

KOELING EN PV-PANELEN WON- DERWIJS

TECHNISCHE OMSCHRIJVING WERKTUIG-
KUNDIGE EN ELEKTROTECHNISCHE
INSTALLATIES

KOELING EN PV-PANELEN WON- DERWIJS

TECHNISCHE OMSCHRIJVING WERKTUIG- KUNDIGE EN ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES



Bordewijk De Adviseurs BV

Postbus 1407
7301 BR Apeldoorn

055 - 540 38 07
info@BordewijkDeAdviseurs.nl
www.BordewijkDeAdviseurs.nl

Bezoekadres
Stationsstraat 122
7311 MJ Apeldoorn

KvK-nr.: 09115073
BTW-nr.: NL 8193.08.420.B01
IBAN: NL33 RABO 0383 9044 12
BIC: RABONL2U

Opdrachten worden aanvaard
volgens DNR 2011 van BNA en
N.Lingenieurs

NEN-EN-ISO-9001 gecertificeerd

Project: Koeling en PV-panelen Wonderwijs
Projectnummer: 4P24014700
Documentnummer: Rapportnummer wordt automatisch bijgewerkt
Datum: 16 september 2024
Status: definitief

Opdrachtgever:

Stichting Wonderwijs
Hoenderik 9, Elst
Postbus 210
6660 AE Elst

Opgesteld door:

Bordewijk De Adviseurs
Postbus 1407
7301 BR APELDOORN
Telefoon: 055 - 540 38 07
E-Mail: pascal.heg@BordewijkDeAdviseurs.nl
Contactpersoon: de heer P. Heg

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding en voor het werk geldende voorwaarden	7
1.1	Algemeen	7
1.2	Werkomvang	8
1.3	Van toepassing zijnde voorwaarden en voorschriften	9
2	Aanvullende administratieve bepalingen UAV 2012	10
2.1	Aanduidingen, begripsbepalingen	10
2.2	Van toepassing zijnde voorschriften	11
2.3	Directie	11
2.4	Gevolmachtigde van de aannemer	12
2.5	Verplichtingen van de opdrachtgever	12
2.6	Verplichtingen van de aannemer	12
2.7	Datum van aanvang	17
2.8	Uitvoeringsduur, uitstel van oplevering, beproeving	18
2.9	Opneming en goedkeuring	20
2.10	Oplevering, ingebruikneming	21
2.11	Onderhoudstermijn	21
2.12	Aansprakelijkheid van de aannemer na de oplevering	22
2.13	Wijziging tijdstippen van uitvoering	22
2.14	Schorsing van het werk/beëindiging in onvoltooide staat	22
2.15	Werkterrein	23
2.16	Afsluiting, reclame	24
2.17	Verwerking van bouwstoffen	24
2.18	Keuring van bouwstoffen	25
2.19	Eigendom van bouwstoffen, overgebleven bouwstoffen	26
2.20	Zorg voor bouwstoffen	26
2.21	Oude bouwstoffen	26
2.22	Garantie voor een onderdeel	26
2.23	Loodsen en andere hulpmiddelen	28
2.24	Hulpmiddelen van de opdrachtgever	28
2.25	Gezonken materieel	28
2.26	Algemeen tijdschema, werkplan	28
2.27	Dagboek, lijsten, rapporten, bouwvergaderingen	29
2.28	Afbakening, peilingen en opmetingen	29
2.29	Verschillen in afmetingen of toestand	29
2.30	Voorzieningen in waterkering, waterdoorlaat en verkeer	30
2.31	Verband met andere werken	30
2.32	Gevonden voorwerpen, onderbreking van het werk	30
2.33	Vermoeden van onvoldoend werk	30
2.34	Wijzigingen in de uitvoering	30
2.35	Verrekening van meer- en minderwerk	31
2.36	Bestekswijzigingen	34

2.37	Stelposten	34
2.38	Hoeveelheden	35
2.39	Afwijkingen van verrekenbare hoeveelheden	35
2.40	Betaling	36
2.41	Omzetbelasting	36
2.42	Kortingen	37
2.43	Verpanding of cessie/zekerheidstelling/verzekering	37
2.44	Schade aan het werk	37
2.45	In gebreke blijven/overlijden van de opdrachtgever	37
2.46	In gebreke blijven/overlijden van de aannemer	37
2.47	Kostenverhogende omstandigheden	37
2.48	Vastleggen van de toestand	38
2.49	Beslechting van geschillen	38
2.50	Voortzetting van het werk	38
2.90	Verzekeringen (STABU 01.03)	38
2.91	Verrekening wijziging kosten en prijzen (STABU 01.04)	41
2.92	Tekeningen en berekeningen (STABU 01.05)	41
2.93	Arbeidsomstandigheden (STABU 01.06)	47
2.94	Mede tot het werk behorende leveringen en werkzaamheden	47
3	Werktuigkundige installaties	49
3.0	Algemene bepalingen W-installaties	49
3.1	Binnenrioleringsinstallatie	53
3.2	Ventilatie-/koel installatie (De Esdoorn)	55
3.3	Koelinstallatie	63
4	Elektrotechnische laagspanningsinstallaties	73
4.0	Algemene bepalingen	73
4.1	Nutsaansluitingen	78
4.2	Aardings- en bliksemafleiderinstallaties	78
4.3	Energieopwekkings- en -opslag installaties en (noodstroom)aggregaten	81
4.4	Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen	88
4.5	Kanaliserings-, buis- en railkokersystemen	94
4.6	230V en 400V Laagspanningsinstallaties	98
4.7	Universele (data)bekabelingssysteem	100

BIJLAGEN

De navolgende bijlagen maken onderdeel uit van deze technische omschrijving en vormen daarmee een onverbreekbaar geheel:

Tekeningen als genoemd in paragraaf 1.2, deze zijn als losse bijlage bijgevoegd.

1 Inleiding en voor het werk geldende voorwaarden

1.1 Algemeen

Voor het project Koeling en PV-panelen Wonderwijs heeft Bordewijk De Adviseurs van de stichting Wonderwijs opdracht ontvangen voor het uitwerken van de technische installaties voor het realiseren van koeling en voor verduurzaming van een aantal scholen.

Het project bestaat uit twee percelen, een perceel m.b.t. koel-/ventilatie-installaties (perceel 1) zoals beschreven in hoofdstukken 1 t/m 3 en een perceel voor PV-installaties (perceel 2), beschreven in hoofdstukken 1;2 en 4.

Gezien de raakvlakken tussen de werken wordt de gehele technische omschrijving met elke inschrijver gedeeld. Een inschrijver kan kiezen in te schrijven op alleen hoofdstukken 1 t/m 3 of hoofdstukken 1;2 en 4, maar mag ook een aanbieding doen op beide percelen. Het werk kan echter per perceel gegund worden.

Perceel 1 omvat op hoofdlijnen 8 scholen (7 van wonderwijs en 1 van Trivium) en koeling door middel van 59 binnen delen (zowel single-split als VRF) voor lokalen en 2 DX-batterijen in te bouwen in bestaande luchtbehandelingskasten.

Perceel 2 omvat op hoofdlijnen 8 scholen (7 van wonderwijs en 1 van Trivium), gezamenlijk op deze scholen worden net geen 1.000 panelen geplaatst.

1.1.1 Situatie

Het project omvat installatieaanpassingen in de hieronder benoemde scholen.

Tabel 1.1 Scholen Wonderwijs

Schoolnaam	Plaats	Bouw-jaar	oppervlak	Koeling	Zonnestroom
RK Basisschool De Elstar	Elst	2007	1.522 m ²	13 lokalen op VRF	120 panelen
OBS De Esdoorn	Elst	2008	1.695 m ²	Koeling via LBK's	160 panelen
RK Basisschool 't Startblok	Elst	2004	2.407 m ²	10 lokalen op VRF	170 panelen
OBS De Zonnepoort,	Elst	2007	1.522 m ²	12 lokalen op VRF	116 panelen
De Kameleon	Driel	1990	1.117 m ²	10 lokalen koeling	76 panelen
IKC De Abacus	Huissen	1959	3.053 m ²	geen	145 panelen
IKC Binnenstebuiten	Huissen	2010	371 m ²	16 lokalen koeling	Bestaand
Basisschool SamSam	Oosterhout	1966	1.724 m ²	3 single-spiltunits	Geen
St. Jacobusschool	Valburg	1958	1.402 m ²	Geen	96 extra panelen
De volgende scholen van stichting Wonderwijs zijn niet in het project opgenomen.					
OBS Stap voor Stap	Elst	1977	1.020 m ²	n.v.t.	n.v.t.
RK Basisschool Sinte Werfert	Elst	?		n.v.t.	n.v.t.
IKC Binneste. Dep Hazekamp	Huissen	?		n.v.t.	n.v.t.
IKC Het Sterrenbos	Huissen	1975	1.800 m ²	n.v.t.	n.v.t.
Basisschool Tuin 17	Heteren	1992	1.670 m ²	n.v.t.	n.v.t.
OBS de Okkernoot	Zetten	1979		n.v.t.	n.v.t.

De Elstar en OBS De Zonnepoort zijn gevestigd in Bredeschool 'De Zon'. In dit gebouw is ook 'De Wegwijzer' van stichting Trivium gesitueerd. Trivium heeft aangegeven mee te willen doen met de realisatie van koeling (8 lokalen) en het plaatsen van 110st. zonnepanelen. De uitvoering van installatieaanpassingen aan 'De Zon' is afhankelijk van keuzes die door derden gemaakt moeten worden, het kan dat geen installaties worden geplaatst, of dat slechts een deel wordt gerealiseerd.

De kosten voor Trivium dienen op een separaat offerteformulier te worden opgegeven (zie separate bijlagen aanbestedingsleidraad).

1.1.2 Tekeningen- en documentenlijst

Tot deze technische omschrijving behoren de tekeningen en documenten volgens onderstaande tabellen.

Tabel 1.2 tekeningenlijst

Nr.	Omschrijving	Datum	Schaal
I-01-0	De Abacus te Huissen, Begane grond	16-09-2024	1:100
I-01-1	De Abacus te Huissen, Verdieping	16-09-2024	1:100
I-01-2	De Abacus te Huissen, Dak	16-09-2024	1:100
I-02-0	IKC Binnenstebuiten te Huissen, Begane grond	16-09-2024	1:100
I-02-1	IKC Binnenstebuiten te Huissen, Verdieping	16-09-2024	1:100
I-02-1	IKC Binnenstebuiten te Huissen, Dak	16-09-2024	1:100
I-04-0	De Kameleon te Driel, Begane grond	16-09-2024	1:100
I-04-1	De Kameleon te Driel, Dak	16-09-2024	1:100
I-05-0	De Zon te Elst (De Elstar, De Zonnepoort en De Wegwijzer), begane grond	16-09-2024	1:100
I-05-1	De Zon te Elst (De Elstar, De Zonnepoort en De Wegwijzer), Verdieping	16-09-2024	1:100
I-05-2	De Zon te Elst (De Elstar, De Zonnepoort en De Wegwijzer), Dak	16-09-2024	1:100
I-06-0	De Esdoorn te Elst, Begane grond	16-09-2024	1:100
I-06-1	De Esdoorn te Elst, Verdieping	16-09-2024	1:100
I-06-2	De Esdoorn te Elst, Dak	16-09-2024	1:100
I-07-0	St. Jacobusschool te Elst, Begane grond	16-09-2024	1:100
I-07-1	St. Jacobusschool te Elst, Verdieping	16-09-2024	1:100
I-07-2	St. Jacobusschool te Elst, Dak	16-09-2024	1:100
I-09-0	SamSam te Elst, Begane grond	16-09-2024	1:100
I-12-0	't Startblok te Elst, Begane grond	16-09-2024	1:100
I-12-1	't Startblok te Elst, Verdieping	16-09-2024	1:100
I-12-2	't Startblok te Elst, Dak	16-09-2024	1:100

1.2 Werkomvang

Het werk omvat het uitwerken van de ontwerpcriteria, deze technische omschrijving, het berekenen, leveren, monteren, aansluiten en bedrijfsvaardig opleveren van de genoemde en globaal omschreven werktuigkundige en elektrotechnische installaties, met behulp van alle noodzakelijke en gebruikelijke hulpmiddelen én volgens de geldende normeringen, in hoofdzaak omvattend als onderstaand genoemd.

1.2.1 Werktuigkundige installaties

- Binnenrioleringsinstallatie, condenswaterafvoeren;
- Verwarmings- en koelinstallaties;
- Ventilatie-installatie;
- Regelinstallatie, inclusief voedingen koel-units.

1.2.2 Elektrotechnische installaties

- Aardings- en bliksemafleiderinstallatie;
- Energieopwekkings- en -opslaginstallatie (PV-installatie);
- Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen;
- Kanalisatie- en buissystemen;
- 230V en 400V laagspanningsinstallaties;
- Universeel (data) bekabelingssysteem.

Bij de scholen waarbij zowel koeling als zonnepanelen wordt gerealiseerd dient afstemming plaats te vinden tussen leverancier van het koelsysteem en de leverancier van de zonnepanelen.

De leverancier van de zonnepanelen zal in dergelijke situaties de aanpassingen aan de verdeelinrichting(en) doorvoeren.

De werkzaamheden voor het boren van (dak)doorvoeren en het inplakken van plakplaten wordt onderling gecoördineerd en uitgevoerd door de partij de als 1^e in/op/aan de betreffende

school aan het werk gaat. Waar nodige zullen de kosten door de inschrijvende partijen onderling verrekend worden.

1.3 Van toepassing zijnde voorwaarden en voorschriften

1.3.1 Van toepassing zijnde voorwaarden

Van toepassing zijn de STABU Standaard Technische Bepalingen in de STABU-Standaard 2019, alsmede, voor zover daarvan niet uitdrukkelijk is afgeweken in deze technische omschrijving, de Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van werken en van technische installatiewerken 2012 (UAV 2012), zoals deze zijn opgenomen in de STABU-Standaard 2019 als bijlage I, uitgegeven door Stichting STABU te Ede.

1.3.2 UAV2012

In uitdrukkelijke afwijking van voorgaande bepaling en van paragraaf 2, lid 1 van de UAV 2012:

De bepalingen van de UAV 2012 zijn van toepassing indien en voor zover daarvan in de aannemingsovereenkomst dan wel in deze technische omschrijving niet wordt afgeweken. Iedere afwijking van de UAV 2012 in de aannemingsovereenkomst alsmede in deze technische omschrijving geldt als een uitdrukkelijke afwijking.

De aannemer verklaart met de inhoud van de UAV 2012 bekend te zijn.

1.3.3 Integrale ontwerpverantwoordelijkheid, overnemen ontwerpverantwoordelijkheid

In uitdrukkelijke afwijking van de UAV 2012, waaronder, doch niet uitsluitend, paragraaf 5 lid 2 van de UAV 2012:

1. De opdrachtgever draagt hierbij over aan de aannemer, die hierbij onverkort, onvoorwaardelijk en onherroepelijk overneemt en aanvaardt, de volledige verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid voor (de inhoud van) het ontwerp van het werk ('fitness for use/purpose'), zoals neergelegd in het bestek, inclusief bijlagen, waaronder, doch niet uitsluitend, de ontwerp-/engineerings-/dimensioneringstekeningen en -berekeningen, en in de door of namens de opdrachtgever goedgekeurde bestekswijzigingen.
2. De aannemer is volledig aansprakelijk voor ontwerpfouten en de gevolgen hiervan, waaronder, doch niet uitsluitend, (gevolg)schade aan het werk en/of belendingen en/of eigendommen van de opdrachtgever en/of derden ten gevolge van fouten/tekortkomingen/gebreken in het bestek, inclusief bijlagen, waaronder, doch niet uitsluitend, de ontwerp-/engineerings-/dimensioneringstekeningen en -berekeningen, en in de door of namens de opdrachtgever goedgekeurde bestekswijzigingen.
3. Het door of namens de opdrachtgever opgestelde bestek, inclusief bijlagen, waaronder, doch niet uitsluitend, de ontwerp-/engineerings-/dimensioneringstekeningen en -berekeningen, en de goedkeuring door of namens de opdrachtgever van bestekswijzigingen construeren op geen enkele wijze (mede-)verantwoordelijkheid en (mede-)aansprakelijkheid van de opdrachtgever voor de juistheid en volledigheid van (de inhoud van) het ontwerp van het werk en voor eventuele ontwerpfouten.
4. Limitering aansprakelijkheid 'lid 2' tot 100% van aanneemsom.

1.3.4 Van toepassing zijnde normen

De in paragraaf 2, lid 2 van de UAV 2012 en bepaling 2.2.1 bedoelde normen worden niet ter beschikking gesteld door opdrachtgever. Eventuele kosten, gemoeid met het verkrijgen van deze documenten, zijn voor rekening van de aannemer.

1.3.5 Algemene voorwaarden aannemer

Algemene (leverings-/betalings-/inkoop)voorwaarden van of door de aannemer gebruikt, waaronder AVA Zakelijk 2023, ALIB 2007, zijn niet van toepassing op de aannemingsovereenkomst en op eventueel hieruit voortvloeiende aanvullende dienstverlening van aannemer. De opdrachtgever wijst bedoelde algemene voorwaarden uitdrukkelijk van de hand.

2 Aanvullende administratieve bepalingen UAV 2012

2.1 Aanduidingen, begripsbepalingen

2.1.1 Werkterrein, bouwterrein

Onder werkterrein wordt verstaan de terreinen en/of het water en/of als zodanig aangeduide gebouwen of delen daarvan, welke door de opdrachtgever aan de aannemer voor de realisatie van het werk ter beschikking gesteld wordt.

Onder bouwterrein wordt verstaan het terrein, water of gebouw waarop, waarin of waaronder het werk moet worden uitgevoerd.

2.1.2 Dag van aanbesteding, dag van de prijsaanbieding (van de aannemer)

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 1, lid 1 van de UAV 2012:

‘de dag van aanbesteding’: de dag van ondertekening van de aannemingsovereenkomst door de opdrachtgever.

‘de dag van de prijsaanbieding (van de aannemer)’ : de dag van ondertekening van de aannemingsovereenkomst door de opdrachtgever.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 1, lid 4 van de UAV 2012:

Paragraaf 1, lid 4 van de UAV 2012 vervalt.

2.1.3 De installateur

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 1, lid 1 van de UAV 2012:

Met de termen “elektrotechnisch installateur”, “werktuigkundig installateur” of “installateur” in deze technische omschrijving wordt hiermee bedoeld: de natuurlijke of rechtspersoon, aan wie het werk van deze technische omschrijving wordt opgedragen.

2.1.4 Technische omschrijving

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 1, lid 1 van de UAV 2012:

Technische omschrijving: de beschrijving van het werk met de voor het werk geldende administratieve en technische voorwaarden, de bijbehorende tekeningen en bijlagen alsmede de eventueel uit te brengen nota(s) van inlichtingen en/of wijzigingen en een eventueel op te stellen proces-verbaal van aanwijzing.

2.1.5 De opdrachtgever

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 1, lid 1 van de UAV 2012:

De opdrachtgever: de natuurlijke of rechtspersoon zoals is genoemd op pagina 4 die het technische installatiewerk aan de aannemer van deze technische omschrijving opdraagt.

2.1.6 De gebruiker

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 1, lid 1 van de UAV 2012:

De gebruiker: de natuurlijke of rechtspersoon die over het (dagelijks) gebruik van het object zoals omschreven in deze technische omschrijving zal beschikken.

2.1.7 Het werk

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 1, lid 1 van de UAV 2012:

Daar waar in deze technische omschrijving de term “het werk” gebruikt wordt, wordt hiermee bedoeld de te leveren en te monteren materialen en/of de te verrichten werkzaamheden zoals omschreven en/of getekend in deze technische omschrijving en de daarbij behorende bijlagen

alsmede de eventueel uit te brengen nota(s) van inlichtingen en/of wijzigingen en een eventueel op te stellen proces-verbaal van aanwijzing.

2.1.8 Derden

Daar waar in deze technische omschrijving de term "derden" gebruikt wordt, betreft het niet met name genoemde overige aannemers of belanghebbende(n) van het werk. Onderaannemers van de aannemer van deze technische omschrijving vallen geheel onder de verantwoording van de aannemer van deze technische omschrijving en zijn bijgevolg geen derden.

2.2 Van toepassing zijnde voorschriften

2.2.1 Toepasselijkheid

Onder de in paragraaf 2, lid 2 van de UAV 2012 bedoelde technische normvoorschriften worden verstaan de van toepassing verklaarde normen, richtlijnen en andere publicaties.

Daar waar een technische normvoorschrift zonder datum is vermeld, is deze van toepassing zoals deze drie maanden voor "de dag van de prijsaanbieding" luidt.

2.2.2 Publicaties

Daar waar een technisch normvoorschrift, praktijkrichtlijn, beoordelingsrichtlijn of andere publicatie is vermeld, is deze van toepassing, inclusief - in voorkomend geval - de bij deze publicatie behorende correctie-, aanvullings- en/of wijzigingsbladen alsmede interpretatiedocumenten.

2.2.3 Verschillen/afwijkingen/tegenstrijdigheden

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 2, lid 4 van de UAV 2012:

Er wordt een nieuwe regel 'a' ingevoegd en de regels 'a', 'b' en 'c' worden herletterd tot respectievelijk 'b', 'c' en 'd'.

a. Aard van de werkzaamheden:

- Bij verschillen tussen de bouwkundige stukken (geschreven of getekend document: tekst, berekening, tekening etc.) en de installatietechnische stukken (geschreven of getekend document: tekst, berekening, tekening etc.) zijn voor wat betreft de bouwkundige aspecten de bouwkundige stukken maatgevend en voor wat betreft de installatietechnische aspecten de installatietechnische stukken maatgevend.
- Bij verschillen tussen de bouwkundige stukken (geschreven of getekend document: tekst, berekening, tekening etc.) en de constructieve stukken (geschreven of getekend document: tekst, berekening, tekening etc.) zijn voor wat betreft de bouwkundige aspecten de bouwkundige stukken maatgevend en zijn voor wat betreft de constructieve aspecten de constructieve stukken maatgevend.
- Bij verschillen tussen de installatietechnische stukken (geschreven of getekend document: tekst, berekening, tekening etc.) en de constructieve stukken (geschreven of getekend document: tekst, berekening, tekening etc.) zijn voor wat betreft de installatietechnische aspecten de installatietechnische stukken maatgevend en zijn voor wat betreft de constructieve aspecten de constructieve stukken maatgevend.

2.3 Directie

2.3.1 Aangewezen directie

Als directie, zoals bedoeld in paragraaf 3, lid 1 van de UAV 2012, wordt aangewezen: de persoon/personen die namens de opdrachtgever als directie zal/zullen optreden, wordt/worden in de notulen van de eerste bouwvergadering vermeld.

2.3.2 Toezicht

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 3, lid 6 van de UAV 2012:

Er wordt parttime/beperkt toezicht op de uitvoering van het werk en op de naleving van de aannemingsovereenkomst uitgeoefend.

De directie wordt voor wat betreft het toezicht op het technische installatiewerk bijgestaan door de adviseur technische installaties.

De directie wordt voor wat betreft het toezicht op de constructies bijgestaan door de constructeur.

2.3.3 Directie en toezicht

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 3, lid 6 van de UAV 2012:

Het voeren van directie en het uitoefenen van toezicht op de uitvoering van het werk en op de naleving van de aannemingsovereenkomst ontheft de aannemer niet van zijn verplichting om het werk volgens de aannemingsovereenkomst uit te voeren en construeert op geen enkele wijze (mede)aansprakelijkheid van de opdrachtgever.

2.4 Gevolmachtigde van de aannemer

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.5 Verplichtingen van de opdrachtgever

2.5.1 Bouwbespreking

De bouwbespreking zoals bedoeld in paragraaf 5, lid 1 van de UAV 2012, wordt gehouden.

2.5.2 Overzicht ter beschikking gestelde bouwstoffen

Door de opdrachtgever worden de navolgende bouwstoffen ter beschikking gesteld:

- 12 bestande PV-panelen met bijbehorende omvormer op De Kameleon te Driel.

2.5.3 Verantwoordelijkheid voor voorgeschreven constructies en werkwijzen

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 5, lid 2 van de UAV 2012:

De opdrachtgever draagt uitsluitend verantwoordelijkheid zoals bedoeld in paragraaf 5, lid 2 van de UAV 2012, indien de aannemer voor de start van de uitvoering van het werk schriftelijk en onderbouwd aan de opdrachtgever kenbaar en aannemelijk heeft gemaakt het met de voorgeschreven werkwijze of toe te passen bouwstoffen niet eens te kunnen zijn.

De aannemer zal vervolgens alternatieven dienen aan te dragen.

In alle andere gevallen draagt de aannemer na aanvaarding van het werk de verantwoordelijkheid voor de constructies en de werkwijzen en hij vrijwaart de opdrachtgever tegen alle eventuele aanspraken van derden tot vergoeding van schade wegens onjuistheden en/of onvolledigheden.

2.5.4 Aansprakelijkheid voor functionele ongeschiktheid

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 5, lid 4 van de UAV 2012:

De opdrachtgever is uitsluitend aansprakelijk voor de functionele ongeschiktheid zoals bedoeld in paragraaf 5, lid 4 van de UAV 2012, indien de aannemer voor de start van de uitvoering van het werk schriftelijk en onderbouwd aan de opdrachtgever kenbaar en aannemelijk heeft gemaakt het met de voorgeschreven bouwstoffen niet eens te kunnen zijn.

2.6 Verplichtingen van de aannemer

2.6.1 Lid 26, onderaannemers/personeel van derden

De aannemer mag bij de uitvoering van het werk slechts gebruik maken van:

- onderaannemers, indien hij daarvoor schriftelijke goedkeuring van de "opdrachtgever" in plaats van de "directie" heeft gekregen, zulks in uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 6 lid 26 van de UAV 2012.
- De aannemer is niet gerechtigd om gedurende de looptijd van de overeenkomst deze onderaannemer(s) zonder voorafgaande en schriftelijke toestemming van opdrachtgever te vervangen of te wijzigen.
- De opdrachtgever behoudt zich in geval van een verzoek tot vervanging of wijziging van onderaannemer(s) door de aannemer te allen tijde het recht voor om dit verzoek om gegronde redenen te weigeren.
- personeel dat hem door derden ter beschikking is gesteld, indien hij daarvoor schriftelijke toestemming van de directie heeft gekregen. De aannemer blijft niettemin jegens de opdrachtgever voor bedoeld personeel ten volle verantwoordelijk.

Alle voor het werk in te schakelen onderaannemers moeten een geblokkeerde rekening hebben geopend als bedoeld in de Uitvoeringsregeling inleners-, keten- en opdrachtgeversaansprakelijkheid 2004. De aannemer moet deze besteksbeplanning in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten opnemen en de onderaannemer verplichten deze bepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten op te nemen.

2.6.2 Lid 27, overzicht voorgeschreven onderaannemer(s)/leverancier(s)

De volgende onderaannemer(s) is (zijn) voorgeschreven:

- Geen.

De volgende leverancier(s) is (zijn) voorgeschreven:

- Mitsubishi Electric voor 't Startblok, in verband met beheer en onderhoud in combinatie met de 5 in 2024 geplaatste WTW-units.

2.6.3 Verantwoordelijkheid voor voorgeschreven onderaannemer(s) en leverancier(s)

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 6, lid 27 van de UAV 2012:

Paragraaf 6, lid 27 van de UAV 2012 vervalt.

De aannemer is jegens de opdrachtgever geheel verantwoordelijk voor elke onderaannemer of leverancier, ook indien het inschakelen van deze onderaannemer of leverancier is of wordt voorgeschreven door of namens de opdrachtgever.

De opdrachtgever draagt uitsluitend verantwoordelijkheid voor een voorgeschreven onderaannemer of leverancier, indien de aannemer voor de start van de uitvoering van het werk schriftelijk en onderbouwd aan de opdrachtgever kenbaar en aannemelijk heeft gemaakt het met de voorgeschreven onderaannemer of leverancier niet eens te kunnen zijn.

2.6.4 Naleven wet arbeid vreemdelingen

Onder verwijzing naar paragraaf 6 lid 11 van de UAV 2012 wordt de aannemer geacht bekend te zijn met hetgeen in de Wet arbeid vreemdelingen (Wav) bepaald is omtrent het verbod om vreemdelingen in Nederland arbeid te laten verrichten zonder tewerkstellingsvergunning. De aannemer leeft de bepalingen van de Wav na, alsmede deze besteksbeplanning.

Bij elke bouwvergadering zorgt de aannemer ervoor dat "de naleving van de Wav" wordt geagendeerd, besproken en opgenomen in het verslag.

De aannemer wijst iedere door hem bij de uitvoering van het werk gecontracteerde onderaannemer schriftelijk op de bepalingen van de Wav en verplicht de onderaannemer de bepalingen van de Wav na te leven en deze besteksbeplanning op te nemen in door hem te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten.

Alle aan de (niet)naleving verbonden gevolgen en kosten zijn voor rekening van de aannemer.

De aannemer stelt mede namens de opdrachtgever de identiteit vast van alle op het werk aanwezige vreemdelingen als bedoeld in artikel 15 Wav en controleert de identiteitsbewijzen en de tewerkstellingsvergunningen van deze vreemdelingen op echtheid en geldigheid.

De aannemer bewaart mede namens de opdrachtgever kopieën van deze documenten in zijn administratie als bedoeld in artikel 15 Wav tot ten minste 5 (vijf) jaar na het einde van het kalenderjaar waarin de oplevering plaatsvindt.

De aannemer kan hierbij gebruikmaken van elektronische middelen.

De opdrachtgever, dan wel de door hem aangewezen persoon, kan op ieder willekeurig moment de naleving door de aannemer van de Wav en deze besteksbepaling controleren.

Op eerste verzoek van de opdrachtgever, dan wel de door hem aangewezen persoon, zal de aannemer onverwijld de betreffende administratie en (opgeslagen) documenten overleggen. Bij welke overtreding van de Wav dan ook, geconstateerd door de Inspectie SZW of enig ander orgaan, komen boetes die daaruit voor de opdrachtgever voortvloeien, voor rekening van de aannemer en vrijwaart de aannemer de opdrachtgever ter zake.

De opdrachtgever zal deze boetes aan de aannemer doorbelasten en de aannemer zal deze op eerste verzoek aan de opdrachtgever vergoeden dan wel zal de opdrachtgever deze boetes verrekenen met de eerstvolgende (termijn) betaling(en) door de opdrachtgever aan de aannemer te doen, zonder dat deswege een ingebrekestelling nodig is en ongeacht een eventueel bezwaar of beroep van de aannemer tegen de opgelegde boete.

Het voorgaande laat alle overige rechten en aanspraken van de opdrachtgever onverlet.

2.6.5 Ongevallen

De aannemer dient de directie onmiddellijk op de hoogte stellen van alle ongevallen op het bouw- en/of werkterrein, met verstrekking van alle ter zake doende inlichtingen.

2.6.6 ARBO- en veiligheidsmanagementsysteem

Ter ondersteuning aan de V&G-coördinator(en), dient de aannemer een aantoonbaar actief beleid te voeren op het gebied van veiligheid en gezondheid. De aannemer dient het actieve beleid aan te tonen door middel van een:

- VCA* of VCA**-certificaat;
- NEN-ISO 45001-certificaat;
- of een vergelijkbaar ander certificaat.

ZZP-ers welke als onderaannemer worden ingeschakeld dienen in het bezit te zijn van een VCA-VOL, of gelijkwaardig, certificaat.

2.6.7 Werkzaamheden buiten overeengekomen werktijden

Indien partijen werktijden zijn overeengekomen en de aannemer voornemens is werkzaamheden te (laten) verrichten buiten deze overeengekomen werktijden, dan dient hij bij de directie hiertoe per e-mail tijdig (10 werkdagen vóór aanvang van de werkzaamheden) per email een verzoek in. De inwilliging van dit verzoek zal niet mogen worden onthouden op onredelijke gronden.

2.6.8 Beperkingen m.b.t. geluidniveau

Ten aanzien van de geluidsuitstraling naar de omgeving ten gevolge van de bouw-, sloop- en installatiewerkzaamheden zijn, in afwijking op de in Bouwbesluit artikel 8.3 genoemde eisen, de eisen van toepassing zoals vastgelegd in de door het bevoegde gezag opgestelde beleidsregels met navolgende aanvullingen:

- het gebruik van (hoorbare) radio's/geluidsdragers op het werkterrein is niet toegestaan;
- werkzaamheden die meer geluidsoverlast veroorzaken dan redelijkerwijs kan worden geaccepteerd door (neven)gebruikers, mogen pas worden uitgevoerd na overleg met de directie en na het nemen van afdoende voorzorgsmaatregelen;
- zonder toestemming van de opdrachtgever mogen werkzaamheden alleen op werkdagen worden uitgevoerd van 07.00 uur tot 16.30 uur.
- boorwerkzaamheden mogen alleen van 7:00 tot 8:15 uur, of na schooltijd (veelal 14:30 uur afhankelijk van de locatie worden uitgevoerd.

Indien aannemelijk is dat de dagwaarde vanwege het uitvoeren van bouw-, sloop- en installatiewerkzaamheden meer bedraagt of de maximale blootstellingsduur in dagen langer duurt dan de waarden, bedoeld in artikel 8.3, 2^e en 3^e lid, of indien aannemelijk is dat niet wordt voldaan aan de beleidsregels als bedoeld in artikel 8.3, 4^e lid, dient akoestisch onderzoek als bedoeld in Bouwbesluit 2012 (art. 8.7 sub d) als onderdeel van het V&G-plan door de aannemer van deze technische omschrijving te worden opgesteld.

2.6.9 Vrijwaring

De aannemer garandeert dat hij tijdig en volledig aan al zijn fiscaalrechtelijke en sociaalverzekeringsrechtelijke verplichtingen in de ruimste zin des woords voldoet en zal blijven voldoen.

Op eerste verzoek van de opdrachtgever is de aannemer verplicht kosteloos alle medewerking te verlenen, inzage en voldoende duidelijk inzicht te geven in zijn administratie en/of de aan hem verleende (werk)vergunningen en rekening en verantwoording af te leggen dat hij de in dit artikel bedoelde verplichtingen, met name wat betreft de door hem ingeschakelde medewerkers en hulppersonen, tijdig en volledig nakomt, zoals de betaling van de verschuldigde loonbelasting en sociale verzekeringspremies.

Ingeval de opdrachtgever door derden mocht worden aangesproken voor de nakoming van de verplichtingen van de aannemer als bedoeld in dit artikel is de aannemer naast de vrijwaring als bedoeld in dit artikel gehouden kosteloos alle medewerking te verlenen voor de bewijsoverlegging dat Opdrachtnemer ter zake niet (toerekenbaar) tekort is geschoten.

Onverminderd de aan de opdrachtgever toekomende wettelijke mogelijkheden tot verrekening van zijn vorderingen op de aannemer, is de opdrachtgever tevens bevoegd één of meer (re-)vorderingen op de aannemer, al dan niet voortvloeiende uit de verplichtingen als bedoeld in dit artikel, te verrekenen met enige vordering van de aannemer op de opdrachtgever, ongeacht of de betreffende vordering van de opdrachtgever al dan niet opeisbaar is of voor verrekening vatbaar is geworden.

De aannemer vrijwaart de opdrachtgever tegen alle eventuele aanspraken die door de belastingdienst in het kader van de ketenaansprakelijkheidsregeling worden gemaakt, alsmede tegen eventuele hierop gebaseerde verhaalsaanspraken van onderaannemers die met (een deel van) het werk zullen worden belast.

De aannemer moet deze besteksbepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten opnemen en de onderaannemer verplichten deze bepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten op te nemen.

2.6.10 Verklaringen betalingsgedrag aannemer

Desgevraagd moet de aannemer na het verstrijken van elk kalenderkwartaal aan de opdrachtgever de meest recente verklaring van de belastingdienst verstrekken omtrent zijn betalingsgedrag inzake de afdracht van loonbelasting en sociale verzekeringspremies. De aannemer moet deze besteksbepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten opnemen en de onderaannemer verplichten deze bepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten op te nemen.

2.6.11 Opleveren in complete staat

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 6, lid 1 van de UAV 2012:

Indien in deze technische omschrijving onderdelen van het werk niet expliciet zijn beschreven die echter blijkens de wet, de aard en bedoeling van de aannemingsovereenkomst, het gebruik, de billijkheid, de verkeersopvattingen of op andere wijze redelijkerwijs tot het werk mogen worden gerekend, dan wel noodzakelijk zijn om het werk overeenkomstig de aan deugdelijk werk te stellen eisen in complete staat op te leveren, behoort het tot de verplichting van de aannemer deze werkzaamheden en/of leveringen volgens aanwijzing van de di-

rectie uit te voeren zonder aanspraak op verrekening van meerwerk of bijbetaling te kunnen doen gelden.

2.6.12 Waarschuwingsplicht aannemer

De aannemer wordt expliciet gewezen op zijn precontractuele en contractuele waarschuwingsplichten, waaronder, maar niet uitsluitend:

- Burgerlijk Wetboek Boek 7, artikel 754 (7:754 BW);
- UAV 2012 paragraaf 2 lid 5, paragraaf 6 lid 14, paragraaf 29 lid 1 en lid 2 en paragraaf 47 lid 3.

2.6.13 Arbeidsvoorwaarden - naleven Wet aanpak schijnconstructies

Onder verwijzing naar paragraaf 6, lid 11 van de UAV 2012 wordt de aannemer geacht bekend te zijn met hetgeen in de wet is bepaald omtrent arbeidsomstandigheden en -voorwaarden, waaronder, maar niet uitsluitend, de Wet aanpak schijnconstructies (WAS). De aannemer houdt zich bij de uitvoering van het werk aan de geldende wet- en regelgeving op het gebied van arbeidsvoorwaarden en aan de CAO die voor hem van toepassing is. Alle aan de (niet-)naleving verbonden gevolgen en kosten zijn voor rekening van de aannemer.

De aannemer legt alle arbeidsvoorwaardelijke afspraken ten behoeve van de uitvoering van het werk op een inzichtelijke en toegankelijke wijze vast.

De aannemer verschaft desgevraagd en onverwijld aan bevoegde instanties toegang tot deze arbeidsvoorwaardelijke afspraken en werkt mee aan controles, audits of loonvalidatie.

De aannemer verschaft desgevraagd en onverwijld aan de opdrachtgever toegang tot deze arbeidsvoorwaardelijke afspraken indien de opdrachtgever dit noodzakelijk acht in verband met het voorkomen van of de behandeling van een loonvordering aangaande verrichte arbeid ten behoeve van het verrichten van de werkzaamheden.

De aannemer wijst iedere door hem bij de uitvoering van het werk gecontracteerde onderaannemer schriftelijk op de bepalingen van de arbeidsvoorwaarden, CAO, WAS e.d. en verplicht de onderaannemer de bepalingen van de arbeidsvoorwaarden, CAO, WAS e.d. onverkort na te leven en deze besteksbepaling onverkort op te nemen in door hem te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten.

Bij welke overtreding van de WAS dan ook, geconstateerd door de Inspectie SZW of enig ander orgaan, komen boetes en loonbetalingen die daaruit voor de opdrachtgever voortvloeien, voor rekening van de aannemer en vrijwaart de aannemer de opdrachtgever ter zake.

De opdrachtgever zal deze boetes en loonbetalingen aan de aannemer doorbelasten en de aannemer zal deze op eerste verzoek aan de opdrachtgever vergoeden dan wel zal de opdrachtgever deze boetes en loonbetalingen verrekenen met de eerstvolgende (ter-mijn)betaling(en) door de opdrachtgever aan de aannemer te doen, zonder dat deswege een ingebrekestelling nodig is en ongeacht een eventueel bezwaar of beroep van de aannemer tegen de opgelegde boete dan wel verplichting tot loonbetaling.

Het voorgaande laat alle overige rechten en aanspraken van de opdrachtgever onverlet.

2.6.14 Vrijwaring door de aannemer

- De aannemer vrijwaart de opdrachtgever tegen alle eventuele aanspraken en/of boetes, waaronder, maar niet uitsluitend, arbeidsrechtelijke, fiscaalrechtelijke en sociaal-verzekeringsrechtelijke aanspraken en boetes op grond van de Wet arbeid vreemdelingen (Wav), Wet aanpak schijnconstructies (WAS), Wet ketenaansprakelijkheid (WKA)/Invorderingswet (IW), Inlenersaansprakelijkheid/Invorderingswet (IW) of anderszins, die door derden worden gemaakt wegens het niet nakomen door de aannemer van zijn verplichtingen ingevolge de aannemingsovereenkomst dan wel de wet.
- In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 6, lid 9 van de UAV 2012:

Paragraaf 6, lid 9 van de UAV 2012 vervalt.

De aannemer vrijwaart de opdrachtgever tegen alle eventuele aanspraken van derden tot vergoeding van schade voor zover deze door, tijdens en/of in verband met het werk is toegebracht en te wijten is aan nalatigheid, onvoorzichtigheid of verkeerde handelingen van

de aannemer of van degenen van wie hij zich bij de nakoming van de aannemingsovereenkomst bedient.

De aannemer moet deze besteksbepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten opnemen en de onderaannemers verplichten deze bepaling in eventueel door hen af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten op te nemen.

2.6.15 Intellectuele eigendomsrechten – overdracht en vrijwaring

Alle intellectuele (geestelijke) eigendomsrechten waaronder de auteursrechten, tekeningen- en modellenrechten en octrooirechten, die kunnen of zullen kunnen worden uitgeoefend, waar en wanneer dan ook, ten aanzien van de resultaten van het uitgevoerde werk berusten te allen tijde bij de opdrachtgever.

Deze rechten worden door de aannemer op het moment van het ontstaan daarvan aan de opdrachtgever om niet overgedragen, welke overdracht door de opdrachtgever reeds nu voor alsdan wordt aanvaard.

Voor zover de resultaten van het uitgevoerde werk tot stand komen met gebruikmaking van reeds bestaande, niet aan de opdrachtgever toekomende intellectuele eigendomsrechten, verleent de aannemer aan de opdrachtgever een niet-exclusief gebruiksrecht van onbepaalde duur zonder dat de opdrachtgever daarvoor een additionele vergoeding verschuldigd is.

De aannemer garandeert in dat geval gerechtigd te zijn tot het verlenen van vorenbedoeld gebruiksrecht.

De aannemer doet hierbij om niet afstand jegens de opdrachtgever van alle eventueel aan de aannemer toekomende zogenaamde persoonlijkheidsrechten als bedoeld in de Auteurswet in de mate als de toepasselijke regelgeving zodanige afstand toelaat.

De aannemer doet, hiertoe gevolmachtigd, ook namens het aan zijn zijde betrokken personeel, om niet afstand jegens de opdrachtgever van alle eventueel aan deze personeelsleden toekomende persoonlijkheidsrechten, in de mate als de toepasselijke regelgeving zodanige afstand toelaat.

De aannemer vrijwaart de opdrachtgever tegen alle eventuele aanspraken die door derden worden gemaakt wegens door de uitvoering van het werk gepleegde inbreuk op intellectuele eigendomsrechten van deze derden, tenzij de inbreuk voortvloeit uit door of namens de opdrachtgever voorgeschreven constructies en werkwijzen.

2.6.16 Medewerking subsidieaanvragen opdrachtgever

De aannemer dient op eerste verzoek van de opdrachtgever alle medewerking te verlenen, en zo nodig tijdig de nodige documenten te overleggen, ten behoeve de aanvragen tot en verstrekking van subsidies ten gunste van de opdrachtgever.

2.6.17 Voertaal en correspondentie

Tijdens de uitvoering van het werk is de voertaal Nederlands. De correspondentie betreffende het werk dient in de Nederlandse taal te worden gevoerd.

2.6.18 Precario

De kosten van precario zijn voor rekening van de aannemer van deze technische omschrijving.

2.6.19 Verplichtingen 'Social return'

Gezien de aard en duur van het werk is hier Social return niet van toepassing.

2.7 Datum van aanvang

2.7.1 Datum van aanvang

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 7, lid 1 van de UAV 2012 zal als datum van aanvang worden aangemerkt: de datum van aanvang zoals vermeld in de aannemingsovereenkomst.

2.7.2 Aanvang werkzaamheden

Het is de aannemer niet toegestaan met het werk aan te vangen voor de datum van aanvang, als bedoeld in paragraaf 7, lid 1 van de UAV 2012.

2.8 Uitvoeringsduur, uitstel van oplevering, beproeving

2.8.1 Datum van oplevering

Het werk moet uiterlijk worden opgeleverd op: de datum van oplevering zoals vermeld in de aannemingsovereenkomst.

2.8.2 Aaneengesloten uitvoering van het werk

De aannemer zal het werk na aanvang per locatie onafgebroken voortzetten.

Wisselingen in personeelsbestand op de bouw zijn door de aannemer van deze technische omschrijving en/of diens onderaannemers waar mogelijk te beperken. Indien wisseling nodig is zal dit aan de directie kenbaar gemaakt worden.

2.8.3 Beproeving, paragraaf 8a

Alvorens het werk of onderdelen daarvan in bedrijf worden gesteld of in gebruik worden genomen, moeten alle relevante onderdelen als genoemd in paragrafen 2.8.4 en 2.8.5 van het technische installatiewerk zijn beproefd.

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 8a, lid 1 van de UAV 2012:

De directie wordt voor wat betreft de beproeving van het technische installatiewerk indien gewenst bijgestaan door de adviseur technische installaties.

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 8a, lid 5 van de UAV 2012:

De met de herhaalde beproeving gepaard gaande kosten waaronder, maar niet uitsluitend, de kosten van de directie, adviseur technische installaties en opdrachtgever, zijn voor rekening van de aannemer.

2.8.4 Metingen, beproevingen en inregelen, werktuigkundige installaties

De installaties dienen te worden voorzien van voldoende inregelmogelijkheden, zodat water- en luchthoeveelheden optimaal kunnen worden ingesteld op de berekende en gewenste waarden.

De installaties dienen door een gespecialiseerd bedrijf te worden ingeregeld, niet zijnde de installateur, zodat water- en luchthoeveelheden optimaal zijn ingesteld conform de berekende waarden. De volgende metingen en beproevingen moeten door de aannemer worden uitgevoerd en worden vastgelegd in meetstaten welke bij de revisiegegevens conform paragraaf 2.92.9 dienen te worden gevoegd.

Ten aanzien van het aantal meetpunten en de wijze van meten dient de ISSO-publicatie 31 "Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties" te worden aangehouden.

De inregelrapporten dienen minimaal de gegevens te bevatten zoals aangegeven in bijlage F van bovengenoemde publicatie.

De gemeten waarden dienen op de tekeningen en in een rapport te worden vermeld ter plaatse van de bronnen, hoofdkanalen en leidingen, aftakkingen, roosters, inregelafsluiters etc.

Nadat de installatie gereed is, is ingeregeld en na het oordeel van de aannemer geschikt is voor beproeving, nodigt hij de directie daarvoor uit. De volgende beproevingen moeten door de aannemer in het bijzijn van de directie worden uitgevoerd:

- a. Ventilatie-installatie inregelen waarbij luchtzijdig wordt gebalanceerd. Wijziging van instellingen welke op grond van het voorlopig meetrapport gewenst, zijn hierin doorgevoerd. Alle meetgegevens moeten door de aannemer ter beschikking worden gesteld. De luchtzijdige balancerings moet alle toe- en afvoerroosters, alsmede alle subsystemen omvatten:
 - Inregel-/meet toleranties gehele systeem, maximaal +/- 5%;
 - Inregel-/meet toleranties individueel rooster/kanaal, maximaal +/- 10%;
 - Geluiduitstraling naar buiten;
 - Karakteristiek installatiegeluid;
- b. Koelinstallatie inregelen en testen op basis van de gemiddelde ruimtetemperatuur tijdens de zomer en de winter. Waar nodig instellingen corrigeren alsmede het wijzigen van instellingen, welke op grond van het voorlopig meetrapport gewenst zijn. Alle meetgegevens moeten door de aannemer ter beschikking worden gesteld en bevatten ten minste:
 - Resultaat beproeving dichtheid;
 - Debiet van de leidingen;
 - Resultaten koelproef;
 - Geluiduitstraling naar buiten;
 - Karakteristiek installatiegeluid.

2.8.5 Metingen, beproevingen en inregelen, elektrotechnische installaties

De aannemer dient de directie voor de in de werkomschrijving en de hierna genoemde metingen en beproevingen uit te nodigen.

De volgende metingen en beproevingen moeten door de aannemer worden uitgevoerd en worden vastgelegd in meetstaten welke bij de revisiegegevens conform paragraaf 2.92.9 dienen te worden gevoegd.

De gehele installatie zal worden opgeleverd in goed werkende staat, als volgt:

- a. Met de juiste ingestelde overbelastingsbeveiliging;
- b. Met gelijke fasebelasting in alle systemen voor zover praktisch uitvoerbaar;
- c. Controle op de goede aardverbindingen uitvoeren volgens erkende meetmethoden;
- d. Besturingscircuits op hun goede werking;
- e. Beveiligingsapparatuur en -circuits op hun goede werking;
- f. Wandcontactdozen controleren op de juiste aansluiting en goede aardverbinding;
- g. Drie fasen wandcontactdozen controleren met een draaiveldmeter.

Een 'eerste inspectie' volgens NEN 1010 deel 6 (art. 6.4) dient te worden uitgevoerd voor de nieuw gerealiseerde onderdelen. De keuringsrapportage moet bij oplevering beschikbaar worden gesteld. Revisiegegevens met keuringsrapport indienen conform paragraaf 2.92.

2.8.5.1 *Isolati weerstand van de leidingen*

De metingen van de isolati weerstand van de leidingen uitvoeren, nadat deze volledig als een systeem zijn afgemonteerd, maar voordat de apparatuur erop is aangesloten. Alle meetwaarden vermelden in een meetrapport ter goedkeuring van de directie.

2.8.5.2 *Belasting voedingskabels*

Alle voedingskabels naar onderverdeelinrichtingen en schakel-/regelkasten, indien in 3-fasen uitgevoerd, doormeten op gelijke belasting over de fasen. Alle meetwaarden vermelden in een meetrapport ter goedkeuring van de directie.

2.8.5.3 *SCIOS SCOPE 12 keuring*

Bij de oplevering van de PV-installatie dient een eerste bijzondere inspectie (EBI) volgens SCIOS SCOPE 12 keuringsmethodiek te zijn uitgevoerd. De keuring van de installatie en bijkomende voorzieningen overeenkomstig de voorschriften zoals genoemd in TD18 uitvoeren.

Ten minste een concept rapportage met "akkoord conclusie" moet bij de eindsinspectie t.b.v. oplevering worden overhandigd, of ter plaatse van de omvormers zijn aangebracht. De PV-installatie mag niet in bedrijf worden genomen zonder deze keuring.

2.8.5.4 Systeemtest en opleveringsrapportage universeel bekabelingssysteem

De gehele installatie dient te worden gemeten volgens ISO/IEC 11801, klasse zoals verder vermeld in deze technische omschrijving. Analyse en rapportage van de verkregen meetgegevens behoort tot het werk. Hierbij de installatie testen op:

- demping;
- ruis, verdeeld in laag, midden en hoog gebied;
- weerstand;
- lengte;
- next (near end crosstalk);
- fext (far end crosstalk);
- acr (attenuation to crosstalk ratio);
- rl (return loss);
- skew en delay skew;
- etc.

2.8.5.4.1 REVISIE- EN OPLEVERDOCUMENTEN

Bij de oplevering van de bekabeling moeten de volgende documenten worden aangeleverd:

- opgave van de gebruikte meetinstrumenten met ijkdatum;
- testrapporten inclusief plots van alle geïnstalleerde bekabeling op USB-stick, de test rapporten in zowel *.pdf als in *.flw (Fluke Linkware Format) of gelijkwaardig formaat;
- globale systeembeschrijving van de leverancier van de bekabeling inclusief categorie 5, 6, 6A, 7 en/of 7A en Class D, E, EA, F en/of FA verklaring, een lijst van gecertificeerde protocollen en een EMC verklaring;
- revisiegegevens conform paragraaf 2.92.9.

2.9 Opneming en goedkeuring

2.9.1 Kleine gebreken

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 9, lid 7 van de UAV 2012:

In uitdrukkelijke afwijking van de eerste volzin kan een, naar het uitsluitend oordeel van de directie, aanzienlijk aantal (gelijksoortige en/of andersoortige) kleine gebreken een reden zijn tot onthouding van goedkeuring.

2.9.2 Heropneming

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 9, lid 8 van de UAV 2012:

De met de heropneming gepaard gaande kosten waaronder, maar niet uitsluitend, de kosten van de directie, installatie adviseur, toezichthouder(s) en opdrachtgever, zijn voor rekening van de aannemer.

In uitdrukkelijke afwijking op paragraaf 9, lid 9 van de UAV 2012:

Paragraaf 9, lid 9 van de UAV 2012 vervalt.

2.9.3 Schoonmaak werk en werkterrein

Bij de opneming van het werk levert de aannemer het voltooide werk of het betreffende gedeelte en het werkterrein grondig schoongemaakt op.

Dit houdt in dat alle onderdelen van het werk alsmede het werkterrein in de meest ruime zin smetteloos worden opgeleverd en dat alle bouwresten, vlekken, vuil en overtolligheden dienen te zijn verwijderd.

Alle aan het oog onttrokken ruimten onder vloeren, achter wanden, boven verlaagde plafonds, kanalen, kabelgoten, kokers, putten, afvoeren, dakgoten enz. dienen te zijn ontdaan van bouwresten, vlekken, vuil en overtolligheden.

De ten gevolge van de uitvoering van het werk door de aannemer bevuilde eigendommen en/of werken van derden moet de aannemer eveneens schoonmaken.

De aannemer van deze technische omschrijving dient voor zijn kosten zorg te dragen dat bij de uitvoering ontstane en/of vrijgekomen verpakkings- en afvalmaterialen regelmatig en/of op aanzegging van de directie op een juiste wijze van het werk worden afgevoerd zodat een 'schone' bouwplaats wordt verkregen.

Voor de opnemings moeten alle installatieonderdelen van verpakkings- en beschermingsmateriaal, zoals bijvoorbeeld beschermfolie en stofkappen, worden ontdaan en worden schoongemaakt. Alle relevante ruimten dienen bezemschoon te worden gemaakt en de installatieonderdelen stofvrij te worden opgeleverd.

Filters in luchtbehandelingssystemen welke in bedrijf zijn geweest tijdens de bouwwerkzaamheden zijn bij oplevering te vervangen.

Bij niet voldoen aan het boven gestelde, is de directie gerechtigd de werkzaamheden op kosten van de aannemer van deze technische omschrijving door derden te laten uitvoeren.

2.10 Oplevering, ingebruikneming

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 10, lid 1a van de UAV 2012:

De aannemer overlegt tijdens de gebruikersinstructie aan de opdrachtgever de bedienings-/gebruiksvoorschriften en onderhoudsvoorschriften van verwerkte bouwstoffen waarvan de bediening/het gebruik en het onderhoud een bepaalde zorg/kennis behoeven, voorzien van een omschrijving van de werking en de volledige technische documentatie van de betreffende bouwstof.

2.10.1 Gebruikersinstructie en bedienings-/onderhoudsvoorschriften

Voorafgaande aan de opnemings van het werk zoals bedoeld in paragraaf 9 van de UAV 2012 dan wel alvorens het desbetreffende onderdeel van het werk door de opdrachtgever in gebruik wordt genomen, dient door de aannemer in overleg met de opdrachtgever en gebruikers een gebruikersinstructie te worden gehouden in de bediening en het onderhoud van de installaties van:

- Verwarmings-/koelinstallatie;
- Ventilatie-installatie;

Indien niet anders in deze omschrijving is aangegeven zal de tijdsduur van deze instructie ten hoogste twee uur per school bedragen, de instructie zal plaatshebben na de 1^e oplevering van het werk, doch binnen 2 maanden daarna. In overleg met de opdrachtgever kunnen scholen met eenzelfde systeem gecombineerd worden.

De deelnemers aan deze gebruikersinstructie zullen tijdig door de opdrachtgever en/of gebruiker aan de aannemer worden opgegeven.

2.10.2 Ingebruikneming

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 10, lid 3 van de UAV 2012:

De laatste volzin "Voor technische installatiewerken ... dag van ingebruikneming." vervalt.

2.11 Onderhoudstermijn

De onderhoudstermijn bedraagt voor het technische installatiewerk in maanden: 12.

2.11.1 Telefonische bereikbaarheid en contactpersoon

De aannemer dient tijdens de onderhoudstermijn 24/7 telefonisch bereikbaar te zijn ingeval van gebreken. De aannemer geeft het telefoonnummer waarop de storingsdienst/contactpersoon van de aannemer tijdens de onderhoudstermijn bereikbaar is, op bij het opleveringsdossier/revisiebescheiden.

In geval van wijziging dient de aannemer het gewijzigde (telefoonnummer, contactpersoon etc.) direct schriftelijk aan de opdrachtgever én gebruiker door te geven.

2.11.2 Bereiken voorgeschreven prestatie

Binnen de onderhoudstermijn zal de aannemer van deze technische omschrijving eveneens aansprakelijk zijn voor iedere verbetering of aanpassing die noodzakelijk blijkt om de voorgeschreven prestatie of hoedanigheid te bereiken.

Eventuele kosten voor deze werkzaamheden worden geacht in de aanneemsom te zijn begrepen.

2.11.3 Omvang onderhoudswerkzaamheden

De omvang van werkzaamheden binnen de onderhoudstermijn omvatten naast herstel- en werkzaamheden t.b.v. het bereiken van de voorgeschreven prestatie de volgende periodieke onderhoudswerkzaamheden:

- 1^e vervanging luchtfilters van luchtbehandelingskast(en), 3 maanden na oplevering van De Esdoorn;
- 2^e vervanging luchtfilters van luchtbehandelingskast(en), 12 maanden na oplevering van De Esdoorn;
- Inspectie en onderhoud aan koelinstallatie volgens de voorschriften van de leverancier;
- Een periodieke inspectie volgens SCOPE 12 voor de PV-installatie indien deze n.a.v. vaststellen inspectiefrequentie binnen bovengenoemde onderhoudstermijn valt.

2.12 Aansprakelijkheid van de aannemer na de oplevering

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 12, lid 2, sub b van de UAV 2012:

Het bepaalde in paragraaf 12, lid 2, sub b van de UAV 2012 komt te vervallen en wordt vervangen door:

“b. dat bovendien bij de opnemings van het werk als bedoeld in paragraaf 9, tweede lid, door de directie redelijkerwijs niet onderkend had moeten worden en waarvan”.

2.13 Wijziging tijdstippen van uitvoering

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.14 Schorsing van het werk/beëindiging in onvoltooide staat

2.14.1 Veiligheidsmaatregelen

De aannemer moet in overleg met de directie naast de gepaste maatregelen, zoals bedoeld in paragraaf 14 lid 3 UAV 2012, de nodige veiligheidsmaatregelen nemen.

2.14.2 Schorsing van het werk

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 14 van de UAV 2012:

Het bepaalde in paragraaf 14, lid 4, lid 5 en lid 6 van de UAV 2012 is niet van toepassing wanneer de schorsing op enigerlei wijze het gevolg is van het niet voldoen door de aannemer aan de besteksbepalingen, aan de door de opdrachtgever dan wel de directie gegeven orders en aanwijzingen of ingeval het werk is stilgelegd op last van de gemeente/bevoegd gezag.

2.14.3 Tussentijdse beëindiging van het werk

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 14, lid 10 van de UAV 2012:

Het bepaalde in paragraaf 14, lid 10 van de UAV 2012 is niet van toepassing.

In geval van tussentijdse beëindiging van het werk door de opdrachtgever geldt dat de (eind)afrekening met de aannemer zal geschieden op basis van de stand van het werk ten tijde van de tussentijdse beëindiging.

Bij de stand van het werk wordt uitsluitend gekeken naar de stand van het werk, zijnde de in het werk verwerkte bouwstoffen en de nog niet verwerkte bouwstoffen op het werkterrein zo-

als bedoeld in paragraaf 40, lid 3 van de UAV 2012, en geen rekening gehouden met vooruitbetalingen door de aannemer aan onderaannemers, leveranciers en fabrikanten, hierbij rekening houdend met de gespecificeerde aannemingsom.

De aannemer kan nimmer aanspraak maken op enige schadevergoeding, noch op misgelopen winst, dekking algemene kosten (AK) etc. welke betrekking hebben op het niet uitgevoerde deel van het werk.

Artikel 7:764 lid 2 BW is uitdrukkelijk niet van toepassing.

2.15 Werkterrein

2.15.1 Aanduiding werkterrein

Als werkterrein is beschikbaar: in nader overleg met de directie te bepalen terrein.

2.15.2 Werkterrein

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 15, lid 3 van de UAV 2012:

De aannemer wordt geacht zich voor de dag van de aanbesteding te hebben overtuigd van de toestand waarin de bouwplaats, het werkterrein, het bouwterrein, de kabel- en leidingligging, de laad- en losmogelijkheden en de toegangswegen zich bevinden.

De bouwplaats, het werkterrein en het bouwterrein worden door de aannemer aanvaard in de toestand waarin zij zich op de dag van de aanbesteding bevinden.

2.15.3 Huishoudelijk reglement opdrachtgever

De aannemer dient zich onverkort te houden aan het huishoudelijk reglement van de opdrachtgever. Geluidoverlast dient te worden beperkt i.v.m. doorgaande bedrijfsvoering.

De gebouwen en terreinen zijn rookvrij, personeel dient zicht hier aan te houden. Roken is ook niet toegestaan op het schoolplein.

2.15.4 Doorgaande bedrijfsvoering opdrachtgever/huurder(s)/gebruiker(s)

Het bedrijfsproces van de opdrachtgever/huurder(s)/gebruiker(s) dient tijdens de uitvoering van het werk op het werkterrein ongestoord doorgang te kunnen (blijven) vinden ('in bewoonde staat'/'doorgaande bedrijfsvoering'/'going concern').

De aannemer dient hiermee rekening te houden en zo nodig tijdig (tijdelijke) maatregelen te treffen: planning van bepaalde (mogelijkerwijs) werkzaamheden (geluid, trillingen, stof, verkeersbewegingen e.d.), bouwfasering, logistiek, bouwplaatsinrichting/-management, stofschotten, 'veiligheid, gezondheid en milieu' e.d.

Het gebouw waarin, waarop en/of waaraan het werk moet worden uitgevoerd, is tijdens de werkzaamheden normaal in gebruik.

De aannemer moet met de inrichting en het gebruik van het werkterrein rekening houden met de bedrijfsprocessen die plaatsvinden in het gebouw en die ongehinderd doorgang moeten kunnen (blijven) vinden tijdens de uitvoering van het werk op het werkterrein.

De aannemer dient ter zake vroegtijdig afspraken te maken met de opdrachtgever, directie en huurder(s)/gebruiker(s) en zo nodig tijdelijke voorzieningen te treffen om (mogelijke) overlast, in welke vorm, duur, omvang e.d. dan ook, als gevolg van de uitvoering van het werk op het werkterrein zoveel mogelijk te voorkomen.

2.15.5 Indeling werkterrein

De indeling van de bouwplaats en de wijze van gebruik van het bouwterrein behoeft de goedkeuring van de directie en moet in overleg met de directie en overige aannemer(s) worden

vastgesteld. Dit overleg is vereist om de overlast voor de gebruikers van omliggende gebouwen tot een minimum te beperken.

De aannemer dient de volgende voorzieningen in overleg met de directie te verzorgen:

- Voor het werk noodzakelijke loodsen, keten, hulpwegen, steigers, werktuigen, gereedschappen, afvalcontainer(s) en andere hulpmiddelen voor de uitvoering inclusief het in goede staat onderhouden daarvan;

2.15.6 Parkeren

Parkeren buiten het werkterrein mag geen onnodige hinder opleveren voor de gebruikers, omwonenden en/of aangrenzende bedrijven.

2.16 Afsluiting, reclame

2.16.1 Fotograferen en filmen

Voor het maken van foto's, films of video-opnamen en dergelijke van het werk, het verlenen van medewerking daaraan en het geven van publiciteit inzake het werk, is toestemming van de opdrachtgever noodzakelijk.

Er mogen geen leerlingen op de foto's zichtbaar zijn (ook niet deels of vanaf achterzijde).

Het geven van enige vorm van publiciteit inzake het werk, is toestemming van de opdrachtgever noodzakelijk.

2.16.2 Reclame-aanduiding

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 16, lid 3 van de UAV 2012:

“Het is de aannemer niet toegestaan naamsaanduidingen of reclame aan te brengen op plaatsen zoals bedoeld in paragraaf 16, lid 3 van de UAV 2012.”

De gebruikelijke eigendomsaanduidingen op het materieel zijn wel toegestaan.

2.16.3 Afsluiting, bewaking

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 16 van de UAV 2012:

- a. Het al dan niet afsluiten en/of bewaken van het werkterrein is geheel voor rekening en risico van de aannemer. In één en ander dient in ieder geval geheel volgens de gemeentelijke eisen alsmede die van de hulpdiensten en de CAR-verzekeraar te worden voorzien.
- b. De bereikbaarheid van het pand door personeel en leerlingen van de opdrachtgever alsmede omliggende woningen en/of bedrijven voor eigenaren/bewoners/huurders/gebruikers/bezoekers en hulpdiensten dient tijdens de gehele uitvoeringsduur van het werk te blijven gewaarborgd.
- c. Het afsluiten en/of bewaken van het werkterrein ontslaat de aannemer in geen enkel opzicht van zijn aansprakelijkheid tot en met de oplevering van het werk voor schade, vernieling, verlies, diefstal en vermissingen van en aan het werk, de hulpwerken, de materialen, het materieel en al datgene wat ten behoeve van het werk op het werkterrein aanwezig is.

2.17 Verwerking van bouwstoffen

2.17.1 Hoedanigheid van bouwstoffen

Voor zover in deze technische omschrijving niet anders bepaald moeten de te verwerken bouwstoffen nieuw zijn.

2.17.2 Verborgten gebrek

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 17, lid 3 van de UAV 2012:

De laatste volzin komt te vervallen en wordt vervangen door:

“Indien echter het gebrek redelijkerwijs niet door de directie had moeten worden onderkend, komt deze vervanging voor rekening van de aannemer.”

2.17.3 Toestemming voor andere bouwstoffen

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 17, lid 5 van de UAV 2012:

Tenzij in deze technische omschrijving expliciet anders is vermeld, dient voor de aangeduide fabricaten, herkomsten, merken en typen te worden gelezen:

het fabricaat, de herkomst, het merk en het type aangevuld met de woorden "van overeenkomstige hoedanigheid"/"of gelijkwaardig" voor wat betreft functionele, technische, ruimtelijke, esthetische, exploitatietechnische etc. specificaties/eigenschappen.

De aannemer moet de "van overeenkomstige hoedanigheid"/"of gelijkwaardig" tijdig onomstotelijk aantonen. Om de "van overeenkomstige hoedanigheid"/"of gelijkwaardig" van de bedoelde andere bouwstoffen te kunnen beoordelen, dient de aannemer het verzoek, voorzien van de nodige schriftelijke bewijsmiddelen, tijdig bij de directie in te dienen.

De hiermee gepaard gaande kosten waaronder, maar niet uitsluitend, de kosten om de "van overeenkomstige hoedanigheid"/"of gelijkwaardig" aan te tonen en de kosten van de directie, toezichthouder(s), architect, constructeur, adviseur technische installaties en opdrachtgever, zijn voor rekening van de aannemer.

2.17.4 Aanvoer bouwstoffen

Bouwstoffen mogen niet buiten de werktijden zoals deze zijn overeengekomen met de opdrachtgever, worden aangevoerd, tenzij met toestemming van de directie.

2.18 Keuring van bouwstoffen

2.18.1 Keuring van bouwstoffen

De door de directie te keuren bouwstoffen als bedoeld in paragraaf 17, lid 2 en paragraaf 18, lid 1 van de UAV 2012 zijn:

- Koelinstallaties, indien alternatief fabricaat wordt aangeboden is dit onderdeel van de aan te tonen gelijkwaardigheid;
- PV-panelen
- Draagsysteem
- Omvormers (incl. eventuele power-optimizers).

2.18.2 Monsters ter beoordeling

Voordat onderstaande bouwstoffen door de aannemer worden besteld dient hiervan een monster ter beoordeling aan de directie te worden voorgelegd:

- geen.

2.18.3 Brandveiligheid: doorvoeringen, sparingen en restruimten

Alle doorvoeringen, sparingen en restruimten dienen door en voor rekening van de aannemer te worden afgedicht met voor het betreffende onderdeel van het werk geschikte bouwstoffen. Deze bouwstoffen dienen tevens te voldoen aan de eisen inzake brand- en rookwerendheid welke aan het betreffende onderdeel van het werk worden gesteld.

Waar nodig zal er moeten worden gekozen voor een geschikt brandwerend afdichtingssysteem waarvan, voor aanvang van de werkzaamheden, een certificaat of kwaliteitsverklaring, afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie (RvA) erkende certificatie-instelling, aan de directie wordt verstrekt.

De aannemer heeft de verantwoordelijkheid om de applicateur tijdig bij de uitvoering te betrekken, zodat alle doorvoeringen, sparingen en restruimten op een geschikte wijze, conform NEN 6069, NEN-EN 13501 en NEN-EN 1366, kunnen worden afgedicht. Alle certificaten en kwaliteitsverklaringen dienen in het door en voor rekening van de aannemer op te stellen logboek brandveiligheid te worden opgenomen.

2.19 Eigendom van bouwstoffen, overgebleven bouwstoffen

Het bepaalde in paragraaf 19, lid 3 van de UAV 2012 is niet van toepassing op de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde bouwstoffen.

2.20 Zorg voor bouwstoffen

De aannemer draagt er zorg voor dat:

- gebruik wordt gemaakt van statiegeldpallets;
- gebruik wordt gemaakt van containers en dispensers;
- gebruik wordt gemaakt van 'paardedekens';
- gebruik wordt gemaakt van statiegeldpatronen.

2.21 Oude bouwstoffen

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.22 Garantie voor een onderdeel

2.22.1 Te garanderen onderdelen

Voor de volgende onderdelen wordt een garantie verlangd die moet gelden vanaf het gereedkomen van het onderdeel tot aan de oplevering van het werk en in aansluiting daarop gedurende de vermelde periode.

- onderdeel: het werk (als geheel);
- te garanderen door: de aannemer van deze technische omschrijving;
- periode: 12 maanden, met uitzondering van de in bepaling 2.22.4 genoemde bouwstoffen waarvoor een afwijkende garantieperiode geldt.

De garantie betreft alleen de nieuw aangebracht installatieonderdelen. Het bestaande werk valt niet binnen ondergenoemde garantietermijn(en).

2.22.2 Garantieverklaring

Met betrekking tot onderdelen waarvoor een garantie wordt verlangd van een onderaannemer of leverancier, dient een garantieverklaring volgens het bij deze technische omschrijving gevoegde model overlegd te worden aan de directie.

De garantieverklaring dient te worden overlegd bij de levering/voor de aanvang van de uitvoering van de bouwstof/het gegarandeerde onderdeel van het werk.

De garantieverklaring moet op naam van de opdrachtgever worden gesteld.

De garantieverklaring moet worden gesteld op papier dat van een briefhoofd en firmastempel van de garant is voorzien.

De garantieverklaring moet worden ondertekend door een persoon die bevoegd is om de garant rechtsgeldig te vertegenwoordigen.

De als bijlage 3 toegevoegde model garantieverklaring voor een onderdeel dient onverkort te worden toegepast.

De aannemer draagt zorg voor het verstrekken van garantieverklaringen door de fabrikant, leverancier en/of onderaannemer aan de directie.

Indien vorenbedoelde garantieverklaring niet is overgelegd of een andersluidende garantieverklaring is overgelegd, kan daaruit geen afstand of wijziging van de omschreven garantieverplichting van de fabrikant, leverancier en/of onderaannemer worden afgeleid.

De garantieverklaring van de fabrikant, leverancier en/of onderaannemer laat de verplichtingen, waaronder, maar niet uitsluitend, de garantieverplichtingen, van de aannemer onverlet.

2.22.3 Garantie

In uitdrukkelijke aansluiting op paragraaf 22, lid 1 van de UAV 2012:

Het gestelde in paragraaf 22, lid 2, lid 3 en lid 4 van de UAV 2012 vervalt en wordt vervangen door:

“Met betrekking tot de garantie voor het werk en voor de onderdelen van het werk geldt het navolgende:

- a. dat de garant zich verbindt om voor zijn rekening alle tijdens de garantieperiode optredende gebreken op eerste aanzegging van de opdrachtgever of diens rechtsopvolger zo spoedig mogelijk te herstellen, tenzij de garant aantoont dat de gebreken niet voor zijn risico komen.
- b. dat de garantie zal gelden vanaf het gereedkomen of de levering van het gegarandeerde onderdeel tot aan de oplevering van het werk en in aansluiting daarop gedurende de in bepaling 2.22.1 dan wel bepaling 2.22.4 vermelde periode.
- c. voor onderdelen van het werk waarin tijdens de garantieperiode gebreken zijn geconstateerd, gaat de garantieperiode opnieuw in op de dag dat de herstelwerkzaamheden, naar uitsluitend oordeel van opdrachtgever, gereed zijn.
- d. de omvang van de garantie omvat mede de volledige leverings- en uitvoeringskosten, met inbegrip van de kosten voor noodzakelijke voorzieningen, opbrekingen en herstellingen e.d. van bestaande opstellen en reeds door de aannemer dan wel derden aangebrachte werken.
- e. wanneer de aannemer bij het zich voordoen van enig gebrek van het werk of een onderdeel daarvan binnen de garantieperiode niet binnen een door de opdrachtgever te stellen redelijke termijn zijn garantieverplichtingen nakomt, is de opdrachtgever gerechtigd om, voor rekening en risico van de aannemer, datgene te (laten) verrichten waartoe de aannemer verplicht is.

2.22.4 Overzicht garanties per onderdeel

Voor de volgende bouwstoffen/onderdelen van het werk wordt een garantie door de aannemer, alsmede de desbetreffende onderaannemer, leverancier en/of fabrikant verlangd die moet gelden vanaf de levering/het gereedkomen van de bouwstof/het onderdeel van het werk tot aan de oplevering van het werk en in aansluiting daarop gedurende de vermelde periode:

Onderdeel:	periode:
Dak-/geveldoorvoeren, garantie op waterdichtheid:	3 jaar;
Regelinstallatie (10 jaar software en component ondersteuning vereist):	1 jaar;
PV-panelen:	>25 jaar;
Omvormers t.b.v. PV-panelen:	12/25 jaar*;
Poweroptimizers t.b.v. PV-panelen:	25 jaar;
Communicatie-installatie (10 jaar software- en component ondersteuning)	1 jaar;
* optie voor verlenging naar 25 jaar separaat aanbieden.	

De garantie betreft alleen de nieuw aangebracht installatieonderdelen. Het bestaande werk valt niet binnen ondergenoemde garantietermijn(en).

2.22.5 Aanvullende garanties

Indien de garantie van een bouwstof/onderdeel van het werk, waaronder de fabrieks- en/of leveranciersgarantie, zoals opgenomen in de aanbieding van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de aannemingsovereenkomst, - naar het uitsluitend oordeel van de opdrachtgever - uitgaat boven ('beter is/meer omvat' voor wat betreft inhoud, omvang, duur e.d.) de in bepalingen 2.22.1 t/m 2.22.4 geëiste garanties dan wel de aannemer aanvullende, doch niet aan vorenbedoelde geëiste garanties 'strijdige/beperkende/verengende', garanties aanbiedt, gelden deze garanties uit de aanbieding van de aannemer aanvullend op de garanties zoals geëist in bepalingen 2.22.1 t/m 2.22.4.

2.23 Loodsen en andere hulpmiddelen

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.24 Hulpmiddelen van de opdrachtgever

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.25 Gezonken materieel

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.26 Algemeen tijdschema, werkplan

2.26.1 Algemeen tijdschema door de aannemer op te stellen

Het algemeen tijdschema moet door de aannemer van deze technische omschrijving worden opgesteld met in acht name van de startdatum en uiterlijke datum van oplevering. De indeling van de tijdsduur op het algemeen tijdschema moet worden aangegeven in kalenderdagen, met aanduiding van weeknummers op de bovenlijn.

2.26.2 Gedetailleerd werkplan

Een gedetailleerd werkplan zoals bedoeld in paragraaf 26, lid 6 van de UAV 2012 wordt verlangd voor:

- Elk gebouw als afzonderlijke fase.

Het gedetailleerd werkplan moet ten minste de navolgende eisen omvatten:

- Personeelsbezetting op de werkplaats;
- Levering van grote materialen (o.a. luchtbehandelingskasten, koel- en verwarmingstoestellen, schakel- en verdeelinrichtingen e.d.);
- Montage van grote materialen als hierboven genoemd;
- Toetsingsmomenten door de directie;
- Meet- en inregelmonent(en);
- In bedrijfstelling van de installatieonderdelen, per onderdeel.

De indeling van de tijdsduur op het gedetailleerd werkplan moet worden aangegeven in kalenderdagen, met aanduiding van weeknummers op de bovenlijn.

Tijdstip waarop het werkplan moet worden ingediend:

- Binnen 4 weken na opdrachtverstrekking.

Wijze van indiening:

- Digitaal, pdf of xls(x).

2.26.3 Inpassing werkzaamheden derden

De namens de aannemer door derden uit te voeren werkzaamheden dienen te worden opgenomen en ingepast in het verlangde algemene tijdschema als ook in het gedetailleerde werkplan.

In de verlangde documenten dient een zo volledig mogelijk inzicht te worden gegeven in de hoedanigheid, de volgorde en de uitvoering van de werkzaamheden.

De betrokken derden zullen het algemene tijdschema, na goedkeuring hunnerzijds, voor akkoord tekenen.

Indien de derden nog niet bekend zijn, zal de directie, na goedkeuring, voor akkoord tekenen en zal de opdrachtgever de hierbij bedoelde derden binden aan het algemene tijdschema.

2.26.4 Aanspraak op bijbetaling

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 26, lid 7 van de UAV 2012:

“De aannemer dient zijn aanspraak op bijbetaling op straffe van verval binnen tien werkdagen, te rekenen vanaf de dag waarop de directie de aannemer heeft geïnformeerd inzake de wijzigingen, schriftelijk en voorzien van een aanbieding als bedoeld in bepaling 2.35.2 ter beoordeling bij de directie in te dienen.”

2.27 Dagboek, lijsten, rapporten, bouwvergaderingen

2.27.1 Te verstrekken lijsten & rapporten

De in paragraaf 27, lid 7 van de UAV 2012 genoemde lijsten worden verlangd.

De in paragraaf 27, lid 8 van de UAV 2012 genoemde rapporten worden verlangd.

2.27.2 Bouwvergaderingen

De bouwvergaderingen zoals bedoeld in paragraaf 27, lid 9 van de UAV 2012 zullen worden gehouden: één keer per drie weken. De directie schrijft de eerste bouwvergadering uit.

Tijdens de eerste bouwvergadering wordt het vergaderschema (data, tijdstippen, locatie etc.) vastgesteld. De aannemer zit de bouwvergaderingen voor, stelt de agenda en notulen op en verspreidt deze.

2.27.3 Werkvergaderingen

Werkvergaderingen met onderaannemers, leveranciers en/of nevenaannemers zullen zo vaak als de aannemer en/of de directie dit nodig oorde(e)l(t)(en) worden gehouden. De aannemer zit de werkvergaderingen voor, stelt de agenda en notulen op en verspreidt deze.

De notulen worden ter informatie aan de directie verstrekt. De directie en de opdrachtgever zijn te allen tijde bevoegd de werkvergaderingen bij te wonen.

2.27.4 Coördinatievergaderingen

Coördinatievergaderingen met gemeentelijke diensten, nutsbedrijven veiligheids-/hulpdiensten e.d. zullen zo vaak als de aannemer en/of de directie dit nodig oorde(e)l(t)(en) worden gehouden. De aannemer zit de coördinatievergaderingen voor, stelt de agenda en notulen op en verspreidt deze.

De notulen worden ter informatie aan de directie verstrekt. De directie en de opdrachtgever zijn te allen tijde bevoegd de coördinatievergaderingen bij te wonen.

2.28 Afbakening, peilingen en opmetingen

2.28.1 Afbakening, peilingen en opmetingen

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 28:

De in deze paragraaf genoemde werkzaamheden zullen door de bouwkundig aannemer en/of directie worden uitgevoerd.

2.28.2 Peil

Als peil P geldt de bovenkant van de afgewerkte vloer van de hoofdentree op de begane grond van elk gebouw.

De hoogte van P bedraagt ten opzichte van N.A.P.: zoals bestaand.

2.29 Verschillen in afmetingen of toestand

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.30 Voorzieningen in waterkering, waterdoorlaat en verkeer

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.31 Verband met andere werken

2.31.1 Werkzaamheden door derden, coördinatie door aannemer technische omschrijving

Door derden worden geen werkzaamheden uitgevoerd die een directe relatie hebben met dit werk. Voor sommige scholen worden zowel koelinstallaties aangebracht als zonnepanelen. De coördinatie met de betreffende derden met betrekking tot ruimtebeslag en/of aansluitingen en afstemming op het werk van de aannemer van deze technische omschrijving dient in de prijs te zijn inbegrepen.

2.31.2 Coördinatie

Deze technische omschrijving betreft een onderdeel van een project. De coördinatie van in el-
kander grijpende werken, zoals bedoeld in paragraaf 32 lid 2 UAV 2012, geschied door de aannemer.

2.31.3 Gegevens voor door derden te treffen voorzieningen

De aannemer verstrekt tijdig aan de directie de gegevens van de door derden ten behoeve van hem te treffen voorzieningen.

2.31.4 Door derden te gebruiken voorzieningen

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 31, lid 4 van de UAV 2012:

De aannemer gedooft dat derden die gelijktijdig op het werkterrein werkzaam zijn, gebruik maken van de door dan wel namens aannemer aangebrachte op het werkterrein aanwezig zijnde hulpwerken, kunstverlichting, steigerwerken, ladders, materieel, nutsvoorzieningen, sanitaire voorzieningen e.d.

Voor genoemde voorzieningen mogen slechts na uitdrukkelijke toestemming van de directie door de aannemer worden afgebroken dan wel van het werkterrein worden afgevoerd.

De kosten van het verbruik van water en energie zijn voor rekening van de opdrachtgever.

2.31.5 Verschillende werken

In uitdrukkelijke aansluiting op paragraaf 31, lid 1 van de UAV 2012: "De verschillende werken, waaronder het werk en de werkzaamheden door derden, grijpen in elkander."

2.32 Gevonden voorwerpen, onderbreking van het werk

Indien de uitvoering van het werk of een deel daarvan door het vinden van voorwerpen zoals bedoeld in paragraaf 32 van de UAV 2012 moet worden onderbroken, wordt de schade die de aannemer lijdt als gevolg van deze onderbreking, vergoed.

2.33 Vermoeden van onvoldoend werk

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.34 Wijzigingen in de uitvoering

2.34.1 Aanspraak op bijbetaling

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 34 van de UAV 2012:

De aannemer dient zijn aanspraak op bijbetaling op straffe van verval binnen tien werkdagen, te rekenen vanaf de dag waarop de directie de aannemer heeft geïnformeerd inzake de wijzi-

gingen, schriftelijk en voorzien van een aanbieding als bedoeld in bepaling 2.35.2 ter beoordeling bij de directie in te dienen.

2.34.2 Wijzigen in de uitvoering

De aannemer van deze technische omschrijving is verplicht de door de directie/opdrachtgever verstrekte en door haar goedgekeurde ontwerptekeningen met de werkelijke bouwkundige situatie te vergelijken. Afwijkingen zijn steeds vooraf schriftelijk te melden aan de directie.

2.35 Verrekening van meer- en minderwerk

2.35.1 Voorafgaande schriftelijke opdracht

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 35, lid 1 van de UAV 2012:

“De aannemer heeft geen recht op verrekening van meerwerk indien de opdrachtgever voorafgaande aan de uitvoering ervan hiertoe geen schriftelijke opdracht aan de aannemer heeft verstrekt.

Mondelinge opdrachten die niet voorafgaande aan de uitvoering gevolgd zijn door een schriftelijke opdracht van de opdrachtgever, alsook stilzwijgend toegelaten afwijken van deze technische omschrijving worden derhalve niet als meerwerk geaccepteerd.

Meent de aannemer dat ten gevolge van omstandigheden voortvloeiend uit het werk of ten gevolge van (een wijziging van) een afgegeven tekening/berekening/document, order van directie of anderszins, meerwerk dreigt te ontstaan, dan geeft hij de directie hiervan binnen vijf werkdagen of zoveel eerder als noodzakelijk, nadat de tekening/berekening/document is ontvangen of zo'n order is gegeven, mededeling en schriftelijke bevestiging, zodat de directie invloed kan uitoefenen ter voorkoming van meerwerk.

De schriftelijke bevestiging dient te zijn vergezeld van een gespecificeerde aanbieding als bedoeld in bepaling 2.35.2.

Iedere claim wegens vermeend meerwerk verval, indien de aannemer niet op tijd voornoemde mededeling en schriftelijke bevestiging bij de directie indient.

Het signaleren van vermeende aanspraken op meerwerk conform vorenstaande houdt niet in dat deze aanspraken door de opdrachtgever worden erkend.

De directie zal het standpunt van de opdrachtgever binnen tien werkdagen na ontvangst van de schriftelijke bevestiging schriftelijk aan de aannemer mededelen.

2.35.2 Gespecificeerde aanbieding

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 35, lid 1 van de UAV 2012:

“De aannemer dient zijn aanbieding ten behoeve van de verrekening van het meer- en minderwerk als volgt schriftelijk te specificeren:

- Prijsaanbieding, de aannemer dient een gespecificeerde prijsaanbieding (MAMO-begroting in STABU-volgorde of in volgorde van deze technische omschrijving) te overleggen;
- Het hierbij te hanteren uurtarieven arbeid, overeenkomstig de uurtarieven arbeid, zoals gehanteerd in de detailbegroting van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de aannemingssom;
- De hierbij te hanteren arbeidsnormen, inclusief correctiefactoren UNETO-VNI Handboek Calculatie Elektrotechniek en Handboek Calculatie Klimaat & Sanitair (of Gustav Ende), zoals gehanteerd in de detailbegroting van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de aannemingssom;
- De hierbij te netto (eenheids)prijzen voor zover relevant, overeenkomstig de netto (eenheids)prijzen zoals gehanteerd in de detailbegroting van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de aannemingssom;
- De hierbij te hanteren toeslagpercentages materialen eigen werk en werken uitgevoerd door onderaannemers, overeenkomstig de toeslagpercentages materialen eigen werk en werken uitgevoerd door onderaannemers zoals gehanteerd in de detailbegroting van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de aannemingssom;

- De hierbij te hanteren staartpercentages voor Algemene Kosten (AK) en Winst & Risico (W&R): overeenkomstig de staartpercentages zoals gehanteerd in de detailbegroting van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de overeengekomen aanneemsom, met een maximum van in totaliteit (AK + W&R) 10%.
- Het hierbij te hanteren toeslagpercentage coördinatie werken derden/nevenaannemers: voor zover relevant, overeenkomstig het toeslagpercentage coördinatie werken derden/nevenaannemers zoals gehanteerd in de detailbegroting van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de aannemingsom.
- De hierbij te hanteren korting, overeenkomstig het kortingspercentage zoals gehanteerd in de detailbegroting van de aannemer welke ten grondslag ligt aan de aannemingsom;
- Technische omschrijving van de werkzaamheden, op bestekniveau;
- De garantie per bouwstof/onderdeel van het werk indien hierin, met inachtneming van bepaling 2.22.1, niet is voorzien onder bepaling 2.22.4.
- Uitvoeringstermijn en algemeen tijdschema
 1. Uitvoeringstermijn: de aannemer dient aan te geven of de aanbidding gevolgen heeft voor de uitvoeringstermijn van de aannemer; zo ja, dan dient de aannemer tevens een onderbouwd verzoek tot termijnverlenging te verstrekken.
 2. Algemeen tijdschema: de aannemer dient aan te geven of de aanbidding gevolgen - voor het tijdstip, de volgorde e.d. van de werkzaamheden van de aannemer, van de derden/nevenaannemers en/of van de opdrachtgever - heeft voor het goedgekeurde algemeen tijdschema; zo ja, dan dient de aannemer tevens een, in afstemming met de derden/nevenaannemers opgesteld, aangepast algemeen tijdschema te verstrekken waarin de gevolgen duidelijk zichtbaar zijn.
 - o Indien bij de aanbidding bedoeld onderbouwd verzoek tot termijnverlenging (1) en/of bedoeld aangepast algemeen tijdschema (2) ontbreken, staat tussen partijen vast dat de aanbidding geen gevolgen heeft voor de uitvoeringstermijn van de aannemer en de uitvoeringstermijn van de derden/nevenaannemers.

De opdrachtgever zal de kosten verbonden aan het doen van een aanbidding niet vergoeden.

2.35.2.1 Begripsbepalingen:

In aanvulling op bepaling 2.35.1 en 2.35.2, zijn volgende begrippen nader toegelicht:

In het “*gemiddeld uurtarief arbeid*” dienen onder meer de kosten te zijn verwerkt voor het garantie-weekloon en eventuele prestatietoeslag, de toegekende en uitbetaalde reizen en belaste reiskosten en toeslagen (bijvoorbeeld chauffeurstoeslag), tijdspaarfonds, overhevelings-toeslag (wettelijk vastgelegd), wettelijk bepaalde sociale premies (o.a. werkgeversdeel ziektewet, ziekenfondswet, werkloosheidswet, aanvullingsfonds WW, invaliditeitspensioen), bedrijfsgebonden premies (o.a. pensioenpremies, vakantiefonds, risicofonds, collectieve ongevallenverzekering, scholingsfonds, opleidings- en ontwikkelingsfonds), werkgeverslasten (OR-heffing, wettig verzuim, verzekering eigen risico ziektewet, premie ARBO-dienst), vergoedingen (o.a. kleding-, gereedsschapsgeld en reiskostenvergoedingen (onbelast deel)), verletten en roostervrije dagen.

In de “*Algemene Kosten (AK)*” dienen onder meer de kosten te zijn verwerkt voor de holding, (hoofd)directie(s) en/of bedrijfsleider(s)/directie werkmaatschappijen, bedrijfsbureau, assurantiecosten, (voor)calculatie, projectleiding en werkvoorbereiding/tekenkamer, repro alsmede alle kosten genoemd in paragrafen 2.15.5, 2.90, 2.92, 2.94 én voor aanbestedingskosten, acquisitie, reclame, marketing, PR, acquisitie, commerciële kosten, onderzoek, ontwikkeling, licentierechten, octrooien, lidmaatschappen, contributies en assurantiecosten voor onder andere: bedrijfsschade, fraude, AVB-verzekering ('WA-verzekering'), WAM-verzekering en transportverzekeringen.

In de “*Algemene BouwplaatsKosten (ABK)*” dienen onder meer de onderdelen/kosten te zijn verwerkt voor zoals opgenomen in de 'Brochure Algemene Bouwplaatskosten Model 2018, NVBK/Bouwend Nederland', met inachtneming van de navolgende afwijkingen dan wel aanvullingen hierop:

- rubriek 3.9 onderdeel 'Veiligheidsvoorzieningen bouw: bijv. vloerrandbeveiliging, trapgaten, valbeveiliging' op te nemen in de Directe Kosten

- kosten bankgarantie op te nemen in de ABK
- onderdelen/kostenposten omschreven in Hoofdstuk 05 op te nemen in de ABK

2.35.3 Algemene Bouwplaatskosten

De Algemene Bouwplaatskosten (ABK) worden niet afzonderlijk verrekend, maar worden geacht in de aanneemsom te zijn begrepen, mits het meer- en minderwerk redelijkerwijs binnen de uitvoeringstermijn kan worden gerealiseerd.

In de Algemene Bouwplaatskosten (ABK) zijn de volgende onderdelen/kostenposten verwerkt: De onderdelen/kostenposten zoals opgenomen in de 'Brochure Algemene Bouwplaatskosten Model 2018, NVBK/Bouwend Nederland', met inachtneming van de navolgende afwijkingen dan wel aanvullingen hierop:

- rubriek 3.9 onderdeel 'Veiligheidsvoorzieningen bouw: bijv. vloerrandbeveiliging, trapgaten, valbeveiliging' op te nemen in de Directe Kosten;
- onderdelen/kostenposten omschreven in hoofdstuk 'Bouwplaatsvoorzieningen' op te nemen in de ABK.

2.35.4 Inschrijf-/detailbegroting

De gedetailleerde kostenramingen welke ten grondslag liggen aan de aannemingssom voor de uitvoering van het werk ('inschrijf-/detailbegroting'), worden - in voorkomend geval - uitsluitend gebruikt ten behoeve van de verrekening van het meer- en minderwerk. De aannemingsovereenkomst en het bestek zijn en blijven te allen tijde leidend. De aannemer is en blijft zelf verantwoordelijk voor de kostenramingen.

De hoeveelheden, arbeidsnormen en netto (eenheids)prijzen zullen nimmer voor verrekening in aanmerking kunnen komen, tenzij het door de opdrachtgever goedgekeurde bestekswijzigingen betreft. Eventueel in het bestek opgenomen stelposten, verrekenbare hoeveelheden en/of geschatte hoeveelheden dienen door de aannemer onverkort te worden overgenomen.

Het door de aannemer op eigen initiatief opnemen van stelposten, verrekenbare hoeveelheden en/of geschatte hoeveelheden is niet toegestaan.

Het opnemen van dan wel werken met waardecheques is eveneens niet toegestaan.

In voorkomend geval:

de in de gedetailleerde kostenramingen opgenomen onderaannemers/personeel van derden/leveranciers zijn niet bij voorbaat akkoord. Hiertoe dient de bepaling 2.6.3 te worden gevolgd.

In voorkomend geval:

de in de gedetailleerde kostenramingen opgenomen, ten opzichte van het deze technische omschrijving, alternatieve fabricaten/herkomsten/merken/types zijn niet bij voorbaat akkoord. Alternatieven mogen zonder voorafgaande schriftelijke goedkeuring van de opdrachtgever niet worden toegepast. De "van overeenkomstige hoedanigheid"/"of gelijkwaardig" ten opzichte van de in het bestek opgenomen fabricaten/ herkomsten/merken /types dient tijdig, overeenkomstig de bepaling 2.17.3, door en voor rekening van de aannemer te worden aangetoond.

2.35.5 Verrekening meer- en minderwerk

In uitdrukkelijke verwijzing naar paragraaf 35, lid 3 en lid 4 van de UAV 2012:

De verrekening van meer- en minderwerk geschiedt ineens bij de eindafrekening van het werk.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 35, lid 5 van de UAV 2012:

Paragraaf 35, lid 5 van de UAV 2012 vervalt.

2.36 Bestekswijzigingen

2.36.1 Bevoegdheid aanbrengen bestekswijzigingen

De bevoegdheid tot aanbrengen van bestekswijzigingen als bedoeld in paragraaf 36, lid 2 van de UAV 2012 is voorbehouden aan de opdrachtgever.

2.36.2 Opdracht wijzigingen

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 36 van de UAV 2012:

Opdrachtverstrekking van de in paragraaf 36 van de UAV 2012 bedoelde bestekswijzigingen zal uitsluitend geschieden conform de bepalingen genoemd onder bepaling 2.35.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 36, lid 3 van de UAV 2012:

Het bepaalde in paragraaf 36, lid 3 van de UAV 2012 komt te vervallen en wordt vervangen door: "De aannemer zal aan opdrachten tot bestekswijzigingen gevolg geven."

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 36, lid 5, 2^e en 3^e volzin van de UAV 2012:

De aannemer heeft bij gemis van een schriftelijke opdracht van de opdrachtgever geen recht op bijbetaling, noch recht op verrekening van meerwerk.

Een aantekening in het dagboek of weekrapport wordt slechts als een signalering van een vermeende aanspraak op meerwerk beschouwd, doch niet als een schriftelijke opdracht tot meerwerk.

2.36.3 Verrekening bestekswijzigingen

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 36 van de UAV 2012:

De in paragraaf 36 van de UAV 2012 bedoelde bestekswijzigingen zullen uitsluitend worden verrekend conform de bepalingen genoemd onder bepaling 2.35.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 36, lid 1a van de UAV 2012:

Paragraaf 36, lid 1a van de UAV 2012 vervalt.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 36, lid 4 van de UAV 2012:

De opdrachtgever zal de kosten verbonden aan het doen van een aanbidding niet vergoeden.

2.36.4 Bestekswijzigingen op verzoek van de aannemer

Door de aannemer voorgestelde wijzigingen betreffende het bestek en/of uitvoeringswijze en de daaruit voortvloeiende aanpassingen aan bestaande opstellen en/of reeds door de aannemer dan wel derden/nevenaannemers aangebrachte werken, waarvan de beslissing bij de opdrachtgever berust, geven de aannemer in geen geval recht op bijbetaling, noch recht op verrekening van meerwerk.

De opdrachtgever aanvaardt ondanks haar goedkeuring geen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid voor de deugdelijkheid van de desbetreffende voorstellen van de aannemer en de daaruit voortvloeiende overige aanpassingen.

De kosten voor het vervaardigen van nieuwe tekeningen/berekeningen/documenten en/of het wijzigen van bestaande tekeningen/berekeningen/documenten als gevolg van voorstellen van de aannemer zijn voor rekening en risico van de aannemer, evenals de kosten van de directie, toezichthouder(s), architect, constructeur, adviseur technische installaties en opdrachtgever.

2.37 Stelposten

Er zijn binnen het project geen stelposten overeenkomstig paragraaf 37 van de UAV 2012 opgenomen.

2.37.1 Netto stelposten

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 37, lid 1 van de UAV 2012:

De geldbedragen van de opgenomen stelposten zijn netto geldbedragen, exclusief aannemersvergoeding. De aannemersvergoeding is in de aanneemsom begrepen.

In uitdrukkelijke aanvulling op paragraaf 37, lid 2 van de UAV 2012:

Verrekening van de afwijking vindt plaats overeenkomstig bepaling 2.35.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 37, lid 3, lid 8, lid 9 en lid 10 van de UAV 2012:

Paragraaf 37, lid 3, lid 8, lid 9 en lid 10 van de UAV 2012 vervallen.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 37, lid 6 van de UAV 2012:

Paragraaf 37, lid 6, 2^e volzin van de UAV 2012 vervalt.

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 37, lid 12 van de UAV 2012:

De bewijsstukken dienen te worden overgelegd. De bewijsstukken dienen te zijn opgesteld overeenkomstig bepaling 2.35.2, uitgezonderd de staart- en toeslagpercentages.

2.38 Hoeveelheden

2.38.1 Overzicht verrekenbaar gestelde hoeveelheden

De verrekenbaar gestelde hoeveelheden zoals bedoeld in paragraaf 38 lid 1 van de UAV 2012 zijn de volgende:

- geen.

2.38.2 Overzicht geschatte hoeveelheden

De geschatte hoeveelheden zoals bedoeld in paragraaf 38 lid 2 van de UAV 2012 zijn de volgende:

- geen.

2.38.3 Meting hoeveelheden

Meting van hoeveelheden vindt plaats overeenkomstig de Standaardmeetmethode NEN 3699:1993/C1:1994.

De in deze technische omschrijving opgenomen maten zijn aangegeven in millimeters, tenzij anders is vermeld.

2.38.4 Hoeveelheden

De te berekenen hoeveelheden dienen te worden ontleend aan de op tekening ingeschreven maten dan wel aan de in de technische omschrijving vermelde hoeveelheden.

De in deze technische omschrijving en bijbehorende tekeningen opgenomen maten zijn aangegeven in millimeters, tenzij anders is vermeld.

2.39 Afwijkingen van verrekenbare hoeveelheden

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 39, lid 2 en lid 3 van de UAV 2012:

Paragraaf 39, lid 2 en lid 3 van de UAV 2012 vervallen.

2.40 Betaling

2.40.1 Betaling in termijnen

De betaling van de aannemingsom geschiedt in termijnen.

De termijnen, gebaseerd op de stand van het werk, verschijnen periodiek per maand, hierbij rekening houdend met het onderstaande voorstel termijnstaat geldt per locatie van het werk per locatie:

1. 1^e termijn 30% van aanneemsom van de betreffende locatie, bij 35% van het werk op de betreffende locatie gereed;
2. 2^e termijn 50% van aanneemsom van de betreffende locatie, betaalbaar gesteld na eind-inspectie met akkoord op de betreffende locatie door de directie;
3. 3^e termijn 15% van aanneemsom van de betreffende locatie, na gereedkomen van de restpunten op de betreffende locatie;
4. Slottermijn 5% van de gehele aanneemsom 60 dagen na definitieve oplevering van alle in opdracht gegeven locaties, als alternatief voor de bankgarantie.

Bij de stand van het werk wordt uitsluitend gekeken naar de stand van het werk op het werkterrein van het werk, zijnde de verwerkte bouwstoffen in het werk en de nog niet verwerkte bouwstoffen zoals bedoeld in paragraaf 40, lid 3 van de UAV 2012, op het werkterrein, en geen rekening gehouden met vooruitbetalingen door de aannemer aan fabrikanten, leveranciers en onderaannemers, hierbij rekening houdend met de gespecificeerde aannemingsom per locatie.

De hoogte van de in de model termijnstaat opgenomen slottermijn "na voltooiing 'opleveringspunten' en herstel 'kleine gebreken'" bedraagt: 5% van de aannemingsom en dient als vervanging van een bankgarantie.

Het in onderdelen geanalyseerde werk moet, nadat het tijdschema door de directie is goedgekeurd, in een betalingsschema worden weergegeven.

Indien het tijdschema tijdens de uitvoering van het werk wordt gewijzigd, moet het betalingschema in overleg met de directie worden bijgesteld.

2.40.2 Declaraties

De betaling zal geschieden nadat de aannemer een declaratie heeft ingediend.

De aannemer moet de declaratie in enkelvoud op naam van de opdrachtgever indienen bij de directie. Naast de wettelijke vormvereisten (vermelding NAW-gegevens, btw etc.) dient op de declaratie te worden vermeld:

- de projectnaam, contractaanduiding;
- de maand/termijn waarop de declaratie betrekking heeft en het volgnummer;
- schoolnaam en/of ordernummer t.b.v. administratie van de opdrachtgever;
- juiste contactpersoon van de opdrachtgever.

De declaratie dient te worden voorzien van de bijbehorende door de directie goedgekeurde termijnstaat.

Verstrekkingvorm van de declaratie: in enkelvoud digitaal, pdf-formaat.

Declaraties die niet aan de vormvereisten voldoen, worden door de opdrachtgever niet betaald.

2.41 Omzetbelasting

2.41.1 Verleggingsregeling omzetbelasting

De aannemer moet op zijn declaratie vermelden dat de omzetbelasting wordt verlegd, tenzij de belastingdienst die ter zake bevoegd is, schriftelijk heeft medegedeeld dat ten aanzien van het werk de verleggingsregeling omzetbelasting niet van toepassing is.

De aannemer moet deze bepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten opnemen en de onderaannemer verplichten deze bepaling in eventueel door hem af te sluiten (onderaannemings)overeenkomsten op te nemen.

2.42 Kortingen

De korting, bedoeld in paragraaf 42, lid 2 van de UAV 2012, bedraagt per werkdag: Het bedrag der kortingen bedraagt € 500,- exclusief btw.

2.43 Verpanding of cessie/zekerheidstelling/verzekering

In uitdrukkelijk afwijking van paragraaf 43a, lid 4 van de UAV 2012:

Paragraaf 43a, lid 4 van de UAV 2012 vervalt.

In uitdrukkelijk afwijking van paragraaf 43a, lid 8 van de UAV 2012:

De laatste volzin vervalt.

2.44 Schade aan het werk

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.45 In gebreke blijven/overlijden van de opdrachtgever

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.46 In gebreke blijven/overlijden van de aannemer

Op deze paragraaf van de UAV 2012 zijn geen wijzigingen en/of aanvullingen van toepassing.

2.46.1 Overmacht

Onder overmacht (force majeure) wordt in ieder geval niet verstaan: gebrek aan personeel, ziekte van personeel, (thuis)quarantaine/-isolatie van personeel (waaronder, doch niet uitsluitend, vanwege Covid-19/coronavirus of enige andere pandemie, epidemie of ziektegolf), (bedrijfs)stakingen, ICT-/netwerk-/computerproblemen (waaronder, doch niet uitsluitend, gijzelsoftware), prijsstijgingen van arbeid (o.a. loonkosten), materialen en/of materieel (o.a. brandstofkosten) (tenzij er sprake is van kostenverhogende omstandigheden als bedoeld in bepaling 2.47), wijziging van valutakoersen, grondstoffentekort, transportproblemen, files, leveringsproblemen/verlate aanlevering en/of ongeschiktheid van materialen en/of materieel, tekortschieten/wanprestatie van door de aannemer ingeschakelde derden (waaronder, doch niet uitsluitend, onderaannemers e.d.) en liquiditeits- en/of solvabiliteitsproblemen aan de zijde van de aannemer.

2.47 Kostenverhogende omstandigheden

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 47 van de UAV 2012:

Verhoging van de aannemingssom als bedoeld in paragraaf 47 van de UAV 2012 kan, behoudens afspraak tussen opdrachtgever en aannemer daarover, slechts door de burgerlijke rechter geschieden.

Indien de aanwezigheid van kostenverhogende omstandigheden als hier bedoeld door partijen of door de burgerlijke rechter wordt aangenomen, zal de aannemingssom slechts worden verhoogd voor zover de kostenverhoging ná aftrek van ten minste 10% ondernemersrisico, meer bedraagt dan 5% van de aannemingssom (aanzienlijkheidscriterium); met andere woorden uitsluitend het surplus komt voor verrekening in aanmerking (mits aan alle andere voorwaarden is voldaan).

2.48 Vastleggen van de toestand

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 48, lid 2 van de UAV 2012:

Het zinsdeel "overeenkomstig het ... aanbesteding luidt" en de laatste volzin vervallen.

2.49 Beslechting van geschillen

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 49 van de UAV 2012:

Paragraaf 49 van de UAV 2012 vervalt.

Alle geschillen, daaronder begrepen die welke slechts door één der partijen als zodanig worden beschouwd, die naar aanleiding van de aannemingsovereenkomst of van overeenkomsten die daarvan een uitvloeisel mochten zijn, tussen de opdrachtgever en de aannemer mochten ontstaan, worden beslecht door de daartoe bevoegde burgerlijke rechter van de rechtbank in Arnhem.

2.50 Voortzetting van het werk

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 50, lid 1 van de UAV 2012:

Voor "de Raad van Arbitrage" dient te worden gelezen "de burgerlijke rechter".

2.90 Verzekeringen (STABU 01.03)

2.90.1 CAR-verzekering/montageverzekering door de aannemer

Onverminderd zijn aansprakelijkheid, sluit de aannemer een Constructie All-Risks (CAR-)verzekering of een 'transport en montageverzekering' (naar gelang de uit te voeren werkzaamheden) af waarin gedekt dient te zijn: alle materiële schade en of verlies of vernietiging onverschillig de oorzaak daarvan, zulks met terzijdestelling van het bepaalde in artikel 7:951 Burgerlijk Wetboek.

De kredietwaardigheid van de verzekeraar(s) dient gewaarborgd te zijn met minimaal een 'long-term rating': 'A-' (Standard & Poor's) of 'A-' (Fitch) of 'A3' (Moody's) of gelijkwaardig. De keuze van verzekeraar(s) en de inhoud van de polis behoeven de goedkeuring van de opdrachtgever.

De duur van de verzekering loopt van aanvang van het (de) werk(en) tot en met de dag waarop het (de) werk(en) overeenkomstig paragraaf 10 lid 1 of 2 van de UAV 2012 als opgeleverd wordt (worden) beschouwd en in geval van (een) overeengekomen onderhoudstermijn(en), in aansluiting daarop gedurende de overeengekomen onderhoudstermijn(en). De dekking omvat de volgende rubrieken met het daarbij genoemde eigen risico.

Onverminderd zijn aansprakelijkheid van de aannemer, overlegt de aannemer voor aanvang van de uitvoering van het werk aan de directie:

- het polisblad en de -mantel waaruit de verzekering blijkt;
- een schriftelijke en ondertekende verklaring van de verzekeraar waarin deze expliciet, eenduidig en duidelijk verklaart dat de afgesloten verzekering een dekking biedt welke voldoet aan de in deze bepaling gestelde verzekeringseisen en dat de verzekeraar voldoet aan de in deze bepaling gestelde rating inzake kredietwaardigheid.

De aannemer dient tijdens de uitvoering van het werk periodiek, minimaal eens per kwartaal, aan de directie een bewijsstuk te overleggen waaruit blijkt dat de verzekering nog onverkort van kracht is.

2.90.1.1 *CAR-/montage-verzekering door de aannemer/secties*

Sectie Het Werk, waaronder te verstaan:

- het in deze technische omschrijving beschreven werk inclusief meer en minder werk.

- door de opdrachtgever ter beschikking gestelde bouwstoffen.
- werken van derden (als bedoeld in par. 31 van de UAV 2012): zie bepaling 2.31.1
met een verzekerde som per evenement/gebeurtenis van minimaal: € 1.000.000,- en
maximaal 2.000.000,- per jaar
met een eigen risico per evenement/gebeurtenis van: € 2.500,-

De verzekerde som zijnde (prognose) eindwaarde van het project/herbouwwaarde in geval van 'totaal vergaan net voor de oplevering': aannemingssom van het werk alsmede de opstallen waaraan het werk wordt verricht, waarde meer- en minderwerken, aannemingssom werken nevenaannemers, waarde directieleveringen, advieskosten adviseurs (o.a. directie, toezichthouder(s) en opdrachtgever.

Sectie aansprakelijkheid, waaronder te verstaan: aansprakelijkheid voor zaak- en letselschade (inclusief de hieruit voortvloeiende gevolgschade) als gevolg van de werkzaamheden met een verzekerde som per evenement/gebeurtenis van minimaal: € 1.500.000,-
met een eigen risico per evenement/gebeurtenis van: € 2.500,-

Er moet een bepaling zijn opgenomen, waaruit blijkt dat de verzekerden en hun werknemers, ondergeschikten en personen voor wie verzekerden aansprakelijk zijn, onderling en ten opzichte van elkaar als derden worden beschouwd.

Sectie eigendommen van de opdrachtgever, waaronder te verstaan: alle materiële schade en/of verlies en/of vernietiging van de eigendommen van de opdrachtgever en zaken waarvoor hij verantwoordelijk is, indien en voor zover ontstaan door en/of verband houdende met de uitvoering van het (de) werk(en), met een verzekerde som per evenement/gebeurtenis van minimaal: € 100.000,-
met een eigen risico per evenement/gebeurtenis van: € 2.500,-

2.90.1.2 CAR-/montage-verzekeringpartijen/dekking/bewijsstuk/opzegging

De polis vermeldt de aannemer als verzekerde. Als medeverzekerden moeten worden vermeld:

- de opdrachtgever;
- de architect(en) en adviseur(s);
- de directie;
- onderaannemer(s);
- derden (als bedoeld in par. 31 van de UAV 2012) te weten: zie bepaling 2.31.1.

De eventuele verschuldigde afmakingscourtage bij schade-uitkering moet in de verzekering zijn opgenomen.

Onverzekerde schade(n) en eigen risico('s) komen ten laste van voor de schade verantwoordelijke partij of anders voor de partij die voor het werk verantwoordelijk is. De eigen risico's gelden per evenement/gebeurtenis of reeks van evenementen/gebeurtenissen voortvloeiende uit dezelfde oorzaak en cumuleren niet.

Na de dag waarop het werk als opgeleverd wordt beschouwd overeenkomstig paragraaf 10 lid 1 of lid 2 van de UAV 2012 tot en met de dag waarop de onderhoudstermijn(en) eindigt (eindigen), is dekking beperkt tot materiële schade aan het (de) werk(en) en verlies of vernietiging ontstaan door het uitvoeren van de verplichtingen die voortvloeien uit de onderhoudstermijn(en) en materiële schade aan het (de) werk(en) en verlies of vernietiging welke zich openbaart na de dag van oplevering waarvan de oorzaak ligt:

- voor de dag van oplevering (full guarantee maintenance).

De aannemer overlegt het bewijsstuk, waaruit het sluiten van de verzekering blijkt, ten spoedigste, in elk geval binnen één week, na de dag waarop de aannemer het werk is opgedragen, aan de opdrachtgever.

De aannemer zal bedingen dat, ingeval van opzegging van de polis, de desbetreffende verzekeraar, makelaar of tussenpersoon hiervan per aangetekende brief aan de opdrachtgever mededeling zal doen en dat de verzekering na verzending van bedoelde brief nog veertien dagen

zal doorlopen, gedurende welke periode de opdrachtgever het recht heeft om op kosten van de aannemer een nieuwe verzekering op dezelfde voorwaarden te sluiten. De uit dien hoofde betaalde premie en kosten worden op de aannemingssom ingehouden.

2.90.1.3 CAR-verzekering, duur bij oplevering in delen

Voor de delen van het werk die, overeenkomstig het bepaalde in paragraaf 1, lid 2 van de UAV 2012 als afzonderlijk werk worden beschouwd, geldt dat de verzekering voor dat deel eindigt op het moment dat de onderhoudstermijn van het laatst opgeleverde deel is verstreken.

2.90.1.4 CAR-verzekering – dekking/kenmerken

De door de aannemer af te sluiten CAR-verzekering dient te voldoen aan de navolgende kenmerken:

- De polis vermeldt de aannemer als verzekeringnemer.
- Inclusief dekking kosten vaststellen schade.
- Inclusief dekking opruimingskosten.
- Inclusief verlengingsmogelijkheid bouwperiode.
- Exclusief herleveringsclausule.
- Dekkingsgebied: Nederland.
- Schadeuitkeringen/-penningen dienen door de verzekeraar rechtstreeks aan de opdrachtgever te worden uitgekeerd (opdrachtgever is begunstigde).
- De verzekering moet een volledige primaire werking/dekking hebben voor alle te verzekeren Secties.
- De verzekering dient regres uit te sluiten.
- Inclusief dekking btw-kosten (btw-clausule).

2.90.2 Bedrijfsaansprakelijkheidsverzekering (AVB-verzekering) door de aannemer

Onverminderd de aansprakelijkheid van de aannemer, dient de aannemer, gegeven de aard, omvang en complexiteit van het werk en de ligging van het werkterrein, adequaat, op condities als gangbaar binnen de beroepsgroep, verzekerd te zijn tegen bedrijfsaansprakelijkheid (aansprakelijkheidsverzekering voor bedrijven (AVB)).

De duur van de verzekering loopt van aanvang van het (de) werk(en) tot en met de dag waarop het (de) werk(en) overeenkomstig paragraaf 10, lid 1 of 2 van de UAV 2012 als opgeleverd wordt (worden) beschouwd en in geval van (een) overeengekomen onderhoudstermijn(en), in aansluiting daarop gedurende de overeengekomen onderhoudstermijn(en).

De verzekerde som van de verzekering dient tenminste € 1.000.000,- per evenement/gebeurtenis te bedragen met een maximum van € 2.500.000,- per jaar.

Onverminderd zijn aansprakelijkheid, overlegt de aannemer voor aanvang van de uitvoering van het werk aan de directie het polisblad en de -mantel waaruit de verzekering blijkt.

De aannemer dient tijdens de uitvoering van het werk periodiek, minimaal eens per kwartaal, aan de directie een bewijsstuk te overleggen waaruit blijkt dat de verzekering nog onverkort van kracht is.

2.90.3 Beroepsaansprakelijkheidsverzekering (BA) / Ontwerpverzekering (BOV/PI)

Onverminderd de aansprakelijkheid van de aannemer, dient de aannemer, gegeven de aard, omvang en complexiteit van het werken en de ligging van het werkterrein, adequaat, op condities als gangbaar binnen de beroepsgroep, verzekerd te zijn tegen beroepsaansprakelijkheid (BA)/aansprakelijkheid voor ontwerpfouten (Bouw Ontwerp Verzekering (BOV)/Professional Indemnity (PI)-verzekering).

De duur van de verzekering loopt van aanvang van het (de) werk(en) tot en met de dag waarop het (de) werk(en) overeenkomstig paragraaf 10, lid 1 of 2 van de UAV 2012 als opge-

leverd wordt (worden) beschouwd en in geval van (een) overeengekomen onderhoudstermijn(en), in aansluiting daarop gedurende de overeengekomen onderhoudstermijn(en). De verzekerde som van de verzekering dient tenminste € 1.000.000,00 per evenement/gebeurtenis te bedragen met een maximum van € 2.500.000,- per jaar.

Onverminderd zijn aansprakelijkheid, overlegt de aannemer voor aanvang van de uitvoering van het werk aan de directie het polisblad en de -mantel waaruit de verzekering blijkt.

De aannemer dient tijdens de uitvoering van het werk periodiek, minimaal eens per kwartaal, aan de directie een bewijsstuk te overleggen waaruit blijkt dat de verzekering nog onverkort van kracht is.

2.91 Verrekening wijziging kosten en prijzen (STABU 01.04)

Niet verrekenbaar zijn wijzigingen van:

- loonkosten;
- materiaal-, materieel- en brandstofprijzen;
- huren;
- vrachten;
- valutakoersen.

Deze wijzigingen in kosten en prijzen kunnen niet worden aangemerkt als kostenverhogende omstandigheden als bedoeld in paragraaf 47 van de UAV 2012 en artikel 7:753 BW. De aannemingssom is prijsvast tot en met einde werk, tenzij er sprake is van kostenverhogende omstandigheden als bedoeld in bepaling 2.47.

2.92 Tekeningen en berekeningen (STABU 01.05)

2.92.1 Tekeningen verstrekingsvorm

De tekeningen en andere gegevens benodigd voor de uitvoering van het werk worden aan de aannemer eenmalig kosteloos, digitaal, in pdf-formaat verstrekt. Indien de aannemer gedrukte exemplaren wenst, komen de kosten hiervan voor zijn rekening.

Na gunning kan eenmalig vanuit StabiCAD kosteloos door de directie een "project export" of dwg-versie van de door Bordewijk De Adviseurs opgestelde tekeningen aan de installateur worden aangeleverd waarvan deze zijn werktekeningen kan maken.

2.92.2 Verantwoordelijkheid voor tekeningen, berekeningen, documenten

De aannemer blijft, ook na goedkeuring door de directie, verantwoordelijk voor de door hem gemaakte berekeningen, beschrijvingen en/of tekeningen betreffende de constructies, werkwijzen, maatvoering en dergelijke, tenzij toepassing van deze bepaling tot onredelijke uitkomsten zou leiden.

Berekeningen welke op verzoek na gunning door de directie aan de installateur zijn/worden aangeleverd dienen door de aannemer van deze technische omschrijving te worden gecontroleerd, waarna de aannemer de volledige verantwoordelijkheid hiervoor van de ontwerpende partijen overneemt.

Acceptatie dan wel goedkeuring - expliciet dan wel impliciet - door of namens de opdrachtgever van door of namens de aannemer vervaardigde stukken (tekeningen, berekeningen, documenten etc.) ontheft de aannemer in generlei opzicht van haar verplichtingen uit hoofde van de aannemingsovereenkomst en construeert op geen enkele wijze (mede-)verantwoordelijkheid en (mede)aansprakelijkheid van de opdrachtgever voor de juistheid en volledigheid van (de inhoud van) die stukken of van (onderdelen van) het werk.

2.92.3 Wijzigingen in tekeningen van de opdrachtgever

Wanneer door de opdrachtgever wijzigingen in de door hem, overeenkomstig paragraaf 5, lid 1, sub c van de UAV 2012, te verstrekken tekeningen worden aangebracht, wordt dit op het origineel bij het onderschrift aangegeven door middel van een wijzigingsletter/-nummer en datumwijziging.

De directie registreert en distribueert deze tekeningen.

Oudere versies van tekeningen komen daardoor te vervallen.

Indien de aannemer zich niet met door de opdrachtgever gewenste wijzigingen kan verenigen, deelt hij dit de directie schriftelijk mede alvorens hij deze in uitvoering neemt. Nadat de aannemer deze tekeningen in uitvoering heeft genomen, kan hij hiertegen geen bezwaar meer maken.

2.92.4 Wijzigingen in tekeningen van de aannemer

Wanneer door de aannemer wijzigingen in de door hem, volgens paragraaf 6 lid 2 UAV 2012, gemaakte, al dan niet digitaal vastgelegde, tekeningen, worden aangebracht, wordt dit op het origineel aangegeven door middel van een wijzigingsletter/nummer- en datumwijziging. De aannemer registreert en distribueert deze tekeningen. Oudere versies van de tekeningen komen na de goedkeuring door de directie te vervallen.

Indien de aannemer zich niet met door de opdrachtgever gewenste wijzigingen kan verenigen, deelt hij dit de directie schriftelijk mede alvorens hij deze in uitvoering neemt. Nadat de aannemer deze tekeningen in uitvoering heeft genomen, kan hij hiertegen geen bezwaar meer maken.

2.92.5 Door de aannemer te vervaardigen tekeningen en berekeningen

2.92.5.1 Algemeen, tekeningen

De door de aannemer te vervaardigen tekeningen dienen te voldoen aan de in de branche geldende tekenafspraken (o.a. NL-SfB en/of SabiCAD standaarden).

Indien de aannemer voornemens is van deze technische omschrijving af te wijken, dient hij die afwijkingen als zodanig duidelijk gemarkeerd, bijvoorbeeld middels wijzigingspijlen, op de tekeningen aan te geven.

De aannemer zorgt voor het tijdig, binnen 4 weken na opdracht, maken en indienen van de voor het werk benodigde definitieve werktekeningen bij de directie voor het verkrijgen van goedkeuring tot de uitvoering van de betreffende installatie.

De aannemer dient de tekeningen vóór de aanvang van de werktuigkundige resp. elektro-technische werkzaamheden in drievoud op witdruk ter goedkeuring in, tezamen met eventueel vereiste bijbehorende berekeningen.

De directie voorziet, na controle, de te keuren documenten van de tekst "gezien" met paraaf en datum. Nadat de directie de tekeningen en bijbehorende berekeningen heeft goedgekeurd, mag met de vervaardiging of uitvoering van de betreffende onderdelen worden begonnen.

De goedkeuring door de directie betreft in hoofdzaak de globale maatvoering, constructie, het materiaal en schema's in het algemeen, doch ontheft de aannemer van deze technische omschrijving niet van zijn overige verantwoordelijkheid, zoals onder meer die voor de juiste maatvoering, detaillering, goede werking, goede uitvoering en tijdige oplevering.

Indien de door de directie op de werktekeningen aangebrachte correcties op enige wijze strijdig zijn met de in de opdracht overeengekomen werkomvang, dient de aannemer van deze technische omschrijving eventuele prijsconsequenties per ommegaand aan de directie te melden.

2.92.5.2 Algemeen, berekeningen

De aannemer van deze technische omschrijving dient de benodigde berekeningen zals gespecificeerd in de betreffende technische bepalingen op te stellen.

Daar waar deze afwijken van de in de technische omschrijving genoemde uitgangspunten dient de aannemer deze uitdrukkelijk te vermelden/markeren bij de ter controle ingediende berekeningen.

2.92.5.3 Procedure, algemeen voor tekeningen en berekeningen

De door de aannemer vervaardigde tekeningen dienen door de aannemer als set, samen met bijbehorende berekeningen, ter goedkeuring aan de directie te worden verstrekt.

1. Binnen tien werkdagen na ontvangst worden de tekeningen door of namens de directie gecontroleerd en retourgezonden.
2. Indien de tekeningen en/of berekeningen worden goedgekeurd, zullen deze door of namens de directie worden geparafeerd en voorzien van de tekst "Gezien", een datum en een paraaf.
3. Indien de tekeningen en/of berekeningen worden afgekeurd, dient de aannemer de door of namens de directie op de tekeningen en/of berekeningen vermelde opmerkingen te verwerken.
4. De door de aannemer aangepaste tekeningen en of berekeningen dienen door de aannemer binnen vijf werkdagen na ontvangst van de afgekeurde tekeningen en/of berekeningen, opnieuw ter controle aan de directie te worden aangeboden, waarna de hiervoor genoemde goedkeuringsprocedure opnieuw zal worden doorlopen.

De met de herhaalde goedkeuringsprocedure gepaard gaande kosten na de 2^e controle waaronder, maar niet uitsluitend, de kosten van de directie, toezichthouder(s), architect, constructeur, adviseur technische installaties en opdrachtgever, zijn voor rekening van de aannemer.

Zonder door of namens de directie goedgekeurde tekeningen en/of berekeningen mag niet worden gestart met de productie, montage en/of verwerking van de betreffende bouwstof. Het tijdig verkrijgen van goedkeuring van of namens de directie voor de door de aannemer te vervaardigen tekeningen is de verantwoordelijkheid van de aannemer.

De aannemer verstrekt aan de directie van de goedgekeurde berekeningen de benodigde extra exemplaren ten behoeve van de indiening bij de gemeente/bevoegde instanties.

Aantal, verstrekkingvorm en tijdstip in overeenstemming met de geldende voorschriften en procedures van de desbetreffende gemeente/bevoegd gezag.

2.92.5.4 Aantal, vorm en tijdstip

Aantal te verstrekken exemplaren:

- ter goedkeuring: enkelvoud digitaal;
- goedgekeurde: enkelvoud digitaal;
- gereviseerde: twee stuks witdruk (één set op locatie) én digitaal op USB-stick.

Verstrekkingvorm:

- tekeningen digitaal (uitwisselbaar, leesbaar, printbaar, bewerkbaar én op te slaan) als dxf/dwg/ifc/rvt per e-mail, transferbestand of op usb-stick, alsmede;
- berekeningen en documenten digitaal (uitwisselbaar, leesbaar, printbaar, bewerkbaar én op te slaan) als xls(x)/doc(x)/... per e-mail, transferbestand of op usb-stick, alsmede;
- documenten, rapporten en certificaten digitaal (uitwisselbaar, leesbaar, printbaar, te voorzien van opmerkingen én op te slaan) als pdf per e-mail, transferbestand of op usb-stick;
- alle teksten dienen te zijn opgesteld in de Nederlandse taal;
- goedgekeurde revisietekeningen dienen als hardcopy en tevens op usb-stick aangeleverd te worden.

Tijdstip:

- t.b.v. 1^e controle vóór het bestellen van materialen en vóór de start van de werkzaamheden, doch uiterlijk binnen 4 weken na opdracht, tenzij een andere termijn met de directie is overeengekomen. De termijn van 4 weken geldt eveneens voor het verwerken van meer-/minderwerk tijdens de uitvoering;
- lopende het werk, doch tijdig, bij het verwerken van meer-/minderwerk binnen 4 weken na opdracht.

2.92.5.5 Fundatie- en sparingstekeningen

De aannemer verstrekt de benodigde fundatietekeningen voor machines, toestellen en installatieonderdelen met plaats en afmetingen.

De aannemer vervaardigt tevens tijdig, vóórdat de werkzaamheden aanvangen, (eventueel volgens planning) de volledige sparingstekeningen, waarop aangegeven alle benodigde gaten, doorvoerhulzen, invoegers, ankerrails etc. Daartoe verstrekt de directie aan de aannemer de nodige bouwkundige tekeningen.

2.92.5.6 Werk- en uitvoeringstekeningen

De aannemer van deze technische omschrijving vervaardigt tijdig, vóórdat de werkzaamheden aanvangen, (eventueel volgens planning) de vereiste werk-/uitvoeringstekeningen met onderliggende berekeningen en overige bescheiden en dient deze bij de directie, brandweer en desbetreffende nutsbedrijven ter goedkeuring in.

Van de door brandweer en nutspartijen goedgekeurde tekeningen met berekeningen dienen kopieën op het werk aanwezig te zijn en dienen kopieën aan de directie te worden overhandigd.

Op basis van de ontwerptekeningen vervaardigt de aannemer van deze technische omschrijving volledige werk- en detailtekeningen alsmede alle door de directie verlangde opstellings- en constructietekeningen van in het werk toe te passen installatieonderdelen.

Werktekeningen omvatten o.a.:

- Plattegrondtekeningen van alle voorkomende installatieonderdelen, waarop alle installatiecomponenten zijn aangegeven, inclusief bijbehorende groeps- of aansluitnummer of lusnummer, etc.
- Detailtekeningen 1:50/1:20;
- Grondschemas van verdeelinrichtingen, schakelkasten, bedieningspanelen, etc.
- Principe- en/of blokschema's van installatie-onderdelen zoals verwarmingsgroepen, menggroepen, waterleidingen, brandmeld-/ontruimingsinstallaties, zonweringsturingen etc..
- Sanitair tekeningen en kastaanzichten schaal 1:20 m.b.t. montagehoogte en maatvoering op tegelmaat.

Op aanvraag zal de directie de ontwerptekeningen digitaal per transfer of via e-mail ter beschikking stellen.

De aannemer verstrekt de volledige installatietekeningen, stroomkring- en installatieschema's en principeschema's overeenkomstig de algemene voorschriften als genoemd in paragraaf 2.92.5.

2.92.5.7 Revisietekeningen

De aannemer van deze technische omschrijving moet binnen vier weken na de oplevering één stel concept revisie-tekeningen met bijbehorende installatietekeningen, installatie- en regelschema's, principeschema's en terreintekeningen ter goedkeuring indienen bij de directie. De kosten voor het opstellen van de revisiebescheiden worden geacht in de aanneemsom te zijn inbegrepen.

Revisietekeningen zijn eenduidig te voorzien van:

- naam tekenaar;
- volgnummer;

- datum;
- schaal;
- omschrijving;
- woord "REVISIE" (letterhoogte 5 mm).

Eventuele door de directie aangebrachte correcties moeten binnen tien werkdagen nadat deze ter kennis van de aannemer zijn gebracht, worden verwerkt. Vervolgens moet de aannemer opnieuw één set van de revisietekeningen ter goedkeuring indienen bij de directie, gezamenlijk met de eerder door de directie gecorrigeerde tekeningen.

Na goedkeuring van de revisietekeningen, verstrekt de aannemer drie stellen witdrukken met de in paragraaf 2.92.9 genoemde bedienings- en onderhoudsvoorschriften en een dvd of USB-stick met PDF- en DWG-revisietekeningen aan de directie. De revisietekeningen zijn te voorzien van een hechtrand van 25 à 30 mm.

Tekeningen zijn te vervaardigen op standaardformaten te weten A4, A3, A2, A1 en/of A0, in overleg met de directie ie toepassing van "verlengde" tekeningen toegestaan indien de hoogtemaat voldoet aan de voorgeschreven standaardformaten.

Toe te passen symbolen t.b.v. elektrotechnische tekeningen volgens NEN 5152.

2.92.6 Revisietekeningen, -berekeningen, -documenten

Alle afwijkingen in de uitvoering van het werk ten opzichte van de aanbestedingsdocumenten dienen door de aannemer te worden vastgelegd in revisietekeningen, -berekeningen en/of -documenten.

2.92.7 Brand- en rookwerend afgedichte doorvoeringen en sparingen

Van alle brand- en rookwerend afgedichte doorvoeringen en sparingen, met name die welke na afronding van het werk niet meer eenvoudig bereikbaar of zichtbaar zijn, dienen door de aannemer foto's te worden gemaakt die een volledig inzicht geven in de uitvoering en situering van de brand- en rookwerend afgedichte doorvoeringen en sparingen.

De foto's dienen door de aannemer te worden gebundeld in boekvorm en per foto te worden voorzien van een duidelijke verwijzing naar de bijbehorende revisietekening en de plaats, hoek en kijkrichting van waaruit de foto is genomen.

2.92.7.1 *Certificaten doorvoeren*

Iedere doorvoer in een brandscheiding dient door een daarvoor gespecialiseerd bedrijf te worden afgedicht en van iedere afdichting dient een certificaat te worden overlegd, waaruit blijkt dat de brandscheiding voldoet aan de bij die brandscheiding gestelde eisen.

Alle brandwerende doorvoeren zijn in een A4-formaat logboek op te nemen.

Per doorvoer moet hierin zijn opgenomen:

- Eenduidige codering binnen het project, wanneer nodig gecoördineerd met derden;
- Brandwerendheid (WBDBO) van de doorvoer;
- Positie (aangegeven op, een deel van, de revisieplaattegrond tekeningen);
- Een foto van de betreffende doorvoer.

Het brand- en rookwerend afdichten van doorvoeringen valt binnen de werkomvang van de aannemer van deze technische omschrijving.

2.92.8 Uit het zicht weggewerkte technische installaties

Van al het technische installatiewerk welke na afronding van het werk niet meer bereikbaar of zichtbaar is, dienen door de aannemer foto's te worden gemaakt die een volledig inzicht geven in de uitvoering en situering van het technische installatiewerk.

De foto's dienen door de aannemer te worden gebundeld in boekvorm en per foto te worden voorzien van een duidelijke verwijzing naar de bijbehorende revisietekening en de plaats, hoek en kijkrichting van waaruit de foto is genomen.

2.92.9 Opleveringsdossier/revisiebescheiden

In uitdrukkelijke afwijking van paragraaf 10, lid 1a van de UAV 2012:

Het door de aannemer op te stellen en aan de directie te verstrekken opleveringsdossier omvat ten minste:

- goedgekeurde revisietekeningen, -berekeningen en -documenten;
- overzichtlijsten van in het werk aangebrachte bouwstoffen voorzien van de bijbehorende merknamen, typenamen/-coderingen, kleurcoderingen en NAW-gegevens van onderaannemer(s), leverancier(s) en/of fabrikant(en);
- garantieverklaringen van onderaannemers, leveranciers en fabrikanten (bepaling 2.22.4);
- bedienings-/gebruiksvoorschriften en onderhoudsvoorschriften van verwerkte bouwstoffen waarvan de bediening/het gebruik en het onderhoud een bepaalde zorg/kennis behoeven, voorzien van een omschrijving van de werking en de volledige technische documentatie van de betreffende bouwstof;
- telefoonnummer storingsdienst/contactpersoon van de aannemer tijdens de service-/onderhoudstermijn;
- meetrapporten, beproevingsprotocollen en rapportages beproevingen, zoals bepaald in deze technische omschrijving, van al het daarvoor in aanmerking komende technische installatiewerk;
- inbedrijfstellingsrapporten van al het daarvoor in aanmerking komende technische installatiewerk;
- fotoboeken van al het uit het zicht weggewerkte technische installatiewerk;
- log- en fotoboek van alle brand- en rookwerend afgedichte doorvoeringen en sparingen conform paragraaf 2.92.7;
- principe- en blokschema's van alle hiervoor in aanmerking komende installaties;
- hoofd- & stuurstroomschema's (elektrotechnisch);
- regelschema's (werktuigkundig);
- KOMO-kwaliteitsverklaringen van de verwerkte bouwstoffen;
- BRL certificaten;
- rapporten/verklaringen/logboeken NEN 1010/NEN 3140/SCOPE 12;
- prestatieverklaringen (DoP's) van de verwerkte bouwstoffen;
- afstandsverklaringen conform Bijlage B van de UAV 2012.

2.92.9.1 *Aantal, vorm en tijdstip*

Aantal te verstrekken exemplaren revisiebescheiden:

- ter goedkeuring: enkelvoud in digitaal;
- goedgekeurde: twee stuks witdruk (één set op locatie) én digitaal op USB-stick.

Verstrekkingsvorm:

- hardcopy, gebundeld in mappen/ordners, alsmede
- digitaal (uitwisselbaar, leesbaar, printbaar, bewerkbaar én op te slaan) als dxf/dwg/ifc/rvt/xls(x)/doc(x)/etc. per e-mail, transferbestand of op usb-stick, alsmede
- digitaal (uitwisselbaar, leesbaar, printbaar, te voorzien van opmerkingen én op te slaan) als pdf per e-mail, transferbestand of op usb-stick;
- alle documenten dienen te zijn opgesteld in de Nederlandse taal.
- Tijdstip:
- Lopende het werk, garantieverklaringen van onderaannemers, leveranciers en fabrikanten bij levering van de bouwstoffen, alsmede bij de opnemings van het werk
- Concept van het complete opleveringsdossier (integraal/compleet) ter goedkeuring (concept) bij de eindopname van de werkzaamheden, doch uiterlijk binnen 2 weken na de eindopname.

- Definitief, goedgekeurd, uiterlijk binnen 4 weken na de 1^e oplevering van het betreffende bouwdeel.

Procedure voor goedkeuring overeenkomstig par. 2.92.6.1 met dien verstande dat voor "tekeningen" dan wel "berekeningen" dient te worden gelezen "opleveringsbescheiden".

2.92.9.2 Indeling

De bedienings- en onderhoudsvoorschriften verzamelen in stevige A4-formaat ordners, voorzien van de benodigde tabbladen, opschriften en inhoudsopgave. Bedienings- en onderhoudsvoorschriften zijn per installatie systematisch in te delen en te beschrijven.

Voor alle installaties gezamenlijk zijn de overige bescheiden te verzamelen in één of meerdere mappen, te weten:

- Lijsten, bedienings-/gebruiksvoorschriften en rapporten werktuigkundige installaties;
- Revisietekeningen werktuigkundige installaties;
- Lijsten, bedienings-/gebruiksvoorschriften en rapporten elektrotechnische installaties;
- Revisietekeningen elektrotechnische installaties;
- Logboek brand-/rookwerende doorvoeren;
- Garantieverklaringen van onderaannemers, leveranciers en fabrikanten (zie tevens bepaling 2.22).

2.92.10 Actualiseren opleverings-/revisiebescheiden en gebouwdossier

Indien door (herstel)werkzaamheden van de aannemer tijdens de onderhoudstermijn, garantietermijnen en/of aansprakelijkheidstermijn het werk zodanig wordt gewijzigd dat de opleverings-/revisiebescheiden zoals bedoeld onder bepaling 2.92.9, niet meer in overeenstemming zijn met de feitelijke situatie, verstrekt de aannemer aan de directie, opdrachtgever, gebouw-eigenaar en/of gebruiker het geactualiseerde opleveringsdossier overeenkomstig bepaling 2.92.9.

2.93 Arbeidsomstandigheden (STABU 01.06)

2.93.1 Veiligheids- en gezondheidsplan

Het veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan) als bedoeld in artikel 2.28 van het Arbeidsomstandighedenbesluit (Stb 1999.451) maakt deel uit van deze technische omschrijving.

2.93.2 Aanstelling V&G-coördinator voor de uitvoeringsfase door aannemer

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 het Arbeidsomstandighedenbesluit.

2.94 Mede tot het werk behorende leveringen en werkzaamheden

Tot het werk behoren, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld, alle leveringen, werkzaamheden en kosten voor:

- a. Transport van materiaal tot de plaats van opstelling (inclusief hijswerkzaamheden);
- b. Hulpmaterialen en brandstoffen, nodig voor transport en montage;
- c. Ophang-, ondersteunings-, en bevestigingsmaterialen, alsmede doorvoeringconstructies;
- d. De benodigde brandstoffen en gereedschappen voor het bewerken van materialen;
- e. Snijverliezen van kabels, buizen, leidingen, kanalen, goten en dergelijke;
- f. Het opstellen en distribueren van de nodige sparings-, werk-, constructie- en detailtekeningen, inclusief werkvoorbereidings-, teken- en reprokosten;
- g. Te laat of onjuist opgegeven sparingen, machinaal graaf- en stelwerk in het terrein, hijswerk of andere voorzieningen die in eerste instantie door derden uitgevoerd zouden worden, dienen door de aannemer van deze technische omschrijving, voor eigen rekening en

- risico en in overleg met de directie, uitgevoerd, gemaakt en afgewerkt te worden. Zulks ter beoordeling van de directie;
- h. De aannemer van deze technische omschrijving zorgt voor de goedkeuring van de betreffende installaties of onderdelen daarvan bij de betreffende instantie, zoals de plaatselijke brandweer of het energieleverend bedrijf, alle kosten voor deze goedkeuring worden geacht in de aanneemsom te zijn inbegrepen;
 - i. De aannemer van deze technische omschrijving verzorgt het schoonmaken van alle door hem geleverde en gemonteerde installatieonderdelen alsmede de opstellingsruimten en afvoer van alle afval via de juiste kanalen (gescheiden afvalcontainers);
 - j. Tijdens de uitvoering dienen alle op beschadiging gevoelige installatieonderdelen zoals sanitaire toestellen, radiatoren, regel- en verdeelkasten, armaturen e.d. te worden beschermd tegen beschadigingen;
 - k. Beproevingen, meten, inregelen en oplevering onder goedkeuring van de directie, alsmede het beschikbaar stellen van materieel en personeel hiervoor;
 - l. Revisietekeningen van bestaande en nieuwe installaties alsmede bediening- en onderhoudsvoorschriften conform paragrafen 2.92.6 t/m/ 2.92.9 inclusief projectleidings-, teken- en reprokosten;
 - m. Het schoonmaken, het opleveren van de installaties, alsmede het beschikbaar stellen van materieel en personeel hiervoor en de omschreven nazorg zoals de onderhoudstermijn en gebruikersinstructie;
 - n. Het aangewezen personeel van de opdrachtgever en/of de gebruiker van het object zal overeenkomstig paragraaf Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. geïnstrueerd worden gedurende maximaal één werkdag in de bediening, werking en het onderhoud van de installaties;
 - o. De aannemer van deze technische omschrijving dient alle benodigde bouwkundige voorzieningen m.b.t. alle installaties op te nemen in zijn aanbieding. Eventuele vergeten bouwkundige voorzieningen zijn niet te verrekenen.

2.94.1 Verlenen medewerking subsidies

De aannemer van deze technische omschrijving dient zijn/haar volledige medewerking te verlenen aan de opdrachtgever, gebruiker en/of gebouwbeheerder voor het verkrijgen van eventuele subsidies zoals, maar niet uitsluitend, EIA en/of ISDE-subsidie.

Daar waar alternatieven door de aannemer van deze technische omschrijving worden aangedragen dient deze ook de gevolgen op eventuele subsidies aan de bovengenoemde partijen kenbaar te maken.

3 Werktuigkundige installaties

3.0 Algemene bepalingen W-installaties

De navolgende algemene bepalingen zijn bindend van toepassing op het gehele werk inclusief eventuele meerwerken en ontwerpwijzigingen, tenzij in de technische paragrafen specifiek anders wordt bepaald.

3.0.1 Voorschriften en normen

Van toepassing zijn de voorschriften en verordeningen van de plaatselijke overheidsinstanties, waaronder Brandweer en Energiebedrijf, alsmede de montage en installatievoorschriften en richtlijnen van de fabrikant.

3.0.2 Apparatuur en aanduidingen

Alle toe te passen apparatuur dient van KEMA-keur of KOMO-keur of van een ander door het energie-/waterleverend bedrijf aanvaard keuringsmerk te zijn voorzien, alsmede CE-markering. Indien geen KEMA-/KOMO-keurcertificaat overlegd kan worden, dient de apparatuur tenminste in de praktijk haar deugdelijkheid te hebben bewezen.

De onderdelen en installatiecomponenten dienen zoveel mogelijk van gelijk fabricaat en type te zijn, zodat met een minimaal aantal reservedelen kan worden volstaan.

De aannemer van deze technische omschrijving toont, ten genoegen van de directie, de gelijkwaardigheid van eigenschappen en toepasbaarheid aan. De beoordelings- en engineeringkosten komen ten laste van de aannemer van deze technische omschrijving.

De directie kan een bewijs van oorsprong van apparatuur en materialen verlangen. Vóór de bestelling van apparatuur en materialen, maatschetsen en technische gegevens, op verzoek van de directie, ter goedkeuring overleggen.

3.0.2.1 *Installatieonderdelen*

Op de ontwerptekeningen zijn de plaatsen van apparatuur en installatiemateriaal bij benadering aangegeven. De juiste maten en plaatsen in overleg met de directie bepalen, zodanig dat deze onderdelen goed bereikbaar zijn voor bediening, controle en onderhoud.

De aannemer van deze technische omschrijving controleert alle op de ontwerp-, werk- en overige tekeningen aangegeven maten in het werk.

3.0.2.2 *Installatiecomponenten*

De afmetingen en technische specificaties van de in de technische omschrijving of op tekeningen aangegeven apparatuur en installatiematerialen, bij name of via typebenaming, zijn maatgevend. Bij voorstel van eventuele alternatieven deze afmetingen en technische specificaties aanhouden.

3.0.2.3 *Naamplaten*

Onderdelen die van essentieel belang zijn voor de bediening en werking van de installaties, voorziet de aannemer van deze technische omschrijving van duidelijk leesbare Resopal naamplaten. Exacte aantallen, afmetingen, kleur en opschriften zijn in overleg met de directie vast te stellen.

Als essentiële onderdelen worden onder andere aangemerkt:

- Regelkasten en besturingskasten voor nood(stop)systemen;
- Warmte-/koude opwerkkers;
- Luchtbehandelingskasten, afzuigventilatoren,
- Alle regelorganen, opnemers, circulatiepompen etc.

Coderingen zijn aan te brengen welke corresponderen met de coderingen op de plattegrondtekeningen, regeltechnische-, blok- en/of kastschema's.

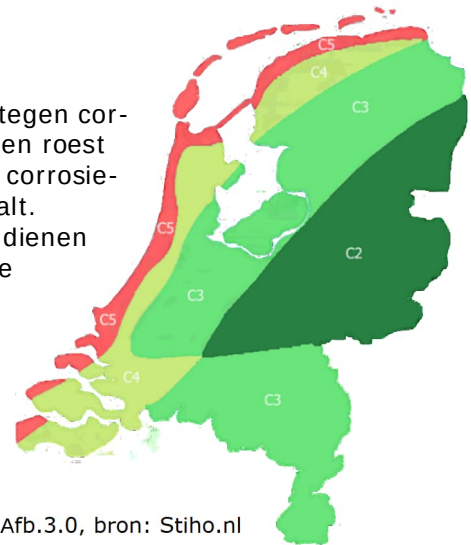
3.0.3 Maatregelen tegen corrosie en vocht

Alle metalen constructies of onderdelen welke niet afdoende tegen corrosie zijn beschermd, grondig reinigen, ontdoen van bramen en roest en onmiddellijk daarna tweemaal behandelen met een goede corrosiewerende verf, tenzij de technische omschrijving anders bepaalt. Beschadigde lak- en verflagen van apparatuur en materialen dienen direct met de bijbehorende verfsoort in dezelfde kleur door de aannemer te worden bijgewerkt.

Buiten alsmede in vochtige ruimten op te stellen installatieonderdelen met bijbehorende (hulp)constructies en bevestigingsmiddelen dienen corrosiebestendig te zijn uitgevoerd.

De volgende corrosieklassen overeenkomstig ISO 9228 dienen te worden toegepast:

- Binnen, klasse C2;
- Buiten, klasse C4.



Afb.3.0, bron: Stiho.nl

Elektrolytisch verzinkt stalen uitvoering wordt niet geacht voldoende corrosiebestendig te zijn voor toepassing in omgeving met corrosieklasse C3 of hoger.

3.0.4 Doorvoeringen door scheidingsconstructies

Het realiseren van onderstaande doorvoeringen door scheidingsconstructies dient door de aannemer van deze technische omschrijving in zijn aanbieding te zijn opgenomen.

3.0.4.1 *Brand- en rookwerende doorvoeringen*

Doorvoeren van installaties door brandwerende constructies zoals vloeren, daken, plafonds, gevels, etc. dienen te zijn voorzien van brandwerende afwerkingen, zoals brandmanchetten, brandkleppen en brandwerende afwerking met Gerco F60 of een gelijkwaardig product overeenkomstig de op tekening(en) aangegeven WBDBO (in bestaande situaties conform het rechte niveau), ter goedkeuring van de directie, én volgens de voorschriften van de leverancier.

Sparingen in bouwkundige constructies t.b.v. doorvoeren van leidingen en/of kanalen dienen zo klein mogelijk te zijn aangebracht, met in achtneming van de volgende maximale overmaat van de sparring(en), tenzij hiervan in deze technische omschrijving uitdrukkelijk wordt afge- weken:

- Afmeting onderdeel/leiding ≥ 100 mm aan één zijde (bijv. kabelgoot): ≤ 100 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding 26-99 mm aan één zijde: ≤ 50 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding ≤ 25 mm: ≤ 10 mm rondom.

Om de railkoker, goot en/of leiding dient de overtollige ruimte door de installateur te worden afgedicht met geëigende materialen.

3.0.4.1.1 NORMEN EN VOORSCHRIFTEN

Leidingen, o.a. riolering, water, CV, luchtkanalen, kabel-/draadgoten, e.d., door brandwerende wanden en/of vloeren moeten door de aannemer van deze technische omschrijving brandwerend afgewerkt worden, e.e.a. volgens de onderstaande richtlijnen:

- ISSO/SBR-publicatie 809 Brandveilig doorvoeren;
- NEN-EN 1366 serie - Bepaling van de brandwerendheid van installaties;
- NEN 6075 - Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten;

- NEN 6064 - Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen;
- NEN 6068 - Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten;
- NEN 6069 - Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwproducten;
- NEN-EN 13501 reeks - Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdeelen.

3.0.4.2 Akoestische doorvoeren

Bij doorgangen door (kantoor)scheidingswanden dienen, waar aangegeven, (aanvullende) geluidwerende voorzieningen zoals dempers-/akoestisch flexibele doorvoerslangen aangebracht te worden ter goedkeuring van de directie.

Sparingen in bouwkundige constructies t.b.v. doorvoeren van leidingen, kabelladders en -goten dienen zo klein mogelijk te zijn aangebracht, met in achtneming van de volgende maximale overmaat van de sparing(en), tenzij hiervan in deze technische omschrijving uitdrukkelijk wordt afgeweken:

- Afmeting onderdeel/leiding ≥ 100 mm aan één zijde (bijv. kabelgoot): ≤ 50 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding 26-99 mm aan één zijde: ≤ 25 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding ≤ 25 mm: ≤ 10 mm rondom.

Om het kanaal/de leiding dient de overtollige ruimte op aanwijzen van de installateur door de bouwkundig aannemer te worden afgedicht met geëigende materialen.

3.0.4.3 Water- en gasdichte doorvoeren

Invoer- en mantelbuizen door funderingen, kelderwanden en/of vloeren dienen water- en gasdicht afgewerkt te worden. Afdichten met purschuim wordt daarbij niet als afdoende beoordeeld. Doorvoeren dienen met Roxtec afdichtingen, CSD-pluggen o.g. te worden afgedicht.

Daar waar deze voorzieningen tevens door brandwerende constructies voeren dienen deze brandwerend afgewerkt te worden overeenkomstig hetgeen hierboven beschreven.

3.0.4.4 Doorvoeringen door gevels en daken

Leidingen door gevels van binnen naar buiten, dienen ca. 5°-10° schuin naar buiten aflopend aangebracht te worden.

Doorvoeren door daken dienen te zijn voorzien van plakplaten en/of doorvoerstukken op de juiste maat. Stormkragen, zwanenhals doorvoeren en dakkappen moeten een waterdichte afscherming van de doorvoer waarborgen. Daar waar dit onvoldoende het geval is dient de doorvoer aanvullend afgedicht te worden, waarbij geldt dat purschuim, e.d. niet als juiste afdichtingsmethode worden beschouwd.

3.0.5 Algemene technische eisen

Ter voorkoming van spanningen op installatieonderdelen dient de aannemer zorg te dragen voor voldoende expansiemogelijkheden en vaste bevestigingspunten. Eveneens dienen leidingophangingen zodanig te worden uitgevoerd, dat installatieonderdelen spanningsvrij kunnen worden gedemonteerd.

Voor het beugelen van leidingen moeten materialen worden toegepast overeenkomstig de hiervoor geldende voorschriften of aanwijzingen van de fabrikant. In kruipruimten dient gebruik te worden gemaakt van RVS-bevestigingsmateriaal.

De leidingen dienen zodanig te worden gemonteerd, dat deze volledig kunnen worden afgetapt en ontlucht.

Het aanleggen van leidingen dient van een gedegen vakmanschap te getuigen. Indien naar het oordeel van de directie daar twijfel over bestaat, kan de directie op kosten van de aannemer de aanleg van leidingen laten aanpassen of wijzigen.

Alle vloer- en muurdoorvoeringen moeten worden voorzien van PVC hulzen van voldoende diameter en waar nodig gas- of waterdicht worden afgewerkt met CSD pluggen. In natte ruimten dienen de hulzen waterdicht te worden afgewerkt met een schimmelvrije siliconenkit. Indien geluidsoverdracht ongewenst is tussen ruimten onderling, dan dienen de doorvoerhulzen te worden voorzien van akoestisch isolerende afdichtingsmaterialen.

Veiligheden en installatieonderdelen waarbij condenswater vrijkomt, zoals inlaatcombinaties, WTW-units, etc., dienen elk te worden voorzien van een PVC-afvoerleiding met sifon en trechter van voldoende diameter en moeten worden aangesloten op een hiervoor geschikt afvoerpunt.

Boven in de grond gelegde leidingen moet op ca. 30 cm onder het maaiveld een minimaal 5 cm breed waarschuwinglint worden gelegd. Op het lint moet een passende waarschuwingstekst zijn vermeld, bijvoorbeeld: 'let op - waterleiding', 'let op - gasleiding', etc.

Het gehele leidingwerk is zodanig te installeren dat het goed toegankelijk is voor bediening, onderhoud en reparaties. Elk onderdeel van het werk dat met betrekking tot deze toegankelijkheid op een ongeschikte plaats is geïnstalleerd, zal op kosten van de aannemer worden verwijderd en verplaatst, zoals door de directie zal worden aangegeven.

Voor het wijzigen van de plaats van toestellen e.d. binnen de ruimte waar zij op tekening staan aangegeven of in de technische omschrijving staan vermeld, kunnen door de aannemer geen extra kosten in rekening worden gebracht indien de positie is opgegeven voor of tijdens het aftekenen op de bouwplaats en het aantal toestellen e.d. niet wordt gewijzigd.

De installatie dient op een veilige, solide en strakke wijze uitgevoerd te worden en zodanig, dat het werk van de andere aannemers er niet door wordt gehinderd.

3.0.5.1 Eisen ten aanzien van brandveiligheid leidingisolatie

De selectie van nieuw te realiseren leidingisolatie dient op basis van de gebruiksfuncties binnen het pand uitgevoerd te worden conform het Besluit bouwwerken leefomgeving artikel 5.12 (t.b.v. verbouw) stuurt voor leidingen artikel 4.45a lid 2 (binnenlucht) aan. De nieuwbouweisen zijn dus van toepassing.

Voor alle nieuw te realiseren leidingisolatie, geldt dat deze tenminste aan CPR euroklasse D_L – s2 dient te voldoen. De brandklasse dient daarbij te zijn bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

3.0.5.2 Bevestigingen

Bevestiging van hulpstaalconstructies, bevestigingsmiddelen e.d. moet geschieden aan het tot het bouwwerk behorende staalconstructies, metselwerk of ter plaatse gestort betonwerk, en niet aan voorgespannen betonnen of metalen daken en aan buisleidingen, tenzij toestemming is verkregen van de directie.

Voor bevestiging van constructiewerk en apparatuur tegen metselwerk of beton zijn boorankers te gebruiken, ter goedkeuring door de directie.

Voor de bevestiging van installatiebuis en montagesystemen aan gordingen dient gebruik gemaakt te worden van klembevestigingen, ter goedkeuring door de directie.

Aan de staalconstructie mag slechts worden gelast na toestemming van de directie.

3.0.6 Maatregelen tegen fysische factoren

3.0.6.1 *Installatiegeluid*

Met betrekking tot het karakteristieke installatiegeluid $L_{i,A;k}$ in de betreffende ruimten, bepaald over de representatieve bedrijfscondities (conform NEN 5077) en bedrijfsperiodes, de volgende maximale waarden hanteren op een hoogte van 1,5 m boven de vloer in het midden van de ruimte, tenzij hiervan uitdrukkelijk in deze technische omschrijving wordt afgeweken:

- Leslokalen, kantoren en vergaderruimten: 35 dB(A);
- Kantines en pauzeruimten: 40 dB(A);
- Verkeerswegen, entree/garderobe: 40 dB(A);
- (Groot)keukens, was- en kleedruimten, toiletten, bergingen en werkkasten: 45 dB(A);
- Technische ruimten, algemeen: 70 dB(A).

Voor de geluidsuitstraling naar de omgeving ten gevolge van alle installaties en eventuele andere geluidsbronnen, e.e.a. conform het activiteitenbesluit, vóór de gevel van de dichtstbijzijnde woning of geluidgevoelige bestemming gelden de volgende grenswaarden:

Tabel 4.0.3 geluidsuitstraling naar de omgeving

Periode:	$L_{A,r,L,T}$	$L_{A,max}$
Dag 7:00 – 19:00 uur	50 dB(A)	70 dB(A)
Avond 19:00 – 23:00 uur	45 dB(A)	65 dB(A)
Nacht 23:00 – 7:00 uur	40 dB(A)	60 dB(A)

3.0.6.2 *Trillingen*

Opstellingen van luchtbehandelingskasten, koelmachines/warmtepompen, aggregaten en persluchtcompressor(ren)dienen een minimum aan trillingen te veroorzaken. Hiertoe dient de apparatuur uitgevoerd te worden met trillingdempers en de aansluitingen flexibel te worden uitgevoerd.

3.1 Binnenrioleringsinstallatie

3.1.1 Algemene bepalingen

Het ontwerpen, berekenen en de basis wijze van aanleg van de installatie dient conform onderstaande paragrafen te gebeuren.

Ter plaatse van vloerdoorvoeringen en doorvoeren door brandscheidingen dienen brandmanchetten opgenomen te worden en afwerken met ten minste dezelfde brandwerendheid als voorgeschreven voor de bouwkundige constructie.

Normen

3.1.1.1 *Voorschriften en normen*

- NEN 3215 - Gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen;
- NTR 3216 - Binnenriolering - Richtlijnen voor ontwerp en uitvoering;
- NEN-EN 12056 - Binnenriolering onder vrij verval;
- NEN 5077 – Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd;
- NTR 5076 – Installatiegeluid in woningen en woongebouwen;
- Kunststofbuizen en hulpstukken leveren onder KOMO-productcertificaat.

3.1.1.2 *Ontwerpcriteria*

De vuilwaterafvoeren zijn te ontwerpen en te berekenen met behulp van de Vabi Uniforme Omgeving module 'Hemel- en vuilwaterafvoer', gebaseerd op de door de aannemer van deze technische omschrijving te vervaardigen werktekeningen en een vulgraad van 70%.

De berekeningen moeten ter controle worden ingediend bij de directie. De resultaten van de berekening(en) moeten door de aannemer van deze technische omschrijving verwerkt worden op de in te dienen werktekeningen.

3.1.1.3 Algemene uitvoeringscriteria

Elke uitgaande leiding vanuit een kleder en/of kruipruimte naar het terrein door een fundatiebalk en/of kelderwand voorzien van een gas- en waterdichte doorvoering. Direct na de fundatiebalk en/of kelderwand dient de leiding voorzien te worden van polderexpansiestuk en op ca. 0,5 m uit de gevellijn van een onstoppingsstuk waarop de terreinriolering door derden kan worden aangesloten.

De lengte van een liggende leiding met een diameter van Ø50 mm mag maximaal 3.500 mm bedragen. Wanneer er meerdere toestellen op één leiding wordt aangesloten, moet de buisdiameter minimaal Ø75 mm zijn.

Het rioleringsstelsel uitvoeren met 90° bochten is niet toegestaan. De haakse bochten uitvoeren met 2×45° bochten. Horizontale verzamelleiding uitvoeren met 2×45° bochten en tussen de bochten een recht deel van minimaal 2× de buisdiameter met een minimum van 250 mm.

Het binnenrioleringsstelsel dient als volgt aangelegd te worden:

- Standleidingen mogen niet verjongd worden;
- Er moeten onstoppingsmogelijkheden aangebracht worden, conform de capaciteit van de leiding, aan de kop van elke streng op een goed bereikbare plaats;
- De beugelafstand mag maximaal 10× de diameter van de buis bedragen.

De binnenriolering is te voorzien van de benodigde verbindingstukken, bochten, moffen, sifons etc.

Inpandige vuilwaterafvoeren in kruipruimte en in de betonvloer zijn uit te voeren in ongeïsoleerd PVC-buis en voorzien van de benodigde appendages.

Inpandige vuilwaterafvoeren inclusief alle appendages boven verlaagde plafonds, in schachten en in het zicht zijn uit te voeren in Wavin-AS buis met thermische, akoestische en dampdichte isolatie, type Rockwool 810 voorzien van een supplementaire dampremmende laag.

Inpandige vuilwaterafvoeren onder de begane grondvloer en in het zandbed, zijn uit voeren in ongeïsoleerd PE-buis en voorzien van de benodigde appendages inclusief elektromoflas.

Inpandige condensafvoeren zijn uit te voeren in ongeïsoleerde PVC-buis en voorzien van de benodigde appendages inclusief extra diep sifon in verband met het voorkomen van droogvalen in de winterperiode.

De door de aannemer aan de bouwkundig aannemer aan te leveren plakplaten/dak doorvoeren moeten geschikt zijn voor toepassing met het gekozen type dakbedekking.

3.1.1.3.1 TOE TE PASSEN VERBINDINGEN EN ISOLATIEDIKTE

- Lijmverbinding (PVC);
- Rubberen steekverbinding (Wavin-AS);
- PE-lasverbinding (PE);
- Isolatiedikte conform opgave leverancier.

3.1.1.4 Meten, beproeven/inregelen, in bedrijfstellen

Ten behoeve van de inbedrijfstelling en oplevering van de rioleringsinstallaties dient de aannemer van deze technische omschrijving de volgende acties te ondernemen vóór oplevering van de installatie:

- Het beproeven van het leidingstelsel op waterdichtheid, incl. rapportage.

3.1.1.5 Revisiestukken en opleveringsbescheiden

Door de aannemer van deze technische omschrijving dient een logboek te worden vervaardigd met daarin opgenomen de volgende revisiestukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92:

- Berekeningen t.b.v. dimensionering van de systemen;
- Revisie tekeningen inclusief isometrisch schema.

3.1.2 Binnenrioleringsinstallatie

De condenswaterafvoeren van de binnen units dienen aangesloten te worden op de bestaande riolering conform tekening middels extra diep sifon $\geq 500\text{mm}$.

3.2 Ventilatie- / koel installatie (De Esdoorn)

3.2.1 Algemene bepalingen

Het ontwerpen, berekenen en de basis wijze van aanleg van de installatie dient conform onderstaande paragrafen te gebeuren.

Ter plaatse van vloerdoorvoeringen en doorvoeren door brandscheidingen dienen brandkleppen opgenomen te worden en afwerken met ten minste dezelfde brandwerendheid als voorgeschreven voor de bouwkundige constructie.

3.2.1.1 Voorschriften en normen

- LUKA Kwaliteitshandboek 2020/9 (luchtdichtheid klasse C);
- NEN-EN 1366 reeks - Bepaling van de brandwerendheid van installaties;
- NEN 1087:2001 nl - Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethode voor nieuwbouw;
- NEN 5077:2019 nl - Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd;
- NTR 5076:2015 nl – Installatiegeluid in woningen en woongebouwen;
- NEN 6075:2020 nl - Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten;
- ISSO-publicatie 17 - Kwaliteitseisen voor luchtkanaalsystemen in woning- en utiliteitsbouw;
- ISSO publicatie 55.3 - Legionella preventie in koeltorens en luchtbevochtigers.

3.2.1.2 Ontwerpcriteria

De ventilatie-installaties ontwerpen en berekenen met behulp van de Vabi Uniforme Omgeving module 'Luchtkanalen', gebaseerd op de ondergenoemde maximaal toegestane luchtsnelheden, aangegeven in m/s:

- | | |
|---|------|
| • Luchtkanalen boven verlaagde plafonds in verblijfsruimten/gebieden: | 2,5; |
| • Luchtkanalen boven verlaagde plafonds in sanitaire- en verkeersruimten: | 4,0; |
| • Luchtkanalen in betonvloeren in sanitaire- en verkeersruimten: | 4,5; |
| • Luchtkanalen in schachten en in technische ruimten: | 6,0; |
| • Maximaal drukverlies R1 (Pa/m): | 1,5. |

De maximaal toegestane eindsnelheid van de toevoerlucht in de ruimten bedraagt:

- Op leefniveau (1,8 m + vloer): 0,15 m/s;
- Boven 2,8 meter +vloer: 0,50 m/s.

De berekeningen moeten ter controle worden ingediend bij de directie.

De resultaten van de berekening(en) moeten door de aannemer van deze technische omschrijving verwerkt worden op de in te dienen werktekeningen.

3.2.1.3 Algemene uitvoeringscriteria

Het kanalenstelsel met de daar bijbehorende hulpstukken en verbindingen dient uitgevoerd te worden in gesenzimeerde plaat conform LUKA Kwaliteitshandboek, luchtdichtheidsklasse C en dient voorzien te worden van alle bijbehorende appendages.

Tenzij anders beschreven, én indien van toepassing binnen het werk, de volgende kanalen met benodigde isolatie en montagewijze toepassen:

- Kanalen buiten het pand, luchttoevoer- én -retourkanalen
 - o Uitvoeren in plaatstaal overeenkomstig geëiste corrosieklasse;
 - o Isoleren met 80mm Rockwool 133 en afwerken met Stucco-beplating;
 - o Montage d.m.v. C3 verzinkte staanders (corrosieklasse zie §3.0.3) op tegel, hoogte onderzijde kanaal ca. 200-400 mm +dak;
 - o Buitenluchttoevoer- en retourkanalen dienen zo laag mogelijk op het dak gemonteerd te worden;
 - o Montage d.m.v. mechanische verankering aan het dak, indien nokhoogte $>18\text{m}^1$.
- Inpandige buitenluchttoevoerkanalen:
 - o Uitvoeren in plaatstaal overeenkomstig geëiste corrosieklasse;
 - o Isoleren met thermische en dampdichte isolatie Armaflex Ultima B_L-s1, d0 – Install safety 25mm dik;
- Inpandige toevoerkanalen boven verlaagd plafond en in schachten:
 - o Uitvoeren in plaatstaal overeenkomstig geëiste corrosieklasse;
 - o Isolatie 25mm steenwol met aluminiumcachering indien $T_{\text{inblaas}} \geq 18^\circ\text{C}$ of Rockwool 133 (EF) met een minimale dikte van 25 mm en afwerken met een aluminiumfolie $T_{\text{in-blaas}} < 18^\circ\text{C}$
 - o Montage d.m.v. standaard montagemateriaal;
- Inpandige toevoerkanalen in het zicht:
 - o Uitvoeren in plaatstaal overeenkomstig geëiste corrosieklasse;
 - o Isolatie 25mm steenwol met aluminium folie
 - o Montage d.m.v. standaard montagemateriaal;
- Kanalen in kruipruimte:
 - o Uitvoeren in geïsoleerde kunststofkanalen;
 - o Montage d.m.v. RVS montagemateriaal;
- Overige inpandige kanalen uitvoeren in plaatstaal overeenkomstig geëiste corrosieklasse met standaard montagemateriaal.

3.2.1.4 Meten, beproeven/inregelen, in bedrijfstellen

Ten behoeve van de inbedrijfstelling en oplevering van de luchtbehandelingsinstallatie(s) dient de aannemer van deze technische omschrijving de volgende acties te ondernemen vóór oplevering van de installatie:

- Functionele test van de luchtbehandelingskast, waarbij beproefd wordt of alle gevraagde functies werken (bijv. koelen/verwarmen en/of bevochtigen);
- Functionele test van eventuele gestuurde (brand-/VAV-)kleppen, incl. rapportage.
- Meet- en inregelstaat waarop ten minste vermeld:
 - o Debieten bij luchtbehandelingsapparatuur, in hoofdkanalen en in aftakkingen;
 - o Klepstanden van inregelkleppen.

3.2.1.5 Revisiestukken en opleveringsbescheiden

Door de aannemer van deze technische omschrijving dient per ventilatiesysteem een logboek te worden vervaardigd met daarin opgenomen de volgende revisiestukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92:

- Berekeningen t.b.v. dimensionering van de systemen;
- In bedrijfstellingsrapportage(s) van luchtbehandelingsapparatuur en (brand)kleppen;
- Herziene meet- en inregelstaten per ventilatiesysteem;
- Er dient een complete set revisie tekeningen gemaakt te worden inclusief bestaande niet aangepaste kanalenstelsels.

3.2.2 De Esdoorn te Elst

De Elstar is gevestigd aan Chopinstraat 3 te Elst. De nieuwbouw van het gebouw stamt uit 2008 en is voorzien van een ventilatie-installatie met natuurlijke toevoer via gevelroosters en mechanische afvoer in sanitaire ruimten en gangen

3.2.3 Ventilatie installatie Oudbouw

3.2.3.1 *Luchtbehandelingskasten*

Het bestaande ventilatiesysteem bestaat uit een ALKO luchtbehandelingskast en een Ned-Air luchtbehandelingskast voor de toevoer van verse buitenlucht en voor het afzuigen van ruimte-lucht. Momenteel is de Ned-Air luchtbehandelingskast (LBK 3) defect, deze dient verwijderd te worden.

De luchtbehandelingskasten zijn niet voorzien van een change-over verwarmings- en een koelbatterij. De aannemer van dit bestek dient een DX koelbatterij in te bouwen in LBK 1 en 2 stuks warmtepompen te leveren en monteren van het volgende type:

WARMTEPOMP (LBK 1)
Fabrikaat: Mitsubishi Electric
Type: Buitendeel PUZ-ZM200 YKA
Koeling: 20,0 kW
Verwarming: 22,4 kW / Verwarming bij -10 13,7 kW
Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 25A
Afmeting (HxBxD) 1338x1050x330 mm
Koudemiddel: R32

Luchtbehandelingskast 1 dient opgetoerd te worden waardoor er voldoende luchtdebiet is voor de klaslokalen welke op luchtbehandelingskast 3 waren aangesloten. Uitgaande van 500 m³/h per lokaal.

3.2.3.2 *Kanalisation t.b.v. koelleidingen*

Er dient een draadgoot meegenomen te worden voor de koelleidingen tussen het DX-blok in de luchtbehandelingskast en de warmtepompstelling.

3.2.3.3 *Voedingen*

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voeding te leveren en monteren t.b.v. de warmtepomp.

3.2.3.4 *Luchtkanalen*

Het ventilatiesysteem in het gebouw is gebaseerd op een gebalanceerd ventilatiesysteem waarbij verse lucht door middel van plafond- en wandroosters aan de ruimten wordt toegevoerd en door middel van een wandroosters en plenumafzuiging wordt afgezogen. De luchtkanalen van LBK 3 dienen opnieuw aangesloten te worden op LBK 1 conform tekening. In de aansluitkanalen van de toevoer- en retour roosters dienen CAV en VAV-kleppen conform tekening te worden aangebracht voor het regelen van de CO₂-concentratie in de verblijfsruimten.

Het bestaande kanalenstelsel dient aangepast te worden conform tekeningen, de nieuwe luchtkanalen dienen uitgevoerd te worden al Senzimir verzinkte plaatstalen kanalen conform LUKA Kwaliteitshandboek 2017 luchtdichtheid klasse C, voorzien van alle bijbehorende hulpstukken en appendages zoals aangegeven op de tekeningen.

Fabrikaat: Air Spiralo.
Type: KEN-LOK.
Dikte: min. 0,8 mm.

Materiaal: Senzimir verzinkt staal, luchtdichtheidsklasse C.

Oppervlaktebehandeling: vloeistof en luchtdicht.

Vorm: rond en rechthoekig.

Afmetingen (mm): zie tekeningen.

Aanlegwijze:

- Voor montage van kanalen en hulpstukken deze ontdoen van verontreinigingen, scherp kanten en bramen.
- Overeenkomstig LUKA Kwaliteitshandboek 2017.

Verbindingswijze:

- Rubberafdichting aan het uiteinde van een steekeinde van een hulpstuk.
- Rubberafdichting met dubbele lip, aangebracht met de 'Soft-Edge' technologie.
- Rubberprofiel in de fels van een buis. Bevestigingswijze:
- Gebeugeld voorzien van rubberinlage. Beschermingswijze:
- Beschermkoker bij doorvoer bouwkundige constructie: lengte ten minste dikte afgewerkte constructie.
- Doorvoeringen door bouwkundige constructies moeten zodanig zijn afgewerkt dat de functionele eigenschappen van de doorsnijdende constructies (brandwerendheid, thermische en/of akoestische isolatie e.d.) ten minste gelijk blijven.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inpandige toevoerkanalen en buitengelegen toevoer- en retourkanalen isoleren.
- Alle benodigde hulpstukken.
- Inclusief alle appendages.

3.2.3.5 3.7.4 Rooster, kleppen, dempers

Voor de aanzuiging van recirculatielucht dienen nieuwe doorvoerroosters in het verlaagde plafond te worden opgenomen.

Plafond Geperforeerd doorvoerrooster:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: PRIMON

Debiet (m³/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Aluminium/ Verzinkt staal

Kleur: RAL-kleur n.t.b. af te stemmen met opdrachtgever.

Afmetingen: n.t.b.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Constant volumeregelaar:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: VCMHOR.

Debiet (m³/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen;
- Regelapparatuur;
- Inclusief alle appendages.

Variabel volumeregelaar:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: VVOOMOO.

Debiet (m³/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen;

- Regelapparatuur;
- Inclusief alle appendages.

Na de gemotoriseerde VAV-kleppen dienen kanaaldempers te worden opgenomen en zijn van het fabricaat Solid Air bv type AGRYVO, lengte 600 mm en voorzien van alle bijbehorende appendages.

Ronde regelkleppen:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: SRHA.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Rechthoekige regelkleppen:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: KIVTFH.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Rechthoekige en ronde brandkleppen:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: WK(S)25C en WH25C.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Akoestisch flexibels:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: VF-AKA DEC.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Aluminium/glaswol/staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Lengte: 1.000 mm.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Nadat alle aanpassingen aan het kanalenstelsel zijn gedaan dient het gehele systeem opnieuw luchtzijdig ingeregeld te worden.

3.2.3.6 Regeling

Regeling per klaslokaal op basis van CO_2 en ruimte temperatuur, waarbij CO_2 concentratie maatgevend is. Algemene ruimten lopen mee via de centrale regeling.

3.2.3.6.1 Zomernachtventilatieschakeling

De luchtbehandelingskast dient voorzien te zijn van een zomernachtventilatieschakeling, welke afhankelijk van buiten- en binnentemperatuur buiten normale bedrijfstijden kan doorventi-

leren. De zomernachtventilatie wordt vrijgegeven indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Buitentemperatuur niet beneden de 15 °C;
- De retour(ruimte)temperatuur tijdens dagbedrijf moet boven 23 °C zijn geweest;
- Verschil tussen buiten- en retour(ruimte)temperatuur groter dan 3 °C;
- Retour(ruimte)temperatuur niet onder 20 °C;
- Via het klokprogramma.

3.2.4 Ventilatie installatie Nieuwbouw

Het bestaande ventilatiesysteem bestaat uit een ALKO luchtbehandelingskast voor de toevoer van verse buitenlucht en voor het afzuigen van ruimtelucht. De luchtbehandelingskasten zijn niet voorzien van een change-over verwarmings- en een koelbatterij. De aannemer van dit bestek dient een DX koelbatterij in te bouwen in de luchtbehandelingskast en 2 stuks warmtepompen te leveren en monteren van het volgende type:

WARMTEPOMP (LBK 2)
Fabricaat: Mitsubishi Electric
Type: Buitendeel PUZ-ZM200 YKA
Koeling: 20,0 kW
Verwarming: 22,4 kW / Verwarming bij -10 13,7 kW
Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 25A
Afmeting (HxBxD) 1338x1050x330 mm
Koudemiddel: R32

Luchtbehandelingskast 2 dient opgetoerd te worden waardoor er voldoende luchtdebiet is voor de klaslokalen welke na de aanpassingen in het kanaal van luchtbehandelingskast 1 op luchtbehandelingskast 2 worden aangesloten.

3.2.4.1 *Kanaliserie t.b.v. koelleidingen*

Er dient een draadgoot meegenomen te worden voor de koelleidingen tussen het DX-blok in de luchtbehandelingskast en de warmtepompstelling(en).

3.2.4.2 *Voedingen*

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de warmtepomp

3.2.4.3 *Luchtkanalen*

Het ventilatiesysteem in het gebouw is gebaseerd op een gebalanceerd ventilatiesysteem waarbij verse lucht door middel van plafond- en wandroosters aan de ruimten wordt toegevoerd en door middel van een wandroosters en plenumafzuiging wordt afgezogen. De luchtkanalen van ruimte 2.04, 1.62 en 2.08 dienen aangesloten te worden op LBK 2 conform tekening. In de aansluitkanalen van de toevoer- en retour roosters dienen CAV en VAV-kleppen conform tekening te worden aangebracht voor het regelen van de CO₂-concentratie in de verblijfsruimten.

Het bestaande kanalenstelsel dient aangepast te worden conform tekeningen, de nieuwe luchtkanalen dienen uitgevoerd te worden al Sensimir verzinkte plaatstalen kanalen conform LUKA Kwaliteitshandboek 2017 luchtdichtheid klasse C, voorzien van alle bijbehorende hulpstukken en appendages zoals aangegeven op de tekeningen.

Fabricaat: Air Spiralo.
Type: KEN-LOK.
Dikte: min. 0,8 mm.
Materiaal: Sensimir verzinkt staal, luchtdichtheidsklasse C.
Oppervlaktebehandeling: vloeistof en luchtdicht.

Vorm: rond en rechthoekig.

Afmetingen (mm): zie tekeningen.

Aanlegwijze:

- Voor montage van kanalen en hulpstukken deze ontdoen van verontreinigingen, scherp kanten en bramen.
- Overeenkomstig LUKA Kwaliteitshandboek 2017.

Verbindingswijze:

- Rubberafdichting aan het uiteinde van een steekeinde van een hulpstuk.
- Rubberafdichting met dubbele lip, aangebracht met de 'Soft-Edge' technologie.
- Rubberprofiel in de fels van een buis. Bevestigingswijze:
- Gebeugeld voorzien van rubberinlage. Beschermingswijze:
- Beschermkoker bij doorvoer bouwkundige constructie: lengte ten minste dikte afgewerkte constructie.
- Doorvoeringen door bouwkundige constructies moeten zodanig zijn afgewerkt dat de functionele eigenschappen van de doorsnijdende constructies (brandwerendheid, thermische en/of akoestische isolatie e.d.) ten minste gelijk blijven.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inpandige toevoerkanalen en buitengelegen toevoer- en retourkanalen isoleren.
- Alle benodigde hulpstukken.
- Inclusief alle appendages.

3.2.4.4 3.7.4 Rooster, kleppen, dempers

Voor de aanzuiging van recirculatielucht dienen nieuwe doorvoerroosters in het verlaagde plafond te worden opgenomen.

Plafond Geperforeerd doorvoerrooster:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: PRIMON

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Aluminium/ Verzinkt staal

Kleur: RAL-kleur n.t.b. af te stemmen met opdrachtgever.

Afmetingen: n.t.b.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Constant volumeregelaar:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: VCMHOR.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen;
- Regelapparatuur;
- Inclusief alle appendages.

Variabel volumeregelaar:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: VVOOMOO.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen;
- Regelapparatuur;
- Inclusief alle appendages.

Na de gemotoriseerde VAV-kleppen dienen kanaaldempers te worden opgenomen en zijn van het fabricaat Solid Air bv type AGRYVO, lengte 600 mm en voorzien van alle bijbehorende appendages.

Ronde regelkleppen:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: SRHA.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Rechthoekige regelkleppen:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: KIVTFH.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Rechthoekige en ronde brandkleppen:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: WK(S)25C en WH25C.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Akoestisch flexibels:

Fabricaat: Solid Air Climate Solutions B.V.

Type: VF-AKA DEC.

Debiet (m^3/h): Zie tekeningen.

Materiaal: Aluminium/glaswol/staal.

Afmetingen: Zie tekeningen.

Lengte: 1.000 mm.

Toebehoren:

- Bevestigingsmiddelen.
- Inclusief alle appendages.

Nadat alle aanpassingen aan het kanalenstelsel zijn gedaan dient het gehele systeem opnieuw luchtzijdig ingeregeld te worden.

3.2.4.5 Regeling

Regeling per klaslokaal op basis van CO_2 en ruimte temperatuur, waarbij CO_2 concentratie maatgevend is. Algemene ruimten lopen mee via de centrale regeling.

3.2.4.5.1 Zomernachtventilatieschakeling

De luchtbehandelingskast dient voorzien te zijn van een zomernachtventilatieschakeling, welke afhankelijk van buiten- en binnentemperatuur buiten normale bedrijfstijden kan doorventileren. De zomernachtventilatie wordt vrijgegeven indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Buitentemperatuur niet beneden de 15 °C;
- De retour(ruimte)temperatuur tijdens dagbedrijf moet boven 23 °C zijn geweest;
- Verschil tussen buiten- en retour(ruimte)temperatuur groter dan 3 °C;
- Retour(ruimte)temperatuur niet onder 20 °C;
- Via het klokprogramma.

3.3 Koelinstallatie

3.3.1 Algemene bepalingen

Het ontwerpen, berekenen en de basis wijze van aanleg van de installatie dient conform onderstaande paragrafen te gebeuren.

Doorvoeren door brandwerende constructies zoals vloeren, wanden, daken, plafonds, gevels, etc. dienen voorzien te zijn van brandwerende maatregelen en afwerken met ten minste dezelfde brandwerendheid als voorgeschreven voor de bouwkundige constructie.

3.3.1.1 *Voorschriften en normen*

- NEN-EN-ISO 7730:2005 en - Klimaatomstandigheden - Analytische bepaling en interpretatie van thermische behaaglijkheid door berekeningen van de PMV en PPD-waarden en lokale thermische behaaglijkheid.

3.3.1.2 *Ontwerpcriteria*

De koelinstallaties ontwerpen en berekenen met behulp van de Vabi Uniforme Omgeving module of Vabi Elements module Koellast. De koelinstallatie moet ontworpen worden volgens de ontwerpbinrentemperaturen en bouwkundige gegevens zoals aangegeven in de technische omschrijving en onderstaande gegevens:

- Klimaat in maand: juli;
- Luchtvochtigheid: 10 g/kg.

De thermische behaaglijkheid ontwerpen en berekenen met behulp van de Vabi Uniforme Omgeving module of Vabi Elements module gebouwsimulatie. De temperatuuroverschrijdingsberekening moet uitgevoerd worden volgens onderstaande ontwerpbinrentemperaturen en bouwkundige gegevens zoals aangegeven in de technische omschrijving:

- Ontwerpjaar: conform NEN 5060, standaard- of extreem ontwerpjaar;
- Standaard ontwerpjaar: overschrijdingskans van 5% op het aantal berekende overschrijdingsuren;
- Extreem ontwerpjaar: overschrijdingskans van 1% op het aantal berekende overschrijdingsuren;
- Resultaten: max. 100 uur over-/onderschrijding
OF weeguren/GTO-methode;
- Bij max. 100 uren onder-/overschrijding:
 - o max. 100 uur overschrijding;
 - o max. 100 uur overschrijding boven de 25°C, waarvan max. 10 uur boven de 28°C;
- Bij weeguren/GTO-methode (gewogen temperatuur-overschrijdingsuren):
 - o max. aantal weeguren overschrijding is 150 bij PMV = 0,5;
 - o max. aantal weeguren onderschrijding is 150 bij PMV = -0,5.

De berekeningen moeten ter controle worden ingediend bij de directie.

De resultaten van de berekening(en) moeten door de aannemer van deze technische omschrijving verwerkt worden op de in te dienen werktekeningen.

3.3.1.3 *Algemene uitvoeringscriteria*

Koelmiddelleidingen in kruipruimte, verlaagd plafond, schachten en in het zicht zijn uit te voeren in koperen buis en te isoleren met Armaflex Tubolit Split / DuoSplit inclusief alle appenda-

ges, geschikt voor alle koelmedia. Koelmiddelleidingen ter plaatse van het dak afwerken met Stucco-beplating of Arma-Check Silver.

3.3.1.3.1 TOE TE PASSEN VERBINDINGEN EN ISOLATIEDIKTE

- Soldeerverbinding (koelmiddelleiding);
- Isolatie type en -dikte
 - o Voorgeïsoleerde koelmiddelleidingen binnen, dampdicht conform opgave leverancier.

3.3.1.4 Meten, beproeven/inregelen, in bedrijfstellen

Ten behoeve van de inbedrijfstelling en oplevering van de koelinstallatie(s) dient de aannemer van deze technische omschrijving de volgende acties te ondernemen vóór oplevering van de installatie:

- Zie hoofdstuk 2.8.4

3.3.1.5 Revisiestukken en opleveringsbescheiden

Door de aannemer van deze technische omschrijving dient een logboek te worden vervaardigd met daarin opgenomen de volgende revisiestukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92:

- Berekeningen t.b.v. dimensionering van de systemen;
- Plattegronden met opstellingslocaties van apparatuur;
- Koellast- en/of temperatuuroverschrijdingsberekeningen (conform aanvraag);
- Inbedrijfstellingsrapportage(s) van de koelmachine(s);
- Inbedrijfstellingsrapportage(s) van warmte-opwekkingsapparatuur;

3.3.2 Koelinstallatie De Elstar te Elst

De Elstar is gevestigd in brede school 'De Zon' aan de zuidwestzijde van het gebouw aan Forum 4 te Elst. Het gebouw stamt uit 2007 en is voorzien van een ventilatie-installatie met natuurlijke toevoer via gevelroosters en mechanische afvoer in sanitaire ruimten en gangen.

3.3.2.1 Afgiftesysteem

Afgifte middel VRF-systeem, locatie units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP (Verdieping)

Fabrikant: Mitsubishi Electric

Type: City Multi Y-buitendeel PUHY-P300 YNW

Koeling: 33,5 kW

Verwarming: 37,5 kW / Verwarming bij -10 28,9 kW

Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 25A

Geluidsniveau (nachtverlaging) 61/47,0 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 1858x920x740 (+30) mm

Koudemiddel: R410a

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP (Begane grond)

Fabrikant: Mitsubishi Electric

Type: City Multi Y-buitendeel PUHY-P250 YNW

Koeling: 28,0 kW

Verwarming: 31,5 kW / Verwarming bij -10 25,8 kW

Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 20A

Geluidsniveau (nachtverlaging) 60/46,5 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 1858x920x740 (+30) mm

Koudemiddel: R410a

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: PLFY-P40 VFM-E City Multi Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,5 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 450/540/660 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 26/33/34 dB(A)

Afmeting: HxBxD 208x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP2 FA
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.2.2 Regeling

Ten behoeve van de binnen units dienen er ruimte regelingen geplaatst te worden. De ruimte-regelaars dienen dusdanig gepositioneerd te worden dat deze niet beïnvloed kunnen worden.

Alle regelbekabeling inclusief het leidingwerk m.b.t. bovenstaande regeltechnische componenten wordt door de aannemer van deze technische omschrijving geleverd en gemonteerd.

Er dient een centrale regeling meegenomen te worden van het fabricaat Alklima type: EW-50E. De centrale regeling dient ingeregeld te worden dat de installatie op afstand bedienbaar is. Ook dient er een PAC-YG60 MCA-J meegenomen te worden voor de connectie tussen het VRF systeem en de PV-installatie.

3.3.2.3 Voedingen

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de binnen en buiten units.

3.3.3 Koelinstallatie P.C.B. De wegwijzer te Elst (stichting Trivium)

De Wegwijzer is gevestigd in brede school 'De Zon' aan de zuidzijde van het gebouw aan Forum 6 te Elst. Het gebouw stamt uit 2007 en is voorzien van een ventilatie-installatie met natuurlijke toevoer via gevelroosters en mechanische afvoer in sanitaire ruimten en gangen.

3.3.3.1 Afgiftesysteem

Afgifte middel VRF-systeem, locatie units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: City Multi Y-buitendeel PUHY-P350 YNW

Koeling: 40,0 kW

Verwarming: 45,0 kW / Verwarming bij -10 34,7 kW

Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 32A

Geluidsniveau (nachtverlaging) 62/49,0 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 1858x1240x740 (+30) mm

Koudemiddel: R410a

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: PLFY-P40 VFM-E City Multi Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,5 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 450/540/660 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 26/33/34 dB(A)

Afmeting: HxBxD 208x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP2 FA
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.3.2 Regeling

Ten behoeve van de binnen units dienen er ruimte regelingen geplaatst te worden. De ruimte-regelaars dienen dusdanig gepositioneerd te worden dat deze niet beïnvloed kunnen worden.

Alle regelbekabeling inclusief het leidingwerk m.b.t. bovenstaande regeltechnische componenten wordt door de aannemer van deze technische omschrijving geleverd en gemonteerd.

Er dient een centrale regeling meegenomen te worden van het fabricaat Alklima type: EW-50E. De centrale regeling dient ingeregeld te worden dat de installatie op afstand bedienbaar is. Ook dient er een PAC-YG60 MCA-J meegenomen te worden voor de connectie tussen het VRF systeem en de PV-installatie.

3.3.3.3 Voedingen

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de binnen en buiten units.

3.3.4 Koelinstallatie OBS de Zonnepoort te Elst

De Elstar is gevestigd in brede school 'De Zon' aan de zuidoostzijde van het gebouw aan Forum 12 te Elst. Het gebouw stamt uit 2007 en is voorzien van een ventilatie-installatie met natuurlijke toevoer via gevelroosters en mechanische afvoer in sanitaire ruimten en gangen.

3.3.4.1 Afgiftesysteem

Afgifte middel VRF-systeem, locatie units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP (2 stuks)

Fabrikant: Mitsubishi Electric

Type: City Multi Y-buitendeel PUHY-P250 YNW

Koeling: 28,0 kW

Verwarming: 31,5 kW / Verwarming bij -10 25,8 kW

Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 20A

Geluidsniveau (nachtverlaging) 60/46,5 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 1858x920x740 (+30) mm

Koudemiddel: R410a

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: PLFY-P40 VFM-E City Multi Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,5 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 450/540/660 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 26/33/34 dB(A)

Afmeting: HxBxD 208x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP2 FA
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.4.2 Regeling

Ten behoeve van de binnen units dienen er ruimte regelingen geplaatst te worden. De ruimte-regelaars dienen dusdanig gepositioneerd te worden dat deze niet beïnvloed kunnen worden.

Alle regelbekabeling inclusief het leidingwerk m.b.t. bovenstaande regeltechnische componenten wordt door de aannemer van deze technische omschrijving geleverd en gemonteerd.

Er dient een centrale regeling meegenomen te worden van het fabricaat Alklima type: EW-50E. De centrale regeling dient ingeregeld te worden dat de installatie op afstand bedienbaar is. Ook dient er een PAC-YG60 MCA-J meegenomen te worden voor de connectie tussen het VRF systeem en de PV-installatie.

3.3.4.3 Voedingen

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de binnen en buiten units.

3.3.5 Koelinstallatie RK Basisschool 't Startblok te Elst

3.3.5.1 Afgiftesysteem

Afgifte middel VRF-systeem, locatie units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: City Multi Y-buitendeel PUHY-P200 YNW

Koeling: 22,4 kW

Verwarming: 25,0 kW / Verwarming bij -10 20,5 kW

Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 20A

Geluidsniveau (nachtverlaging) 58/44,0 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 1858x920x740 (+30) mm

Koudemiddel: R410a

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: PLFY-P40 VFM-E City Multi Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,5 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 450/540/660 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 26/33/34 dB(A)

Afmeting: HxBxD 208x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP2 FA
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.5.2 Regeling

Ten behoeve van de binnen units dienen er ruimte regelingen geplaatst te worden. De ruimte-regelaars dienen dusdanig gepositioneerd te worden dat deze niet beïnvloed kunnen worden.

Alle regelbekabeling inclusief het leidingwerk m.b.t. bovenstaande regeltechnische componenten wordt door de aannemer van deze technische omschrijving geleverd en gemonteerd.

Er dient een centrale regeling meegenomen te worden van het fabricaat Alklima type: EW-50E. De centrale regeling dient ingeregeld te worden dat de installatie op afstand bedienbaar is. Ook dient er een PAC-YG60 MCA-J meegenomen te worden voor de connectie tussen het VRF systeem en de PV-installatie.

3.3.5.3 Voedingen

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de binnen en buiten units.

3.3.6 Koelinstallatie De Kameleon te Driel

3.3.6.1 Afgiftesysteem VRF

In de ruimtes 1.08, 1.09, 1.11, 1.12, 1.31, 1.32 en 1.35 is de afgifte middel VRF-systeem, locatie units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: City Multi Y-buitendeel PUHY-P300 YNW

Koeling: 33,5 kW

Verwarming: 37,5 kW / Verwarming bij -10 28,9 kW

Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 25A

Geluidsniveau (nachtverlaging) 61/47,0 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 1858x920x740 (+30) mm

Koudemiddel: R410a

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: PLFY-P40 VFM-E City Multi Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,5 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 450/540/660 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 26/33/34 dB(A)

Afmeting: HxBxD 208x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP2 FA
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.6.2 Afgiftesysteem Split units

Afgifte in de ruimtes 1.18, 1.19 en 1.24 middels Split-unit, locatie en aantal units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: buitendeel SUZ-M50 VA

Koeling: 5,0 kW

Verwarming: 6,0 kW / Verwarming bij -10 3,5 kW

Voeding: 230/3/50 afzekerwaarde 16A

Geluidsniveau: 48 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 714x800x285 mm

Koudemiddel: R32

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: buitendeel SUZ-M60 VA

Koeling: 6,3 kW

Verwarming: 8,0 kW / Verwarming bij -10 4,2 kW

Voeding: 230/3/50 afzekerwaarde 16A

Geluidsniveau: 49 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 880x840x330 mm
Koudemiddel: R32

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: SLZ-M50 FA Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,6 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 420/540/690 m³/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 27/34/39 dB(A)

Afmeting: HxBxD 245x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP-2FALM
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: SLZ-M60 FA Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 5,6 kW

Verwarming :6,4 kW

Luchtvolume: 450/690/780 m³/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 32/40/43 dB(A)

Afmeting: HxBxD 245x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP-2FALM
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.6.3 Regeling

Ten behoeve van de binnen units dienen er ruimte regelingen geplaatst te worden. De ruimte-regelaars dienen dusdanig gepositioneerd te worden dat deze niet beïnvloed kunnen worden.

Alle regelbekabeling inclusief het leidingwerk m.b.t. bovenstaande regeltechnische componenten wordt door de aannemer van deze technische omschrijving geleverd en gemonteerd.

Er dient een centrale regeling meegenomen te worden van het fabricaat Alklima type: EW-50E. De centrale regeling dient ingeregeld te worden dat de installatie op afstand bedienbaar is. Ook dient er een PAC-YG60 MCA-J meegenomen te worden voor de connectie tussen het VRF systeem en de PV-installatie.

3.3.6.4 Voedingen

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de binnen en buiten units.

3.3.6.5 Dakrenovatie

Bij De Kameleon is de status van het dak matig tot slecht. Voorafgaand aan de plaatsing van de koelinstallaties dient de aannemer van deze technische omschrijving lokaal de dakbedekking te renoveren.

Het te renoveren dakdeel betreft de opstelling en ten minste 0,6 m rondom van de nieuw koelinstallaties en bestaat uit een laag bitumeuze dakbedekking met een minimale dikte van 4mm. De hoeveelheid vulstoffen is maximaal 25%.

3.3.7 Koelinstallatie IKC Binnenste buiten te Huissen

3.3.7.1 *Afgiftesysteem VRF*

In de 16 instructieruimtes zoals aangegeven op de tekening is de afgifte middel VRF-systeem, locatie units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: City Multi Y-buitendeel PUHY-P300 YNW

Koeling: 33,5 kW

Verwarming: 37,5 kW / Verwarming bij -10 28,9 kW

Voeding: 400/3/50 afzekerwaarde 25A

Geluidsniveau (nachtverlaging) 61/47,0 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 1858x920x740 (+30) mm

Koudemiddel: R410a

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: PLFY-P40 VFM-E City Multi Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,5 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 450/540/660 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 26/33/34 dB(A)

Afmeting: HxBxD 208x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP2 FA
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.7.2 *Afgiftesysteem Split units*

Afgifte in de ruimtes RUIMTENUMMER'S 4 lokalen met split-unit middels Split-unit, locatie en aantal units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: buitendeel SUZ-M50 VA

Koeling: 5,0 kW

Verwarming: 6,0 kW / Verwarming bij -10 3,5 kW

Voeding: 230/3/50 afzekerwaarde 16A

Geluidsniveau: 48 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 714x800x285 mm

Koudemiddel: R32

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: buitendeel SUZ-M60 VA

Koeling: 6,3 kW

Verwarming: 8,0 kW / Verwarming bij -10 4,2 kW

Voeding: 230/3/50 afzekerwaarde 16A

Geluidsniveau: 49 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 880x840x330 mm

Koudemiddel: R32

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: SLZ-M50 FA Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 4,6 kW

Verwarming :5,0 kW

Luchtvolume: 420/540/690 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 27/34/39 dB(A)

Afmeting: HxBxD 245x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP-2FALM
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: SLZ-M60 FA Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 5,6 kW

Verwarming :6,4 kW

Luchtvolume: 450/690/780 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 32/40/43 dB(A)

Afmeting: HxBxD 245x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP-2FALM
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.7.3 Regeling

Ten behoeve van de binnen units dienen er ruimte regelingen geplaatst te worden. De ruimte-regelaars dienen dusdanig gepositioneerd te worden dat deze niet beïnvloed kunnen worden.

Alle regelbekabeling inclusief het leidingwerk m.b.t. bovenstaande regeltechnische componenten wordt door de aannemer van deze technische omschrijving geleverd en gemonteerd.

Er dient een centrale regeling meegenomen te worden van het fabricaat Alklima type: EW-50E. De centrale regeling dient ingeregeld te worden dat de installatie op afstand bedienbaar is. Ook dient er een PAC-YG60 MCA-J meegenomen te worden voor de connectie tussen het VRF systeem en de PV-installatie.

3.3.7.4 Voedingen

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de binnen en buiten units.

3.3.8 Koelinstallatie Basisschool SamSam te Oosterhout

3.3.8.1 Afgiftesysteem Split units

Afgifte in de ruimtes 1.04a, 1.04b en 1.47a middels Split-unit, locatie en aantal units conform tekeningen. Leidingloop dient in het werk nagekeken te worden. Het systeem bestaat uit de volgende componenten:

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: buitendeel SUZ-M35 VA

Koeling: 3,5 kW

Verwarming: 4,0 kW / Verwarming bij -10 2,5 kW

Voeding: 230/3/50 afzekerwaarde 10A

Geluidsniveau: 48 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 550x800x285 mm

Koudemiddel: R32

ELEKTROMOTOR COMPRESSIEWARMTEPOMP

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: buitendeel SUZ-M60 VA

Koeling: 6,3 kW

Verwarming: 8,0 kW / Verwarming bij -10 4,2 kW

Voeding: 230/3/50 afzekerwaarde 16A

Geluidsniveau: 48 dB(A)

Afmeting (HxBxD) 880x840x330 mm

Koudemiddel: R32

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: SLZ-M35 FA Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 3,5 kW

Verwarming :4,0 kW

Luchtvolume: 420/540/690 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 27/34/39 dB(A)

Afmeting: HxBxD 245x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP-2FALM
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

PLAFOND-CASSETTE UNIT

Fabricaat: Mitsubishi Electric

Type: SLZ-M60 FA Cassette unit 4-zijdig 60x60

Koeling: 5,6 kW

Verwarming :6,4 kW

Luchtvolume: 450/690/780 m3/h

Geluidniveau: (laag/hoog) 32/40/43 dB(A)

Afmeting: HxBxD 245x570x570 mm

Toebehoren:

- Uitblaasrooster: SLP-2FALM
- Regelaar: PAR-40MAA (wandopbouw) Voorzien van weektimer en backlight
- Verbinding: bedrading regeling

3.3.8.2 Regeling

Ten behoeve van de binnen units dienen er ruimte regelingen geplaatst te worden. De ruimte-regelaars dienen dusdanig gepositioneerd te worden dat deze niet beïnvloed kunnen worden.

Alle regelbekabeling inclusief het leidingwerk m.b.t. bovenstaande regeltechnische componenten wordt door de aannemer van deze technische omschrijving geleverd en gemonteerd.

Er dient een centrale regeling meegenomen te worden van het fabricaat Alklima type: EW-50E. De centrale regeling dient ingeregeld te worden dat de installatie op afstand bedienbaar is. Ook dient er een PAC-YG60 MCA-J meegenomen te worden voor de connectie tussen het VRF systeem en de PV-installatie.

3.3.8.3 Voedingen

De aannemer van dit bestek dient de benodigde voedingen te leveren en monteren t.b.v. de binnen en buiten units.

4 Elektrotechnische laagspanningsinstallaties

4.0 Algemene bepalingen

De navolgende algemene (technische) bepalingen Elektrotechnische installaties (deze paragraaf) zijn bindend van toepassing op het gehele werk, voor zover de installatieonderdelen in het project zijn/worden toegepast, inclusief eventuele ontwerpwijzigingen en werkzaamheden welke in de uitvoeringsfase worden opgedragen (meerwerken), tenzij in de betreffende paragrafen expliciet anders wordt bepaald.

4.0.1 Voorschriften en normen

De voorschriften en verordeningen van de plaatselijke overheidsinstanties, waaronder bevoegd gezag (o.b.v. advies veiligheidsregio), alsmede de volgende voorschriften inclusief de aanvullingen, interpretaties en correctiebladen zoals deze gelden tot drie maanden voor de aanbesteding zijn van toepassing op alle in dit hoofdstuk beschreven installaties, te weten:

- NEN 1010 – Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
- NPR 5310 – Praktijkrichtlijn bij NEN 1010;
- NEN 3140 – Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning;
- NEN 5152 – Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen;
- NEN 5509 – Gebruikershandleidingen;
- NEN 8012 – Keuze van het leidingtype met als doel het beperken van schade als gevolg van brand van en via elektrische leidingen met inbegrip van glasvezelleidingen;
- NEN-EN 13501-6 – Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 6: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag van elektrische kabels;
- NEN-EN 50110-1 – Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Deel 1: Algemene eisen;
- NEN-EN 50110-2 – Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Deel 2: Nationale bijlagen;
- NEN-EN 50160 – Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten;
- Richtlijn 2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive 'EMC-richtlijn'. Samen met:
 - o NEN-EN-IEC 61000 reeks – Elektromagnetische compatibiliteit (EMC);
- Richtlijn 2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD), 'Laagspanningsrichtlijn';
- Richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen geproduceerd door apparatuur met een vermogen groter dan 11 kVA (EnergieNet, januari 1996).

4.0.1.1 Markeringen

Alle in dit hoofdstuk omschreven installatiematerialen, producten, bouwstoffen en/of apparatuur dienen te zijn voorzien van CE-markering.

De bij een bouwproduct behorende kwaliteitsverklaring dient beschikbaar te worden gesteld aan de directie.

4.0.1.2 Voorschriften leverancier(s)/fabrikant(en)

De voorschriften en richtlijnen van fabrikanten/leveranciers met betrekking tot transport, opslag en verwerking van alle in dit hoofdstuk omschreven installatiematerialen, producten, bouwstoffen en/of apparatuur zijn van toepassing.

4.0.2 Montageposities

Op de ontwerptekeningen zijn de plaatsen van apparatuur en installatiemateriaal bij benadering aangegeven.

De exacte locatie van de in deze technische omschrijving genoemde én de op tekeningen aangegeven aansluitpunten, contactdozen, schakelmateriaal, verlichtingsarmaturen, gootsystemen en/of apparatuur moeten in goed overleg met de directie en gebruiker worden vastgesteld, zodanig dat deze onderdelen goed bereikbaar zijn voor bediening, controle en onderhoud.

Verschuivingen van schakelmateriaal binnen een ruimte of binnen 3 meter horizontaal en/of verticaal van het getekende symbool naar een andere ruimte kunnen nimmer tot meerwerk leiden.

De aannemer van deze technische omschrijving controleert alle op de ontwerp-, werk- en overige tekeningen aangegeven maten in het werk.

4.0.3 Algemene technische eisen, bekabeling en doorvoeren

Kabels en buisleidingen zijn geheel vrij van leidingen en apparatuur van andere installaties installeren en tenminste 15 cm verwijderd van heet/koel water-, stoom- en andere warme of koude leidingen.

Bij dilatatievoorzieningen zijn de kabels en leidingen zo aan te leggen dat bij de grootste zetting die kan optreden geen beschadiging van de kabels plaats kan vinden.

De selectie van nieuw aan te leggen bekabeling dient op basis van de gebruiksfuncties binnen het pand uitgevoerd te worden conform:

Besluit bouwwerken leefomgeving artikel 5.12 (t.b.v. verbouw) stuurt voor leidingen artikel 4.45a lid 1 (binnenlucht) en lid 2 (buitenlucht) aan. De nieuwbouweisen zijn dus van toepassing.

Voor alle nieuw te realiseren bekabeling en bedrading in het pand, geldt dat deze overeenkomstig tabel 4.42 tenminste aan CPR euroklasse $D_{CA} - s2, d2, a3$ dient te voldoen. De brandklasse dient daarbij te zijn bepaald volgens NEN-EN 13501-6.

Elektrische leidingen met brandklasse F_{CA} moeten conform NEN 1010 bepaling 527.1.4 worden beperkt tot korte lengten. Voor korte lengten dient maximaal 2 meter gelezen te worden.

De grondkabels die maximaal 2 meter aan de binnenlucht in het gebouw grenzen dienen te voldoen aan brandklasse $D_{CA} - s2, d2, a3$, deze worden onder het vrijgestelde oppervlakte percentage gerekend.

4.0.4 Apparatuur, verdeelinrichtingen, toestellen en aanduidingen

Alle toe te passen bouwstoffen en apparatuur dient nieuw te zijn, tenzij hergebruik van bestaande bouwstoffen en/of apparatuur expliciet in deze technische omschrijving is benoemd. De apparatuur dient te zijn voorzien van CE-markering en van KEMA-, KOMO-keur of van een ander algemeen aanvaard keuringsmerk te zijn voorzien.

Indien geen DDEKRA-, KOMO- of gelijkwaardig keurcertificaat overlegd kan worden, dient de apparatuur tenminste in de praktijk haar deugdelijkheid te hebben bewezen door middel van referenties en/of veelvuldig gebruik.

De directie kan een bewijs van oorsprong van apparatuur en materialen verlangen.

De onderdelen en installatiecomponenten dienen zoveel mogelijk van gelijk fabricaat en type te zijn, zodat met een minimaal aantal reservedelen kan worden volstaan.

Vóór de bestelling van apparatuur en materialen, maatschetsen en technische gegevens, op verzoek van de directie, ter goedkeuring overleggen.

4.0.4.1 *Hulpvoorzieningen*

Niet specifiek omschreven voedingen en (hulp)voorzieningen, benodigd voor een goede werking van apparatuur en/of systemen zoals beschreven in deze technische omschrijving, worden geacht in de prijs te zijn inbegrepen.

4.0.4.2 *Installatiecomponenten*

De afmetingen en technische specificaties van de in de technische omschrijving of op tekeningen aangegeven apparatuur en installatiematerialen, bij name of via typebenaming, zijn maatgevend. Bij voorstel van eventuele alternatieven deze afmetingen en technische specificaties aanhouden.

4.0.4.3 Alternatieven

Apparatuur, materialen en onderdelen dienen te worden geleverd volgens de eisen van deze technische omschrijving. Afwijking hiervan is alleen mogelijk met schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

De aannemer van deze technische omschrijving toont indien deze een alternatief fabricaat en/of type wil toepassen, ten genoegen van de directie, de gelijkwaardigheid van eigenschappen en toepasbaarheid aan.

4.0.4.4 Aansluiten van motoren, apparatuur, verdeelinrichtingen en toestellen

Het op juiste wijze aansluiten van apparaten als motoren, toestellen, e.d. behoort tot de taak van de aannemer. Kabels invoeren via goed passende wartels. Wartels t.b.v. kabelinvoeren aan de onderzijde of zijkant monteren.

Bij alle één fase contactdozen/schakelaars de fasedraad links en de nulleider rechts monteren, tenzij op het apparaat anders in aangeduid. Bij drie fasen contactdozen de fasevolgorde steeds L1, L2 en L3 moet zijn, uitgaande van een rechts draaiveld. Draairichting van motoren op verzoek opgeven.

Bij één fase aftakkingen op een drie fasen-net (bijv. combicontactdozen) de één fase aftakkingen gelijkmatig over fase 1 t/m 3 verdelen.

Voor het aansluiten van flexibele kabel- of draadaders met een koperdoorsnede $\leq 6 \text{ mm}^2$ geïsoleerde adereindhulzen met 4-zijdige persing en DIN-kleurcodering overeenkomstig DIN-norm 46228-T4 toepassen.

Voor grotere doorsnedes kabelschoenen toepassen. De adereindhulzen en/of kabelschoenen monteren met de bijbehorende klemtang met gedwongen eindstand.

Per aansluiting niet meer dan één draad aansluiten, meerdere draden onder één aansluiting uitvoeren met extra klemmen of met hiervoor geschikte adereindhulzen.

Aansluitingen van aluminium geleiders altijd uitvoeren met specifieke aansluitstiften of bimetall terminals ten behoeve van het beperken van contactcorrosie.

Het bedrijfsvaardig aansluiten van voedingskabels op de genoemde schakel- en verdeelinrichtingen, groepenkasten en regelkasten behoort tot de verplichtingen van deze technische omschrijving.

De installateur dient zorg te dragen voor de levering en montage van alle benodigde hulpmaterialen, zoals wartelplaten, wartels, bevestigingsmateriaal, etc. om een veilige en genormeerde aansluiting te realiseren, e.e.a. als hierboven beschreven.

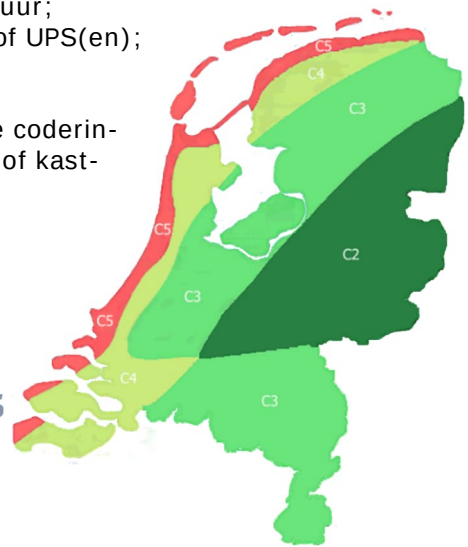
4.0.4.5 Naamplaten

Onderdelen die van essentieel belang zijn voor de bediening en werking van de installaties, voorziet de aannemer van deze technische omschrijving van duidelijk leesbare Resopal o.g. naamplaten. Exacte aantallen, afmetingen, kleur en opschriften zijn in overleg met de directie vast te stellen.

Als essentiële onderdelen worden onder andere aangemerkt:

- Schakel- en verdeelinrichtingen, alsmede regelkasten;
- Afgaande velden voor onder verdelers en eindgroepen voor kritieke apparatuur zoals:
 - o Patchkasten, BMC, IMC en persoonsbeveiligingsapparatuur;
 - o Voedingen voor centrale noodverlichtingssystemen en/of UPS(en);
- Alle regelorganen, opnemers, motoren etc.

Coderingen zijn aan te brengen welke corresponderen met de coderingen op de plattegrondtekeningen, regeltechnische-, blok- en/of kast-schema's.



4.0.5 Maatregelen tegen corrosie en vocht

Alle metalen constructies of onderdelen welke niet afdoende tegen corrosie zijn beschermd, grondig reinigen, ontdoen van bramen en roest en onmiddellijk daarna tweemaal behandelen met een goede corrosiewerende verf, tenzij de technische omschrijving anders bepaalt. Beschadigde lak- en verflagen van apparatuur en materialen dienen direct met de bijbehorende verfsoort in dezelfde kleur door de aannemer te worden bijgewerkt.

Buiten alsmede in vochtige ruimten op te stellen installatieonderdelen met bijbehorende (hulp)constructies en bevestigingsmiddelen dienen corrosiebestendig te zijn uitgevoerd.

De volgende corrosieklassen overeenkomstig ISO 9228 dienen te worden toegepast:

Afb. 4.0, bron: Stiho.nl

- Binnen, klasse C2;
- Buiten, klasse C4.

Elektrolytisch verzinkt stalen uitvoering wordt niet geacht voldoende corrosiebestendig te zijn voor toepassing in omgeving met corrosieklasse C3 of hoger.

4.0.6 Doorvoeringen door scheidingsconstructies

Het realiseren van onderstaande doorvoeringen door scheidingsconstructies dient door de aannemer van deze technische omschrijving in zijn aanbieding te zijn opgenomen.

4.0.6.1 *Brand- en rookwerende doorvoeringen*

Doorvoeren van installaties door brandwerende constructies zoals vloeren, daken, plafonds, gevels, etc. dienen te zijn voorzien van brandwerende afwerkingen, zoals brandmanchetten, brandkleppen en brandwerende afwerking met Gerco F60 of een gelijkwaardig product overeenkomstig de op tekening(en) aangegeven WBDBO (in bestaande situaties conform het rechte verkregen niveau), ter goedkeuring van de directie, én volgens de voorschriften van de leverancier.

Sparingen in bouwkundige constructies t.b.v. doorvoeren van leidingen, kabelladders en -goten dienen zo klein mogelijk te zijn aangebracht, met in achtneming van de volgende maximale overmaat van de sparing(en), tenzij hiervan in deze technische omschrijving uitdrukkelijk wordt afgeweken:

- Afmeting onderdeel/leiding ≥ 100 mm aan één zijde (bijv. kabelgoot): ≤ 100 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding 26-99 mm aan één zijde: ≤ 50 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding ≤ 25 mm: ≤ 10 mm rondom.

Om de railkoker, goot en/of leiding dient de overtollige ruimte door de installateur te worden afgedicht met geëigende materialen.

Ter plaatse van doorgangen door brand- en/of rookwerende scheidingen dienen alle kabelgoten/-ladders aan beide zijde van de doorgang middels E60 in twee-punt bevestiging te zijn vastgezet om losschieten bij eventuele brand te voorkomen.

4.0.6.1.1 NORMEN EN VOORSCHRIFTEN

Leidingen, o.a. riolering, water, CV, luchtkanalen, kabel-/draadgoten, e.d., door brandwerende wanden en/of vloeren moeten door de aannemer van deze technische omschrijving brandwerend afgewerkt worden, e.e.a. volgens de onderstaande richtlijnen:

- ISSO/SBR-publicatie 809 Brandveilig doorvoeren;
- NEN-EN 1366 serie - Bepaling van de brandwerendheid van installaties;
- NEN 6075 - Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten;
- NEN 6064 - Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen;
- NEN 6068 - Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten;

- NEN 6069 - Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwproducten;
- NEN-EN 13501 reeks - Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdeelen.

4.0.6.2 Geluidsmaatregelen i.r.t. installaties en doorvoeren

Bij doorgangen door (kantoor)scheidingswanden, en daar waar aangegeven op de tekeningen, dienen geluidwerende voorzieningen aangebracht te worden ter goedkeuring van de directie.

Sparingen in bouwkundige constructies t.b.v. doorvoeren van leidingen, kabelladders en -goten dienen zo klein mogelijk te zijn aangebracht, met in achtneming van de volgende maximale overmaat van de sparing(en), tenzij hiervan in deze technische omschrijving uitdrukkelijk wordt afgeweken:

- Afmeting onderdeel/leiding ≥ 100 mm aan één zijde (bijv. kabelgoot): ≤ 50 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding 26-99 mm aan één zijde: ≤ 25 mm rondom;
- Afmeting onderdeel/leiding ≤ 25 mm: ≤ 10 mm rondom.

Om de railkoker, goot en/of leiding dient de overtollige ruimte op aanwijzen van de installateur door de bouwkundig aannemer te worden afgedicht met geëigende materialen.

Doorvoeringen van wandgoten door wanden van klaslokalen, spreekruimten of kantoorruimten, moeten via een zo klein mogelijke sparing in de bouwkundige constructie worden uitgevoerd. Op de goot een deksel ter plaatse van wand aanbrengen waartegen de sparing akoestisch kan worden afgewerkt. Na het aanbrengen van de bekabeling moet de ruimte in de goot worden opgevuld met hiervoor bij het systeem behorende akoestische isolatiestukken Rockwool Sono Base, of steenwol met persing $\geq 200 \text{ kg/m}^3$.

4.0.6.3 Water- en gasdichte doorvoeren

Invoer- en mantelbuizen door funderingen, kelderwanden en/of vloeren dienen water- en gasdicht afgewerkt te worden. Afdichten met purschuim wordt daarbij niet als afdoende beoordeeld. Doorvoeren dienen met Roxtec afdichtingen, CSD-pluggen o.g. te worden afgedicht.

Daar waar deze voorzieningen tevens door brandwerende constructies voeren dienen deze brandwerend afgewerkt te worden overeenkomstig hetgeen hierboven beschreven.

4.0.6.4 Doorvoeringen door gevels en daken

Leidingen door gevels van binnen naar buiten, dienen ca. 5° - 10° schuin naar buiten aflopend aangebracht te worden. De kleur van de leiding is grijs of zwart, gele pvc-buis is niet toegelaten.

Doorvoeren door daken dienen te zijn voorzien van plakplaten en/of doorvoerstukken op de juiste maat. Stormkragen, zwanenhals doorvoeren en dakkappen moeten een waterdichte afscherming van de doorvoer waarborgen. Daar waar dit onvoldoende het geval is dient de doorvoer aanvullend afgedicht te worden, waarbij geldt dat purschuim, e.d. niet als juiste afdichtingsmethode worden beschouwd.

4.0.7 Maatregelen tegen fysische factoren

4.0.7.1 Installatiegeluid

Met betrekking tot het karakteristieke installatiegeluid $L_{i;A;k}$ in de betreffende ruimten, bepaald over de representatieve bedrijfscondities (conform NEN 5077) en bedrijfsperiodes, de volgende maximale waarden hanteren op een hoogte van 1,5 m boven de vloer in het midden van de ruimte, tenzij hiervan uitdrukkelijk in deze technische omschrijving wordt afgeweken:

- Leslokalen, kantoren en vergaderruimten: 35 dB(A);
- Kantines en pauzeruimten: 40 dB(A);
- Verkeerswegen, entree/garderobe: 40 dB(A);

- Technische ruimten, algemeen: 70 dB(A).

4.1 Nutsaansluitingen

Deze paragraaf betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk aanbrengen en bedrijfsgereed maken van de aansluitingen op het openbare energie- en/of communicatienetwerk.

4.1.1 Aanpassing elektriciteitsaansluitingen

De aannemer van deze technische omschrijving verzorgt de tijdige aanvraag voor de aanpassingen van onderstaande nutsvoorzieningen, de kosten voor de aansluitingen zijn voor de opdrachtgever (Wonderwijs):

Tabel 4.1 Nuts-aansluitingen

School naam	Adres	Post-code	EAN-code	Huidige aansluiting	Nieuwe aansluiting
De Kameleon	Van den Burgstraat 1, Driel	6665 EA	871687120060864943	3×50A	3×63A

De gehele coördinatie met de betreffende nutsleverancier voor het plaatsen van de watermeters geschiedt door de aannemer van deze technische omschrijving.

4.2 Aardings- en bliksemafleiderinstallaties

Deze paragraaf betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk aanbrengen en bedrijfsgereed maken van de (veiligheids)aardingsinstallaties, potentiaalvereffenings- en beschermingsleidingen en eventuele bliksemafleiderinstallaties.

4.2.1 Algemene bepalingen

De aardingsinstallatie is binnen de context van dit document het geheel van installaties en voorzieningen ten behoeve van de vereffeningssystemen, veiligheidsaarding, eventuele bliksem-, medische- en/of EMC-aarding binnen het project.

4.2.1.1 *Normen en voorschriften*

- NEN 1010:2020 – Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks;
- NEN-EN-IEC 61000 reeks – Elektromagnetische compatibiliteit (betreffende EMC normen);
- NEN-EN-IEC 62305 reeks – Bliksembeveiliging (van toepassing zijnde delen);
- NPR 1014:2009 – Bliksembeveiliging – Leidraad bij de NEN-EN-IEC 62305 reeks;
- De richtlijn 2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive 'EMC-richtlijn'.

4.2.1.2 *Ontwerpcriteria*

Door de aannemer van deze technische omschrijving dienen de volgende ontwerpstukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92, te worden vervaardigd:

- Berekeningen t.b.v. dimensionering van de systemen, o.a.:
 - o Berekening aardverspreidingsweerstand van de ringleiding en/of elektrode(n);
- Detailtekeningen en/of sparingstekeningen;
- Blok- en/of principeschema('s) aardingsinstallatie.

4.2.1.3 *Algemene uitvoeringscriteria*

De aardingsinstallatie aanleggen overeenkomstig de montagevoorschriften van de leverancier en navolgende eisen:

- Verbindingen in ringleidingen en aftakkingen van ringleidingen met twee contra gemonterde C-klemmen realiseren, voorzien van 10-15cm overlap in de leidingdelen

Verbindingsleidingen tussen de aardelektroden op een diepte van ca. 60 cm aanbrengen.

4.2.1.4 Meten, beproeven/inregelen, in bedrijfstellen

Een controlemeting uitvoeren om te bepalen of de aanpassingen aan het bliksemafleidersysteem op de juiste wijze zijn uitgevoerd.

4.2.1.5 Revisiestukken en opleveringsbescheiden

Door de aannemer van deze technische omschrijving dient van de aangepaste installaties aangepaste revisiedocumenten aan te leveren, ten minste:

- Meetstaten van de controle meting(en);
- Revisie van plattegronden met posities aardrails, (zak)leidingen en opvanginrichting(en);
- Revisie van blok-, en/of principeschema('s) aardingsinstallatie.

4.2.2 Aardingsinstallatie Brede school De Zon te Elst

Brede school 'De Zon' bevat 3 scholen, 2 van Wonderwijs en 1 van Stichting Trivium en is gevestigd aan Forum 4-6-12 te Elst. Het betreft 'De Elstar', 'P.C.B. De wegwijzer (stichting Trivium)' en 'OBS de Zonnepoort'.

De aardingsinstallatie voor deze scholen is onderling gekoppeld en dient als één installatie in beschouwing te worden genomen.

4.2.2.1 Potentiaalvereffening

Bij elke school dient een aardrail OBO Bettermann type 1809 o.g. nabij de omvormers van de betreffende PV-installatie te worden geplaatst, waarop de vereiste vereffeningsleidingen worden aangesloten.

Aan de rail dienen alle vreemd geleidende metalen delen te worden gekoppeld overeenkomstig NEN1010.

4.2.2.2 Beschermingsleidingen

Voedingsleidingen voor omvormers dienen te zijn voorzien van een in de leiding meegevoerde aparte aardgeleider.

4.2.3 Aardingsinstallatie De Esdoorn te Elst

De school De Esdoorn is onderdeel van Brede school De Plantaan aan de Chopinstraat te Elst, Het gebouw bestaat uit een oudbouw en nieuwbouw gedeelte. De PV-installatie wordt op het dak van het nieuwbouw gedeelte gerealiseerd, dit betreft een staaldak.

4.2.3.1 Potentiaalvereffening

Een aardrail OBO Bettermann type 1809 o.g. nabij de omvormers van de PV-installatie plaatsen, waarop de vereiste vereffeningsleidingen worden aangesloten.

Aan de rail dienen alle vreemd geleidende metalen delen te worden gekoppeld overeenkomstig NEN1010.

4.2.3.2 Beschermingsleidingen

Voedingsleidingen voor omvormers dienen te zijn voorzien van een in de leiding meegevoerde aparte aardgeleider.

4.2.4 Aardingsinstallatie De Kameleon te Driel

De school bestaat uit een in een aantal fases gerealiseerd gebouw. DE PV-panelen worden op het centrale blok gerealiseerd. Op het lage deel tussen de drie bouwblokken wordt een VRF-installatie aangebracht.

4.2.4.1 *Potentiaalvereffening*

Een aardrail OBO Bettermann type 1809 o.g. nabij de omvormers van de PV-installatie plaatsen, waarop de vereiste vereffeningsleidingen worden aangesloten.

Aan de rail dienen alle vreemd geleidende metalen delen te worden gekoppeld overeenkomstig NEN1010.

Tevens dient een vereffeningsleiding te worden gerealiseerd naar het opstellingsframe van de VRF-installatie.

4.2.4.2 *Beschermingsleidingen*

Voedingsleidingen voor omvormers dienen te zijn voorzien van een in de leiding meegevoerde aparte aardgeleider.

4.2.5 Aardingsinstallatie IKC De Abacus te Huissen

4.2.5.1 *Potentiaalvereffening*

Een aardrail OBO Bettermann type 1809 o.g. nabij de omvormers van de PV-installatie plaatsen, waarop de vereiste vereffeningsleidingen worden aangesloten.

Aan de rail dienen alle vreemd geleidende metalen delen te worden gekoppeld overeenkomstig NEN1010.

4.2.5.2 *Beschermingsleidingen*

Voedingsleidingen voor omvormers dienen te zijn voorzien van een in de leiding meegevoerde aparte aardgeleider.

4.2.6 Aardingsinstallatie St. Jacobusschool te Valburg

4.2.6.1 *Potentiaalvereffening*

Een aardrail OBO Bettermann type 1809 o.g. nabij de omvormers van de PV-installatie plaatsen, waarop de vereiste vereffeningsleidingen worden aangesloten.

Aan de rail dienen alle vreemd geleidende metalen delen te worden gekoppeld overeenkomstig NEN1010.

4.2.6.2 *Beschermingsleidingen*

Voedingsleidingen voor omvormers dienen te zijn voorzien van een in de leiding meegevoerde aparte aardgeleider.

4.2.7 Bliksemafleiderinstallatie, 't Startblok te Elst

Het pand aan de Morel 28 te Elst is voorzien van een bliksemafleiderinstallatie met opvang inrichtingen. Voor het plaatsen van de PV-installatie en de geplaatste en nog te plaatsen koelunits zullen de opvanginrichtingen opnieuw gepositioneerd moeten worden.

In de aanbidding rekening houden met het leveren van twee extra opvanginrichtingen van 3 m¹ hoogte voor de nog bij te plaatsen VRF-buitendelen. De coördinatie met de leverancier van het VRF-systeem valt binnen de werkomvang van de aannemer van deze technische omschrijving en dient in de aanneemsom te zijn opgenomen.

4.2.7.1 *Potentiaalvereffening*

De frames van de PV-installatie en hiervoor benodigde draadgoten op het dak koppelen aan de bliksemafleiderinstallatie volgens de voorschriften.

Een aardrail OBO Bettermann type 1809 o.g. nabij de omvormers van de PV-installatie plaatsen, waarop de vereiste vereffeningsleidingen worden aangesloten. De rail dient geschikt te zijn voor bliksemstroom 100 kA (10/350µs).

4.2.7.2 Overspanningsafleider(s)

Overspanningsafleiders (bijv. Conduct PV-box) direct bij binnenkomst van de CD-bekabeling plaatsen, aansluiten en verbinden met de aardingsinstallatie.

4.2.7.3 Beschermingsleidingen

Voedingsleidingen voor omvormers dienen te zijn voorzien van een in de leiding meegevoerde aparte aardgeleider.

4.3 Energieopwekkings- en -opslag installaties en (noodstroom)aggregaten

De paragraaf energieopwekking en (noodstroom)aggregaten betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk aanbrengen en bedrijfs gereed maken van de energieopwekkende installaties zoals PV- en windenergiesystemen en de eventueel op te stellen (noodstroom)aggregaten voor het project.

4.3.1 Algemene bepalingen

4.3.1.1 Voorschriften en normen

De duurzame energie opwekkingsinstallaties voor het project dienen minimaal te voldoen aan de geldende wettelijke eisen, voorschriften, bepalingen en normen, waarvan de belangrijkste hierna genoemd zijn. Daarnaast dienen de installaties aanvullend te voldoen aan de omschrijvingen in de volgende paragrafen waar deze in kwaliteit en omvang boven de wettelijke eisen, voorschriften, bepalingen en normen uitstijgen.

- NEN-EN50110-1:2013 – Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Deel 1: Algemene eisen;
- NEN 1010:2020 – Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks;
- NEN 1010-8:2021: Elektrische installaties voor laagspanning - Deel 8: Functionele aspecten;
- NEN 7250:2021 Zonne-energiesystemen - Integratie in daken en gevels - Bouwkundige aspecten;
- NEN-EN-IEC 62446: Fotovoltaïsche (PV) systemen - Eisen voor beproeving, documentatie en onderhoud - Deel 1: Netgekoppelde systemen - Documentatie, in-bedrijfsname-testen en inspectie;
- IEC 61730 en/of UL790 met name de test t.b.v. brandklasse (A t/m C)).

4.3.1.2 Ontwerpcriteria

Door de aannemer van deze technische omschrijving dienen de volgende ontwerpstukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92, te worden vervaardigd:

- Berekeningen t.b.v. dimensionering van de systemen (o.a. ballastplan);
- Opstellingstekeningen (o.a. legplan) waarop ook de statische last op de constructies is weergegeven, inclusief vermelding van lijnlast of puntlast, en beschaduwing(en);
- Detailtekeningen en/of sparingstekeningen;
- Blok- en/of installatieschema('s).

4.3.1.2.1 PV-INSTALLATIES

De volgende specifieke ontwerp eisen t.b.v. PV-installaties zijn van toepassing:

- Maximaal toegelaten spanningsverlies DC-bekabeling: $\leq 1,0\%$;
- Maximaal toegelaten spanningsverlies AC-bekabeling (onder vollast): $\leq 1,25\%*$;

- Maximaal eigen gewicht installatie (G): 18,0 kg/m²;
- Windbelastingsgebied overeenkomstig kaart NEN-EN 1991-1-4: III (binnenland);
- Terreincategorie (afhankelijk van projectlocatie): III (bebouwd).

*) bij klantaansluitingen met middenspanningsmeting is 0,25% aanvullend verlies inclusief trafo-verliezen toegelaten tot op de kWh-meter van het energieleverend bedrijf. Kabels dimensioneren op het maatgevende spanningsverlies.

Daar waar aangesloten dient te worden op een onderverdeelinrichting is het percentage onder vollast 0,75% tot op de onderverdeelinrichting.

4.3.1.3 Algemene uitvoeringscriteria

De aanleg van leidingen geschiedt in een kanalisatiesysteem en-/of installatiebuis overeenkomstig het gestelde in paragraaf 4.5. De laagspanningsbekabeling aan de wisselstroomzijde van energie-omzetter(s) moet overeenkomstig paragraaf 4.6 worden uitgevoerd.

Omvormeropstellingen dienen afgeschermd te zijn van direct zonlicht (bijv. door toepassing van een dakje of prefab opstelling). De afstand tot overige en W-installaties bedraagt ten minste 1.500 mm.

PV-panelen in een platdakopstelling dienen ten minste 750 mm van werktuigkundige installatievoorzieningen zoals HWA-trechters en ventilatoren te worden geplaatst om voldoende serviceafstand voor deze installaties te waarborgen. Bij trechters mag de afstand aan één zijde worden gereduceerd tot 300mm indien aan de andere zijden voldoende ruimte aanwezig is.

Alle benodigde aardings- en potentiaalvereffeningsleidingen dienen te zijn aangebracht en bevestiging van het aandraaien op moment dient zichtbaar te zijn gemarkeerd d.m.v. rode markering.

4.3.1.4 Meten, beproeven/inregelen, in bedrijf stellen

Door de aannemer van deze technische omschrijving dienen ten minste de volgende werkzaamheden ten behoeve van het in bedrijf stellen van de installaties te worden uitgevoerd.

4.3.1.4.1 PV-INSTALLATIES

- Het in bedrijf stellen en instellingen van omvormers en eventuele communicatiemodule(s):
 - o Het inladen van actuele firmware;
 - o Zo nodig inladen/updaten van de juiste spanningsprofielen;
- Klantportal vanuit de producent van de omvormer(s) inrichten;
- Het uitvoeren van een visuele inspectie van de installatie;
- Het aantonen dat alle vereiste veiligheidsmaatregelen zijn ingeschakeld en afgetekend in de opleveringsrapportage (o.a. vlamboogbeveiliging);
- Controleberekening(en) van de bouwkundige constructie volgens NEN-EN1991-1-3/4 op te stellen door de vaste constructeur van Wonderwijs, aannemer van deze technische omschrijving dient de benodigde gegevens aan te leveren;
- Ontwerp uitvoeren volgens NEN 7250;
- Het uitvoeren van een EBI-keuring volgens SCIOS SCOPE 12.

4.3.1.5 Revisiestukken en opleveringsbescheiden

Door de aannemer van deze technische omschrijving dient van elke opwekkingseenheid een logboek te worden vervaardigd met daarin opgenomen de volgende revisiestukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92:

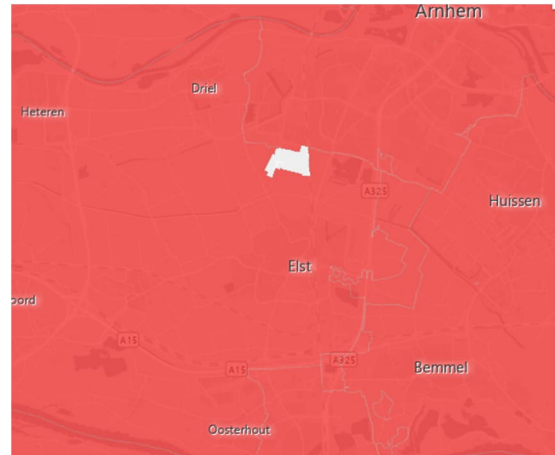
- Berekeningen t.b.v. dimensionering van de systemen;
- Revisie van opstellings- en detailtekeningen;
- Bedien en onderhoudsinstructies;
- Revisie van blok-, kast- en/of installatieschema('s);
- Keuringsrapporten van de EBI SCIOS SCOPE 12 voor de PV-installatie(s);
- Verklaring aanleg PV-installatie volgens NEN 7250.

4.3.2 Systeembeschrijving fotonvoltaïsche systemen (PV-installaties), algemeen

De aannemer van deze technische omschrijving verzorgt de volledige aanmelding van het PV-systeem bij alle benodigde partijen ten behoeve van de terug levering van energie en eventueel van toepassing zijnde salderingsregeling, inclusief eventueel benodigd overleg met de nutsbedrijven omtrent teruglevercapaciteit op het netvlak.

Op basis van de netcongestiekaart is duidelijk dat de beschikbaarheid voor teruglevering voor grootverbruik aansluitingen op dit moment niet mogelijk is (zie afbeelding hiernaast).

De betreffende installaties dienen voorzien te worden van regeling om teruglevering te voorkomen of te beperken. De installateur zal in overleg treden over de mogelijkheden en de aanvraag ten behoeve van de wachtlijst voor teruglevering indien met vermelding van het geïnstalleerde vermogen.



Afbeelding 4.1

De garantieperiode voor de PV-installatie dient overeenkomstig paragraaf 2.22.4 te zijn opgenomen.

4.3.2.1 PV-panelen

Voor dit project zijn de TO-stukken te baseert op de volgende panelen:

Tabel 4.2 eisen/uitvoering PV-panelen

	Criteria	Toelichting/ toetsing alternatieven
Fabricaat	Denim	Gerennomeerd fabrikant en/of Tier-1 rating
Type aanduiding	All Black Glas Glas BiFacial U N3 440 BBG 108H (440 Wp)	Toetsingsvermogen ≥ 435 Wp
Uitvoering	Glas/glas-paneel	Brandklasse A volgens IEC 61730-2 (UL790)
Cel type	N-type Mono-kristallijn Silicium	
Afmeting (L×B×H)	1.722×1.134×30 mm (1,95m ²)	
Paneelgewicht	24,0 kg ($\pm 12,3$ kg/m ²)	Toetsingsgewicht $\leq 11,0$ kg/m ²
STC paneelvermogen	≥ 440 Watt (0 tot +3% tolerantie)	Geen negatieve tolerantie toegelaten
STC openklemspanning	38,60 Volt	
STC kortsluitstroom	14,39 Ampère	
NOCT paneelvermogen (800W/m ² / 20°C / 1m/s)	≥ 335 Watt 484 Watt bij 10% achteraanwinst	Toetsingsvermogen ≥ 330 Wp
Module efficiëntie	22,53%	Toetsing module efficiëntie $> 22,1\%$
Degradatie	$\leq 1,0\%$ in het 1 ^e jaar $\leq 0,4\%$ per jaar (vanaf 2 ^e jaar)	Degradatie $\leq 1,0\%$ resp. $\leq 0,4\%$
Productgarantie	30 jaar	Productgarantie > 25 jaar
Vermogensgarantie	$\geq 87,4\%$ na 30 jaar	Vermogensgarantie ≥ 30 jaar & 87%

4.3.2.2 Vorbereiding energieopslagsysteem

Omvormers dienen te zijn voorbereid op de koppeling met een energieopslagsysteem. De voorbereiding dient te bestaan uit een netwerkverbinding op basis van TCP/IP inclusief indexlijsten voor het maken van een API tussen een opslagsysteem en omvormer(s).

4.3.3 Zonnepanelen De Elstar te Elst

De Elstar is gevestigd in brede school 'De Zon' aan de zuidwestzijde van het gebouw aan Forum 4 te Elst. Het gebouw stamt uit 2007 en is gezamenlijk met de andere scholen aangesloten op één grootverbruik netaansluiting.

Het verbruik per school is niet inzichtelijk, op basis van kengetallen is een inschatting gemaakt van 42 MWh per jaar te verwachten energieverbruik. Dit is voor de verbruiksinschatting van OBS de Zonnepoort ook aangehouden.

Toevoeging van 13 stuks koeling zal resulteren in een verwachte toename van ca. 10 MWh, ofwel 52 MWh per jaar. Hierdoor is op basis van kengetallen (850 kWh/kWp voor oost/west opstelling) een installatie met ca. 61 kWpiek zonnepanelen te verantwoorden.

Deze hoeveelheid energie kan door worden geleverd indien geen rekening wordt gehouden met het verbod op teruglevering.

4.3.3.1 PV-panelen

De aannemer dient 122 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het platte dakvlak zoals is aangegeven op de tekeningen.

Het opgestelde vermogen met 10% achterzijde aanwinst is: $122 \times 440 \times 110\% \approx 59,05$ kWp. Dit vermogen wordt over twee kleinere omvormers verdeeld.

4.3.3.2 Draagsysteem

Op het dak dient een ballastarm draagsysteem voor plat dak met oost/west Landscape montage van de panelen te worden gerealiseerd. Sneeuwophoping dient tot een minimum beperkt te blijven en te zijn voorzien van zijwanden.

Het fabricaat en type draag systeem dient bij de inschrijving te zijn gespecificeerd.

4.3.3.3 Omvormers

Voor de PV-panelen een omvormer leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge, Huawei o.g. voorzien van bijbehorende power optimizers. Het wisselspanningsvermogen is ca. $59,05 \text{ kWp} \times 70\% \approx 41,63$ kW. Dit vermogen wordt over twee kleinere omvormers verdeeld.

De twee stuks SolarEdge SE20K resp. SE25K omvormers dien met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op de PV-panelen.

Omvormers moeten zijn voorzien van DC-schakelaar en geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering.

4.3.4 Zonnepanelen P.C.B. De wegwijzer te Elst (stichting Trivium)

De Wegwijzer is gevestigd in bredeschool 'De Zon' aan de zuidzijde van het gebouw aan Forum 6 te Elst. Het gebouw stamt uit 2007 en is gezamenlijk met de andere scholen aangesloten op één grootverbruik netaansluiting.

De school is in omvang ca. 70% van De Elstar, ingeschat energieverbruik is daarom op 29,5 MWh bepaald. Het verwachte extra verbruik voor de VRF-installatie op basis van koeling en beperkt verwarmen is ca. 6 MWh. Het verbruik van 35,5 MWh kan met ca. 42 kWpiek aan PV-panelen worden opgewekt.

4.3.4.1 PV-panelen

De aannemer dient 86 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het platte dakvlak zoals is aangegeven op de tekeningen.

Het opgestelde vermogen met 10% achterzijde aanwinst is: $88 \times 440 \times 110\% \approx 42,59$ kWp.

4.3.4.2 Draagsysteem

Op het dak dient een ballastarm draagsysteem voor plat dak met oost/west Landscape montage van de panelen te worden gerealiseerd. Sneeuwophoping dient tot een minimum beperkt te blijven en te zijn voorzien van zijwanden.

Het fabricaat en type draag systeem dient bij de inschrijving te zijn gespecificeerd.

4.3.4.3 *Omvormer*

Voor de PV-panelen een omvormer leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge o.g. Het wisselspanningsvermogen is ca. $42,59 \text{ kWp} \times 70\% \approx 29,81 \text{ kW}$.

De SolarEdge SE33.3K omvormer dien met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op de PV-panelen.

Omvormer moet zijn voorzien van DC-schakelaar en geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering

4.3.5 Zonnepanelen OBS de Zonnepoort te Elst

De Elstar is gevestigd in bredeschool 'De Zon' aan de zuidoostzijde van het gebouw aan Forum 12 te Elst. Het gebouw stamt uit 2007 en is gezamenlijk met de andere scholen aangesloten op één grootverbruik netaansluiting.

Toevoeging van 12 stuks koeling zal resulteren in een verwachte toename van ca. 9 MWh, waarmee het verbruik in de orde van 51 MWh per jaar komt te liggen. Hierdoor is op basis van kengetallen (850 kWh/kWp voor oost/west opstelling) een installatie met ca. 60 kWpiek zonnepanelen te verwantwoorden.

4.3.5.1 *PV-panelen*

De aannemer dient 120 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het platte dakvlak zoals is aangegeven op de tekeningen.

Het opgestelde vermogen met 10% achterzijde aanwinst is: $140 \times 440 \times 110\% \approx 55,18 \text{ kWp}$.

4.3.5.2 *Draagsysteem*

Op het dak dient een ballastarm draagsysteem voor plat dak met oost/west Landscape montage van de panelen te worden gerealiseerd. Sneeuwophoping dient tot een minimum beperkt te blijven en te zijn voorzien van zijwanden.

Het fabricaat en type draag systeem dient bij de inschrijving te zijn gespecificeerd.

4.3.5.3 *Omvormers*

Voor de PV-panelen een omvormer leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge, Huawei o.g. Het wisselspanningsvermogen is ca. $55,18 \text{ kWp} \times 70\% \approx 38,62 \text{ kW}$. Dit vermogen wordt over twee omvormers verdeeld.

De twee stuks SolarEdge SE20K omvormers dien met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op de PV-panelen.

Omvormers moeten zijn voorzien van DC-schakelaar en geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering.

4.3.6 Zonnepanelen De Esdoorn te Elst

De Elstar is gevestigd aan Chopinstraat 3 te Elst. De nieuwbouw van het gebouw stamt uit 2008 en is voorzien van een ventilatie-installatie met natuurlijke toevoer via gevelroosters en mechanische afvoer in sanitaire ruimten en gangen

4.3.6.1 *PV-panelen*

De aannemer dient 160 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het platte dakvlak zoals is aangegeven op de tekeningen.

Het opgestelde vermogen met 10% achterzijde aanwinst is: $110 \times 440 \times 110\% \approx 77,44 \text{ kWp}$.

4.3.6.2 Draagsysteem

Een draagsysteem, geschikt voor montage op een staaldak dient te worden gerealiseerd. Het systeem dient verankerd te worden aan de dakplaten met hiervoor bestemde montagesokkels.

4.3.6.3 Omvormer(s)

Voor de PV-panelen een omvormer leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge, Huawei o.g. Het wisselspanningsvermogen is ca. $77,44\text{kWp} \times 70\% \approx 54,21\text{ kW}$. Dit vermogen wordt over twee omvormers verdeeld.

Op de beide SolarEdge SE30K omvormer dien met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op 80 (4×20) PV-panelen per omvormer. Omvormers moeten beiden zijn voorzien van DC-schakelaar en geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering.

4.3.7 Zonnepanelen RK Basisschool 't Startblok te Elst

Basisschool 't Startblok te Elst is gevestigd aan de Morel 28 en bevat naast de basisschool het kantoor van Wonderwijs en kinderopvang De Kersentuin. Voor de school dienen PV-panelen geplaatst te worden, aangesloten op de nieuw gerealiseerde onderverdeler.

4.3.7.1 PV-panelen

De aannemer dient 172 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het platte dakvlak zoals is aangegeven op de tekeningen.

Het opgestelde vermogen met 10% achterzijde aanwinst is: $172 \times 440 \times 110\% \approx 83,25\text{ kWp}$.

4.3.7.2 Draagsysteem

Op het dak dient een ballastarm draagsysteem voor plat dak met oost/west Landscape montage van de panelen te worden gerealiseerd. Sneeuwophoping dient tot een minimum beperkt te blijven en te zijn voorzien van zijwanden.

Het fabricaat en type draag systeem dient bij de inschrijving te zijn gespecificeerd.

4.3.7.3 Omvormers

Voor de PV-panelen twee omvormers leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge o.g. Het wisselspanningsvermogen is ca. $83,25\text{ kWp} \times 70\% \approx 58,27\text{ kW}$. Dit vermogen wordt over twee omvormers verdeeld.

Op de beide SolarEdge SE30K resp. SE33.3K omvormer dien met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op 84 (4×21) resp. 88 (4×22) PV-panelen per omvormer.

Omvormers moeten beiden zijn voorzien van DC-schakelaar en geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering.

4.3.8 Zonnepanelen De Kameleon te Driel

Het energieverbruik over 2023 is 49,5 MWh, met toevoeging van koeling loopt dit op naar ca. 57 MWh. Deze hoeveelheid energie kan op basis van kengetallen door 67 kWpiek zonnepanelen worden geleverd. Op de bestaande netaansluiting kan echter maximaal ca. 28 kW AC-zijdig vermogen worden geplaatst.

4.3.8.1 PV-panelen

De aannemer dient 72 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het lichtelijk hellende dakvlak waar reeds 12 panelen gesitueerd zijn.

Het opgestelde vermogen met 10% achterzijde aanwinst is: $72 \times 440 \times 110\% \approx 34,85 \text{ kWp}$.

4.3.8.2 Draagsysteem

De panelen dienen op en vlak op het dak liggend te worden gemonteerd. De dakvlakken liggen ca oost west met een hellingshoek van 4° . De verankering door middel van consolles door de isolatie aan het constructieve dak bevestigen.

4.3.8.3 Omvormer(s)

Voor de PV-panelen een omvormer leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge, Huawei o.g. Het wisselspanningsvermogen is ca. $34,85 \text{ kWp} \times 70\% \approx 24,39 \text{ kW}$.

De SolarEdge SE25K omvormer dient met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op de PV-panelen.

Omvormer(s) moeten zijn voorzien van geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering.

4.3.9 Zonnepanelen De Abacus te Huissen

Het gebouw is van bouwjaar 1959 en heeft een oppervlak van 3.053 m^2 volgens de kadastrale basisregistratie adressen en gebouwen. De school wordt voorzien van PV-panelen op het dak.

De aansluiting op het openbare net is een zogenaamde kleinverbruik aansluiting met een capaciteit van $3 \times 80 \text{ A}$, ofwel 55 kVA . Het energieverbruik over 2023 is $49,5 \text{ MWh}$, met toevoeging van koeling loopt dit op naar ca. 81 MWh . Deze hoeveelheid energie kan op basis van kengetallen door ca. 95 kW piek zonnepanelen worden geleverd. Op de bestaande netaansluiting kan echter maximaal ca. 44 kW AC -zijdig vermogen worden geplaatst.

4.3.9.1 PV-panelen

De aannemer dient 85 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het zuidwest georiënteerde hellende dakvlak.

De aannemer dient 40 stuks PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten platte dak dak.

Het opgestelde vermogen op het hellende dak met 10% achterzijde aanwinst is:

$85 \times 440 \times 110\% \approx 41,14 \text{ kWp}$.

Het opgestelde vermogen op het platte dak met 10% achterzijde aanwinst is: $40 \times 440 \times 110\% \approx 19,36 \text{ kWp}$.

4.3.9.2 Draagsysteem

De 85 panelen op het hellende dak dienen op en vlak op het dak liggend te worden gemonteerd. De verankering door middel van consolles door de isolatie aan het constructieve dak bevestigen.

Draagsysteem voor platdak opstelling van 40 panelen in zuidoost oriëntatie met landscape montage onder een hellingshoek van $\pm 10^\circ$.

4.3.9.3 Omvormers

Voor de PV-panelen twee omvormers leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge, Huawei o.g. Het wisselspanningsvermogen is ca. $41,14 \text{ kWp} \times 70\% \approx 28,8 \text{ kW}$ voor de opstelling op het schuine dak en ca. $19,36 \text{ kWp} \times 70\% \approx 13,55 \text{ kW}$ voor de plat dak opstelling.

De SolarEdge SE30K omvormer voor de panelen op het hellende dak dient met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op de betreffende PV-panelen.

De SolarEdge SE15K omvormer voor de panelen op het platte dak dient met tussenkomst van bijbehorende S500 power-optimizers te worden aangesloten op de betreffende PV-panelen.

De omvormers moeten beiden zijn voorzien van DC-schakelaar en geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering.

4.3.10 Zonnepanelen St. Jacobusschool te Valburg

4.3.10.1 *PV-panelen*

De aannemer dient 96 st. nieuwe PV-panelen zoals beschreven in paragraaf 4.3.2.1 te leveren, monteren en aan te sluiten op het lichtelijk hellende dakvlak waar reeds 12 panelen gesitueerd zijn.

Het opgestelde vermogen met 10% achterzijde aanwinst is: $96 \times 440 \times 110\% \approx 46,46 \text{ kWp}$.

De 12st. bestaande verplaatsen naar noordelijke dakvlak (zie tekening) en opnieuw aansluiten. N.B. de verplaatste PV-panelen dienen door de aannemer te worden gecontroleerd op juiste werking na het verplaatsen. Montage voorschriften (bijv. geen bekabeling op het dak) dient aan de huidige stand van techniek/aanleg en normering te voldoen. De installatie mag echter buiten de SCOPE 12 keuring worden gehouden.

Bij het aanleggen van de installatie dient er rekening mee gehouden te worden dat de elektra leidingen zich onder dakbedekking, op de constructieve vloer bevinden. Herstelkosten van beschadigde installaties zijn voor rekening van de aannemer van deze technische omschrijving.

4.3.10.2 *Draagsysteem*

Het draagsysteem van de 12 bestaande panelen dient door de aannemer afgevoerd te worden.

Een nieuw, gekoppeld en mechanisch bevestigd draagsysteem voor de 96 panelen op het schuine dakvlak dient te worden gerealiseerd volgens de montage voorschriften vanuit NEN7250 en de fabrikant van het draagsysteem.

Een nieuw, ballastarm oost/west landscape draagsysteem voor de 12 bestaande dient te worden gerealiseerd op het noordelijke dakvlak. Het draagsysteem dient gerealiseerd te worden volgens de montage voorschriften vanuit NEN7250 en de fabrikant van het draagsysteem.

4.3.10.3 *Omvormer(s)*

Voor de nieuwe PV-panelen een omvormer leveren, monteren en aansluiten van fabricaat Solar Edge o.g. Het wisselspanningsvermogen is ca. $46,46 \text{ kWp} \times 70\% \approx 32,52 \text{ kW}$.

De SolarEdge SE33.3K omvormer dient met tussenkomst van bijbehorende power-optimizers te worden aangesloten op de PV-panelen. De nieuwe omvormer moet zijn voorzien van DC-schakelaar en geactiveerde vlamboogdetectie volgens UL1699B of gelijkwaardige normering.

De bestaande omvormer opnieuw aansluiten op de verplaatste installatie en verdeelinrichting.

4.4 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen

De paragraaf laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk aanbrengen en bedrijfsgereed maken van de laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen en/of regelkasten voor het project.

4.4.1 Algemene bepalingen

Voor het project dienen door de aannemer van deze technische omschrijving geprefabriceerde licht- en krachtverdeelinrichtingen overeenkomstig NEN-EN-IEC 61439, uitgevoerd als TTA, geleverd, gemonteerd en aangesloten te worden.

De exacte montage positie in overleg met de directie en de gebruiker afstemmen, eventueel benodigde voorzieningen zoals achterhout en/of springen tijdig opgeven.

4.4.1.1 Voorschriften en normen

- NEN-EN-IEC 61439-1:2021 – Laagspanningsschakel-en-verdeelinrichtingen Deel 1 Algemene regels;
- NEN-EN-IEC 61439-3:2012 – Laagspanningsschakel-en-verdeelinrichtingen Deel 3 Verdeelborden bedoeld voor bediening door ondeskundig personeel;
- HD308:2001 – Aanduiding van aders van kabels en buigzame leidingen S2;
- IEC/TR 60890:2014 – Een verificatiemethode van temperatuurstijging van laagspanningsschakel- en besturingsmaterieel door berekening (indien niet met IEC 61439 afgedekt).

4.4.1.2 Ontwerpcriteria

Nieuwe verdeelinrichtingen binnen het project ontwerpen overeenkomstig de eisen zoals gesteld vanuit SCIOS SCOPE 12, de fabrikant van de omvormers, NEN1010 en NEN-EN-IEC 61439.

Het gelijktijdig vermogen inclusief eventueel reservevermogen t.b.v. onderverdeler(s) on/of regelkast(en) mag niet hoger zijn dan 80% van de maximaal toegestane belasting van de verdeelinrichting overeenkomstig de NEN-EN-IEC 61439 en dient gebaseerd te zijn op een kasttemperatuur van 45°C.

Groepen met langdurige hoge belastingen (PV, laadpalen e.d.) dienen zo te zijn geprojecteerd dat de warmte voldoende kan worden afgevoerd, daartoe dient ten minste een halve (9mm) module vrije ruimte aan weerszijden te worden aangehouden.

4.4.1.3 Algemene uitvoeringscriteria

De constructie en apparatuur moeten geschikt zijn voor de ter plaatse optredende kortsluitstromen. Boven 160A nominale stroom zijn de verdeelinrichtingen met een railsysteem uitgerust.

De schakel- en verdeelinrichtingen voorzien van Resopal opschrift met het groepsnummer van hoofdverdeler (indien onderverdeler), de benaming van de verdeler (bijv. 'kantoor BG' of 'Werkplaats') en de codering van de verdeler.

Adercodering in verdelers met meer dan 16 (eind)groepen conform HD308 (L1: Bruin, L2: Zwart en L3 Grijs) uitvoeren. De volgorde van rails en bedrading/aansluitblok(ken) voor L1, L2, L3, N en PE vanaf de voorzijde gezien is, van links naar rechts, van boven naar beneden of van voren naar achteren.

Op rails van schakel- en verdeelinrichtingen moet de fase-codering duidelijk aangegeven worden.

Bij samengestelde verdeelinrichtingen de panelen zodanig samenstellen dat zij goed toegankelijk zijn voor bediening, onderhoud en reparaties. De panelen voorzien van afschermplaten, ter bescherming tegen aanraken van onder spanning staande delen.

De deuren van plaatstalenkasten d.m.v. soepele aarddraad (litze) met de aardrail verbinden.

De onderverdelingen indelen in separate compartimenten. Stuurstroomgedeelte uitvoeren in <50V (voorkeur 24V) of bus-systeem.

Alle inkomende en afgaande bekabeling $\leq 16 \text{ mm}^2$ in de verdeelinrichtingen afmonteren op railklemmen, geschikt voor 125% van de maximaal te verwachte stroom.

De kasten moeten gesloten worden geleverd en voorzien worden van wartels en/of buis invoeren. Kabelinvoer aan de bovenzijde van kasten in zicht, afdekken met een Tehalit RK of gelijkwaardige afdekking over de volle breedte inclusief zijkappen.

Automaten, smeltpatronen en groepsschakelaar bij licht- en krachtpanelen mogen niet van buitenaf verwisseld kunnen worden.

Meetinstrumenten dienen bij gesloten kast met plaatstalen deuren afleesbaar te zijn.

Alle apparaten en klemmen onuitwisbaar coderen overeenkomstig de codering op de schema's.

4.4.1.4 Mechanische eisen

Ter plaatse van niet op de vloer geplaatste, uit meerdere kasten bestaande, verdeelinrichtingen moet een profielstalen draagconstructie worden voorzien. Bij wandmontage de kasten zodanig aanbrengen dat de bovenste rail met beveiligings-/schakelapparatuur zijde zich op maximaal 2,0 m boven de afgewerkte vloer bevindt, tenzij anders aangegeven.

Plaatstalen verdeelinrichtingen zijn systeemkasten, bestaande uit een frame van profielstaal, afgedekt met vlakke staalplaat van minimaal 2 mm dikte of een geheel gelaste constructie van staalplaat van minimaal 2 mm dikte, montageplaat 3 mm dikte. Afwijkingen zijn toelaatbaar mits in de werkomschrijving anders gespecificeerd middels een aangegeven fabricaat en type.

Plaatstalen kasten breder dan 800 mm uitvoeren met dubbele deuren. Bij kasten met dubbele deuren moet één van de deuren over de gehele hoogte zijn voorzien van een aanslag. De deuren moeten in gesloten stand zodanig op het frame van de kasten aansluiten dat met gebruikmaking van pakking een stofdichtheid wordt bereikt volgens de in IEC-norm 60529 aangegeven klasse IP30. De bediening moet geschieden d.m.v. een espagnoetsluiting met handgreep.

Indien in een werkomschrijving een afsluitbare kast wordt verlangd, moet deze worden voorzien van een deugdelijk cilinderslot met twee bijbehorende sleutels. Meerdere afsluitbare kasten in één werk dienen van gelijke sloten te worden voorzien.

4.4.1.5 Montage eisen

De apparatuur op de montageplaten overzichtelijk en ruim opstellen, zodat defecte onderdelen snel en eenvoudig kunnen worden uitgewisseld.

Alle eind- en reservegroepen alsmede stuurstroom- en signaalleidingen en leidingen van hulpcontacten afmonteren op rijg- of blokklemmen.

De bedrading naar de deuren deugdelijk afschermen tegen mechanische beschadigingen.

De bedrading bestaat uit soepele draad met een minimale doorsnede van 1,5 mm² geschikt voor 750 V en gelegd in kunststof bedradingkokers. De einden van de draden d.m.v. klemmen voorzien van geïsoleerde kabelschoentjes, stiften of hulzen.

Toe te passen beveiligingsapparatuur:

- Installatieautomaten met B-karakteristiek toepassen, tenzij anders vermeld;
- Daar waar smeltveiligheden omschreven zijn, deze toepassen in snelle uitvoering (gF);
- Daar waar smeltveiligheden boven de 63 Ampère omschreven zijn, mespatronen in gG varianten met mespatroonhouders in DIN-formaat toepassen.

4.4.2 Schakel- en verdeelinrichting De Elstar te Elst

Voor de school dient op de 1^e verdieping een verdeelinrichting te worden gerealiseerd om de PV-installatie aan te kunnensluiten en de bestaande onderverdeler opnieuw te kunnen aansluiten.

De verdeler dient op hoofdlijnen aan onderstaande specificaties te voldoen.

Tabel 4.3 onderverdeler De Elstar

	Eisen / uitgangspunten
Afmetingen BxDxH	Breedte, diepte en hoogte door aannemer te bepalen
Beschermingsgraad	IP: ≥30

	IK: ≥ 07 Isolatieklasse behuizing: I (plaatstaal) of II (kunststof)
Elektrische specificaties	Un: 400V (3f+N) In: 250A Icw: 10kA
Interne distributie:	TN-S stelsel, rail-/aderdoorsnede volgens IEC 61439
Bouwvorm verdeler:	2a of 2b
Koeling/ventilatie	Vermogensdissipatie en koelvoorzieningen door aannemer te berekenen.
Invoerzijde	door aannemer te bepalen
Beveiligingen	1x 400V/230V-C63A automaat t.b.v. bestaande onderverdeler op de verdieping; 1x 400V/230V-B40A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 20kW omvormer; 1x 400V/230V-B50A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 30kW omvormer;
Overige voorzieningen	Een kWh-meter in het voedende veld van de hoofdverdeler t.b.v. regeling van omvormers (geen teruglevering toegestaan) Gescheiden klemmenstroken op de bovenste DIN-rail voor inkomende-/afgaande bekabeling 400V/230V $\leq 16 \text{ mm}^2$ en stroomstroom bekabeling.

4.4.3 Schakel- en verdeelinrichting P.C.B. De wegwijzer te Elst (stichting Trivium, separaat perceel)

Voor de school dient op de 1^e verdieping een verdeelinrichting te worden gerealiseerd om de PV-installatie aan te kunnen sluiten en de bestaande onderverdeler opnieuw te kunnen aansluiten.

De verdeler dient op hoofdlijnen aan onderstaande specificaties te voldoen.

Tabel 4.4 onderverdeler De Wegwijzer

	Eisen/uitgangspunten
Afmetingen BxDxH	Breedte, diepte en hoogte door aannemer te bepalen
Beschermingsgraad	IP: ≥ 30 IK: ≥ 07 Isolatieklasse behuizing: I (plaatstaal) of II (kunststof)
Elektrische specificaties	Un: 400V (3f+N) In: 200A Icw: 10kA
Interne distributie:	TN-S stelsel, rail-/aderdoorsnede volgens IEC 61439
Bouwvorm verdeler:	2a of 2b
Koeling/ventilatie	Vermogensdissipatie en koelvoorzieningen door aannemer te berekenen.
Invoerzijde	door aannemer te bepalen
Beveiligingen	1x 400V/230V-C63A automaat t.b.v. bestaande onderverdeler op de verdieping; 1x 400V/230V-B50A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 30kW omvormer;
Overige voorzieningen	Een kWh-meter in het voedende veld van de hoofdverdeler t.b.v. regeling van omvormers (geen teruglevering toegestaan) Gescheiden klemmenstroken op de bovenste DIN-rail voor inkomende-/afgaande bekabeling 400V/230V $\leq 16 \text{ mm}^2$ en stroomstroom bekabeling.

4.4.4 Schakel- en verdeelinrichting OBS de Zonnepoort te Elst

Voor de school dient op de 1^e verdieping een verdeelinrichting te worden gerealiseerd om de PV-installatie aan te kunnen sluiten en de bestaande onderverdeler opnieuw te kunnen aansluiten.

De verdeler dient op hoofdlijnen aan onderstaande specificaties te voldoen.

Tabel 4.5 onderverdeler De Zonnepoort

	Eisen/uitgangspunten
Afmetingen BxDxH	Breedte, diepte en hoogte door aannemer te bepalen
Beschermingsgraad	IP: ≥ 30 IK: ≥ 07 Isolatieklasse behuizing: I (plaatstaal) of II (kunststof)
Elektrische specificaties	Un: 400V (3f+N) In: 250A

	Icw: 10kA
Interne distributie:	TN-S stelsel, rail-/aderdoorsnede volgens IEC 61439
Bouwvorm verdeler:	2a of 2b
Koeling/ventilatie	Vermogensdissipatie en koelvoorzieningen door aannemer te berekenen.
Invoerzijde	door aannemer te bepalen
Beveiligingen	1× 400V/230V-C63A automaat t.b.v. bestaande onderverdeler op de verdieping; 1× 400V/230V-B40A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 20kW omvormer; 1× 400V/230V-B50A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 30kW omvormer;
Overige voorzieningen	Een kWh-meter in het voedende veld van de hoofdverdeler t.b.v. regeling van omvormers (geen teruglevering toegestaan) Gescheiden klemmenstroken op de bovenste DIN-rail voor inkomende-/afgaande bekabeling 400V/230V ≤16 mm ² en stuurstroom bekabeling.

4.4.5 Schakel- en verdeelinrichting De Esdoorn te Elst

Voor de school dient een verdeelinrichting te worden gerealiseerd om de PV-installatie aan te kunnensluiten en te voldoen aan de eisen m.b.t. de maximale stroom van de bekabeling/rails in de bestaande hoofdverdeler.

De verdeler dient op hoofdlijnen aan onderstaande specificaties te voldoen.

Tabel 4.6 onderverdeler De Esdoorn

	Eisen / uitgangspunten
Afmetingen B×D×H	Breedte, diepte en hoogte door aannemer te bepalen
Beschermingsgraad	IP: ≥30 IK: ≥07 Isolatieklasse behuizing: I (plaatstaal) of II (kunststof)
Elektrische specificaties	Un: 400V (3f+N) In: 250A Icw: 10kA
Interne distributie:	TN-S stelsel, rail-/aderdoorsnede volgens IEC 61439
Bouwvorm verdeler:	2a of 2b
Koeling/ventilatie	Vermogensdissipatie en koelvoorzieningen door aannemer te berekenen.
Invoerzijde	door aannemer te bepalen
Beveiligingen	1× 400V/230V-160A mespatroonhouder t.b.v. bestaande hoofdverdeler; 4× 400V/230V-C25A automaat t.b.v. nieuw te realiseren koeling op de LBK's; 2× 400V/230V-B50A/300mA aardlekautomaat t.b.v. de twee 30kW omvormers.
Overige voorzieningen	Een kWh-meter t.b.v. regeling van omvormers (geen teruglevering toegestaan) Gescheiden klemmenstroken op de bovenste DIN-rail voor inkomende-/afgaande bekabeling 400V/230V ≤16 mm ² en stuurstroom bekabeling.

4.4.6 RK Basisschool 't Startblok te Elst

Verdeelinrichting voor RK Basisschool 't Startblok is door de leverancier van het ventilatie- en koelsysteem in de lokalen op de 1^e verdieping voorzien van 2 groepen van 63A voor PV-panelen. De installatie dient op deze groepen te worden aangesloten.

In de hoofdverdeler van het gebouw dient de aannemer van perceel 2 een kWh-meter t.b.v. regeling van de omvormers te worden geplaatst. Er is geen teruglevering aan het net toegestaan.

4.4.7 Schakel- en verdeelinrichting De Kameleon te Driel

Voor de school dient een verdeelinrichting te worden gerealiseerd om de PV-installatie aan te kunnensluiten en te voldoen aan de eisen m.b.t. de maximale stroom van de rails in de bestaande verdeler.

De verdeler dient op hoofdlijnen aan onderstaande specificaties te voldoen.

Tabel 4.7 onderverdeler De Kameleon

	Eisen / uitgangspunten
Afmetingen B×D×H	Breedte, diepte en hoogte door aannemer te bepalen

Beschermingsgraad	IP: ≥ 30 IK: ≥ 07 Isolatieklasse behuizing: I (plaatstaal) of II (kunststof)
Elektrische specificaties	Un: 400V (3f+N) In: 125A Icw: 6kA
Interne distributie:	TN-S stelsel, rail-/aderdoorsnede volgens IEC 61439
Bouwvorm verdeler:	2a of 2b
Koeling/ventilatie	Vermogensdissipatie en koelvoorzieningen door aannemer te berekenen.
Invoerzijde	door aannemer te bepalen
Beveiligingen	1x 400V/230V-C63A automaat t.b.v. de huidige hoofdverdeelinrichting; 1x 400V/230V-B50A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 25kW omvormer.
Overige voorzieningen	Gescheiden klemmenstroken op de bovenste DIN-rail voor inkomende-/afgaande bekabeling 400V/230V $\leq 16 \text{ mm}^2$ en stuurstroom bekabeling.

4.4.8 Schakel- en verdeelinrichting De Abacus te Huissen

Voor de school dient een verdeelinrichting te worden gerealiseerd om de PV-installatie aan te kunnensluiten en te voldoen aan de eisen m.b.t. de maximale stroom van de rails in de bestaande verdeler.

De verdeler dient op hoofdlijnen aan onderstaande specificaties te voldoen.

Tabel 4.8 onderverdeler De Abacus

	Eisen/uitgangspunten
Afmetingen BxDxH	Breedte, diepte en hoogte door aannemer te bepalen
Beschermingsgraad	IP: ≥ 30 IK: ≥ 07 Isolatieklasse behuizing: I (plaatstaal) of II (kunststof)
Elektrische specificaties	Un: 400V (3f+N) In: 160A Icw: 6kA
Interne distributie:	TN-S stelsel, rail-/aderdoorsnede volgens IEC 61439
Bouwvorm verdeler:	2a of 2b
Koeling/ventilatie	Vermogensdissipatie en koelvoorzieningen door aannemer te berekenen.
Invoerzijde	door aannemer te bepalen
Beveiligingen	1x 400V/230V-C80A automaat t.b.v. de huidige hoofdverdeelinrichting; 1x 400V/230V-C25A automaat t.b.v. nieuw te realiseren VRF-koeling. 1x 400V/230V-B32A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 15kW omvormer; 1x 400V/230V-B50A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 30kW omvormer.
Overige voorzieningen	Gescheiden klemmenstroken op de bovenste DIN-rail voor inkomende-/afgaande bekabeling 400V/230V $\leq 16 \text{ mm}^2$ en stuurstroom bekabeling.

4.4.9 Schakel- en verdeelinrichting St. Jacobusschool te Valburg

Voor de school dient een verdeelinrichting te worden gerealiseerd om de PV-installatie aan te kunnensluiten en te voldoen aan de eisen m.b.t. de maximale stroom van de rails in de bestaande verdeler.

De verdeler dient op hoofdlijnen aan onderstaande specificaties te voldoen.

Tabel 4.9 onderverdeler St. Jacobusschool

	Eisen/uitgangspunten
Afmetingen BxDxH	Breedte, diepte en hoogte door aannemer te bepalen
Beschermingsgraad	IP: ≥ 30 IK: ≥ 07 Isolatieklasse behuizing: I (plaatstaal) of II (kunststof)
Elektrische specificaties	Un: 400V (3f+N) In: 125A Icw: 6kA
Interne distributie:	TN-S stelsel, rail-/aderdoorsnede volgens IEC 61439
Bouwvorm verdeler:	2a of 2b
Koeling/ventilatie	Vermogensdissipatie en koelvoorzieningen door aannemer te berekenen.
Invoerzijde	door aannemer te bepalen

Beveiligingen	1× 400V/230V-C63A automaat t.b.v. de huidige hoofdverdeelinrichting; 1× 400V/230V-C50A/300mA aardlekautomaat type A t.b.v. 33kW omvormer; 1× 400/230V-C16A/100mA aardlekautomaat type A t.b.v. omvormer bestaande panelen; Overspanningsbeveiliging type 1/2, voorzien van optische signalering en meldcontact
Overige voorzieningen	Gescheiden klemmenstroken op de bovenste DIN-rail voor inkomende-/afgaande bekabeling 400V/230V $\leq 16 \text{ mm}^2$ en stuurstroom bekabeling.

4.5 Kanalisatie-, buis- en railkokersystemen

4.5.1 Algemene bepalingen

Het gehele leidingwerk zodanig installeren dat het goed toegankelijk is voor bediening, onderhoud en reparaties. Elk onderdeel van het werk, dat met betrekking tot deze toegankelijkheid op een ongeschikte plaats is geïnstalleerd, zal op kosten van de aannemer worden verwijderd en verplaatst, zoals door de opdrachtgever zal worden aangegeven.

Voor het wijzigen van de plaats van toestellen, schakelaars, wandcontactdozen e.d. binnen de ruimte waar zij op tekening staan aangegeven of in de technische omschrijving dan wel het ruimteboek staan vermeld, kunnen door de aannemer geen extra kosten in rekening worden gebracht indien de positie is opgegeven voor of tijdens het aftekenen op de bouwplaats en het aantal toestellen, e.d. niet wordt gewijzigd.

Installatie op een veilige, solide en strakke wijze uitvoeren en zodanig, dat het werk van de andere aannemers er niet door wordt gehinderd.

4.5.1.1 Voorschriften en normen

- NEN-EN-ISO 12944 reeks – Verven en vernissen - Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van beschermende verfsystemen;
- NEN-EN-IEC 61537:2007 – Kabelbaansystemen en kabelladdersystemen voor het onderbrengen van elektrische leidingen;

4.5.1.2 Ontwerpcriteria

Dimensionering van kabeldraagsystemen dient te zijn gebaseerd op de navolgende uitgangspunten, voor zover deze van toepassing zijn op het werk:

- Indeling stralingsklassen (I t/m IV) van kabels en eventueel daaruit voortvloeiende eisen m.b.t. separatieafstanden/afschermingen dient in achtgenomen te worden;
 - o I zeer gevoelig: zoals bekabeling van PTC's e.d.;
 - o II gevoelig: alle regelbekabeling m.u.v. voorgenoemde;
 - o III stralend: zoals voedingskabels voor regelkasten/apparatuur;
 - o IV zeer stralend: zoals kabels van frequentieregelaars naar motoren.
- Compartimenten, ladders en/of goten voor voedingskabels omvatten minimaal 20% reserveruimte, waarbij het volgende in achtgenomen dient te worden:
 - o Kabeloppervlakte ten minste vergroten met 15% t.b.v. bevestigingsmaterialen en/of draaiingen tijdens montage;
 - o Voedingskabels $\geq \pm \varnothing 25 \text{ mm}$, $\geq 5 \times 25/4 \times 35 \text{ mm}^2$, in maximaal één laag leggen;
 - o Voedingskabels $\geq \pm \varnothing 25 \text{ mm}$, $\leq 5 \times 16/4 \times 25 \text{ mm}^2$, in maximaal twee lagen leggen;
- Compartimenten, ladders en/of goten voor DC-kabels van PV-systemen omvatten minimaal 20% reserveruimte, waarbij het volgende in achtgenomen dient te worden:
 - o Kabeloppervlakte ten minste vergroten met 15% t.b.v. bevestigingsmaterialen en/of draaiingen tijdens montage;
 - o 4 mm^2 PV-DC-kabel: $\varnothing 5,4^2 \times \pi \times 0,25 \times 1,15 \approx 30 \text{ mm}$
 - o 6 mm^2 PV-DC-kabel: $\varnothing 6,2^2 \times \pi \times 0,25 \times 1,15 \approx 35 \text{ mm}$
 - o Aarddraden in het ontwerp gelijk aan 6 mm^2 DC-kabel.
- Compartimenten, ladders en/of goten voor stuurstroomkabels omvatten minimaal 30% reserveruimte, waarbij het volgende in achtgenomen dient te worden:
 - o "Reguliere" stuurstroomkabels in gescheiden compartiment t.o.v. kabels voor gevoelige (analoge) metingen;
 - o Kabeloppervlakte ten minste vergroten met 15% t.b.v. bevestigingsmaterialen en/of draaiingen tijdens montage;

- o Kabels maximaal in vier lagen leggen;
- o Kabeloppervlakte volgens opgave. Indien onbekend rekening houden met 40 mm² per 50 m² vloeroppervlakte of deel daarvan (bijv. 328 m² = 7 × 40 mm² = 280 mm²).
- Compartimenten, ladders en/of goten voor CAI, data- en telefonie kabels omvatten minimaal 40% reserveruimte, waarbij het volgende in achtgenomen dient te worden:
 - o Per enkel aansluitpunt én per dubbel aansluitpunt rekenen op 2 data-kabels;
 - o De vulling op moet op basis van maximaal 6 lagen worden vastgesteld.
 - o Kabeloppervlakte ten minste vergroten met 15% t.b.v. bevestigingsmaterialen en/of draaiingen tijdens montage;
 - o De volgende oppervlakten voor kabels in de berekeningen aanhouden, tenzij met kabelspecificaties anders kan worden aangetoond:
 - Leviton U/FTP cat. 6_A zone-cable: $\varnothing 5,7^2 \times \pi \times 0,25 \times 1,15 \approx 30 \text{ mm}^2$;
 - afgeschermd cat. 6_A kabel: $\varnothing 6,8^2 \times \pi \times 0,25 \times 1,15 \approx 42 \text{ mm}^2$;
 - U/UTP cat. 6_A kabel: $\varnothing 7,2^2 \times \pi \times 0,25 \times 1,15 \approx 47 \text{ mm}^2$;
 - COAX12/KOKA(79)9 overeenkomstig afgeschermd cat. 6_A kabel;
 - Voor databekabeling voldoende ruimte te reserveren. Daarom ook per enkele RJ45-contactdoos rekenen op 2 datakabels.

Mantel-, invoer- en of doorvoerbuizen hebben een maximale vulgraad van 50% van de inwendige oppervlakte van de buis. Daar waar tijdens het ontwerp de vulgraad wordt bepaald op 40% of hoger, dient een ontwerpaanpassing, vergroting van diameter of realiseren extra buis, te worden doorgevoerd om eventuele aanpassingen tijdens de uitvoering te kunnen opvangen.

4.5.1.3 Bevestigingen

Bevestiging van hulpstaalconstructies, bevestigingsmiddelen e.d. moet geschieden aan het tot het bouwwerk behorende staalconstructies, metselwerk of ter plaatse gestort betonwerk, en niet aan voorgespannen betonnen of metalen daken en aan buisleidingen, tenzij toestemming is verkregen van de opdrachtgever.

Goten en ladders bevestigen met nastelbare ophanginrichtingen (bijvoorbeeld open C-beugels, indien de belasting dit toelaat) of ondersteuning.

Voor bevestiging van constructiewerk en apparatuur kabelgoten en verdeelinrichtingen tegen metselwerk of beton boorankers gebruiken ter goedkeuring van de opdrachtgever.

Voor de bevestiging van kabelgoten, installatiebuis en montagesystemen aan gordingen gebruik maken van klembevestigingen, ter goedkeuring van de opdrachtgever.

Aan de staalconstructie mag slechts worden gelast na toestemming van de opdrachtgever.

Kunststof bindbanden voor de bevestiging van kabels dienen UV-bestendig te zijn, tenzij anders omschreven.

4.5.2 Algemene bepalingen wand-, draad-, vloer-, kabelgoten en kabelladders

De draad-, kabel-, vloergootsystemen en kabelladdersysteem vervaardigen met alle benodigde hulp- en passtukken van het toegepaste systeem, ook al zijn deze niet met name genoemd, tenzij anders vermeld.

De corrosieklasse dient te voldoen aan paragraaf 4.0.6.

Compartimenten scheiden met metalen scheidingswand, geen V-vormige scheidingsschotten. Bochtstukken, aftakkingen en stijg-/valstukken uitvoeren met aan de buigstraal van de kabels aangepaste afrondingen van hoeken.

Daar waar een kabelgoot in het zicht is aangebracht, dient deze te worden voorzien van deksels.

Het gehele goten- en kabelladdersysteem deugdelijk voorzien van potentiaalvereffening met separate doorgaande HVD C_{CA}-draad 4 mm² vanaf de bijbehorende verdeelkast, tenzij adequate leverancier specifieke oplossingen voorhanden zijn met gelijkwaardige waarborg voor aarding van de (wand)goten, dit na goedkeuring van de opdrachtgever. Bij alle verbindingen, koppelplaten, etc. dient een goede aardverbinding gewaarborgd te worden.

Indien tijdens de montage geringe wijzigingen ontstaan in ophanginrichting, speciaal-/passtukken en/of leidingloop komen de kosten hiervan niet voor verrekening in aanmerking.

Bij de uitvoer van kabels uit kabelgoten, voor zover de diameter van de kabel dit toelaat, gebruik maken van pakkingbussen of tules. Bij uitvoer vanuit de kabelgoot via buisleiding de daarvoor bestemde buishouders toepassen voor fixatie van de buisleiding aan de kabelgoot.

Draad-, kabel-, vloergoten en kabelladders opleveren met 20% reserveruimte in de breedte, tenzij anders aangegeven bij de omschrijving van de installatie.

4.5.2.1 Kabelbuizen en kabeldoorvoeringen

Daar waar geen doorvoer t.b.v. kabelgoot/kabelladder kan worden gerealiseerd en bij muur- en vloerdoorvoeringen met minder dan 5 kabels, dienen kabeldoorvoerbuizen te worden toegepast. De buis steekt is aan beide zijden ten minste 25mm door de wand/vloer of zoveel meer als benodigd voor het plaatsen van een brandmanchet indien het een brandscheiding betreft.

Verticale door sparingsen lopende kabelgoten tot een hoogte van 0,9 m boven de vloer afschermen tegen mechanische beschadiging door middel van een deksel.

4.5.3 Algemene bepalingen, leidingaanleg met buis

Het buizenet zodanig aanleggen dat een minimum aan lassen nodig is. Leidingen vrij installeren van andere pijpen, buizen en apparatuur en tenminste 15 cm verwijderd van heet water-, stoom- en andere leidingen.

De minimale buisdiameter is Ø19 mm, met uitzondering van laagspanningsinstallaties in woningbouwprojecten, hier is Ø16 mm toegelaten. Boven verlaagde plafonds mogen buizen met open drukzadels worden toegepast. Het gebruik van houten pluggen, spijkerbeugels en plakzadels is niet toegestaan. Pluggen niet in de voegen plaatsen.

Flexibele geribde buizen zijn alleen toegelaten in gesloten systeemwanden (metal-stud), of wanneer daarvoor uitdrukkelijk toestemming wordt verleend door de opdrachtgever. Daar waar toepassing wordt verkregen is de minimale buisdiameter Ø19 mm ook in woningbouw.

De elektrische- en zwakstroominstallaties boven het verlaagd systeemplafond evenals de onder het verlaagd plafond aan te brengen inbouwinstallaties uitvoeren met pvc-elektro-installatiebuis voorzien van DEKRA-Mark o.g.. De aanleg van een geheel stekerbare installatie is niet toegestaan zonder uitdrukkelijke toestemming van de directie.

Buisinstallaties met draad in verblijfs- en sanitaire ruimten binnen utiliteitsprojecten uitvoeren in HVD C_{CA}-draad in buis tenzij expliciet anders aangegeven. Installaties in woningbouwprojecten uitvoeren in VD E_{CA}-draad in buis.

Buizen voor aansluitpunten op de buitenzijde van het gebouw dienen aan de binnenzijde van het gebouw of in de spouwmuur te zijn aangebracht. Buizen die zowel in het zicht als uit het zicht worden gemonteerd, dienen ordelijk en met haakse bochten te worden aangebracht.

4.5.3.1 Zichtinstallaties

Het buizenet in zicht uitvoeren in slagvaste elektro-installatiebuis (Hostaliet) voorzien van DEKRA-Mark o.g.. Voor bevestiging van de buizen mogen open drukzadels van slagvaste kunststof gebruikt worden, die een blijvende hechte montage waarborgen, in de kleur van de toegepaste buis.

4.5.3.2 *Leidingaanleg tegen plafonds en wanden en boven vloeren*

Bevestigingszadels zoveel mogelijk gelijkmatig over het te bevestigen leidinggedeelte verdelen. Bij meerdere buizen naast elkaar de bevestigingen op gelijke hoogte aanbrengen en onderling koppelen.

Bij aftakkingen in een bundel deze verhoogd aanbrengen. De aftakkingen uitvoeren met verhoogde dozen.

Trek- en einddozen vastzetten. Schroeven in natte omgevingen (uitgezonderd zwembaden), onverwarmde ruimten (garages/lichte industriefunctie) en buitencondities leveren in corrosievast materiaal, AISI 304 (RVS A2) of hoger.

4.5.3.3 *Leidingaanleg in plafonds, wanden en vloeren*

Het buizenet als gemodificeerd centraal dozensysteem overeenkomstig NEN 1010 en NPR 5310 uitvoeren. Zakleidingen/buizen in wanden verticaal aan leggen. Horizontale buizen zo aanleggen dat er zich geen water in kan verzamelen.

In de in het werk te maken betonconstructies de verbinding van twee buizen uitvoeren d.m.v. een overmaatbuis met een lengte van tenminste 30 mm. De verbindingen tussen buizen onderling en lasdozen lijmen. Buizen dienen geschikt te zijn voor de condities die kunnen optreden bij het uitharden van het beton (thermische belasting). Open buiseinden en invoeropeningen van dozen afdichten. Buizen, lasdozen e.d. deugdelijk in of op de bekisting bevestigen. Ter plaatse van lasdozen op de bekisting onder lasdozen passende afstandhouders aanbrengen. Na het ontkisten de buizen op verstopping controleren en eventuele verstoppingen opheffen.

Inbouw- en centraaldozen zo aanbrengen dat deze gelijk liggen met de afgewerkte wanden en plafonds. De dozen voor het afwerken van muren en plafonds tijdelijk dichtzetten. Trek- en lasdozen zo aanbrengen dat zij door het armatuur of de te plaatsen apparatuur worden afgedekt. Voor reservegroepen en inbouwverdeelinrichtingen ledige buizen tot in toegankelijke ruimten (zoals verlaagde plafonds, kruipruimten, enz.) aanleggen.

Het frezen van sleuven in metselwerk alsmede het boren van gaten voor de inbouwdozen behoort tot de verplichtingen van de aannemer van deze technische omschrijving, echter in overleg met de bouwkundige aannemer m.b.t. het toepassen van leidingsystemen.

4.5.4 Draadgootsysteem PV-installatie

Ten behoeve van de PV-installaties op de panden dienen de nodige bad-verzinkte zink-alu draadgoten (corrosieklasse C4) van fabricaat Van der Valk Solar of gelijkwaardig toe gepast te worden. Hoogte en breedte van de goten overeenkomstig vulgraadberekeningen.

Het draadgootsysteem dient te zijn voorzien van hulpstukken en montagesokkels van ten minste dezelfde corrosieklasse als het gootsysteem.

4.5.5 Kabelgoot systeem

Waar nodig dient de aannemer van deze technische omschrijving een kabelgootsysteem te leveren en monteren in thermisch verzinkte uitvoering. In de basis worden de installaties in draadgoot aangelegd.

4.5.6 Buisleidingen, invoeren, doorvoeren en mantelbuizen

Binnen het project worden de nodige buisleidingen toegepast. De algemene buisleidingen dienen overeenkomstig de bepalingen als beschreven in paragraaf 4.5.3 te worden gerealiseerd. Daarnaast dienen de volgende specifieke buisleidingen door de aannemer van deze technische omschrijving te worden voorzien.

Door de bouwkundige constructies, als aangegeven op tekeningen, dienen de nodige doorvoer voorzieningen door de aannemer van deze technische omschrijving te worden gerealiseerd.

Het leveren, monteren en inplakken van plakplaten door een erkende dakdekker behoort tot de werkomvang.

De doorvoeren dienen te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de normeringen (gescheiden voor plus en min bekabeling). Doorvoeren in projecten met E en W-voorzieningen dienen in onderling overleg in één arbeidsgang te worden uitgevoerd.

4.6 230V en 400V Laagspanningsinstallaties

De paragraaf 230V en 400V laagspanningsinstallaties betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk aanbrengen en bedrijfs gereed maken van de 230V en 400V laagspanningsinstallaties voor het project.

Deze en volgende paragrafen beschrijven de laagspanningsinstallaties inclusief voedingsleidingen t.b.v. grote verbruikers en verdeelinrichtingen.

4.6.1 Algemene bepalingen

4.6.1.1 Ontwerpcriteria

Kabeldoorsneden bepalen aan de hand van kabelberekeningen conform NEN 1010. Voor de berekening van de kabels de navolgende omgevingstemperaturen aanhouden, tenzij uitdrukkelijk anders aangegeven:

Tabel 4.10 reductiefactoren kabels.

Locatie	in het terrein	Onder gebouw in gr.	in kruip-ruimten	in pandige ruimte gekoeld	in pandige ruimte hal	Boven verlaagd plaf.	Op dak
T omgeving	15 °C	15 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
g-waarde grond	1,0	2,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Aantal parallel indien onbekend	3 st.	3 st.	3 st.	6 st.	6 st.	6 st.	6 st.

De volgende spanningsverliespercentages opnemen in de berekeningen:

- Vanaf de transformator/kWh-meter naar een onderverdeelinrichting: $\leq 2\%$;
- Vanaf de transformator/kWh-meter naar een schakel-/regelkast: $\leq 3\%$;
- Vanaf de transformator/kWh-meter naar enig installatieonderdeel: $\leq 5\%$.

De aannemer van deze technische omschrijving maakt de kabelberekeningen en selectiviteitsberekeningen op basis van de uitgangspunten in deze technische omschrijving en de bijbehorende tekeningen. Meerwerk ontstaan door wijziging van installatiemethode is NIET verrekbaar. Berekeningen ter goedkeuring indienen bij de opdrachtgever.

De kabels controleren, na inmeting van de juiste kabellengte en na controle van de omgevingscondities, op de juiste doorsneden.

De aansluitpunten en vermogens(codes) zijn aangegeven op de tekeningen.

4.6.1.2 Uitvoeringscriteria

Er mogen geen gemengde groepen toegepast worden, uitgezonderd woningbouwprojecten of indien specifiek in deze technische omschrijving aangegeven.

Waar schakelaars, wandcontactdozen en drukknoppen in betimmeringen, natuursteen, tegelwerk en/of schoon metselwerk worden aangebracht, moet dit op aanwijzing van de directie nauwkeurig op de naad of voegverdeling geschieden. Hierbij mag het laatste deel van de bijbehorende buisleiding als overmaats flexibel worden uitgevoerd. Flexibele buis deugdelijk fixeren aan het vaste deel d.m.v. lijmen.

4.6.1.3 Schakel- en contactmateriaal

Alle wandcontactdozen uitvoeren met randaarde. Het gebruik van meervoudige halfinbouw wandcontactdozen, passend in één inbouwdoos, is niet toegestaan. Meervoudige wandcontactdozen in wandgoten uitvoeren als een compleet geprefabriceerde eenheid inclusief Wiekland steekbare aansluitleidingen of onderling bekabeld met standaard laagspanningskabel.

Meervoudige schakelaars, contactdozen en combinaties hiervan zoveel mogelijk aanbrengen onder gemeenschappelijke afdekplaten. Schakelaars voor het schakelen van de verlichting zodanig monteren, dat de knop bij uitgeschakelde stand naar beneden wijst.

Opbouw CEE-wandcontactdozen uitvoeren met binnenbevestiging. Het volgende contact-/schakelmateriaal moet worden toegepast, tenzij uitdrukkelijk anders beschreven:

4.6.2 Algemene bepalingen, leidingaanleg met kabel en draad

Voor het aansluiten van kabeladers met een doorsnede van 6 mm² of meer klemkabelschoenen gebruiken. De kabelschoenen monteren met bijbehorende klemtang met gedwongen eindstand. Bij de kabelaanleg mag het gebruik van verbindingsdozen en/of moffen uitsluitend met toestemming van de directie geschieden.

Wartelinvoeringen in vochtige en stoffige omgeving dichtzetten met kit of pasta tegen indringen van vocht en stof. Reserve-uitvoeringen in kabeldozen, apparaten e.d. voorzien van een afdichtkop met pakkingen of blindwartel.

Kabels en buizen met draden geheel vrij van pijpen, buizen en apparatuur installeren en ten minste 15 cm verwijderd van heet water-, stoom- en andere warme of koude leidingen. Bij dilatatie kabels en leidingen zo aanleggen dat bij de grootste zetting die kan optreden geen beschadiging van de kabels plaats kan vinden.

4.6.2.1 Kabels niet in grond gelegd

Kabels minimaal te leveren in de kwaliteit YMvK D_{CA} met KEMA-keurmerk of gelijkwaardig, tenzij hiervan in dit document uitdrukkelijk van wordt afgeweken.

In een kabeltracé met maximaal 5 kabels mogen de kabels los van elkaar op de wand worden gebeugeld in slagvaste kunststof pijp (hostaliet) met open bochten, tenzij anders aangegeven. Schroeven ten behoeve van bevestigingen niet in de voegen plaatsen.

Bij zes of meer parallel lopende kabels deze in kabelgoot, kabelbaan of ladderbaan leggen.

Op horizontaal gelegen delen de kabels in bundels van maximaal 5 kabels met kunststof bindbanden om de 5 m aan de kabelbanen bevestigen. Op verticaal gelegen delen kabels <Ø25 mm vastbinden met kunststof bindbanden en kabels ≥Ø25 mm (vanaf ca. 5×25 mm²) vastzetten met zware thermisch verzinkte stalen beugels, singles uitgezonderd.

In kabelgoten en kabelladers de kabels zodanig aanbrengen, dat de zwaarste kabels onder liggen.

De overgang van afgaande kabels uit kabelgoten op buisleidingen door middel van universele kabeldozen uitvoeren. Deze dozen moeten altijd goed bereikbaar zijn voor beheer en onderhoud.

4.6.3 400V laagspanningsinstallatie, energiedistributie

Vanaf de betreffende verdeelinrichting in het pand dienen de volgende energiedistributiekabels te worden geleverd, gemonteerd en tweezijdig te worden aangesloten:

Tabel 4.11 Energiedistributiekabels.

School naam, plaats	Kabeltype	Ten behoeve van
De Elstar, Elst	YMvK-Dca 5×16 mm ² YMvK-Dca 5×16 mm ²	Beide omvormers aansluiten op de PV-onderverdeler.
P.C.B. De wegwijzer (Trivium), Elst	YMvK-Dca 5×25 mm ²	De omvormer aansluiten op de onderverdeler
De Zonnepoort, Elst	YMvK-Dca 5×16 mm ²	Beide omvormers aansluiten op den PV-

	YMvK-Dca 5×16 mm ²	onderverdeler
De Esdoorn, Elst	YMvK-Dca 5×16 mm ² YMvK-Dca 5×16 mm ²	Beide omvormers aansluiten op de PV-onderverdeler
RK Basisschool 't Startblok, Elst	YMvK-Dca 5×6 mm ² YMvK-Dca 5×6 mm ²	Beide omvormers aansluiten op de nieuwe onderverdeler voor de koelinstallatie
De Kameleon, Driel	YMvK-Dca 5×16 mm ²	Vanaf HKL naar omvormer
De Abacus, Huissen	YMvK-Dca 5×50 mm ² YMvK-Dca 5×4 mm ² YMvK-Dca 5×6 mm ²	Vanaf HKL naar PV onderverdeler Vanaf 12,5 kW omvormer naar PV onderverdeler Vanaf 30 kW omvormer naar PV onderverdeler
St. Jacobussschool, Valburg	YMvK-Dca 5×16 mm ²	Vanaf HKL naar omvormer

4.6.4 230V laagspanningsinstallatie, algemeen

Vanaf de betreffende onderverdeelinrichting de volgende, als op tekeningen aangegeven, separate 230V-voedingen leveren, monteren en tweezijdig aansluiten:

4.7 Universele (data)bekabelingssystemen

De paragraaf universele bekabelingssystemen betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk aanbrengen en bedrijfsgereed maken van de datacommunicatie-installaties voor het project.

Aanvullend op de algemene bepalingen voor de elektrotechnische installaties zoals gesteld in paragraaf 4.0 van dit hoofdstuk zijn de volgende installatie specifieke algemene bepalingen van toepassing.

4.7.1 Algemene bepalingen

4.7.1.1 *Normen en richtlijnen*

Alle nieuw uit te voeren universele bekabelingssystemen voor het project dienen minimaal te voldoen aan de geldende voorschriften, bepalingen, normen en richtlijnen en eisen die beschreven staan in de volgende standaarden en hun laatste gepubliceerde versie en/of final draft (met bijbehorende addenda), waarvan de belangrijkste hierna genoemd zijn. Daarnaast dienen de installaties aanvullend te voldoen aan de omschrijvingen in de volgende paragrafen waar deze in kwaliteit en omvang boven de wettelijke eisen, voorschriften, bepalingen en normen uitstijgen.

- NEN-EN 50310:2016+A1:2020 - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;
- NEN-EN 50173-1:2018 Information technology – Generic cabling systems – part 1: General requirements;
- NEN-EN 50173-2:2018 - Information technology – Generic cabling systems – part 2: Office spaces;
- NEN-ISO/IEC 11801-2:2017 (c.2020-10) - Information technology - Generic cabling for customer premises – Part 2: Office premises;
- NEN-ISO/IEC 11801-1:2017 - Information technology - Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements;
- NEN-EN 50174-2:2018 - Informatietechnologie – Installatie van bekabeling – Deel 2: Planning en praktijk in gebouwen;
- ANSI/TIA/EIA 568-C Generic Cabling System Standaard.

Bekabeling die enkel en uitsluitend voldoet aan de TIA/EIA-normen wordt niet toegestaan. Ook moet er volledige conformiteit zijn met de meest recente ISO/IEC-normen en CENELEC-normen, alsmede de geldende EMC-eisen, zoals onder andere aangegeven in de EN 50288-10-1 en de ISO/IEC 11801 2nd edition Amm 1 & 2.

4.7.1.2 *Ontwerpcriteria*

Door de aannemer dienen de volgende ontwerpstukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92, te worden vervaardigd:

- Capaciteitsberekeningen van het verticaal bekabelingssysteem;
- Plattegrondtekeningen met aansluitingen, voorzien van juiste coderingen;
- Projecteringstekeningen en dekkingsberekeningen t.b.v. draadloze netwerken;
- Blokschema('s) en/of functiematrix(en).

4.7.1.3 Algemene uitvoeringscriteria

Databekabeling dient uitgevoerd te worden in brandklasse zoals aangegeven in deze technische omschrijving. Het aantal aders in de kabel en de doorsnede van de aders overeenkomstig het geëigende doel van de kabel.

De aanleg van databekabeling binnen het gebouw geschiedt in een kanalisatiesysteem en-/of installatiebuis overeenkomstig het gestelde in paragraaf 4.5. De aanleg van databekabeling buiten het gebouw geschiedt overeenkomstig het gestelde in paragraaf 0.

Koperleidingen voor vaste aansluitingen zijn met ten minste 1,5 meter overlengte ter plaatse van de patchkast uit te voeren.

Leidingen voor WLAN/DECT-aansluitingen zijn met ten minste 1,5 meter overlengte ter plaatse van de patchkast én 3,5 meter op rol ter plaatse van het aansluitpunt uit te voeren.

Elke aansluiting is te voorzien van shutters en naamkader met codering. Alle kabels zijn aan weerszijden te voorzien van een permanente (niet uitwissbare) codering van fabricaat Brady o.g., omwikkeld met zuurbestendige transparante tape.

De horizontale bekabeling moet geschikt zijn voor PoE toepassing zoals gespecificeerd in deze technische omschrijving. Indien niet uitdrukkelijk gespecificeerd dient de bekabeling aan de IEEE 802.3at standaard te voldoen.

4.7.1.4 Patchkasten, algemeen

De patchkasten zijn, tenzij anders aangegeven, per 24-voudig patchpaneel te voorzien van één set verticale rangeerbeugels. De patchkasten dienen aan de voorzijde met een glazen deur en aan de achterzijde met een geperforeerde deur uitgevoerd te worden. De patchkasten dienen voorzien te zijn van een sokkel van 100 mm met zowel boven als onder ventilatiesleuven. Patchkasten dienen van het fabricaat Minkels, Schäfer, Scheider Electric of Rittal te zijn, tenzij anders omschreven.

Patchpanelen zijn in dezelfde categorie uit te voeren als het daarop aangesloten databekabelingssysteem, voorzien van een kabelmanagementsysteem aan de achterzijde van het paneel. De aansluitingen dienen uitgevoerd te worden met RJ-45 modulair Jacks. Het aantal panelen dient berekend te worden op basis van de tekeningen of opgave van de opdrachtgever c.q. gebruiker.

In elke patchkast dient een spanningsslof aangebracht te worden, voorzien van minimaal 9 contactdozen alsmede een netspanningsfilter en een overspanningsbeveiliging klasse D. Alle aansluitdozen, patchpanelen, etc. zijn deugdelijk aan te sluiten op de potentiaalvereffening.

4.7.1.5 Actieve apparatuur

Alle actieve apparatuur zoals switches, servers, modems, telefooncentrales, WLAN-zenders, routers en uninterruptible power supplies (UPS-en) worden door de opdrachtgever c.q. gebruiker aangebracht en in bedrijf gesteld, tenzij in de technische omschrijving anders is omschreven.

4.7.1.6 Meten, beproeven/inregelen, in bedrijfstellen

Het meten, beproeven/inregelen dient voor de volgende onderdelen te worden uitgevoerd:

- Powermeting glasvezelbekabeling overeenkomstig de voorschriften van de leverancier en paragraaf 2.8.5.4 voor 100% van de vezels.

- Meting nieuwe koperbekabeling overeenkomstig de voorschriften van de leverancier en paragraaf 2.8.5.4 voor 100% van de nieuw gerealiseerde bekabeling.
- De resultaten van de beproevingen dienen te worden gerapporteerd in een meetstaat.

De installatie moet volledig aangelegd en gemeten worden volgens de richtlijnen van de leverancier.

4.7.1.7 Revisiestukken en opleveringsbescheiden

Door de aannemer van deze technische omschrijving dienen de volgende revisiestukken, procedure en aantallen overeenkomstig hetgeen gesteld in paragraaf 2.92, te worden vervaardigd:

- Definitieve capaciteitsberekeningen van het verticaal bekabelingssysteem;
- De revisie plattegrondtekeningen met aansluitingen, voorzien van juiste coderingen;
- Meetstaten en beproevingsrapporten van glasvezel en koperbekabeling;
- Meetresultaten van signaalsterktemetingen t.b.v. draadloze netwerken;
- Blokschema('s);
- Bedieningsvoorschrift(en).

4.7.2 Horizontaal bekabelingssysteem

Het horizontale bekabelingssysteem dient geschikt te zijn voor Power over Ethernet (PoE) toepassing overeenkomstig klasse PoE+ (30W) conform IEEE 802.3at.

Binnen het project dient de aannemer van deze technische omschrijving de nodige aansluitingen te realiseren voor communicatie van de omvormers met het internet en eventuele weergave van opgewekte energie op een info-monitor.

Apeldoorn, 16 september 2024
4P2401700 / P. Heg

Opgesteld
Paraaf:

