



BOONSTOPPEL
ENGINEERING

ONDERHOUDSBESTEK

Werktuigbouwkundige installaties

Eindrapport
23-05-2022

INHOUD

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doel	3
1.3	Leeswijzer	3
2	Kwaliteitsborging	4
2.1	Opname rapport	4
2.2	Onderhoudsrapportage	4
2.3	Meerjaren onderhoudsplan	5
2.4	Verplichting bijhouden revisie	5
2.5	Logboek	5
2.6	Controle preferente opnemers en metingen	6
2.7	Storingsmeldingen	6
3	Componenten opwekking	7
3.1	Gasgestookte ketel	7
3.2	Warmtepomp	8
3.3	Warmtepompen met natuurlijke koudemiddelen	10
3.3.1	Werkzaamheden bij ammoniak als koudemiddel	11
3.4	Direct gestookte gasboiler	13
3.5	Indirect gestookte boiler	15
3.6	Vaste brandstof installatie	16
4	Componenten distributie	18
4.1	Verdeler	18
4.2	Buffervat	19
4.3	Pomp	20
4.4	Appendages	21
4.5	Expansievoorziening	23
4.6	Leidingwerk	25
5	Componenten afgifte	26
5.1	Radiator en convector	26
5.2	Vloerverwarming en betonkernactivering	27
5.3	Appendages afgifte	28
6	Componenten luchtbehandeling	29
6.1	Buitenluchtrooster	29
6.2	luchtbehandelingskast	30
6.3	Verwarmingselement	31
6.4	Koelelement	33
6.5	Ventilator	34



6.6 Luchtkanalen	35
6.7 Inblaasrooster	36
6.8 Comfort luchtgordijn.....	37
6.9 Afvoer- en overstroomrooster	39
6.10 Dak ventilator	40
6.11 Box ventilatoren	41

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

De verwarming en ventilatiesystemen moet voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen van OZHW. Om ervoor te zorgen dat voor alle gebouwen dezelfde kwaliteitseisen worden gehandhaafd is er een onderhoudsbestek opgesteld, hierin worden de basiskwaliteitseisen van OZHW vastgesteld. Dit bestek wordt gehanteerd bij aanbesteding voor onderhoud van verwarmingsinstallaties.

1.2 DOEL

Het doel van het onderhoudsbestek is het verhogen van de kwaliteit van de installatie, door het uitvoeren van correct onderhoud en beheer van verwarmingssystemen en het voorkomen van repeterende problemen. Het onderhoudsbestek is bedoeld voor zowel huidige als nieuwe installaties.

Deze rapportage dient als richtlijn voor het onderhouden van verwarmingssystemen en -componenten.

De verdere uitgangspunten zijn als volgt.

- Aansluiting op en verwijzen naar onderhoudsmethodieken die reeds door leveranciers van verwarming technische apparaten zijn opgesteld.

Dit document vervangt geen wet- en regelgeving, maar geeft de aandachtspunten weer met enkele aanvullende voorschriften met het doel om veel voorkomende fouten en onnodig kwaliteits- en energieverlies te voorkomen.

Per component is weergegeven wat de onderhoudsfrequentie is en wat de onderhoudswerkzaamheden zijn. De onderhoudswerkzaamheden zijn onderverdeeld in visueel onderhoud, technisch onderhoud en functioneel onderhoud:

- Visueel onderhoud: controle op component door visuele en auditieve opname.
- Technisch onderhoud: controle op verschillende onderdelen, herstelwerkzaamheden van geconstateerde gebreken.
- Functioneel onderhoud:
 - Presteert de component zoals van dit component verwacht mag worden in relatie tot het ontwerp?
 - Functioneert de component ook energetisch zoals verwacht mag worden?

In sommige gevallen behoort bij het functioneel onderhoud ook een rendementsmeting. De metingen zijn bij de component uitgebreid omschreven.

1.3 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zijn algemene randvoorwaarden en uitgangspunten opgenomen voor goed onderhoud en beheer. In hoofdstuk 3 zijn de eisen voor onderhoud en beheer van componenten voor warmte-opwekking opgenomen, in hoofdstuk 4 voor componenten in de cv-distributie en hoofdstuk 5 de warmteafgifte. Hoofdstuk 6 beschrijft de luchtbehandeling componenten.

2 KWALITEITSBORGING

Om kwalitatief goed onderhoud uit te voeren is er een aantal randvoorwaarden met betrekking tot de informatievoorziening over de installatie. In dit hoofdstuk wordt aangegeven wat hiervoor benodigd is.

2.1 OPNAME RAPPORT

In overleg met OZHW is er een opname rapport opgesteld. Dit opname rapport bevat alle belangrijke informatie over de uitgangspunten en technische gegevens over de toegepaste technieken. Het document is belangrijk voor een duurzaam beheerd en onderhouden gebouw. Het opname rapport bevat ook de technische specificaties van de componenten in het verwarming en ventilatiesystemen, met onder andere de vastgelegde kwaliteit prestaties en kwantiteit. In de bijlage zijn de opname rapporten toegevoegd per school.

2.2 ONDERHOUDSRAPPORTAGE

Bij de oplevering dient er een ingericht 'Onderhoudsrapportage verwarmingsinstallatie' per systeem overgedragen te worden door de installateur. Deze dient het format te hebben:

Per systeem dient de onderhoudsrapportage te worden aangeleverd bij de overdracht. Deze bevat de inhoud zoals in de tabel is aangegeven. Rapportages moeten inhoudelijk voldoen aan de kwaliteitseisen.

Tab	Onderdeel	Inhoud
1	Gegevens	Gegevens opdrachtgever en gebruiker Gegevens leverancier/installateur Gegevens onderhoudsbedrijven
2	Registratie onderhoud	Logboek onderhoudswerkzaamheden (preventief, correctief) • Datum werkzaamheden • Bedrijf, naam monteur • Detailomschrijving werkzaamheden
3	Registratie beheer	Logboek klachten • Datum melding • Datum werkzaamheden • Aard klacht/storing • Werkzaamheden • Datum gereed melding aan opdrachtgever
4	Onderhoudsrapportages	Periodieke onderhoudsrapportages en lekcontroles conform dit onderhoudsbestek gerangschikt naar component/installatie onderdeel
5	Inregel- en testgegevens	Meet- en inregelrapportages Inbedrijfstelrapporten Instelgegevens pompen Lijst met ingestelde setpoints en parameters per component Testrapporten componenten, elementen Lekdichtheidstesten/ certificaten Specifieke gedeelte uit regeltechnische omschrijving, inclusief parameterlijst Opleverkeuringen en certificaten
6	Onderhoudsvoorschriften	Onderhoudsvoorschriften componenten
7	Ontwerpspecificaties (revisie)	Principeschema systeem Componentenlijst met gebruikte materialen (fabrikaat, type, aantal)



		Specificaties opwekkers Specificaties componenten distributie Specificaties componenten afgifte
--	--	---

Afhankelijk van in overleg met de opdrachtgever gekozen instrument dient de onderhoudsrapportage digitaal beschikbaar te zijn of fysiek op een aangeduide plek op locatie. Na werkzaamheden of controles dient de rapportage direct te worden bijgewerkt.

Het ter beschikking stellen van de Onderhoudsrapportage is een verantwoordelijk van de opdrachtgever. Het bijwerken en aanvullen van de Onderhoudsrapportage is een verantwoordelijkheid van de installateur die het onderhoud uitvoert.

Controle onderhoudsrapport met inbedrijfstelrapport

Het is belangrijk om de ontwerpuitgangspunten van de realisatie van een installatie naast het onderhoudsrapport te houden. Afwijking dienen te worden besproken met de opdrachtgever en zo nodig teruggezet naar de inbedrijfstelgegevens.

2.3 MEERJAREN ONDERHOUDSPLAN

Instandhouding is in basis het in stand houden van wat aanwezig is en dus niet van toepassing voor het treffen van functionele aanpassingen ook al zijn deze noodzakelijk volgens de wet- en regelgeving en afhankelijk van de risico's die je wilt of moet vermijden. Het algemene doel is dus de instandhouding van het gebouw en infrastructuur als technisch en functioneel systeem op basis van een afgesproken of overeengekomen degradatiegedrag in de tijd handhaven van de oorspronkelijke prestaties van materialen, bouwdelen en constructies.

Om tot een instandhoudingsplan te kunnen komen dient er door een inspecteur een behoefteplan op te zijn gesteld van de korte- en lange termijn gewenste activiteiten die mede op basis van een inspecties NEN2767/RVB BOEI zijn opgesteld. De activiteiten worden in het behoefteplan afzonderlijk omschreven en voorzien van conditiescore, risico indicatie, prioriteiten en budgetbedragen. De adviseur instandhouding is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van een instandhoudingsplan (ISHP). Het ISHP is een plan en begroting van vervangingen, verbeteringen en aanpassingen die bijdragen aan een betere bruikbaarheid, beschikbaarheid, energiezuinigheid en/of duurzaamheid gebaseerd op gebouw-, functie of bedrijfsgebonden beleid. De adviseur instandhouding gebruikt hiervoor het behoefteplan en levert behalve een ISHP (lange termijnplan) ook een onderhoudsplan (korte termijnplan) aan.

2.4 VERPLICHTING BIJHOUDEN REVISIE

De opdrachtnemer is verplicht om de revisiegegevens van de installatie (specificaties, parameterlijsten, tekeningen, et cetera) actueel te houden binnen drie maanden na wijziging in de installatie.

2.5 LOGBOEK

Voor de installatie van het verwarmingssysteem dient een logboek op de locatie van de installatie te zijn (Digitaal of hardcopy), waarin de monteur de lekcontroles, werkzaamheden en wijzigingen kan bijhouden. Het ter beschikking stellen is een verantwoordelijkheid voor de Opdrachtgever.

2.6 CONTROLE PREFERENTE OPNEMERS EN METINGEN

Preferente opnemers zijn sensoren en metingen die de basis vormen voor het regelgedrag van een installatie. Het is belangrijk dat deze opnemers kloppen met werkelijke waarden voor een optimaal comfort energieprestatie. Bij de jaarlijkse controle dienen deze sensoren met waarden gekalibreerde meetapparatuur worden vergeleken en eventueel opnieuw ingesteld.

2.7 STORINGSMELDINGEN

Storingen aan installaties dienen tijdig en op adequate wijze te worden verholpen. Zij worden geacht te zijn opgelost wanneer tenminste afdoende noodmaatregelen zijn getroffen, zodat de bedrijfsvoering van de opdrachtgever niet wordt belemmerd. De responstijd geldt voor meldingen van klachten en storingen en geeft de maximale duur van de tijd per storing vanaf signalering aan. Er worden drie soorten responstijden onderscheiden:

- *Prioriteit 1:* urgente storingen en calamiteiten die de bedrijfsvoering van het primaire proces direct verstoren. In deze gevallen dient de opdrachtnemer binnen 0,5 uur contact op te nemen met de opdrachtgever. En de werkzaamheden op de locatie binnen 1 uur aan te vangen en zonder onderbreking uit te voeren tot deze zijn afgerond.
- *Prioriteit 2:* reguliere klachten en storingen waarbij er sprake is van een verstoring van het primaire proces. Deze werkzaamheden dienen binnen kantoor tijden 2 uur na melding te worden aangevangen en binnen 1 kalenderdag te worden afgerond.
- *Prioriteit 3:* overige werkzaamheden waarbij er geen sprake is van vervolgschade of directe verstoring van het primaire proces. De werkzaamheden dienen aan te vangen volgens afspraak en uiterlijk 1 maand na de startdatum te worden opgeleverd, tenzij anders overeengekomen met de opdrachtgever.

3 COMPONENTEN OPWEKKING

3.1 GASGESTOOKTE KETEL

Algemene omschrijving

Een gasgestookte ketel is een toestel waarmee door middel van een brander (aard)gas wordt verbrand. Deze warmte wordt opgenomen in een warmtewisselaar, waardoor deze benut kan worden in een circuit met een medium (veelal water).

Voor het verbrandingsproces is verbrandingsproces is verbrandingslucht benodigd. Deze wordt van buiten betrokken (bij oudere toestellen komt de verbrandingslucht in sommige gevallen uit de stookruimte). De rookgassen worden afgevoerd naar buiten

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar.

Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Conform het Activiteitenbesluit milieubeheer die bij gasgestookte cv-ketels met een vermogen van >100kW of voor in een stookruimte opgestelde gasgestookte cv-ketels met een gezamenlijk vermogen van >100kW dient minimaal 1x per 4 jaar periodiek een inspectie te worden uitgevoerd oor een SCIOS gecertificeerd bedrijf.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle van de aansluitingen en verbinden op lekkages en goede werking.
- Controle van de isolatie en afwerking op beschadigingen,
- Controle van de omkasting en ondersteuningsconstructie, op beschadigingen en corrosie.
- Controle van de trillingsdempers, op goede werking.
- Controle van de unit, op overmatige geluidproductie en trillingen.
- Controle van de elektrische aansluiting en werkschakelaar.
- Controle op noodzaak van chemisch reinigen/ Coaten (dit dient elke tenminste conform de genoemde onderhoudsfrequentie plaats te vinden) en hierover adviseren indien extra noodzakelijk.
- Controle van de aansluiting op de potentiaalvereffening.

Technische controle

- Veiligheidsmaatregelen.
- Meting gasvoordruk dynamisch en statisch verschil.
- Controle rookgasafvoer en luchttoevoer:
 - Condens afvoer controleren op goede werking.
 - Afschot horizontale delen
 - Uitmondingen zonder risico op kortsluiting met ventilatieluchttoevoer.
- Controle van filters en zeef in verbrandingsluchttoevoer indien aanwezig.
- Controle bereikbaarheid opening rookgasmetingen.
- Controle O₂ en/of CO₂ en CO volgens de opgave van de fabrikant.
- Controle brander en warmtewisselaar volgens de opgave van de fabrikant.
- Controle brander en warmtewisselaar volgens de opgave van de fabrikant.

- Meting debiet over het toestel.
- Waterflow aan de opwekkerzijde en de afnamezijde van de open verdeler in balans?
- Controle positie filters en ontluchters.
- Controle positie expansievoorziening.
- Meting waterkwaliteit
- Controle extra beveiliging veiligheidsventiel conform NEN3028
- Controle werking aansturing vanuit regeltechniek (0-10 V signaal setpoint- of vermogenssturing).
- Controle of afgeschermd kabel is toegepast voor sturing en signalering.
- Controleregeling en instellingen.

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Vervangen van losgenomen pakkingen.
- Benodigde keuringen.
- Reinigen
- Meting

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aandachtspunten

- Belangrijke op- en aanmerkingen van de installatie noteren in het logboek en melden bij de opdrachtgever.
- Melding naar opdrachtgever bij:
 - Erg laag of hoog aantal draaiuren voor de toepassing;
 - Veel starts en stops;
 - Aanpassing kloktijden of setpoints;
- Let op: na reparatie controle van effectiviteit.

3.2 WARMTEPOMP

Algemene omschrijving

Een warmtepomp verwarmt en koelt gebouwen, en zorgt voor warmwater. Het is een apparaat dat, door middel van thermodynamische processen, warmte bij lage temperatuur opneemt om die vervolgens op hoge temperatuur af te geven. Om de warmte van de bron te winnen, te transporteren en af te geven, is er een vloeistof (koudemiddel) en elektriciteit (of andere energiebron als aardgas of warmte) nodig.

Functionele werking

De werking van energie-uitwisseling berust op de verdamping van een vloeistof in de verdamer door het vernevelen van de vloeistof waarbij verdampingswarmte aan de omgeving wordt onttrokken. De damp wordt in een compressor weer samengeperst en daarna vloeibaar gemaakt onder het vrijkomen van warmte in de condensor die via een warmtewisselaar aan de omgeving wordt afgegeven.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar.

Uitzondering hierop zijn:

- Installaties met een GWP van 50 tot 500 ton CO₂-equivalent 1x per half jaar.
- Installaties met een GWP van 500 ton CO₂-equivalent of meer 1x per 3 maanden. Indien permanente lekdetectie aanwezig is, mag de verplichte lekdictheidsbeoordeling gehalveerd worden 1x per 6 maanden.
- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- Warmtepompen met veel draaiuren hebben mogelijk een hogere onderhoudsfrequentie.
- Belastende omgevingsfactoren (zoals vervuilde omgeving)>

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle aanwezigheid permanente lekdetectie (verplicht bij warmtepompsystemen met een koudemiddelinhoud van meer dan 500 ton CO₂-equivalent).
- Controleren werking lekdetectie indien aanwezig en kalibreren/ijken apparatuur (eens per jaar).
- Controle van het koelmedium op de juiste hoeveelheid vulling in het systeem en op lekdictheid.
- Controle van de temperatuur- en manometers op de juiste temperaturen en systeemdruk en bij afwijking kalibreren volgens fabrieksspecificaties.
- Controle van de drukschakelaars en beveiligingsapparatuur, op instelling en goede werking.
- Controle van de appendages op lekkages en goede werking.
- Controle van de (dampdicthe) isolatie afwerking op beschadigingen, zonodig herstellen.
- Controle van de unit-omkasting en ondersteuningsconstructie, op beschadigingen en corrosie, zo nodig herstellen.
- Controle van de trillingdempers, op goede werking.
- Controle van de unit op overmatige geluidproductie en trillingen.
- Reinigen van unitomkasting met een borstel.
- Controle van de opstellingsruimte op voldoende luchttoevoer en -afvoer conform de voorschriften van de leverancier.

Technische en functionele controle

- Controle van de (werk)schakelaars, op goede werking en op mate van inbranden.
- Nemen van veiligheidsmaatregelen t.b.n. controles.
- Controle van de bedrading en draadklemmen en indien noodzakelijk natrekken.
- Smeren van bewegende onderdelen volgens fabrieksopgave.
- Controle van de temperatuurregeling, op instelling en goede werking.
- Controle van carterverwarming en condensordrukregeling, op instelling en goede werking.
- Controle van de conditie van de compressorolie door middel van een oliezuurtest (indien nodig een oliemonster op een laboratorium laten analyseren).
- Controle van de conditie van het koudemiddel door middel van een eenvoudige analyse.
- Controle van het expansieventiel op goede werking.
- Controle van de condensordrukregeling, op instelling en goede werking.
- Beproeven van de schakel, - signaleringen beveiligingsapparatuur, incl. alarm doormeldingen.
- Controle van de regelapparatuur op goede werking en zo nodig opnieuw instellen:

- Van de pressostaten, waterregeleventiel en expansieventiel.
- Van de functiecontrole overige regelapparatuur en signalering.
- Van het schakelgedrag van de compressor(en).
- Controle op aanwezigheid van filters in het gekoeld watercircuit en het cv-circuit.
- Controle van de draaiuren per compressor.
- Uitvoeren van de noodzakelijke werkzaamheden conform de F-gassen verordening.
- EPBD-keuring 1x per 5 jaar (alleen verplicht indien warmtepomp ook ingezet wordt voor koeling. (Let op dat er sprake is van een gestaffelde verplichting (12-44 kW, 44-270 kW, groter dan 270 kW) met per staffel een zwaarder keuringsregime.
- Alle keuringen en werkzaamheden beveiligingen e.d. conform de PED en met de voorgeschreven frequentie conform NEN-EN378.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Tevens alle keuringen en inspectieresultaten ten behoeve van de F-gassenverordening rapporteren en vermelden in het logboek.
- Gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.
- Uitdraai statusrapport servicesoftware leverancier.

Aandachtspunten

- Belangrijke op- en aanmerkingen op de installatie noteren in het logboek en melden bij de opdrachtgever.
- Melding naar opdrachtgever bij:
 - Erg laag of hoog aantal draaiuren voor de toepassing;
 - Veel starts en stops;
 - Aanpassing kloktijden of setpoints;
- Let op; na reparatie controle van effectiviteit.
- Aanvullende veiligheidsmaatregelen bij de natuurlijke koudemiddelen.

3.3 WARMTEPOMPEN MET NATUURLIJKE KOUEMIDDELEN

Natuurlijke koudemiddelen

Natuurlijke koudemiddelen zijn energiedragers die zich onderscheiden van HFK's doordat ze minder schadelijk zijn voor het milieu. Ze onderscheiden zich daarmee van de koudemiddelen die bekend staan als gefluoreerde broeikasgassen en ozonlaag-afbrekende stoffen (i.e. synthetische koudemiddelen).

Binnen de koeltechnische sector geldt voor installaties die zijn gevuld met natuurlijke koudemiddelen (ammoniak, kooldioxide en koolwaterstoffen) een wettelijke verplichte jaarlijkse inspectie op veiligheid. Deze inspectie dient te worden uitgevoerd door een gecertificeerd persoon. Waaraan deze inspectie en de gecertificeerde persoon moeten voldoen is vastgelegd in de pgs13 (ammoniak), de NPR7601 (kooldioxide) en de NPR7600 (koolwaterstoffen).

Voor wat betreft de toepassing van koolwaterstoffen en andere (mild) brandbare koudemiddelen zijn er Europese richtlijnen voor explosieveiligheid. Deze richtlijnen vormen de basis van de NPR7600.

De Jaarlijkse verplichte controle op veilig functioneren van warmtepomp gevuld met natuurlijke koudemiddelen is onderhevig aan een staffel die varieert per koudemiddel. Voor

warmtepompen die zijn gevuld met NH₃, CO₂ en koolwaterstof geldt (afhankelijk van de hoeveelheid koudemiddel) een jaarlijkse keuringsplicht. Deze geldt voor:

- Warmtepompen met een koudemiddelinhoud van ten minste 10 KG CO₂
- Warmtepompen met een inhoud van ten minste 5 kg koolwaterstoffen.
- Warmtepompen met een inhoud van ten minste 10 kg en ten hoogste 1.500 kg ammoniak.

3.3.1 Werkzaamheden bij ammoniak als koudemiddel

Visuele controle

- Controle van het koelmedium op de juiste hoeveelheid vulling in het systeem en op de lektheid volgens de PGS13.
- Controle van de temperatuur- en manometers op de juiste temperaturen en systeemdruk, en zo nodig kalibreren volgens fabrieksspecificaties.
- Controle van de drukschakelaars en beveiligingsapparatuur, op instelling en goede werking.
- Controle van de (dampdichte) isolatie afwerking op beschadigingen, zonodig herstellen.
- Controle van de unit-omkasting en ondersteuningsconstructie, op beschadigingen en corrosie, zo nodig herstellen.
- Controle van de trillingdempers, op goede werking.
- Controle van de unit op overmatige geluidproductie en trillingen.
- Droogreinen van unitomkasting door middel van een borstel.
- Controle van de opstellingsruimte op voldoende luchttoevoer en -afvoer.
- Controle van aanwezige PBM's.
- Controle op corrosie.

Technische en functionele controle

- Controle van de (werk)schakelaars, op goede werking en op mate van inbranden.
- Controle van bedrading en draadklemmen en indien noodzakelijk natrekken.
- Controle op vervuilingsgraad condensor en eventueel reinigen met borstel en lamellenkam (geen technisch reinigen).
- Controle ventilator en indien noodzakelijk lagers smeren.
- Controle op draaiuren van de compressor
- Controle van de conditie van de compressorolie door middel van een oliezuurtest (indien nodig een oliemonster op een laboratorium laten analyseren).
- Controle van de condenswaterpomp (indien aanwezig)
- Controle van de koudemiddelconditie door middel van eenvoudige analyse (indien noodzakelijk geacht).
- Nemen van veiligheidsmaatregelen t.b.v. controles.
- Controle van de temperatuurregeling, op instelling en goede werking.
- Controle van carterverwarming en condensordrukregeling, op instelling en goede werking.
- Controle van het expansieventiel op goede werking.
- Controle van de condensordrukregeling, op instelling en goede werking.
- Beproeven van de schakel, - signalering- en beveiligingsapparatuur, incl. alarm doormeldingen.
- Controle van de regelapparatuur op goede werking en zo nodig opnieuw instellen van:
 - De pressostaten, waterregelventiel en expansieventiel
 - De functiecontrole overige regelapparatuur en signalering

- EPDB-keuring 1x per 5 jaar.
- PGS13 keuring 1x per 5 jaar. Waaronder het jaarlijks keuren en testen van de NH3 detectie (indien warmtepomp met natuurlijke koudemiddel).
- Alle keuring en werkzaamheden beveiligingen e.d. conform de PED en met de voorgeschreven frequentie. WBDA-herkeuring volgens Gebruiksfase (1^e herkeuring 4 jaar na ingebruikname en vervolgens na 6 jaar).
- Controle op de voorzorgsmaatregelen om bevriezing van water in de systeemonderdelen te voorkomen.
- Check gegevens van de te waarschuwen partijen in geval van calamiteiten.
- Controle noodstopprocedures.
- Controle alarmsysteem (en indien aanwezig van de automatische doormeldingen).
- Controle noodventilatie.
- Controle op de maximaal toegestane drukken.
- Verwijzing naar beschermende maatregelen, eerste hulp voorzieningen en procedures bij calamiteiten zoals, lekkage, brand en explosies.
- Procedures bij gasalarm.
- Indien van toepassing evacuatieprocedures publiek en procedures ter waarschuwing derde partijen.
- Windzak- of -vaan dient op of nabij een warmtepompinstallatie met een ammoniakinhoud van meer dan 5000 kg te zijn aangebracht waarmee in geval van een lekkage van ammoniak de richting kan worden bepaald waarin de vrijkomende ammoniakwolk zich zal verspreiden.
- EN1316 Warmtestraling bij brand. Bij het in brand geraken van een brandbaar object in de omgeving van een brandbaar object in de omgeving van een ammoniak houdende installaties, wordt aangenomen dat voor de berekening van de afblaascapaciteit van veiligheidsmiddelen met als uitgangspunt de maximaal toelaatbare warmtestralingsintensiteit op deze installatie 10kW/m² bedraagt.
- Controle op de inblikvoorzieningen om systeemcomponenten, zoals vloeistofvaten, accumulatoren en badverdampers af te kunnen sluiten (vereist bij > 50 kg ammoniak per systeem).

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Tevens alle keuringen en inspectieresultaten ten behoeve van de PGS13 en EPDB-keuring.
- Gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.
- Uitdraai statusrapport servicesoftware leverancier.

Aandachtspunten

- Belangrijke op- en aanmerkingen op de installatie noteren in het logboek en melden bij de opdrachtgever.
- Melding naar opdrachtgever bij:
 - Erg laag of hoog aantal draaiuren voor de toepassing;
 - Veel starts en stops;
 - Aanpassing kloktijden of setpoints;
- Let op: na reparatie controle van effectiviteit.
- Veiligheidsmaatregelen natuurlijke koudemiddelen:
De volgende persoonlijke beschermingsmiddelen moeten voor noodgevallen beschikbaar zijn:

- Maskers (ademhalingsbescherming);
- EHBO-middelen;
- Masker met filterpatroon (volgelaatsmasker) of een 'self-contained breathing appartus'.
- Voor de snelle behandeling van oog- en huidverwondingen moeten de volgende voorzieningen aanwezig zijn: bij meer dan 2,5 kg ammoniak: een oogwasfles of oogdouche, bij meer dan 1000 kg ammoniak: een lichaamsdouche

3.4 DIRECT GESTOOKTE GASBOILER

Algemene omschrijving

Een direct gestookte gasboiler is een toestel waarbij door middel van een gasbrander (tap)water direct wordt verwarmd in het voorraadvat. Het toestel is voorzien van een verbrandingsluchttoevoer en rookgasafvoer.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzondering hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle op corrosie en lekkages van aansluitingen, nippels en toestel.
- Controle van temperatuur(verloop) van warm watervoorraad in relatie tot legionellabeheersing.
- Controle van de (ingestelde) temperatuur en regel- en maximaalthermostaat en afstellen op de vereiste temperatuur.
- Controle correcte werking van de inlaatcombinatie.
- Controle of de afvoer via een onderbroken verbinding is aangesloten op de vuilwaterafvoer, waarbij deze niet in contact komt met de afvoer.

Technische en functionele controle

- Veiligheidsmaatregelen
- Testen van de veiligheidsvoorzieningen
- Testen volgens methode waterwerkbladen WB1.4G
- Controle van de bijbehorende terugstroombeveiliging.
- Controle van de beluchter (indien aanwezig).
- Controle op bedrading en klemmen elektrische aansluitingen en sensoren.
- Controle van opwarmcyclus.
- Controle instellingen (energiebesparing).
- Controle van brander druk en voordruk,
- Controle bevestiging en dichtheid rookgasafvoersysteem.
- Controle drukverschil warmtewisselaar, indien nodig reinigen van warmtewisselaar.
- Reinigen van brander en warmtewisselaar.
- Controle op aansluiting potentiaalvereffening.
- Controle van sensoren correcte werking.
- Stel de brander parameters in op de juiste waarde aan de hand van meting op vollast en op deellast (O₂ en/of CO₂ en CO).
- Inwendig reinigen en ontkalken voorraadvat (zie onderhoudsfrequentie). Vernieuwen pakking.

- Controle anode en zo nodig vervangen (diameter minimaal 60% van oorspronkelijke diameter).
- Reinigen van condens afvoeren en sifon.
- Rapportage en werkzaamheden volgens de waterwerkbladen WB1.4G

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Reinigen en eventueel ontkalken
- Meten

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aandachtspunten

- Belangrijke op- en aanmerkingen op de installatie noteren in het logboek en melden bij de opdrachtgever.
- Melding naar opdrachtgever bij:
 - Hoog ingestelde boilertemperatuur.
 - Afwijkende temperaturen ten opzichte van instelling;
 - Afwijkende vraagpatronen;
- Let op: na reparatie controle van effectiviteit.

3.5 INDIRECT GESTOOKTE BOILER

Algemene omschrijving

Een indirect gestookte boiler is een voorraadvat met een scheidingswarmtewisselaar, waarbij de warmte indirect wordt opgewerkt door een extern toestel of installatie.

Bij het tappen van warmwater wordt koud water in het toestel gelaten. De warmtewisselaar zorgt voor geleidelijke opwarming (opladen) van het voorraadvat.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle op corrosie en lekkages van aansluitingen, nippels en toestel.
- Controle van temperatuur (verloop) van warm watervoorraad in relatie tot legionellabeheersing.
- Controle van de (ingestelde) temperatuur en de regel- en maximaalthermostaat en afstellen op de vereiste temperatuur.
- Op zichtbare afwijkingen;

Technische en functionele controle

- Testen van de veiligheidsvoorzieningen.
- Controle correcte werking van de inlaatcombinatie.
- Testen volgens methode waterwerkbladen WB1.4G
- Controle van de bijbehorende terugstroombeveiliging.
- Controle van de beluchter (indien aanwezig).
- De beproevingen en bevindingen moeten in het legionella logboek worden vastgelegd.
- In het inspectierapport worden eveneens noodzakelijk vervolgactiviteiten aangegeven.
- Deze aanvullende activiteiten worden apart en in overleg met eindgebruiker en onderhoudspartij opgedragen.
- Controle op aansluiting potentiaalvereffening.
- Inwendig reinigen en ontkalken voorraadvat (zie onderhoudsfrequentie). Vernieuwen pakking.
- Controle anode en zo nodig vervangen (diameter minimaal 60 van oorspronkelijke diameter).
- Controle expansievoorziening indien aanwezig.
- Rapportage en werkzaamheden tevens volgens de waterwerkbladen WB1.4G

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Reinigen en eventueel ontkalken.
- Meten

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aandachtspunten

- Belangrijke op- en aanmerkingen op de installatie noteren in het logboek en melden bij de opdrachtgever.
- Melding naar opdrachtgever bij:
 - Hoog ingestelde boilertemperatuur.
 - Afwijkende temperaturen ten opzichte van instelling:
 - Afwijkende vraagpatronen;
- Let op: na reparatie controle van effectiviteit.

3.6 VASTE BRANDSTOF INSTALLATIE

Algemene omschrijving

De vaste brandstof installatie werken door biologische materiaal te verbranden en de resulterende warmte af te geven voor gebruik in verwarmingssystemen. Houtpellets worden automatisch in een verbrandingskamer gevoerd waar ze worden ontstoken. De verbrandingssnelheid wordt geregeld door de snelheid van de brandstoftoevoer, dit gebeurt automatisch. De verbrandingslucht wordt aangevoerd door een elektrische ventilator. Het hete gas en de hete lucht die door dit proces worden geproduceerd, gaan door een rookkanaal en worden vervolgens door de warmtewisselaar geleid, die de warmte overbrengt door middel van een warmtewisselaar naar het water dat wordt gebruikt in het verwarmingssysteem van het pand.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar.

Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle van de aansluitingen en verbinden op lekkages en goede werking.
- Controle van de isolatie en afwerking op beschadigingen,
- Controle van de omkasting en ondersteuningsconstructie, op beschadigingen en corrosie.
- Controle van de trillingsdempers, op goede werking.
- Controle van de unit, op overmatige geluidproductie en trillingen.
- Controle van de elektrische aansluiting en werkschakelaar.

Technische en functionele controle

- Onderzoek het rookkanaal en de pakking op duidelijke tekenen van beschadiging, corrosie, rookgaslekkage en op veiligheid.

- Onderzoek het rookkanaal en de schoorsteen, voor zover mogelijk, op gedeeltelijke verstopping, puin, enz.
- Zorg ervoor dat de condensafvoeren zijn aangesloten op een afvoerleiding
Werkzaamheden
- Houd de vloer van de stookruimte vrij van stof en vuil dat in de stoker kan worden gezogen en schade kan veroorzaken.
-

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Vervangen van losgenomen pakkingen.
- Benodigde keuringen.
- Reinigen
- Meting

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

4 COMPONENTEN DISTRIBUTIE

4.1 VERDELER

Algemene omschrijving

Een verdeler is een passief onderdeel in het distributiesysteem. Door een lage mediumsnelheid in een verdeler is de onderlinge invloed op temperatuur en druk van de gebruikersgroepen zo minimaal mogelijk.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar.

Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle van de verdeler op lekkage.
- Controle van de verdeler op ontbrekende, beschadigde of loszittende thermische isolatie.
- Controle van de verdeler op corrosie.

Technische en functionele controle

- Corrosie consolideren met staalborstel en corrosie werende verf.
- Controle van de pakkingen.
- Zo nodig bouten natrekken.
- Controle van de ontluchters op goede werking.
- Installatie ontluchten.
- Herstellen van ontbrekende, beschadigde en loszittende isolatie.
- Controle van regeling (integraal m.b.t. alle pompgroepen):
 - Temperaturen;
 - Drukken;
 - Debieten over de verschillende groepen.
 - Werkingen regelkringen van de groepen.
 - Indien open verdeler: controle of debieten aan primaire en secundaire zijde in balans zijn.

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken.
- Reinigen van lekkagesporen.
- Meten
 - Temperaturen CV-water aanvoer, cv-water retour
 - Temperaturen per groep.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aandachtspunten



- Melding bij opdrachtgever indien corrosie met schade.

4.2 BUFFERVAT

Algemene omschrijving

Een buffervat is een passief onderdeel in het opwek- of distributiesysteem. Het wordt veelal ingezet om de systeeminhoud te vergroten of als onderdeel o de inbedrijfstijd van een warmteopwekker te vergroten (minderen schakelingen in deellast), veelal bij een warmtepomp.

Functionele werking

Een buffervat kan parallel worden ingezet aan de warmteopwekking als oplaadvoorziening voor warmte in deellast. Een buffervat kan in serie zijn geschakeld om systeeminhoud te vergroten, dit betreft meestal een gekoeld watersysteem.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzondering hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle van de buffer op lekkage.
- Controle van de buffer op ontbrekende, beschadigde of loszittende isolatie.
- Controle van de buffer op corrosie.

Technische en functionele controle

- Corrosie consolideren met staalborstel en corrosiewerende verf.
- Herstellen van ontbrekende, beschadigde en loszittende isolatie.
- Ontluchten van buffervat.
- Indien buffervat voorzien is van een aftapkraan: Controle op afzetting en bezinksel in het vat.
- Controle op aansluiting potentiaalvereffening.

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Reinigen
- Meten

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aandachtspunten

- Melding bij opdrachtgever indien corrosie met schade.

4.3 POMP

Algemene omschrijving

Een pomp is een apparaat om een medium te verplaatsen, zodat dit als energiedrager gebruikt kan worden.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle op overmatige geluidsproductie en trillingen.
- Controle op in lijn staan van de aandrijvende en aangedreven as (bij fundatiepomp).
- Controle op corrosievorming, beschadiging en lekkages.
- Controle van de conditie en aanhechting van de isolatie (indien aanwezig).

Technische en functionele controle

- Controleren op lager slijtage.
- Controleren op elektrische aansluitingen en bekabeling.
- Controleren op lekkage.
- Controleren van de pakkingen.
- Uitzwendig reinigen.
- Smeren van alle daarvoor in aanmerking komende onderdelen.
- Controleren van de schakel-, signaleringen beveiligingsapparatuur, incl. alarm doormeldingen.
- Metingen, keuringen op basis van inbedrijfstelgegevens.
- Bij in-line circulatiepomp: controleren van de stopbus, zo nodig pakking vervangen.
- Bij fundatiepomp:
 - Controleren van de sealafdichting en pakking.
 - Controleren van de koppelingen.
 - Uitzlijnen van de pomp/motor.
 - Controleren van oliepeil, zo nodig bijvullen of vervangen.
 - Controleren lekwaterafvoer.
 - Controleren van de pers/zuigdruk.
- Controle op goede werking aan de hand van de pompinstellingen zoals opgesteld tijdens de inbedrijfstelling.

4.4 APPENDAGES

Algemene omschrijving

De volgende appendages vallen hieronder.

- Luchtafscheider/ontgasser
- Vuilafscheider/filter
- Veiligheidsventiel
- Regelklep (drieweg, tweeweg, zesweg)
- Handafsluiters
- Inregelafsluiters
- Terugslagklep

Functionele werking

De functionele werking is als volgt.

- Luchtafscheider: een luchtafscheider zorgt voor het scheiden van medium en lucht, waarbij de installatie veelal automatisch wordt ontlucht.
- Vuilafscheider/filter: een vuilfilter zorgt voor het scheiden van het vuil in het medium zodat het leidingstelsel vrij blijft van vervuiling.
- Veiligheidsventiel: bij een te hoge druk opent het veiligheidsventiel om de druk in het systeem of leidingdeel te verlagen.
- Regelklep (drieweg, tweeweg, zesweg): een regelklep regelt een temperatuur of debiet in een leidingstelsel.
- Handafsluiter: handafsluiters worden gebruikt voor het afsluiten van een leidingdeel ten behoeve van onderhoud of vervanging aan een leidingdeel of component.
- Inregelafsluiter: inregelafsluiters worden toegepast om het debiet over een component of groep in te regelen.
- Terugslagklep: een terugslagklep voorkomt het terugstromen van een medium in een leidingdeel.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle algemeen

- Controle op lekkage en corrosievorming op aansluitingen en in de installatie. Zo nodig bouten natrekken.
- Controle op juiste isolatie.

Technische en functionele controle algemeen

- Controle of component is gemonteerd volgens montagevoorschrift.
- Controle op correcte bevestiging.
- Verwijderen van corrosie en bijwerken met corrosiewerende verf.
- Kalkafzetting verwijderen.
- Smeren en gangbaar houden vul- en aftapkranen.
- Controle, gangbaar houden en smeren van drukregelaars en overstortventielen.
- Uitvoeren van onderhoudsvoorschriften fabrikant.

Specifieke technische en functionele controle luchtafscheider

- Controle of de vlotterontluchter functioneert.
- Openen spuikraan en verwijderen drijvend vuil.

Specifieke technische en functionele controle vuilafscheider/vuilfilter

- Blokkeer de medium toe- en afvoer van de installatie.
- Tap de inhoud van het apparaat af.
- Leeg de inhoud van het filter en maak het filter en de afscheider inwendig schoon.
- Herstel de aanvoer en retour van het apparaat ten behoeve van inbedrijf name.

Specifieke technische en functionele controle handafsluiter

- Controle op werking afsluiter door bediening.
- Controleren klepblad/afsluiter op lekkage.
- Smeren en gangbaar houden van de afsluiter.
- Controleren van regeling en goede werking.

Specifieke technische en functionele controle inregelafsluiter

- Controle op werking afsluiter door bediening.
- Controleren membraan op lekkage.
- Smeren en gangbaar houden van de afsluiter.
- Controleren van de spindel en spindelafdichting, zo nodig herstellen.
- Controle van borging/blokkeerinrichting van inregelafsluiter.
- Controle van borging/blokkeerinrichting van inregelafsluiter.
- Controle op juiste instelling aan de hand van inregelrapportage.

Specifieke technische en functionele controle terugslagklep

- Controle op montage juiste stromingsrichting.
- Controle werking door openen controlemechaniek.

Specifieke technische en functionele controle inlaatcombinatie

- Controle op juiste montage.
- Gangbaar houden van de afsluiters.
- Controle werking door openen controlemechaniek overstortventiel.
- Controle werking inlaatventiel.

Werkzaamheden

- Herstel lekkages.
- Herstel sporen van lekkages.
- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Reinigen
- Meten

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

4.5 EXPANSIEVOORZIENING

Algemene omschrijving

Een expansievoorziening zorgt voor het op een juiste werkdruk houden van het medium. In grotere installaties wordt dit veelal gedaan middels een expansie-automaat, waarbij de druk automatisch wordt geregeld middels een pomp of compressor.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzondering hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle op lekkage en corrosie.
- Controle op aanwezigheid van afsluiters en aftapkranen.
- Controle op afwezigheid van knikken en beschadigingen in flexibele leidingen
- Controle op conditie en aanhechting thermische isolatie en afwerking.

Specifieke technische en functionele controle suppletievoorziening

- Controle op correcte werking drukregeling en sensoren.
- Controle veiligheidsvoorzieningen.
- Controle werking eventueel aanwezige waterbehandeling conform voorschriften fabrikant.
- Controle draden en kleppen elektrische aansluitingen en regeltechnische bedrading.
- In bedrijf nemen installatie, controle op functionele werking.
- Noteren van verbruiksgegevens watermeter (indien aanwezig).

Technische en functionele controle gasdrukexpansievoorziening

- Controle van de voordruk van het expansievat (indien afsluitbaar).
- Controle van de druk in het systeem, zo nodig bijvullen.
- Controle van het aansluitpunt op de algehele installatie op lekkages en corrosie.
- Controle op juiste bevestiging van installatie.

Aanvullende technische en functionele controle automatische compressorregelde expansievoorziening

- Uitlezen van eventueel in besturing aanwezige foutenhistorie.
- Controle op correcte werking sensoren.
- Controle veiligheidsvoorzieningen mechanisch en elektrisch.
- Controle draden en kleppen elektrische aansluitingen en regeltechnische bedrading.
- Reinigen van luchtinlaat, filter en filterhuis van persluchtinstallatie.
- Controle condensafvoer perslucht.
- Controle ontluchting reservoir.
- Controle instellingen en regelingen.
- Controle werking compressor.
- Controle op lekkages perslucht.
- In bedrijf nemen installatie, controle op functionele werking.

Aanvullende technische en functionele controle automatische pompgeregelde expansievoorziening

- Uitlezen van eventueel in besturing aanwezige foutenhistorie.
- Controle op correcte werking sensoren.
- Controle veiligheidsvoorzieningen, mechanisch en elektrisch.
- Controle draden en kleppen elektrische aansluitingen en regeltechnische bedrading.
- Controle doorgang atmosferische verbinding reservoir met omgeving.
- Controle ontluchting reservoir.
- Controle instellingen en regelingen, zowel mechanisch als elektrisch en regeltechnisch.
- Controle bedrading en klemmen elektrische aansluitingen en sensoren.
- Controle werking pomp, keerklep, ventielen.
- Controle en reiniging filter(s).
- In bedrijf nemen installatie, controle op functionele werking.

Aanvullende technische en functionele controle drukstap- en vacuümontgasser

- Uitlezen van eventueel in besturing aanwezige foutenhistorie
- Controle op correcte werking sensoren.
- Controle veiligheidsvoorzieningen.
- Controle werking eventueel aanwezige waterbehandeling conform voorschriften fabrikant.
- Controle ontluchting reservoir.
- Controle draden en klemmen elektrische aansluitingen en regeltechnische bedrading en sensoren.
- Controle instellingen en regeling.
- Controle werking pomp, keerklep, ventielen.
- Controle en reiniging filter (s).
- Controle door middel van vacuümtest.
- In bedrijf nemen installatie, controle op functionele werking.
- Controle cyclus en cyclustijden.

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Reinigen in- en uitwendig.
- Meten.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

4.6 LEIDINGWERK

Algemene omschrijving

Leidingwerk wordt gebruikt als transport voor medium (bij cv-leidingen veelal water) als energiedrager.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle op corrosie en lekkage, met name bij verbindingen.
- Controle op conditie en aanhechting thermische isolatie (en afwerking) van de leiding.

Technische en functionele controle

- Controle op deugdelijke bevestiging en kwaliteit inlegrubbers.
- Controle op dichtheid systeem.
- Controle op compensatoren en expansievoorzieningen.
- Meting van de temperatuur in leidingdeel en controle in relatie tot de ontwerptemperatuur.
- Controle op overmatig geluid, waar nodig ontluchten.
- Controle van de waterkwaliteit in het systeem c.q. de systemen door het nemen van monsters. Het watermonster dient door een onafhankelijke partij te worden geanalyseerd op de parameters geleidbaarheid, pH, hardheid, koper, ijzer, alkaliteit.

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles (herstel isolatie, herstel corrosie).
- Meten.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aandachtspunten

- Melding naar opdrachtgever indien corrosie met schade, benodigde vervangingen.
- Ondeugdelijke bevestigingen melden bij opdrachtgever.

5 COMPONENTEN AFGIFTE

5.1 RADIATOR EN CONVECTOR

Algemene omschrijving

Een radiator is een afgifte-element waarbij warmte wordt afgegeven aan de ruimtelucht. De werking bestaat uit het laten stromen van een medium door buizen of platen. Bij een convector zijn tevens lamellen opgenomen, zodat de warmte in een compact warmte-afgifte-element kan worden overgedragen.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle op corrosie en lekkage, met name bij verbindingen.
- Controle op beschadigingen element.

Technische en functionele controle

- Controle op deugdelijke bevestiging en kwaliteit inlegrubbers.
- Controle op werking (thermostatisch) ventiel.
- Controle op instelling inregelventiel.
- Controleer of de radiator volledig ontlucht is.

Werkzaamheden

- *Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.*
- *Reinigen*
- *Metten*

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aandachtspunten

- Melding naar opdrachtgever indien corrosie met schade, benodigde vervangingen.
- Ondeugdelijke bevestiging.

5.2 VLOERVERWARMING EN BETONKERNACTIVERING

Algemene omschrijving

Bij vloerverwarming en betonkernactivering is het afgifte-element in de vloer geplaatst. Het vloeroppervlak wordt egaal verwarmd door slangen in de vloer. De slangen zitten bij vloerverwarming hoog in de vloer en zorgen voor een snellere reactietijd. Bij betonkernactivering zitten de slangen dieper in de constructievloer, waardoor de gehele constructie wordt opgewarmd. Als gevolg van het opwarmen van gebouwmassa kan er met een lagere temperatuur verwarmd worden, wat een beter rendement voor de warmteopwekker oplevert.

De afgifte bestaat veelal uit groepen met meerlaagse buizen aangesloten op een verdeler middels regelkleppen of ventielen.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle verdeler en aansluitingen op lekkage en corrosie.
- Controle op isolatie indien aanwezig.

Technische en functionele controle

- Controle op aanvoer- en retourtemperatuur groepen.
- Controle bij geregelde groepen op juiste regeling ruimte bedienerij bij de juiste groepen.
- Controle op doorstroming groepen. Eens per 5 jaar infrarood/warmtebeeld foto's maken.
- Bij verstoppingen betreffende groep spoelen.

Werkzaamheden

- Herstel van geconstateerde gebreken bij de controles.
- Reinigen
- Meten

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- De gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

5.3 APPENDAGES AFGIFTE

Inregelvoorzieningen

- Ventielen controleren op instelling.
- Ventielen controleren op lekkage en corrosie

Thermostatische regelventielen

- Ventielen controleren op lekkage en corrosie.
- Ventielen controleren op werking.
- Eenmaal open en dichtdraaien. Terugplaatsen in de aangetroffen stand.

6 COMPONENTEN LUCHTBEHANDELING

6.1 BUITENLUCHTROOSTER

Algemene omschrijving

Een buitenluchtrooster wordt geplaatst in een buitengevel voor de aanzuig of afblaas van lucht. Buitenluchtroosters zijn er diverse varianten met betrekking tot de materiaalkeuze, afwerking en uitvoeringen.

Onderhoudsfrequentie

Buitenluchtroosters hebben zeer beperkt onderhoud nodig.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle

- Controle op mechanische schade aan de buitenzijde.
- Controle op corrosie aan de buitenzijde.
- Controle aanzuigplenum op vervuiling en corrosie.
- Controle op aanwezigheid van een inspectievoorziening in het aanzuigplenum.
- Controle op een luchtdichte aansluiting op het luchtkanaal.
- Controle op vervuiling tussen de lamellen en het insectengaas die de vrije doorlaat beperken.
- Controle aan de buitenzijde op bijvoorbeeld dichte begroeiing die mogelijk de vrije doorlaat van het rooster belemmeren.
- Controle op en deugdelijke bevestiging aan de buitengevel en inbraakbestendigheid.

Werkzaamheden

- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde gebreken worden hersteld.
- Bij vervuiling dient de component te worden gereinigd.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Rapporteren indien inspectievoorziening in aanzuigplenum niet aanwezig is

6.2 LUCHTBEHANDELINGSKAST

Algemene omschrijving

Een luchtbehandelingskast is over het algemeen opgebouwd uit stijlen met geïsoleerde panelen. Een luchtbehandelingskast is de behuizing voor een ventilator, filter, verwarmings- en/of koelelement en eventueel een luchtbevochtiger, warmteterugwinning en geluiddempers. Tevens wordt een luchtbehandelingskast voorzien van klepmotoren en meet- en regelapparatuur. Een luchtbehandelingskast heeft in het algemeen als doel het behandelen van lucht voor het klimatiseren van een gebouw.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilde omgeving kan een grotere onderhoudsfrequentie van specifieke onderdelen wenselijk zijn.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Voor aanvang van de onderhoudswerkzaamheden moeten eerst de onderstaande veiligheidsaspecten in acht worden genomen:

- Stroomtoevoer moet onderbroken worden door middel van de werkschakelaar.
- Ter plaatse van de werkschakelaar een zichtbare beveiliging aanbrengen om ongewenst inschakelen te voorkomen.

De bestektekst van de aanwezige luchttechnische componenten in de luchtbehandelingskast moet integraal in dit hoofdstuk worden opgenomen.

Visuele controle bestaat uit:

- Controle op corrosie en mechanische beschadigingen van de buiten- en binnenzijde van de luchtbehandelingskast, met name de buitenlucht aanzuig sectie en voor en na de filtersectie.
- Controle op vervuiling aan de binnenzijde van de luchtbehandelingskast.
- Controle op beschadigingen aan de eventueel aangebrachte gietcoating in de luchtbehandelingskast.
- Controle van de deursluitingen en handgrepen aan de buitenzijde van de luchtbehandelingskast.
- Controle van alle elektrische aansluitingen (losse verbindingen).
- Controle op het volledig open en sluiten van de kleppenregisters.
- Controle bevestigingen van de servomotoren.
- Controle op luchtdichtheid van kabel- en leidingdoorvoeren en de luchtkanalen.
- Controle van de condens afvoerleiding en (druk-)sifon op goede werking.
- Controle van de inspectiedeuren en/of -luiken, op afdichting, scharnier- en sluitfunctie.

Technisch onderhoud:

- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken po vakkundige wijze worden hersteld.
- Reinigen van de kleppenregisters.
- Reinigen binnenzijde van de luchtbehandelingskast met schoon water. Als de luchtbehandelingskast sterk vervuild is, deze laten reinigen door een gespecialiseerd bedrijf.
- Reinigen van de condenswater opvangbak en de sifon in de condenswaterafvoerleiding.

- Bij een buitenopstelling inspectie van de buitenzijde van de corrosie en vervuiling. De luchtbehandelingskast aan de buitenzijde reinigen en gecorrodeerde kastdelen behandelen.
- Controle van de lucht- en vloeistofthermometers, op goede werking
- Controle van de vorst thermostaat op goede werking.
- Control van de waaier van de ventilator op onbalans, stabiliteit en draairichting
- Controle van de lagers van ventilator en elektromotor op speling en smering.
- Controle van de motor gestuurde kleppenregisters, besturingen en eindcontacten, op goede werking.
- Controle van de flexibele verbindingen van de ventilator en de manchetverbindingen van de luchtkanalen op lekkage en trillingdempers op goede werking.
- Controle van de V-snaar en poelies van aangedreven ventilatoren, op snaarspanning en slijtage. (Indien nodig deze spannen en uitlijnen)
- Controle van de motorbeveiligings- of werkschakelaar op goede werking elektrische incl. bedrading en aansluitingen.

Werkzaamheden

- Meting van de debieten luchttoer- en afvoer, controle of deze overeenkomt met de ontwerpuitgangspunten.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aanvullingen

- Voor ventilatoren die worden toegepast voor specifieke doeleinden zal in veel gevallen aanvullend onderhoud gepleegd moeten worden. Hiervoor de specifieke onderhoudsvoorschriften aanhouden van de fabrikant.

6.3 VERWARMINGSELEMENT

Algemene omschrijving

Het verwarmingselement is een apparaat dat warmte van het ene medium (water/lucht) overbrengt naar het andere. Het verwarmingselement wordt ingebouwd in een luchtbehandelingskast of een luchtkanaal. De functie van het verwarmingselement is het verhogen van de luchttoevoertemperatuur. Het verwarmingselement kan worden uitgevoerd in verschillende materialen zoals staal, koper, RVS of aluminium afhankelijk van de toepassing.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilende omgeving kan een grote onderhoudsfrequentie van specifieke onderdelen wenselijk zijn.

Werkzaamheden

In de unit bevinden zich geen bewegende onderdelen. Hierdoor is de unit onderhoudsarm. Een jaarlijkse visuele controle is noodzakelijk.

Warmtewisselaars kunnen elektrisch worden uitgevoerd. In dit geval moet de elektrische voeding voor onderhoud uitgeschakeld worden.

Visuele controle bestaat uit:

- Is het verwarmingselement aan beide zijden goed bereikbaar voor inspectie.
- Controle op vervuiling aan beide zijden van het verwarmingselement.
- Controle op corrosie en beschadigingen van de verdeelpijpen en lamellen aan beide zijden van het verwarmingselement.
- Controle op beschadigingen van beschermende coating aan beide zijden van het verwarmingselement (indien aangebracht).
- Controle op beschadigingen van de afdichtingen rondom de warmtewisselaar.
- Controle van de waterzijdige aansluitingen op het verwarmingselement. Corrosie ter plaatse van de aansluitingen kan duiden op een lekkage van de aansluiting op het verwarmingselement of de geïnstalleerde appendages.

Technisch onderhoud bestaat uit:

- Reinigen beide zijden van het verwarmingselement. Bij een lichte vervuiling van de lamellen het verwarmingselement reinigen met een zachte borstel. Indien het verwarmingselement sterk vervuild is deze laten reinigen door een gespecialiseerd bedrijf.
- Ontluchten van het verwarmingselement.
- Controle van de bevestiging van het capillair van de vorstthermostaat (indien van toepassing). Het capillair dient op alle circuits te zijn aangebracht met een lengte van 250 tot 400mm over de water verdeelpijpen. Beschadigde bevestigingsklemmen herstellen.
- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken worden hersteld.

Werkzaamheden

- Meting van het luchtzijdig drukverschil (indien mogelijk), controle of deze overeenkomt met de ontwerpuitgangspunten.
- Meting van de luchttemperatuur voor en na het verwarmingselement (indien mogelijk).

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

6.4 KOEELEMENT

Algemene omschrijving

Het koelelement is een apparaat dat koude van het ene medium (water/lucht) overbrengt naar het andere. Het verwarmingselement wordt ingebouwd in een luchtbehandelingskast of een luchtkanaal. De functie van het koelelement is het verlagen van de luchttoevoertemperatuur. Het koelelement kan worden uitgevoerd in verschillende materialen zoals staal, koper, RVS of aluminium afhankelijk van de toepassing.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilde omgeving kan een grotere onderhoudsfrequentie van specifieke onderdelen wenselijk zijn.

Werkzaamheden

In de unit bevinden zich geen bewegende onderdelen. Hierdoor is de unit onderhoudsarm. Een jaarlijkse visuele controle is noodzakelijk.

Visuele controle bestaat uit:

- Is het koelelement aan beide zijden goed bereikbaar inspectie.
- Controle op vervuiling aan beide zijden van het koelelement.
- Controle op corrosie en beschadigingen van beschermende coating aan beide zijden van het koelelement. (Indien aangebracht)
- Controle op beschadigingen van de afdichtingen rondom de warmtewisselaar.
- Controle van de waterzijdige aansluitingen op het koelelement. Corrosie ter plaatse van de aansluitingen kan duiden op een lekkage van de aansluiting op het koelelement of de geïnstalleerde appendages.
- Controle op corrosie en beschadigingen van de lekbak.

Technisch onderhoud bestaat uit:

- Reinigen beide zijden van het koelelement. Bij een lichte vervuiling van de lamellen het koelelement reinigen met een zachte borstel. Indien het koelelement sterk vervuild is deze laten reinigen door een gespecialiseerd bedrijf.
- Ontluchten van het koelelement.
- Herstellen van corrosie en beschadigingen op basis van de uitgevoerde controlewerkzaamheden.
- Reinigen van de druppelvanger.
- Reinigen van de condenswateropvangbak en de sifon in de condenswaterafvoerleiding.
- Controle van de werking van de lekbak en de sifon. Indien nodig herstellen

Werkzaamheden

- Meting luchtdebiet over het koelelement, controle of deze overeenkomt met de ontwerputgangspunten.
- Meting van het luchtzijdig drukverschil (indien mogelijk), controle of deze overeenkomt met de ontwerputgangspunten.
- Meting van de luchttemperatuur voor en na het koelelement (indien mogelijk).
- Indien glycol is toegevoegd aan het gekoeld water een controle uitvoeren van de water/glycol verhouding. Eventueel glycol toevoegen indien dit afwijkt van het ontwerputgangspunt.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd

6.5 VENTILATOR

Algemene omschrijving

De ventilator bestaat uit een roterend onderdeel, een statisch onderdeel en een elektromotor. In het statisch onderdeel (behuizing) vindt transport van het medium (lucht) plaats. Het roterende deel (waaier) zorgt voor de luchtstroming en de elektromotor die direct of indirect middels een v-snaar aan het roterende deel is gekoppeld. Dit onderdeel is bedoeld voor het transporteren van lucht.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie voor direct aangedreven ventilatoren is minimaal 1x per jaar en voor v-snaar aangedreven ventilatoren minimaal 2x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilde omgeving kan een grotere onderhoudsfrequentie van specifieke onderdelen wenselijk zijn.
- Nieuwe V-snaren na de eerste 16 bedrijfsuren naspannen.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Voor aanvang van de onderhoudswerkzaamheden moeten eerst de onderstaande veiligheidsaspecten in acht worden genomen:

- Stroomtoevoer dient onderbroken te worden door middel van de werkschakelaar.
- Bij de werkschakelaar een zichtbare beveiliging aanbrengen om ongewenst inschakelen te voorkomen.
- Goede verlichting in de omgeving van de ventilator.

Visuele controle bestaat uit:

- Controle op mechanische beschadigingen van de ventilator en draagconstructie.
- Controle van eventuele beveiligingselementen aan de ventilator, zoals beschermroosters etc.
- Controle op loszittende bouten en moeren van de bevestiging van de ventilator op de draagconstructie.
- Controle op oxidatie van alle bevestigingsonderdelen (bouten/moeren).
- Controle van alle elektrische aansluitingen (losse verbinden).
- Controle op afdichting luchtzijdige aansluitingen.
- Controle van de trillingdempers op werking en eventuele beschadigingen.
- Controle onbalans/trillingen/geluid. Indien een van deze factoren of een combinatie hiervan aanwezig is, duidt dit altijd op een defect of slijtage van de ventilator- of motorlagers, verlopen uitlijning van de poelies of een sterke vervuiling van de waaier.
- Controle van de v-snaren indien aanwezig op overmatige slijtage, de slijtage moet symmetrisch zijn op beide vlakken.

Technisch onderhoud:

- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken worden hersteld.

- Controle uitlijning van de poelies op de elektromotor en ventilator met behulp van een rechte lat waarbij deze gelijk moet steunen op beide poelies.
- Vervangen type v-snaar en de spanningsmethode volgens opgave van de fabrikant. Indien vervanging van een enkele v-snaar, dan de hele set vervangen.
- Reinigen van de waaier en behuizing (slakkenhuis).

Werkzaamheden voor het opstarten van de ventilator:

- Controleer de vrije rotatie van de waaier door deze met de hand rond te draaien.
- Controleer of er geen lossen onderdelen/gereedschap ligt in de ventilatorbehuizing.

Werkzaamheden functioneel onderhoud

- Meting van het nominaal luchtdebiet door het meten van het drukverschil tussen de ringleiding in de ventilatormond en de zuigzijde van de ventilator een en ander conform de voorschriften van de fabrikant.
- Indien geen ringleiding geïnstalleerd het drukverschil meten tussen de zuig- en perszijde van de ventilator en een meting van het ventilatortoerental.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aanvullingen

- Aan ventilatoren die worden toegepast voor specifieke doeleinden zal in veel gevallen aanvullend onderhoud gepleegd moeten worden. Hiervoor de specifieke onderhoudsvoorschriften aanhouden de fabrikant.

6.6 LUCHTKANALEN

Algemene omschrijving

Kanalen die bedoeld zijn voor het transporteren van lucht van en naar een centrale ventilatie- unit naar de desbetreffende ruimte(n). Kanalen zijn er in rond, rechthoekig en ovale vorm. De materiaalvorm kan zijn sendzimir verzinkt staal, aluminium, RVS of kunststof. Tevens kunnen de kanalen voorzien zijn van isolatie.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 1x per 5 jaar. De noodzaak tot het reinigen van het kanalsysteem wordt vastgelegd door een visuele inspectie of als er onzekerheid is over de reinheid van het kanalsysteem.

De opgegeven onderhoudsfrequentie is een minimumrichtlijn. In een vervuilde omgeving is een kortere frequentie van inspectie noodzakelijk. Nadat een verbouwing heeft plaatsgevonden is binnen een kwartaal na de verbouwing een inspectie noodzakelijk.

Inspectie moet worden uitgevoerd aan het begin en aan het einde van de onderhoudsperiode, bovendien elke vijf jaar. De inspectie dient plaats te vinden door een onafhankelijk inspecteur.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Voor aanvang van de onderhoudswerkzaamheden moeten eerst de onderstaande veiligheidsaspecten in acht worden genomen:

- Luchtbehandelingsunit of ventilatoren uitschakelen.
- Zorg voor persoonlijke beschermingsmiddelen.

Visuele controle bestaat uit:

- Controle van mechanische schade aan kanaalwerk.
- Controle op afdichting van het kanaalwerk op vorm- en hulpstukken.
- Controle op corrosie van de bevestigingsmiddelen van het kanaalwerk.
- Controle op vervuiling van de aanwezige appendages.
- Controle van beschadigingen aan de aanwezige isolatie.
- Controle op de bevestiging van de isolatie.

Indien nodig kan gebruik gemaakt worden voor de visuele inspectie van een camera of endoscoop.

Het kanaalwerk inclusief aftakkingen en stijgkanalen, van lucht verdeelarmatuur tot aan luchtbehandelingskast/ventilator inclusief alle geïnstalleerde componenten zoals geluiddempers, inregelkleppen etc.

Technisch onderhoud:

- Vervangen van beschadigde onderdelen van het kanaalwerk, die invloed hebben op de volumestromen en/of de luchtdichtheid van het kanaalwerk.
- Vervangen van loszittende of niet goed sluitende afdichtingen.
- Vervangen van gecorrodeerde bevestigingsmiddelen.
- Reinigen van het kanaalwerk door NVRL aangesloten reinigingsbedrijf.
- Reparatie van beschadigde isolatie.
- Vervangen van beschadigde of ondeugdelijke bevestigingsmiddelen voor de isolatie.
- Alle andere voorkomende reparaties die invloed hebben op de werking van het ventilatiesysteem.

Werkzaamheden functioneel onderhoud

- Metingen van de luchtdichtheid van het kanaalwerk inclusief appendages volgens de richtlijnen.
- Meting en zo nodig herstellen van de ontwerpluchtdebieten.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.
- Als functioneel onderhoud is uitgevoerd, deze ook vermelden met de gemeten waarden.

6.7 INBLAASROOSTER

Algemene omschrijving

Een inblaasrooster is bedoeld om de door de luchtbehandelingsunit geleverde ventilatielucht tochtvrij in de leef zone te blazen.

Onderhoudsfrequentie

Inblaasroosters hebben zeer beperkt technisch onderhoud nodig. In principe is de door een inblaasrooster geleverde lucht gereinigd door het luchtfilter in de luchtbehandelingskast/ventilatie unit. Het functionele onderhoud dient eenmaal per 10 jaar te worden uitgevoerd.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle bestaat uit:

- Visuele controle vervuiling
- Technische onderhoud (indien vervuild):
 - Bij de meeste roosters kan het roosterelement worden losgemaakt. In dat geval kan de kap in een oplossing van zeep en warmwater worden schoongemaakt. Het binnenwerk van het rooster kan met ene borstel en stofzuiger worden gereinigd.
 - Indien het roosterelement niet kan worden verwijderd kan perslucht vanuit de binnenzijde worden toegepast.
 - Vervangen van beschadigde onderdelen.
- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken worden hersteld.

Werkzaamheden functioneel onderhoud

- Beschadigingen dienen te worden hersteld, vervuiling dient te worden verwijderd en gereinigd.
- Meting en zo nodig herstellen van ontwerpluchtdebieten in combinatie met meting van het installatiegeluid conform BRL 8010 Ventilatie-Prestatie-Keuring.

Rapportage

- Alle uitgevoerde werkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.

Aanvullingen

- Let op: vervuiling op en rondom het rooster kan ook duiden op vervuiling door inductie. Controle op vervuiling aan de binnenzijde van het rooster. Indien dit het geval is, dient dit te worden gerapporteerd.

6.8 COMFORT LUCHTGORDIJN

Algemene omschrijving

Een luchtgordijn bestaat uit een ventilator, warmtewisselaar en uitblaasrooster. De functie van dit onderdeel is het minimaliseren van de warmteverliezen naar buiten en het opwarmen van de binnenkomende koude lucht.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is minimaal 2x per jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilde omgeving kan een grotere onderhoudsfrequentie van specifieke onderdelen wenselijk zijn.
- Luchtfilters driemaandelijks reinigen en jaarlijks te vervangen.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Voor aanvang van de onderhoudswerkzaamheden moet eerst het onderstaande veiligheidsaspect in acht worden genomen:

- Stroomtoevoer moet onderbroken worden door middel van de werkschakelaar of uitnemen van stekker uit de wandcontactdoos.

Visuele controle bestaat uit:

- Controle van mechanische beschadiging en door trilling losgeraakte onderdelen.
- Controle ophanging van het luchtgordijn.
- Controle van alle elektrische aansluiting (losse verbindingen).
- Controle van de waterzijdige aansluitingen op de unit en appendages. Corrosie ter plaatse van de aansluitingen kan duiden op een lekkage.
- Controle aarding van het toestel.

Technisch onderhoud:

- Controle op abnormale trillingen en geluid. Als een van deze factoren of een combinatie hiervan aanwezig is, duidt dit meestal op defect of slijtage van de ventilator.
- Reinigen (3x per jaar)/ vervangen (jaarlijks) van de luchtfilters in de unit. Het reinigen van de filters conform de voorschriften van de fabrikant.
- Controle van het aanzuig- en uitblaasrooster op vervuiling. Reinigen indien noodzakelijk.
- Controle vervuiling van de warmtewisselaar of een elektrisch verwarmingselement, vervuiling (stof) verwijderen met een stofzuiger en zachte borstel (let op voor beschadiging van de lamellen).
- Ontluchten van de warmtewisselaar.
- Controle bediening luchtgordijn zoals verstellen ventilatorstand en inblaastemperatuur en dit fysiek te controleren ter plaatse van het luchtgordijn.
- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken worden hersteld.

Werkzaamheden functioneel onderhoud

- Controle stand van de uitblaaslemellen. De lamellen dienen in de winterperiode enigszins naar buiten gericht te staan voor de meest optimale werking van het luchtgordijn. Controle van het uitblaaspatroon door middel van een rookproef of de wol draadmethode
- Meting van het luchtdebiet: deze wordt vastgesteld door het meten van de uitblaassnelheid na het uitblaasrooster op een afstand van circa 2 a 3x de breedte van de luchtstraal direct. Per 0,5m uitblaasroosterlengte wordt 1 meting gedaan. De gemiddelde waarde van de metingen wordt vermenigvuldigd met de oppervlakte van het uitblaasrooster en vermenigvuldigd met 3.600. Deze waarde (m³/h₀) mag maximaal 10% afwijken van de in het opleverrapport (ontwerpuitgangspunten) of in de specificatie van de fabrikant opgegeven waarde.
- De meting van de uitblaastemperatuur: deze wordt bepaald door het meten van de temperatuur van de uitblaaslucht uitblaassnelheid na het uitblaasrooster op een afstand van circa 2 a 3x de breedte van de luchtstraal. Per 0,5m uitblaasroosterlengte wordt een meting gedaan. De uitblaastemperatuur is de gemiddelde waarde van de metingen. Deze waarde (°C) mag maximaal 5K afwijken van de in het opleverrapport (ontwerpuitgangspunten) of in de specificatie van de fabrikant opgegeven waarde.

Rapportage

- Alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum
- Indien functioneel onderhoud uitgevoerd is, de gemeten waarden vermelden in het logboek met vermelding van de datum waarop de meting is uitgevoerd.

Aanvullingen

- Luchtgordijnen die zijn voorzien van een verwarmings- of koelsysteem op basis van DX-warmtepompen vallen onder de EPBD-richtlijn airconditioninginstallaties. Vanaf een vermogen van 12 kW is het verplicht deze systemen iedere 5 jaar te laten keuren.

6.9 AFVOER- EN OVERSTROOMROOSTER

Algemene omschrijving

Afvoer- en overstroomroosters zijn bedoeld om vervuilde lucht uit een ruimte af te voeren. Bij een overstroomrooster stroomt de lucht van een verblijfsruimte over naar bijvoorbeeld de gang. Bij een afvoerrooster wordt de lucht direct via de kanalen van het ventilatiesysteem afgevoerd. Vervuiling heeft effect op de capaciteit van afvoeren overstroomroosters en daarmee op de kwaliteit van het binnenmilieu.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie van afvoer- en overstroomroosters is minimaal 2x per jaar.

Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilende omgeving kan een grotere onderhoudsfrequentie wenselijk zijn

Het functionele onderhoud dient eenmaal per 10 jaar te worden uitgevoerd.

Werkzaamheden technisch

Visuele controle bestaat uit:

- Visuele controle vervuiling.

Technisch onderhoud:

- Bij de meeste roosters kan de kap worden losgemaakt. In dat geval kan de kap in een oplossing van zeep en warmwater worden schoongemaakt. Het binnenwerk van het rooster kan met een borstel en stofzuiger worden gereinigd.
- Indien de kap niet kan worden verwijderd kan perslucht vanuit de binnenzijde worden toegepast.
- Vervangen van beschadigde onderdelen.
- Reinigen van vervuilde delen.
- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken worden hersteld.

Werkzaamheden functioneel onderhoud

- Meting en zo nodig herstellen van ontwerplucht debieten in combinatie met meting van het installatiegeluid conform BRL 8010 Ventilatie-Prestatie-Keuring.

Rapportage

- Alle uitgevoerde werkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.

6.10 DAK VENTILATOR

Algemene omschrijving

De dak ventilator is bedoeld voor het afvoeren van vervuilde lucht of het toevoeren van verse lucht. De dak ventilator staat op het dak en is weersbestendig uitgevoerd. Met een dak doorvoer is de ventilator met het kanaalsysteem verbonden.

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is eenmaal per twee jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilde omgeving kan een grotere onderhoudsfrequentie wenselijk zijn.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle bestaat uit:

- Check of ventilator draait.
- Controle op onbalans en slijtage lagers (waar te nemen door afwijkende geluiden)
- Visuele controle vervuiling of de waaier vervuild is.
- Controle van omkasting, isolatie, beschadigingen en corrosie. (Corrosie zo nodig behandelen)
- Controle op de aanwezigheid van een anti-vogelrooster.
- Controle van de geluiddemper, eventueel roestvormingen behandelen.
- Controle van de aansluiting op de geluiddemper en/of dakopstand op lekkage
- Controle van de mate van vervuiling van het luchtafvoerkanaal net onder de dak ventilator.
- Controle van de waaier van de ventilator op onbalans, stabiliteit en draairichting.
- De lagers van de ventilator controleren op onbalans, stabiliteit en draairichting.
- De lagers van ventilatoren en elektromotor controleren op speling en smering.
- De motorbeveiligings- of werkschakelaar op goede werking elektrische incl. bedrading en aansluitingen
- De instellingen van eventuele schakelklok en/of onderdrukregeling controleren.

Technisch onderhoud:

- Controle op bedienbaarheid middels werkschakelaar.
- Elektrisch afschakelen en wachten totdat de waaier stilstaat.
- Kap verwijderen. Reinig de ventilator met water en zeep. Voorkom onbalans; zorg dat al het vuil is verwijderd.
- Controle van eventueel aanwezige v/snaren op overmatige slijtage. De slijtage moet symmetrisch zijn op beide vlakken.
- Controle
- Eventueel aanwezige klep op werking.
- Vervangen van beschadigde onderdelen.
- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken worden hersteld.

Rapportage

- Meting van het nominaal luchtdebiet conform de voorschriften van de fabrikant.

Aanvullingen

- Alle uitgevoerde werkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.

6.11 BOX VENTILATOREN

Onderhoudsfrequentie

De onderhoudsfrequentie is eenmaal per twee jaar. Uitzonderingen hierop zijn:

- Afwijkende voorschriften van de fabrikant waarbij een hoger frequentie wordt geëist.
- In een vervuilde omgeving kan een grotere onderhoudsfrequentie wenselijk zijn.

Werkzaamheden technisch onderhoud

Visuele controle bestaat uit:

- Controleren van de omkasting, isolatie en beschadigingen.
- Controleren van de omkasting op afdichting en sluitfunctie.
- Controleren van de flexibele verbindingen op de luchtkanalen op lekkage en trillingdempers op goede werking.
- Controleren van de mate van vervuiling van het luchtafvoerkanaal net voor de box ventilator.
- Controleren van de waaier van de ventilator op onbalans en stabiliteit.
- Controleren van de lagers van de elektromotor op speling en smering
- Controleren van de elektrische aansluitingen.

Technisch onderhoud:

- Controle op bedienbaarheid middels werkschakelaar.
- Elektrisch afschakelen en wachten totdat de waaier stilstaat.
- Kap verwijderen. Reinig de ventilator met water en zeep. Voorkom onbalans; zorg dat al het vuil is verwijderd.
- Controle van eventueel aanwezige v/snaren op overmatige slijtage. De slijtage moet symmetrisch zijn op beide vlakken.
- Controle
- Eventueel aanwezige klep op werking.
- Vervangen van beschadigde onderdelen.
- Aan de hand van de controles moeten de gesignaleerde defecten of gebreken worden hersteld.

Rapportage

- Meting van het nominaal luchtdebiet conform de voorschriften van de fabrikant.

Aanvullingen

- Alle uitgevoerde werkzaamheden vermelden in aanwezige logboek met vermelding van de uitvoeringsdatum.