



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

# Rapport Verkenning veiligheid verbruikers warmte

*In opdracht van het ministerie van Economische Zaken*

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief  
en Internationaal ondernemen*



## RAPPORT

# Verkenning veiligheid verbruikers warmte

Klant: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Referentie: I&BBE6341-101-100R001F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 15 juni 2016

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 8520  
3009 AM Rotterdam  
Netherlands  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**  
+31 10 209 44 26 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Verkenning veiligheid verbruikers warmte

Ondertitel:  
Referentie: I&BBE6341-101-100R001F01  
Versie: 01/Finale versie  
Datum: 15 juni 2016  
Projectnaam: RVO rapportstudie  
Projectnummer: BE6341-101-100  
Auteur(s): Royal HaskoningDHV

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

---

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.*

## Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>1</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 Probleemstelling veiligheid binneninstallaties</b>	<b>6</b>
<b>3 Omvang van het veiligheidsprobleem</b>	<b>7</b>
3.1 Algemeen	7
3.2 Hoe vaak komen lekkages voor	7
3.3 Grootte en gevolgen lekkages	7
3.4 Samenvatting en conclusie	8
<b>4 Inventarisatie veiligheid binneninstallaties</b>	<b>9</b>
4.1 Algemeen	9
4.2 Inventarisatie veiligheid afleversets	9
4.2.1 Algemeen	9
4.2.2 Werkingsprincipe afleversets	9
4.2.3 Werkingsprincipe warmtapwaterbereiding	10
4.2.4 Voor- en nadelen eigendom afleverset	10
4.2.5 Mogelijke oorzaken lekkages afleversets	12
4.2.6 Resultaten interview lekkage afleversets	12
4.3 Inventarisatie veiligheid binneninstallatie, afleverset, en warmtenet	13
4.3.1 Algemeen	13
4.3.2 Werkingsprincipe binneninstallaties	13
4.3.3 Mogelijke oorzaken lekkages	14
4.3.4 Resultaten interview lekkage binneninstallaties	14
4.4 Inventarisatie problemen warmtenet	15
4.4.1 Algemeen	15
4.4.2 Werkingsprincipe warmtenet	15
4.4.3 Mogelijke oorzaken lekkages warmtenet	15
4.4.4 Resultaten interview lekkage warmtenet	16
4.4.5 Interview Stichting Stadswarmte Den Haag – Ypenburg - Nootdorp	16
<b>5 Wet- en Regelgeving veiligheid warmtenetten</b>	<b>19</b>
5.1 Privaatrechtelijke verdeling van risico's en mogelijke verbeteringen	19
5.1.1 Algemeen	19
5.1.2 Eigendom en aansprakelijkheid	19
5.2 Algemene voorwaarden	20
5.3 Inventarisatie wetten, regels binnenland	20
5.3.1 Algemeen	20
5.3.2 Voorschriften veiligheid	20

5.3.3	Normen veiligheid verwarmingsinstallatie	20
5.3.4	Normen veiligheid warmtapwaterinstallatie	21
5.3.5	Normen veiligheid binneninstallaties	21
5.3.6	Normen veiligheid buisleidingen	21
5.3.7	Veiligheidsvoorschriften	22
5.4	Bouwbesluit	22
5.5	Inventarisatie wetten, regels buitenland	23
<b>6</b>	<b>Verantwoordelijkheden</b>	<b>24</b>
6.1	Algemeen	24
6.2	Verantwoordelijkheden warmteleverancier met betrekking tot veiligheid	24
6.3	Verantwoordelijkheden gebruiker / installateur warmte technische installaties met betrekking tot veiligheid	24
6.4	Samenvatting	24
<b>7</b>	<b>Oplossingsrichtingen</b>	<b>26</b>
7.1	Algemeen	26
7.2	Oplossingsrichtingen technisch, organisatorisch en juridisch	26
7.2.1	Technische maatregelen	26
7.2.2	Organisatorische maatregelen	29
7.2.3	Juridische maatregelen	29
7.2.4	CE-Markering	30
7.3	Mogelijkheden borging veiligheid gebruikers warmte	30
<b>8</b>	<b>Conclusies</b>	<b>32</b>

## Bijlagen

A1.1	Referenties interviews
A1.2	Wet- en regelgeving, normen, en publicaties

## Samenvatting

In dit onderzoek is een verkennende studie uitgevoerd, met behulp van interviews, desk research en een technische analyse. Hiermee is een eerste inzicht verkregen in de veiligheid van binneninstallaties aangesloten op warmtenetwerken en de rol die de overheid daarin zou kunnen spelen.

Bij het onderzoek waren de grootste stakeholders betrokken, te weten bewonersverenigingen, installateurs, brancheverenigingen, energiebedrijven en de overheid. Hoewel het onderzoek niet uitputtend is, is wel getracht een evenwichtig beeld te schetsen.

### Omvang van het probleem

Er zijn (grote) verschillen in het aantal lekkages per warmtenet. Sommige warmtenetten zijn er slechter aan toe dan anderen. Er worden verschillen geconstateerd van <1% van de aansluitingen tot 22% van de aansluitingen waarbij de afleversets eigendom van de gebruiker<sup>1</sup> zijn. In onderstaande tabel is te lezen dat de meerderheid van de lekkages kleine lekkages zijn. Bij grote lekkages zijn de situaties schrijnend met verlies van emotioneel waardevolle objecten. In enkele gevallen is er persoonlijk letsel. Ook in het buitenland zijn lekkages aan de orde, de omvang hiervan is in deze verkenning niet nader onderzocht. Verdeling lekkages:

Lekkage met een waterverlies meer dan 1.000 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	< 1.0%
Lekkage met een waterverlies meer dan 100 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	7%
Lekkage met een waterverlies 10 tot 100 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	17%
Lekkage met gering waterverlies minder dan 10 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	75%
Totaal:	100%

### Technische aspecten en oplossingsrichtingen

De technische aspecten die een rol spelen bij het probleem zijn waar te nemen op meerdere vlakken. Bij lekkages in de warmtapwatervoorziening is de hoeveelheid uitstromend warmwater niet gelimiteerd. Vooral dit aspect is storend voor de gebruikers. Zowel het installatiedeel van de warmteleverancier als de gebruiker hebben last van kleine en grote waterlekkages. Binnen deze verkenning zijn meerdere grote lekkages gemeld aan de distributieleidingen in de kruipruimten. Zover bekend kwam bij deze lekkages de veiligheid van de gebruikers niet in gevaar.<sup>2</sup>

### Wet- en regelgeving

In het Bouwbesluit zijn aanknopingspunten te vinden met betrekking tot de veiligheid van warmtesystemen.<sup>3</sup> Verder zijn de aansluitvoorwaarden van de leverancier van de warmte bepalend.<sup>4</sup> In de algemene voorwaarden is de risicoaansprakelijkheid groot in verhouding met de invloed die de consument op deze risico's kan hebben. De eigenaar van het gebouw is verantwoordelijk voor alle leidingen in de woning, ook de leidingen die niet van hem zijn (zoals in de kruipruimte). Dit kan problemen geven met betrekking tot de verantwoordelijkheid bij lekkages.

<sup>1</sup> Geselecteerd, beperkt (77 stuks) aantal geschouwde aansluitingen

<sup>2</sup> Zie paragraaf 3.4

<sup>3</sup> Artikel 6.10 Bouwbesluit. voor de aansluiting in de meterkast zijn Richtlijnen voor meterruimten in laagbouwoningen met een warmteaansluiting op basis van Bouwbesluit en NEN 2768 uitgegeven, zoals uitgave IWUN no 06283 d.d. december 2011

<sup>4</sup> Zie onder meer aansluitvoorwaarden Nuon

**Advies**

De overheid kan de Warmtewet gebruiken om de veiligheid te verbeteren. Dit kan door middel van het voorschrijven van eisen aan procedures, installaties en installateurs. Ook kan men denken om de voorlichting en communicatie richting de installateur en de gebruiker te verbeteren met betrekking tot welke voorzorgsmaatregelen genomen kunnen worden om de veiligheid te verbeteren. Men kan een selectie maken van installateurs die aan binneninstallaties aangesloten op een warmtenetwerk mogen werken of een informatief boekje voor de gebruiker voor uitleg van hun warmtesysteem en uitleg voor het tijdig signaleren van lekkages. Juridisch zou de verhouding tussen mogelijkheden om een probleem te verhelpen en de aansprakelijkheden verbeterd kunnen worden in de algemene voorwaarden. Gebruikers zouden de kruipruimte qua grondwaterstand goed moeten houden, dit gaat ons inziens te ver voor een consument. Technisch zou een lekdetectie tot een oplossing kunnen behoren. Ter volledigheid volgt een opsomming van de belangrijkste oplossingsrichtingen:

- Toezicht op de CE-Markering voor een afleverset. Die is niet altijd verplicht, maar als een CE-markering verplicht is, moet er een risicoanalyse van het hele toestel komen;
- Het installeren van een lekbeveiliging op woning of wijkniveau om de lekkage hoeveelheid te begrenzen. Dergelijke systemen bestaan, maar zijn duur;
- Het toepassen van een indirect ruimteverwarmingssysteem door gebruik te maken van een indirecte afleverset<sup>5</sup>;
- Verwijzen naar bestaande normen over veiligheid en lekdichtheid of normen en/of voorschriften verbeteren;
- Voorlichting over de veiligheid en verantwoordelijkheid daarvoor bij warmteleveranciers, gebruikers, installateurs en projectontwikkelaar;
- Voorschrijven van maximum waterverlies bij lekkage in een woning aangesloten op warmte;
- De situatie gelijk maken aan de eisen en verantwoordelijkheden bij gas en elektriciteit;
- Verduidelijken van de verantwoordelijkheid voor de leidingen van de warmteleverancier in het gebouw.

---

<sup>5</sup> Zie paragraaf 4.2.2

**Verklarende woordenlijst**

(definities zijn afkomstig uit de Warmtewet en voorwaarden van de warmteleveranciers)

Aansluiting	-	De leiding van de leverancier die de installatie met de hoofdleiding verbindt, met inbegrip van de meetinrichting en alle andere door of vanwege de leverancier in of aan die leiding aangebrachte apparatuur
Afleverset. Zie ook onder Warmtewisselaar	-	Een afleverset is een installatie die zorg draagt voor een overdracht van de warmte uit het net op de binneninstallatie ten bate van ruimteverwarming en warmtapwater (indien van toepassing). Vormt de levergrens verbruiker <> warmteleverancier waarin opgenomen meetinrichting, warmwaterbereiding en temperatuur- en drukregeling stadsverwarmingswater.
Binneninstallatie	-	De in een perceel aanwezige leidingen en de daarmee verbonden toestellen bestemd voor het leveren van warmte eventueel met warmtapwater
Cv-water	-	Water in individueel (gescheiden) ruimteverwarmingssysteem
Energieleverancier. Zie ook warmteleverancier	-	De leverancier die de energie(warmte)levering aan de verbruiker verzorgt
Installateur	-	Degene die de installatiewerkzaamheden verricht aan de binneninstallatie van de Aanvrager en/of verbruiker en naar oordeel van het Bedrijf (warmteleverancier) bevoegd en gecertificeerd is werkzaamheden aan warmte- en koude voorziening systemen uit te voeren
Klantinstallatie	-	Zie binneninstallatie
Leverancier		Een persoon die zich bezighoudt met de levering van warmte
Leveringsgrens		De plaats van overgang tussen de afleverset en installatie verbruiker
Leveringsvoorwaarden	-	Algemene Leveringsvoorwaarden consument van de warmteleverancier.
Meetinrichting	-	De apparatuur van de warmteleverancier bestemd voor het vaststellen van de levering, van de voor afrekening door het bedrijf nodig geachte gegevens en voor de controle van het verbruik
Meterkast		De bouwkundige ruimte waarin door of vanwege de warmteleverancier apparatuur is aangebracht ten behoeve van de levering van warmte en warmtapwater vanuit een secundair net
Perceel	-	Elke roerende of onroerende zaak, gedeelte of samenstel daarvan, ten behoeve waarvan een aansluiting tot stand is gekomen of zal komen, dan wel Levering van warmte en/of warm tapwater en/of koude geschiedt of zal geschieden. Een en ander ter beoordeling van het Bedrijf (warmteleverancier).
Risico	-	Het product van de kans op het optreden van een incident en het ongewenste effect van dat incident
Spuiter	-	Sputende waterlekkage door storing in verwarmings- of warmtapwatersysteem
Stadsverwarmingswater	-	Energie dragend geconditioneerd water voor ruimteverwarming, centraal bereid

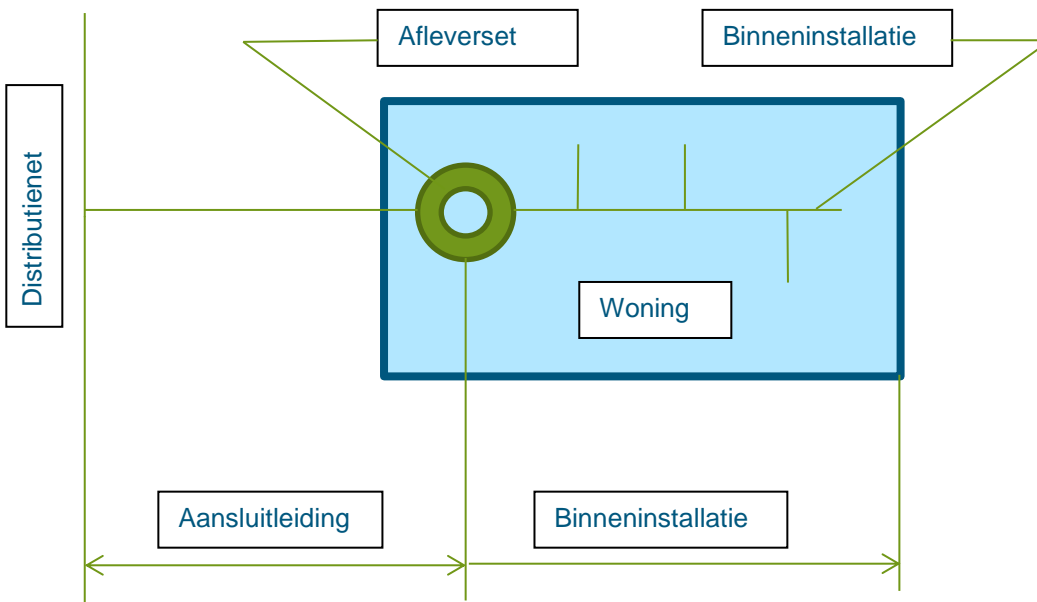


Veiligheid	-	De mate van afwezigheid van potentiële oorzaken van een gevaarlijke situatie
Veiligheidsrisico	-	Kans waarop persoonlijk letsel en zaakschade ontstaat
Verbruiker	-	Een persoon die warmte afneemt van het warmtenet en een aansluiting heeft van maximaal 100 kilowatt
Warmte	-	Warm water of tapwater bestemd voor ruimteverwarming of -koeling, sanitaire doeleinden en huishoudelijk gebruik.
Warmteleverancier	-	De leverancier die de warmtelevering aan de verbruiker verzorgt
Warmtenet	-	Het geheel van tot elkaar behorende, met elkaar verbonden leidingen, bijbehorende installaties en overige hulpmiddelen dienstbaar aan het transport van warmte, behoudens voor zover deze leidingen, installaties en hulpmiddelen zijn gelegen in een gebouw of werk van een verbruiker of van een producent en strekken tot toe- of afvoer van warmte ten behoeve van dat gebouw of werk.
Warmtewisselaar	-	Er is soms verwarring over de termen warmtewisselaar en afleverzet. In de Warmtewet staat "warmtewisselaar". Met deze term wordt een afleverzet zonder de warmtemeter bedoeld.

## 1 Inleiding

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) heeft Royal HaskoningDHV gevraagd, een onderzoek te doen naar de veiligheid van warmtenetten binnen woningen. Aanleiding van deze studie is dat bij de evaluatie van de warmtewet naar voren is gekomen dat er in enkele gevallen problemen zijn met de veiligheid van verwarmingsinstallaties in woningen die aangesloten zijn op een warmtenet. Doel van de studie is om het probleem te inventariseren en voorstellen te doen voor oplossingsrichtingen.

Onze studie zal het karakter hebben van een verkennende, niet uitputtende studie waarin we door middel van interviews, desk research en een technische analyse een eerste inzicht krijgen in de veiligheid van binneninstallaties. Daarnaast zal het rapport richting geven aan mogelijke oplossingen van het probleem en de rol van de overheid daarin. Dit rapport beschouwt primair de veiligheidsrisico's veroorzaakt door de binneninstallatie met inbegrip van de afleverset, distributie en aansluitleidingen warmtenet binnen de perceelgrenzen (zie Figuur 1.1) van de gebruiker.



Figuur 1.1: Gebied waarin de veiligheidsrisico's worden beschouwd

## 2 Probleemstelling veiligheid binneninstallaties

Het komt niet vaak voor dat er een ernstige lekkage is in de binneninstallaties van woningen voorzien van stadsverwarming. Maar als dit gebeurt kunnen de immateriële en materiële gevolgen groot zijn. In de evaluatie van de Warmtewet is naar voren gekomen dat in enkele gevallen problemen zijn ontstaan met de persoonlijke veiligheid van verwarmingsinstallaties in woningen. De centrale probleemstelling voor dit onderzoek is:

*Hoe goed is de veiligheid van binneninstallaties op dit moment geregeld en is er overheidsbeleid nodig om de geconstateerde problemen op te lossen?*

Om hier antwoord op te geven hebben we de vraagstelling opgedeeld in de volgende vragen:

- Hoe groot is het probleem met de veiligheid van warmtenetten met het oog op de binneninstallatie?
- Welke technische aspecten spelen een rol bij het probleem?
- Hoe zouden deze technische aspecten kunnen worden verholpen?
- Welke aanknopingspunten staan er in de wet- en regelgeving over het probleem?
- Welke stakeholders zijn bij het probleem betrokken?
- Welke rol heeft de overheid in het probleem en waar zou het probleem opgelost moeten worden?
- Speelt het probleem ook in het buitenland en zo ja, waar dan?

### 3 Omvang van het veiligheidsprobleem

#### 3.1 Algemeen

De inventarisaties tonen aan dat de lekkages grotendeels betrekking hebben op lekkages met een gering waterverlies minder dan 10 liter, echter de aanzienlijke lekkages die qua aantal gering zijn veroorzaken naast een onveilig gevoel bij de warmteafnemers soms persoonlijk letsel en grote materiële schade.

#### 3.2 Hoe vaak komen lekkages voor

Het aantal lekkages binnen de levergrens van een geïnterviewde warmteleverancier bedraagt rond de 3,5% van het aantal warmteaansluitingen per jaar. Op basis van de ontvangen informatie mede afkomstig uit doorgevoerde inspecties bij ongeveer 8.300 woningen uit Ypenburg zijn 312 lekkages c.q. gebreken die op termijn tot lekkages leiden geconstateerd. Deze gebreken bevonden zich binnen de levergrens van de warmteleverancier. Deze gebreken hadden betrekking op zowel de afleverset als de aansluitleidingen, beide eigendom en in beheer van de warmteleverancier. In Noord-Holland is bij een schouwing<sup>6</sup> van 77 stuks afleversets (eigendom verbruiker) vastgesteld dat 22% een lekkage vertoont. Op basis van dit onderzoek is besloten de schouwing verder uit te breiden. Volgens opgave van een andere warmteleverancier ligt het gemiddeld aantal jaarlijks materiële schademeldingen van verbruikers die voortkomen uit lekkages installatiedeel leverancier gemiddeld binnen de 0,1 %. Het gemiddeld uitgekeerd schadebedrag bedraagt circa € 550,-.

#### 3.3 Grootte en gevolgen lekkages

##### Lekkages

In onderstaande tabel staan de percentages van lekkages<sup>7</sup>, dit zijn (ongewogen) gemiddelden van de binneninstallaties, afleversets en aansluitleidingen verkregen uit de interviews:

Lekkage met een waterverlies meer dan 1.000 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	< 1.0%
Lekkage met een waterverlies meer dan 100 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	7%
Lekkage met een waterverlies 10 tot 100 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	17%
Lekkage met gering waterverlies minder dan 10 liter. Geschat percentage totaal aantal geregistreerde lekkages:	75%
Totaal:	100%

##### Persoonlijk letsel

In onderstaande tabel staan de hoeveelheden persoonlijk letsel ten gevolge van lekkages. De aantallen<sup>8</sup> zijn totalen van de binneninstallaties, de afleversets en de aansluitleidingen verkregen uit de interviews en desk research:

<sup>6</sup> Rapportage schouwing afleversets Noord-Holland

<sup>7</sup> De percentages hebben betrekking op een periode van circa 10 jaar (Stichting Stadswarmte Ypenburg) tot recente registratie (warmteleveranciers)

<sup>8</sup> Alle gesignaleerde ongevallen tijdens het verkennende onderzoek binnen dit rapport

Licht persoonlijk letsel (zoals 1e graads verbranding):	Aantal personen: 3
Middel persoonlijk letsel (zoals 2e graads brandwonden):	Aantal personen: 1
Zwaar persoonlijk letsel (zoals 3e graads brandwonden) <sup>9</sup> :	Aantal personen: 3

### Technische oorzaken

In onderstaande tabel zijn de percentages weergegeven van technische oorzaken van lekkages. De percentages/hoeveelheden zijn gemiddelden van de binneninstallaties, de afleversets en de aansluitleidingen zijn afkomstig van de gegevens enquête Stichting Stadswarmte Ypenburg. Deze gegevens wijken af van het resultaat uit het gehouden interview met een middelgrote warmteleverancier<sup>10</sup> (NB: niet alle leveranciers hadden deze gegevens beschikbaar):

Technische oorzaken	Enquête Ypenburg	Interview leverancier
Defecte verbindingen (leidingverbindingen, (pers)koppelingen etc.):	25%	0%
Defecte leidingen en of slangen (erosie, vermoeiing etc.):	25%	9%
Defecte appendages:	25%	59%
Andere oorzaken:	25%	32%
Totaal:	100%	100%

## 3.4 Samenvatting en conclusie

Binnen deze verkenning variëren de lekkages per warmtenet, van rond de 3,5% bij een gemiddeld grote warmteleverancier tot 22% bij een kleine steekproef van 77 aansluitingen (waarvan de afleversets eigendom zijn van de gebruiker). Als er een lekkage is komen kleine lekkages het vaakst voor (75% van de gevallen). In een gering aantal komt persoonlijk letsel voor. Er zijn drie gevallen bekend van zwaar persoonlijk letsel door een grote lekkage waarbij een moeder met haar 2 kinderen 3e graads brandwonden opliepen.

Bij lekkages in de warmtapwatervoorziening is de hoeveelheid uitstromend warmwater niet gelimiteerd. Hierbij hebben zowel het installatiedeel van de warmteleverancier als de gebruiker last van kleine en grote waterlekkages.

Binnen deze verkenning zijn meerdere grote lekkages gemeld aan de distributieleidingen in de kruipruimten. Voor zover bekend kwam bij deze lekkages de veiligheid van de gebruikers niet in gevaar. Dit kwam door het grote accumulerende, warmte opnemende vermogen van de gesloten kruipruimte.

<sup>9</sup> De gevallen met zwaar persoonlijk letsel komen uit een Nederlands sv-project buiten de verkenning/interviews van dit rapport

<sup>10</sup> Deze warmteleverancier levert geen warmte aan verzorgingsgebied Ypenburg

## 4 Inventarisatie veiligheid binneninstallaties

### 4.1 Algemeen

Met als doel de vragen uit de probleemstelling van de veiligheid binneninstallaties in kaart te brengen, heeft een inventarisatie plaatsgevonden betreffende de lekkagestoringen, opgetreden aan aansluitingen, de afleverset en de binneninstallatie van warmtenetten. Hierbij is ook gekeken naar de aard en de gevolgen van de storing evenals de frequentie. Ook is gevraagd naar de veroorzaakte immateriële- en materiële schade veroorzaakt door het opgetreden veiligheidsprobleem.

Als leidraad voor de interviews is een vragenlijst verzonden naar de deelnemers waar onder installateurs, leveranciers, bewonersverenigingen en energiebedrijven.

### 4.2 Inventarisatie veiligheid afleversets

#### 4.2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden, na het beschrijven van het werkingsprincipe van afleversets, mogelijke oorzaken van de lekkages opgesomd. Op basis van interviews en literatuurstudies wordt een inventarisatie van de veiligheidsrisico's gegeven.

#### 4.2.2 Werkingsprincipe afleversets

Bij de inventarisatie van afleversets<sup>11</sup> dient onderscheid te worden gemaakt tussen directe en indirecte warmtesystemen.

Bij directe ruimteverwarmingssystemen stroomt het stadsverwarmingwater vanuit het warmtenet onder tussenplaatsing van een afleverset (zie figuur 3.1) door de woning. Bij lekkages in de afleverset en de na geschakelde woning kunnen grote hoeveelheden warm stadsverwarmingwater in de woning stromen (nominaal > 1000 liter).



Figuur 3.1 Afleverset direct systeem



Figuur 3.2 Afleverset indirect systeem

<sup>11</sup> Rapportoverzicht afleversets voor warmtelevering (DE14000030) datum 5 november 2014 gemaakt in opdracht van RVO.

Bij indirecte ruimteverwarmingssystemen is de afleverzet (zie figuur 3.2) voorzien van een scheidingswarmtewisselaar en een circulatiepomp. Dit systeem heeft een gescheiden kringloop voor cv-water in de woning en is hiermee qua veiligheidsrisico<sup>12</sup> vergelijkbaar met individuele ruimteverwarming. De maximale hoeveelheid uitstromend cv-water bij een lekkage is hierbij gelijk aan de systeeminhoud (aannee 10 liter/kWth, nominaal 100 liter). De gangbare nominale werkdruk<sup>13</sup> van dit systeem bedraagt nominaal circa 250 kPa voor laagbouw.

De maximale toelaatbare druk in stadsverwarming systemen bedraagt 600 kPa (afwijkingen mogelijk) en wordt mede opgelegd door de specificaties van de afleverzet. De gangbare nominale druk<sup>14</sup> bedraagt 350 - 400 kPa.

Aangezien stadsverwarming systemen werken onder een hogere werkdruk met meer drukschommelingen dan bij individuen ruimteverwarming is de kans op het optreden van lekkages groter.

#### 4.2.3 Werkingsprincipe warmtapwaterbereiding

Naast ruimteverwarming wordt optioneel ook warm tapwater geproduceerd met stadsverwarming. De warmtapwaterbereiding kan op verschillende manieren plaatsvinden:

- Door middel van een warmtewisselaar in de afleverzet (individueel, meest gangbaar)
- Door middel van een collectief centraal warmtapwatersysteem waarbij het drinkwater op een plaats buiten de woning wordt opgewarmd
- Door middel van een individueel (elektrisch) gestookte boiler of doorstroomapparaat gescheiden van de warmteopwekking voor ruimteverwarming.

Bij een lekkage uit de bovengenoemde systemen kunnen grote hoeveelheden warmtapwater (minimaal 60°C) in de woning stromen met een nominaal debiet van 10 l/min. Centrale lekdetectie vindt niet plaats omdat het onderscheid tussen normaal verbruik en lekkage moeilijk detecteerbaar is.

De maximale druk in een warmtapwatersysteem bedraagt 400 kPa<sup>15</sup>.

#### 4.2.4 Voor- en nadelen eigendom afleverzet

In stadsverwarmingsprojecten kunnen zowel de warmteleverancier als de gebruiker eigenaar zijn van de afleverzet.

De warmteleverancier ziet als eigenaar de afleverzet onverbrekkelijk verbonden met zijn warmtesysteem. Immers het maximale (gelijktijdig) vermogen en de retour temperatuur van de sets zijn bepalende factoren voor het ontwerp en de efficiëntie van het warmtesysteem.

De afleverzet is meestal afgestemd op een specifiek warmteproject waarbij aansluitvermogen, maximaal debiet, werkingstemperaturen, maximale en verschildruk in het ontwerp stadium zijn bepaald. Ook zijn aan de inbouw van de meetinrichting voorwaarden verbonden.

Nu is in de warmtewet bepaald dat de warmteleverancier eigenaar is van de afleverzet, maar in de nieuwe warmtewet kan dat aangepast worden. Diverse partijen hebben aangegeven dat het niet noodzakelijk is

<sup>12</sup> Behoudens lekkage aan de afleverzet en aansluitleidingen

<sup>13</sup> Normale gemiddelde werkdruk van het systeem

<sup>14</sup> Normale gemiddelde werkdruk van het systeem

<sup>15</sup> volgens NEN 1006

dat de warmteleverancier eigenaar is. De specifieke voor- en nadelen voor de eigenaar<sup>16</sup> van de afleverset zijn in tabelvorm voor beide situaties opgenomen:

Tabel 4.1: voor- en nadelen als de warmteleverancier eigenaar is van de afleverset

Voordelen	Nadelen
De warmteleverancier kan ervoor zorgen dat de afleverset aan zijn eisen voldoet	De bewoner heeft geen invloed op de afleverset en regeling van de verwarming
De warmteleverancier is verantwoordelijk voor onderhoud, reparatie, vervanging en het voorkomen van lekkage	De warmteleverancier heeft geen zicht op de afleverset en zal kleine lekkages niet waarnemen
De warmteleverancier kan de verantwoordelijkheid tot en met de afleverset nemen	Meetinrichting moet worden ingebouwd en beheerd in de afleverset van de gebruiker
	Vervuiling door water uit de binneninstallatie van de gebruiker kan storingen in de afleverset veroorzaken
	Warmteleverancier moet bij warmte onderbreking door storing aan de afleverset een vergoeding ter compensatie betalen volgens de Warmtewet

Tabel 4.2: voor- en nadelen als de gebruiker eigenaar is van de afleverset

Voordelen	Nadelen
De bewoner/gebruiker kan zelf de verantwoordelijkheid nemen voor de veiligheid en eventuele gevolgen. Hij kan kiezen voor een afleverset met veiligheidsvoorzieningen die hem in staat stellen om bij incidenten en lekkages verdere schade te voorkomen	De bewoner/gebruiker moet iemand vinden die het onderhoud, reparatie en vervanging kan doen van de afleverset. Hij heeft over het algemeen te weinig kennis om het zelf te doen
Keuzevrijheid afleverset (binnen de betreffende netconfiguratie) die vergelijkbaar is met een conventionele cv-installatie	Grotere kans op lekkages door slechte inspectie en onderhoud door of namens gebruiker
Bepaalde behoeften van gebruikers uit de vrije markt kunnen leiden tot innovatie van de afleversets	Geen vergoeding ter compensatie warmte onderbreking ten gevolge van storingen aan de afleverset volgens de Warmtewet
Aantal storingsmeldingen bij de warmteleverancier die de afleverset betreffen zal sterk afnemen	Warmteleverancier verricht werkzaamheden aan zijn meetinrichting die in de afleverset van de gebruiker is gemonteerd
Inspectie en onderhoud van de binneninstallatie en de afleverset kan gelijktijdig door of namens de gebruiker plaatsvinden	De gebruiker kan voor aanzienlijke kosten/ongemak komen te staan indien een gekozen afleverset storingsgevoelig blijkt te zijn
	Vervuiling door sv-water uit het warmtenet van de warmteleverancier kan storingen in de afleverset veroorzaken
	Risico dat bepaalde niet standaard afleversets niet (meer) leverbaar zijn of afwijkend zijn gemonteerd. Dit kan kostenverhogend werken omdat de afleverset op maat gemaakt dient te worden
	De warmteleverancier dient specificaties op te stellen waaraan de afleverset van de gebruiker qua techniek en kwaliteit moet voldoen

<sup>16</sup> De eigenaar van de afleverset kan in de tabel zowel de warmteleverancier als de gebruiker zijn



Indien de gebruiker eigenaar is van de afleverset dienen door de warmteleverancier uitvoerige specificaties en afspraken gemaakt te worden om de keuze van de afleverset af te stemmen op het warmteproject zoals:

- Kwaliteit en veiligheid;
- Uitvoering (uniforme) warmtebeugel en inbouw afmetingen afleverset;
- Aansluitvermogen voor ruimteverwarming en warmtapwater;
- Voorwaarden nullast verliezen;
- Temperatuur- en drukregime;
- Specificaties inbouwvoorschrift meetinrichting;
- Afspraken met gebruiker over inspectie en onderhoud, waterzijdige vervuiling, controle van de meetinrichting en correcte werking van de afleverset.

#### 4.2.5 Mogelijke oorzaken lekkages afleversets

De mogelijke oorzaken van lekkages in de afleverset met montagebeugel zijn:

- Schroefdraadverbindingen zoals 3-delige pijpkoppeling met een vlakke pakking;
- Lekkage aan appendages zoals warmtewisselaar, energiemeter, drukverschilregelaar, afsluiter etc.;
- Niet uitvoeren van preventieve inspecties en onderhoud waardoor zich lekkages kunnen ontwikkelen die niet tijdig worden verholpen;
- Het niet vervangen van de afleverset na het overschrijden van de technische levensduur
- Waterkwaliteit, zoals de zuurgraad van het stadsverwarmingswater en chloridegehalte van het drinkwater niet volgens specificaties;
- Vervuilingen in het stadsverwarmingswater waardoor verstoppingen en corrosie op kunnen treden;
- Corrosieverschijnselen (in het bijzonder aansluitleidingen onder de afleverset);
- Vloeistof erosie of vloeistof corrosie (in het bijzonder bij (warm)tapwaterleidingen);
- Onjuiste/ondeugdelijke materiaalkeuze;
- Ondeugdelijke verbindingen koppelingen en las- en soldeerverbindingen;
- Thermische spanningen/zettingen en bevriezing bij het afsluiten van de circulatie over de set;
- Onveilige vul- en aftapvoorzieningen.

#### 4.2.6 Resultaten interview lekkage afleversets

Bij het interview waren de grootste stakeholders betrokken, te weten bewonersverenigingen, installateurs, brancheverenigingen, energiebedrijven en de overheid.

Het aantal lekkages binnen de levergrens van een geïnterviewde warmteleverancier bedraagt minder dan 3,5% van het aantal warmteaansluitingen per jaar. Op basis van de ontvangen informatie mede afkomstig uit doorgevoerde inspecties bij ongeveer 8.300 woningen uit Ypenburg zijn 312 lekkages c.q. gebreken die op termijn tot lekkages leiden geconstateerd. Deze gebreken bevonden zich binnen de levergrens van de warmteleverancier. Deze gebreken hadden betrekking op zowel de afleverset als de aansluitleidingen,

beide eigendom en in beheer van de warmteleverancier. Tijdens de inspecties zijn alle geconstateerde gebreken hersteld.

Reguliere preventieve inspectie en onderhoud vinden slechts door één van de benaderde warmteleveranciers plaats. Bij de niet preventieve inspecties en reparaties vinden deze pas plaats naar aanleiding van klachten van de verbruikers of op basis van een maandelijkse analyse van de meetgegevens meetinrichtingen.

Op basis van het aantal klachten (trendmeting) aan een type afleverset kan de warmteleverancier besluiten om aan bepaalde series versneld onderhoud te plegen of deze te vervangen. Hierbij opgetreden letselschaden zijn door de warmteleveranciers niet gemeld.

Het gemiddeld aantal jaarlijks materiële schademeldingen van verbruikers die voortkomen uit lekkages ligt volgens opgave van een warmteleverancier gemiddeld binnen 0.1%. Het gemiddeld uitgekeerd schadebedrag bedraagt circa € 550,-. De bij lekkages vrijgekomen hoeveelheden stadsverwarmingswater worden door de warmteleveranciers niet geregistreerd.

In Noord-Holland is bij een schouwing<sup>17</sup> van 77 stuks afleversets vastgesteld dat 22% een lekkage vertoont. Op basis van dit onderzoek is besloten de schouwing verder uit te breiden. Een leverancier van afleversets met een aanzienlijk marktaandeel adviseert tijdens het interview een onderhoudsfrequentie van een jaar. De interviews maken duidelijk dat de meeste warmteleveranciers hoofdzakelijk op storingsmeldingen acteren.

Een leverancier van afleversets met een aanzienlijk marktaandeel verklaart geen sets in het programma te hebben met een CE-markering (dus op de gehele set) inclusief verklaring van overeenkomst etc. volgens de Machinerichtlijn. Motorbediende appendages in deze set zijn wel voorzien van een CE-markering<sup>18</sup>.

## 4.3 Inventarisatie veiligheid binneninstallatie, afleverset, en warmtenet

### 4.3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden na het beschrijven van het werkingsprincipe van binneninstallaties (ruimteverwarmingsinstallaties) in woningen voorzien van stadsverwarming mogelijke lekkage oorzaken opgesomd. Op basis van interviews en literatuurstudies wordt een inventarisatie van de veiligheidsrisico's gegeven. De temperatuur van het stadsverwarmingswater is maximaal 100 graden Celsius. De hoeveelheid uitstromend stadsverwarmingswater is bij een lekkage in principe ongelimiteerd, indien geen lekbeveiligingen aanwezig zijn.

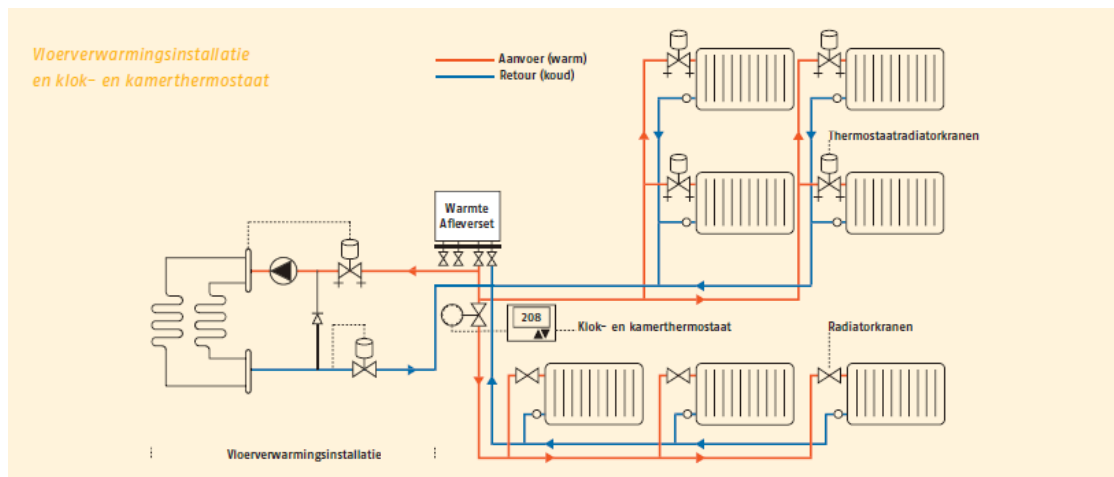
### 4.3.2 Werkingsprincipe binneninstallaties

Het werkingsprincipe van een binneninstallatie met radiatoren en vloerverwarming (zie Figuur 3.1) is in principe gelijk aan een individueel gasgestookte ketelinstallatie. Bij stadverwarming vindt de warmteoverdracht naar de woning plaats in een afleverset. Deze set kan zowel een direct als een indirect systeem (zie paragraaf 4.2.2) zijn. Bij een direct systeem loopt het stadsverwarmingswater van de warmteopwekker door de woning, bij een indirect systeem bevat de afleverset een waterzijdige scheiding waarmee de binneninstallatie gelijkwaardig is aan een conventionele gasgestookte ketelinstallatie.

<sup>17</sup> Rapportage schouwing correcte werking afleversets Noord-Holland

<sup>18</sup> Zie paragraaf 7.2.4 CE-markering

De maximale systeemdruk kan in een systeem met stadswarmte significant hoger zijn dan in een individueel gestookte ketelinstallatie.



Figuur 3.1 Typische woning binneninstallatie, direct systeem (Bron Nuon brochure stadswarmte)

### 4.3.3 Mogelijke oorzaken lekkages

De mogelijke oorzaken van lekkages in de binneninstallatie zijn:

- Lekkage aan radiatoren, convectoren, (regel)afsluiters, expansievaten, cv-pompjes etc.;
- Schroefdraadverbindingen zoals 3-delige pijp koppeling met een vlakke pakking;
- Foutieve verbindingen in knel- en perskoppelingen en soldeerverbindingen;
- Scheuren en doorboringen in stalen- en kunststof leidingsystemen;
- Onjuist onderhoud;
- Waterkwaliteit niet volgens specificaties;
- Onjuiste materiaalkeuze;
- Corrosie- en erosieverschijnselen;
- Thermische spanningen/zettingen, overbelastingen kunststof en bevriezing;
- Onveilige vul- en aftapvoorzieningen.

### 4.3.4 Resultaten interview lekkage binneninstallaties

De binneninstallatie van de verbruikers van stadswarmte valt buiten de levergrens van de warmteleveranciers die daarom geen historie kunnen tonen over de opgetreden lekkages buiten de levergrens. Tijdens de interviews werd al gemeld dat lekkages aan binneninstallaties regelmatig voorkomen. Om toch een scherper beeld te krijgen van de storingen in deze binneninstallaties zijn in paragraaf 4.4.5 de resultaten<sup>19</sup> uit de enquête die is gehouden door de Stichting Stadswarmte Ypenburg opgenomen. Opgemerkt wordt dat deze niet als representatief<sup>20</sup> kan worden beschouwd voor heel

<sup>19</sup> Storingpercentages overige binneninstallaties stadsverwarming zijn binnen deze verkenning niet aangetroffen

<sup>20</sup> Genoemde lekkages en waarden zijn overgenomen uit de enquête gegevens lekkages stadsverwarming Ypenburg gehouden door de Stichting Stadswarmte Ypenburg

Nederland maar wel een inkijk geeft in de grootte van het probleem. De indruk ontstaat dat de situatie hier ernstiger is dan gemiddeld. De enquête resultaten geven zowel de lekkages van de gebruiker als de Warmteleverancier weer. Het in de enquête aantal gemelde lekkages in Ypenburg ligt beneden de 3,5%<sup>21</sup> van het aantal warmteaansluitingen per jaar.

## 4.4 Inventarisatie problemen warmtenet

### 4.4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden na het beschrijven van het werkingsprincipe van het warmtenet (buiteninstallatie) ten behoeve van afnemers stadsverwarming mogelijke lekkage oorzaken opgesomd. Op basis van interviews en literatuurstudies wordt een inventarisatie van de veiligheidsrisico's gegeven. De temperatuur van het stadsverwarmingswater bij woningen is maximaal 100 graden Celsius. De inventarisatie van de problemen in het warmtenet beperken zich tot de aansluitleidingen op/in het perceel van de afnemer waaronder de kruipruimte.

### 4.4.2 Werkingsprincipe warmtenet

Het werkingsprincipe van een warmtenet bij stadswarmte is het transporteren van warmte vanaf de opwekker naar de gebruiker. Vanuit het warmte distributienet wordt de afleveret door middel van aansluitleidingen op de afleveret gebruiker aangesloten. Deze distributie en aansluitleidingen kunnen zich in het perceel en/of de kruipruimte van de afnemer bevinden. De hoeveelheid uitstromend stadsverwarmingswater bij een lekkage kan in principe ongelimiteerd zijn indien geen lekdetectie voorzieningen aanwezig zijn.

Naast de rustdruk van het warmtenet dient het drukverschil tussen aanvoer- en retourleiding voldoende te zijn om bij het ontwerpdebiet de dynamische weerstand in het warmtenet en de weerstanden in de verwarmingsinstallatie van de afnemer te overwinnen. Dit drukverschil wordt verzorgd door de transportpomp in de warmtecentrale of het warmteoverdrachtstation.

### 4.4.3 Mogelijke oorzaken lekkages warmtenet

Mogelijke oorzaken lekkages warmtenet:

- Graafwerkzaamheden derden;
- Lekkage mofverbindingen;
- Lekkage aan afsluiters;
- Foutieve verbindingen in knel- en perskoppelingen en lasverbindingen;
- Scheuren en doorboringen in stalen- en kunststof leidingsystemen;
- Onjuist onderhoud;
- Waterkwaliteit niet volgens specificaties;
- Onjuiste materiaalkeuze;
- Corrosie- en erosieverschijnselen;

<sup>21</sup> Opgave warmteleverancier, zie paragraaf 3.2 Hoe vaak komen lekkages voor

- Thermische spanningen en grondzettingen, overbelastingen kunststof en bevroering.

#### 4.4.4 Resultaten interview lekkage warmtenet

Corrosie door lekkages in de meterkast afkomstig uit de afleverzet en de aansluitleidingen van de binneninstallatie veroorzaken soms grote lekkages aan de onderliggende aansluitleidingen. Indien het distributienet in de kruipruimte is gelegen, kunnen de lekkages in de openbare ruimte zich uitbreiden naar deze kruipruimten en ook hier grote schade aanrichten. In het land zijn in de loop der jaren veel van deze leidingen vervangen of zijn de aansluitingen vervangen door ze direct uit de straat aan te sluiten.

Verzakkingen door grondzettingen kan een aanleiding zijn voor ernstige lekkages. Door grondzettingen kunnen de aansluitleidingen en het distributienet onder extreme materiaalspanningen komen te staan waardoor breuk van de betreffende leiding kan plaatsvinden.

Lekkages in het distributienet en de aansluitleidingen binnen de perceelgrenzen gaan vaak gepaard met zeer veel waterverlies omdat deze lekkages voor de dienstafsluiters zitten en alleen kunnen worden gestopt door het afschakelen van het onderstation/warmteoverdrachtstation.

Binnen de perceelgrenzen zijn doorboringen in stalen- en kunststof distributie- en aansluitleidingssystemen oorzaak van lekkages. De doorboringen worden dan vaak veroorzaakt door kluswerkzaamheden van de gebruikers.

Bovengenoemde lekkages worden niet beveiligd door een eventuele lekbeveiliging in de meterkast. Hier kan de genoemde beveiliging in het onderstation de hoeveelheid uitstromend water beperken (zie ook de technische oplossingsrichtingen).

#### 4.4.5 Interview Stichting Stadswarmte Den Haag – Ypenburg - Nootdorp

##### Algemeen

De Stichting Stadswarmte Ypenburg behartigt de belangen van de gebruikers van stadsverwarming in Ypenburg. Een gebied met circa 10.000 woningen aangesloten op aardgas en stadsverwarming. Door middel van een enquête<sup>22</sup> gehouden onder 9.477 woningen waarvan er 8.117 op stadsverwarming zijn aangesloten zijn de tot en met 2013 opgetreden lekkages in kaart gebracht: In deze wijk heeft de warmteleverancier naar aanleiding van enkele grote lekkages in 2012 – 2013 een inspectie<sup>23</sup> van de afleverzet en de aansluitleidingen uitgevoerd.

##### Resultaten interview Stichting Stadswarmte Den Haag - Ypenburg - Nootdorp

Aan de hand van een vragenlijst is in het kader van dit rapport een interview gehouden met een vertegenwoordiger van de Stichting Stadswarmte Den Haag - Ypenburg - Nootdorp. De resultaten van de enquête door de Stichting zijn als volgt:

##### *Opgetreden lekkages*

Door middel van een enquête gehouden onder 9.477 woningen waarvan 8.117 op stadsverwarming zijn de opgetreden lekkages in kaart gebracht:

- 18 stuks zeer grote lekkages (€ 10.000,- olopend tot € 350.000,- schade)
- 50 stuks middelgrote lekkages (€ 1000,- tot € 10.000,- schade)

<sup>22</sup> Enquête gehouden door de Stichting Stadswarmte Ypenburg

<sup>23</sup> Resultaten inspecties warmtenet Ypenburg in bezit van de Stichting Stadswarmte Ypenburg

- 126 stuks kleine lekkages (€ 0 tot € 1000,- schade).

Deze lekkages zijn opgetreden tussen 2001 en 2013, met enkele meldingen over 2014 en 2015, echter in die jaren is niet systematisch opgeroepen tot melding van alle lekkages. De woningen zijn nu circa 10 à 15 jaar oud.

*Persoonlijk letsel en verlies persoonlijke zaken:*

De Stichting Stadswarmte stelt dat in 60 gevallen potentieel gevaar op letselschade voor de bewoners aanwezig was, daarbij zijn twee gerapporteerde gevallen van eerstegraads verbranding van de voeten. Verder werd gemeld dat kinderen in de buurt waren van rond spuitend water. Ook wordt door de deelnemers van de enquête melding gemaakt van gevoel van onveiligheid veroorzaakt door de genoemde lekkages. De enquête resultaten vermelden ook het verlies van belangrijke onvervangbare zaken met emotionele waarde zoals foto's, harddisks met data, papieren administratie etc.

*Schade afwikkeling:*

De warmteleverancier vergoedt de schade ontstaan bij lekkages aan de aan- en afvoerleidingen van de leverancier tot aan de levergrens. Bij lekkages achter de levergrens neemt de warmteleverancier geen verantwoordelijkheid. De verzekeraar van de gebruiker neemt dan de schade over. De Stichting Stadswarmte concludeert dat regelmatig slechts een deel van de veroorzaakte schade door de verzekeraar en/of de leverancier wordt vergoed.

*Oorzaken lekkages (in %)*

De oorzaken van de lekkages zijn grofweg als volgt gelijkmatig verdeeld:

- 25% Defecte verbindingen (van leidingen en verdelers verbindingen zoals perskoppelingen en plaatpakkingen van schroefkoppelingen in afleversets en appendages etc.)
- 25% Defecte leidingen en/of kunststofslangen
- 25% Defecte appendages of lekkende ventielen
- 25% Andere oorzaken.

*Storing, schade aan elektrische huisinstallaties door lekkage*

Bij een aantal lekkages, voornamelijk in de gestapelde bouw, leiden lekkages tot uitval en schade aan de elektrische installaties bij de onderburen.

*Inspectie en onderhoud technische installaties*

Reguliere inspectie en onderhoud door de warmteleverancier vinden volgens opgave van de Stichting Stadswarmte niet plaats. Reparatie vindt plaats na een melding van de gebruiker.

De warmteleverancier heeft naar aanleiding van geconstateerde gebreken in de meterkast een grootschalig inspectie- en reparatieplan opgezet en inmiddels uitgevoerd. Daarbij bleek dat volgens opgave van deze leverancier in 3,7% van de woningen (deels preventieve) reparaties nodig waren<sup>24</sup>. Na afronding van deze gebreken zijn dit jaar, een jaar na afronding inspecties, wederom een aantal lekkages gemeld.

**Vertrouwen in veiligheid stadsverwarming**

Het vertrouwen van de gebruikers in de veiligheid van het verwarmingssysteem is volgens de Stichting Stadswarmte laag. Er bestaat ook onvrede over de gekozen locatie van het prototype lekbeveiliging<sup>25</sup>. Deze bevindt zich op de levergrens waardoor de afleverset inclusief de ingebouwde warmtapwater

<sup>24</sup> Afkomstig van stichting Ypenburg

<sup>25</sup> Voor omschrijving lekbeveiliging zie hoofdstuk 7.0

voorziening en de aan- en afvoerleidingen in de kruipruimte tot aan de afleverset in de meterkast niet worden beveiligd tegen lekkages.

De Stichting Stadswarmte staat verder op het standpunt dat bij de aanleg van de binneninstallaties de door de warmteleverancier voorgeschreven technische voorschriften zoals publicaties en normen (bijvoorbeeld ISSO 5) niet bestemd/geschikt waren voor een direct stadsverwarmingssystem met hogere druk- en temperatuurwisselingen.

De Stichting Stadswarmte verwacht dat de veroudering van de installaties in Ypenburg, maar ook in de andere warmte wijken, in de toekomst geleidelijk zal leiden tot meer lekkages.

## 5 Wet- en Regelgeving veiligheid warmtenetten

### 5.1 Privaatrechtelijke verdeling van risico's en mogelijke verbeteringen

#### 5.1.1 Algemeen

Voor privaatrechtelijke aspecten wordt onderscheid gemaakt tussen de voorzieningen die door de leverancier worden verstrekt (hoofdleiding en afleverpunt) en de binneninstallatie die de consument laat aanleggen.

#### 5.1.2 Eigendom en aansprakelijkheid

De leiding is eigendom van de eigenaar van het netwerk tot het afleverpunt.<sup>26</sup> De aansprakelijkheid voor schade die wordt veroorzaakt door een leiding (waaronder ook lekkage uit een leiding) bepaalt echter dat de aansprakelijkheid voor de eigenaar van het leidingnetwerk eindigt op het punt waar de leiding een gebouw ingaat. Vanaf dat punt is de eigenaar van het gebouw aansprakelijk.<sup>27</sup> De leiding vanaf het netwerk tot de woning wordt echter door de leverancier aangelegd terwijl het de gebruiker niet is toegestaan om zonder medewerking van de leverancier iets aan die leiding te veranderen. Over het algemeen geldt hetzelfde voor de afleverset, die normaliter ook door de leverancier wordt geleverd en aangesloten.<sup>28</sup>

Hoewel de leiding tussen hoofdleiding en de afleverset (en vaak ook de afleverset) van het energienetwerk door de leverancier wordt aangelegd, betekent dit dat de consument (of bij huurwoningen de eigenaar) aansprakelijk is voor schade die ontstaat door gebreken aan de leiding en het afleverpunt voor zover die binnen het gebouw aanwezig zijn en strekt tot toevoer of afvoer ten behoeve van dat gebouw. De binneninstallatie is eigendom van de eigenaar van de woning. Ten aanzien van het energienetwerk (hoofdleidingen) geldt dat deze wel eigendom van de leverancier zijn (soms van een derde partij), Voorschriften voor de voorzieningen die de leverancier aanbrengt zijn gereguleerd in het bouwbesluit.<sup>29</sup>

De eigenaar van het netwerk (dit is meestal de leverancier) is aansprakelijk als de leiding van het netwerk niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen, en daardoor gevaar voor personen of zaken oplevert, wanneer dit gevaar zich verwezenlijkt, tenzij aansprakelijkheid op grond van de vorige afdeling zou hebben ontbroken indien hij dit gevaar op het tijdstip van het ontstaan ervan zou hebben gekend.<sup>30</sup> In de algemene voorwaarden is echter geregeld dat de gebruiker aansprakelijk is voor het aanbrengen van schade aan deze voorzieningen.<sup>31</sup>

<sup>26</sup> art. 5:20 lid 2 BW en Kamerstukken II 2005/06, 29 834, nr. 12 p.16 en artikel 1 Warmtewet: het netwerk eindigt waar de leiding in het gebouw ligt

<sup>27</sup> Art. 6:174 lid 2 BW; bij bedrijfsmatig gebruik door een huurder kan soms de huurder ook aansprakelijk zijn als de schade verband houdt met het bedrijfsmatig gebruik door die huurder

<sup>28</sup> Zie bijvoorbeeld artikel 3 van de Algemene aansluitvoorwaarden B2C van Eneco

<sup>29</sup> Zie Kamerbrief Beantwoording vragen met betrekking tot de toepassing van de Warmtewet en de Warmteregeling van 7 juli 2014, pagina 12 waar is aangegeven dat de veiligheid van de systemen en voorschriften onderwerp avn gesprek zijn tussen de minister van I&M en de minister van Economische Zaken over eventuele aanpassingen van het bouwbesluit

<sup>30</sup> Zie artikel 6:174 leden 1 en 2 BW In het arrest van het Hof Den Haag van 8 mei 2008, ECLI:NL:GHSGR:2008:BD1243 is overwogen dat voor aansprakelijkheid uit onrechtmatige daad is vereist dat sprake is van (verwijtbaar) onzorgvuldig handelen door de leverancier, maar deze betreft de situatie van voor de invoering van het huidige artikel 6:174 BW.

<sup>31</sup> Bijvoorbeeld artikel 20.7 Algemene aansluitvoorwaarden B2C van Eneco : "De aanvrager of de gebruiker is aansprakelijk voor alle schade aan enige door het bedrijf ten behoeve van het transport en/of de levering in, aan, op, onder of boven het perceel aangebrachte voorziening, tenzij de schade het gevolg is van een tekortkoming die de aanvrager of de gebruiker niet kan worden toegerekend. Indien de aanvrager of de gebruiker schade moet vergoeden, is deze beperkt tot een bedrag van ten hoogste Euro 3.500,-- (drieduizendvijfhonderd Euro) per aanvrager.



## 5.2 Algemene voorwaarden

Voor de aansluiting en levering van warmte via een warmtenet worden aansluit- en leveringsvoorwaarden gehanteerd door de verschillende leveranciers. Bij deze overeenkomsten is aangesloten op de voorwaarden die Energie-Nederland en de Consumentenbond in het kader van de Coördinatiegroep Zelfreguleringsoverleg van de SER hebben vastgesteld. De bepalingen betreffen zowel aanleg en aansluiting als levering van warmte en afsluiting. De voorwaarden die door verschillende leveranciers worden gehanteerd zijn gebaseerd op de algemene voorwaarden.<sup>32</sup> Ook voorwaarden die geen vermelding maken van de algemene voorwaarden van EnergieNed komen voor.<sup>33</sup>

In de gehanteerde algemene voorwaarden worden met name voorwaarden gesteld aan de ruimtes en voorzieningen voor de aanleg van de aansluiting tot en met het afleverpunt. De consument wordt aansprakelijk gesteld voor beschadigingen en kruipruimtes moeten vrij van grondwater gehouden worden door de consument.<sup>34</sup> Daar waar kruipruimtes aanwezig zijn is aanleg in de kruipruimtes volgens de algemene voorwaarden bedongen door de leverancier.<sup>35</sup>

## 5.3 Inventarisatie wetten, regels binnenland

### 5.3.1 Algemeen

De drie energiebedrijven met de meeste warmteaansluitingen hanteren hun eigen aansluitvoorwaarden warmte waaraan binneninstallaties moeten voldoen. Hierin zijn normen, regels en veiligheidseisen vastgelegd voor de klant gebonden installaties. Deze voorwaarden zijn gebaseerd op de model Algemene Voorwaarden Warmte (2014) die zijn tot stand gekomen in overleg tussen Energie-Nederland en de Consumentenbond in het kader van de Coördinatiegroep Zelfreguleringsoverleg van de SER. Deze voorwaarden kunnen zijn aangevuld door de warmteleveranciers.

Deze energiebedrijven hebben hun interne normen en richtlijnen voor het veilig ontwerpen van de uit- en inpandige warmtevoorzieningen, soms verzameld in een warmtehandboek. De warmteleverancier keurt uitgebreide specificaties van de warmteklant op basis van de eerder besproken aansluitvoorwaarden.

### 5.3.2 Voorschriften veiligheid

In deze aansluitvoorwaarden zijn onder Voorschriften Algemeen de eisen opgenomen waaraan op het gebied van veiligheidsvoorschriften of veiligheidseisen moet worden voldaan (citaat):

*Binneninstallaties moeten onverminderd het bepaalde in of krachtens deze aansluitvoorwaarden voldoen aan de daarvoor vastgestelde of vast te stellen en op het moment van aanvraag meest recente wettelijke voorschriften, alsmede aan in normbladen vastgelegde veiligheidsvoorschriften of veiligheidseisen.*

### 5.3.3 Normen<sup>36</sup> veiligheid verwarmingsinstallatie

In de aansluitvoorwaarden warmte kunnen onderstaande van toepassing zijnde normen voor verwarmingsinstallaties zijn/worden opgenomen (niet limitatief):

---

*In het arrest van het Hof Den Haag van 8 mei 2008, ECLI:NL:GHSGR:2008:BD1243 is overwogen dat voor aansprakelijkheid uit onrechtmatige daad is vereist dat sprake is van (verwijtbaar) onzorgvuldig handelen door de leverancier, maar deze betreft de situatie van voor de invoering van het huidige artikel 6:174 BW.*

<sup>32</sup> Eneco aansluitvoorwaarden; aansluitvoorwaarden en levervoorwaarden Ennatuurlijk

<sup>33</sup> Voorwaarden Thermo Bello B.V.

<sup>34</sup> Zie bijvoorbeeld artikel 5.7 algemene voorwaarden Eneco aansluitvoorwaarden warmte regio Utrecht

<sup>35</sup> Zie bijvoorbeeld artikel 3.8.2 algemene voorwaarden Eneco aansluitvoorwaarden warmte regio Utrecht

<sup>36</sup> Hieronder worden ook publicaties, wet- en regelgeving verstaan

- NEN-EN 12828 Verwarmingssystemen in gebouwen – Ontwerp voor watervoerende verwarmingssystemen;
- NEN-EN 12831 Verwarmingssystemen in gebouwen;
- ISSO-publicatie 50 (in bewerking) Ontwerptechnische kwaliteitseisen en richtlijnen voor warmwaterverwarmingsinstallaties;
- ISSO-publicatie 56 Inregelen van ontwerp volumestromen in individuele verwarmingsinstallaties in woningen;
- ISSO-publicatie 76 Montage en materiaal technische kwaliteitseisen voor warmwaterverwarmingsinstallaties;
- Elektrische installaties volgens NEN 1010;
- CE-markering (wet- en regelgeving).

#### 5.3.4 Normen<sup>37</sup> veiligheid warmtapwaterinstallatie

- ISSO-publicatie 76 Montage en materiaal technische kwaliteitseisen voor warmwaterverwarmingsinstallaties;
- NEN 1006 Algemene voorwaarden voor drinkwaterinstallaties;
- Bijbehorende VEWIN Waterwerkbladen NEN 1006;
- KIWA-BRL K656/02 Beoordelingsrichtlijn voor warmtewisselaars voor indirect verwarmen van drinkwater;
- Elektrische installaties volgens NEN 1010;
- CE-markering (wet- en regelgeving).

#### 5.3.5 Normen veiligheid binneninstallaties

Binneninstallaties moeten voldoen aan de Algemene Aansluitvoorwaarden van de warmteleverancier.

#### 5.3.6 Normen veiligheid buisleidingen<sup>38</sup>

De Nederlandse transportleidingensector voor transport van aardgas, olie en overige gassen en vloeistoffen, heeft sinds tientallen jaren via zelfregulering een normenstelsel waarin eigen verantwoordelijkheid centraal staat. De NEN 3650-serie is de basis hiervan en omvat de totale levenscyclus van buisleidingsystemen.

Uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen volgt een toetsing persoonsgebonden en groepsrisico, kwantitatieve risicoanalyse, wanddikte en faalkans.

NEN 3650: Groep I – buisleidingsystemen zijn voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en warm water met een bepaald risicoprofiel (bijvoorbeeld stadsverwarmingssystemen met  $T_{max} = 120 \text{ °C}$  en interne middenlijn groter dan 300 mm vallen onder groep 1).

<sup>37</sup> Hieronder worden ook publicaties, richtlijnen en wet- en regelgeving verstaan

<sup>38</sup> Deze paragraaf is uitsluitend opgenomen ter kennisneming voor een eventuele harmonisatie met de binneninstallaties

### 5.3.7 Veiligheidsvoorschriften

VEWA-voorschriften (Veiligheid Warmtevoorziening systemen) hebben in het bijzonder betrekking op de veiligheidsvoorschriften en procedures bij installatiewerkzaamheden van warmtesystemen die in eigendom, beheer en/of onderhoud zijn van of bij energiebedrijven.

## 5.4 Bouwbesluit

In het bouwbesluit zijn artikelen opgenomen die betrekking hebben op warmwatersystemen en tapwater aangesloten op warmtenetten.

### Aansluitplicht

Oorspronkelijk hield de aansluitplicht in dat een te bouwen bouwwerk met één of meer verblijfsgebieden dat binnen 40 meter van een warmtenet ligt, op dat warmtenet moet worden aangesloten. Op grond van de gelijkwaardigheidsbepaling uit het Bouwbesluit 2012 kan echter van deze aansluitplicht worden afgeweken wanneer een gelijkwaardig alternatief voor de aansluiting op het warmtenet wordt toegepast. Na veel discussie over met name de gevolgen van die gelijkwaardigheidsbepaling voor de uitrol van warmtenetten, is de aansluitplicht in 2013 door een wijziging van het Bouwbesluit 2012 aangepast. Alleen wanneer door een gemeente voor een gebied een warmteplan is vastgesteld, kan sprake zijn van een aansluitplicht. Tevens wordt in het warmteplan de gelijkwaardigheidstoets ingekaderd, in die zin dat een gelijkwaardig alternatief wordt getoetst aan de mate van energiezuinigheid en bescherming van het milieu van het voltooide warmtenet zoals opgenomen in het warmteplan.

Voor de levering van warm water is het volgende van belang voor binneninstallaties:  
Afdeling 6.3. Watervoorziening, nieuwbouw en bestaande bouw

#### Artikel 1.16. Zorgplicht

- a. functioneert overeenkomstig de op de installatie van toepassing zijnde voorschriften;
- b. wordt adequaat beheerd, onderhouden en gecontroleerd en,
- c. wordt zodanig gebruikt dat geen gevaar voor de gezondheid of de veiligheid ontstaat dan wel voortduurt.

#### Afdeling 6.10. Aansluiting op distributienet voor elektriciteit, gas en warmte

##### Artikel 6.11. Aansturingsartikel

- 1 Een bouwwerk met een voorziening voor drinkwater of warmwater heeft een voorziening voor drinkwater of warmwater die de gezondheid niet nadelig beïnvloedt.
- 2 Aan de in het eerste lid gestelde eis wordt voldaan door toepassing van de voorschriften in deze afdeling.

##### Artikel 6.12. Drinkwatervoorziening

- 1 Een voorziening voor drinkwater voldoet aan NEN 1006.
- 2 Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste lid bepaalde.

##### Artikel 6.13. Warmwatervoorziening

- 1 Een voorziening voor warmwater voldoet aan NEN 1006.
- 2 Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste lid bepaalde.

## 5.5 Inventarisatie wetten, regels buitenland

Wetgeving op het gebied van veiligheid verbruikers was bij de geïnterviewde partijen niet bekend. Wel bestaan normen en regels waaronder brancheverenigingen met eigen regels zoals de AGFW-voorschriften (Duitsland) ook voor beveiliging van warmtesystemen. Door Nederlandse Warmteleveranciers worden deze regels niet gezien als standaard, echter worden ze soms gebruikt voor het ontwikkelen van eigen standaardnormen.

Bij deze inventarisatie dient ook de CE-normering (machinerichtlijn) te worden genoemd, deze voorschriften zijn onderdeel van de Europese wet- en regelgeving. Apparaten en materialen met een verplicht CE-keurmerk kunnen een belangrijke bijdrage aan de veiligheid (bijvoorbeeld door een verplicht risico-onderzoek) van warmte installaties leveren. Deze voorschriften zijn uiteraard in de gehele Europese Unie verplicht.

In Denemarken worden kortingen op verzekeringspremies verstrekt indien de installatie van de warmteverbruiker is voorzien van een lekbeveiliging.

## 6 Verantwoordelijkheden

### 6.1 Algemeen

De demarcatie van de warmtevoorziening binneninstallatie ligt normaliter op de montagebeugel van de afleverzet. De afleverzet is eigendom van de warmteleverancier. De distributie- en aansluitleidingen zijn eveneens eigendom van de warmteleverancier echter kunnen gelegen zijn in het perceel/kruipruimten van de woning.

### 6.2 Verantwoordelijkheden warmteleverancier met betrekking tot veiligheid

Onder de verantwoordelijkheden van de warmteleverancier vallen:

- Verstrekken installatievoorschriften voor de aanleg van het verwarmingssysteem verbruiker;
- Onderhoud distributie- en aansluitleidingen warmte tot aan de levergrens;
- Onderhoud (indien eigendom warmteleverancier) afleverzet met montagebeugel en sectieafsluiters;
- Onderhoud energiemeter (indien eigendom warmteleverancier);
- Monitoring kwaliteit stadsverwarming-water in de warmtenetten;
- Warmte capaciteit, hydraulische druk en temperatuur aanvoer- en retourleiding warmtenet.

### 6.3 Verantwoordelijkheden verbruiker / installateur warmte technische installaties met betrekking tot veiligheid

Onder de verantwoordelijkheden van de woningeigenaar vallen:

- Inspectie en onderhoud van het verwarmingssysteem vanaf de sectieafsluiters onder de montagebeugel;
- Inspectie en onderhoud (indien eigendom verbruiker) afleverzet met montagebeugel met sectieafsluiters;
- Zorgplicht voor de waterstand in de kruipruimten indien de distributieleidingen warmte hierin zijn gelegen;
- Gedoogplicht warmte aansluitleidingen in het perceel van verbruiker (indien eigenaar). Hierdoor bestaat het risico van beschadiging warmteleidingen, ook van de warmteleverancier.

### 6.4 Samenvatting

Hoewel de demarcaties van een aansluiting bij een warmteproject eenduidig vastliggen, kan een schade c.q. lekkage in de woning of het perceel toch vragen opwerpen betreffende de verantwoordelijkheden (juridische aansprakelijkheid). Voorbeeld is de kwaliteit van het stadsverwarmingwater. Dit water kan bij een afwijkende kwaliteit aanzienlijke (persoonlijke) schade aanrichten in de binneninstallatie van de verbruiker door corrosie met bijbehorende lekkages. Gezien de historie en aard van de storingen zijn reguliere inspecties en onderhoud voor zowel het deel van de warmteleverancier als de verbruiker aan te bevelen.

**Mitigeren risico's lekkages**

Risico's van lekkages zijn deels te mitigeren door juiste materiaalkeuzen tijdens het ontwerp, een vakbekwame installatie met sterktebeproeving van de technische installaties voor in bedrijf name. Daarnaast is een regelmatige inspectie en onderhoud noodzakelijk om problemen zoals beginnende lekkage en corrosie tijdig te signaleren en corrigeren.

## 7 Oplossingsrichtingen

### 7.1 Algemeen

Oplossingsrichtingen van het probleem door de Overheid en het vastleggen van de verantwoordelijkheden zijn meerledig. Deze aanpassingen kunnen desgewenst worden verankerd in de Warmtewet en/of Bouwbesluit die hiervoor dienen te worden aangepast:

- Technisch, veiligheidsaanpassingen doorvoeren in de warmte installaties zoals een lekkage-beveiliging
- Organisatorisch door normering, zoals kwaliteitseisen materialen borgen door Keurmerken zoals NEN/ISSO/Giveg/Kiwa
- Juridisch, zoals vastleggen verantwoordelijkheden, voorwaarden en/of verwijzingen en deze opnemen in wet - en regelgeving van de Warmtewet en het Bouwbesluit (zoals veiligheidseisen gasvoorziening)
- Harmonisatie normen en regels met buitenland
- Toetsing en handhaving van de Zorgplicht Bouwbesluit
- Toetsing en handhaving van de verplichte CE-markering technische installaties componenten totale warmtesystemen waaronder opwekking, transport en verbruiker warmte.

### 7.2 Oplossingsrichtingen technisch, organisatorisch en juridisch

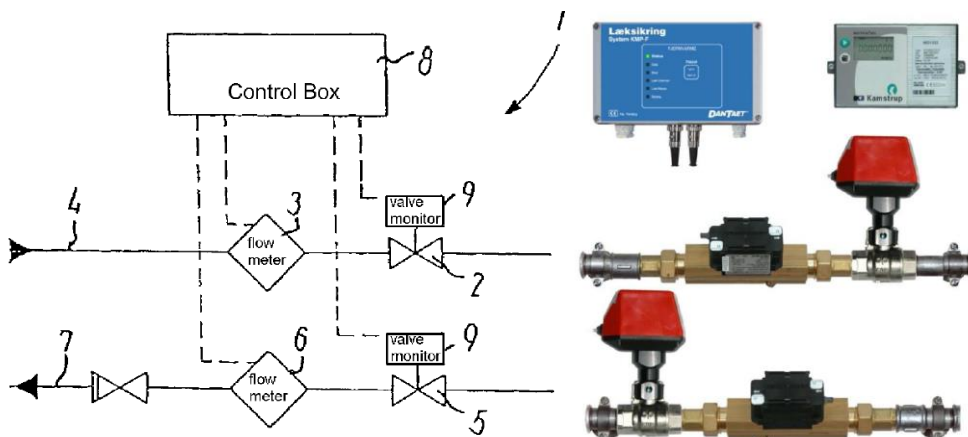
#### 7.2.1 Technische maatregelen

##### Lekbeveiliging

Een mogelijke technische oplossing om ongewenst vrijkomen van grote hoeveelheden stadsverwarmingswater ten gevolge van een storing of een bedieningsfout te voorkomen is het aanbrengen van een automatische lekbeveiliging waarvan het principe overeenkomt met de elektrische aardlekschakelaar.

Een mogelijke uitvoering van deze lekbeveiliging zijn motorbediende kleppen (afsluiters) in de aanvoer- en retourleiding die spanningsloos in de stand gesloten staan. Volumestroom meting in de aanvoer en de retour van de sv-leidingen detecteren een instelbaar verschildebiet (zie figuur 7.1). Dit debiet duidt op een lekkage in de woning. Bij lekdetectie (lees: debietverschil in de aanvoer- en retour sv-leidingen) wordt de klep waardoor de aanvoer van de sv-aansluiting worden afgesloten. De retourleiding is voorzien van een 2e klep of/ en terugslagklep (keerklep). De materiaalkosten van deze op de markt zijnde lekbeveiliging systemen<sup>39</sup> variëren tussen € 550,- en € 1.640,- .

<sup>39</sup> betreffende leveranciers zijn Fortes Energy Systems BV en DanTaet a/s Denemarken



Figuur 7.1 Principe lekbeveiliging en systeem KMP-F met Kamstrup meetinrichting

#### Inbouwlocaties lekbeveiliging

- De lekbeveiliging beveiligt vanaf het punt van inbouw. De delen voor de beveiliging zijn niet beveiligd
- Een locatie buiten de woning(en) van de gebruiker geeft de meest optimale beveiliging echter in de praktijk moeilijk te verwezenlijken door de hogere realisatiekosten en benodigde architectonische inpassing
- Indien als locatie van inbouw de aansluitingen na de afleverset wordt gekozen zijn de afleverset met aanvoerleidingen en de warmtapwatervoorziening in de set niet beveiligd tegen lekkage.

#### Locatie lekbeveiliging bij nieuwe warmte aansluitingen

Bij nieuw te realiseren warmteaansluitingen kan de afleverset intern fabrieksmatig voorzien worden van een automatische lekdetectie. Hierbij zijn geen verdere aanpassingen aan de warmte installaties noodzakelijk.

Een voorbeeld van een mogelijk lekbeveiligingssysteem is het District Heating Leak Protection System KMP-F met meetinrichting van de firma Kamstrup B.V. Deze lekbeveiliging heeft een bruto richtprijs van € 1.640,- exclusief montage (materiaalkosten, prijspeil mei 2016). De totale investering voor deze lekbeveiliging is mede afhankelijk van (kwantum) kortingen, inbouwkosten en locatie, integratie bestaande meetinrichting etc. Water op vloer detectie, doormeldingen etc. zijn bij dit systeem als optie leverbaar.

#### Locatie lekbeveiliging bij bestaande warmte aansluitingen

Aan te brengen tussen de montagebeugel en de afleverset. In overeenstemming met de IWUN-voorschriften is de meterkast 900 mm vanaf de vloer gereserveerd voor stadsverwarming. Afhankelijk van de totale bouwhoogte van de afleverset kunnen aanpassingen noodzakelijk zijn.

#### Mate van instelbaarheid van de lekbeveiliging

Dit systeem is nauwkeurig instelbaar (vanaf circa 15 liter/uur en circa 100 liter maximaal), echter moet voorkomen worden dat ongewenst aanspreken ten gevolge van kalibreren, lucht in de installatie, ontluften, uitzettingen etc. plaatsvindt.

#### Voordelen

- Omvang uitstromend stadsverwarmingswater te vergelijken met conventionele gasgestookte cv-installaties (detectiegrens uitstroombeveiliging momenteel circa 15 liter/uur en circa 100 liter maximaal);



- Bedrijfszekerheid voor het warmtenet wordt verhoogd aangezien geen grote stadsverwarmingswater lekkages bij warmteafnemers plaatsvinden;
- Illegaal aftappen van grotere hoeveelheden stadsverwarmingswater is niet mogelijk.

#### *Nadelen*

- Investering en onderhoud van de afleverzet zijn hoger;
- Risico van ongewenst aanspreken van de beveiliging is aanwezig;
- De kosteneffectiviteit van lekbeveiliging zou verder onderzocht moeten worden.

#### **Automatisch lekdetectiesysteem in het warmte onderstation/overdrachtstation**

Een tweede mogelijke technische oplossing om ongewenst vrijkomen van grote hoeveelheden stadsverwarmingswater in het secundaire warmtenet te voorkomen is het aanbrengen van een lekdetectiesysteem in het onderstation. Op basis van suppletiewater debiet en systeemdrukken kunnen de transportpompen worden afgeschakeld en het drukloos maken van het expansiesysteem plaatsvinden. Hierdoor zal het bij een storing of bedieningsfout uittredende stadsverwarmingswater worden gereduceerd. Ten gevolge van de restdruk in het secundaire beperkt dit systeem uitsluitend de hoeveelheid uittredend water en is deze beveiliging alleen geschikt voor het signaleren/beperken van zeer grote lekkages (> 1.000 liter). Een warmteleverancier die deze beveiliging integraal in alle warmte onderstations toepast pretendeert dat geen lekkages groter dan 1000 liter voorkomen.

#### *Voordelen*

- Ook de warmtenetten worden tijdens lekkage beter gesignaleerd en beschermd;
- Investering is lager omdat de aanpassing in het onderstation alle hierop aangesloten aansluitingen beschermd;
- Geen aanpassingen bij de warmte afnemers noodzakelijk.

#### *Nadelen*

- Bij aanspreken worden alle warmte afnemers aangesloten op het betreffende onderstation afgesloten van warmte;
- Investering onderstation en onderhoud hoger. De kosteneffectiviteit van deze oplossing zou verder onderzocht moeten worden;
- Alleen geschikt om grote hoeveelheden uittredend stadsverwarmingswater bij lekkages te voorkomen;
- Systeem moet worden uitgeschakeld tijdens werkzaamheden aan het warmtenet.

#### **Indirecte ruimteverwarming**

Een derde mogelijke technische oplossing het toepassen van een indirect ruimteverwarmingssysteem door gebruik te maken van een indirecte afleverzet<sup>40</sup>. Hiermee wordt een fysieke waterzijdige scheiding tussen de installaties van de warmteleverancier en de gebruiker tot stand gebracht waardoor het veiligheidsrisico aan de verbruikerszijde vergelijkbaar is met individuele ruimteverwarming.

#### *Voordelen*

- Veiligheidsrisico vergelijkbaar met individuele ruimteverwarming;
- Gescheiden waterkringlopen;

<sup>40</sup> Zie paragraaf 4.2.2

- Uitkoeling van het stadsverwarmingswater is hoger doordat het cv-water gerecirculeerd kan worden over de afleverset.

Nadelen

- Rendementsverlies over de afleverset;
- Kosten afleverset en binneninstallatie zijn hoger;
- Lekkagerisico binnen de levergrens van de warmteleverancier blijft onveranderd.

### 7.2.2 Organisatorische maatregelen

Hiermee wordt het in de Warmtewet/ACM (Autoriteit Consument & Markt) codesysteem en/of in de aansluitvoorwaarden van warmteleveranciers verwijzen naar voorwaarden, regels en normen bedoeld:

- Verwijzen naar Algemene Leveringsvoorwaarden Warmte (Coördinatiegroep Zelfreguleringsoverleg van de SER);
- Verwijzen naar een (nader op te stellen) model Algemene Aansluitvoorwaarden Warmte waarin het veiligheidsaspect binneninstallaties is afgedekt;
- Verwijzen naar bestaande en/of te ontwikkelen specifieke regels, normen Warmte (als voorbeeld kan de branchevereniging voor warmte, de AGFW (Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft) met uitgebreide normen en regels voor stadsverwarming worden genoemd);
- Toetsen en handhaven Zorgplicht<sup>41</sup> volgens artikel 1.16 van het Bouwbesluit;
- Installatiewerkzaamheden aan de warmte installaties uitsluitend door bevoegd en gecertificeerd bedrijf/personeel in het kader van de veiligheidsnorm VEWA (Veiligheid Warmtevoorziening systemen);
- Verwijzen naar oplevering- en beproevingsrapport binneninstallaties volgens NTA 8025:2005NL. Dit rapport dient bij oplevering/verzoek om warmtelevering ter keuring te worden aangeboden aan de warmteleverancier;
- Het invoeren van een veiligheidskeuring warmte installaties is eveneens een mogelijkheid om de veiligheid van warmte binneninstallaties te verbeteren. Voor Elektra, Gas & Water worden deze keuringen op particuliere basis op verzoek van de afnemer verricht;
- Voorlichting en communicatie verbeteren richting installateur en gebruiker warmte;
- Drempel wegnemen bij het melden van storingen door gebruiker die worden veroorzaakt door voorrijdkosten etc.

### 7.2.3 Juridische maatregelen

De voorwaarden en bestaande wetgeving leggen op een aantal punten verantwoordelijkheden bij de consument, terwijl de consument niet altijd over mogelijkheden beschikt om schade te voorkomen of beperken, de leverancier beschikt echter op die punten wel over mogelijkheden om schade te beperken of te voorkomen.

De consument is risicoaansprakelijk voor schade die ontstaat door een leiding binnen het gebouw terwijl hij geen invloed heeft op de kwaliteit van de hoofdleiding en ook geen onderhoud kan plegen aan die hoofdleiding voor de aansluiting voor aan- en afvoer naar zijn woning. Bij calamiteiten heeft de consument

<sup>41</sup> Zie paragraaf 5.4 Bouwbesluit

ook geen mogelijkheden om schade te beperken (buiten het informeren van de leverancier en voorkomen van eigen schade). Hetzelfde geldt voor het afleverpunt in de meterkast.

De verhouding tussen mogelijkheden en aansprakelijkheden zouden verbeterd kunnen worden als de aansprakelijkheid en contractuele voorwaarden voor de consument beperkt zouden worden tot de (eigen) binneninstallatie en bij beschadiging van overige elementen door de consument. De leverancier zou aansprakelijk moeten zijn voor schade die optreedt tot en met het afleverpunt of de hoofdleiding, ongeacht of die binnen of buiten het gebouw aanwezig is. Dit is met name van belang omdat de consument volgens de algemene voorwaarden geen handelingen mag verrichten aan de installatie en leidingen tot aan het afleverpunt en zo ook geen voorzieningen kan aanbrengen die schade door lekkage of breuk van de leiding of afleverset (van de leverancier) kan beperken of voorkomen. Onderzoek naar de mate waarin de schade door de consument op een verzekering verhaald kan worden is geen onderdeel van dit onderzoek.

### 7.2.4 CE-Markering<sup>42</sup>

Veel industriële productgroepen mogen uitsluitend worden verhandeld in de Europese Economische Ruimte (EER) als ze CE-markering hebben. Dit geeft aan dat het product voldoet aan wettelijke eisen op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu.

Deze eisen zijn vastgelegd in ongeveer 30 product specifieke Europese richtlijnen en verordeningen. Soms valt een product onder meerdere richtlijnen voor CE-markering. Produceert u goederen die niet onder deze richtlijnen vallen? Dan mag u geen CE-markering toepassen. De CE-markering - herkenbaar aan de letters C en E - moet op het product staan of op een daarop aanwezig gegevensplaatje.

De leverancier van de afleverset is verantwoordelijk voor de controle op de wettelijke verplichting tot het aanbrengen van de CE-markering.

Indien de afleverset valt onder de richtlijnen voor CE-markering<sup>43</sup> dient door de fabrikant aan de onderstaande zaken (niet limitatief) te zijn voldaan:

- Technisch constructiedossier aanwezig
- Gebruiksaanwijzing, onderhoudsvoorschrift in de taal van het land eerste ingebruikname
- CE-markering aangebracht op apparaat of typeplaatje
- Getekende EG- of EU-verklaring van overeenstemming.

Aangezien een afleverset die is getoetst aan de CE-richtlijnen voldoet aan de wettelijke eisen op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu kan deze markering aan een belangrijke bijdrage betekenen voor de veiligheid verbruikers warmte.

Ook andere delen van de binneninstallatie kunnen onder de richtlijnen voor CE-Markering vallen.

## 7.3 Mogelijkheden borging veiligheid verbruikers warmte

- Voorschrijven of verwijzen naar een maximum waterverlies bij een lekkage in de woning aangesloten op stadsverwarming door toepassen van lekbeveiliging;

<sup>42</sup> Zie voor cursieve tekst de internet pagina van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland rubriek CE-markering

<sup>43</sup> Zie voor richtlijnen: <http://www.rvo.nl/onderwerpen/tools/wet-en-regelgeving/eu-wetgeving/ce-markering>

- Het toepassen van een indirect ruimteverwarmingssysteem door gebruik te maken van een indirecte afleverset<sup>44</sup>;
- Beslissen of aanschaf en beheer van de afleverset door de gebruiker een mitigatie van het veiligheidsrisico bewerkstelligt (zie ook voor- en nadelen tabel 4.1 en 4.2);
- Verwijzen naar bestaande en nog op te stellen regels en normen voor borging veiligheid gebruiker;
- Voorlichting en communicatie tussen warmteleverancier en gebruiker op het gebied van veiligheid verbeteren;
- Voorlichting verstrekken op het gebied van aanleg, periodieke inspecties c.q. onderhoudscontracten technische installaties woningen aangesloten op stadsverwarming met betrekking tot veiligheid en betrouwbaarheid;
- Verwijzen naar bestaande wet- en regelgeving en richtlijnen (zoals de richtlijnen behorende bij de CE-markering);
- Nader onderzoek instellen naar de juridische aansprakelijkheid (wetboek/jurisprudentie) lekkages bij gebruikers warmte op het gebied van veiligheid.

---

<sup>44</sup> Zie paragraaf 4.2.2

## 8 Conclusies

In dit onderzoek is een verkennende studie uitgevoerd, met behulp van interviews, desk research en een technische analyse. Hiermee is een eerste inzicht verkregen in de veiligheid van binneninstallaties aangesloten op warmtenetwerken en de rol die de overheid daarin zou kunnen spelen.

Bij het onderzoek waren de belangrijkste stakeholders betrokken, te weten bewonersverenigingen, installateurs, brancheverenigingen, energiebedrijven en de overheid. Hoewel het onderzoek niet uitputtend is, is wel getracht een evenwichtig beeld te schetsen.

Er is een verschil in het aantal lekkages per warmtenet. Sommige warmtenetten zijn er slechter aan toe dan anderen. Het aantal lekkages op jaarbasis ligt rond de 3,5% gerekend over het aantal warmteverbruikers. Tijdens de verkenning zijn hoge uitvalpercentages bij afleversets in eigendom van de gebruiker (lokaal project) gemeld. De meerderheid van de lekkages zijn kleine lekkages. Ook in het buitenland blijken lekkages voor te komen.

De technische aspecten die een rol spelen bij het probleem zijn waar te nemen op meerdere vlakken. Een lekdetectie/beveiliging, begrenzen van de lekkage hoeveelheid, in de binneninstallatie en/of onderstation zou tot een, vrij kostbare, technische oplossing kunnen behoren. Ook kan gekozen worden voor een indirect ruimteverwarmingssysteem met gescheiden waterzijdige installaties.

In de wet- en regelgeving<sup>45</sup> zijn aanknopingspunten te vinden met betrekking tot de veiligheid van warmtesystemen. Hierin is de risicoaansprakelijkheid groot in verhouding met de invloed die de consument op deze risico's kan hebben. De verhouding tussen mogelijkheden en aansprakelijkheden zouden verbeterd kunnen worden.

Aangezien een afleverset die is getoetst aan de CE-richtlijnen voldoet aan de wettelijke eisen op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu, kan deze markering een belangrijke bijdrage betekenen voor de veiligheid van de gebruikers van stadswarmte.

De overheid kan wijzigingen van de Warmtewet<sup>46</sup> en het Burgerlijk Wetboek<sup>47</sup> gebruiken om de aansprakelijkheid van de beheerder van het netwerk uit te breiden tot aan het afleverpunt in plaats van tot aan leidingen, installaties en hulpmiddelen zijn gelegen in een gebouw of werk van een gebruiker of van een producent en strekken tot toe- of afvoer van warmte ten behoeve van dat gebouw of werk. De algemene voorwaarden voorzien in een aansprakelijkheid van de leverancier, maar in die voorwaarden is de aansprakelijkheid beperkt.

Daarnaast kunnen in het Bouwbesluit vereisten voor voorzieningen die dienen om onbeperkte lekkage te voorkomen worden toegevoegd, naast verbeterde voorlichting en communicatie richting de installateur en de gebruiker.

Bovengenoemde oplossingsrichtingen geven mogelijkheden om de veiligheid van warmte installaties te verhogen. Harmoniseren met bestaande normen voor veiligheid van Elektra, Gas en Waterinstallaties zou een logische vervolgstap kunnen zijn. Daarnaast moet worden bekeken of nieuwe normen en eisen op het gebied van stadsverwarming gerealiseerd dienen te worden.

<sup>45</sup> Zie de Warmtewet, 6:174 lid 2 BW en 5:20 lid 2 BW

<sup>46</sup> Definitie van warmtenet in artikel 1 Warmtewet

<sup>47</sup> Artikel 6:174 lid 2 BW

## **Bijlage**

### **1. Referenties, wet- en regelgeving, normen en publicaties**

## A1.1 Referenties interviews

### Deelnemers interview warmteleveranciers

- Eneco Warmte & Koude
- Ennatuurlijk BV
- NV Nuon Energy
- Stadsverwarming Purmerend BV

### Deelnemers interview Stichtingen Stadswarmte

- Stichting Stadswarmte Den Haag – Ypenburg – Nootdorp
- Stichting Reeshofwarmte Breda – Tilburg

### Deelnemers interview afleversets

- Fortes Energy Systems BV

### Deelnemers interview installatiebranche

- Uneto-VNI

### Leveranciers lekbeveiligingen

- DanTaet a/s Denemarken
- Fortes Energy Systems BV

### Geraadpleegde internet www-adressen

- [eneco.nl/warmte-koude/warmte](http://eneco.nl/warmte-koude/warmte)
- [ennatuurlijk.nl](http://ennatuurlijk.nl)
- [nuon.nl/energie/stadsverwarming](http://nuon.nl/energie/stadsverwarming)
- [stadsverwarmingpurmerend.nl](http://stadsverwarmingpurmerend.nl)
- [reeshofwarmte.nl](http://reeshofwarmte.nl)
- [stadswarmte.wordpress.com](http://stadswarmte.wordpress.com)
- [fortes-es.nl](http://fortes-es.nl)
- [dantaet.dk](http://dantaet.dk)
- [rvo.nl/CE-Markering](http://rvo.nl/CE-Markering)

## **A1.2 Wet- en regelgeving, normen, en publicaties**

- Warmtewet
- Bouwbesluit 2012
- ISSO-publicatie 5 (vervallen)
- ISSO-publicatie 50 (In bewerking)
- ISSO-publicatie 55
- ISSO-publicatie 56
- ISSO-publicatie 76
- VEWIN Waterwerkbladen behorende bij NEN 1006
- NEN 1006
- NEN 1010
- NEN 3650
- NEN-EN 12828
- Overzicht afleversets voor warmtelevering (DE14000030) RVO/DHC Holland V.O.F.
- CE-Markering volgens van toepassing zijnde nummers



Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland  
Croeselaan 15 | 3521 BJ Utrecht  
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
T +31 (0) 88 042 42 42  
E klantcontact@rvo.nl  
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van  
het ministerie van Economische Zaken

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | juli 2016  
Publicatienummer: RVO-114-1601/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert duurzaam,  
agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het  
vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving.  
RVO.nl werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.  
RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken.