

Schouwburg Kunstmin Dordrecht

Werkomschrijving werkzaamheden Kunstmin



Colofon

Project	Schouwburg Kunstmin Dordrecht
Opdrachtgever	Gemeente Dordrecht
Titel	Werkomschrijving werkzaamheden Kunstmin
Datum	11-9-2026
Onze referentie	AD251122-WO-001
Versie	3.0
Status	Definitief
Auteur	J. Vos, J. Doeland
Gecontroleerd door	J. Vos, J. Doeland
ISO documentnummer	ISO-04-09.03
Contactgegevens	DVTadvies BV Savannahweg 25b 3542 AW Utrecht 📞 +31 (0)30 - 223 86 90 @ info@dvtadvies.nl 💻 www.dvtadvies.nl

©2026 DVTadvies B.V. Dit document is opgesteld onder verantwoordelijkheid van de auteur. Wijziging, aanvulling, of publicatie van dit document alsmede het gebruik voor een ander dan het beschreven project is zonder uitdrukkelijke toestemming van de auteur niet toegestaan.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Projectgegevens	7
2	Omschrijving	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Documentenlijst	9
2.2.1	Bijbehorende tekeningen	10
2.3	Voorschriften	10
2.4	Omvang van de werkzaamheden	11
2.5	Algemene omschrijving	11
2.5.1	Inleiding	11
2.5.2	Vorbereidende fase	12
2.5.3	Uitvoeringsfase	12
2.5.4	Tot de uit te voeren werken behoren ook:	12
2.5.5	Afsluitende fase	12
2.6	Separate aanbieding buffervat	12
3	Voor het werk geldende voorwaarden	13
3.1	Van toepassing zijnde voorwaarden en voorschriften	13
3.1.1	Inleiding	13
3.1.2	Demarcatie tegenstrijdigheden	13
3.1.3	Voorwaarden	13
3.1.4	Meldingsplicht	13
3.2	Regelingen, normen en voorschriften die van toepassing zijn	13
3.2.1	Besluit bouwwerken leefomgeving	13
3.2.2	Normen, voorschriften en veiligheidsbepalingen	13
3.2.3	Arbowetgeving	14
3.2.4	Veiligheid	14
3.2.5	Veiligheid, Gezondheid en Milieu (VGM) Checklist Aannemers (VCA)	15
3.2.6	Gevaarlijke situaties	15
3.2.7	Ongevallen	15
3.2.8	Milieu	15
3.2.9	Gevaarlijke stoffen	16
3.2.10	Verantwoordelijkheid met betrekking tot het ontwerp	16
3.2.11	Vergoeding	16
3.2.12	Informatieplicht	16
4	Tekeningen en berekeningen	17

4.1	Algemeen	17
4.2	Verantwoordelijkheid voor tekeningen, berekeningen	17
4.3	Berekeningen	17
4.3.1	Geluid	17
4.3.2	Leidingen	18
4.3.3	Lucht	18
4.3.4	Kabels	18
4.3.5	Constructie	18
4.4	Wijzigingen in tekeningen	19
4.5	Werktekeningen	19
4.5.1	(Integrale) Revisietekeningen en documenten	19
4.5.2	Aantallen	20
4.6	Kanaal- en leidingdoorvoeringen	20
4.7	Tijdschema	21
4.7.1	Werktekeningen/berekeningen ter controle:	21
4.7.2	Revisiedocumenten:	21
5	Bouwkundige werkzaamheden	22
5.1	Omvang van de bouwkundige werkzaamheden	22
5.2	Het uitzetten en maatvoeren van alle onderdelen	22
5.3	Het demonteren van bestaande elementen	23
5.4	Het treffen van tijdelijke voorzieningen	24
5.5	Het aanbrengen van nieuwe bouwkundige voorzieningen	24
5.5.1	Nieuw te plaatsen wanden	24
5.6	Doorvoeringen	26
5.6.1	Algemeen	26
5.6.2	Nieuwe doorvoeringen	26
5.7	Herstelwerkzaamheden wanden en plafonds	26
5.8	Het aanpassen van de bestaande constructie onderdelen - doorvoeringen	27
5.8.1	Algemeen	27
5.8.2	Constructieve beoordeling en advies	27
5.8.3	Uitvoering	27
5.8.4	Constructie versterkende maatregelen	27
5.9	Het aanpassen van de bestaande constructie onderdelen – draagconstructies	27
5.9.1	Algemeen	27
5.9.2	Constructieve beoordeling en advies	28
5.9.3	Uitvoering	28
5.9.4	Werkzaamheden	28
5.10	Het wijzigen van het terrein	

Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

5.10.1	Verwijderen bestaande beplanting	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.2	Demontage bestaande opbergruimte/ fietsenberging	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.3	Verwijderen en aanpassen terreinverharding	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.4	Grondwerk	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.5	Aanbrengen funderingspakket	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.6	Plaatsen stelconplaten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.7	Herstel en aanpassen bestrating	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.8	Drainage en hemelwaterafvoer	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.9	Verantwoordelijkheid aannemer	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.10.10	Constructieve berekening fundering	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6 Elektrotechnische installaties 30

6.1	Elektrotechnische installatie	30
6.1.1	Ontwerpcondities en berekeningsmethoden installaties	30
6.1.2	Gelijktijdigheidscriteria verdeelinrichtingen	30
6.1.3	Verlichtingscriteria	30
6.1.4	Voedingskabelcriteria	31
6.1.5	Algemeen omvang van het ontwerp	31
6.1.6	Hoofd aansluiting openbare net	32
6.1.7	Hoofd schakel en verdeelinrichting	32
6.1.8	Sub schakel en verdeelinrichting	32
6.1.9	Load balancing-, peak-shaving systeem en energiemangement	33
6.1.10	Voorzieningen t.b.v. de Elektrotechnische installatie	34
6.1.11	Wandcontactdozen en aansluitpunten	35
6.1.12	Data aansluitpunten	36
6.1.13	Schakelmateriaal	36
6.1.14	Verlichting	36
6.1.15	Ruimte opstelling buffervat/ opslag	37
6.1.16	Aarding en bliksemafleider installatie	37
6.1.17	PV-Installatie	38
6.1.18	Overige en/of tijdelijke elektrotechnische werkzaamheden	42

7 Werktuigkundige installaties 43

7.1	Ontwerpuitgangspunten	43
7.1.1	Ontwerp buitencondities	43
7.1.2	Ontwerp binnencondities	43
7.1.3	Nadere eisen aan nieuwe installaties	45
7.1.4	Randvoorwaarden gebruikstijd	45
7.2	Verwarmingsinstallatie	46
7.2.1	Centrale installatie	46
7.2.2	Grote zaal	47
7.2.3	Kleine zaal	48
7.3	Koelinstallatie	49

7.3.1	Centrale installatie en algemeen geldende uitgangspunten – klimatiseren	49
7.3.2	Centrale installatie - buffering	49
7.3.3	Grote zaal	51
7.3.4	Kleine zaal	51
7.4	Luchtbehandelingsinstallatie	52
7.4.1	Algemeen geldende uitgangspunten	52
7.4.2	Grote zaal	52
7.4.3	Kleine zaal	55
7.4.4	Achterbouw trappenhuizen	56
7.5	Regelinstallatie en gebouwbeheersysteem	57
7.5.1	Algemeen	57
7.5.2	Gebouwbeheersysteem	58
7.5.3	RK1 en RK2 (bestaand)	59
7.5.4	RK3 (nieuw)	59
7.5.5	Dynamic Load balancing	61
7.5.6	Koudebuffer	62

1 Inleiding

1.1 Projectgegevens

Projectgegevens	
Projectnaam	Schouwburg Kunstmin Dordrecht
Algemene kenmerken	AD251122-WO-001
Aard werkzaamheden	Elektrotechnische en werktuigkundige installaties, bouwkunde
Adres, postcode en plaats	Sint Jorisweg 76, 3311 PL te Dordrecht

Opdrachtgever ontwerpfase	
Bedrijfsnaam	Gemeente Dordrecht
Contactpersoon	Leon de Koning
Adres	Spuiboulevard 300
Postcode en plaats	3311 GR DORDRECHT
Telefoonnummer	06-285 564 51
Emailadres	L.de.koning@dordrecht.nl
Website	www.dordrecht.nl

Adviseur	
Bedrijfsnaam	DVTadvies
Contactpersoon	Jelle Vos
Adres	Savannahweg 25b
Postcode en plaats	3542 AW Utrecht
Telefoonnummer	030 - 223 86 90/ 06 – 151 633 22
Emailadres	jelle.vos@dvtadvies.nl
Website	www.dvtadvies.nl

2 Omschrijving

2.1 Algemeen

De gemeente Dordrecht is voornemens om in de schouwburg Kunstmin aan de Sint Jorisweg 76, 3311 PL te Dordrecht het comfort te verbeteren in de grote en kleine zaal van het pand. Tevens wil men op het dak van het gebouw een PV-installatie aanbrengen.

De elektrotechnische- en werktuigbouwkundige installaties en de daarbij noodzakelijke bouwkundige aanpassingen in de schouwburg dienen aangepast te worden op basis van de voorliggende werkschrijving.

Deze schriftelijke toelichting omvat werktuigkundige en elektrotechnische werkzaamheden rondom de comfortverbetering. Naast de aangegeven disciplines worden ook veranderingen doorgevoerd aan het GBS en Meet- & Regelinstallaties in het pand. Verder worden ook de eerder beschreven verduurzamingsmaatregelen verder uitgewerkt. Ondersteunend aan dit alles zullen de hiervoor benodigde bouwkundige werkzaamheden ook worden beschreven.

De elektrotechnische werkzaamheden bestaan voornamelijk uit het aanpassen en uitbreiden van de elektrotechnische installatie t.b.v. de uitbreidingen en aanpassingen aan de werktuigbouwkundige installatie en het plaatsen van een PV-installatie op de toneeltoren en op het westelijk georiënteerde dakvlak van de grote zaal.

De werktuigbouwkundige werkzaamheden omvatten de wijzigingen met betrekking tot de klimaatinstallatie van de grote zaal, kleine zaal, als mede de warmte-opwekking.

De werkzaamheden welke onderhevig zijn aan vergunningsverlening en goedkeuring vanuit de welstand zijn onder voorbehoud van het akkoord van de betreffende partijen. Het vergunningstraject loopt parallel aan de aanbesteding, opdrachtverstrekking en doorstart na opdrachtverstrekking van het werk is onder voorbehoud van het ontvangen van de vergunningen.

De regeltechnische werkzaamheden omvatten de volledige regelinstallatie van de klimaatinstallatie (zalen, foyers, etc.).

Deze technische werkschrijving beschrijft de geplande aanpassingen en wijzigingen aan de bestaande technische installaties van De schouwburg Kunstmin Sint Jorisweg 76, 3311 PL Dordrecht.

De technische installaties zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De term 'installeren', zoals gebruikt in de tekst, betekent het volledig leveren, monteren, aansluiten, testen en opleveren als bedrijfsklaar en goed functionerend.

Bij de uitvoering van het werk dient met de volgende punten rekening te worden gehouden:

- Al het werk dient in nauwe samenwerking met de opdrachtgever en in overeenstemming met de van tevoren geaccordeerde uitvoeringsplanning te worden uitgevoerd;

Uitvoeringsperiode:

- Om de sluitingstijd zo veel als mogelijk te beperken dient er een gedegen ontwerp en uitvoeringsplan te worden opgesteld. De sluitingsperiode is medio mei t/m medio oktober. Zie ook de uitvoeringsplanning AD251122-PL-003. Definitieve planning vast te stellen overleg met opdrachtgever, na opdrachtverstrekking. De sluitingsperiode ligt vast.

2.2 Bestaand

Onderstaand een beknopte beschrijving van de bestaande installaties waar eventuele aanpassingen verricht worden in deze werkschrijving. Voor een gedetailleerdere weergave wordt verwezen naar de ontwerptekeningen en/of revisietekeningen in de bijlage.

2.2.1 Verwarming

De verwarming in het gebouw wordt voorzien middels de aansluiting stadsverwarming. De stadsverwarming is aangesloten op alle warmtelichamen zoals LBK's, radiatoren, e.d..

2.2.2 Koeling

Momenteel wordt er in de publieksdelen van de schouwburg nog niet gekoeld, wel in het kantoorgedeelte. De afwezigheid van koeling in het publieksdeel draagt in hoge mate bij tot het gevoel van onbehagen in dit publieksdeel, zowel in de beide zalen als in de foyers en Sybolt.

2.2.3 Luchttoevoer Grote Zaal

In de bestaande situatie wordt geconditioneerde, verse lucht toegevoerd naar de Zaal via een plenum onder de zaalvloer, via kanalen aan 2 zijanten. Vanuit dat plenum wordt er, middels overdruk in het plenum, lucht toegevoerd via vloerroosters nabij de stoelen. De toevoerluchthoeveelheid is momenteel ca. 25 m³/h per stoel. Deze dient opgehoogd te worden naar ca. 35 m³/h. De bestaande roosters zijn hiervoor geschikt.

2.2.4 Luchttoevoer Kleine Zaal

De toevoerlucht naar de Kleine Zaal vindt plaats vanuit het plafond van de ruimte. Toevoer gebeurt met roosters, waarmee de lucht tot diep in de zaal wordt geblazen. Het huidige debiet is hoger dan het ontwerpdebet, 19.500 m³/h i.p.v. 14.000 m³/h. Dit is mede oorzaak van het overtollige achtergrondgeluidsniveau van de installatie.

Daarnaast is de luchttoevoer niet heel effectief, omdat die, net als bij het balkon Grote Zaal, door een warme deken van lucht moet, en die warmte plus CO₂, mee terug naar beneden neemt. Voor de wijze van luchttoevoer dient een alternatief te worden gevonden.

2.2.5 Elektrotechnische installatie

De Hoofdaansluiting van de schouwburg blijft op een 1000kVA trafo aangesloten. Het contractvermogen is 144 kW.

2.3 Documentenlijst

Alle bijlagen zijn benoemd in de documentenlijst AD25112-OV-001.

2.3.1 Bijbehorende tekeningen

In de bijlage van dit document vindt u de volgende tekeningen sets:

- Werktuigkundige installaties;
- Elektrotechnische installaties;
- Bouwkundige aanpassingen t.b.v. installatie-upgrade;
- Revisiedocumenten:
 - W-installaties;
 - E-installaties;
 - Regeltechniek;
 - Bouwkundig;
 - Constructief.

Deze tekeningen zijn geen officiële bestekdocumenten, maar fungeren als principiële schema's en tekeningen die horen bij dit aanvraagdocument. Ze zijn bedoeld om de verdere gedetailleerde uitwerking aan te sturen en om te dienen voor prijsvorming. Houd er rekening mee dat er geen juridische rechten aan deze documenten kunnen worden ontleend.

De revisiedocumenten, en tekeningen die hierop gebaseerd zijn, zijn met veel zorg samengesteld. Echter, door de leeftijd van het gebouw, in combinatie met de vele renovaties over de jaren, kan het zijn dat de tekeningen niet geheel overeenkomen met de werkelijke situatie. Van de aannemers wordt verwacht de situatie in kaart te brengen en de werkelijke situatie te spiegelen aan de tekeningen.

2.4 Voorschriften

De aannemer dient er zorg voor te dragen dat alle neven- en onderaannemers inzicht in alle beschikbare informatie krijgen. Dit dient dusdanig te geschieden dat het bouwdeel volledig functionerend en compleet wordt opgeleverd. Het gehele plan, zoals dat in deze werkschrijving gepresenteerd wordt, dient verder te worden uitgewerkt door de aannemer. Dit houdt in dat exacte locaties, etc., deel uitmaken van het bouwproces, waarvoor geen extra kosten in rekening kunnen worden gebracht. Doordat de aannemer actief deel uitmaakt van dit proces kunnen voor de gevolgen geen extra kosten in rekening worden gebracht. Dit geldt voor alle installaties waaraan uitbreidingen, herplaatsing en aanpassingen worden gepleegd.

2.5 Omvang van de werkzaamheden

De werkzaamheden zoals beschreven in deze werkomschrijving houden onder andere in het nader uitwerken tot uitvoeringsniveau, het indien noodzakelijk demonteren van bestaande installatie, het leveren en installeren van benodigde elektrotechnische zoals o.a. wand- en kabelgoten, afmonteren van de elektrische installaties zoals het leveren, monteren, aansluiten, testen en tijdig operationeel opleveren van alle installaties en bijbehorende voorzieningen genoemd in deze werkomschrijving.

- Elektrotechnische werkzaamheden;
- Werktuigkundige werkzaamheden;
- Bouwkundige werkzaamheden;
- Constructieve werkzaamheden;
- Regeltechnische werkzaamheden.

De tekeningen die bij deze werkomschrijving horen, zijn slechts indicatief; de aantallen en afmetingen zijn niet bindend. De rol van de adviseur beperkt zich tot het begeleiden en richting geven van de aannemer. De aannemer heeft de verplichting zich in te spannen voor de verdere uitwerking en coördinatie van het volledige plan, wat onder andere inhoudt:

- Uitwerking en detaillering van de bouwkundige, elektrotechnische en werktuigkundige elementen;
- Groepsindeling licht- en krachtinstallaties;
- Bepaling van de kabels voor de genoemde installaties;
- Het vervaardigen van principeschema's, werktekeningen, detailtekeningen, bedradings-schema's, etc.;
- Het uitwerken van de regelinstallatie, inclusief opstellen regeltechnische omschrijving en regelschema's.
- Het uitvoeren van bouwkundige werkzaamheden, verband houdend met de installatie-aanpassingen;
- Keuringen en aanvragen, certificeringen;
- Het opstellen en uitvoeren van inspecties, inbedrijfstelling, testprotocollen, e.d.
- Algemene en organisatorische uitgangspunten.

2.6 Algemene omschrijving

2.6.1 Inleiding

Deze werkomschrijving is opgesteld om inzicht te geven en de richtlijnen aan te geven voor een complete installatie. Het uiteindelijke doel is het functioneel realiseren van de schouwburg Kunstmin aan de Sint Jorisweg 76, 3311 PL te Dordrecht.

Deze werkomschrijving geeft een overzicht van de hoofdlijnen van de uit te voeren werkzaamheden. In de volgende hoofdstukken volgt een beschrijving van de uit te voeren taken en de benodigde componenten. Het is van essentieel belang dat de werkzaamheden met grote zorg worden uitgevoerd.

2.6.2 Voorbereidende fase

In de voorbereidende fase dienen in hoofdlijnen de navolgende werkzaamheden te worden uitgevoerd:

- Detailengineering met betrekking tot werking en installatietechnisch koppelingen en schakelingen;
- Het opstellen van gedetailleerde werktekeningen van alle disciplines;
- Opstellen werkplannen waarin tot detail de werkwijze, benodigde hulpmiddelen, materialen, benodigde tijd staat beschreven;
- Opstellen V&G plan uitvoeringsfase;
- Het tijdig inkopen van de benodigde materialen voor het werk.

Na goedkeuring van al het bovenstaande kan de uitvoeringsfase in worden gegaan.

2.6.3 Uitvoeringsfase

De werkzaamheden welke in deze periode uitgevoerd dienen te worden bestaan in hoofdzaak uit:

- Voorbereidende werkzaamheden t.b.v. de aanpassing /uitbreiding, incl. demontagewerkzaamheden en aanpassingswerkzaamheden;
- Afstemming op de planning van nevenaannemers;
- Uitbreiden en aanpassen van de elektrotechnische installaties;
- Het tijdig schoon en stofvrij opleveren.

2.6.4 Tot de uit te voeren werken behoren ook:

- Het maken van (revisie) tekeningen en berekeningen zoals aangegeven in de desbetreffende hoofdstukken;
- Algemeen coördinerende rol, afstemming met neven- en onderaannemers;
- Onderlinge afstemming van het werk tussen de bouwkundig-, elektrotechnisch- en werktuigkundige aannemer en eventuele derden. (Coördinatieverplichting);
- Al het benodigde transport en opslag dient te zijn inbegrepen;
- De hoofdaannemer is verantwoordelijk voor het schoonmaken en schoonhouden van het gebied waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, in samenwerking met de onderaannemers. Aannemer dient er tevens voor te zorgen dat het werkgebied dagelijks schoon wordt achtergelaten. Het dagelijks schoonhouden van het bouwterrein is behoord eveneens tot de taken van de aannemer.

2.6.5 Afsluitende fase

In de afsluitende fase zal de gehele installatie nogmaals worden getest en dient de technische dienst van de schouwburg te worden geïnstrueerd over het gebruik van de installaties. Hiervoor dienen 3 dagdelen voor instructie te worden opgenomen in de aanbieding. In deze afsluitende fase dienen tevens de concept-revisiegegevens en handleidingen te worden verstrekt.

2.7 Separate aanbieding buffervat

Alle kosten ten aanzien van het buffervat, vanaf de TSA tot en met het buffervat, dienen net als de hieruit volgende overige werkzaamheden en bijbehorende elektrotechnische werkzaamheden, separaat te worden aangeboden en inzichtelijk te worden gemaakt, losstaand van de overige werkzaamheden.

3 Voor het werk geldende voorwaarden

3.1 Van toepassing zijnde voorwaarden en voorschriften

3.1.1 Inleiding

Voor zover in deze werkomschrijving niet anders is bepaald, zijn op dit werk van toepassing, en bindend voor de aannemer, zoals onderstaand aangegeven:

3.1.2 Demarcatie tegenstrijdigheden

Voor alle voorschriften, verordeningen, bepalingen en aanwijzingen van Gemeente Dordrecht, Rijksoverheid, brandweer, gemeente e.d. die op het werk en/of onderling met elkaar in strijd zijn, bestaat voorrang in de navolgende volgorde:

- Voorschriften van Rijksoverheid, brandweer, gemeente e.d.;
- Voorschriften van de opdrachtgever (Gemeente Dordrecht);
- Overeenkomst;
- Nota van inlichtingen;
- Alle eisen en voorschriften zoals genoemd in deze werkomschrijving;
- Tekeningen.

3.1.3 Voorwaarden

De op het werk betrekking hebbende normbladen en Praktijkrichtlijnen uitgegeven door de Stichting Nederlands Normalisatie Instituut, zoals deze luiden drie maanden voor de dag van opdrachtverstrekking en zoals genoemd in deze werkomschrijving.

De aannemer dient te zorgen voor gekwalificeerd personeel dat werkzaam is aan de in deze werkomschrijving beschreven installaties.

Tevens dienen alle werknemers dienen in het bezit te zijn van een VCA-diploma.

Specifiek wordt vereist dat alle elektriciens minimaal in het bezit zijn van een VOP (Voldoende Onderricht Persoon) certificaat, dat hun bekwaamheid en kennis in elektrotechnische werkzaamheden bevestigt. Deze eis is essentieel om de veiligheid en kwaliteit van het project te waarborgen.

3.1.4 Meldingsplicht

Indien en voor zover er sprake is van enige (mogelijke) tegenstrijdigheid tussen voorschriften en/of eisen van de (lokale) autoriteit en de tussen partijen overeengekomen werkzaamheden dient de aannemer daarvan onverwijld melding te maken bij de opdrachtgever.

3.2 Regelingen, normen en voorschriften die van toepassing zijn

3.2.1 Besluit bouwwerken leefomgeving

Alle voorbereiding, ontwerpactiviteiten en de realisatie dient te voldoen aan het geldige Bbl. Alvorens tot realisatie over te gaan dient voor zover noodzakelijk goedkeuring op het ontwerp te zijn verkregen van de daartoe bevoegde overheidsinstanties.

3.2.2 Normen, voorschriften en veiligheidsbepalingen

De op het werk betrekking hebbende normbladen, voorschriften en Praktijkrichtlijnen, uitgegeven door de Stichting Nederlands Normalisatie Instituut, ISSO-publicaties e.d. zoals deze luiden drie maanden voor de dag van opdrachtverstrekking en zoals genoemd in deze werkomschrijving.

Bij de uitvoering van de installaties moet worden voldaan aan de bepalingen en voorschriften met eventuele aanvullingen van landelijke en plaatselijke overheden, onder andere:

- Netbeheerders en signaalleveranciers.
- Leveranciers automatische deuren, scheidingswanden, apparaten en machines.
- Leveranciers data en telefooninstallatie.
- Milieu- en veiligheidswet.
- BBL2024
- Arbeidsinspectie.
- De plaatselijke bouwverordening.
- Gebruiksbesluit.
- Wet milieubeheer.
- Arbeidsomstandighedenwet.
- De wet Keten Aansprakelijkheid.
- Het "Handboek voor Toegankelijkheid".
- Voorschriften ITS.
- Het "Handboek brandbeveiligingsinstallaties" van de Brandweer Nederland.
- De door de tot keuring van materialen bevoegde instanties uitgegeven keuringseisen (KIWA, KEMA, KOMO, VISA, GIVEG enzovoorts).
- Normbladen, normboeken en richtlijnen van N.N.I. zoals de NEN1010, NEN7250 e.d.;
- KOMO-certificaten, -attesten of -attesten met certificaat;
- De op de installatie(s) betrekking hebbende normen en richtlijnen samengesteld of uitgegeven door het Nederlandse Normalisatie Instituut, ISSO, waterwerkbladen en anderen
- Eisen van het plaatselijk elektriciteitsleverend bedrijf.
- Eisen van de plaatselijke Brandweer.
- De van kracht zijnde Europese richtlijnen (Machinerichtlijn, Laagspanningsrichtlijn, EMC-richtlijn, enzovoorts).
- De eventuele extra ter plaatse geldende voorschriften van overheidswege.

3.2.3 Arbowetgeving

Alle voorbereiding, ontwerpactiviteiten en de realisatie dient te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de Arbowet. In het bijzonder voor elektrische installaties gelden de voorschriften zoals weergegeven in de NEN-EN 50110-1/NEN 3140.

3.2.4 Veiligheid

De aannemer is verplicht een veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan uitvoeringsfase) op te stellen als bedoeld in artikel 2.28 van het Arbeidsomstandighedenbesluit (Stb 1999.451).

Ingevolge het bepaalde in artikel 2.29 van het Arbeidsomstandighedenbesluit stelt de aannemer één of meer coördinatoren (V&G-coördinatoren) voor de uitvoeringsfase aan. Deze coördinator(en) geeft (geven) uitvoering aan de coördinatie-taken genoemd in artikel 2.31 van dit besluit.

3.2.5 Veiligheid, Gezondheid en Milieu (VGM) Checklist Aannemers (VCA)

De aannemer van het werk dient in het bezit te zijn van een geldig VCA**-certificaat. Het VCA**-certificaat is gericht op de directe beheersing van VGM tijdens het uitvoeren van werkzaamheden op de werkvloer, alsmede op de VGM-structuur (o.a. VGM-beleid, VGM-organisatie en verbetermanagement).

Uitvoerend personeel dat door of namens de aannemer op het werkterrein werkzaam is dient in het bezit te zijn van ten minste het certificaat "B-VCA" (Basisveiligheid VCA). Operationeel leidinggevenden dienen in het bezit te zijn van het certificaat "VOL-VCA" (Veiligheid voor Operationeel Leidinggevenden VCA). De verplichting geldt ook voor eventuele onderaannemers door of namens de aannemer tewerkgesteld op het werk.

De aannemer dient tijdens de bouw altijd te zorgen voor de benodigde gereedschappen, hulpmaterialen, etc. en de bouw dient met vakbekwaam personeel te worden uitgevoerd. Als blijkt dat dit laatste niet het geval is, heeft opdrachtgever het recht de persoon in kwestie de toegang tot het werk te ontzeggen, echter dit na overleg met de aannemer.

De aannemer dient op de hoogte te zijn van de plaatselijk geldende voorschriften. De bouw dient te worden uitgevoerd met goedgekeurde tekeningen en constructieberekeningen, alle eventuele kosten hiervoor zijn voor rekening van de aannemer. Tijdens de bouw zal opdrachtgever regelmatig de geleverde materialen en de kwaliteit van de geleverde arbeid controleren. Regelmatig zal tijdens bouwvergaderingen met alle betrokken aannemers de voortgang van het project besproken worden.

De aannemer zal er zorg voor dragen dat al het afval wordt opgeruimd in de afvalcontainers welke door aannemer geplaatst en onderhouden worden.

Het bouwterrein dient aan het einde van iedere dag opgeruimd te zijn.

De werkgebieden, schaftruimten, positionering keet e.d. zijn nader benoemd in de notitie bouwplaatsinrichting. Dit document betreft een voorstel en zal in de voorbereidende fase afgestemd worden met de gebruiker en directie. Kunstmin voorziet niet in toiletruimte en een schaftruimte. Het wordt van de aannemer verwacht deze te plaatsen op een nader te bepalen positie in het terrein.

Parkeren geschiedt enkel in de parkeervakken, er kunnen geen plekken gereserveerd worden. Het betreft een zone voor betaald parkeren.

3.2.6 Gevaarlijke situaties

De aannemer is verplicht de in zijn ogen gevaarlijke situaties of gevaarlijke omstandigheden verband houdend met het werk onmiddellijk kenbaar te maken bij de opdrachtgever. De aannemer neemt terstond, zo mogelijk in overleg met de opdrachtgever, de door de omstandigheden vereiste veiligheidsmaatregelen.

3.2.7 Ongevallen

De aannemer dient de opdrachtgever terstond op de hoogte te stellen van alle ongevallen op het werkterrein met verstrekking van alle ter zake doende inlichtingen.

3.2.8 Milieu

De opdrachtgever tracht zo zorgvuldig mogelijk om te gaan met het milieu. Van bouwpartners wordt tenminste een gelijke zorgvuldigheid verwacht. Gedemonteerde materialen mogen slechts tijdelijk maar niet langer dan strikt noodzakelijk op het (bouw)terrein worden opgeslagen. De aannemer is verantwoordelijk en aansprakelijk voor een milieuverantwoorde manier van opslaan en afvoer.

3.2.9 Gevaarlijke stoffen

Voor zover gedemonteerde materialen zogenoemde gevaarlijke c.q. milieubelastende stoffen bevatten, dienen deze materialen volgens de daarvoor geldende wetgeving met betrekking tot chemische afvalstoffen te worden afgevoerd; dan wel op de daarvoor bestemde plaatsen te worden aangeboden. Eventuele kosten voor het afvoeren van materialen zijn voor rekening van de aannemer. Een bewijs van juiste afvoer c.q. verwerking door of namens de aannemer dient te kunnen worden overlegd.

3.2.10 Verantwoordelijkheid met betrekking tot het ontwerp

De aannemer van het werk, neemt met het aanvaarden van de opdracht, de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid op zich met betrekking tot het ontwerp en verdere engineering van de omschreven bouwkundige elementen en de installaties.

3.2.11 Vergoeding

De aannemer kan geen rechten doen gelden op vergoeding van extra gemaakte c.q. extra te maken kosten indien als gevolg van de gestelde uitgangspunten het ontwerp onjuistheden zou bevatten.

3.2.12 Informatieplicht

De aannemer is verantwoordelijk voor het tijdig opstellen, coördineren en indienen van alle wettelijk vereiste meldingen, informatieplichten, plannen, berekeningen en onderliggende documenten die noodzakelijk zijn voor de uitvoering van de werkzaamheden conform de geldende wet- en regelgeving, waaronder ten minste begrepen:

- de informatieplicht veiligheid bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden conform artikel 7.5c lid 1 onder a van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl);
- de informatieplicht stikstofemissie bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden conform artikel 7.5c lid 1 onder b van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).

Onder deze verplichting vallen tevens alle bijbehorende onderbouwingen, berekeningen, veiligheidsplannen, emissieberekeningen, werkplannen, faseringsplannen, bouwveiligheidsplannen, sloopveiligheidsplannen en overige door bevoegd gezag verlangde documenten.

De aannemer dient deze stukken volledig en correct in te dienen bij het bevoegd gezag uiterlijk vier (4) weken vóór aanvang van de betreffende werkzaamheden.

Eventuele opmerkingen, aanvullingsverzoeken, voorwaarden of nadere eisen van bevoegd gezag voortvloeiend uit deze indienen dienen door de aannemer onverwijld en voor zijn rekening te worden verwerkt.

De aannemer is verantwoordelijk voor het verkrijgen van de benodigde goedkeuringen, instemmingen en/of acceptaties voor zover benodigd voor de uitvoering van de werkzaamheden.

Werkzaamheden mogen niet worden aangevangen zolang niet aan voornoemde verplichtingen is voldaan.

4 Tekeningen en berekeningen

4.1 Algemeen

De documenten die de aannemer minimaal dient te vervaardigen en ter goedkeuring dient te overleggen, dienen conform de huidige regelgeving te worden uitgevoerd.

Voordat de opdrachtgever de tekeningen, schema's en bijbehorende tekeningen heeft goedgekeurd mag niet met de vervaardiging of uitvoering van de desbetreffende onderdelen worden begonnen.

Met de aanvang van de uitvoering, productie of montage van enig onderdeel mag pas worden gestart wanneer de daarop betrekking hebbende tekeningen en/of berekeningen zijn ondertekend voor gezien.

In het werk mogen alleen door de opdrachtgever geparafeerde en als zodanig gewaarmerkte tekeningen en/of berekeningen aanwezig zijn.

De goedkeuring door de opdrachtgever ontheft de aannemer niet van enige verplichting of verantwoordelijkheid en geschiedt zonder dat enigerlei verantwoordelijkheid overnamen van aannemer of opdrachtgever plaatsvindt.

Alle door de aannemer te vervaardigen tekeningen dienen te zijn vervaardigd met minimaal Autocad 2016.

4.2 Verantwoordelijkheid voor tekeningen, berekeningen

De aannemer blijft, ook na controle door de opdrachtgever, verantwoordelijk voor de door hem, dan wel door een van zijn onderaannemers, gemaakte berekeningen en tekeningen, betreffende de getekende en berekende constructies, werkwijze, maatvoering en dergelijke. Extra kosten die ontstaan ten gevolge van het foutief en/of te laat opgeven van sparingen en/of overige bouwkundige voorzieningen, zijn voor rekening van de aannemer.

4.3 Berekeningen

4.3.1 Geluid

De aannemer dient alle benodigde geluidsberekeningen op te stellen voor de door hem te leveren en aan te brengen installaties en voorzieningen. De berekeningen dienen aan te tonen dat wordt voldaan aan de in de werkomschrijving, het Bbl, vergunningen en overige contractdocumenten opgenomen geluidseisen. De berekeningen dienen onder meer betrekking te hebben op luchtgeluid, contactgeluid, installatiegeluid, geluidsoverdracht via bouwkundige constructies en geluiduitstraling naar aangrenzende ruimten en de buitenomgeving. Tevens dienen eventueel benodigde geluidbeperkende voorzieningen, zoals trillingsisolatoren, geluiddempers, omkastingen en akoestische bekledingen, in de berekeningen te worden meegenomen en te worden gedimensioneerd. Na akkoord van deze berekeningen kan de uitvoering worden gestart. Na het aanbrengen van alle componenten dient in de kleine en grote zaal, op twee verschillende meetpunten, middels geluidsmetingen aangetoond te worden dat er aan de gestelde geluidseisen wordt voldaan. Meten middels een duurmeting van ten minste 1 week.

4.3.2 Leidingen

De aannemer dient alle benodigde leidingberekeningen op te stellen voor werktuigbouwkundige installaties, waaronder doch niet beperkt tot verwarmingsinstallaties, koelinstallaties, drinkwaterinstallaties, vuilwaterinstallaties, en overige transportsystemen. De berekeningen dienen ten minste betrekking te hebben op leidingdiameters, drukverliezen, stroomsnelheden, capaciteiten, beschikbare drukken, inregelvoorzieningen en hydraulische balanceren.

De berekeningen dienen aan te tonen dat de installaties onder alle bedrijfsomstandigheden naar behoren functioneren en voldoen aan de in het bestek gestelde prestatie-eisen. Eventuele afwijkingen ten opzichte van de in de ontwerpstukken opgenomen uitgangspunten dienen vooraf ter goedkeuring aan de opdrachtgever te worden voorgelegd.

4.3.3 Lucht

De aannemer dient alle benodigde luchttechnische berekeningen op te stellen voor ventilatie-installaties. De berekeningen dienen onder meer betrekking te hebben op luchtdebieten, kanaalafmetingen, luchtsnelheden, drukverliezen, ventilatorselecties, luchtverdeling, inregeling en de dimensionering van appendages en componenten.

Tevens dient te worden aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen ten aanzien van ventilatiecapaciteit, luchtsnelheden op leefniveau en geluidniveau. De aannemer is verantwoordelijk voor de onderlinge afstemming van alle luchttechnische componenten en voor het aantonen van een goed functionerend totaalontwerp.

4.3.4 Kabels

De aannemer dient alle benodigde elektrotechnische kabelberekeningen op te stellen voor de door hem te realiseren installaties en voorzieningen. De berekeningen dienen ten minste betrekking te hebben op kabeldoorsneden, belastbaarheid, spanningsverlies, kortsluitvastheid, selectiviteit, uitschakeltijden en de thermische belasting van kabels. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de werkelijke aanlegwijze, omgevingsomstandigheden, gelijktijdigheidsfactoren en groepsfactoren. De berekeningen dienen aan te tonen dat de elektrische installaties voldoen aan de geldende normen en veilig en bedrijfszeker kunnen functioneren gedurende de gehele levensduur van de installatie.

4.3.5 Constructie

De aannemer dient alle benodigde constructieve berekeningen op te stellen voor constructies, ondersteuning en bouwkundige voorzieningen die onderdeel uitmaken van zijn werkzaamheden. Hieronder worden mede verstaan staalconstructies, frames, ophangconstructies, dakopstellingen, leiding- en kanaalbruggen, sparingen, raveelconstructies, verankeringen en bevestigingsmiddelen. De berekeningen dienen te worden opgesteld door een bevoegd constructeur en moeten aantonen dat de constructies voldoen aan de geldende normen ten aanzien van sterkte, stabiliteit, bruikbaarheid, vervorming en duurzaamheid. Tevens dient rekening te worden gehouden met alle relevante belastingen, waaronder eigen gewicht, windbelasting, sneeuwbelasting, onderhoudsbelasting, dynamische belastingen en trillingen. De aannemer is verantwoordelijk voor de afstemming met de hoofd draagconstructie van het gebouw en voor het tijdig signaleren van eventuele conflicten of aanvullende voorzieningen. De constructeur dient onafhankelijk en constructief bevoegd te zijn.

4.4 Wijzigingen in tekeningen

Wanneer door de aannemer wijzigingen in de door hem gemaakte tekeningen worden aangebracht wordt dit op het origineel bij het onderschrift aangegeven door middel van een nummer- en datumwijziging. De wijzigingen dienen d.m.v. een wijzigingspijl te worden gemarkeerd. De aannemer registreert en distribueert deze tekeningen. Oudere versies van tekeningen komen daardoor te vervallen.

4.5 Werktekeningen

De aannemer vervaardigt de nodige werktekeningen waarop ten minste zijn aangegeven:

- Locatie en afmetingen van de bouwkundige elementen;
- Locatie installatieonderdelen;
- Loop en afmetingen van leidingen;
- Coderingen en/of benamingen van installatieonderdelen, leidingen en dergelijke;
- Toegepaste materialen;
- Afmetingen van sparringen in wanden, vloeren en dergelijke ten behoeve van de installatiedelen.

Indien dit naar het oordeel van de opdrachtgever noodzakelijk is voor de uitvoering van het werk, zorgt de aannemer voor de opstelling-, samenstelling-, constructie- en detailtekeningen. Voordat de opdrachtgever de tekeningen heeft goedgekeurd, mag niet met de vervaardiging of uitvoering van de desbetreffende onderdelen worden begonnen. De goedkeuring door de opdrachtgever ontheft de aannemer niet van enige verplichting of verantwoordelijkheid.

4.5.1 (Integrale) Revisietekeningen en documenten

De voor de revisie noodzakelijke gegevens dienen tijdig en nauwkeurig in het werk te worden opgenomen. Alle aangebrachte /gewijzigde onderdelen dienen te worden vastgelegd voordat de onderdelen aan het zicht zijn onttrokken. De opdrachtgever is bevoegd hierop toezicht te houden.

De aannemer vervaardigt de revisietekeningen, inclusief de te handhaven installatiegedeelten, en een algemene omschrijving in de Nederlandse taal van de installatieprincipes evenals de bediening- en onderhoudsvoorschriften, inclusief de fabrieksdocumentatie. Indien de opdracht een vervolg is op eerdere uitgevoerde fases, eventueel door een andere aannemer. Dient aan het einde van het werk een integraal revisiepakket te worden opgeleverd bestaand uit een de revisiedocumenten uit een eerder fase en de nieuwe te maken revisiedocumenten. Dit geldt zowel voor de digitale als hardcopy set (3 stuks). De integrale revisie set dient te zijn opgebouwd per discipline, dus niet per fase.

Behalve een digitale set tekeningen dient tevens een hardcopy van alle tekeningen, verpakt in één of meerdere ordners model 4-rings/A4, te worden ingediend. Ordners dienen te zijn voorzien van een ingevulde ordnerrug en inhoudsopgave.

Tevens dienen alle hiervoor genoemde documenten en tekeningen digitaal te worden aangeleverd. Revisietekeningen dienen beschikbaar te worden gesteld in digitale vorm (PDF en DWG). Berekeningen dienen beschikbaar te worden gesteld in digitale vorm (PDF en bronbestand).

De revisiebestanden zoals hierboven beschreven zijn een onvermijdelijke voorwaarde tot oplevering.

Verder dient de aannemer ten minste de volgende documenten ten aanzien van bediening en onderhoud in tweevoud in:

- Tekeningen en gemaakte berekeningen van aangebrachte/gewijzigde onderdelen;
- Fabrieksgegevens, certificaten, specificaties van componenten en montagevoorschriften;
- Licht- en kabelberekeningen;
- Onderhouds- en bedieningsvoorschriften van alle installaties en onderdelen in de Nederlandse taal;
- Garantiecertificaten;
- Meetrapportages;
- Inspectie- en keuringsrapporten;
- Originele tekeningen met goedkeuringsstempel van overheidsinstanties, brandweer;
- Lijst aanbevolen reservedelen met prijs en levertijd en bestelgegevens.

Alle componenten in het werk dienen gecodeerd te worden op een door opdrachtgever nader aan te geven methodiek.

De aannemer dient een compleet pakket revisiebescheiden aan te bieden ongeacht of er bestaande tekeningen/ stukken van de desbetreffende aanwezig zijn.

4.5.2 Aantallen

Aantallen in te dienen tekeningen, berekeningen, bedrijf- en onderhoudsvoorschriften en overige documenten:

- Ter controle digitaal (pdf);
- Definitief in drievoud (Hardcopy in ordner te leveren aan directie, pdf en oorspronkelijke formaat (bronbestand bijv. DWG));
- Gebruikshandleiding volgens Europese richtlijnen, in drievoud, ingebonden in ordners;
- Bedrijf- en onderhoudsvoorschriften in drievoud, ingebonden in ordners;
- Meetrapporten in drievoud (digitaal, voorzien van geprinte stickers), ingebonden in ordners;
- Revisietekeningen drievoud (digitaal, voorzien van geprinte stickers), ingebonden in ordners;
- Indien de opdrachtgever daarom verzoekt, zal de aannemer ook tussentijds tekeningen als file of als hardcopy te leveren.

4.6 Kanaal- en leidingdoorvoeringen

Alle doorvoeringen van kabels, leidingen en kanalen door de brandcompartimentscheidingen moeten worden hersteld. Aan te brengen installaties door de brandwerende wanden moeten worden afgewerkt tot op eenzelfde brandwerendheid zoals aangegeven voor de betreffende wand/vloer waar deze installatie doorheen gaat.

Kabels, leidingen en kanalen dienen bij wandpasseringen door systeem- en scheidingswanden akoestisch te worden afgedicht conform de akoestische waarde van de te passeren wand met akoestische vulstukken om geluidslekken via de goten te voorkomen.

Afwerkingen van doorvoeringen dienen in het betreffende logboek te worden bijgehouden door de aannemer.

Doorvoeringen van kabels, leidingen en kanalen door het dak dienen waterdicht afgewerkt te worden.

4.7 Tijdschema

4.7.1 Werktekeningen/berekeningen ter controle:

- De aannemer dient rekening te houden met een controleperiode van door de aannemer te leveren en door de opdrachtgever te controleren tekeningen en berekeningen van 10 werkdagen per zending;
- Binnen 5 werkdagen verwerkt de aannemer de opmerkingen en de bijgewerkte werktekeningen/berekeningen retour. Indien de aannemer zich niet kan verenigen met de, door de opdrachtgever voorgestelde, wijzigingen meldt hij dit schriftelijk (per mail);
- Binnen 10 werkdagen stuurt de opdrachtgever de gecontroleerde werktekeningen/berekeningen retour;
- Indien na de eerste controle van de ter controle ingediende tekeningen bij een tweede of daaropvolgende controle blijkt dat de opmerkingen c.q. aanwijzingen niet of slechts deels zijn verwerkt, worden de tekeningen onbehandeld teruggestuurd en de hieruit voortvloeiende kosten worden verhaald op de aannemer.

4.7.2 Revisiedocumenten:

- De aannemer levert de concept set ter controle twee weken voor oplevering bij de opdrachtgever in;
- De definitieve set uiterlijk één (1) maand na ontvangst van het commentaar op de concept set.

5 Bouwkundige werkzaamheden

5.1 Omvang van de bouwkundige werkzaamheden

De werkzaamheden volgens dit aanvraagdocument omvatten o.a. het (geheel compleet) demonteren, leveren, monteren, aansluiten, testen, bedrijfswaardig en goed functionerend opleveren van alle in deze werkschrijving genoemde, bouwkundige elementen met bijbehorende voorzieningen. Te denken aan de volgende elementen:

- Het ontwerpen en afstemmen van de uiterlijke invulling van de voorzetwand en het buffervat.
- Het uitzetten en maatvoeren van alle onderdelen;
- Het demonteren van bestaande elementen;
- Het treffen van tijdelijke voorzieningen;
- Het aanbrengen van nieuwe bouwkundige voorzieningen;
 - Nieuw te plaatsen wanden;
 - Andere bouwkundige voorzieningen, omschreven in de hoofdstukken m.b.t. installaties;
- Doorvoeringen;
- Het aanpassen van de bestaande constructie onderdelen.

Tot de uit te voeren werken o.a. behoren ook:

- Het maken van tekeningen en berekeningen zoals aangegeven in de desbetreffende hoofdstukken;
- Het onderhouden van het één en ander gedurende de onderhoudstermijn;
- Algemeen coördinerende rol, afstemming met onderaannemers;
- Afstemming van het werk met de hoofdaannemer en eventuele derden. (Coördinatieverplichting);
- Al het benodigde transport dient te zijn inbegrepen;
- Herstel bouwkundige elementen conform bestaand (bijvoorbeeld bij verwijdering of aanpassing installatietechnisch of bouwkundig element van een wand, dient de wand herstelt te worden: gaten vullen, schuren en sausen en netjes wegwerken zodat deze niet zichtbaar is).

5.2 0-opname bestaande inrichting en monumentale onderdelen

Op initiatief van de aannemer wordt voorafgaand aan de aanvang van de werkzaamheden een gezamenlijke 0-opname uitgevoerd van alle aanwezige inrichting, monumentale onderdelen en gebruikersapparatuur binnen het werkgebied en de ruimten die door de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

De 0-opname wordt uitgevoerd in aanwezigheid van de gebruiker, de opdrachtgever, de betrokken adviseur en de aannemer. Tijdens deze opname worden de bestaande staat, waaronder alle reeds aanwezige beschadigingen, gebreken, slijtage en overige onvolkomenheden, zorgvuldig en aantoonbaar vastgelegd, bij voorkeur door middel van foto's en een schriftelijke rapportage. Het door alle betrokken partijen geaccordeerde opnameverslag geldt als uitgangspunt voor de beoordeling van eventuele schade na uitvoering van de werkzaamheden.

Alle beschadigingen die na de 0-opname ontstaan en die niet in het opnameverslag zijn vastgelegd, worden geacht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te zijn ontstaan, tenzij de aannemer aantoonbaar het tegendeel bewijst. Dergelijke nieuwe beschadigingen dienen door en voor rekening van de aannemer volledig te worden hersteld, inclusief eventuele kosten voor herstel, vervanging of specialistische restauratie van monumentale onderdelen en gebruikersapparatuur.

5.3 Het uitzetten en maatvoeren van alle onderdelen

Het uitzetten van het werk in al zijn onderdelen geschiedt door de aannemer. Alle maten dienen in het werk te worden gecontroleerd en zijn voor de verantwoordelijkheid van de aannemer.

5.4 Het demonteren van bestaande elementen

De bestaande onderdelen verwijderen en opslaan ten behoeve van hergebruik. De opslag en positie van deze onderdelen dienen in overleg met directie te geschieden. De gedemonteerde onderdelen dienen na afronding van het werk te worden teruggeplaatst in overleg met de directie. Onder deze onderdelen worden vervat:

- De banken die, evenals een metalen reling, vastzitten aan de bestaande wand in de foyer;
- Systeemplafonds in de kelder ten behoeve van installaties boven het verlaagd plafond;
- Vast plafond in de werkplaats kelder ten behoeve van installaties boven het plafond.

5.5 Het treffen van tijdelijke voorzieningen

De aannemer dient alle nodige tijdelijke voorzieningen te treffen die nodig zijn voor het ten allen behouden en waarborgen van de monumentale delen in het gebouw voor alle werkzaamheden, met ten minste:

- Stofschotten, waar nodig;
- Stofdicht afdekken / inpakken van kritische apparatuur zoals regelkasten en dimmerkasten theaterverlichting;
 - Hieronder de ruimtes die kritisch zijn qua theatertechnische installaties:
 - 0.13 Toneel Kleine Zaal (kasten met splitters, infra etc)
 - 0.30 Toneel Grote Zaal en orkestbak (kasten met splitters infra etc, motoren orkestbak)
 - 0.23 Berging (Versterkers etc)
 - 1.24 Berging (LK GZ)
 - 3.03 Zolder Kleine Zaal (DMX Splitters, Takels, Hijsinstallatie)
 - 3.04 Zolder Grote Zaal (Dimmers Switches)
- Afzetmaterialen en (verwijs)borden;
- Het afplakken en/of dichthouden van verschillende doorgangen t.b.v. stofvorming;
- Stuclopers, waar nodig;
- Bouwkeet, inclusief toiletten (er wordt geen schaft- en toiletruimte voorzien in het gebouw).

5.6 Het aanbrengen van nieuwe bouwkundige voorzieningen

De aannemer dient alle nieuwe bouwkundige voorzieningen te monteren, aan te sluiten, testen, bedrijfswaardig en goed functionerend opleveren van alle in dit aanvraagdocument genoemde, bouwkundige elementen met bijbehorende voorzieningen. De aannemer dient alle reparaties en herstelwerkzaamheden te verrichten die noodzakelijk zijn om één en ander in onberispelijke staat op te leveren. Uitgevoerde reparaties mogen bij oplevering niet zichtbaar zijn. Alle niet beschreven of getekende timmerwerken, die nodig zijn voor een goede uitvoering van de beschreven en/of getekende onderdelen, behoren mede tot het werk van de aannemer en dienen zonder verrekening worden uitgevoerd.

Onder de nieuwe bouwkundige voorzieningen wordt kort omvat:

- Nieuw te plaatsen wanden
- Systeemplafonds herplaatsen in de kelder;
- Nieuw systeemplafond in de werkplaats kelder, conform uitgangspunten systeemplafond gang kelder.

5.6.1 Nieuw te plaatsen wanden

De nieuw te plaatsen (voorzet)wand in de foyer op de eerste verdieping dient ter beschutting van de aan te brengen ventilatiekanalen, zie hiervoor tekening: 'HV231321-TB-001-1.0 (voorzet)wand foyer Kunstmin'. De nieuw te plaatsen (voorzet)wand dient uitgevoerd te worden middels, ten minste een flexibel horizontaal profiel voor gebogen (voorzet)wanden en 550mm van de bestaande wand af, de volgende specificaties:

Systeemwand (opbouw, algemeen)

- Skelet: enkelvoudig
- Stijlen: 500mm (h.o.h.)
- Opvulling: Isolatie
- Beplating: dubbele laag
- Beplating: aan één zijde
- Bevestigingswijze: geschroefd
- Keurmerk: voorzien van GyprocGarant

Metalen wandprofiel (enkelvoudig)

- Fabricaat: Gyproc
- Type: Vertebra GV-profiel (metalen frame component type U)
- Afmeting: 75mm
- Materiaal: thermisch verzinkt staal
- Coating: Z100
- Toebehoren: Gyproc afdichtingsband

Voorzorgsmaatregelen: gebruiken in combinatie met Cable Stud C-onderprofiel De aangegeven cijferwaarden en tabellen zijn louter ter indicatie en werden verkregen volgens de controle-criteria van Gyproc. Ze kunnen variëren in functie van de verwerkingsmethode, de omgevingsfactoren en de ondergrond.

Gipskartonplaat (dubbele laag)

- Fabricaat: Saint-Gobain Gyproc Nederland
- Type: Habito
- Dikte: 12,5mm
- Breedte: 1200mm
- Langskanten: AK, afgeschuinde kant
- Toebehoren:
 - voegwapeningsmateriaal: Gyproc wapeningsband
 - uitwendige hoeken: Gyproc Habito Flex
 - voegafwerkingsmateriaal: Gyproc JointFiller en Gyproc JointFinisher
 - bevestigingsmiddelen: Habito schroeven
- Bevestiging: Conform opgave leverancier

Isolatiemateriaal

- Fabricaat: Cyclin
- Type: Soundpanels
- Materiaal: Cellulose
- Productsamenstelling: Papier. Karton, bindweefsel, brandvertrager
- Dikte: 60mm

Afwerking en aansluitingen (voorzet)wand

De afwerking alsmede de aansluitingen van de nieuwe voorzetwand zal nader bepaald worden in samenspraak met de opdrachtgever en bouwdirectie. Hiervoor dient er een stelpost van €25.000,- opgenomen te worden in de begroting. Deze stelpost is vastgesteld vanwege de onzekerheid over het definitieve ontwerp en de afwerkingseisen.

Bij de keuze voor de afwerking moet rekening gehouden worden met de bestaande monumentale uitstraling van de aangrenzende onderdelen. Het kan nodig zijn om aanvullende elementen toe te voegen die harmoniseren met de historische architectuur en esthetiek van het pand. Deze elementen kunnen variëren van decoratieve lijsten en panelen tot specifieke verf- en afwerkingsmaterialen die passen bij de bestaande stijlen en kleuren.

De opdrachtgever zal, in samenspraak met een deskundige op het gebied van monumentale afwerkingen, de exacte specificaties bepalen om een samenhangend en authentiek eindresultaat te waarborgen.

5.7 Doorvoeringen

5.7.1 Algemeen

Het coördineren, aftekenen en maken van sparingen ten behoeve van de benodigde doorvoeringen valt onder de verantwoordelijkheid van de aannemer en maakt deel uit van deze werkschrijving.

De doorvoeringen dienen bij oplevering een maximale vulgraad te hebben van 66%.

De doorvoeringen dienen brandveilig te worden afgewerkt en bij ontbranding milieuveilig zijn.

Doorvoeringen door wanden en vloeren dienen zodanig te worden afgedicht dat de eigenschap van de scheiding niet wordt aangetast.

5.7.2 Nieuwe doorvoeringen

De aannemer is verantwoordelijk voor het berekenen, uitwerken en alle uitvoeringen van de nieuwe benodigde doorvoeringen en sparingen. Een en ander uit te werken middels detailengineering en werktekeningen, ter goedkeuring directie. Tevens dient er indien nodig bij de wanddoorvoeringen een constructeur bij te komen evenals het aanpassen van de bestaande constructie onderdelen. Ten behoeve van prijsvorming is de sparingstekening opgesteld. Deze dient echter, na afronding van het uitvoeringsgereed ontwerp, herzien te worden.

5.8 Herstelwerkzaamheden wanden en plafonds

Daar waar bouwkundige doorvoeringen en/of aanpassingen worden uitgevoerd in verband met aanpassingen en/of uitbreiding van installaties, dienen wanden en/of plafonds in de oorspronkelijke staat te worden hersteld.

Dit geldt tevens voor eventuele beschadigingen aan wanden en plafonds tijdens de werkzaamheden.

Het te herstellen of nieuw aan te brengen schilderwerk dient te worden uitgevoerd door de huisschilder, Nijhoff Schilders Dordrecht. Dit aangezien zij bekendheid zijn met de toegepaste materialen, soorten verf en kleurstellingen.

5.9 Het aanpassen van de bestaande constructie onderdelen - doorvoeringen

5.9.1 Algemeen

Voor het realiseren van een sparing door een bestaande houten balkenconstructie in het plafond van de foyer dient zorgvuldig te werk gegaan te worden om de constructieve integriteit van de balken te waarborgen. Hiervoor is een gedegen constructieve beoordeling en advies noodzakelijk, evenals het treffen van de juiste maatregelen om de sterkte en stabiliteit van de constructie te behouden, indien nodig. Dit alles valt onder de verantwoordelijkheid van de aannemer.

5.9.2 Constructieve beoordeling en advies

Een erkend constructeur dient een grondige inspectie uit te voeren van de bestaande houten balkenconstructie. Hierbij moet rekening worden gehouden met de huidige staat van de balken, eventuele belastingen en de locatie van de doorvoering.

Op basis van de inspectie moet de constructeur de nodige berekeningen uitvoeren om te bepalen of de doorvoering veilig kan worden gerealiseerd. Dit omvat het berekenen van de belastingen, doorbuiging, en eventuele noodzakelijke versterkingen.

De constructeur dient een gedetailleerd rapport op te stellen waarin de bevindingen van de inspectie en berekeningen worden beschreven. Het rapport moet tevens aanbevelingen bevatten voor de te nemen maatregelen en de materialen die gebruikt moeten worden.

5.9.3 Uitvoering

De locatie van de doorvoering moet nauwkeurig worden gemarkeerd volgens de specificaties van het constructieve advies.

5.9.4 Constructie versterkende maatregelen

Om de doorvoering te ondersteunen en de belastingen op te vangen, moeten raveelijzers worden geplaatst volgens de specificaties in het constructieve rapport. De afmetingen en positie van de raveelijzers moeten exact overeenkomen met de berekeningen van de constructeur.

Indien nodig, moeten extra verstevigingen aangebracht worden aan de omliggende balken om de constructieve integriteit te waarborgen. Dit kan onder andere het aanbrengen van extra balken, schoren, of andere ondersteunende elementen omvatten.

5.10 Het aanpassen van de bestaande constructie onderdelen – draagconstructies

5.10.1 Algemeen

Voor de realisatie van de installatietechnische voorzieningen binnen het project zijn diverse aanpassingen en toevoegingen aan de bestaande draagconstructie noodzakelijk. Deze betreffen onder meer de dakconstructies ten behoeve van het plaatsen van PV-panelen, aanvullende draagconstructies voor luchtbehandelingskasten op de technische zolder van de grote zaal en ondersteuningsconstructies voor warmtepompen op het lage dak buiten. Ten behoeve van het aanpassen van deze draagconstructies is een constructief onderzoek uitgevoerd. De benodigde versterkingen zijn hierin meegenomen en dienen te worden aangebracht door de aannemer.

Van de aannemer wordt verwacht deze constructieve voorzieningen te controleren, verifiëren en aanpassingen aanbrengen indien noodzakelijk.

5.10.2 Constructieve beoordeling en advies

Een erkend constructeur dient een grondige inspectie uit te voeren van de bestaande houten balkenconstructie. Hierbij moet rekening worden gehouden met de huidige staat van de balken, eventuele belastingen en de locatie van de nieuwe installaties.

Op basis van de inspectie moet de constructeur de nodige berekeningen uitvoeren om te bepalen of de doorvoering veilig kan worden gerealiseerd. Dit omvat het berekenen van de belastingen, doorbuiging, en eventuele noodzakelijke versterkingen.

De constructeur dient een gedetailleerd rapport op te stellen waarin de bevindingen van de inspectie en berekeningen worden beschreven. Het rapport moet tevens aanbevelingen bevatten voor de te nemen maatregelen en de materialen die gebruikt moeten worden.

Indien nodig dient er aanvullend informatie te worden vergaard in het archief.

5.10.3 Uitvoering

De uitvoering moet geschieden volgens de specificaties van het constructieve advies.

5.10.4 Werkzaamheden

5.10.4.1 Draagconstructies ten behoeve van PV-panelen

Voor zowel het schuine dak van de grote zaal als het platte dak van de toneeltoren worden voorzieningen getroffen om PV-panelen veilig en duurzaam te kunnen dragen. De constructieve beoordeling dient inzicht te geven in de extra belastingen door het PV-systeem en de wijze waarop deze worden afgedragen naar de hoofddraagconstructie. Voor de toneeltoren dient de hijsconstructie van de hoge toren te worden meegenomen in de berekeningen.

De bestaande dakconstructies van het schuine dak heeft onvoldoende draagvermogen en stijfheid, hiervoor dienen aanvullende constructieve maatregelen te worden getroffen. Deze zijn te vinden in het constructieve rapport.

5.10.4.2 Draagconstructie voor luchtbehandelingskasten (technische zolder grote zaal)

Ten behoeve van de plaatsing van nieuwe luchtbehandelingskasten op de technische zolder van de grote zaal wordt een separate draagconstructie voorzien in de vorm van een staalframe. Deze constructie heeft als functie het veilig dragen van het gewicht van de installaties en het overdragen van de belastingen naar de bestaande hoofddraagconstructie en ten hoogte van de orkestbak de versterking van de hoofddraagconstructie. De benodigde voorzieningen zijn te vinden in het constructieve rapport.

5.10.4.3 Draagconstructie voor droge koelers (laag dak buiten)

Voor de opstelling van de droge koelers op het lage dak wordt een afzonderlijke draagconstructie gerealiseerd in de vorm van een staalframe. Deze bestaat uit een ondersteuningsframe dat de installaties draagt en de belastingen afvoert naar de bestaande dakconstructie of onderliggende draagstructuur.

5.10.4.4 Draagconstructie voor het geluidscherm

Voor de opstelling van het geluidscherm op het lage dak wordt een afzonderlijke draagconstructie gerealiseerd in de vorm van een staalframe. Deze bestaat uit een ondersteuningsframe dat het geluidscherm middels flensverbindingen bevestigt en draagt, en de belastingen afvoert naar de bestaande dakconstructie of onderliggende draagstructuur.

5.10.4.5 Draagconstructie voor de buffer

Realiseren van de benodigde constructieve voorzieningen voor het plaatsen van in totaal zes Hydrobag-buffers in de kruipruimte, bestaande uit vier buffers van 10.000 liter en twee buffers van 8.000 liter. De buffers hebben een hoogte van circa 0,80 m. De 10.000-liter buffers hebben een aangegeven afmeting van circa $3,50 \times 3,50 \times 0,80$ m en de 8.000-liter buffers circa $3,50 \times 3,00 \times 0,80$ m.

De installatie wordt opgesteld binnen de bestaande kruipruimte, die volgens de situatietekening circa 21 m lang en 5 m breed is. De zes buffers worden in twee rijen van drie opgesteld, bestaande uit per rij twee 10.000-liter buffers en één 8.000-liter buffer.

Beoordelen en geschikt maken van de bestaande vloer-/bodemconstructie voor de permanente belasting van de gevulde buffervaten en de overige installatiecomponenten. Waar noodzakelijk aanbrengen van een vlakke en voldoende draagkrachtige opstelvoorziening en/of drukverdelende constructie. De benodigde constructieve voorzieningen dienen vooraf te worden afgestemd op de bestaande constructie en de daadwerkelijke belastingen van de gevulde buffers.

6 Elektrotechnische installaties

6.1 Elektrotechnische installatie

6.1.1 Ontwerpcondities en berekeningsmethoden installaties

De aan te brengen installaties dienen minimaal te voldoen aan alle normalisatievoorschriften en normalisatierichtlijnen die worden uitgegeven door het N.N.I.

Tevens dienen de installaties te voldoen aan alle wetten, voorschriften, verordeningen en dergelijke van gemeentelijke, provinciale en/ of rijksdiensten.

De op het werk betrekking hebbende normbladen, voorschriften en Praktijkrichtlijnen, uitgegeven door de Stichting Nederlands Normalisatie Instituut, ISSO-publicaties e.d. zoals deze luiden drie maanden voor de dag van opdrachtverstrekking en zoals genoemd in deze werkomschrijving.

6.1.2 Gelijktijdigheidscriteria verdeelinrichtingen

Voor het bepalen van het gelijktijdig aangesloten vermogen blijven de bestaande installaties conform destijds aangehouden gelijktijdigheden, voor de nieuw aan te sluiten installaties dienen de volgende factoren aangehouden te worden:

Gelijktijdigheidsfactoren:

- lichtgroepen : 90 %
- contactdoosgroepen : 30 %
- kleine krachtgroepen zoals;
koffieautomaten, boilers e.d. : 30 %
- koelinstallaties/ bevochtiging
afhankelijk van het grootste vermogen : 100 %
- ventilatie, verwarming : 100 %

6.1.3 Verlichtingscriteria

Voor de verlichtingssterkte op het werkvlak dienen de volgende waarden aangehouden te worden:

<i>Ruimte:</i>	$\bar{E}(m)$ in lux	Kleur temp. in K	Kleur weergave
• CV/ AC-ruimte	200	4000	80
• Technische ruimten (op vloerniveau)	200	4000	80

Toelichting:

- kolom 1 : $\bar{E}(m)$ is de verlichtingssterkte die gemiddeld op het werkvlak en gemiddeld aan het einde van de onderhoudsperiode van de installatie aanwezig (uitgedrukt in lux).
- kolom 2 : kleurtemperatuur 3000 K: warmwit (lichtkleur)
: kleurtemperatuur 4000 K: neutraal wit.
- kolom 3 : kleurweergave-index Ra: 80.

werkvlak : denkbeeldig horizontaal vlak op een hoogte van 0,7 m1, gemeten op een afstand van 0,5 m1 uit de wanden.

De directe verblinding dient te voldoen aan de grenswaarde zoals in de NEN-EN 12464-1 omschreven is. Voor de depreciatiefactor worden de door de fabrikant opgegeven waarden gehanteerd; in de tabel is uitgegaan van factor 0,8.

Als reflectiefactoren moeten worden aangehouden:

- plafond : 0,6 tot 0,9
- wand : 0,3 tot 0,8
- werkplek : 0,2 tot 0,6
- vloer : 0,1 tot 0,5

6.1.4 Voedingskabelcriteria

Voor het bepalen van de doorsneden van de voedingskabels dient bij de keuze van de tabel, volgens NEN 1010, uitgegaan te worden van de ongunstigste situatie waarin de kabel zich bevindt.

De omgevingstemperatuur van de ruimte waarin de voedingskabel zich bevindt wordt gesteld op 30° C (in de grond 20° C).

Voor de spanningsverliezen in de leidingen dient rekening gehouden te worden met het totaal aangesloten vermogen (incl. 20% reserve vermogen). Het maximale toegestane spanningsverlies dient te voldoen aan hetgeen genoemd in de NEN1010, laatste druk. Hierbij wordt het maximaal beschikbare vermogen, dat snel kan worden afgegeven, in acht genomen.

De op de schema's van de verdeelinrichtingen aangegeven leidingdoorsnede is indicatief en dient door de installateur te worden herberekend.

Indien er meer dan 4 kabels nabij elkaar worden aangebracht dan dient hiervoor een goot aangebracht te worden (Met het aantal kabels wordt bedoeld zowel voedingskabels als groepenbekabeling alsmede de reserve kabels).

6.1.5 Algemeen omvang van het ontwerp

De elektrotechnische werkzaamheden omvatten alle aanpassingen en voorzieningen voor gebouw gebonden, zwakstroom en sterkstroom installaties.

Te denken aan de volgende installaties:

- De bestaande hoofdschakel- en verdeelinrichting HVK aanpassen/ uitbreiden met een afgaande groep t.b.v. de nieuwe sub schakel- en verdeelinrichting (SVK).
- Leveren, plaatsen, aansluiten en inbedrijfstellen van de nieuwe sub schakel- en verdeelinrichting SVK voor met name de voeding van de W-installatie en een PV-installatie;
- De hoofd-schakel en verdeelkast HVK en de nieuwe sub schakel- en verdeelkast SVK dienen voorzien te worden van energiemeters t.b.v. energiemonitoring.
- Tevens dienen de afgaande groepen t.b.v. de W-installaties in de SVK te worden voorzien van energiemeters zodat ook de grote energie afnemers kunnen worden gemonitord;
- Zwakstroom/ Data bekabeling ten behoeve van o.a. Modbus en kWh-metingen;
- Het leveren, monteren en aanbrengen van voedingen incl. CEE-Form contactdozen en/of werkschakelaars t.b.v. de te plaatsen apparatuur van de W-installaties;
- Het aanpassen van de E-installaties t.b.v. de opstelling W-installaties;
- Aanpassing en aanvulling aarding en bliksembeveiliging;
- Het aan brengen van een PV-installatie.

Deze aanpassingen en aanvullingen zijn noodzakelijk voor de te plaatsen apparatuur van de W-installatie.

Onder voorziening wordt verstaan leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van de voedingen vanaf de verdeelinrichting tot op de aansluiting van de werktuigkundige installaties, indien nodig voorzien van werkschakelaar nabij de werktuigkundige apparatuur.

6.1.6 Hoofd aansluiting openbare net

De Hoofdaansluiting van de schouwburg Kunstmin blijft vooralsnog ongewijzigd aangesloten op de op het terrein opgestelde trafo van 1000kVA. De opzet van de bestaande en gewenste energieverdeling is weergegeven op het blokschema AD251122-TE-002-1.0 blad 01.

6.1.7 Hoofd schakel en verdeelinrichting

De hoofdverdeelkast dient uitgebreid te worden met een extra veld t.b.v. de nieuw te plaatsen sub schakel en verdeelinrichting (SVK) in ruimte K21.

Tevens dient de energie van de totale installatie te kunnen worden gemonitord via het nieuw te implementeren GBS. De hoofdschakel en verdeelinrichting dient hiervoor te worden uitgebreid met een energiemeting van de hoofd voeding welke kan worden uitgelezen in het GBS.

De eisen van deze digitale energiemeter en wijze uitlezing. Nauwkeurigheid conform de NEN-EN-IEC 61869-2:2012 (Meettransformatoren), klasse 2.

Optioneel:

Als optie dient het plaatsen van energiemeters (welke eveneens uit leesbaar dienen te zijn op het GBS) in alle afgaande groepen van de hoofd schakel en verdeelinrichting te worden aangeboden.

6.1.8 Sub schakel en verdeelinrichting

De installatie in de schouwburg Kunstmin dient uitgebreid te worden t.b.v. de werktuigkundige installatie en verduurzaming. Om deze uitbreiding te realiseren, dient er een nieuwe subverdeelinrichting (SVK) te worden ontworpen, geleverd, gemonteerd en bedrijfsvaardig opgeleverd te worden.

De nieuwe subverdeelinrichting dient opgesteld te worden in ruimte K21.

Vanuit deze SVK dienen de aansluitingen van o.a. de nieuwe regelkast RK2, warmtepompen e.d. gerealiseerd te worden.

Tevens dienen ook de groepen t.b.v. de PV-installatie en de nieuw aan te brengen contactdozen t.b.v. algemeen gebruik in ruimte K21 op de nieuwe SVK aangesloten te worden.

De schakel- en verdeelinrichting dient minimaal te voldoen aan de NEN-EN-IEC 61439-1 en de NEN-EN-IEC 61439-2.

De schakel- en verdeelinrichting uitvoeren als wandkast inclusief deur met slot (europrofiel cilinder) en compleet te leveren met de bijbehorende bevestigingsmaterialen, deksels, tussenstukken, passende pakkingbussen, installatie automaten, hoofdschakelaar, mespatronen, stuurstroomtransformatoren, aansluitklemmen, resopal naamplaten, tekeninghouder voor kastschema. De uitvoering van de schakel en verdeelinrichting dient minimaal in bouwvorm 3a en minimaal als IP55 uitgevoerd te worden.

Voor de niet gebruikte eindgroepen dienen de gaten te zijn geboord en voorzien te zijn van blindwartels.

In elke nieuwe schakel en verdeelinrichting dient een energiemeter te worden opgenomen welke tevens kan worden uitgelezen in het GBS.

T.b.v. de uitlezing en monitoring van de PV-installatie dient in de desbetreffende groep voorzien te worden van een BPM (bruto productiemeter) welke ook uitgelezen kan worden in het GBS.

De digitale energiemeters en wijze uitlezing Nauwkeurigheid dienen uitgevoerd conform de eisen in de NEN-EN-IEC 61869-2:2012 (Meettransformatoren), klasse 2.

De digitale bruto productmeter en wijze uitlezing Nauwkeurigheid dienen minimaal uitgevoerd conform de eisen in de NEN-EN-IEC 61869-2:2012 (Meettransformatoren), klasse 1.

De afgaande velden vanaf de nieuwe sub schakel en verdeelinrichting naar de nieuwe werktuigkundige apparatuur dienen te worden voorzien van een energiemeting welke middels Modbus kan worden gekoppeld aan het gebouwbeheersysteem (GBS).

Eisen met betrekking tot de energiemeters en de registratie van de meetgegevens in het GBS:

- De overdracht van meetgegevens moet via een Modbus op het gebouwbeheersysteem (GBS) plaatsvinden
- De digitale meters moeten geschikt zijn om de grootheden van energie (kWh), stroomsterkte per fase(A), spanningen per fase (V), vermogens (kVA, kW, KVar), arbeidsfactor, frequentie (Hz) en tijd (t) weer te geven.

Genoemde grootheden dienen alle op het gebouwbeheersysteem te kunnen worden uitgelezen en geregistreerd. Tevens moet Live uitlezing van voltage, ampère, power factor, verbruik (actueel) per fase plaats kunnen vinden. De data-uitgangen van alle energiemeters moeten bedraad worden aangeleverd tot in het dichtstbijzijnde GBS-onderstation.

Van alle nieuwe schakel- en verdeelinrichting en bestaande schakel en verdeelinrichtingen welke zijn voorzien van een overspanningsbeveiliging (OSB) dient de status van de overspanningsbeveiliging en de status van de inkomende schakelaar individueel doorgestuurd te worden naar het GBS.

De afgaande velden vanaf de nieuwe sub schakel- en verdeelinrichting naar de nieuwe werktuigkundige apparatuur dienen te worden voorzien van een energiemeting welke middels Modbus kan worden gekoppeld aan het gebouwbeheersysteem (GBS). Voor de communicatie met het GBS over de Modbus moet een separate buskabel voor worden aangebracht. De opgave van het soort kabel en in de in gebruik name van de correspondentie en programmering van het GBS-systeem behoort tot de verplichting W-installateur.

De nieuwe schakel- en verdeelinrichting SVK dient gevoed te worden vanuit een nieuw te realiseren veld uit de bestaande HVK.

6.1.9 Load balancing-, peak-shaving systeem en energimanagement

Gezien het feit dat we bij de schouwburg Kunstmin te maken hebben met netcongestie en we voor het gebouw op dit moment geen verzwaring van de huidige aansluiting aan kunnen aanvragen dient de aannemer de elektrische installatie te voorzien van een load balancing- en peak-shaving en te voorzien in een energimanagementsysteem waarmee het gelijktijdig opgenomen en/of terug geleverde vermogen actief wordt bewaakt, geregeld en begrensd. Doel hiervan is het voorkomen van overschrijding van de gecontracteerde transportcapaciteit en het beperken van piekbelasting.

Het complete systeem dient geschikt te zijn voor toepassing binnen de bestaande en nieuw te realiseren elektrische installatie. Tevens dient dit te worden afgestemd met de W-installateur (zie omschrijving W-installatie/regeltechniek). De regeling dient zodanig te functioneren dat de installatie veilig en

bedrijfszeker blijft binnen de beschikbare aansluitcapaciteit en de contractuele afspraken met de netbeheerder.

De aannemer dient een gedetailleerd voorstel voor de load balancing- en peak shaving-strategie voor de installatie aan de opdrachtgever voor te leggen. Dit voorstel moet de specifieke vereisten van de netbeheerder en het huidige aansluitvermogen omvatten, evenals een beschrijving van de meet- en regelapparatuur, de software-instellingen en de prioritering van verbruikers (warmtepompen).

De load balancing- en energiemanagementvoorziening dient te voldoen aan de geldende wet- en regelgeving, NEN 1010, de eisen van de regionale netbeheerder, fabrikantvoorschriften en de van toepassing zijnde cybersecurity- en privacy-eisen voor gekoppelde systemen.

De installatie dient zodanig te worden ontworpen dat uitval van de load balancing niet leidt tot een onveilige situatie of ongecontroleerde overschrijding van de aansluitcapaciteit. Bij storing of communicatieverlies dient het systeem terug te vallen naar een vooraf vastgelegde veilige bedrijfsmodus (failsafe-modus), bijvoorbeeld door de warmtepompen in vermogen te beperken en/of PV-terug levering te reduceren.

Bij oplevering dient de aannemer minimaal te verstrekken:

- Schema's van meetpunten, dataverbindingen en regelcomponenten;
- Beschrijving van de regelstrategie;
- Instellingenlijst met vermogensgrenzen en prioriteiten;
- Functionele testresultaten van de load balancing;
- Bewijs van juiste koppeling met omvormers, laadpunten, batterij of andere regelbare installaties;
- Gebruikershandleiding;
- Onderhouds- en storingsinstructies;
- Inlog- en toegangsgegevens voor beheer, voor zover van toepassing;
- Revisiedocumentatie.

De installatie mag pas in bedrijf worden gesteld nadat de werking van de load balancing aantoonbaar is getest onder representatieve belasting situaties. Daarbij dient te worden aangetoond dat de installatie het opgenomen en terug geleverde vermogen binnen de ingestelde grenzen houdt en dat de regeling correct reageert op piekbelasting, hoge PV-opwek, laadbelasting, communicatie-uitval en storingsmeldingen.

6.1.10 Voorzieningen t.b.v. de Elektrotechnische installatie

6.1.10.1 Kabeltracé

Waar nodig dienen de benodigde kabelwegen zoals kabelgoten en buis installaties uitgebreid dan wel aangebracht te worden om de desbetreffende bekabeling op de juiste wijze conform de geldende normering aan te brengen.

De bekabeling zoals voedingen, regelbekabeling e.d. kunnen waar mogelijk worden aangebracht in bestaande kabelladders en kabelgoten. Indien er op plaatsen geen tracé aanwezig is dient deze aangebracht te worden. Deze kabeltracé's dienen te worden uitgevoerd met de nodige scheidingsschotten om interferentie tussen de installaties te voorkomen.

Alle doorvoeringen door de brandcompartimentscheidingen moeten worden hersteld. Aan te brengen installaties door de brandwerende wanden moeten worden afgewerkt tot op eenzelfde brandwerendheid zoals aangegeven voor de betreffende wand/vloer waar deze installatie doorheen gaat.

Kabelwegen, waarin bekabeling met functiebehoud zijn geïnstalleerd, dienen ook uitgevoerd te zijn voor functiebehoud voor eenzelfde tijdsduur als de geïnstalleerde bekabeling.

Kabelwegen dienen bij wandpasseringen door systeem- en scheidingswanden akoestisch te worden afgedicht conform de akoestische waarde van de te passeren wand met akoestische vulstukken om geluidslekken via de goten te voorkomen.

Afwerkingen van doorvoeringen dienen in het betreffende logboek te worden bijgehouden door de aannemer.

Kabel doorvoeringen door het dak dienen waterdicht afgewerkt te worden.

6.1.10.2 Voedingskabels.

De voedingskabels dienen daar waar mogelijk in de bestaande kabeltracés te worden aangebracht, indien deze vol of niet aanwezig zijn dienen deze conform de normen aangebracht te worden.

Ten behoeve van de uitbreiding van de werktuigkundige installaties dienen de volgende voedingen voorzien of dient er met het vermogen rekening te worden gehouden:

- | | |
|--|------------|
| • Warmtepomp 1, | á 90 kVA; |
| • Warmtepomp 2, | á 45 kVA; |
| • Warmtepomp 3, (<i>fase 3, alleen voorbereid in SVK</i>) | á 90 kVA; |
| • Luchtbehandelingskast orkestbak | á 4,5 kVA; |
| • Luchtbehandelingskast balkon | á 1,8 kVA; |
| • Dry cooler 1, | á 6,7 kVA; |
| • Dry cooler 2, | á 5 kVA; |
| • Dry cooler 3, (<i>fase 2, alleen voorbereid in SVK</i>) | á 6,7 kVA; |
| • Regelkast RK3 (incl. o.a. pompen t.b.v. verdelers GKW, CV en Glycol) | á 11 kVA. |

Deze elektrische vermogens zijn aangenomen vermogens en dienen te worden geverifieerd met en door de aannemer van de WTB. De voedingskabels voor deze installaties dienen in overeenstemming met de WTB-installateur op separate werkschakelaars en/of een CEE-Form 400V/. . . A (ampérage nader te bepalen door aannemer) in de directe nabijheid van de apparatuur te worden afgemonteerd. Bovenstaande informatie dient door de aannemer te worden afgestemd met de werktuigkundige aanbestedingsdocumenten en werktuigkundige aannemer.

Ten behoeve van de PV- installaties dienen de voedingen aangebracht te worden vanuit de schakel en verdeelinrichting SVK tot en met de benodigde werkschakelaar nabij de omvormer(s).

6.1.11 Wandcontactdozen en aansluitpunten

Ruimte K21 krijgt een nieuwe bestemming deze ruimte wordt van opslagruimte omgeturnd naar een technische ruimte. Aanvullend dienen er in deze ruimte de volgende wandcontactdozen aangebracht te worden:

- 1x CEE-Form 400V/16A t.b.v. algemeen onderhoud op aparte groep uit SVK.
- 1x 2-voudige WCD 230V/16A t.b.v. Algemeen gebruik met name bij onderhoud op aparte groep uit SVK

De bovengenoemde contactdozen dienen gevoed te worden vanuit de nieuwe schakel en verdeelinrichting SVK.

Verder zijn er is op dit moment geen aanpassingen/uitbreidingen aan wandcontactdozen voorzien behoudens de benodigde aansluitingen voor de W-installatie genoemd in de kop “voedingskabels”.

6.1.12 Data aansluitpunten

De bestaande installatie blijft gehandhaafd en dient o.a. ten behoeve van de PV- en de W-installaties te worden uitgebreid conform de bestaande data-installatie.

Er dient o.a. een data aansluiting aangebracht te worden voor:

- 1x 2-voudig data aansluitpunt (CAT 6a) per omvormer PV-installatie
- 1x 2-voudig data aansluitpunt (CAT 6a) t.b.v. RK3
- 1x 2-voudig data aansluitpunt (CAT 6a) t.b.v. LBK Balkon
- 1x 2-voudig data aansluitpunt (CAT 6a) t.b.v. LBK-orkestbak

In overleg met en in een door de afdeling ICT van Kunstmin aangewezen Patchkast dient de CAT6a bekabeling aangesloten te worden op een nog vrij zijnde poort van de betreffende patchkast.

De gerealiseerde netwerkaansluitingen dienen te worden gemeten conform de uitgangspunten en certificering van huidige data-installatie van Kunstmin. De resultaten dienen in een rapportage te worden verstrekt met resultaat “Pass”.

6.1.13 Schakelmateriaal

Het te monteren schakelmateriaal zoals schakelaars, wandcontactdozen en data outlets dienen aangebracht te worden conform het huidige fabricaat en kleur. Afwijkingen van fabricaat dan wel kleur dienen vooraf met de directie te worden besproken.

6.1.14 Verlichting

Ruimte K21 krijgt een nieuwe bestemming deze ruimte wordt van opslagruimte omgeturnd naar een technische ruimte.

Dit houdt in dat de bestaande verlichting gedemonteerd dient te worden en er nieuwe waterdichte en slagvaste IP65/IK08 LED-armaturen (Philips LED Waterdichte Montagebalk Ledinaire o.g.) aangebracht dienen te worden in overeenstemming met de W-installatie i.v.m. het aan te brengen leiding en kanaal werk. Op de tekening zijn de posities van de armaturen indicatief weer gegeven.

Tevens dient de schakeling van de verlichting aangepast te worden. Nabij de deur dient een schakelaar aangebracht te worden waar mee de verlichting aan- en uitgeschakeld dient te worden. Tevens dient de verlichting met de bestaande veegschakeling bij het afsluiten van het gebouw te kunnen worden uitgeschakeld.

In ruimte K14 wordt het plafond vervangen hierdoor dient eveneens de verlichting te worden vervangen voor een inleg LED-paneel afmetingen in overeenstemming met het aan te brengen plafond 28W 3600lm 3000-4000K UGR19 (Philips o.g.). Tevens dient men rekening te houden met de mogelijke schaduwwerking in de ruimte, het uitgangspunt is dat de armaturen overeenkomstig met de huidige posities in de ruimte dienen te worden gemonteerd.

Verder zijn er op dit moment geen aanpassingen/uitbreidingen aan de verlichting voorzien, wel is het mogelijk dat er tijdelijk een armatuur verplaatst dient te worden.

6.1.15 Ruimte opstelling buffervat/ opslag

Leveren en aanbrengen van de elektrotechnische voorzieningen voor de zes circulatiepompen Grundfos MAGNA3 50-120 F, inclusief voedingsbekabeling vanaf de bestaande elektrische verdeelinrichting, benodigde beveiligingen, schakelmateriaal en lokale aansluitvoorzieningen.

De pompen worden per Hydrobag-circuit elektrisch aangesloten en opgenomen in de regeltechnische installatie, zodat de circulatie per afzonderlijke buffer kan worden geregeld en de bedrijfsvoering van de zes buffer-/warmtewisselaarcircuits kan worden afgestemd op de koudebehoefte en de laad-/ontlaadfunctie van de buffers.

Aanbrengen van de benodigde bekabeling en aansluitingen voor temperatuurmetingen, regelkleppen, signaleringen en overige regeltechnische componenten die noodzakelijk zijn voor een automatische regeling van de bufferinstallatie.

Voorzien in de benodigde kabeldraagsystemen, doorvoeren, bevestigingsmiddelen en beschermingsvoorzieningen in de kruipruimte. Alle elektrotechnische installaties uitvoeren conform de geldende normen en afstemmen op de bestaande elektrotechnische en gebouwgebonden regelinstallatie.

De installatie dient na montage volledig elektrisch te worden getest en functioneel te worden beproefd, inclusief controle van de draairichting en werking van de circulatiepompen, signaleringen en regeltechnische functies.

6.1.16 Aarding en bliksemafleider installatie

Op het dak is een bliksem opvanginrichting aanwezig en is er in het gebouw is een aardingsinstallatie aanwezig welke dient te worden uitgebreid.

De bliksembeveiligingsinstallatie uitbreiden op de punten waar apparatuur op het dak wordt geplaatst met o.a. opvang antennes.

De aardingsinstallatie uitbreiden met een SAR nabij de nieuwe sub schakel- en verdeel inrichting (SVK) in ruimte K21 t.b.v. de apparatuur van de W-installatie (o.a. warmtepompen en verdelers GKW, CV en Glycol).

6.1.16.1 Vereffeningsleidingen

In de nabijheid van de nieuwe SVK t.b.v. dient een SAR te worden aangebracht welke wordt aangesloten op de HAR in ruimte K11. Op deze SAR dienen de metalen gestellen in deze ruimte worden aangesloten, te denken aan o.a. kabelgoot en metalen leidingen.

De nieuwe apparatuur t.b.v. de aan te brengen W-installatie dient vereffend te worden in die ruimte. Hiervoor dient een SAR te worden aangebracht welke wordt aangesloten op de HAR in ruimte K11. Op deze SAR dienen de metalen gestellen in deze ruimte worden aangesloten, te denken aan o.a. kabelgoot, apparatuur en metalen leidingen.

6.1.16.2 Bliksembeveiligingsinstallatie

De bestaande bliksembeveiligingsinstallatie dient te worden uitgebreid conform bestaand en te voldoen aan de NEN-EN-IEC 62305.

Ter plaatse van de nieuw te plaatsen dry coolers op het dak dienen conform de bestaande installatie opvangpunten bijgeplaatst te worden welke dienen te worden aangesloten op het bestaande daknet.

Afhankelijk van de posities van de PV-installatie dient het daknet te worden aangepast en/of uitgebreid. Alle noodzakelijke aanpassingen dienen in de prijs te zijn inbegrepen.

6.1.17 PV-Installatie

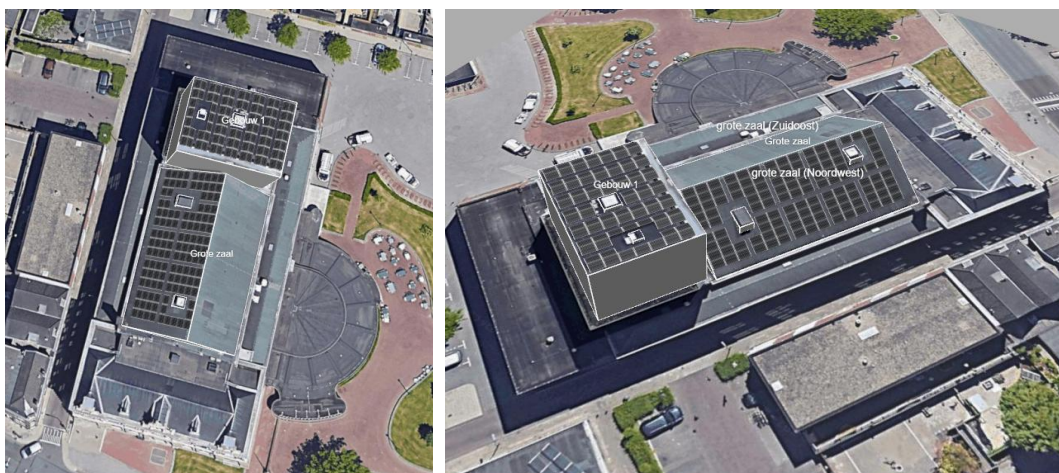
De te realiseren PV-installatie, bestaande uit PV-panelen inclusief de draagconstructie, bekabeling, connectoren, omvormer(s), monitoring, werkschakelaars, aarding/vereffening en overige benodigdheden dienen geleverd, gemonteerd, aangesloten, getest en bedrijfsklaar opgeleverd te worden.

De PV-installatie dient minimaal te voldoen aan de geldende bepalingen uit NEN 1010 en de NEN 7250, inclusief de specifieke bepalingen voor PV-installaties, en aan de relevante praktijkrichtlijnen en productnormen voor veilige elektrische laagspanningsinstallaties.

Alle toe te passen componenten van de PV-panelen, omvormers, connectoren, bekabeling, schakel- en beveiligingsmateriaal, montagemateriaal en monitoringcomponenten, dienen geschikt te zijn voor de beoogde toepassing en omgevingscondities.

De componenten dienen te zijn voorzien van de vereiste CE-markering, conformiteitsverklaringen en relevante productcertificaten. De materialen dienen volgens fabrikantvoorschrift te worden toegepast; het combineren van niet-compatibele connectoren, kabels of montagesystemen is niet toegestaan.

Voorafgaand aan het opstellen van dit document is er contact geweest met de gemeente Dordrecht en is naar voren gekomen dat de Welstandsnota duidelijk maakt dat PV-panelen in het Rijks beschermde Stadsgezicht maar zeer beperkt vanuit de openbare weg zichtbaar mogen zijn. PV-panelen op het oostelijk gelegen dakvlak voldoen hier niet aan, zeker vanuit het voorliggende plein is dit dakvlak en zijn daarmee de panelen goed zichtbaar. Het plaatsen van PV-panelen op het westelijk georiënteerde dakvlak kent deze bezwaren beduidend minder, aangezien dit dakvlak vrijwel niet zichtbaar is. Op de toneeltoren zou het verder goed kunnen, ook weer mits ze vrijwel niet zichtbaar zijn en de afstand tot de dakrand tenminste overeenkomt met de totale hoogte. Op de onderstaande afbeeldingen wordt indicatief getoond hoe de panelen kunnen worden aangebracht.



Op het westelijk georiënteerde dakvlak van de grote zaal dienen de panelen op een constructie in de met dezelfde hellingshoek als het schuine dak te worden aangebracht, op de toneeltoren dienen de panelen in een zogenaamde “oost/west” opstelling op een frame voorzien van extra ballast onder een hoek van 15° worden aangebracht.

6.1.17.1 Constructie t.b.v. PV-panelen

De bouwkundige montage van de PV-panelen en onderconstructie dient te voldoen aan de eisen voor veilige integratie van zonne-energiesystemen op daken, waaronder de bepalingen uit de NEN 7250.

De draagconstructie, bevestigingen, ballast, windbelasting, waterdichtheid, dak belasting, thermische werking en blijvende bereikbaarheid van dak, installaties en veiligheidsvoorzieningen dienen aantoonbaar te worden beoordeeld en afgestemd op de bestaande gebouwconstructie.

De installatie van de PV-installatie mag, onder normale tot extreme weersomstandigheden, niet leiden tot overbelasting en/of schade van en/of aan de bestaande dakconstructie.

Voorafgaand aan uitvoering dient de aannemer een constructieberekening te controleren voor de PV-installatie op zowel het schuine als het platte dak. De berekening dient te worden opgesteld door een deskundig constructeur en moet aantonen dat de bestaande dakconstructies, bevestigingen, onderconstructies en ballastvoorzieningen geschikt zijn voor de aanvullende belastingen uit de PV-installatie.

De berekening dient te worden opgesteld conform het Besluit bouwwerken leefomgeving, de geldende Eurocodes inclusief Nationale Bijlagen en NEN 7250. Tevens dient de berekening minimaal betrekking te hebben op eigen gewicht, windbelasting, sneeuwbelasting, ballast, bevestigingen, belastingafdracht, sterkte, stabiliteit, doorbuiging, dakbedekking, isolatie en draagconstructie.

Voor het schuine dak dient het bevestigingsplan inclusief belastingafdracht naar de kapconstructie te worden onderbouwd. Voor het platte dak dient een ballastberekening en ballastplan te worden aangeleverd. De PV-installatie mag pas worden uitgevoerd nadat de constructieberekening, het legplan, het bevestigingsplan en het ballastplan schriftelijk zijn goedgekeurd. Afwijkingen tijdens uitvoering zijn uitsluitend toegestaan na schriftelijke goedkeuring van de constructeur.

6.1.17.2 Dakisolatie, destructief onderzoek dakopbouw

Ten behoeve van de voorgenomen plaatsing van PV-panelen dient de aannemer een destructief onderzoek uit te voeren naar de bestaande dakopbouw.

Het onderzoek dient minimaal inzicht te geven in:

- de opbouw van het dak;
- het type en de dikte van de aanwezige dakisolatie;
- de conditie van de dakisolatie;
- de opbouw en conditie van de dakbedekking;
- eventuele gebrek verschijnselen.

De opdrachtnemer dient op representatieve locaties inspectieopeningen in de dakopbouw aan te brengen. Na uitvoering van het onderzoek dienen alle gemaakte openingen vakkundig, duurzaam en waterdicht te worden hersteld, overeenkomstig de bestaande dakopbouw.

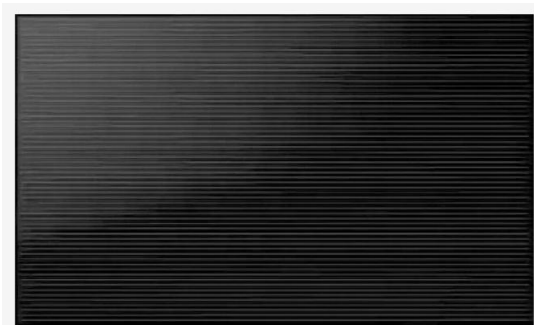
De bevindingen van het onderzoek dienen te worden vastgelegd in een rapportage voorzien van foto's en een beschrijving van de aangetroffen situatie.

Op basis van de resultaten van het destructief onderzoek dient de opdrachtnemer in samenspraak met de bouwdirectie te beoordelen of de aanwezige dakisolatie geschikt is voor handhaving in combinatie met de voorgenomen PV-installatie. Indien uit deze beoordeling blijkt dat de aanwezige dakisolatie niet voldoet aan de gestelde eisen ten aanzien van constructieve-, brandveiligheids- of verzekeringsaspecten, dient volledige vervanging van de dakisolatie als optie te worden beschouwd en nader te worden uitgewerkt.

Voor het onderzoek inclusief vervanging dient een stelpost te worden opgenomen van € 50.000,-.

6.1.17.3 PV-panelen

Zoals eerder aangegeven is er voorafgaand aan de totstandkoming van deze werkschrijving overleg geweest met de gemeente en de afdeling erfgoed. Hierdoor dient als uitgangspunt het onderstaande PV-paneel te worden aangehouden en dienen de benodigde materialen zoveel mogelijk in de kleur zwart uitgevoerd te worden.



Sunpower Performance 7 (SPR-P7-455-BLK)

- Type: SPR-P7-445-BLK
- Afmeting: 1790 x 1134 x 30 mm
- Gewicht: 22,1 KG
- Vermogen: 455 WP
- Productgarantie: 30 jaar
- Vermogensgarantie: 30 jaar
- Type cellen: N-type TOPCon
- Kleur frame: zwart
- Achtergrondkleur: zwart

Een alternatief kan en mag worden aangeboden als optie naast het bovengenoemde PV-paneel zodat inzichtelijk is wat het alternatief als besparing en/of voordeel oplevert. Het alternatief zal pas na gunning van de opdracht besproken worden. Ook hierbij moet de opdrachtnemer garanderen dat er tijdige levering plaats vindt en de uitvoering en oplevering binnen de gestelde uitvoeringsplanning blijft. Hieruit zal dan een minderwerk voortkomen. Het alternatief dient een gelijkwaardig kwaliteitsniveau te hebben conform de bovengenoemde uitgangspunten.

Wel dient de aannemer hiertoe tijdig een verzoek in, onder gelijktijdige overlegging van uitgebreide technische documentatie en het totaalpakket van de bijbehorende berekeningen, aan de hand waarvan de opdrachtgever de gelijkwaardigheid kan beoordelen. De geboden alternatieven worden getoetst aan de gestelde functionele en kwalitatieve eisen, eventuele afwijzing wordt ten allen tijden onderbouwd.

6.1.17.4 Omvormers

De toe te passen PV-omvormer(s) dienen geschikt te zijn voor toepassing binnen een net gekoppelde PV-installatie in Nederland en te voldoen aan alle geldende wet- en regelgeving, waaronder CE-markering, EU-conformiteitsverklaring, NEN 1010, de eisen van de regionale netbeheerder en de voorschriften van de fabrikant.

De omvormer(s) dienen:

- Aantoonbaar geschikt te zijn voor de betreffende netaansluiting, het opgesteld PV-vermogen, het aardingssysteem, de beschikbare aansluitcapaciteit en de toegepaste beveiligingen.
- Via een in de nabijheid van de omvormer te monteren werkschakelaar aangesloten te worden op de nieuwe sub schakel en verdeelinrichting SVK in ruimte K21.

De aansluiting op de bestaande elektrische installatie dient vooraf berekend te worden op o.a.:

- Kortsluitvastheid;
- Selectiviteit;
- Thermische belasting.

De installatie van de PV-installatie mag niet leiden tot overbelasting van bestaande kabels, verdeelkasten, beveiligingen of netaansluiting. Indien noodzakelijk dienen aanpassingen aan de hoofdverdeelinrichting, meting, beveiligingen of netaansluiting onderdeel te zijn van de werkzaamheden.

Tevens moet het mogelijk zijn om de productie of teruglevering op afstand via het GBS en/of een app te pauzeren wanneer bijvoorbeeld de stroomprijs negatief is als er wordt teruggeleverd aan het net.

6.1.17.5 Installatie en montage

De PV-installatie dient te worden voorzien van de juiste DC- en AC-zijdige beveiligingen, scheidingsmogelijkheden, overspanningsbeveiliging, aardings- en vereffeningsvoorzieningen.

De bekabeling dient zodanig te worden aangebracht dat mechanische beschadiging, UV-aantasting, ongewenste trekbelasting, scherpe buigradii, waterophoping, inductielussen, contact met scherpe dakdelen en brandgevaar worden voorkomen. DC-kabels dienen zo kort en overzichtelijk mogelijk te worden aangelegd en de plus- en min-kabels dienen zoveel mogelijk gezamenlijk te worden gevoerd om lusvorming te beperken. Kabeldoorvoeren door dak of gevel dienen waterdicht, brandveilig en duurzaam te worden afgewerkt.

Bij de opstelling van de PV-panelen dient rekening gehouden te worden met brandveiligheid, rook- en warmteafvoer, bereikbaarheid voor onderhoud en hulpdiensten, looproutes, dakranden, compartimentering, bestaande dakinstallaties en eventuele eisen uit het brandveiligheidsadvies of van de verzekeraar. Bij plaatsing op daken dient expliciet te worden beoordeeld of de dakbedekking, isolatie, draagconstructie en brandklasse geschikt zijn voor toepassing van een PV-installatie van deze omvang.

6.1.17.6 Oplevering PV-installatie

De PV-installatie dient vóór ingebruikname te worden geïnspecteerd, getest en gedocumenteerd. Ook dient men een SCIOS Scope 12-inspectie uit te laten voeren voor de oplevering van de PV-installatie.

De oplevering dient ten minste te bestaan uit visuele inspectie, , controle van beveiligingen, controle van omvormerinstellingen, functionele beproeving, monitoringcontrole en vastlegging van alle meet- en testresultaten.

De aannemer dient bij oplevering minimaal de volgende documenten te verstrekken:

- Revisietekeningen, schema's stringplan en legplan,
- Datasheets toegepaste PV-panelen en omvormers,
- CE-/conformiteitsverklaringen,
- Omvormercertificaten,
- Berekeningen van kabels en beveiligingen,
- Dak-/constructieve onderbouwning,
- Ballast- en/of bevestigingsberekening,
- Meetrapporten (o.a.: elektrische metingen, controle van polariteit en stringindeling, isolatieweerstandsmetingen);
- Opleverrapport incl. SCIOS-scope 12 rapportage,
- Handleidingen,
- Onderhoudsinstructies,
- Garantieverklaringen en bewijs van registratie van de installatie.

Tevens dient de PV-installatie vóór of uiterlijk bij ingebruikname te worden aangemeld. Daarbij dienen onder meer de relevante technische gegevens van de installatie en omvormer(s) correct te worden geregistreerd. Energieleveren.nl vermeldt dat na aanmelding wordt gecontroleerd of de meter geschikt is voor teruglevering.

De installatie mag pas in bedrijf worden gesteld nadat aantoonbaar is vastgesteld dat de volledige PV-installatie voldoet aan de geldende wet- en regelgeving, normen, eisen van de netbeheerder, fabrikantvoorschriften, veiligheidsvoorschriften en project specifieke uitgangspunten.

6.1.18 Overige en/of tijdelijke elektrotechnische werkzaamheden

Tijdens de aanpassing van de installatie zullen er diverse installaties verplaatst en herplaatst dienen te worden waaronder in ruimte K14 waar het plafond wordt vervangen en ruimte K21 welke van opslagruimte naar technische ruimte wordt omgeturnd. Hierbij te denken aan componenten van de brandmeldinstallatie, geluidsinstallatie, bewegingsdetectie en verlichtingsinstallatie.

Tevens dienen deze installaties inbedrijf gehouden te worden en zullen er tijdelijke voorzieningen en/of tijdelijke maatregelen genomen moeten worden welke tot de werkzaamheden van de aannemer van dit werk behoren.

Behoudens voor de bovengenoemde ruimten K14 en K21 dient voor de demontage en hermontage werkzaamheden een stelpost te worden opgenomen. Dit aangezien het vooraf lastig is te schatten is wat deze werkzaamheden inhouden, het verplaatsen en herplaatsen van installatie onderdelen van o.a. brandmeldinstallatie, verlichtingsinstallatie e.d. en het aanbrengen van tijdelijke voorzieningen en/of nemen van tijdelijke maatregelen, dient een stelpost van € 17.500,- euro te worden opgenomen. Het aanspreken van deze stelpost dient vooraf in overleg met de directie te worden gedaan.

7 Werktuigkundige installaties

7.1 Ontwerputgangspunten

7.1.1 Ontwerp buitencondities

De ontwerp buitencondities worden gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

Ontwerp buitencondities:

- Zomer:
 - Buitentemperatuur: 28°C;
 - Relatieve vochtigheid: 55%;
- Winter:
 - Buitentemperatuur: -10°C;
 - Relatieve vochtigheid: 90%;
 - Windsnelheid: 8 m/s.

7.1.2 Ontwerp binnencondities

7.1.2.1 Uitgangspunt

Gegeven het feit, dat het Programma van Eisen, dat ten grondslag heeft gelegen aan het ontwerp van de restauratie van de Schouwburg, onvoldoende handvaten biedt om als referentie te dienen voor toetsing van de behaaglijkheid in de publieksruimten, worden de toetsingsparameters ontleend aan algemeen geaccepteerde normen en richtlijnen hieromtrent, zijnde:

- NEN-EN-ISO7730:2005 – ‘Klimaatomstandigheden – Analytische bepaling en interpretatie van thermische behaaglijkheid door berekening van de PMV en PPD-waarden en lokale thermische behaaglijkheid’;
- NPR-CR1752:2003 – ‘Ventilatie van gebouwen – Ontwerpcriteria voor de binnenomstandigheden’;
- Handboek Bouwfysische Kwaliteit Gebouwen – RVB en NVBV, v2.30 d.d. juni 2018.

In verblijfsruimten kan een geaccepteerd binnenklimaat gecreëerd worden binnen 3 comfortklassen, zijnde:

- A: Zeer goed: Percentage ontevreden (PPD): < 6%;
- B: Goed: Percentage ontevreden (PPD): < 10%;
- C: Acceptabel: Percentage ontevreden (PPD): < 15%.

Er worden voor de toetsing de volgende comfortklassen als uitgangspunt gehanteerd voor het binnenklimaat tijdens / rondom voorstellingen, zijnde optimale :

7.1.2.2 Grote en kleine zaal, leefzone: **Comfortklasse B** (een behaaglijk binnenklimaat voor bezoekers, rustig zittend);

De toets t.a.v. het comfort in ruimten vindt plaats in de zgn. leefzone in de vertrekken, de ruimte waarin zich personen verbinden. Dit is een virtuele ruimte met een hoogte tot 1,80m boven de vloer en 0,30m afstand van wanden. Aan de rest van de ruimte worden geen specifieke eisen gesteld.

Deze leefzone is met name van belang voor de Grote Zaal. Daar wordt de eis gesteld aan een strook van ca. 2,5m hoogte vanaf de (in basis: in hoogte verspringende) vloer van de zaal, het zitgedeelte van deze ruimten; dit geldt niet voor het podium van de zaal, daar zijn geen specifieke eisen gesteld aan het comfort.

7.1.2.3 Prestatie-eisen binnenklimaat

In deze paragraaf worden er –in meer detail- toelaatbare comfortparameters aangegeven, behorend bij de verschillende comfortklassen, dit onder andere t.a.v. temperatuur, relatieve vochtigheid (RV), benodigde verse lucht hoeveelheden, aandeel CO₂ in de leefomgeving en achtergrondgeluidniveau t.g.v. installaties.

Alle gestelde eisen hebben betrekking op de gebruikstijden van deze ruimten, niet op de perioden, dat deze ruimten niet in gebruik zijn. Voor gebruikstijden: zie paragraaf 7.1.2.3.1.

7.1.2.3.1 Grote Zaal (comfortklasse B, binnen leefzone)

- Operatieve temperatuur – leefzone (hoogte 0,1 – 1,7m boven stoel (zittend):
 - Zomer: 23-26°C; bij extreme buitentemperaturen zijn lichte overschrijdingen toegestaan tot PMV = 0,7 (ca. 27°C);
 - Winter: 20-24°C (setpoint verwarming: 21°C).
- Operatieve temperatuur – leefzone (hoogte 0,1 – 2,2 m boven vloer (staand):
 - Zomer: 23-26°C; bij extreme buitentemperaturen zijn lichte overschrijdingen toegestaan tot PMV = 0,7 (ca. 27°C);
 - Winter: 20-24°C (setpoint verwarming: 21°C).
- Temperatuurgradiënt, zittende personen (0,1 – 1,1m boven vloer): < 3°C.
- Vloertemperatuur: 18-24°C (t.p.v. vloerplenum t.b.v. luchttoevoer);
- Luchtsnelheid:
 - Zomer: 0,19 m/s
 - Winter: 0,12 m/s
- Relatieve vochtigheid: < 70%;
- Verse lucht toevoer: ca. 35 m³ p.p.p.u;
- CO₂ gehalte: < 1000 ppm (bij aanvang gebruik ruimte: < 550 ppm);
- Achtergrondgeluidniveau technische installaties (frequentiebanden 125 – 4.000 Hz, streefwaarden):

Grote Zaal: Geluidsniveau in dB(A) en dB(C) maximaal conform de bestaande geluidsbelasting, zie hiervoor het akoestisch rapport;

Voorafgaand aan de oplevering dienen er metingen te worden verricht in de Grote Zaal (zaal op meerdere plaatsen en balkon) om na te gaan of de aangegeven prestatie-eis t.a.v. achtergrondgeluidniveau van installaties daadwerkelijk zijn gerealiseerd. De rapportage van deze metingen dient aan de opdrachtgever te worden verstrekt in tweevoud.

7.1.2.3.2 Kleine Zaal (comfortklasse B, binnen leefzone)

- Operatieve temperatuur – leefzone (hoogte 0,1 – 1,7m boven vloer):
 - Zomer: 23-26°C; bij extreme buitentemperaturen zijn lichte overschrijdingen toegestaan tot PMV = 0,7 (ca. 27°C);
 - Winter: 20-24°C (setpoint verwarming: 21°C).
- Temperatuurgradiënt, zittende personen (0,1 – 1,1m boven vloer): < 3°C.
- Luchtsnelheid:
 - Zomer: 0,19 m/s
 - Winter: 0,12 m/s
- Relatieve vochtigheid: < 70%;

- Verse lucht toevoer: ca. 35 m³ p.p.p.u;
- CO₂ gehalte: < 1000 ppm (bij aanvang gebruik ruimte: < 550 ppm);
- Achtergrondgeluidniveau technische installaties (frequentiebanden 125 – 4.000 Hz, streefwaarden):
 - Kleine Zaal: Geluidniveau dB(A) en dB(C) maximaal conform de bestaande geluidsbelasting in de **grote zaal**, zie hiervoor het akoestisch rapport;

Voorafgaand aan de oplevering dienen er metingen te worden verricht in de Kleine Zaal (zaal op meerdere plaatsen en tribune) om na te gaan of de aangegeven prestatie-eis t.a.v.

achtergrondgeluidniveau van installaties daadwerkelijk zijn gerealiseerd. De rapportage van deze metingen dient aan de opdrachtgever te worden verstrekt in tweevoud.

7.1.3 Nadere eisen aan nieuwe installaties

Naast de technische eisen aan het comfort en toelaatbaar achtergrondgeluidniveau in de betrokken publieksruimten worden de volgende randvoorwaarden gesteld aan de systemen voor koudeopwekking:

- Koudemiddel toelaatbaar en navulbaar na 2030 (zie F-gassen besluit EU, meest recente versie);
- Extra-low-noise uitvoering van onderdelen, geplaatst in de buitenlucht, geminimaliseerde geluidsafstraling naar de omgeving;
- Geluidsberekening, afgestruald op nabij gelegen woningen, uit te voeren voor de **eindsituatie** (koeling van alle publieksruimten, vollast);
- Inpandige geluidsberekeningen, ten behoeve van installatiegeluid op zaalniveau. Grote en kleine zaal.

7.1.4 Randvoorwaarden gebruikstijd

Gestelde eisen gelden gedurende de volgende perioden:

- 1 uur voorafgaand aan het begin van een voorstelling tot 0,5 uur na afloop van de voorstelling in de betrokken zaal; daarnaast gedurende een repetitieperiode. Gemiddelde voorstellingsduur: 2 uur incl. pauze. De aangegeven ruimtecondities dienen in dat tijdvak gerealiseerd te zijn, reden waarom er een opwarmperiode (winter) of afkoelperiode (zomer) geldt, als overgang van een nachtverlaging naar de beoogde ruimteconditie; Voor deze overgangsperiode dient standaard een periode van 1 uur te worden gehanteerd, na een periode buiten gebruik van meer dan 3 dagen: 2 uur, e.e.a. in te stellen via het GBS. Alle zalen / foyers kunnen gelijktijdig gebruikt worden.
- Ten behoeve van de problematiek rondom netcongestie (energie-opslag) is het uitgangspunt dat er geen voor- en nalooptijd is en dat de zalen niet gelijktijdig in gebruik zijn. Hiermee wordt blijft de benodigde buffercapaciteit beperkt.

7.2 Verwarmingsinstallatie

7.2.1 Centrale installatie

De verwarmingsinstallatie van de Grote Zaal bestaat uit een all-air systeem. De nieuwe warmte-opwekking dient volledig te worden verzorgd door een all-electric 4-pijps water-water warmtepomp.

1 stuk water-water warmtepomp, Western Sigma Sky HPW R7, o.g..

- Nominaal verwarmingsvermogen, 75 kW, bij winterconditie en temperatuurtraject 45 – 35 °C;
- 2 stuks scrollcompressoren;
- R32 Koudemiddel.

1 stuk water-water warmtepomp, Western Sigma Sky HPW R7, o.g..

- Nominaal verwarmingsvermogen, 40 kW bij winterconditie en temperatuurtraject 45 – 35 °C;
- 2 stuks scrollcompressoren;
- R32 Koudemiddel.

Warmtepompen (4 pijps) te plaatsen in ruimte K.21 (kelder achterbouw), op trillingsdempers op ondersteuningsframe. Ruimte vrijhouden voor het verlenen van service, inclusief toekomstige warmtepomp (fase 2).

De geleverde warmte dient te worden gemeten met een warmtemeter met koppeling naar het GBS. Eveneens de energiemeter (optie warmtepomp) toepassen. E.e.a. om het rendement te bepalen om te voldoen aan GA1 van de erkende maatregelenlijsten van het RVO.

Als bron wordt gebruik gemaakt van buitenlucht, middels een droge koeler en glycol (30 %) als transportmedium.

2 stuks droge koeler, Mark AWDB-48C-259M, o.g.

- Vermogen: 259 kW;
- Super low noise versie;
- Opgenomen vermogen: 6,64 kW.

De droge koeler te plaatsen op trillingsdempers op een stalen ondersteuningsframe, welke wordt bevestigd aan betonnen poeren verbonden met de draagconstructie van het dak. Er wordt van de aannemer van dit werk verwacht dat die deze werkzaamheden verzorgd of laat verzorgen door een onderaannemer. Tot dit werk behoort eveneens de constructieve berekening of de draagconstructie dit kan aankan.

De droge koelers dienen te worden omringd door een weersbestendig geluidsscherm, te plaatsen door de aannemer. Binnen het scherm dient voldoende ruimte te zijn voor de plaatsing van drycoolers van zowel deze projectfase als volgende fase (zie tekening). Waarbij de geluidsproductie dient te voldoen aan de wet Activiteitenbesluit. Het uitgangspunt voor de geluidsproductie is de eindsituatie, dus drie stuks van de bovenstaande droge koelers. Middels berekeningen en metingen dient aangetoond te worden, dat het geluidniveau tegen nabijgelegen woningen voldoet aan gestelde eisen, voor de avondperiode.

Droge koelers aan te sluiten op een header, zodat de toekomstige warmtepompen en droge koelers aan eenzelfde circuit gekoppeld zijn. Header te plaatsen in K.21.

De groepen op de CV-verdeler / verzamelaar en het buffervat voorbereiden op toekomstige fases, alle LBK's voor alle zalen en foyers mee te nemen, te plaatsen in ruimte K.21. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

De verdeler / verzamelaar wordt eveneens aangesloten op de bestaande stadsverwarmingsaansluiting. Deze voorziet de warmte wanneer netcongestie heerst en warmtevraag aanwezig is. Voor de aansluiting wordt een bestaande transportgroep in de stadswarmteruimte afgetakt en gedistribueerd naar ruimte K.21. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Ten behoeve van de naverwarmers dient één transportgroep op de nieuwe verdeler te worden aangebracht, deze transportgroep aan te sluiten op een nieuwe verdeler op de technische zolder. Vanuit hier worden de naverwarmers aangesloten. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Het leidingwerk compleet met de circulatiepompen, afsluiters, inregelafsluiters, temperatuurmeters, aftap- en ontluuchtingsvoorzieningen de benodigde regel- en beveiligingsapparatuur e.d. uitvoeren. Maximaal drukverlies 150 Pa/m en maximale snelheid van 1 m/s.

Circulatiepompen dienen te worden voorzien van toerenregeling op basis van gemeten verschildruk.

Het leidingwerk dient te worden voorzien van leidingisolatie, thermisch 35 mm. Appendages in de nieuwe technische ruimte dienen te worden voorzien van isolatiematrassen. Waar bestaande isolatie van leidingwerk beschadigd is dient deze te worden hersteld.

Alle leidingen inclusief bevestigingsmiddelen in technische ruimten en in het zicht in overige ruimten dienen te worden afgewerkt met Isogenpak folie in kleur afgestemd met de aanwezige kleurenstaat toegevoegd in de bijlage.

Buiten gelegen leidingwerk afwerken met aluminium beplating en aanbrengen aan weersbestendige leidingdragers gemonteerd op betontegels met daaronder rubbermatjes.

De hydraulische schakeling van het systeem is weergegeven op het principeschema warmteopwekking en -afgifte in de werktuigkundige tekeningenset.

Gehele verwarmingsinstallatie van het werkgebied opnieuw in te regelen .

7.2.2 Grote zaal

De verwarmingsinstallatie van de Grote Zaal bestaat uit een all-air systeem.

Verwarmingsbatterijen ten behoeve van nieuwe LBK's (balkon en orkestbak) nieuw te plaatsen en aan te sluiten, zie ook hoofdstuk luchtbehandelingsinstallatie.

Bestaande luchtbehandelingskast grote zaal is voorzien van "lokale" naverwarmers per luchttoevoerstrang. De te handhaven naverwarmers aan te sluiten op de warmtepompen. De vervallen naverwarmer dient inclusief leidingwerk te worden gedemonteerd en verwijderd. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

De verwarmingsbatterijen (bestaand en nieuw) dienen te worden uitgelegd op een temperatuurtraject van 45 – 35 °C en de onderstaande vermogens:

- LBK grote zaal bestaand, 54 kW (evenredig verdeelt aan de hand van de lucht over de lokale naverwarmer);
- LBK orkestbak, 7 kW;
- LBK balkon, 14 kW.

7.2.3 Kleine zaal

De verwarmingsinstallatie van de Kleine Zaal bestaat uit een all-air systeem.

Bestaande luchtbehandelingskast kleine zaal is voorzien van één centrale naverwarmer in het luchttoevoerkanaal. De te handhaven naverwarmer aan te sluiten op de warmtepompen. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

De verwarmingsbatterij dient te worden uitgelegd op een temperatuurtraject van 45 – 35 °C en een vermogen van 40 kW.

7.3 Koelinstallatie

7.3.1 Centrale installatie en algemeen geldende uitgangspunten – klimatiseren

De koude-opwekking bestaat uit 4-pijps warmtepompen. Voor de warmtepompen zie hoofdstuk verwarmingsinstallatie.

1 stuk warmtepomp:

- Nominaal koelvermogen, 180 kW bij een temperatuurtraject van 12 – 18 °C;
- Opgenomen vermogen 71,4 kW.

1 stuk warmtepomp:

- Nominaal koelvermogen, 90 kW bij een temperatuurtraject van 12 – 18 °C;
- Opgenomen vermogen 35,1 kW.

De geleverde koude dient te worden gemeten met warmtemeters met koppeling naar het GBS.

Eveneens de energiemeter (optie warmtepomp) toepassen. E.e.a. om het rendement te bepalen om te voldoen aan GA1 van de erkende maatregelenlijsten van het RVO.

GKW-verdeler en verzamelaar en buffervat voorbereiden op toekomstige fases, alle LBK's voor alle zalen en foyers mee te nemen. Te plaatsen in ruimte K.21. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Ten behoeve van de nakoelers dient één transportgroep op de nieuwe verdeler te worden aangebracht, deze transportgroep aan te sluiten op een nieuwe verdeler op de technische zolder. Vanuit hier worden de nakoelers aangesloten. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Het leidingwerk compleet met de circulatiepompen, afsluiters, inregelafsluiters, temperatuurmeters, aftap- en ontluuchtingsvoorzieningen de benodigde regel- en beveiligingsapparatuur e.d. uitvoeren.

Circulatiepompen dienen te worden voorzien van toerenregeling op basis van gemeten verschildruk.

Het leidingwerk dient te worden voorzien van leidingisolatie, thermisch en dampdicht, Armaflex AF 19 mm o.g.. Appendages in de nieuwe technische ruimte dienen te worden voorzien van Kingspan isolatieschalen en segmenten, eveneens thermisch en dampdicht. Waar bestaande isolatie van leidingwerk beschadigd is dient deze te worden hersteld. Maximaal drukverlies 150 Pa/m en maximale snelheid van 1 m/s.

Alle leidingen inclusief bevestigingsmiddelen in technische ruimten en in het zicht in overige ruimten dienen te worden afgewerkt met Kingspan isolatieschalen en segmenten.

De hydraulische schakeling van het systeem is weergegeven op het principeschema koude- opwekking en - afgifte in de werktuigkundige tekeningenset.

7.3.2 Centrale installatie - buffering

Voor het oplossen van de problematiek rondom netcongestie wordt een buffervat geplaatst in de kruipruimte. Het buffervat wordt, in verband met het gebruiken van zelf opgewekte zonne-energie, tevens gebruikt in regulier bedrijf. Zie ook het hoofdstuk regeltechniek voor nadere uitleg van de werking.

De benodigde capaciteit van het buffervat is bepaald op één voorstelling in de grote zaal, zonder voor- en nalooptijd zoals opgesteld in het PvE. Dit resulteert in een benodigde buffercapaciteit van 56.000 liter.

Leveren, plaatsen en aansluiten van zes Hydrobag-koudebuffers, met een totale buffercapaciteit van 56.000 liter, bestaande uit vier Hydrobag-units van 10.000 liter en twee units van 8.000 liter.

Per Hydrobag wordt een hydraulisch gescheiden systeem gerealiseerd door middel van een gesoldeerde RVS platenwarmtewisselaar type HB-115-180, DN65, met 180 platen, een warmtewisselend oppervlak van 20,7 m², vier aansluitingen DN65 / 2½" BSP, een maximaal debiet van 45 m³/h en een toegestane werkdruk van minder dan 30 bar. De warmtewisselaar vormt de hydraulische scheiding tussen het drukloze Hydrobag-systeem en het drukvaste gebouwssysteem.

Voor de koudebuffering wordt uitgegaan van de in de technische specificatie aangegeven bedrijfsconditie van 18/12 °C aan de primaire zijde en 6/12 °C aan de secundaire zijde, bij circa 18,7 m³/h en een indicatief vermogen van 170 kW per warmtewisselaar. Voor het laadbedrijf is een conditie van 5/11 °C en 12/6 °C aangegeven, bij circa 9 m³/h en een indicatief vermogen van 75 kW per warmtewisselaar. De definitieve selectie en verificatie dienen op basis van de daadwerkelijke bedrijfscondities te worden uitgevoerd.

Per bufferinstallatie leveren en monteren van een Grundfos MAGNA3 50-120 F circulatiepomp, in totaal zes stuks, inclusief de benodigde flexibele RVS aansluitingen, afsluiters, appendages, ontluuchtingsvoorzieningen en overige aansluitmaterialen. Per Hydrobag zijn volgens het hydraulisch schema een platenwarmtewisselaar en circulatiepomp opgenomen.

Aanbrengen van de hydraulische hoofdleidingen voor aansluiting van de zes buffercircuits op het bestaande aanvoer- en retournet van de koude-installatie. De zes buffer-/warmtewisselaarcircuits worden hydraulisch parallel aangesloten, voorzien van de benodigde afsluit- en regelvoorzieningen en zodanig uitgevoerd dat de afzonderlijke buffers kunnen worden in- en uitgeschakeld.

Aanbrengen van zes prefab ontluuchters op de Hydrobag-installatie en voorzien in de benodigde vul-, aftap-, ontluuchtings- en servicevoorzieningen.

Alle leidingen en appendages voorzien van de benodigde thermische isolatie en dampdichte afwerking voor toepassing als gekoeldwaterinstallatie. De installatie wordt compleet gemonteerd, hydraulisch getest, ontluucht, gevuld en bedrijfsgereed opgeleverd.

Voorzien in de benodigde sparringen, doorvoeren, ondersteuning en bevestigingsvoorzieningen voor de hydraulische leidingen, warmtewisselaars en overige installatieonderdelen, waarbij de bestaande constructie zo veel mogelijk wordt ontzien.

Aanbrengen van de benodigde PIR-isolatieschil rondom de Hydrobag-buffers. De isolatieschil wordt uitgevoerd voor twee sets van twee 10.000-liter en één 8.000-liter buffer en heeft volgens de aangeleverde maatvoering een lengte van circa 11,32 m en een breedte/hoogte van circa 4,0 × 1,2 m, afhankelijk van de betreffende aanzichtmaat.

Aansluiting op de centrale installatie middels glycolleidingwerk en TSA.

Alle kosten ten aanzien van het buffervat, vanaf de TSA tot en met het buffervat, dienen net als de hieruit volgende overige werkzaamheden, separaat te worden aangeboden en inzichtelijk te worden gemaakt, losstaand van de overige werkzaamheden.

7.3.3 Grote zaal

De koelinstallatie voor de grote zaal bestaat uit een all-air systeem.

Koelbatterijen, inclusief druppelvanger, ten behoeve van nieuwe LBK's (balkon en orkestbak) nieuw te plaatsen en aan te sluiten.

Bestaande luchtbehandelingskast grote zaal is voorzien van een lege sectie met ruimte voor een koelbatterij en druppelvanger. Nieuw te plaatsen koelbatterij inclusief druppelvanger in deze sectie te plaatsen. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Druppelvangers middels PVC aan te sluiten op de gebouwriolering conform NEN 3215 en NTR 3216.

De koelbatterijen dienen te worden uitgelegd op een temperatuurtraject van 12 – 18 °C en de onderstaande vermogens:

- LBK grote zaal bestaand, 123,5 kW (evenredig verdeelt aan de hand van de lucht over de lokale naverwarmer);
- LBK orkestbak, 15,8 kW;
- LBK balkon, 33,2 kW.

7.3.4 Kleine zaal

De koelinstallatie voor de kleine zaal bestaat uit een all-air systeem.

Bestaande luchtbehandelingskast kleine zaal is voorzien van een lege sectie met ruimte voor een koelbatterij en druppelvanger. Nieuw te plaatsen koelbatterij inclusief druppelvanger in deze sectie te plaatsen. E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Druppelvangers middels PVC aan te sluiten op de gebouwriolering conform NEN 3215 en NTR 3216.

De koelbatterij dient te worden uitgelegd op een temperatuurtraject van 12 – 18 °C en een vermogen van 91 kW.

7.4 Luchtbehandelingsinstallatie

7.4.1 Algemeen geldende uitgangspunten

Voor alle kasten geldt dat, bij ontwerpcondities, de inblaastemperatuur in de winter 18 °C is voor de ventilator en 19 °C op zaalniveau. De inblaastemperatuur in de zomer is 17 °C voor de ventilator en 18 °C op zaalniveau (plenum). Inblaastemperatuur dynamisch te regelen op basis van ruimtetemperatuur, per zone. Luchttoevoerhoeveelheid variabel te regelen op basis van automatisch, laag, normaal en hoog niveau. De zaaltemperaturen zijn instelbaar op +/- 3K.

De luchttoevoerkanalen dienen te worden geïsoleerd, thermisch en dampdicht, Armaflex AF 19 mm o.g.. Luchtkanaalwerk uitvoeren conform LUKA klasse B.

De volgende lichtsnelheden in kanalen dienen maximaal te worden toegepast:

Maximale lichtsnelheden in m/s.:	rechthoekig	rond
• schachten	5	5;
• kanalen boven verl. plafonds verkeersruimten	3,5	4;
• kanalen boven verl. plafonds verblijfsruimten	2,5	3;
• aftakkingen naar roosters	2	2;
• buitenluchtaanzuigroosters	2,5	2,5;
• brandkleppen, over de netto doorlaat	3	3.

De lichtsnelheid in de luchtbehandelingskast(en) mag maximaal 2,5 m/s bedragen (liniaal).

Geluidempers uit te voeren in het fabricaat TROX o.g..

Ten behoeve van het inregelen van de gewenste luchthoeveelheden dienen de benodigde inregelkleppen te worden voorzien.

Waar een luchtkanaal een brandscheiding passeert dient er een brandklep in het kanaal te worden opgenomen. De brandklep dient één maat groter te worden geselecteerd dan het luchtkanaal.

Toevoerluchtkanalen dienen te worden voorzien van thermische isolatie, dampdicht, van ten minste 25 mm dikte. Buitenluchtaanzuigkanalen tevens dampdicht te isoleren.

Alle luchtkanalen in het zicht dienen te worden afgewerkt in kleur RAL 9010. Hetzelfde geldt voor de bijbehorende roosters en bevestigingsmiddelen.

Waar werkzaamheden aan de luchtbehandelingsinstallatie en kanaalwerk wordt verricht ten plaatse van de technische ruimte op zolder dienen vloerplaten te worden aangebracht. De vloerconstructie wordt hier onvoldoende sterk geacht om personen en/of installatie-onderdelen te dragen. Er wordt van de aannemer van dit werk verwacht dat die dit verzorgd.

7.4.2 Grote zaal

7.4.2.1 LBK grote zaal (bestaand)

De bestaande luchtbehandelingskast grote zaal wordt zodanig losgekoppeld van de inblaas naar het balkon dat deze enkel nog het plenum onder de stoelen op de begane grond voorziet van verse, geconditioneerde lucht. Het plenum onder de zaal is opgesplitst in twee delen, hier vinden geen verdere wijzigingen plaats, maar is van belang voor het inregelen. In totaal wordt de LBK teruggetoerd naar 19.000 m³/h, enkel voor de zaal, niet meer voor het balkon. Overeenkomstig 35 m³/h p.p. De LBK wordt

uitgebreid met een koelbatterij inclusief druppelvanger in de hiervoor betreffende lege sectie. Zie voor de details paragraaf 'Koelinstallatie'.

Enkele stoelen boven het plenum zijn niet voorzien van luchttoevoerroosters. Deze dienen te worden aangebracht in het plenum ten behoeve van het creëren van het microklimaat. Voor de calculatie uitgaan van 15 vloerroosters, overeenkomstig de bestaande, en achteraf het surplus terug te geven of het tekort door te rekenen. Op de regieplek in de zaal worden geen nieuwe roosters toegevoegd.

E.e.a. conform de werktuigbouwkundige tekeningenset.

Gehele luchtbehandelingsinstallatie voor de grote zaal opnieuw in te regelen.

7.4.2.2 LBK Balkon

Er dient een nieuwe luchtbehandelingskast te worden geplaatst ten behoeve van het balkon. In totaal wordt er 5.110 m³/h geventileerd, overeenkomstig 35 m³/h p.p.. De nieuwe luchtbehandelingskast ten behoeve van het balkon te plaatsen op trillingsdempers op een frame boven de volgsplot cabine / regieruimte. Bovenzijde van deze ruimte extra af te werken met geluiddempend materiaal, om zo extra uitgestraald geluid die door de LBK balkon wordt geplaatst te nivelleren. LBK uit te voeren met de volgende componenten:

- EC-ventilatoren;
- F7 filter in aanzuigzijde;
- M5 filter in retourzijde;
- Verwarmings- en koelbatterij, incl. druppelvanger, e.e.a. conform hoofdstuk verwarming- en koelinstallatie;
- Sorptie warmtewiel ten behoeve van warmteterugwinning uit de retourlucht, thermisch rendement > 75%, latent rendement > 72%.
- Kleppenregister aan buitenluchtzijde (aanzuig en afblaas).

In verband met verhoogde geluidseisen aan de toevoer-, retour-, aanzuig- en afblaaszijde van de kast geluiddempers te plaatsen. Aanvullend een geluiddemper bij de luchttoevoer en retour op zaal niveau te plaatsen.

Ten behoeve van de luchtaanzuig een koppeling te maken met de bestaande luchtaanzuig foyer, dit bestaande rooster te vervangen met de juiste afmeting. Rooster uit te voeren in aluminium en regeninslagvrij, e.e.a. overeenkomstig een maximale snelheid van 2,5 m/s tussen de schoepen.

Ten behoeve van de luchtafblaas dient de nieuwe LBK aangesloten op de bestaande afblaas van de LBK grote zaal.

De lucht wordt hoog in de ruimte boven het balkon afgezogen. De bestaande luchttoevoerroosters dienen hiervoor te worden hergebruikt. De luchttoevoer geschiedt via het vloerplenum van het balkon. Er dient een nieuw, luchtdicht plenum te worden aangebracht, voor iedere stoel dient een nieuw luchttoevoerrooster te worden geplaatst. E.e.a. overeenkomstig de luchttoevoerrooster voor de begane grond.

Om het plenum te bereiken is er voorgesteld twee schachten te creëren bij de wand tussen de foyer grote zaal en de grote zaal. Hierin komen vier separate luchtkanalen van 600 x 200 mm hoogte. Het kanaalwerk vanaf de luchtbehandelingskast op te splitsen in vier kanaalstukken, met elk ¼^e van het totale luchtdebiet. Waar het kanaalwerk een brandscheiding passeert een brandklep te plaatsen. Het

kanaalwerk naar het plenum brengen via een brandklep en uitblazen in het plenum via een geluiddemper.

Deze optie is reeds afgestemd met erfgoed en de oorspronkelijke architect. De uiterlijke invulling dient te worden bepaald in de uitvoeringsfase, in samenspraak met de directie, interieurarchitect en bouwkundig aannemer.

De regiecabine dient te worden voorzien van een nieuwe luchttoevoervoorziening, afgetakt van het transportkanaal LBK Balkon.

E.e.a. conform de werktuigbouwkundige tekeningenset.

Gehele luchtbehandelingsinstallatie voor de grote zaal opnieuw in te regelen.

7.4.2.3 LBK Orkestbak

Er dient een verdere, nieuwe luchtbehandelingskast te worden geplaatst ten behoeve van de orkestbak en het podium. In totaal wordt er 2.800 m³/h geventileerd, hiervan wordt 700 m³/h ingeblazen voor het podium en 2.100 m³/h bij de orkestbak. De twee strangen uit te voeren met een VAV-klep geschikt voor open/dicht-regeling. Wanneer de orkestbak in orkestbak-, of zaalstand staat wordt hier 2.100 m³/h geventileerd. Wanneer de orkestbak op podiumstand staat wordt hier 0 m³/h geventileerd. De ventilatie ten behoeve van het podium kan ingesteld worden (0 of 100%) op een nieuw aan te brengen bedienpaneel nabij het podium. De schakeling dient meegenomen te worden in Iridium.

De nieuwe luchtbehandelingskast ten behoeve van de orkestbak te plaatsen op trillingsdempers op een frame boven de zaal. LBK uit te voeren met de volgende componenten:

- EC-ventilatoren;
- F7 filter in aanzuigzijde;
- M5 filter in retourzijde;
- Verwarmings- en koelbatterij, incl. druppelvanger, e.e.a. conform hoofdstuk verwarming- en koelinstallatie;
- Sorptie warmtewiel ten behoeve van warmteterugwinning uit de retourlucht, thermisch rendement > 75%, latent rendement > 72%.
- Kleppenregister aan buitenluchtzijde (aanzuig en afblaas).

In verband met verhoogde geluidseisen aan de toevoer-, retour-, aanzuig- en afblaaszijde van de kast geluiddempers te plaatsen. Aanvullend een geluiddemper bij de luchttoevoer en retour op zaal niveau te plaatsen.

Ten behoeve van de luchtaanzuig en -afblaas roosters te plaatsen in de gevel in het bestaand kozijn. Rooster uit te voeren in aluminium en regeninslagvrij, e.e.a. overeenkomstig een maximale snelheid van 2,5 m/s tussen de schoepen. Buitenluchtroosters voldoende afstand te behouden om te voldoen aan de NEN 1087 met betrekking tot de verdunningsfactor.

Ten behoeve van de orkestbak wordt de lucht toegevoerd middels geforceerde verdringing. Roosters uit te voeren met een snelheid van maximaal 1 m/s. Exacte positionering in het werk te bepalen en af te stemmen op technische infra en bereikbaarheid en in-/uitbouw luidsprekers.

Voor het podium wordt de lucht ingebracht aan weerszijde van het podium. Exacte positionering verticaal transport in het werk te bepalen en af te stemmen op stalen kolommen en databekabeling. Inblaas 45 graden weg van podium in verband met luchtstroming gordijnen.

Lucht wordt hoog in de ruimte via het plafond afgezogen. Uit te voeren met een VAV-klep, die op basis van de stand van de luchttoevoer VAV-kleppen 0, 700, 2.100 of 2.800 m³/h lucht afzuigt.

E.e.a. conform de werktuigbouwkundige tekeningenset.

Gehele luchtbehandelingsinstallatie voor de grote zaal opnieuw in te regelen.

In verband met het transport van het toevoerkanaal van de orkestbak dient er een uitstortgootsteen te worden gedemonteerd, verwijderd en afgevoerd in ruimte 0.22.

7.4.3 Kleine zaal

De bestaande wervelroosters zijn niet geschikt voor de gewenste luchthoeveelheid, dit veroorzaakt geluidsklachten. Om dit op te lossen dienen deze wervelroosters te worden vervangen.

De comfortklachten ten aanzien van de ruimtetemperatuur zijn hiermee niet verholpen. Uit de meetdata blijkt dat de temperatuur op het vloerniveau uitstekend voldoet, maar dat deze oploopt wanneer je hoger op de tribune komt. Dit is inherent aan het type toevoerrooster dat is toegepast en zal ook niet opgelost worden met een nieuw type wervelroosters. Er dient hiervoor een nozzlebox, bijvoorbeeld Novojet, te worden geplaatst die de volledige luchtvoorziening in de zaal voorziet van verse lucht middels verdringing. In totaal zal de nozzlebox een toevoerluchthoeveelheid van 14.000 m³/h bevatten, dit resulteert in 38 m³/h p.p..

Om het bovenstaande correct te realiseren dienen er twee van deze nozzleboxen te worden geplaatst. De wervelroosters dienen te worden verwijderd. De aannemer verzorgt de benodigde elementen ten behoeve van het ophangen van de box, rekening houdend met de theaterbrug, verlichting en dergelijken. De indicatieve positie is weergegeven op tekening, in de uitvoeringsfase dient deze positie, ten aanzien van het selecteren van de jets, nogmaals afgestemd te worden met de firma Airjet Engineering B.V. Zoetermeer. De eisen ten aanzien van luchtsnelheden, ruimtetemperaturen en geluidsproductie dienen te worden aangetoond middels een CFD-simulatie, uitgevoerd door de leverancier.

De bestaande afzuigvoorziening wordt ook vervangen door een afzuigvoorziening op deze nozzlebox.

- Novojet, samengesteld dynamisch drukplumelement (nozzlebox)
 - Merk: Novojet;
 - Model: Superwave;
 - Fabricaat: Firma Airjet Engineering B.V. Zoetermeer;
 - Ophanging middels zelfdragende constructie;
 - LUKA klasse C;
 - Verbindingswijze: Flenzen voorzien van compriband.
- Constructie:
 - Fabricaat: firma Airjet Engineering B.V. Zoetermeer
 - Rigide gelaste aluminium body met meervoudige luchtkamers
 - Geïntegreerde inductie-afzuiger voorzien
 - van gemonteerde richtbare Novojet® nozzles/jets
 - Materiaal: aluminium
 - Legering: AlMg3
 - Plaatdikte: 2,0 mm
 - Constructie: Lasnaad behandeld
 - Afwerking: coating industrieel
- Nozzles / jets
 - Hooginductie Novojet nozzle / jet

Het kanaalwerk dat aangepast dient te worden af te stemmen op positionering nozzlebox. Exacte positionering tussen trekken in uitvoeringsfase te bepalen. Te selecteren Jets hier ook op te ontwerpen.

Positionering op tekening aanhouden voor prijsvorming.

E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Gehele luchtbehandelingsinstallatie voor de kleine zaal opnieuw in te regelen.

7.4.4 **Achterbouw trappenhuizen**

Ten behoeve van de trappenhuizen achterbouw dient een ventilatievoorziening aangebracht te worden. De bestaande LBK kantoren optoeren met 300 m³/h, per trappenhuis 150 m³/h toevoeren. Met deze wijziging hoeft er geen aanpassing te worden verricht aan het transportkanaalwerk in de verblijfsruimten, enkel in de trappenhuizen ten aanzien van het plaatsen van toevoer- en retourroosters.

In trappenhuis 1.34 dient een toevoerrooster aangebracht te worden in de vide, welke een verticale worp heeft tot ca. 2m boven begane grond niveau. Het retourrooster hoog in de ruimte houden. Hiermee wordt een goede doorspoeling gecreëerd.

In trappenhuis 1.51 dient een toevoerrooster aangebracht te worden met een worp richting de trap naar beneden. Het retourrooster hoog in de ruimte houden. Hiermee wordt enige doorspoeling gecreëerd.

Voor beide trappenhuizen aftakking van het toevoer en retour kanaalwerk maken en uitvoeren met regelklep.

Isolatie e.d. herstellen conform bestaand.

E.e.a. conform werktuigkundige tekeningenset.

Gehele luchtbehandelingsinstallatie voor de kantoren achterbouw opnieuw in te regelen.

7.5 Regelinstallatie en gebouwbeheersysteem

7.5.1 Algemeen

De werkzaamheden met betrekking tot de regeltechnische installatie en gebouwbeheersysteem omvatten globaal:

- Volledig vervangen van het bestaande GBS, momenteel DigiControl, door PRIVA Blue ID systeem, waar mogelijk met behoud van databekabeling;
- Volledig vervangen bestaande regelkasten (RK1 en RK2), I/O's en regelapparatuur;
- Plaatsen nieuwe regelkast (RK3) ten behoeve van nieuwe installaties en gewijzigde installaties ten behoeve van klimatiseren grote zaal;
- Alle regelkasten te koppelen aan een nieuw gebouwbeheersysteem.

Momenteel is in het pand een regelinstallatie ingepast van fabricaat DigiControl, een webbased GBS. Op dit systeem zijn een aantal functies aangesloten, waarvan op hoofdlijnen:

- Klimaatinstallatie - Aansturing LBK's, binnenklimaat e.d.);
- Beveiligingsinstallatie – Aansturing deuren zalen, entree en artiestenruimten;
- Elektrotechnische installatie – Aansturing verlichting, wcd's e.d.;
- Theatertechniek (m.n. aansturing toneelverlichting).

Deze regelkasten (RK1 en RK2) dienen volledig te worden vervangen, met behoud van alle functionaliteiten, tevens met de aansturing van de klimaatinstallatie van de grote zaal in het geval dat delen van deze installatie behouden blijven.

De te vervangen regelinstallatie en GBS bestaan uit een Digicontrol systeem. Het uitgangspunt is dat alle componenten in de regelkast (I/O's, automaten, etc.) worden vervangen en bekabeling en opnemers hergebruikt kunnen worden. Indien bestaande opnemers nog herbruikbaar zijn, dienen enkel defecte opnemers te worden vervangen.

Uitzondering is de temperatuuropmeter in de kleine zaal, welke is geplaatst bij de dubbele deur. Het openstaan van deze deur zorgt voor foutieve metingen. Deze opmeter moet herplaatst worden naar de binnenmuur buffetfoyer, halverwege de dubbele deuren en de binnenmuur foyer grote zaal.

Zoals gesteld alle functionaliteiten 1-op-1 over te nemen vanuit de regelschema's en aan te vullen met nieuwe functionaliteiten. Fabricaat PRIVA blue id.

De nieuwe regelinstallatie, te plaatsen in RK3, uit te voeren zoals omschreven in de betreffende hoofdstukken in dit document. Eveneens uit te voeren in PRIVA Blue ID. De bestaande opnemers en bekabeling, ten behoeve van de aansturing van de klimaatinstallatie, -indien herbruikbaar t.b.v. koppeling aan het nieuwe GBS, her te gebruiken in de nieuwe regelkast (RK3).

De regelkasten dienen in contact te staan met elkaar om setpoints, metingen en sturingen van elkaar uit te kunnen lezen en hierop aan te kunnen sturen.

De aannemer van dit werk dient RTO's en regelschema's van de hierboven en hieronder beschreven installaties op te stellen en aan te leveren.

De aannemer dient de beschikbaarheid van het nieuw in te passen PRIVA Blue ID systeem te garanderen, dit via een contract met de leverancier. Dit contract voorziet in ondersteuning van dit GBS systeem (hardware en software) gedurende een periode van 20 jaar na ingebruikstelling van dit GBS. Tevens dient de leverancier in dit contract te garanderen, dat onderdelen van het GBS en betrokken

meet- en regeltechnische installatie in die periode beschikbaar zijn, aan te leveren door de leverancier. Het contract maakt deel uit van de leveringsomvang van dit project, en dient aan opdrachtgever te worden verstrekt bij oplevering.

7.5.2 Gebouwbeheersysteem

Alle regelinstallaties te koppelen aan een nieuw gebouwbeheersysteem, waarin instellingen kunnen worden gewijzigd door beheerders. GBS uit te voeren met beeldplaatjes. De naregeling wordt door de gebruiker voorzien via een eigen systeem genaamd Irridium. Alle nieuw aan te brengen onderdelen zoals besproken in deze werkomschrijving ten behoeve van de regelinstallatie dienen hierop te worden aangesloten.

De regelinstallatie dient te worden uitgevoerd met behulp van moderne DDC-regelapparatuur.

De DDC-regelinstallatie dient te worden aangesloten op een gebouwbeheersysteem (GBS) en geschikt voor melding of besturing met behulp van een personal computer c.q. op afstand. Er dient een koppeling te worden voorzien naar een centrale aansturing, Priva Building Operator.

De installatie is vrij programmeerbaar. Alle I/O-punten (analoge en digitale in- en uitgangen) en softwarepunten (PID-parameters, setpoints, tijdstellingen e.d.) moeten op het GBS zichtbaar gemaakt kunnen worden. Met het gebouwbeheersysteem kan de installatie goed beheerd en bewaakt worden. Dit verhoogt het comfort en komt de energiezuinigheid ten goede.

In het GBS dient een energie management systeem te zijn opgenomen (hardware, software), voor verwerking van bemeterde data in rapportages naar bevoegde instanties (GA1, betreffende klasse).

Het gebouwbeheersysteem bevat de volgende functionaliteiten:

- Automatisch doormelden van storingen op basis van urgentie via email en/of sms;
- Bedrijfsurentelling, start/stops van installatieonderdelen (pompen, ventilatoren e.d.);
- Bedrijfstoestand en storingsmelding van de diverse installaties;
- Verstellen setpoints, kloktijden, grenswaarden, tijdvertragingen etc;
- Uitlezing meetwaarden, gegevens en statussen;
- Procesgegevens en energieverbruiken;
- Vastleggen wijzigingen in GBS;
- Historische opslag van gegevens;
- Generen van rapportage rondom het nieuwe energiemangement systeem.

Het Gebouwbeheersysteem (GBS) moet geschikt zijn voor afstandbeheer, onderling kunnen communiceren met de regeling van het gebouw. Tevens moeten de regelkasten voorzien zijn van een communicatieve verbinding ten behoeve van het beheer op afstand, waarbij gebruik gemaakt wordt van internettechnologie.

Voor het bedienen ter plaatse dient een bedienterminal opgenomen te worden. Voor het beheren van de installatie dienen alle in- en uitgangen gelogd te worden.

Sample tijd 1 keer per 5 minuten. Voor het bedienen van de installatie dienen er schema plaatjes te worden vervaardigd. Menu en beeldplaatjes in overeenstemming met de opdrachtgever.

7.5.3 RK1 en RK2 (bestaand)

Regelkasten 1 en 2 dienen te worden vervangen op de bestaande positie, het betreft een digicontrol regelinstallatie. De veldapparatuur en bekabeling blijft zo veel mogelijk gehandhaafd. De functionaliteiten en regelingen die overgenomen dienen te worden zijn over te nemen uit de regelschema's van de betreffende regelkasten. RK1 staat opgesteld in de technische ruimte stadsverwarming, RK2 staat opgesteld in de technische ruimte luchtbehandeling van de grote zaal.

Nieuw toe te voegen componenten in bestaande installaties die volgen vanuit deze werkomschrijving, bijvoorbeeld koeling van de luchtbehandelingskast, dienen te worden toegevoegd in de betreffende regelkast. Waar een volledig nieuwe installatie wordt geplaatst, bijvoorbeeld warmtepompen, dient deze te worden toegevoegd aan een nieuwe regelkast (RK3).

7.5.4 RK3 (nieuw)

De regelinstallatie dient te worden voorzien van de benodigde centrale en individuele regelingen, eveneens te koppelen aan Iridium.

De regelkasten moeten het bedrijf van circulatiepompen, warmtepompen, luchtbehandeling etc. signaleren met een groene led. De storingen moeten worden verzameld in 2 prioriteiten, urgent en niet-urgent. Urgente storingen dienen te worden gesignaleerd met een rode led, niet urgente storingen met een gele led. Onderstaand zijn de urgente en niet-urgente storingen opgesomd:

Urgente storingen:

- Warmtepompen;
- Dry Coolers;
- Stadswarmte;
- Luchtbehandelingskasten;
- Circulatiepompen.

Niet-urgente storingen:

- Filters luchtbehandeling;
- Vuilfilter CV;
- Voorwaarschuwingen te hoge of te lage temperaturen.

Onderstaande componenten dienen tevens opgenomen te worden:

- 40% reserve ten behoeve van uitbreidingsmogelijkheden, incl. volgende fases (componenten, I/O's, ruimte regelkast, etc).

De verzamelde storingen moeten d.m.v. een potentiaalvrij wisselcontact aangesloten worden op het centrale bedieningstableau ten behoeve van de regelkast. Voor alle digitale uitgangen moet in de regelkast middels een interventiemodul een handschakelaar worden opgenomen met de standen "aan", "uit" en "automatisch". De niet automatische stand per modul signaleren. Na spanningsafval dienen de installaties automatisch weer in werking te treden.

Algemene functionaliteiten regelkast:

- Regeling warmte- en koudeopwekking;
- Regeling warmte- en koudedistributie;
- Regeling temperaturen verwarmen en koelen;
- Regeling luchtbehandeling;
- Regeling en voeding circulatiepompen;
- Storingsmeldingen;
- Wandcontactdoos met randaarde in regelkast ;
- 2 stuks reserve 400V.

Alle regelapparatuur van het fabrikaat PRIVA Blue ID. Centraal dienen parameters, temperaturen etc. uitgelezen en gecorrigeerd te kunnen worden. Alle genoemde regelapparatuur nieuw leveren en monteren. Alle I/O-punten (analoge en digitale in-en uitgangen) en softwarepunten (PID-parameters, setpoints, tijdstellingen e.d.) moeten op een gebouwbeheersysteem (GBS) in een later stadium zichtbaar gemaakt kunnen worden. De centrale regelinstallatie ondergebracht in de regelkasten (in iedere techniekruimte). De regelaars dienen onderling te kunnen communiceren.

Ten behoeve van de regeling dient een weerstation te worden geplaatst. Op dit weerstation zit windsnelheid, temperatuur en relatieve vochtmeting. De metingen dienen worden gebruikt voor de klimaat installatie. Hiervoor in een kunststofkast remote I/O plaatsen zodat alle metingen van het weerstation beschikbaar zijn voor de installaties. Het bekabelen behoort tot dit bestek. O.a. opnemen:

- Weerstation;
- Buitentemperatuuropmeter.

De warmtepomp installatie dient vrijgegeven te worden op basis van warmte en/of koude vraag vanuit de klimaatinstallatie. Transport pompen dienen het transport naar het gebouw te verzorgen. Deze dienen gevoed te worden vanuit de regelkast. Voor de pompen een installatieautomaat opnemen. Regeling op basis van de retourtemperatuur middels een (ingestelde en te wijzigen) stooklijn. Maximaal debiet te begrenzen op de ontwerputgangspunten, minimaal debiet conform opgave leverancier warmtepomp. Voor het bewaken van de systeemdruk, zowel verwarmings- als koelcircuit, dient een drukopnemer te zijn opgenomen. De warmtepomp uit te voeren met koppeling warmte- en koudemeters voor het GBS, met behulp van de energiemeter (kWh) zoals omschreven in het hoofdstuk elektrotechnische installaties dient te worden voldaan aan GA1 van de erkende maatregelenlijsten van het RVO.

Ten behoeve van de luchtbehandelingskasten dienen de benodigde regelingen te zijn voorzien waaronder vuilfilter, warmterugwinning, inblaas temperatuur en luchthoeveelheid. De afgevoerde luchthoeveelheid dient evenredig met de toegevoerde luchthoeveelheid te zijn zodat een evenwichtige luchtbalans kan worden behaald en behouden.

Inblaas- en retourkanaal te voorzien van een temperatuur/RV meting.

De inblaasdruk na de ventilator dient geregeld te worden op basis van drukvraag.

De inblaas temperatuur dient op basis van ruimtetemperatuur geregeld te worden. Het warmtewiel dient te regelen op basis van temperatuurvraag en temperatuur aanbod. Onder een instelbare buitentemperatuur (vorstgrens) dient de circulatiepomp ingeschakeld te worden. Tevens moet een periodieke pompstart opgenomen te worden.

Om bevrozing van de verwarmingsbatterij te voorkomen dient een bevrozingsbeveiligingsthermostaat opgenomen te worden. Deze capillairthermostaat verzorgt de volgende acties:

- ventilatoren stop;
- buitenluchtklep dicht;
- regelafsluiter verwarmmer 100% open;
- circulatiepomp in;
- storingsmelding.

Een en ander moet handmatig gereset kunnen worden.

De luchtbehandelingsinstallaties te voorzien van een voorwaardelijke nachtventilatie. Nachtventilatie vindt plaats indien aan de volgende criteria wordt voldaan:

- ruimtetemperatuur > of = 23°C
- buitentemperatuur < of = 20°C
- temperatuurverschil buitentemperatuur/ruimtelucht > 3°C
- einde ventilatieperiode tussen 00.00 en 05.00 uur.

Elektrische bekabeling en aansluiting ten behoeve van de regelinstallatie aan te leggen door de aannemer van dit werk. Uitvoer conform NEN1010. De complete elektrische aansluiting en bekabeling (vanaf de regelkast) van de omschreven installaties tenzij anders is omschreven, behoren geheel tot dit werk.

7.5.5 **Dynamic Load balancing**

Verder dient er dynamic load balancing te worden toegepast ter voorkoming van het overschrijden/overbelasting van het elektrische contractvermogen met de energieleverancier. Hiervoor dienen de slimme elektrische energiemeters te worden toegepast die worden geplaatst tussen de hoofdmeter en de afgaande groepen. Tevens dienen de afgaande groepen/velden waarop de warmtepomp(en) worden aangesloten voorzien te worden van slimme elektrische energiemeters. Het e.e.a. aan eisen betreft de slimme energiemeters is nader omschreven in hoofdstuk Elektrotechnische & zwakstroom installaties.

Indien de hoofdmeter het contractvermogen dreigt te overschrijden, dienen de warmtepompen trapsgewijs af te schakelen. Dit gebeurt middels drie stappen (75 % / 50 % / 25 %). In verwarmingsbedrijf wordt het tekort aan verwarmingsvermogen gesuppleerd door de stadswarmte-aansluiting. In koelbedrijf wordt dit gesuppleerd door de koude-buffer, onderstaand nader toegelicht.

7.5.6 Koudebuffer

De installatie is voorzien van een koudebuffer, zoals omschreven in het hoofdstuk koelinstallatie, bedoeld om gedurende een voorstellingsduur van maximaal 2 uur de koelvraag te overbruggen bij netcongestie, wanneer de warmtepompen geen of onvoldoende koelvermogen kunnen leveren. In verband met duurzaamheid wordt de buffer ook zonder dat er netcongestie optreed gebruikt. De buffer wordt dan overdag geladen, al dan niet met zelf opgewekte zonne-energie.

Ontwerputgangspunten

- Bufferlaadtemperatuur: 6 °C
- Gekoeldwaternet: 12 – 18 °C
- Capaciteitsvergroting door bijmenging: factor 2
- Buffer is uitsluitend actief bij netcongestie of vermogensbeperking.

Bedrijfsmodi en regelstrategie

1. Normaal bedrijf (tijdens voorstelling, geen netcongestie, volledig vermogen beschikbaar)
 - De koelvraag wordt indien beschikbaar geleverd door de buffer.
 - De koelvraag wordt deels geleverd door de buffer en deels geleverd door de warmtepompen, indien er meer koelvermogen wordt gevraagd dan beschikbaar is in de buffer (gelijktijdige voorstellingen).
 - De koelvraag wordt volledig geleverd door de warmtepompen, indien er geen buffercapaciteit beschikbaar is.
 - Bufferladen is niet actief.
2. Bufferlaadbedrijf (overdag)
 - Indien koelvermogen beschikbaar is en er geen maximale koelvraag vanuit het gebouw is, wordt de buffer geladen.
 - Laden vindt plaats tot een maximale buffertemperatuur van 6 °C, met het op dat moment beschikbare vermogen.
 - De laadstrategie is vermogensgestuurd en houdt rekening met netcongestiegrenzen.
3. Hybride bedrijf (tijdens voorstelling, beperkt vermogen beschikbaar)
 - De buffer levert primair het benodigde koelvermogen aan het gekoeldwaternet.
 - Indien beperkt elektrisch vermogen beschikbaar is, leveren de warmtepompen aanvullend koelvermogen, indien nodig. Zie load-balancing.
 - De buffer wordt de dag erop geladen.
 - Regeling waarborgt dat de aanvoertemperatuur naar het gekoeldwaternet 12 °C blijft.
4. Volledig bufferbedrijf (geen vermogen beschikbaar)
 - De warmtepompen zijn uit bedrijf.
 - De volledige koelvraag wordt geleverd door de koudebuffer.

- De buffer wordt uitsluitend ontladen en niet bijgeladen.
- Ontladen vindt plaats totdat de buffercapaciteit is uitgeput of de voorstelling eindigt.

Regeling en bewaking

Prioriteitstelling:

- Leveringszekerheid koeling tijdens voorstelling
- Maximale benutting beschikbare elektrische vermogens
- Behoud buffercapaciteit

Continue bewaking van buffertemperatuur, laad-/ontlaadstatus en beschikbaar elektrisch vermogen.

Automatische omschakeling tussen bedrijfsmodi op basis van netcongestiesignaal en vermogensbeschikbaarheid.