X
geschat (volgens meting)
berekend (volgens normen)



Enkel in te vullen indien "kenmerken gebouw" : andere

Werkuren dagprogramma van de installatie	
Uur	Uur
6,5	18,5
Periode 1 (van - tot)	
Periode 2 (van - tot)	

Dagregime (2 periodes mogelijk)

Dag	Maand

Werkuren per week

5 dagen op 7	x
5 dagen op 7 (schoolkalender)	
6 dagen op 7 (zaterdag inbegrepen)	
7 dagen op 7	

Raming zonnewarmte/ interne winsten

4 °C

Burelen 4°C
of andere 3°C

Energieverbruiken

Aantal ketels: 2 (maximum 4)

Verbruik aan brandstof ?

	Periode	
Gasolie	2007	
Gasolie extra	101694	liter/jaar
G25		liter/jaar
G20		kWh/jaar
Propaan		kWh/jaar

Stookperiode volgens opgegeven verbruik

van	Dag	Maand	Jaar
1	1	1	2007
tot	31	12	2007

Beschrijving van de regelingsmodus van de installatie

Bepaling van de regelingsmodus van de ketels

Geen specifieke regeling voor de branders	x
Aanwezigheid cascadegelaar vlamgangen branders	
Regeling vlamgangen branders door ketelthermostaten	°C
	°C

Werkings temperatuur ketels (gemiddelde temp. tijdens het stookseizoen)
1 van de 3 kiezen!!

Op vaste temperatuur (op 75°C)	x
Glijdend temperatuursysteem met voettemperatuur (60°C)	
Glijdend temperatuursysteem zonder voettemperatuur	

Zijn de radiatoren in zonnige ruimtes of grote bezettingsgraad uitgerust met thermostatische kranen ?

Is de installatie uitgerust met een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettinguren onderbreekt ?

Indien ja: Zijn de datum en uur op de regelaar(s) correct ingesteld ?

Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt ?

Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingsmodus van het gebouw (is een afzonderlijke regeling op een weekdag en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden ?

Zijn de toegepaste uurroosters in overeenstemming met de bezettinguren van het gebouw ?

Indien ja: Is de watertemperatuur boven de 70°C bij een buitentemperatuur van 0°C ?

Wordt de temperatuur van elke verwarmingskring in functie van de buitentemperatuur bepaald ?

Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buitentemperatuur van 15°C of hoger ?

	Ja	Neen
	x	
	x	
	x	
	x	
	x	
	x	
	x	



Kenmerken ketels (in volgorde van opstart bij een mogelijke cascadeopstelling)

Condensatieketel aanzien als tweetraps gasbranders

Soort ketel: **S(c)** = Stookolie, **G(c)** = aangeblazen gasbrander, **A(c)** = atmosferische gasketel, **U** = condenserende gasunit **(c)** = condenserend

	Merk en type	Soort	Serienummer	Vermogen kW	Bouwjaar	Sporen ondiepheid ?		Isolatie *		Trekregelaar ?	
						Ja	Nee	Goed	beschad.		
Ketel 1	Buderus G505	S		435	1996		x		x	Ja	Nee
Brander 1	Elco L05,700	S		435	2007						x
Ketel 2	Buderus G505			435	1996			x			x
Brander 2	Elco L05,700			2007							
Ketel 3											
Brander 3											
Ketel 4											
Brander 4											

*: bij gebrek aan objectieve beoordeling: slechtste situatie nemen!

Metingen rookgasrendementen

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Datum attest	25/09/2007	25/09/2007		
Aanwezigheid rookgasklep	Nee	Nee		Ja/nee
Aanwezigheid regelklep	Ja	Ja		Ja/Neen
Sluit regelklep goed af ?	Nee	Nee		Ja/Neen

Nota: bij 2-trapsbrander, indien meting vlamgang 1 niet mogelijk, vak 'vlamgang 1' niet invullen

Oorsprong info: gemeten tijdens de audit

Vlamgang 1

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)				m³/h
Debiet verstuiver				gal/h
Pompdruk				bar
Netto temperatuur rookgassen				°C
CO2 -waarde				%
O2-waarde				%
CO-waarde				mg/kWh
Ketelwatertemperatuur				°C
Omgevingstemperatuur				°C
Rookgasrendement				%
Onderdruk schoorsteen				Pa

Oorsprong info: volgens verbrandingsattest

	NVT	NVT	NVT	NVT
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)	9	9		m³/h
Debiet verstuiver	14	14		gal/h
Pompdruk				bar
Netto temperatuur rookgassen	185	201		°C
CO2 -waarde	11	12		%
O2-waarde	4	3		%
CO-waarde	22	10		mg/kWh
Ketelwatertemperatuur	50	50		°C
Omgevingstemperatuur	18	18		°C
Rookgasrendement	93,2	92,4		%
Onderdruk schoorsteen	17	68		Pa

Worden de branders meermaals per jaar gecontroleerd ? (periodelijke controle van de verbranding)

In een "gemengde stookplaats", heeft de condensatieketel voorrang ? (bij gebrek aan een condensatieketel: Ja vermelden)

Klinkt het expansievat hol ?

Wordt er regelmatig water aan de installatie toegevoegd (teken van een lek en, op termijn, risico tot corrosie)

Vlamgang 2

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)				m³/h
Debiet verstuiver				gal/h
Pompdruk				bar
Netto temperatuur rookgassen				°C
CO2 -waarde				%
O2-waarde				%
CO-waarde				mg/kWh
Ketelwatertemperatuur				°C
Omgevingstemperatuur				°C
Rookgasrendement				%
Onderdruk schoorsteen				Pa

Vlamgang 2

	NVT	NVT	NVT	NVT
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)	9	9		m³/h
Debiet verstuiver	14	14		gal/h
Pompdruk				bar
Netto temperatuur rookgassen	185	201		°C
CO2 -waarde	11	12		%
O2-waarde	4	3		%
CO-waarde	22	10		mg/kWh
Ketelwatertemperatuur	50	50		°C
Omgevingstemperatuur	18	18		°C
Rookgasrendement	93,2	92,4		%
Onderdruk schoorsteen	17	68		Pa

Ja of Neen

Ja

Ja

Ja

Neen



Leidingen	beknopt	
	uitgebreid	x

Kranen	beknopt	
	uitgebreid	x

Enkel in te vullen indien "uitgebreid"

Energieverliezen door ongeïsoleerde leidingen en/of kranen in de stookplaats

Type leiding (1)

= Verwarmingsbuizen in NIET verwarmde lokalen	A
= Verwarmingsbuizen > DN 32 in verwarmde lokalen	B
= Sanitaire omloopkring in NIET verwarmde lokalen	C
= Sanitaire omloopkring > DN 32 in verwarmde lokalen	D

Type kraan (1)

Bolkraan	A
Kraan met flenzen	B

Diameter leidingen of kranen (2):

DN 15 - 1/2" - Ø = 21 mm	15	DN 100 - 4" - Ø = 100 mm	100
DN 20 - 3/4" - Ø = 27 mm	20	DN 125 - 5" - Ø = 140 mm	125
DN 25 - 4/4" - Ø = 34 mm	25	DN 150 - 6" - Ø = 165 mm	150
DN 32 - 5/4" - Ø = 42 mm	32	DN 200 - Ø = 213 mm	200
DN 40 - 6/4" - Ø = 48 mm	40	DN 250 - Ø = 273 mm	250
DN 50 - 2" - Ø = 60 mm	50	DN 300 - Ø = 324 mm	300
DN 65 - 2 1/2" - Ø = 76 mm	65	DN 350 - Ø = 376 mm	350
DN 80 - 3" - Ø = 89 mm	80	DN 400 - Ø = 432 mm	400

Gemiddelde temperatuur in °C (3)

Continu 70°C	1
Glijdend temperatuur 45°C	2
Temperatuur SWW - 60°C	3

Aantal werkuren per jaar: (4)

Volledig jaar - 8760 uren	A
Verwarmingsseizoen - 58 00 uren	B
Enkel tijdens de bezetting suren - 1600 h	C

Type leiding: (1) A,B,C of D	Leiding 1	Leiding 2	Leiding 3	Leiding 4	Leiding 5
Ø leiding (2)	A				
Lengte leiding in meter	65				
Gem. Watertemperatuur °C (3)	30				
Aantal werkuren/jaar (4)	2				
	B				

Type kraan (1) A, B	Kraan 1	Kraan 2	Kraan 3	Kraan 4	Kraan 5
Ø kraan (2)	B	B	B	B	A
aantal kranen	65	80	40	2	32
Gem. watertemp. (3)	15	2	2	2	2
Aant. werku./jaar (4)	2	2	2	2	2
	B	B	B	B	B

Zijn de CV-leidingen en de SWW-kring in onverwarmde lokalen geïsoleerd ?

Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd ?

Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid" ?

Indien niet, is de ΔT tussen aan- en terugvoer van de kringen bij zeer lage temperaturen (t = 0°C) > 15°C ?

Zijn de circulatoren "buiten bedrijf" wanneer er, in de zomer, geen verwarmingsbehoefte is ?

Is de hydraulische kring in zones verdeeld met gelijke warmtevragen in functie van gebruik lokalen ? (gebruikstijden, temperatuur enz)

Indien "ja", heeft elke kring haar eigen regeling ?

	Ja	Neen
		x
		x
		x
		x
		x

Circulatoren

Type:	Pomp 1	Pomp 2	Pomp 3	Pomp 4	Pomp 5	Pomp 6	Pomp 7	Pomp 8	Pomp 9	Pomp 10
Vaste snelheid, of										
Variabele snelheid										
Continu werking, of										
Intermitterende										



Afgifte

Radiatoren	Zijn de muren achter de radiatoren geïsoleerd? Zijn de buitenwanden achter de radiatoren opoak? (dus geen glazenwand)	Ja	Neen
		Ja	Neen

Hoe wordt SWW aangemaakt? (Kies één van de drie voorstellen)

Niet (er is geen sww-productie)	<input checked="" type="checkbox"/>
Door de CV-installatie	<input type="checkbox"/>
Door aparte ketel, geen aparte brandstofteller	<input type="checkbox"/>

Keuze A,B of C

oefening n°2
Algemene informatie

Datum audit 25/03/2010 **Erkenningsnummer:** VA00001

Naam van het gebouw **Residentie X** **Brees Luc**

Naam auditeur Brees Luc

Contactpersoon

Naam THOMAS **Voornaam** Albert

Functie mede-eigenaar **Bedrijf** onbekend

Tel. Nr 0497/451238 **E-mail** onbekend

Verantwoordelijke technische installatie

Naam Petitpain **Voornaam** Rosalie

Functie Zaakvoerder **Bedrijf** BVBA Ppro

Straat du Marché **Nr** 62

Gemeente Wavre **Postcode** 1300

Tel nr: 010/475 76 96 **E-mail** ppro@skynet.be

Oorsprong en beschikbare informatie bij aanvang audit

Laatste onderhoudsattesten JA NEEN

Jaarlijkse verbruiken verwarming x

Verwarme vloeroppervlakte x

Verantwoordelijke technische installaties aanwezig bij de audit x

Kenmerken gebouw

Werkingsperiode	installatie	Starten verwarming	Stoppen verwarming	Dag	Maand
		1	1		
		31	12		

Gebied van activiteit : (uit deze lijst kiezen)	Bijkomende kenmerken gebouw	°C hoog regime	°C laag regime	Zon- intern regime	winst dagen	Weekprogramma	uren hoog ° C buiten graaddag.
Kantoorgebouw privé:	aantal personeelsleden	21	15	4	5/7	periode werkdagen	7 - 20 15
Kantoorgebouw publiek:	aantal personeelsleden	21	15	4	5/7	werkdagen	7 - 18 15
Gemeenschapsonderwijs:	aantal leerlingen:	21	15	3	5/7	schoolkal.	8 - 18 15
Officieel onderwijs:	aantal bedden:	22	20	2	7/7	vol jaar	7 - 22 19
Hospitaal/Ziekenhuis:	aantal bedden:	22	20	2	7/7	vol jaar	8 - 22 18
Rushuis:	m² wateroppervlakte	30	24	3	6/7	10 - 22	27 27/27
Zwembad:		20	15	3	6/7	9 - 19	15 15/15
Warenhuis:		20	15	3	6/7	8 - 18	15 15/15
Handel buiten warenhuis:		21	15	3	6/7	8 - 23	15 15/15
Horeca:		64	21	18	7/7	vol jaar	7 - 23 15
Apparmentsgebouw:	x	21	15	3	5/7	werkdagen	7 - 18 15
Andere:							

Aantal m² verwarme vloeroppervlakten : **6700** oorsprong gegevens niet gekend geschat (ruwe schatting) x geschat (volgens meting) berekend (volgens normen)



Enkel in te vullen indien "kenmerken gebouw" : andere

Werkuren dagprogramma van de installatie

Uur	Uur	Dag	Maand

Dagregime (2 periodes mogelijk)

Dag	Maand

Werkuren per week

5 dagen op 7	
5 dagen op 7 (schoolkalender)	
6 dagen op 7 (zaterdag inbegrepen)	
7 dagen op 7	

Raming zonnewarmte/ interne winsten

 °C

Burelen 4°C
of andere 3°C

Energieverbruiken

Aantal ketels: (maximum 4)

Verbruik aan brandstof ?

	Periode		
Gasolie	liter/jaar		
Gasolie extra	liter/jaar		
G25	kWh/jaar		
G20	kWh/jaar	1775989	
Propaan	kWh/jaar		

Stookperiode volgens opgegeven verbruik

van	Dag	Maand	Jaar
	1	1	2007
tot	31	12	2007

Beschrijving van de regelingsmodus van de installatie

Bepaling van de regelingsmodus van de ketels

Werkingsmodus van de ketels (gemiddelde temp. tijdens het stookseizoen)
1 van de 3 kiezen!

Aanwezigheid van een cascaderregelaar voor de ketels	<input type="checkbox"/>
Aanwezigheid van gemotoriseerde afsluiters op de ketels	<input type="checkbox"/>
Geen specifieke regeling voor de branders	<input type="checkbox"/>
Aanwezigheid cascaderregelaar vlamgangen branders	<input type="checkbox"/>
Regeling vlamgangen branders door ketelthermostaten	<input type="checkbox"/>

Op vaste temperatuur (op 75°C)	<input type="checkbox"/>
Glijdend temperatuursysteem met voettemperatuur (60°C)	<input type="checkbox"/>
Glijdend temperatuursysteem zonder voettemperatuur	<input type="checkbox"/>

Zijn de radiatoren in zonnige ruimtes of grote bezettingsgraad uitgerust met thermostatische kranen ?

	Ja	Neen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Is de installatie uitgerust met een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren onderbreekt ?

Indien ja: Zijn de datum en uur op de regelaar(s) correct ingesteld ?

Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt ?

Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingsmodus van het gebouw (is een afzonderlijke regeling op een weekdag en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden ?

Zijn de toegepaste uurroosters in overeenstemming met de bezettingsuren van het gebouw ?

Indien ja: Is de watertemperatuur boven de 70°C bij een buitentemperatuur van 0°C ?

Wordt de temperatuur van elke verwarmingskring in functie van de buitentemperatuur bepaald ?

Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buitentemperatuur van 15°C of hoger ?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kenmerken ketels (in volgorde van opstart bij een mogelijke cascadeopstelling)

Condensatieketel aanzien als tweetraps gasbranders

 Soort ketel: **S(c)** = Stookolie, **G(c)** = aangeblazen gasbrander, **A(c)** = atmosferische gasketel, **U** = condenserende gasunit **(c)** = condenserend

Merk en type	Soort	Serienummer	Vermogen kW	Bouwjaar		Sporen ondichtheid ?		Isolatie *		Trekregelaar ?					
				Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Ja	Neen	Goed	beschad.	Ja	Neen		
Ketel 1 Sime	G	nihil	374		1990		x		x						
Brander 1 idem															
Ketel 2 Sime	G	nihil	187		1990		x		x						
Brander 2 idem															
Ketel 3 Sime	A	nihil	125		1984		x		x						
Brander 3 Sime															
Ketel 4 Sime	A	nihil	125		1984		x		x						
Brander 4 idem															

Metingen rookgasrendementen

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Datum attest	?	?	?	Geen
Aanwezigheid rookgaslep	N	N	N	N
Aanwezigheid regelklep	J	N	N	N
Sluit regelklep goed af ?	J	J	J	Ja/Neen

Nota: bij 2-trapsbrander, indien meting vlamgang 1 niet mogelijk, vak "vlamgang 1" niet invullen

Oorsprong info: gemeten tijdens de audit
Vlamgang 1

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)	nvt	nvt	12	12
Debiet verstuiver	nvt	nvt	nvt	nvt
Pompdruk	nvt	nvt	nvt	nvt
Netto temperatuur rookgassen	172	180	220	220
CO ₂ -waarde	9.2	8.8	6.4	6.4
O ₂ -waarde	5	5.5	10	10
CO-waarde	50	32	26	26
Ketelwatertemperatuur	60	65	75	80
Omgevingstemperatuur	20	20	20	20
Rookgasrendement	90	89.5	85.3	85.3
Onderdruk schoorsteen	12	14	12	12

Oorsprong info: volgens verbrandingsattest

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)				
Debiet verstuiver				
Pompdruk				
Netto temperatuur rookgassen				
CO ₂ -waarde				
O ₂ -waarde				
CO-waarde				
Ketelwatertemperatuur				
Omgevingstemperatuur				
Rookgasrendement				
Onderdruk schoorsteen				

Worden de branders meermaals per jaar gecontroleerd ? (periodieke controle van de verbranding)

In een "gemengde stookplaats", heeft de condensatieketel voorrang ?

Klinkt het expansievat hol ?

Wordt er regelmatig water aan de installatie toegevoegd (teken van een lek en, op termijn, risico tot corrosie)

Vlamgang 2

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)				
Debiet verstuiver				
Pompdruk				
Netto temperatuur rookgassen				
CO ₂ -waarde				
O ₂ -waarde				
CO-waarde				
Ketelwatertemperatuur				
Omgevingstemperatuur				
Rookgasrendement				
Onderdruk schoorsteen				

Vlamgang 2

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)				
Debiet verstuiver				
Pompdruk				
Netto temperatuur rookgassen				
CO ₂ -waarde				
O ₂ -waarde				
CO-waarde				
Ketelwatertemperatuur				
Omgevingstemperatuur				
Rookgasrendement				
Onderdruk schoorsteen				

Ja of Neen

Ja

Ja

Ja



Distributie

Leidingen beknopt uitgebreid

Kranen beknopt uitgebreid

Enkel in te vullen indien "uitgebreid"

Energieverliezen door ongeïsoleerde leidingen en/of kranen in de stookplaats

Type leiding (1)

- = Verwarmingsbuizen in NIET verwarmde lokalen
- = Verwarmingsbuizen > DN 32 in verwarmde lokalen
- = Sanitaire omloopkring in NIET verwarmde lokalen
- = Sanitaire omloopkring > DN 32 in verwarmde lokalen

A
B
C
D

Diameter leidingen of kranen (2):

DN 15 - 1/2" - Ø = 21 mm	15
DN 20 - 3/4" - Ø = 27 mm	20
DN 25 - 4/4" - Ø = 34 mm	25
DN 32 - 5/4" - Ø = 42 mm	32
DN 40 - 6/4" - Ø = 48 mm	40
DN 50 - 2" - Ø = 60 mm	50
DN 65 - 2 1/2" - Ø = 76 mm	65
DN 80 - 3" - Ø = 89 mm	80

Type kraan (1)

Bolkraan

Kraan met flenzen

A
B

DN 100 - 4" - Ø = 100 mm	100
DN 125 - 5" - Ø = 140 mm	125
DN 150 - 6" - Ø = 165 mm	150
DN 200 - Ø = 213 mm	200
DN 250 - Ø = 273 mm	250
DN 300 - Ø = 324 mm	300
DN 350 - Ø = 376 mm	350
DN 400 - Ø = 432 mm	400

Gemiddelde temperatuur in °C (3)

1
2
3

Aantal werkuren per jaar: (4)

Volledig jaar - 8760 uren

Verwarmingsseizoen - 5800 uren

Enkel tijdens de bezetting suren - 1600 h

A
B
C

Type leiding: (1) A,B,C of D	Leiding 1	Leiding 2	Leiding 3	Leiding 4	Leiding 5	Kraan 1	Kraan 2	Kraan 3	Kraan 4	Kraan 5
Ø leiding (2)						Type kraan (1) A, B				
Lengte leiding in meter						Ø kraan (2)				
Gen. Watertemperatuur °C (3)						aantal kranen				
Aantal werkuren/jaar (4)						Gen. watertemp. (3)				
						Aant. werku./jaar (4)				

Zijn de CV-leidingen en de SWW-kring in onverwarmde lokalen geïsoleerd ?

Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd ?

Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid" ?

Indien niet, is de ΔT tussen aan- en terugvoer van de kringen bij zeer lage temperaturen (t = 0°C) > 15°C ?

Zijn de circulatoren "buiten bedrijf" wanneer er, in de zomer, geen verwarmingsbehoefte is ?

Is de hydraulische kring in zones verdeeld met gelijke warmtevragen in functie van gebruik lokalen ? (gebruikstijden, temperatuur enz)

Indien "ja", heeft elke kring haar eigen regeling ?

	Ja	Neen
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Circulatoren

Type:	Pomp 1	Pomp 2	Pomp 3	Pomp 4	Pomp 5	Pomp 6	Pomp 7	Pomp 8	Pomp 9	Pomp 10
Vaste snelheid, of										
Variabele snelheid										
Continue werking, of										
Intermitterende										



Afgifte

		Ja	Neen
Radiatoren	Zijn de muren achter de radiatoren geïsoleerd?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<u>Zijn de buitenwanden achter de radiatoren opaak? (dus geen glazenwand)</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Hoe wordt SWW aangemaakt? (Kies één van de drie voorstellen)

Niet (er is geen sww-productie)	<input type="checkbox"/>
Door de CV-installatie	<input checked="" type="checkbox"/>
Door aparte ketel, geen aparte brandstofceller	<input type="checkbox"/>

Keuze A, B of C



Oefening n° 3

Algemene informatie

Datum audit: 6/06/2009 Naam auditeur: LB Erkeningsnummer: VEA 00001

Naam van het gebouw: **Gemeentehuis**
 Straat: Plein Nr: 1
 Gemeente: Grobbendonck Postcode: 2280

Naam: De Jan Voornaam Jef
 Functie: Manager Bedrijf Energie
 Tel. Nr: 016/875216 E-mail: jef@energie.be

Verantwoordelijke technische installatie

Naam: De Jan Voornaam Jef
 Functie: Manager Bedrijf Energie
 Straat: Calorie Nr: 1
 Gemeente: Mechelen Postcode: 2800
 Tel nr: 015/225588 E-mail: jef@energie.be

Oorsprong en beschikbare informatie bij aanvang audit

Laatste onderhoudsattesten: x JA NEEN
 Jaarlijkse verbruiken verwarming: x
 Verwarmde vloeroppervlakte: x
 Verantwoordelijke technische installaties aanwezig bij de audit: x

Kenmerken gebouw

Werkingsperiode installatie: Starten verwarming: 15 9
 Stoppen verwarming: 15 5

Gebied van activiteit : (uit deze lijst kiezen)	℃ hoog	℃ laag	Zon- intern	Weekprogramma	uren hoog ° C buiten	graaddag.
Kantoorgebouw privé:	regime	regime	winst	dagen	periode	regime
Kantoorgebouw publiek:	21	15	4	5/7	7 - 20	15
Gemeenschapsonderwijs:	21	15	4	5/7	7 - 18	15
Officieel onderwijs:	21	15	3	5/7	schoolkal.	8 - 18
Vrij of privéonderwijs:	21	15	3	5/7	schoolkal.	8 - 18
Hospitaal/Ziekenhuis:	22	20	2	7/7	vol jaar	7 - 22
Rusthuis:	22	20	2	7/7	vol jaar	8 - 22
Zwembad:	30	24	3	6/7	10 - 22	27
Warenhuis:	20	15	3	6/7	9 - 19	15
Handel buiten warenhuis:	20	15	3	6/7	8 - 18	15
Horeca:	21	15	3	6/7	8 - 23	15
Apparmentsgebouw:	21	18	3	7/7	vol jaar	7 - 23
Andere:	21	15	3	5/7	werkdagen	7 - 18

Aantal m² verwarmde vloeroppervlakten : **16098** oorsprong gegevens: niet gekend
 geschat (ruwe schatting)
 geschat (volgens meting) x
 berekend (volgens normen)



Enkel in te vullen indien "kenmerken gebouw" : andere

Werkuren dagprogramma van de installatie

Uur	6	17
Uur		

Periode 1 (van - tot)

Periode 2 (van - tot)

Dagregime (2 periodes mogelijk)

Dag	Maand

Werkuren per week

5 dagen op 7	X
5 dagen op 7 (schoolkalender)	
6 dagen op 7 (zaterdag inbegrepen)	
7 dagen op 7	

Raming zonnewarmte/ interne winsten

°C

Burelen 4°C
of andere 3°C

Energieverbruiken

Aantal ketels: (maximum 4)

Verbruik aan brandstof ?

Periode	Zie stookperiode
Gasolie liter/jaar	
Gasolie extra liter/jaar	
G25 kWh/jaar	213084
G20 kWh/jaar	
Propana kWh/jaar	

Stookperiode volgens opgegeven verbruik

van	Dag	Maand	Jaar
1	1	12	2008
tot	30	11	2009

Beschrijving van de regelingsmodus van de installatie

Bepaling van de regelingsmodus van de ketels

Geen specifieke regeling voor de branders

Aanwezigheid cascaderelelaar vlamgangen branders

Regeling vlamgangen branders door ketelthermostaten °C

Werkings temperatuur ketels (gemiddelde temp. tijdens het stookseizoen)
1 van de 3 kiezen!!

Op vaste temperatuur (op 75°C)

Glijdend temperatuursysteem met voettemperatuur (60°C)

Glijdend temperatuursysteem zonder voettemperatuur

Zijn de radiatoren in zonnige ruimtes of grote bezettingsgraad uitgerust met thermostatische kranen ?

Is de installatie uitgerust met een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren onderbreekt ?

Indien ja: Zijn de datum en uur op de regelaar(s) correct ingesteld ?

Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt ?

Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingsmodus van het gebouw (is een afzonderlijke regeling op een weekdag en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden ?

Zijn de toegepaste uurroosters in overeenstemming met de bezettingsuren van het gebouw ?

Indien ja: Is de watertemperatuur boven de 70°C bij een buiten temperatuur bepaald ?

Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buiten temperatuur van 15°C of hoger ?

	Ja	Neen
Zijn de radiatoren in zonnige ruimtes of grote bezettingsgraad uitgerust met thermostatische kranen ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is de installatie uitgerust met een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren onderbreekt ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indien ja: Zijn de datum en uur op de regelaar(s) correct ingesteld ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingsmodus van het gebouw (is een afzonderlijke regeling op een weekdag en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zijn de toegepaste uurroosters in overeenstemming met de bezettingsuren van het gebouw ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indien ja: Is de watertemperatuur boven de 70°C bij een buiten temperatuur bepaald ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buiten temperatuur van 15°C of hoger ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Kenmerken ketels (in volgorde van opstart bij een mogelijke cascadeopstelling)

Condensatieketel aanzien als tweetraps gasbranders

 Soort ketel: **S(C)** = Stookolie, **G(C)** = aangeblazen gasbrander, **A(C)** = atmosferische gasketel, **U** = condenserende gasunit **(C)** = condenserend

Merk en type	Soort	Serienummer	Vermogen kW	Bouwjaar	Sporen onduidelijkheid ?		Isolatie *		Trekregelaar ?
					Ja	Neen	Goed	beschad.	
Ketel 1 Remeha	A	nihil	270	1982	x				Ja Neen
Brander 1									
Ketel 2 Remeha	A	nihil	270	1982	x				x
Brander 2									
Ketel 3									
Brander 3									
Ketel 4									
Brander 4									

*: bij gebrek aan objectieve beoordeling; slechtste situatie nemen!

Metingen rookgasrendementen

Datum attest	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
6/10/2008				
Aanwezigheid rookgasklep	Neen	Neen		Ja/Neen
Aanwezigheid regelklep	Neen	Neen		Ja/Neen
Sluit regelklep goed af ?	NVT	NVT		Ja/Neen

Nota: bij 2-trapsbrander, indien meting vlamgang 1 niet mogelijk, vak "vlamgang 1" niet invullen

Oorsprong info: gemeten tijdens de audit

	Vlamgang 1				Vlamgang 2			
	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)								
Debiet verstuiver								
Pompdruk								
Netto temperatuur rookgassen								
CO ₂ -waarde								
O ₂ -waarde								
CO-waarde								
Ketelwatertemperatuur								
Omgevingstemperatuur								
Rookgasrendement								
Onderdruk schoorsteen								

Oorsprong info: volgens verbrandingsattest

	Vlamgang 1				Vlamgang 2			
	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)								
Debiet verstuiver								
Pompdruk								
Netto temperatuur rookgassen								
CO ₂ -waarde								
O ₂ -waarde								
CO-waarde								
Ketelwatertemperatuur								
Omgevingstemperatuur								
Rookgasrendement								
Onderdruk schoorsteen								

Worden de branders meermaals per jaar gecontroleerd? (periodieke controle van de verbranding)

In een "gemengde stookplaats", heeft de condensatieketel voorrang?

Klinkt het expansievat hol?

Wordt er regelmatig water aan de installatie toegevoegd (teken van een lek en, op termijn, risico tot corrosie)



Distributie

Leidingen	beknopt	<input checked="" type="checkbox"/>
	uitgebreid	<input type="checkbox"/>

Kranen	beknopt	<input type="checkbox"/>
	uitgebreid	<input checked="" type="checkbox"/>

Enkel in te vullen indien "uitgebreid"

Energieverliezen door ongeïsoleerde leidingen en/of kranen in de stookplaats

Type leiding (1)

= Verwarmingsbuizen in NIET verwarmde lokalen
 = Verwarmingsbuizen > DN 32 in verwarmde lokalen
 = Sanitaire omloopkring in NIET verwarmde lokalen
 = Sanitaire omloopkring > DN 32 in verwarmde lokalen

A	
B	
C	
D	

T type kraan (1)

A	
B	

Bolkraan
Kraan met flenzen

Diameter leidingen of kranen (2):

DN 15 - 1/2" - Ø = 21 mm	15	DN 100 - 4" - Ø = 100 mm	100
DN 20 - 3/4" - Ø = 27 mm	20	DN 125 - 5" - Ø = 140 mm	125
DN 25 - 4/4" - Ø = 34 mm	25	DN 150 - 6" - Ø = 165 mm	150
DN 32 - 5/4" - Ø = 42 mm	32	DN 200 - Ø = 213 mm	200
DN 40 - 6/4" - Ø = 48 mm	40	DN 250 - Ø = 273 mm	250
DN 50 - 2" - Ø = 60 mm	50	DN 300 - Ø = 324 mm	300
DN 65 - 2 1/2" - Ø = 76 mm	65	DN 350 - Ø = 376 mm	350
DN 80 - 3" - Ø = 89 mm	80	DN 400 - Ø = 432 mm	400

Gemiddelde temperatuur in °C (3)

Continu 70°C	1
Glijdend temperatuur 45°C	2
Temperatuur SWW - 60°C	3

Aantal werkuren per jaar: (4)

Volledig jaar - 8760 uren	A
Verwarmingseizoen - 5800 uren	B
Enkel tijdens de bezetting suren - 1600 h	C

Type leiding: (1) A, B, C of D Ø leiding (2) Lengte leiding in meter Gem. Watertemperatuur °C (3) Aantal werkuren/jaar (4)	Leiding 1	Leiding 2	Leiding 3	Leiding 4	Leiding 5	Kraan 1	Kraan 2	Kraan 3	Kraan 4	Kraan 5
	Type kraan (1) A, B	Ø kraan (2)	aantal kranen	Gen. watertemp. (3)	Aant. werkur./jaar (4)	B	B	B	B	B
	DN80	14	16							
		1	2							
	A									

Zijn de CV-leidingen en de SWW-kring in onverwarmde lokalen geïsoleerd ?

Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd ?										
Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid" ?										
Indien niet, is de ΔT tussen aan- en terugvoer van de kringen bij zeer lage temperaturen (t = 0°C) > 15°C ?										
Zijn de circulatoren "buiten bedrijf" wanneer er, in de zomer, geen verwarmingsbehoefte is ?										
Is de hydraulische kring in zones verdeeld met gelijke warmtevragen in functie van gebruik lokalen ? (gebruikstijden, temperatuur enz)										
Indien "ja", heeft elke kring haar eigen regeling ?										

Circulatoren

Type:	Vaste snelheid, of																			
	Variabele snelheid																			
Werking:	Continu werking, of																			
	Intermitterende																			



Afgifte

Radiatoren		Ja	Neen
Zijn de muren achter de radiatoren geïsoleerd?			x
Zijn de buitenwanden achter de radiatoren opaak? (dus geen glazenwand)	!	Ja	

Hoe wordt SWW aangemaakt? (Kies één van de drie voorstellen)

Niet (er is geen sww-productie)	Niet
Door de CV-installatie	
Door aparte ketel, geen aparte brandstofteller	Keuze A, B of C



Oefening n°4

Algemene informatie

Blad 01/8

Datum audit 13/04/2010 **Naam auditeur** Luc Brees **Erkenningsnummer:** VA00001

Naam van het gebouw De kolibrrie
Straat Kolibrrie verformfaaid **Nr** 729
Gemeente Watermaal-Bosvoorde **Postcode** 1170

Contactpersoon
Naam Catoire **Voornaam** Robert
Functie Voorzitter beheerraad **Bedrijf** nihil
Tel. Nr 02/123.321.14 **E-mail** nihil

Verantwoordelijke technische installatie
Naam Catoire **Voornaam** Robert
Functie Voorzitter beheerraad gebouw **Bedrijf** nihil
Straat Kolibrrie verformfaaid **Nr** 729
Gemeente Watermaal-Bosvoorde **Postcode** 1170
Tel nr: 02/123.321.14 **E-mail** syndiecolibri@skynet.be

Oorsprong en beschikbare informatie bij aanvang audit
 Laatste onderhoudsattesten _____ JA NEEN
 Jaarlijkse verbruiken verwarming _____
 Verwarmde vloeroppervlakte _____ x
 Verantwoordelijke technische installaties aanwezig bij de audit _____ x

Kenmerken gebouw

Werkingperiode installatie	Starten verwarming	Stoppen verwarming	Dag	Maand
	1	1	1	1
	31	12	31	12

Gebied van activiteit (uit deze lijst kiezen)	Bijkomende kenmerken gebouw	℃ hoog regime	Zon- intern regime	uren hoog regime	° C buiten regime	graaddag. regime
Kantoorgebouw privé:	aantal personeelsleden	21	15	4	7-20	15/15
Kantoorgebouw publiek:	aantal personeelsleden	21	15	4	7-18	15/15
Gemeenschapsonderwijs:	aantal leerlingen:	21	15	3	8-18	15/15
Vrij of privéonderwijs:						
Hospitaal/Ziekenhuis:	aantal bedden:	22	20	2	7-22	19/19
Rusthuis:	aantal bedden:	22	20	2	8-22	18/18
Zwembad:	m² wateroppervlakte	30	24	3	10-22	27/27
Warenhuis:		20	15	3	9-19	15/15
Handel buiten warenhuis:		20	15	3	8-18	15/15
Horeca:		21	15	3	8-23	15/15
Apparimentsgebouw:	aantal wooneenheden	151	21	18	7-23	15/15
Andere:		21	15	3	7-18	15/15

Aantal m² verwarmde vloeroppervlakten : **13300** oorsprong gegevens _____ niet gekend _____
 geschat (ruwe schatting) _____
 geschat (volgens meting) _____ x
 berekend (volgens normen) _____



Enkel in te vullen indien "kenmerken gebouw" : andere

Werkuren dagprogramma van de installatie

Uur	Uur
Periode 1 (van - tot)	
Periode 2 (van - tot)	

Dagregime (2 periodes mogelijk)

Dag	Maand

Werkuren per week

5 dagen op 7	
5 dagen op 7 (schoolkalender)	
6 dagen op 7 (zaterdag inbegrepen)	
7 dagen op 7	7

Raming zonnewarmte/ interne winsten

°C

Burelen 4°C
of andere 3°C

Energieverbruiken

Aantal ketels: (maximum 4)

Verbruik aan brandstof ?

	Periode
Gasolie	1/1 -31/12/09
Gasolie extra	
G25	13765.43
G20	
Propaan	

Stookperiode volgens opgegeven verbruik

van	Dag	Maand	Jaar
1	1	12	2009
tot	31		2009

Beschrijving van de regelingsmodus van de installatie

Bepaling van de regelingsmodus van de ketels

Geen specifieke regeling voor de branders

Aanwezigheid cascaderegelaar vlamgangen branders

Regeling vlamgangen branders door ketelthermostaten °C

Werkings temperatuur ketels (gemiddelde temp. tijdens het stookseizoen)
1 van de 3 kiezen!!

Op vaste temperatuur (op 75°C)

G lijdend temperatuursysteem met voettemperatuur (60°C)

Glijdend temperatuursysteem zonder voettemperatuur

Zijn de radiatoren in zonnige ruimtes of grote bezettingsgraad uitgerust met thermostatische kranen ? Ja Neen

Is de installatie uitgerust met een regeling die de warmteverdeling, buiten de bezettingsuren onderbreekt ?

Indien ja: Zijn de datum en uur op de regelaar(s) correct ingesteld ?

Wordt de nachtverlaging door een ruimtevoeler bewaakt ?

Komt het aantal programmeerbare dagen van de regelaar overeen met de bezettingsmodus van het gebouw (is een afzonderlijke regeling op een weekdag en tijdens het weekend mogelijk, kan de vakantie vooraf geprogrammeerd worden ?

Zijn de toegepaste uurroosters in overeenstemming met de bezettingsuren van het gebouw ?

Indien ja: Is de watertemperatuur boven de 70°C bij e en buitentemperatuur van 0°C ?

Wordt de temperatuur van elke verwarmingskring in functie van de buitentemperatuur bepaald ?

Is de watertemperatuur van het verwarmingswater boven de 30°C bij een buitentemperatuur van 15°C of hoger ?



Kenmerken ketels (in volgorde van opstart bij een mogelijke cascadeopstelling)

Condensatieketel aanzien als tweetraps gasbranders

Soort ketel: **S(c)** = Stookolie, **G(c)** = aangeblazen gasbrander, **A(c)** = atmosferische gasketel, **U** = condenserende gasunit (c) = condensierend

Merk en type	Soort	Serienummer	Vermogen kW	Bouwjaar	Sporen ondiepheid ?		Isolatie *		Trekregelaar ?	
					Ja	Neen	Goed	beschad.	Ja	Neen
Ketel 1 Ygnis Varino	U		600	2008	x					
Brander 1 Ygnis Varino										
Ketel 2 Raypack-Rendamax	A		926	1985	x					
Brander 2 Raypack-Rendamax										
Ketel 3										
Brander 3										
Ketel 4										
Brander 4										

Metingen rookgasredementen

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Datum attest	Nihil	Nihil		
Aanwezigheid rookgasklep	Neen	Neen		Ja/Neen
Aanwezigheid regelklep	Ja	Neen		Ja/Neen
Sluit regelklep goed af ?	Ja			Ja/Neen

Nota: bij 2-trapsbrander, indien meting vlamgang 1 niet mogelijk, vak "vlamgang 1" niet invullen

Oorsprong info: gemeten tijdens de audit

	Vlamgang 1				Vlamgang 2			
	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)								
Debiet verstuiver								
Pompdruk								
Netto temperatuur rookgassen								
CO2 -waarde								
O2-waarde								
CO-waarde								
Ketelwatertemperatuur								
Omgevingstemperatuur								
Rookgasrendement								
Onderdruk schoorsteen								

Oorsprong info: volgens verbrandingsattest

	Vlamgang 1				Vlamgang 2			
	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4
Gasdebiet (enkel atmosf. niet condens.)								
Debiet verstuiver								
Pompdruk								
Netto temperatuur rookgassen								
CO2 -waarde								
O2-waarde								
CO-waarde								
Ketelwatertemperatuur								
Omgevingstemperatuur								
Rookgasrendement								
Onderdruk schoorsteen								

Worden de branders meermaals per jaar gecontroleerd ? (periodieke controle van de verbranding)

In een "gemengde stookplaats", heeft de condensatieketel voorrang ?

Klinkt het expansievat hol ?

Wordt er regelmatig water aan de installatie toegevoegd (teken van een lek en, op termijn, risico tot corrosie)

Ja of Neen

Ja

Ja

Ja

Neen



Evaluatie van de condenserende ketel inclusief regeling en hydraulische aansluitingen

	Ja	Neen
- By Pass: (gesloten collector of evenwichtsfles of mengkranen in verdeling):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Afwezig, dus goed,	
	Aanwezig, dus minder gunstig of slecht,	<input checked="" type="checkbox"/>
- Regeling ketel in glijdende temperatuur:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aanwezig en goed ingesteld (max. 5°C boven de meest vragende kring)	
	Afwezig of slecht ingesteld (maar dan 15°C boven de meest vragende kring.	<input type="checkbox"/>
	Deels goed ingesteld (max. 15°C boven de meest vragende kring)	<input type="checkbox"/>
- Regeling secundaire kringen in glijdende temperatuur:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aanwezig en goed ingesteld	
	Afwezig of slecht ingesteld	<input type="checkbox"/>
	Deels goed / aanwezigheid van verbruikers op hoge temperatuur	<input checked="" type="checkbox"/>

Leidingen beknopt uitgebreid

Kranen beknopt uitgebreid

Enkel in te vullen indien "uitgebreid"

Energieverliezen door ongeïsoleerde leidingen en/of kranen in de stookplaats

Type leiding (1)

= Verwarmingsbuizen in NIET verwarmde lokalen	A
= Verwarmingsbuizen > DN 32 in verwarmde lokalen	B
= Sanitaire omloopkring in NIET verwarmde lokalen	C
= Sanitaire omloopkring > DN 32 in verwarmde lokalen	D

Type kraan (1)

Bolkraan	A
Kraan met flenzen	B

Diameter leidingen of kranen (2):

DN 15 - 1/2" - Ø = 21 mm	15	DN 100 - 4" - Ø = 100 mm	100
DN 20 - 3/4" - Ø = 27 mm	20	DN 125 - 5" - Ø = 140 mm	125
DN 25 - 4/4" - Ø = 34 mm	25	DN 150 - 6" - Ø = 165 mm	150
DN 32 - 5/4" - Ø = 42 mm	32	DN 200 - Ø = 213 mm	200
DN 40 - 6/4" - Ø = 48 mm	40	DN 250 - Ø = 273 mm	250
DN 50 - 2" - Ø = 60 mm	50	DN 300 - Ø = 324 mm	300
DN 65 - 2 1/2" - Ø = 76 mm	65	DN 350 - Ø = 376 mm	350
DN 80 - 3" - Ø = 89 mm	80	DN 400 - Ø = 432 mm	400

Gemiddelde temperatuur in °C (3)

Continu 70°C	1
Glijdend temperatuur 45°C	2
Temperatuur SWW - 60°C	3

Aantal werkuren per jaar: (4)

Volledig jaar - 8760 uren	A
Verwarmingseizoen - 5800 uren	B
Enkel tijdens de bezettings uren - 1600 h	C

	Leiding 1					Leiding 2					Leiding 3					Leiding 4					Leiding 5				
	A	A	A	C	C	A	A	A	C	C	A	A	A	C	C	A	A	A	C	C	A	A	A	C	C
Type leiding: (1) A,B,C of D																									
Ø leiding (2)	65	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Lengte leiding in meter	12	3	25	3	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gem. Watertemperatuur °C (3)	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Aantal werkuren/jaar (4)	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Type kraan (1) A, B					Ø kraan (2)					aantal kranen					Gem. watertemp. (3)					Aant. werkuren/jaar (4)				
	100					2					1					A									
	65					A					2					C									
	Kraan 1					Kraan 2					Kraan 3					Kraan 4					Kraan 5				

Zijn de CV-leidingen en de SWW-kring in onverwarmde lokalen geïsoleerd ?
 Zijn de kranen/kleppen in de stookplaats geïsoleerd ?
 Zijn de circulatiepompen van het type "variabele snelheid" ?
 Indien niet, is de ΔT tussen aan- en terugvoer van de kringen bij zeer lage temperaturen (t = 0°C) > 15°C ?
 Zijn de circulatoren "buiten bedrijf" wanneer er, in de zomer, geen verwarmingsbehoefte is ?
 Is de hydraulische kring in zones verdeeld met gelijke warmtevragen in functie van gebruik lokalen ? (gebruikstijden, temperatuur enz)
 Indien "ja", heeft elke kring haar eigen regeling ?

	Ja	Neen
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Circulatoren

Type: Vaste snelheid, of Variabele snelheid

Werking: Continu werking, of Intermittierende

	Pomp 1	Pomp 2	Pomp 3	Pomp 4	Pomp 5	Pomp 6	Pomp 7	Pomp 8	Pomp 9	Pomp 10



Afgifte

Radiatoren	Zijn de muren achter de radiatoren geïsoleerd?	Zijn de buitenwanden achter de radiatoren opaak? (dus geen glazenwand)	Ja	Neen
		!	Ja	

Hoe wordt SWW aangemaakt? (Kies één van de drie voorstellen)

Niet (er is geen sww-productie)	
Door de CV-installatie	x
Door aparte ketel, geen aparte brandstofceller	Keuze A, B of C

Redactie: Michel Dethier (BIM), Luc Brees namens het VEA: §1.2.3,1.4 tot 1.6 en hoofdstuk 4
Leescomité: G. Knipping (BIM), A. Beullens (BIM)
Verantwoordelijke uitgevers: J.-P. Hannequart & E. Schamp – Gulledelle 100 – 1200 Brussel

