

Notitie

Project	□	Joint Research Center fase 3 te Middelburg	Projectnummer	□	20.1062
Onderwerp	□	Commissioning en validatieplan	Datum	□	21-04-2021
Door	□	Bas Jansen	A.I.J.		
Aan	□	Dick Schuit Ben Westenburger Arnold Bolders	Rothuizen Rothuizen Rothuizen	c.c.	□ Lione Willems Frans Godthelp dr. heinekamp dr. heinekamp

Inleiding

In deze notitie is een overzicht opgenomen van uit te voeren metingen, testen en validaties aan de labinrichting en de installaties van het nieuw te bouwen Joint Research Center Zeeland fase 3 (Ecologie) te Middelburg.

Deze notitie vormt een leidraad voor het testen en valideren van de installaties en de (technische onderdelen van de) labinrichting door de W- en E-installateur en de leverancier van de labinrichting.

Visuele opname

Tijdens de bouw vinden er visuele opnamen plaats. De visuele opname houdt in dat de installaties worden gecontroleerd op volledigheid, correcte montage, beschadigingen etc. Zodra de bouw ver genoeg is gevorderd, zullen er door de adviseur lijsten van de visuele opnamen worden opgesteld en bij gehouden.

Prestatieborging en validatie

De prestaties van de installaties moeten door de aannemer voor de oplevering worden geborgd. Het doel hiervan is:

- Verifiëren dat systemen en installaties voldoen aan de ontwerpuitgangspunten. De verificatie wordt bereikt door het uitvoeren van tests, controles en inspectie.
- Valideren van de technische gassen.
- Het overdragen van het gebouw aan de gebruiker en de beheerafdeling en deze instrueren over het gebruik en onderhoud van de installaties en systemen.

Daarnaast moet door de installateurs middels commissioning worden vastgelegd dat:

- de installaties en apparatuur zijn geïnstalleerd en in bedrijf gesteld conform de voorschriften van de leveranciers;
- de installaties en apparatuur bij in bedrijf stelling compleet zijn gecontroleerd op correcte werking;
- de installaties conform de ontwerpuitgangspunten zijn ingeregeld;
- de installaties zijn gecontroleerd op compleetheid;
- de gebruiker is geïnstrueerd voor het onderhoud en beheer van de installaties.

Commissioning start in de initiatief fase van een project wanneer de uitgangspunten worden vastgesteld. Commissioning kan doorlopen tot en met de gebruiksfase van een gebouw. In dit geval eindigt de commissioning met het "seizoensgebonden in bedrijf nemen" in het eerste gebruiksjaar na de oplevering (garantieperiode).

Het commissioningsproces bestaat uit een aantal fasen:

- commissioning opdracht

- commissioning bestek en tekeningen
- commissioning voor in bedrijf stellen
- commissioning bij in bedrijf stellen
- commissioning oplevering
- commissioning einde garantieperiode (seizoensgebonden in bedrijf nemen)

De volgende systemen dienen onderdeel te zijn van de commissioning en validatie:

- Warmtepomp
- Verlichtingsystemen
- Elektrotechnische installatie
- Mechanische ventilatie
- Verwarming en koeling
- Gebouwbeheersysteem
- Technische gassen en perslucht (valideren)
- Brandmeld- en ontruimingssystemen

De volgende installatieonderdelen maken geen deel uit van het commissioning plan:

- Hemelwaterafvoerinstallatie
- Vuilwaterafvoerinstallatie
- Aardingsinstallatie
- Bliksembeveiligingsinstallatie
- Video intercom
- Signalering mindervalide toiletten
- CCTV installatie

Testen en inbedrijf stellen

Het in werking stellen van de installaties moet geschieden conform de volgende richtlijnen:

Verlichtingssystemen:

- NEN 12464-1: Licht en verlichting - Werkplekverlichting - Deel 1: Werkplekken binnen.

Het doen van een lichtmeting van de basis- en noodverlichting volgens de NEN 1891 nadat de ruimte is ingericht. Gemeten moet worden het lichtniveau op de werkbladen. In een plattegrondtekening moeten de gemeten waarden worden genoteerd.

De nood- en transparantverlichting moet worden getest bij stroomuitschakeling én lichtuitschakeling.

Elektrotechnische installatie:

- NEN 3140: Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning.

De installateur moet de metingen zoals deze in art. 16 van de NEN 3140 staan omschreven uitvoeren.

Van de metingen moet een inspectierapport worden opgesteld.

Verder moeten de verdeelinrichting worden gecontroleerd op:

- de codering van componenten, bedrading en aansluitingen;
- de toegankelijkheid/uitwisselbaarheid van componenten;
- de tekst op de naamplaten;
- de aansluiting van de stroomtransformatoren;
- de klasse en het schaalbereik van registrerende en aanwijzende instrumenten;
- de klasse en overzetverhouding van stroomtransformatoren;
- fase-merken op het railsysteem;

- transportvoorzieningen;
- constructie ten behoeve van de opstelling.

Hiervan moet door de installateur een checklist worden opgesteld welke vooraf ter controle aan de directie moet worden aangeboden.

Van de hoofdverdeelinrichting moet een thermografisch onderzoek worden verricht bij maximale belasting. Hiervan dient een meetrapport te worden opgesteld.

De werking van de noodknoppen moet worden getest.

Categorie 6A S/UTP bekabeling

Voor de categorie 6A S/UTP koperbekabeling dient een Class Ea permanent link meting te worden verricht conform de ISO 11801 / NEN 50173. Aanvullend dienen per SER een aantal metingen te worden verricht met betrekking tot 'between channel' parameters conform onderstaande procedure:

1. Selecteer de 10 verbindingen per SER met de hoogste insertion loss en/of grootste lengte
2. Identificeer de bundels waartoe deze geselecteerde verbindingen behoren
3. Identificeer de verbindingen die op connectoren naast geselecteerde verbindingen zijn afgemonteerd (aan SER-zijde en werkplekzijde)
4. Alle verbindingen in de bundel en de verbindingen op naastgelegen connectoren moeten als
5. verstoorder op de geselecteerde verbinding worden gezien; er dient een PSANEXT meting te worden verricht voor elke verstoorder op de geselecteerde verbinding.

De selectie van de 10 verbindingen met hoogste insertion loss en/of grootste lengte per SER dient met de resultaten van de permanent link meting ter goedkeuring aan de directie te worden voorgelegd voordat met de 'between-channel' metingen wordt gestart.

Als meetinstrument dient minimaal een level III-E tester te worden toegepast, bijvoorbeeld een Fluke DTX-1800 met AXTalk module of gelijkwaardig. Het meetinstrument dient ingesteld te worden op de door de fabrikant opgegeven NVP-waarde.

Multimode glasvezelbekabeling

Op de multimode glasvezelbekabeling dienen de volgende metingen te worden verricht:

- Damping per vezel inclusief de connectoren op de golflengtes 850 nm en 1300 nm (in 2 richtingen)
- Per glasvezelkabel de OTDR-plot van tenminste twee vezels op de golflengtes 850 nm en 1300 nm (in twee richtingen)
- Optisch gemeten vezellengte

De dempingswaarden van de glasvezelverbindingen dienen minimaal te voldoen aan de in de NEN/EN 50173 vereiste maximale dempingswaarden bij de verschillende golflengten. Indien de OTDR-plots nietverwachte 'events' tonen dienen deze nader onderzocht te worden.

Aan de OTDR-metingen worden onderstaande eisen gesteld:

- Er dient een voorspan haspel met een lengte van circa 300 meter te worden toegepast, tenzij de richtlijnen van de OTDR-meter anders aanbevelen
- Er dient een naspan haspel met een lengte van minimaal 50 meter te worden toegepast
- Afstandsbereik (range) dient ingesteld worden op basis van de verwachte vezellengte (bijv. 2x verwachte vezellengte)
- Pulsduur dient kort gekozen te worden, zodanig dat de deadzones zo klein mogelijk zijn (bijv. pulsdur van 5 ns voor relatief korte kabels of 10 ns voor langere verbindingen)
- Aantal uitmiddelingen zodanig een vloeiende OTDR-plot met weinig ruis ontstaat
- Per connector, las of ander event dient de damping bepaald te worden m.b.v. 5 markers en een Least Square Approximation (LSA)

- Instelling voor brekingsindex (IOR) conform de door de fabrikant van de glasvezel opgegeven waarde
- De OTDR-plot dient zowel horizontaal als verticaal geschaald te worden voor maximale vulling van de grafiek met het nuttige deel van de OTDR-plot; voorspan en naspan haspel dienen circa 25% van het horizontale deel van de grafiek te vullen en de pieken van de events bij bijv. connectorovergangen dienen volledig weergegeven te worden zonder onnodig veel lege ruimte boven en onder de plot.

De demping van de glasvezels dient gemeten te worden met een gekalibreerde lichtbron en een powermeter.

Calibratierapporten dienen bij de meetrapporten gevoegd te worden. Het aflezen van de demping per vezel uit een OTDR-plot middels bijvoorbeeld een Two Points Approximation (TPA) of Least Square Approximation (LSA) is niet voldoende. De OTDR-metingen dienen uitgevoerd te worden met een gekalibreerde OTDR-meter. Calibratierapporten dienen bij de meetrapporten gevoegd te worden.

Ventilatiesystemen:

- ISSO Publicatie 31: Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties
- ISSO Publicatie 52: Luchtzijdig inregelen van klimaatinstallaties
- CEN-EN 12599: Ventilation for buildings Test procedures and measuring methods for handling over installed ventilation and air conditioning systems.

Het inbedrijf stellen van de luchtbehandelingskast dient door de leverancier te geschieden. Hiervan dient door de inbedrijfsteller een rapportage te worden opgesteld.

De ventilatiesystemen moeten worden ingeregeld:

- de roosters inregelen op de vereiste luchthoeveelheden
- de regelapparatuur inregelen op de vereiste waarden, proportionele banden etc.
- het uitblaaspatroon van de roosters zodanig inregelen dat de luchtsnelheid in de leefzone niet groter is dan 0,15 m/s

Het luchtdebiet inregelen volgens de proportionele inregelmethode, zoals aangegeven in het Handboek Installatietechniek - 1994, uitgave TVVL/ISSO/NOVEM, hoofdstuk 7.3.2.1.

Meetmethode t.b.v. inregelen zoals aangegeven in het Handboek Installatietechniek - 1994, uitgave TVVL/ISSO/NOVEM, hoofdstuk 1.15.8.

De meet- en inregelstaten dienen in een meetboek samengebracht te worden. Dit meetboek bevat de volgende informatie.

- een eenvoudig principeschema van het systeem of delen van het systeem;
- een eenvoudig isometrisch schema van elk systeem of onderdelen van het systeem;
- een overzicht bij elk systeem van de bijbehorende revisietekeningen, waarop de meetpunten staan aangegeven;
- een overzicht van gemeten/ingestelde waarden, de ontwerpwaarden, de afwijking en de afwijking in procenten;
- luchtdebietmeting van elk hoofdkanaal;
- luchtdebietmetingen van elk rooster;
- de instelwaarden van regelkleppen;
- eventuele test- en meetrapporten vanuit de fabrikant en/of leverancier;
- de gehanteerde meetapparatuur, datum van meten en de bedrijfstoestand van de installatie.

Daarnaast moet het geluidsniveau worden gemeten met de ventilatiehoeveelheden conform het ontwerp. De meting verrichten volgens de NEN 5077+c92) (LI;A). Hiervan moet een meetrapport worden opgesteld.

Verwarming- en koelsystemen:

- ISSO Publicatie 31: Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties;
- “Model Building Specification for Design, Installation, and Commissioning of Insulated Envelopes and Insulated Floors for Temperature Controlled and Ambient Environments”, International Association for Cold Storage construction (June 2003).

De systematiek voor kwaliteitsbeheersing omschreven in de ISSO/SBR-publicatie 347 Model kwaliteitsbeheersing klimaatinstallaties (MKK).

Het leidingwerk dient te worden afgeperst voordat deze geïsoleerd worden met 1,5x de werkdruk gedurende 60 minuten. Hiervan moet een persrapport worden ingevuld en aangeleverd.

De koel- en verwarmingsinstallatie moet zodanig worden ingeregeld dat de ontwerpcondities worden gehaald. Tijdens het inregelen moeten regel- en beveiligingsapparatuur op ontwerpwaarden zijn ingesteld.

De meet- en inregelstaten dienen in een meetboek samengebracht te worden. Dit meetboek bevat de volgende informatie.

- een eenvoudig principeschema van het systeem of delen van het systeem;
- een eenvoudig isometrisch schema van elk systeem of onderdelen van het systeem;
- een overzicht bij elk systeem van de bijbehorende revisietekeningen, waarop de meetpunten staan aangegeven;
- een overzicht van gemeten/ingestelde waarden, de ontwerpwaarden, de afwijking en de afwijking in procenten;
- vloeistofdebiet en manometrische opvoerhoogte van alle pompen;
- van regelbare pompen moeten metingen uitgevoerd worden in tussenstanden, dit in overleg met de directie;
- in- en uittredetemperaturen warmtewisselaars;
- vloeistofdebietmeting van elke hoofdgroep;
- vloeistofdebietmetingen van elke afzonderlijke aftakking;
- over alle luchtverwarmings- en koelbatterijen;
- de instelwaarden van veiligheden, inregelafsluiters etc.;
- eventuele test- en meetrapporten vanuit de fabrikant en/of leverancier;
- de gehanteerde meetapparatuur, datum van meten en de bedrijfstoestand van de installatie.

Ten behoeve van de koelinstallaties dienen de fancoilunits te worden getest op het aan- en uitschakelen van de ventilator en het open/dicht lopen van de regelafsluiter.

De geluidsproductie, inclusief trilling overdracht van de warmtepompen moet worden gecontroleerd. Hiervoor dienen akoestische controle metingen in de onderliggende ruimten en op de gebouwgrens te worden uitgevoerd bij de verschillende bedrijfssituaties.

Van de geluids- en trillingsmetingen en de capaciteitsmetingen moet een rapportage worden opgesteld.

Geautomatiseerde regelsystemen:

- ISSO Publicatie 31: Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties;
- ISSO Publicatie 68: Energetisch optimale stook- en koellijnen voor klimaatinstallaties in kantoorgebouwen;
- CEN-EN 50491: General requirements for Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS).

Ten behoeve van het GBS-systeem dient de volgende procedure voor het in werking stellen te worden uitgevoerd:

- Het in werking stellen van lucht- en watersystemen wordt uitgevoerd nadat alle stuurapparatuur is geïnstalleerd, is aangesloten en functioneert.
- In aanvulling op de meetresultaten van water- en luchtstromen bevatten de resultaten van het in werking stellen fysieke metingen van ruimtetemperaturen en andere parameters, voor zover van toepassing.
- Het gebouwbeheerssysteem/de regelinstallatie moet in automode draaien met bevredigende binnencondities voorafgaand aan de oplevering.
- Alle GBS-gerelateerde schema's en pictogrammen moeten volledig zijn geïnstalleerd met een functionerende gebruikersinterface voor de oplevering.

De software moet functioneel worden getest. Dat wil zeggen dat alle in- en uitgangen en doormeldingen moeten worden gecontroleerd. Hiervan moet een checklist worden bijgehouden. Verder moet de interactie tussen regelacties worden getest (kop-staart testen). Tenslotte moeten de beeldplaatjes worden gecontroleerd.

De test van de hardware bestaat uit het visueel controleren van de regelkast en de bekabeling.

Het testen van de regelsystemen dient te worden uitgevoerd door de leverancier in samenwerking met de installateur. Hiervan moet een test- en inbedrijfstelrapport worden aangeleverd.

Brandmeldinstallatie

Testen en certificeren van de installatie conform de NEN 2535 en 2654. Het testen van de doormeldingen naar buiten en naar het GBS en het meten van de geluidswaarden van de akoestische signaalgevers.

Tevens dienen de storingsdoormeldingen te worden getest.

Het schakelen van meldergroepen moet worden getest.

Validatie

Validatie wil zeggen het gedocumenteerd aantonen dat de installatie is aangebracht en functioneert volgens de ontwerpdocumenten.

Technische gassen:

Lek- en sterktest op een leidingsysteem met gebruikmaking van een manometer:

- Een manometer wordt aangesloten op en af te sluiten leidingsysteem op overdruk. Na een periode van minimaal 1 h wordt het drukverloop uitgelezen.
- De toegestane drukdaling is maximaal 1% van de ingestelde druk.
- De testprotocollen hiervan moeten worden ingevuld, getekend en overhandigd.

Lekdichtheidstest op een leidingsysteem:

- Afpersen met stikstof en gedurende 24 uur met een datalogger.
- Een adviseur is aanwezig bij het begin en einde van de test.
- Uitgangspunt is dat de opdrachtgever de benodigde stikstof kwaliteitsklasse 5.0 beschikbaar stelt op de testlocatie.
- De testprotocollen hiervan moeten worden ingevuld, getekend en overhandigd.

Afnamepuntentest op identiteit, juiste werking en capaciteit.

- Het meten van de identiteit van gassen volgens NEN-EN-ISO 7396-1, wordt uitgevoerd op elk medisch afnamepunt met behulp van een zuurstof concentratiemeter. Deze meter geeft het aantal procent zuurstof in het betreffende gas aan; t.w.: zuurstof = 100%, perslucht = 21%.
- Indien er meerdere gassen zijn met 0 % zuurstof, wordt op basis van drukverschillen voor deze gassen de identiteit aangetoond.

- Tegelijkertijd met deze meting worden de afnamepunten gecontroleerd op de juiste werking en op drukverlies (max. 10%) bij een doorstroming van 40 L/min en voor vacuüm en drukstijging (max. 20 %) bij 20 liter.
- De testprotocollen hiervan moeten worden ingevuld, getekend en overhandigd.

Deeltjestest:

- Deeltjesmeting op het bestaande leidingsysteem vóór aansluiting.
- Deeltjesmeting op het nieuwe leidingsysteem na aansluiting.
- Het meten van deeltjes verontreiniging volgens NEN-EN-ISO 7396-1, wordt uitgevoerd m.b.v. een filterhouder, voorzien van een filter Ø 50 mm. met poriën van 10 µm. Doorstroming is 150 L/min. gedurende 15 sec.; daarna wordt het filter bij voldoende verlichting gecontroleerd, filters dienen vrij van deeltjes te zijn.
- Indien deeltjes worden aangetroffen in bestaand leidingsysteem wordt in overleg naar een oplossing gezocht. Herstelwerkzaamheden of het plaatsen van filters is geen onderdeel van dit bestek.
- De testprotocollen hiervan moeten worden ingevuld, getekend en overhandigd.

Alle materialen aantoonbaar geschikt voor de gevraagde druk en zuiverheid met certificaten.

Rapportage

De installateur dient een definitieve rapportage samen te stellen waarin een overzicht van alle taken, bevindingen, en documentatie van het inbedrijfstelling proces wordt opgenomen. De rapportage zal ingaan op de werkelijke prestaties van de installaties ten opzichte van de ontwerpdocumenten.

Alle testverslagen van verschillende onderaannemers, fabrikanten en controlerende autoriteiten zullen worden opgenomen in het definitieve rapport.

De ingebruikneming rapportage bevat:

- Een evaluatie van de operationele toestand van de installatie op het moment van voltooiing van de functionele testen;
- Tekortkomingen die werden ontdekt en de genomen maatregelen om deze te corrigeren;
- Functionele testprocedures en resultaten;
- Een beschrijving en een globaal schema van noodzakelijke uitgestelde testen.

In werking stellen GBS

Ten behoeve van het GBS-systeem dient de volgende procedure voor het in werking stellen te worden uitgevoerd:

- Het in werking stellen van lucht- en watersystemen wordt uitgevoerd nadat alle stuurapparatuur is geïnstalleerd, is aangesloten en functioneert.
- In aanvulling op de meetresultaten van water- en luchtstromen bevatten de resultaten van het in werking stellen fysieke metingen van ruimtetemperaturen en andere parameters, voor zover van toepassing.
- Het gebouwbeheerssysteem/de regelinstallatie moet in automode draaien met bevredigende binnencondities voorafgaand aan de oplevering.
- Alle GBS-gerelateerde schema's en pictogrammen moeten volledig zijn geïnstalleerd met een functionerende gebruikersinterface voor de oplevering.
- De gebruiker moet volledig worden getraind in de bediening van het systeem.

Instructie

Instructie aan personeel van de opdrachtgever is cruciaal voor de lange termijn prestaties van de installatie. Na de oplevering moeten de installateurs aan vertegenwoordigers van de Hogeschool Zeeland een instructie van de installatie geven. Hiervoor moet vooraf een plan worden gemaakt en een agenda worden opgesteld.

Seizoensgebonden testen

In verband met de variatie in de buitencondities zijn aanvullende testen nodig om de werking tijdens pieken in het verwarming- of koelseizoen te testen.

Tijdens de garantieperiode worden de seizoensgebonden testen uitgevoerd en andere uitgestelde testen voltooid.

Testen worden uitgevoerd en de gebreken hersteld door de installateur.

Op basis van de laatste testen worden de onderhoud- en bedieningvoorschriften en revisietekeningen aangepast.

De onderstaande seizoensgebonden procedures moeten over een periode van ten minste 12 maanden, vanaf het moment dat het gebouw in gebruik wordt genomen, worden uitgevoerd:

- Het testen van alle gebouwinstallaties onder volle belasting, bijvoorbeeld (onder andere) de verwarmingsinstallatie midden in de winter, koel-/ventilatiesystemen midden in de zomer en ook onder deellast tijdens de lente en de herfst.
- Indien van toepassing, moeten de tests ook worden uitgevoerd gedurende periodes van extreem hoge of lage bezettingsgraad qua gebruikers.
- Interviews met gebouwgebruikers (voor zover deze te maken hebben met de complexe systemen).
- Het re-commissionen van gebouwssystemen na het aanpassen aan gewijzigde condities en het verwerken van wijzigingen in de bedieningsinstructies in de bedienings- en gebruikshandleidingen.

Documenten

De volgende documenten dienen voor de oplevering te worden ingeleverd:

- Commissioning- en validatierapportage
- Schema's meet- en regelinstallatie.
- Onderhoud- en bedieningsvoorschriften in concept.
- Tekening met uitkomsten lichtmetingen.
- NEN 3140 inspectierapport.
- Aardingsrapport.
- Checklist verdeelinrichting en de aftakkasten.
- Meetrapport thermografisch onderzoek verdelers.
- Meetrapport CAT6 bekabeling
- Metrapport glasvezel
- Luchtzijdig inregelrapport.
- Waterzijdig inregelrapport.
- Afpersrapporten.
- Rapportage capaciteitsmetingen.
- Rapportage geluidsmetingen.
- Afgevinkte checklist kop-staart testen regelinstallatie.
- Validatiemap technische gassen.
- Inbedrijfstelling documenten van leveranciers (regelinstallatie, luchtbehandelingskast, warmtepomp, bodemwisselaars etc.).
- Regeltechnische omschrijving en schema's.
- Garantiedocumenten.
- Logboek warmtepomp.
- (Test) Certificaten van alle apparaten en machines.
- Software, inlogcodes en wachtwoorden van geautomatiseerde systemen.

Uitvoering en aanwezigheid

Onderdeel	Aanwezig			
	Inst.	Lev.	Adv.	Opdr.
Lichtmeting	X			
NEN 3140 en NEN 1010 inspectie	X			X
Controle verdeelkasten	X	X	X	X
Thermografisch onderzoek	X		X	X
Testen zuurstof/gas detectie		X		X
BMC incl. doormelding		X		X
Inregelen ventilatie	X			
Geluidsmetingen	X		X	X
Afpersen leidingen	X			
Inbedrijfstelling warmtepompen en LBK's		X		
Inregelen verwarming en koeling	X			
Functionele test regelsoftware	X	X	X	X
Controle hardware	X	X	X	
Validatie technische gassen		X		
Instructie	X			X

Afkortingen:

Inst.	Installateur
Lev.	Leverancier
Adv.	Adviseur
Opdr.	Opdrachtgever (gebruiker en Beheer & onderhoud)

Planning

Onderdeel	Datum
Lichtmeting	...
NEN 3140 inspectie	...
Controle verdeelkastkasten	...
Thermografisch onderzoek	...
Meting schone aarde	...
Meting data	...
Testen en IBS BMC + doormeldingen	...
Testen en IBS toegangscontrole	...
Inregelen ventilatie	...
Geluidsmeting ventilatie	...
Controle VAV regeling	...
Controle uitblaaspatronen	...
Afpersen leidingen	...
Inregelen verwarming en koeling	...
Geluidsmeting warmtepomp	...
Functionele test regelsoftware	...
Controle hardware	...
Validatie technische gassen	...
Instructie	...
...	...
...	...
...	...

De installateur moet zorgen voor de detailplanning (datum en tijdstip) en zorgen dat op het juiste moment de adviseur en opdrachtgever (gebruiker en afdeling Beheer & onderhoud) zijn uitgenodigd.