



STEK-CERTIFICAAT

TECHNISCHE EISEN, MODULE D
WARMTEPOMPINSTALLATIES

Onderdeel van het STEK-certificaat

1 juli 2020

STEK, Postbus 5135, 1410AC Naarden

Deze certificatieregeling wordt uitgegeven door:

Stichting Emissiepreventie Koudetechniek (STEK)

Gooimeer 4-15 | 1411DC Naarden | www.stek.nl

©2020 Copyright, Stichting Emissiepreventie Koudetechniek (STEK)

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze Certificatieregeling door een nader te bepalen partij, berusten alle rechten bij Stichting Emissiepreventie Koudetechniek. Het gebruik van deze Certificatieregeling door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Stichting Emissiepreventie Koudetechniek is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.

Wijzigingen overzicht

Versie beheer

Versie:	Opmerking:
01-10-2018	Eerste uitgave
02-04-2019	Bijlage 1 aangepast; correctie op blz. 7; bijlage 3, 2 ^e bullet verwijderd; nauwkeurigheden ampèremeter en geluidsmeter aangepast
10-07-2019	Bijlage 1 aangepast
31-10-2019	Toevoeging Cito diploma Exploitatie voor niveau 3 (blz. 15) Toevoegen: "een bewijs hierboven genoemd" bij niveau 3 (blz. 15)
01-07-2020	Aangepast: verwijzing naar ISO9001 op blz.5; bijlage 1 lid 3. Verwijderd: toelichting op tabel 1 verwijderd (blz. 6) Ampèremeter gewijzigd in multimeter zónder kalibratie (blz. 7) Kalibratie van ampèremeters verwijderd (bl. 9) Registratie toegevoegd aan kalibratie van drukverschilmeters (blz. 9) Verwachte energiebehoeftes etc. toegevoegd aan par. 3.1 (blz. 10) Afpersen vervangen door lek dichtheidscontrole in par. 3.3 (blz. 11) Toegevoegd "t.b.v. intern gebruik" aan geluidsmetingen in par. 3.3. (blz. 11) Toegevoegd meetrapport aan in bedrijf stellen aan par. 3.3 (blz.11) M.b.t overeengekomen werkzaamheden toegevoegd aan par. 3.6 (blz. 12) Toegevoegd "t.b.v. intern gebruik" aan geluidsmetingen in par. 3.6 (blz. 12) Toegevoegd opstellen meetrapport en beoordeling aan par. 3.6 (blz. 12) Lek dichtheidscontrole i.p.v. drukbeproeving in par. 3.6 (blz. 12) Toelichting toegevoegd aan Bijlage 1 m.b.t. sectie A en B (blz. 14) Toevoeging "Definitieve" aan Bijlage 1, sectie A (blz. 15) Toevoeging Bijlage 1, sectie B (blz. 16) Verwijderd "nachtelijke" (blz. 18) Toegevoegd "Schallrechner" en "Lärmschutznachweis" (blz. 18) Toegevoegd toelichting gebalanceerde ventilatie met WTW (blz. 19) Aangepast: overwegingen (blz. 19)

INHOUDSOPGAVE

ALGEMENE INFORMATIE.....	5
1. Mensen	6
2. Middelen	7
2.1. Technische uitrusting	7
2.2. Meetinstrumenten	7
2.2.1. Controle en registratie.....	8
2.2.2. Thermometers	9
2.2.3. Drukverschilmeters.....	9
2.2.4. Geluidsmeters.....	9
3. Procedures	10
3.1. Procedure voor het ontwerpen van warmtepompinstallaties:.....	10
3.2. Procedure voor de ontwerpbeoordeling van warmtepompinstallaties.....	10
3.3. Procedure voor het installeren en in bedrijf stellen van warmtepompinstallaties.....	11
3.4. Procedure voor de wijze van bijhouden van het logboek.....	11
3.5. Procedure voor de oplevering van de warmtepompinstallaties.....	11
3.6. Procedure voor periodiek onderhoud.....	12
4. Registratie	13
4.1. Logboek	13
Bijlage 1: Vereiste eisen van vakbekwaamheid	14
- Bijlage 1, sectie A: Definitieve Eisen van Vakbekwaamheid	15
- Bijlage 1, sectie B: Voorlopige Eisen van Vakbekwaamheid	16
Bijlage 2: Geluidsaspecten.....	17
Bijlage 3: Dimensionering.....	19

ALGEMENE INFORMATIE

De doelstellingen van STEK certificering

De missie van Stichting Emissiepreventie Koudetechniek (STEK is het terugdringen van (in)directe emissies in de koudetechniek. Stakeholders zijn alle partijen die in aanraking komen met de koudebranche zoals monteurs, ondernemers, eigenaren/beheerders van koelinstallaties en de overheid.

STEK wil de eisen voor certificering van bedrijven formuleren en handhaven. Ze zijn voor de gehele sector van belang, zoals de zorg voor kwaliteit, voor duurzaamheid en voor veiligheid. STEK stelt zich ten doel om de waarde, betrouwbaarheid en waardering die het merk STEK in de markt heeft, op een hoog niveau te houden en daar waar nodig of gewenst, te vergroten.

Dit document beschrijft de technische eisen voor de STEK-certificering voor warmtepompinstallaties die géén gebruikmaken van bodem-energie, als onderdeel van het STEK-certificaat. Deze eisen zijn onlosmakelijk verbonden met de Algemene Eisen van het STEK-certificaat. Indien het te certificeren bedrijf beschikt over een geldig kwaliteitscertificaat ISO 9001, wordt dat beschouwd als bewijs dat de certificaathouder reeds heeft aangetoond te voldoen aan de eisen in hoofdstuk 2 (Kwaliteitssysteem) van de Algemene Eisen voor het STEK-certificaat.

Indien ook handelingen op het gebied van F-gassen koudemiddelen worden uitgevoerd, waarbij de kans bestaat op emissie hiervan, dient het bedrijf tevens te beschikken over de hierover noodzakelijke bedrijfscertificering zoals BRL100/STEK-Module A .

1. MENSEN

De onderneming heeft met ten minste één gecertificeerde persoon volgens tabel 1 een arbeidsovereenkomst gesloten. Als de onderneming een zelfstandige zonder personeel is, dient de eigenaar van die onderneming te beschikken over een certificaat volgens deze tabel.

Handelingen op het gebied van F-gassen koudemiddelen waarbij de kans bestaat op emissie hiervan, moeten worden uitgevoerd door monteurs met een erkend en geldig F-gassen persoonscertificaat van de juiste categorie. Zie Technische Eisen, Module A voor de betreffende categorie indeling.

Overige handelingen mogen worden uitgevoerd onder verantwoordelijkheid en toezicht van een gecertificeerd persoon.

Tabel 1: eisen voor vakbekwaamheid

	Handeling ↓ / Persoonscertificaat →	niveau 1	niveau 2	niveau 3
a	Ontwerpen en installeren van warmtepompinstallaties van individuele woningen	X		
b	Ontwerpen en installeren van warmtepompinstallaties van woongebouwen en utiliteitsgebouwen		X	
c	Beheren van warmtepompinstallaties van woongebouwen en utiliteitsgebouwen ²⁾			X

De niveaus 1, 2 en 3 voor vakbekwaamheid staan vermeld in bijlage 1 van deze Technische Eisen, Module D, Warmtepompinstallaties.

2. MIDDELEN

2.1. Technische uitrusting

De STEK-certificaathouder /-aanvrager en de namens haar optredende medewerkers moeten bij de uitvoering van werkzaamheden aan warmtepompinstallaties beschikken over de volgende passende en in goede staat verkerende technische uitrusting:

- temperatuurmeter;
- ampèremeter;
- drukverschilmeter voor waterdruk
- geluidsmeter

2.2. Meetinstrumenten

Meetinstrumenten moeten voorzien zijn van een unieke identificatie. Deze identiteit wordt vermeld op alle registraties van uitgevoerde metingen. Mankerende meetinstrumenten worden duidelijk als ongeschikt voor gebruik geïdentificeerd. Een overzicht van meetinstrumenten en daarbij behorende nauwkeurigheden en keuringsinterval zijn opgenomen in de hieronder opgenomen tabel.

Instrument:	Nauwkeurigheid:	Interval:
temperatuurmeter	± 1 graad Celsius	jaarlijks
multimeter	2,5 % van schaalmaximum	n.v.t.
drukverschilmeter	1 % van schaalmaximum	jaarlijks
geluidsmeter	± 1,5 dB	jaarlijks

2.2.1. Controle en registratie

Meetinstrumenten moeten eens in de twaalf maanden worden gecontroleerd om de goede werking ervan te garanderen. Deze controles moeten, afhankelijk van het type meetinstrument, als volgt worden uitgevoerd:

Als meetinstrumenten gecontroleerd worden door middel van een kalibratie, dan moet deze worden uitgevoerd door een bedrijf dat daartoe op grond van ISO/IEC 17025 is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie. Van de uitgevoerde kalibraties heeft de onderneming bewijsmiddelen voorhanden in haar administratie.

Als meetinstrumenten worden gecontroleerd door middel van vergelijking met een andere gekalibreerde meter of door vergelijking met een specifieke fysische grootte, dan moet van iedere referentiemeting en controlemeting een nauwkeurige registratie worden bijgehouden waarbij de volgende gegevens worden vastgelegd indien van toepassing:

- de gebruikte specifieke fysische grootte, bijvoorbeeld ijswater;
- de kalibratiedatum van de referentiemeter;
- de unieke identificaties van de referentiemeter en het instrument/apparaat dat is getest
- de datum van de controle;
- de gemeten waarden van de referentiemeter en de meter die wordt gecontroleerd;
- de geconstateerde afwijkingen;
- de medewerker/persoon die de testmeting heeft uitgevoerd.

Deze werkwijzen moet door de onderneming in een procedure zijn vastgelegd.

2.2.2. Thermometers

Worden gecontroleerd door middel van kalibratie door een bedrijf dat voor kalibratie van deze meters is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie op basis van de norm ISO/IEC 17025. Controle op de goede werking kan ook worden uitgevoerd door de thermometer in ijswater te houden. Als de aangegeven waarde 0 graden Celsius is dan is de thermometer goed.

Van de uitgevoerde testen moet een registratie worden bijgehouden waarbij de gegevens worden vastgelegd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1.

2.2.3. Drukverschilmeters

Drukverschilmeters moeten worden gekalibreerd door een bedrijf dat voor kalibratie van deze meters is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie op basis van de norm ISO/IEC 17025. Controle op de goede werking kan ook worden uitgevoerd door vergelijking met een gekalibreerde meter.

Van de uitgevoerde testen moet een registratie worden bijgehouden waarbij de gegevens worden vastgelegd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1.

2.2.4. Geluidsmeters

Geluidsmeters moeten worden gekalibreerd door een bedrijf dat voor kalibratie van deze meters is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie op basis van de norm ISO/IEC 17025. Controle op de goede werking kan ook worden uitgevoerd door vergelijking met een gekalibreerde meter.

Van de uitgevoerde testen moet een registratie worden bijgehouden waarbij de gegevens worden vastgelegd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1.

3. PROCEDURES

Deze procedures voor ontwerpen, installeren en onderhouden van warmtepompinstallaties en voor het omgaan met gebreken, moeten op schrift gesteld zijn en bekend bij en gebruikt door de medewerkers.

3.1. Procedure voor het ontwerpen van warmtepompinstallaties:

Deze bevat minimaal de volgende punten:

- opstellen van een programma van eisen in overleg met de opdrachtgever, waarin:
 - eventuele bouwkundige randvoorwaarden;
 - gewenste systeemkeuze;
 - de verwachte energiebehoefte, vermogens, watertemperaturen en debiet;
 - eisen betreffende de geluidsaspecten (zie bijlage 2);
 - eventuele aanvullende eisen;
- voorlopig ontwerp van het systeemconcept met inachtneming van:
 - een opsomming van de hoofdcomponenten;
 - een beschrijving van de functionaliteit en een berekening van het verwachte energiegebruik (zie bijlage 3), bij voorkeur op basis van warmteverlies-berekening;
 - de gegevens van de gebouwinstallaties;
 - de klimaatgegevens ter plaatse;
 - de geluidsaspecten (zie bijlage 2);
 - de eisen van de opdrachtgever;
- definitief ontwerp van de warmtepompinstallaties met inachtneming van:
 - specificatie van alle hoofdcomponenten;
 - berekeningsnormen en uitgangspunten;
 - de berekening, uitgaande van een klimaatjaar;
 - het betreffende systeemconcept;
 - de mogelijkheden van beheer en onderhoud;
 - bouwkundige randvoorwaarden;
 - de geluidsaspecten (zie bijlage 2);
 - de aanwezigheid van ventilatie.
- adviesgesprek met de opdrachtgever waarin minimaal bovenstaande punten aantoonbaar aan de orde moeten komen.

3.2. Procedure voor de ontwerpbeoordeling van warmtepompinstallaties

Deze bevat minimaal de volgende punten:

- een beschrijving van de verantwoordelijken voor ontwerpbeoordeling;
- een beschrijving van de wijze van registratie van ontwerpbeoordeling;
- een beschrijving van de beoordeling van wijzigingen in het ontwerp;
- een beschrijving van de afhandeling van corrigerende actie naar aanleiding van de ontwerpbeoordeling.

3.3. Procedure voor het installeren en in bedrijf stellen van warmtepompinstallaties.

Deze bevat minimaal de volgende punten:

- een beschrijving van de verantwoordelijkheden voor de registratie van “as build” gegevens:
 - elektrische aansluitingen;
 - waterzijdige aansluitingen;
 - luchtzijdige aansluitingen;
 - software-versies;
 - ingestelde parameter;
- inregelen van de installatie;
- controleren en lekdichtheidscontrole;
- geluidsmetingen ten behoeve van intern gebruik;
- in bedrijf stellen inclusief het opstellen van een meetrapport.

3.4. Procedure voor de wijze van bijhouden van het logboek

Deze bevat de aanwijzingen waarmee is gewaarborgd dat alle benodigde gegevens in het logboek worden vermeld, waaronder minimaal:

- de verantwoordelijke voor de registratie;
- de wijze van registratie;
- de wijze waarop de gegevens worden opgeslagen.

3.5. Procedure voor de oplevering van de warmtepompinstallaties.

Deze bevat minimaal de wijze waarop op schrift gestelde duidelijke technische informatie wordt verstrekt aan de eigenaar/gebruiker van de apparatuur betreffende:

- bedieningsvoorschriften en gebruiksmogelijkheden;
- onderhoud of service van de warmtepompinstallaties;
- hoe te handelen bij storingen.

3.6. Procedure voor periodiek onderhoud.

Deze bevat met betrekking tot de overeengekomen werkzaamheden minimaal de volgende punten:

- controle van de staat van de isolatie van leidingen;
- controle van de vervuiling en de werking van de installatie;
- controleer de warmtewisselaars in de ruimtes op vervuiling;
- controle van de meters van het energiegebruik van de installaties (indien aanwezig);
- vaststellen en registreren van het opgestelde vermogen;
- geluidsmetingen ten behoeve van intern gebruik;
- controle of de gemeten waarden in overeenstemming zijn met eerdere metingen (met inachtneming van de omgevingstemperaturen);
- opstellen van een meetrapport inclusief beoordeling.

Voor ten minste de volgende processen en werkzaamheden zijn werkinstructies en eventueel standaardformulieren beschikbaar:

- a. uitvoeren van een lekdichtheidscontrole;
- b. inbedrijfstelling van een warmtepompinstallatie inclusief inregelen;
- c. geluidsmetingen
- d. installatiecontrole;
- e. periodiek onderhoud en reparaties.

4. REGISTRATIE

4.1. Logboek

In het logboek worden de volgende gegevens vermeld:

- codering zodat duidelijk is bij welke apparatuur het logboek hoort;
- de NAW gegevens van de onderneming die verantwoordelijk is voor de uitgevoerde werkzaamheden;
- de data en tijdstippen waarop onderhoud of reparatie is uitgevoerd, de toegepaste methode en de resultaten van de controles;
- de oorzaak van klachten als die zijn geconstateerd;
- de naam van de gecertificeerde natuurlijk persoon die de werkzaamheden heeft verricht.

Het logboek dient ook de gegevens te bevatten zoals die worden vereist in de STEK Technische Eisen voor het toegepaste koudemiddel in de warmtepomp.

BIJLAGE 1: VEREISTE EISEN VAN VAKBEKWAAMHEID

Omdat de diplomaregeling op het gebied van warmtepompen nog volop in ontwikkeling is, mag op voorlopige basis tot 1 januari 2022 éénmalig worden volstaan met het voldoen aan de tijdelijke eisen van vakbekwaamheid zoals vermeld in sectie B van deze bijlage.

Na een periode van maximaal 2 jaar moet alsnog worden voldaan aan de eisen zoals vermeld in sectie A van deze bijlage.

- Bijlage 1, sectie A: Definitieve Eisen van Vakbekwaamheid

Voor niveau 1:

Cito diploma Ontwerpen, installeren en beheren van individuele en kleine warmtepompsystemen voor woningen en kleine utiliteit

óf

een bewijs hieronder genoemd voor niveau 2

Voor niveau 2:

Cito diploma Integraal ontwerpen van collectieve installaties met warmtepompen in woningbouw; opleiding van ISSO

óf

Cito diploma Integraal ontwerpen van warmtepompinstallaties voor utiliteitsgebouwen; opleiding van ISSO

óf

Cito diploma Basiscursus Vakmanschap Bodemenergie (B); opleiding van BodemenergieNL

óf

Cito diploma Specialisatie: Ontwerp en realisatie bovengrond (C); opleiding van BodemenergieNL

óf

Getuigschrift Werktuigbouwkunde met afstudeerrichting Hogere Installatietechniek of afstudeerrichting Energiekunde, afgegeven door de Hogeschool Rotterdam e.o.

óf

Getuigschrift Algemene Operationele Technologie met afstudeerrichting Hogere Installatietechniek, afgegeven door de Hogeschool van Utrecht

óf

Diploma van de 3-jarige opleiding Post HBO Hogere Installatietechniek (HIT), afgegeven door de Hogeschool te 's Hertogenbosch

óf

CITO-diploma OTIB/Kenteq leergang Warmtepompen basis voor aspirant ontwerpers met 1 van de 4 expertmodulen

óf

Certificaat Basiscursus warmtepompen van Kenteq/Intechium en het CITO-diploma van 1 van de 4 expertmodulen

Voor niveau 3:

Cito diploma Ontwerpen, installeren en beheren van individuele en kleine warmtepompsystemen voor woningen en kleine utiliteit

óf

Cito diploma Exploitatie open/gesloten systemen (E); opleiding van BodemenergieNL

óf

een bewijs hierboven genoemd voor niveau 2

- Bijlage 1, sectie B: Voorlopige Eisen van Vakbekwaamheid

Vereist is een bewijs van deelname, getuigschrift of certificaat van onderstaande opleidingen

Voor niveau 1:

ROVC/IW: Warmtepompinstallaties – toepassing en werking, aangevuld met Warmtepompinstallaties – installeren én Warmtepompinstallaties advies op maat

óf

AeresTech/GO: Warmtepompen basistraining voor adspirant ontwerpers aangevuld met Lucht/water warmtepompen voor woningen

óf

TVVL: Ontwerpen van lucht/water warmtepompen voor woningbouw of Ontwerpen van hybride warmtepompen woningbouw

óf

een bewijs hieronder genoemd voor niveau 2

Voor niveau 2:

ROVC/IW: Warmtepompinstallaties – toepassing en werking, aangevuld met warmtepompinstallaties – installeren en tevens aangevuld met Collectieve warmtepompen in woningen

óf

AeresTech/GO: Basistraining warmtepompen, aangevuld met Waterzijdig inregelen van afgiftesysteem warmtepompen

óf

TVVL: Collectieve warmtepompen woningbouw

óf

TVVL: Warmtepompen utiliteit

Voor niveau 3:

ROVC/IW: Warmtepompinstallaties – onderhoud en storingen oplossen

óf

AeresTech/GO: Service- en onderhoudsmonteur warmtepompen en warmteboilers

óf

een bewijs hierboven genoemd voor niveau 2

BIJLAGE 2: GELUIDSASPECTEN

Ter voorkoming van geluidshinder geldt als uitgangspunt voor de streefwaarde van het geluidsniveau op de naaste gevel (inclusief een toeslag van 5 dB(A) voor een lage frequenties):

- dag 0700 – 2200u : 40 dB(A)
- nacht 2200 – 0700u : 30 dB(A)

In onderstaande tabel kan het maximale geluidsvermogen van (het buitendeel van) de warmtepomp worden afgelezen, waarmee hieraan voldaan kan worden:

1. Ga na welke onderstaande situatie het best overeenkomt met die van de opdrachtgever;
2. Bepaal de afstand van het buitendeel tot de naaste gevel;
3. Lees in de tabel het maximale geluidsvermogen van de warmtepomp af, waarbij dit zonder verdere maatregelen haalbaar is.

Bijvoorbeeld: in een situatie met twee muren (hoek) en een afstand van 5 meter mag het geluidsvermogen van de warmtepomp 's-nachts niet meer zijn dan 46 dB(A) en overdag niet meer dan 56 dB(A))

	twee muren (hoek)		één muur achter	
afstand (m)	nacht	dag	nacht	dag
1	32	42	35	45
1,5	35	45	38	48
2	38	48	41	51
2,5	40	50	43	53
3	42	52	45	55
4	44	54	47	57
5	46	56	49	59
6	48	58	51	61
8	50	60	53	63
10	52	62	55	65
15	56	66	59	69
20	58	68	61	71
25	61	71	64	74

Als het geluidsvermogen van de warmtepomp hoger is dan de afgelezen waarde, moet dit met maatregelen op het vereiste niveau worden gebracht. Deze maatregelen kunnen bijvoorbeeld zijn:

- keuze voor een warmtepomp met ruimere capaciteit;
- verlaging van het ventilator toerental 's-avonds en 's-nachts;
- buffering van warmte;
- modulerende frequentieregeling;
- afscherming middels geluidsscherm of -kap, beplanting;
- aanpassen van de uitblaasrichting;
- trilling-dempende maatregelen.

Bovenstaande analyse en daaruit voortvloeiende maatregelen dient in het ontwerpdossier te worden gedocumenteerd. Het is toegestaan een alternatieve analyse te gebruiken, mits deze niet leidt tot resultaten die een hoger geluidsvermogen als uitkomst hebben.

Als alternatief voor bovenstaande mag ook de "Schallrechner" van het Duitse Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP) worden gebruikt.

Als alternatief voor bovenstaande mag ook de "Lärmschutznachweis" van de Zwitserse Fachverein Wärmepumpe Schweiz (FWS) worden gebruikt.

BIJLAGE 3: DIMENSIONERING

Als vuistregel voor controle van het ontwerp kan worden uitgegaan van de volgende warmtebehoefte per m² bewoond oppervlak:

bij woningen van	vrijstaand W/m ²	2 onder 1 kap W/m ²	tussenwoning W/m ²
vóór 1975	95	90	55
1975 - 1995	90	85	50
1995 - 2000	80	75	45
2000 – 2012	70	65	40
vanaf 2012	50	45	35

* *goed “nageïsoleerde” woningen mogen 2 klassen beter worden ingeschat*

** *bij toepassing van gebalanceerde ventilatie met WTW zijn deze waarden ca. 10 W/m² lager*

Bijvoorbeeld: voor een vrijstaande woning uit 1990 met 100 m² bewoond oppervlak, is de warmtebehoefte 9 kW. Dit geldt voor een buitentemperatuur van -10°C. Als de capaciteit die gekozen is in het ontwerp sterk afwijkt van de gevonden waarde in de tabel, dan moet de oorzaak daarvan worden nagegaan bij de ontwerpbeoordeling.

Let ook op de volgende overwegingen:

- Als de buitentemperatuur (uitzonderlijk) lager is dan -10°C is kan (elektrische) bijverwarming nodig zijn (als dit 's-nachts optreedt is het wellicht acceptabel om met een verlaagde binnentemperatuur te volstaan).
- Gebruik voor het ontwerpvermogen van een warmtepomp niet een buitentemperatuur van +7°C, maar ga uit van de 'intergated' gegevens (incl. 3 ontdooicycli) van de leverancier bij de minimale ontwerp-buitentemperatuur.

Voor meer informatie zie de ISSO publicatie “Warmteverliesberekening voor woningen en woongebouwen” (ISBN: 978-90-5044-176-6) en de ISSO publicatie “Warmteverliesberekening voor utiliteitsgebouwen met vertrekhoogten tot 5 meter” (ISBN: 978-90-5044-092-9)