

Prestatieonderhoud verwarmings- en ventilatiesystemen

Intro

Voor woningcorporaties is het uitvoeren van onderhoud geen kernactiviteit, maar het aanbieden van woondiensten. Door het onderhoudsontwerp en de uitvoering in één en dezelfde hand van een onderhoudsbedrijf te leggen kan de woningcorporatie sturen op hoofdzaken. Tevens zou het onderhoud van bouw- en installatiedelen goedkoper kunnen worden en kunnen de prestaties toenemen. Dat geldt vooral als de opdrachtnemer verantwoordelijkheden krijgt over de prestaties van het bouwdeel voor een lange termijn. Het preventief periodiek onderhoud en het storings- of reparatieonderhoud aan installaties lenen zich in principe goed voor een prestatiegerichte werkwijze. Er is vaak sprake van vaste contacten ('contractonderhoud') tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers. Bij een prestatiegerichte werkwijze staat het formuleren van de gewenste onderhoudsprestaties centraal. Hierbij fungeren onderhoudsbedrijven niet alleen als aanbieder van uitvoeringscapaciteit maar profileren zich als actieve meedenker in het onderhoudsproces. Ze nemen verantwoordelijkheden en risico's ten aanzien van kwaliteit en kosten van opdrachtgevers over. In dit artikel gaan wij in op de vraag hoe ver men kan gaan in het maken van prestatieafspraken voor verwarmings- en ventilatiesystemen.

dr. ir. Ad Straub, Onderzoeksinstituut OTB, TU Delft

ing. Kees Snepvangers, Onderzoeksinstituut OTB, TU Delft en Athene Noctua Advies

ONDERHOUD VAN VERWARMINGS- EN VENTILATIESYSTEMEN

Verwarmings- en ventilatiesystemen zijn essentieel voor het thermisch comfort en de luchtkwaliteit die bewoners ervaren. Kwaliteitsachteruitgang door veroudering en het gebruik van de systemen kan een plotseling effect hebben op het functioneren van de installaties, namelijk storingen. Dit heeft dan een direct effect op het woongenot van de bewoner. Door periodiek preventief onderhoud aan de installaties uit te voeren wordt de kans op storingen en de kans op onveilige situaties verkleind. De onderhoudsbehoefte van de verwarmings- en ventilatiesystemen wordt traditioneel door de woningcorporatie vertaald in de meerjaren onderhoudsplanning en -begroting en in technische specificaties van (preventieve) onderhoudsmaatregelen. Bij prestatiegericht onderhoud heeft de vraagspecificatie de vorm van prestatie-eisen. De eerste stap in deze vertaling is het bepalen van het gewenste prestatieniveau van de installaties of deelsystemen en onderdelen ervan en het vaststellen van voorwaarden aan het onderhoudsproces en de uitvoering van het onderhoud.

Bestaande situatie

Het onderhoud aan verwarmingssystemen is normaliter vrij goed geregeld. Bij ventilatiesystemen is dat anders. Een huurder mag al blij zijn dat de verhuurder preventief onderhoud verricht aan het ventilatiesysteem. Veel bewoners zullen niet snel klagen over een minder-functioneren ervan. Geluidsoverlast van het mechanisch ventilatiesysteem is immers een grote bron van ergernis. Een mindere luchtkwaliteit valt niet zo snel op.

Voor het onderhoud aan c.v.-installaties is door Aedes al tien jaar geleden een model prestatieovereenkomst op de markt gebracht [1]. Woningcorporaties hebben hierop varianten gemaakt, die soms verder gaan dan het 'modelcontract'. Eén van de betrokken corporaties in een in 2003 uitgevoerd inventariserend onderzoek naar prestatieovereenkomsten voor bouw-

en installatiedelen is veel verder gegaan en koopt ook verbeteringen en vervangingen van c.v.-installaties over een lange termijn af [2]. De woningcorporatie vereist voor haar klanten de levering van warmte en warm water. Hoe dat gebeurt, maakt in wezen niet zo veel uit. Uit hetzelfde onderzoek kwam naar voren dat veel woningcorporaties ook mechanische ventilatiesystemen wilden onderbrengen in prestatieovereenkomsten, liefst gecombineerd in het contract voor c.v.-installaties. Dat was en is nog niet gelukt. Geconcludeerd werd dat de bouwkundige situatie en de bewoner van te grote invloed zijn op het aan- en afvoeren van lucht. Daarom is het niet mogelijk om verantwoordelijkheden en risico's op een verantwoorde wijze te verleggen van opdrachtgever naar opdrachtnemer.

In 2007 is een vervolgonderzoek uitgevoerd om na te gaan of een prestatiegericht samenwerkingsproces tussen opdrachtgevers (lees woningcorporaties) en opdrachtnemers (lees installateurs) wel handen en voeten kan worden gegeven. In het onderzoek zijn recente prestatiecontracten voor verwarmings- en ventilatiesystemen van woningcorporaties bestudeerd. Opvallend is dat in veel van deze contracten niet of onvoldoende stil gestaan wordt bij de vraag hoe de prestaties gemeten moeten worden en wat de meetonnauwkeurigheden daarbij kunnen zijn. Daarnaast beseft men vaak niet dat de te meten prestaties afhankelijk kunnen zijn van de plaatselijke omstandigheden. Ook wordt niet of onvoldoende afgewogen of het niet behalen van de prestatie wel toe te rekenen is aan de opdrachtnemer. Daarbij leggen opdrachtgevers veel risico's eenzijdig bij de opdrachtnemer neer; ook die risico's waarop de opdrachtnemer geen invloed heeft. De bevindingen waren aanleiding om in het vervolg van het onderzoek naar prestatiegericht samenwerken bij het onderhoud van verwarmings- en ventilatiesystemen de nadruk te leggen op de meetbaarheid van de door onderhoudsbedrijven te leveren prestaties en op de vraag in welke mate de prestaties opdrachtnemers toe te rekenen zijn [3].

PRESTATIEGERICHTE SAMENWERKINGSVORM

Voor de te ontwikkelen prestatiegerichte samenwerkingsvorm(en) voor de installaties voor verwarming, warm water en ventilatie golden de volgende uitgangspunten:

- Het prestatiegericht samenwerkingsproces en de prestatie-eisen passen in de methodiek van prestatiegericht samenwerken bij bouwkundig onderhoud [4];
- Overeenkomsten worden afgesloten tussen de opdrachtgever en een onderhoudsbedrijf (opdrachtnemer);
- Opdrachtnemers zijn voor zowel het periodiek preventief onderhoud als het correctief onderhoud of storingsonderhoud (door woningcorporaties ook reparatieonderhoud genoemd) verantwoordelijk;
- Opdrachtnemers kunnen tevens verantwoordelijk zijn voor het vervangen (installeren) van (deel)systemen en onderdelen.

Het onderhoudsbedrijf garandeert te voldoen aan de door de opdrachtnemer geformuleerde prestaties. Het bedrijf stelt aan de hand van een opgaaf van gegevens van de installaties (merken, typen, storingsgraad, enz.) en/of een nulmeting van de installaties de meerjaren onderhoudsplanning –en begroting op, die een planning omvat van het preventief onderhoud (inclusief de vervanging van onderdelen), vervanging van deelsystemen, veiligheidsinspecties en dienstverlening t.a.v. storingen en reparaties.

Praktische randvoorwaarden

Het prestatiegericht samenwerkingsproces van verwarmings- ventilatiesystemen voor woningen kent een aantal bijzondere kenmerken. Het onderhoud aan (bestaande) installaties wordt door woningcorporaties in de regel als een aantal pakketten, bijvoorbeeld ingedeeld per geografisch gebied, aanbesteed. Bij het stellen van prestatie-eisen aan een groep van

installaties (individuele en/of collectieve installaties, aanwezig in een of meer complexen) bestaat er een spanningsveld tussen de gemiddelde prestaties van de groep installaties en de prestaties op woningniveau. De bewoner ervaart de prestaties op woningniveau en wil dat de installaties in zijn woning veilig zijn. Met dit spanningsveld moet bij het opstellen van prestatieovereenkomsten rekening worden gehouden.

Voor het onderhoud van woninginstallaties zijn zowel de huurder als de verhuurder verantwoordelijk. De bewoner moet volgens het 'Besluit kleine herstellingen' zorgen voor het klein dagelijks huurdersonderhoud zoals het schoonmaken van roosters en ventielen, het bijvullen van de cv-installatie en het vernieuwen van kraanleertjes [5]. Het overige onderhoud van de installaties komt voor rekening van de verhuurder. Ook moet de bewoner het onderhoudsbedrijf toegang verlenen tot de woning om onderhoud uit te voeren. Het wel of niet nakomen van de bepalingen in de huurovereenkomst door de bewoner betreffende het huurdersonderhoud heeft effect op het werk van de opdrachtnemer. Zo heeft het niet schoonmaken van ventilatieroosters een negatief effect op de prestaties van het ventilatiesysteem. Als de roosters niet schoongemaakt worden, neemt de luchtweerstand van de roosters en de ventielen toe en gaat de capaciteit ervan achteruit. Achterstallig huurdersonderhoud en bedieningsfouten kunnen ook leiden tot storingen aan de installatie en leiden tot een verhoging van de storingsgraad zonder dat het onderhoudsbedrijf hierop invloed heeft. Bij het vormgeven van het samenwerkingsproces en het opstellen van prestatie-indicatoren en -eisen moet met deze onderlinge beïnvloeding rekening worden gehouden. Een mogelijkheid is dat de opdrachtgever het huurdersonderhoud aan installaties voor haar rekening neemt en dit in de prestatieovereenkomst met het onderhoudsbedrijf opneemt.

WENSEN VAN BEWONERS EN PRESTATIES VAN INSTALLATIES

De installaties van een woning dragen samen met de bouwkundige ventilatie- en spuivoorzieningen bij aan het woongenot. De bewoner verwacht ervan dat ze zorgen voor een thermisch comfort en een luchtkwaliteit waarbij hij zich behaaglijk voelt. Persoons- en tijdgebonden factoren zijn van invloed op de wijze waarop de bewoner het woongenot ervaart. De ideale situatie is een op de individuele woning en individuele bewoner afgestemd thermisch comfort en luchtkwaliteit. De ruimtetemperatuur wordt door de bewoner beschouwd als dé parameter voor de prestatie van de verwarmingsinstallatie in het stookseizoen. Ventilatiesystemen zorgen voor een bepaalde mate van luchtverversing en dragen daardoor bij aan het realiseren van een goede luchtkwaliteit. Ook spelen de ventilatievoorzieningen samen met de spuivoorzieningen een belangrijke rol bij het regelen van de binnentemperatuur.

Echter, de prestaties die de installaties kunnen leveren en de wensen van de bewoners lopen lang niet altijd 1 op 1. Dit is het gevolg van de gemaakte keuzes in de wettelijke eisen en voorschriften voor installaties, de ontwerpeisen en keuzes in de uitvoering. Gebouwen en installaties worden gebouwd op basis van aannames over de buitencondities en de wensen van mensen t.a.v. behaaglijkheid (warmte, tocht, luchtkwaliteit). Deze eisen en aannames zijn dusdanig gekozen dat ze meer dan 90 à 95% van de tijd voldoen. Dit betekent dat er altijd momenten zullen zijn waarop mensen terechte klachten zullen hebben t.a.v. de warmte, tocht of luchtkwaliteit, bijvoorbeeld als het binnen tocht door een zware storm of het als het niet goed warm wordt als het buiten $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ is. In de regelgeving wordt uitgegaan van een leefzone die aanvangt op een meter van de buitengevel. Wie zijn bank direct voor het raam zet, kan last krijgen van tochtverschijnselen. Een klacht is terecht, maar weinig aan te doen. Een ander voorbeeld is dat de ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit niet voldoende voor mensen die de voor hun gezondheid een hoge luchtkwaliteit nodig hebben. Daarnaast geldt dat aan sommige eisen alleen voldaan kan worden met ongewenste bijeffecten (geluidsoverlast in de hoogste stand van de ventilatie-installatie). Ook kan of wil niet iedere bewoner met de

verwarmingsinstallatie en het ventilatiesysteem omgaan opdat ze goed functioneren. Zo kan iemand die graag de ramen in de slaapkamer open heeft, problemen krijgen met het functioneren van een balansventilatiesysteem.

Bewoners stellen steeds wisselende eisen stelt aan het thermisch comfort en luchtkwaliteit. Omdat de snelheid waarmee het comfort door de installaties en overige voorzieningen aan de persoonlijke behoefte aangepast kan worden beperkt is, zou verwacht mogen worden dat er veel klachten over het comfort zijn. In de praktijk is echter het aantal klachten over het comfort beperkt. De bewoner heeft een groot adaptief vermogen, waardoor hij zich kan aanpassen aan de heersende omstandigheden.

PRESTATIE-EISEN INSTALLATIES

Voor de te ontwikkelen prestatie-indicatoren golden de volgende uitgangspunten:

- Prestatieafspraken omvatten prestatie-eisen met betrekking tot én de systemen én de dienstverlening (service);
- Prestatie-indicatoren en prestatie-eisen met betrekking tot de systemen zijn afgeleid van de te stellen functionele eisen aan de systemen;
- Er moet een betrouwbare meetmethode (bepalingsmethode) zijn om de prestaties te meten.

De prestatie-indicatoren en prestatie-eisen die in deze publicatie zijn opgenomen zijn getoetst aan een aantal criteria. De prestatie-indicatoren en prestatie-eisen zijn eenduidig gedefinieerd en meetbaar, en hebben een directe relatie met de prestatie van de installatie en, afgeleid daarvan, met de onderhoudsactiviteit.

De tabellen 1 en 2 geven de uit het onderzoek gebleken geschikte prestatie-indicatoren voor de onderhoudsperiode weer. Het uitgangspunt zijn de prestaties van de installaties op woningniveau. Er zijn prestatie-indicatoren en -eisen opgeteld die gelden voor een individueel systeem en voor een groep van systemen. Niet geschikt zijn woongenot, ruimtetemperatuur en kwaliteit van de binnenlucht.

Woongenot

Een bewoner heeft meer behoefte aan mogelijkheden om zijn ‘persoonlijk’ comfort te kunnen regelen dan aan een ‘vastgelegd’ comfort. De mogelijkheden van een bewoner hebben vooral betrekking op de luchttemperatuur, de relatieve luchtvochtigheid en de luchtkwaliteit. Met de verwarming, de ventilatie- en de spuivoorzieningen kan de bewoner binnen bepaalde grenzen zijn comfort regelen. Het regelbereik wordt naast de capaciteiten van de installaties en de bouwkundige ventilatie- en spuivoorzieningen bepaald door externe factoren. Het kan voorkomen dat er een ‘gat’ zit tussen de wensen van de bewoner op een bepaald moment en de prestatie die de woning op dat moment kan leveren, bijvoorbeeld tijdens warme en benauwde dagen.

De vier belangrijkste parameters van het thermisch comfort: de omgevingstemperatuur, de luchtsnelheid, de stralingswarmte en de luchtvochtigheid zijn relatief eenvoudig te meten. Deze parameters kunnen echter niet rechtstreeks worden herleid naar de prestaties van de afzonderlijke systemen. Anders wordt het als een systeem niet meer functioneert, zoals het uitvallen van de verwarming in de winter, en dit tot discomfort leidt. Daarbij komt dat het thermisch comfort sterk beïnvloed wordt door het gebruik van de regelmogelijkheden door de bewoner. Door de veelheid van factoren en de grote invloed van de bewoner is het hanteren van het thermisch comfort als prestatie-indicator voor het onderhoud van verwarmings- en ventilatiesystemen nauwelijks bruikbaar. Anders ligt het bij het beoordelen van klachten over discomfort. Hier biedt de bepaling van de PMV-waarde volgens NEN-EN-ISO 7730 een goed handvat om het comfort te beoordelen [6].

Ruimtemperatuur

Het verwarmingssysteem zorgt voor een bepaalde temperatuur in huis. Het ligt dus voor de hand om de ruimtetemperatuur te gebruiken als prestatie-indicator voor het onderhoud van de verwarmingsinstallatie. Voorwaarde is dat er een directe relatie is tussen de prestatie van het verwarmingssysteem en de ruimtetemperatuur. De temperatuur in een ruimte wordt echter niet alleen bepaald door het verwarmingssysteem maar ook door:

- de buitencondities;
- de thermische kwaliteit van de bouwkundige delen;
- de ventilatie;
- luchtlekkages door kieren en naden;
- zonne-instraling;
- andere warmtebronnen in de ruimte (mensen, apparatuur, verlichting).

De warmteverliezen door de beglazing en daarmee de ruimtetemperatuur worden vooral bij oudere woningen zonder HR++-beglazing sterk beïnvloed door de aanwezigheid van gordijnen en vitrage en het gebruik ervan. Bij ongeïsoleerde vloeren boven onverwarmde ruimten of buitenruimten zorgt (hoogpolig) tapijt voor een verbetering van het thermisch comfort. Daarnaast hebben ook de inrichting van de ruimte zoals een bank direct voor de radiator, een sterke invloed op de warmteafgifte van de radiator. Binnen het complex van factoren die zorgen voor een bepaalde ruimtetemperatuur, is het niet mogelijk om de bijdrage van het verwarmingssysteem hieraan te herleiden. Als het systeem (ver) onder de maat presteert, kunnen metingen van de ruimtetemperatuur wel bijdragen tot het oplossen van het probleem.

Kwaliteit van de binnenlucht

De bewoner heeft een grote mate van vrijheid in het gebruik van de ventilatievoorzieningen. Het gevolg hiervan is dat de kwaliteit van de binnenlucht niet bruikbaar is om het onderhoud aan het ventilatiesysteem te beoordelen, omdat de kwaliteit grotendeels wordt bepaald door andere factoren dan prestaties van het ventilatiesysteem.

EISEN AAN PROCES EN DIENSTVERLENING

Deze prestatie-indicatoren vormen een gedeelte van de inhoud van een af te sluiten overeenkomst. Prestatieafspraken tussen opdrachtgever en opdrachtnemer betreffen ook de procesafspraken, bijvoorbeeld over de verantwoordelijkheden van en relatie tussen bewoners, opdrachtgever en opdrachtnemer en prestatie-eisen aan de dienstverlening.

Bij vervanging van (delen van) het verwarmingssysteem of ventilatiesysteem zou een integrale prestatiemeting of een installatie en de bijkomende voorzieningen voldoet aan alle ontwerpeisen moeten plaatsvinden. Dit betreft onder andere de eisen uit het Bouwbesluit zoals de uitmonding van de rookgasafvoer, de geluidsproductie, de brandwerend en rookdichtheid van het rookgaskanaal en de water- en luchtdichtheid van doorvoeren door de gevel. De uitkomsten van deze prestatiemeting zouden in een opleveringsrapport beschreven moeten worden. Goede voorlichting aan bewoners over het gebruik van (nieuwe) installaties is belangrijk. Ook voorlichting door onderhoudsbedrijven kan een af te spreken prestatie zijn.

Prestatie-eisen dienstverlening

Prestatie-indicatoren voor de dienstverlening zijn onder meer de telefonische bereikbaarheid, responstijd, afhandelingsijd en beschikbaarheid. Er zijn twee momenten waarop de bewoner eisen stelt aan de kwaliteit van de dienstverlening. Dit is als er sprake is van een storing van een installatie en als het preventief onderhoud moet plaats vinden. In het eerste geval moet het verhelpen van de storing snel plaats vinden of op het tijdstip dat de bewoner schikt. Verder moet het effectief gebeuren waarbij de afhandelingsijd kort moet zijn. Vooral het in één keer

goed uitvoeren van onderhoud vinden bewoners erg belangrijk [7]. Woningcorporaties kunnen deze eisen deels baseren op de eisen gesteld in het KWH-label met betrekking tot de afhandeling van reparatieverzoeken [8].

CONCLUSIES

De ideale vorm van prestatiegericht onderhoud van verwarming- en ventilatiesystemen geeft opdrachtnemers binnen financiële kaders optimale vrijheid voor het garanderen van het gewenste thermisch comfort en luchtkwaliteit in elke woning. Elke bewoner heeft optimale mogelijkheden om zijn gewenste binnenklimaat te regelen. Zo ver is het nog niet. Meetafspraken over woongenot zijn moeilijk of niet te maken. Opdrachtgevers ontkennen vaak de relatie tussen de systemen, de bouwkundige voorzieningen en overige woning- en bewonerskenmerken. Toch is het wel mogelijk de onderhoudsvraag van verwarmings- en ventilatiesystemen in een aantal prestatie-indicatoren en -eisen te vatten, waarvan storingen de belangrijkste is. En indien storingen zich voordoen moet de dienstverlening goed zijn geregeld. Door opdrachtnemers binnen af te sluiten prestatieovereenkomsten ook verantwoordelijk te maken voor vervangingen van (deel)systemen krijgen zij de ruimte om innovatieve technieken en processen, zoals monitoring op afstand, te ontwikkelen en in te zetten.

Literatuur

1. Aedes, 1998, *Prestatieovereenkomst onderhoud cv-installaties*, Aedes, Almere.
2. Vijverberg, G.A.M., A. Straub en K.W. Korse, 2003, *Prestatiegericht samenwerken bij onderhoud. Handreiking tot betere samenwerking tussen vastgoedbeheerders en onderhoudsbedrijven*, SBR, Rotterdam.
3. Snepvangers, K. en A. Straub, 2008, *Prestatiegericht samenwerken bij onderhoud. Proces en prestatie-eisen verwarmings- en ventilatiesystemen*, SBR, Rotterdam.
4. Straub, A., Vijverberg, G.A.M. en J.H. van Mossel, 2005, *Prestatiegericht samenwerken bij onderhoud. Basisinformatie Bouwkundig Onderhoud*, SBR, Rotterdam.
5. *Besluit kleine herstellingen, Besluit van 8 april 2003, houdende aanwijzing van herstellingen die moeten worden aangemerkt als kleine herstellingen als bedoeld in artikel 240 van Boek 7 van het Burgerlijk Wetboek.*
6. *NEN-EN-ISO 7730 Klimaatomstandigheden – Analytische bepaling en interpretatie van thermische behaaglijkheid door berekeningen van de PMV en PPD-waarden en lokale thermische behaaglijkheid.*
7. Mossel, Henk-Jan en Ad Straub, 2006, *Onderhoud binnenshuis telt het zwaarst*, Aedes-Magazine, 22, pp. 20-23.
8. KWH, 2007, *Meetpunten van het KWH-Huurlabel betreffende onderhoudsaspecten*, KWH, Rotterdam.

Tabel 1 Prestatie-indicatoren en bepalingsmethoden onderhoudsperiode voor verwarmingssystemen en warm tapwatersystemen

Prestatie-indicator	Bepalingsmethode	Prestatie-eis	Opmerking
Storingen	Regelen in overeenkomst.	Geen wettelijk kader, vastleggen in overeenkomst.	Afspraken maken hoe met klachten door achterstallig bewonersonderhoud wordt omgegaan.
Storingsgraad groep van systemen	Zie Storingen.	Zie Storingen.	Zie storingen. Een afzonderlijke eis aan de storingsgraad van een groep van systemen in het laatste jaar of enkele jaren voor het aflopen van de overeenkomst kan gelden als prestatieafpraak voor het eindniveau.
Gasdichtheid aansluitleidingen	NEN 1078 /NPR 3378 NTA 8025	Bouwbesluit 2003	Visuele inspectie volgens NTA 8025 geeft een goed beeld, echter de wettelijke eisen zijn gebaseerd op metingen.
Veiligheid elektrische aansluitingen	NEN 1010 deel 9 NTA 8025	Bouwbesluit 2003	Visuele inspectie volgens NTA 8025 geeft een goed beeld, echter de wettelijke eisen zijn gebaseerd op metingen.
Veiligheid mechanisch	Geen bepalingsmethode in regelgeving vastgelegd, regelen in overeenkomst.	Geen wettelijk kader, vastleggen in overeenkomst.	Visuele inspectie afscherming tegen directe en indirecte aanraking van bewegende en draaiende delen is aan te bevelen.
Dichtheid rookgasafvoer	NEN 2757 NTA 8025	Bouwbesluit 2003	Visuele inspectie volgens NTA 8025 geeft een goed beeld, echter de wettelijke eisen zijn gebaseerd op metingen.
CO-concentratie rookgassen bij open verbrandingstoestellen	NTA 8025	Geen wettelijk kader, richtwaarde in NTA 8025.	Als extra zekerheid, in principe is een dichte rookgasafvoer voldoende.
Geluidemissie naar aangrenzende woningen	NEN 5077	Bouwbesluit 2003	Achtergrondniveau moet ten minste 10 dB(A) lager zijn dan de eis om een goede meting te kunnen uitvoeren.
Geluidsemissie binnen de woning	Geen bepalingsmethode in regelgeving vastgelegd, regelen in overeenkomst.	Geen wettelijk kader, vastleggen in overeenkomst.	Achtergrondniveau moet ten minste 10 dB(A) lager zijn dan de eis om een goede meting te kunnen uitvoeren.
Capaciteit, temperatuur en wachttijd warm tapwatersysteem	Geen bepalingsmethode in regelgeving vastgelegd, regelen in overeenkomst.	Geen wettelijk kader, opgenomen in ontwerpeisen systeem.	

NEN 1078 Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar – Prestatie-eisen – Nieuwbouw en NPR 3378 Leidraad bij NEN 1078.

NEN 1010 deel 9 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties – Aanvullende Nederlandse bepalingen voor bestaande situaties.

NEN 2757: Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rook van verbrandingstoestellen.

NEN 5077 Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd.

NTA 8025 Periodieke beoordeling van de veiligheid van technische installaties en technische voorzieningen in woningen.

Tabel 2 Prestatie-indicatoren en bepalingsmethoden onderhoudsperiode voor ventilatiesystemen

Prestatie-indicator	Bepalingsmethode	Prestatie-eis	Opmerking
Storingen	Regelen in overeenkomst.	Geen wettelijk kader, vastleggen in overeenkomst	Afspraken maken hoe met klachten door achterstallig bewonersonderhoud wordt omgegaan.
Storingsgraad groep van systemen	Zie Storingen.	Zie Storingen.	Zie storingen. Een afzonderlijke eis aan de storingsgraad van een groep van systemen in het laatste jaar of enkele jaren voor het aflopen van de overeenkomst kan gelden als prestatieafpraak voor het eindniveau.
Capaciteit ventilatiesysteem	NEN 1087 NEN 8087 Meetprotocol uit ISSO 61 en 62	Bouwbesluit 2003	Metingen uitvoeren volgens meetprotocol bijlage 11 ISSO 62.
Capaciteit mechanische componenten	NEN 1087/NPR 1088 NEN 8087 Meetprotocol uit ISSO 61 en 62	Afleiden van eisen Bouwbesluit 2003	Metingen uitvoeren volgens meetprotocol bijlage 11 ISSO 62.
Veiligheid elektrische aansluitingen	NEN 1010 deel 9	Bouwbesluit 2003	Visuele inspectie volgens NTA 8025 geeft een goed beeld, echter de wettelijke eisen zijn gebaseerd op metingen.
Veiligheid mechanisch	Geen bepalingsmethode in regelgeving vastgelegd, regelen in overeenkomst.	Geen wettelijk kader, vastleggen in overeenkomst.	Visuele inspectie afscherming tegen directe en indirecte aanraking van bewegende en draaiende delen is aan te bevelen.
Geluidemissie naar aangrenzende woningen	NEN 5077	Bouwbesluit 2003	Achtergrondniveau moet ten minste 10 dB(A) lager zijn dan de eis om een goede meting te kunnen uitvoeren.
Geluidemissie binnen de woning	Geen bepalingsmethode in regelgeving vastgelegd, regelen in overeenkomst.	Geen wettelijk kader, vastleggen in overeenkomst.	Achtergrondniveau moet ten minste 10 dB(A) lager zijn dan de eis om een goede meting te kunnen uitvoeren.

NEN 1087 Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor nieuwbouw en NPR 1088 Ventilatie van woningen en woongebouwen – Aanwijzingen voor en voorbeelden van de uitvoering van ventilatievoorzieningen.

NEN 1010 deel 9 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties – Aanvullende Nederlandse bepalingen voor bestaande situaties.

NEN 8087 Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor bestaande gebouwen

ISSO-publicatie 61 Kwaliteitseisen ventilatiesystemen woningen.

ISSO-publicatie 62 Gebalanceerde ventilatie en warmteterugwinning in woningen.

NEN 5077 Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidsisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd.