



gemeente
Deventer

PvE Openbare Ruimte

Bijlage xxx

Onderdeel Technische installaties

Functionele en technische eisen

Deze bijlage wordt door de gemeente Deventer tevens toegepast voor bestekken van renovaties van technische installaties (TI bestek). In het kader van standaardisatie is ervoor gekozen het document zoveel mogelijk intact te laten. Daarom wordt hier specifiek vermeld dat daar waar in deze bijlage over "het bestek" wordt gesproken het handboek inclusief alle bijlagen en tekeningen wordt bedoeld.

Gemeente Deventer
Eenheid Ruimte en Samenleving
cluster Expertisecentrum
sector SI/GIB
Postbus 5000
7400 GC Deventer
Tel. 0570-693911
Fax. 0670-693111

INHOUDSOPGAVE

Deel A ALGEMEEN	1
A1 ALGEMEEN.....	1
A2 GLOBALE OMSCHRIJVING VAN HET WERK	1
A3 TEKENINGEN EN BEREKENINGEN	1
A4 ALTERNATIEVE BOUWSTOFFEN	3
A5 NUTSVOORZIENINGEN	3
A6 ELEKTRISCHE INSTALLATIE	3
A6.1 Aarding	3
A6.2 Potentiaalvereffening	4
A6.3 Buitenopstellingskast	4
A6.4 Schakel- en verdeelinrichting.....	5
A6.5 Besturingsinstallatie	5
A6.6 Metingen	5
A6.7 Lichtinstallatie.....	5
A6.8 Doorvoeringen	6
A6.9 Testen en inbedrijfstelling	6
A6.10 Reservedelen	6
A6.11 Bedieningshandleidingen en instructie	6
A7 CE MARKERING.....	6
A8 PLANNING	7
A9 CONTROLE EN INSPECTIE.....	7
Deel B Gemalen.....	9
B1 ALGEMEEN.....	9
B1.1 Algemeen.....	9
B2 ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIE.....	9
B2.1 Algemeen.....	9
B2.2 Buitenopstellingskast	9
B2.3 Procesinstallatie	9
B2.4 Automatiseringsapparatuur.....	9
B3 WERKTUIGBOUWKUNDIGE INSTALLATIE.....	11
B3.1 Algemeen.....	11
B3.2 Pompinstallaties	11
B3.3 Hijsinstallatie.....	13
B4 BOUWKUNDIG	13
B4.1 Algemeen.....	13
B4.2 Putten	13
B4.3 Valroosters	14
Deel C TECHNISCHE BEPALINGEN.....	15
C1 BEGRIPPEN EN DEFINITIES.....	15
C2 CODERINGEN	15
C3 TEKENINGEN EN ENGINEERING	15
C4 SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTINGEN	19
C5 KABELS EN KABELTRACÉS	24
C6 WAND EN VLOERDOORVOERINGEN.....	25
C7 FREQUENTIEOMVORMERS.....	26
C8 WERK-, NOODSTOP- EN BEDIENINGSSCHAKELAARS	26
C9 LICHTINSTALLATIE.....	27
C10 DIVERSEN.....	27
C11 KWALITEIT VAN MATERIALEN	28
C12 BEPROEVEN EN INBEDRIJFSTELLEN.....	31
C13 BEDIENINGSHANDLEIDINGEN	34
C14 ADMINISTRATIEVE BEPALINGEN	35
C14.1 VAN TOEPASSING ZIJNDE VOORSCHRIFTEN	35
C15 ONDERHOUD EN GARANTIE	36

BIJLAGEN

BIJLAGE I ELEKTROTECHNISCHE (VOORBEELD)TEKENINGEN
BIJLAGE II INVOERBLAD ONDERHOUDSMANAGMENT
BIJLAGE III CHECKLIST REVISIE SCHEMA'S

Deel A ALGEMEEN

A1 ALGEMEEN

Detailengineering

Het bestek bevat voor een deel het detailontwerp van de installatie. De verdere uitwerking van het besteksontwerp en de verdere volledige detailengineering dient door de aannemer te worden vervaardigd onder de in dit bestek vastgelegde eisen. In deel C is beschreven welke delen door de opdrachtgever ontworpen zijn en wat de verplichtingen van de aannemer ten aanzien daarvan zijn.

A2 GLOBALE OMSCHRIJVING VAN HET WERK

Het werk betreft in hoofdzaak het ontwerpen, tekenen, vervaardigen, leveren, aanvoeren, monteren, beproeven, bedrijfsvaardig opleveren en het gedurende de garantietermijn garanderen van de werktuigbouwkundige en elektrotechnische installaties. Het ontwerp dient gebaseerd te zijn op een levensduur van 15 respectievelijk 20 jaar voor werktuigbouwkundige- en elektrotechnische installaties.

A3 TEKENINGEN EN BEREKENINGEN

Algemeen

Tot het werk behoort het vervaardigen c.q. het nader uitwerken van diverse hierna nader omschreven schema's en tekeningen, het uitvoeren van berekeningen en het vervaardigen van instructieboeken. De tekeningen moeten digitaal zijn vervaardigd.

Op het werk dienen altijd recente werktekeningen van de aannemer en bestekstekeningen van de opdrachtgever aanwezig te zijn. Met name tijdens een ombouwfase zal de opdrachtgever er op toe zien dat alle meest relevante technische gegevens ter plaatse beschikbaar zijn, zodat bij eventuele storingen eenvoudiger de oorzaak kan worden achterhaald.

Beoordeling

Het werk wordt uitgevoerd volgens door de aannemer ingeleverde en door de opdrachtgever als goedgekeurd gewaarmerkte tekeningen en berekeningen, zie verder deel C. Van deze tekeningen en berekeningen wordt niet afgeweken dan met toestemming van de opdrachtgever, blijken uit haar ondertekening op de al of niet in kleur gewijzigde tekening, of nader door de aannemer ingediende gewijzigde tekeningen.

Goedkeuring van deze tekeningen en berekeningen verminderen niet de aansprakelijkheid en verantwoording van de aannemer. Indien na de goedkeuring alsnog door enige partij fouten c.q. onvolkomenheden worden ontdekt, dienen deze onverwijld door de aannemer en voor zijn rekening te worden aangepast.

Tekeningen

Een gemaal kan m.b.t. ontwerp besturing en telemetrie op twee manieren worden uitgevoerd:

- Gemeente levert als directielevering de software en E-tekeningen toe
- aannemer vervaardigt de software en E-tekeningen

In de ontwerpfase van het onderhavige werk dient de keus bepaald te worden in overleg met de opdrachtgever. De afweging kan gebaseerd worden op de contractvorm waarin het werk op de markt gezet gaat worden. Indien voor directielevering wordt gekozen, dient in de totaalraming van het werk hiermee rekening worden gehouden. Meer informatie hierover te verkrijgen bij de beheerder technische installaties gemalen van de gemeente.

levering door gemeente

De elektrotechnische tekeningen worden door de opdrachtgever opgesteld in Eplan versie P8. De opdrachtnemer dient, indien van toepassing, vroegtijdig de benodigde gegevens van alle metingen en verbruikers aan te leveren en dient in de planning voldoende tijd op te nemen voor het vervaardigen van de schema's. Hiervoor de werkzaamheden separaat omschrijven in de in te dienen planing.

levering door aannemer

De elektrotechnische tekeningen worden door de opdrachtnemer opgesteld in Eplan versie P8. De voorbeeld tekeningen in bijlage I dienen als basis c.q. uitgangspunt voor het ontwerp van de installatie. De aannemer dient op basis hiervan de elektrotechnische schema's van de gehele installatie op te stellen.

Alle elektrotechnische schema's tekenen op A3-formaat. De afdrucken toeleveren op A4-formaat.

De overige, door de aannemer op te stellen tekeningen lay-outs en opstellingstekeningen moeten zijn vervaardigd in AutoCAD (DXF-formaat).

Tot het werk behoort het digitaal vervaardigen van de werktuigbouwkundige detail-opstellingstekeningen en samenstellingstekeningen van alle gemalen op basis van nieuw te vervaardigen bouwkundige ondergronden.

Afdrukken van tekeningen moeten altijd modelgevouwen, volgens NEN, worden aangeleverd. Teksten op tekeningen en schema's mogen niet onleesbaar worden als gevolg van de wijze van inbinden of perforeren.

Berekeningen

De aannemer verstrekt, voorzover de opdrachtgever hierom verzoekt, ter controle alle voor het benodigde werk berekeningen in tweevoud van de toegepaste apparatuur. Na akkoordverklaring door de opdrachtgever worden de berekeningen in drievoud ingediend.

De aannemer verstrekt ter controle, op aanvraag, onder andere de volgende berekeningen:

- Lichtberekeningen.
- Kortsluitberekeningen volgens IEC909.
- Kabelberekeningen.
- Warmtelastberekeningen.

Maatvoering opgenomen in de bouw of overgenomen van derden, blijven risico van de aannemer.

Revisietekeningen

Door de aannemer vervaardigde tekeningen moeten "asbuilt" worden bijgewerkt tot revisietekeningen. Tekeningen die tijdens de uitvoering niet zijn gewijzigd worden ook als revisietekeningen beschouwd. Van de revisietekeningen dienen ook de bronbestanden (DXF formaat) na afloop van het werk aan de opdrachtgever verstrekt te worden.

Indien de opdrachtgever de elektrotechnische schematekeningen heeft aangeleverd, worden deze door de opdrachtgever gereviseerd: daartoe houdt de aannemer tijdens het werk de wijzigingen bij op de betreffende schema's en verstrekt deze na afloop van het werk, doch voor oplevering, aan de opdrachtgever. De aannemer verwerkt de wijzigingen op de volgende wijze:

- Rode pen = verwijderen.
- Blauwe pen = toevoegen.
- Groene pen = ter info, niet verwerken.

Ten behoeve van controle van het bijwerken van de schema's is een checklist opgesteld, zie bijlage III. De ingevulde checklist moet door de aannemer worden bijgevoegd bij de in te dienen schema's die zijn voorzien van de opmerkingen.

A4 ALTERNATIEVE BOUWSTOFFEN

De aannemer is gerechtigd bouwstoffen van een ander fabrikaat te leveren met tenminste overeenkomstige c.q. gelijkwaardige hoedanigheden. De aannemer dient hiertoe tijdig een verzoek in, onder gelijktijdige overlegging van een uitgebreide technische documentatie, aan de hand waarvan de opdrachtgever de gelijkwaardigheid kan beoordelen. De beslissing omtrent de goedkeuring, gelijkwaardigheid e.d. berust uitsluitend bij de opdrachtgever en is bindend voor de aannemer.

De nieuwe automatiseringsinstallatie dient volledig volgens de specificatie in dit bestek te worden opgebouwd en te worden uitgevoerd. Kennis en reservemateriaal van deze installatie is binnen de gemeente Deventer voldoende aanwezig. Alleen indien de aannemer een besturingsinstallatie van een ander fabrikaat wenst te installeren, dienen onderstaande werkzaamheden uitgevoerd te worden en dienen de genoemde reservematerialen geleverd te worden.

- garantstelling dat de geleverde apparatuur koppelbaar en werkbaar is in combinatie met de huidige automatiserings apparatuur, fabrikaat Mitsubishi.
- 20% reserve van alle toegepaste materialen.
- opleiding tot basisoniveau van 10 medewerkers.
- opleiding tot programmeerniveau (incl. scada), hoogste categorie, van 2 medewerkers.
- alle in relatie tot opleiding te maken uren door medewerkers van de Gemeente Deventer zijn voor rekening opdrachtnemer.
- levering van alle benodigde softwaretools (incl. licenties) in tweevoud, om zelfstandig alle gewenste wijzigingen te kunnen doorvoeren.

Bij installatie van de in dit bestek genoemde automatiseringsinstallatie, zijn bovengestelde eisen bij voorbaat zijn vervuld en behoeven aldus niet ingevuld te worden.

A5 NUTSVOORZIENINGEN

Telemetrie

De opdrachtgever levert voor ieder zelfstandig functionerend deel van een installatie een geconfigureerde modem/router (Conel UR5i met kunststofbehuizing en extra ethernetpoort), sim-kaart en antenne toe.

A6 ELEKTRISCHE INSTALLATIE

A6.1 Aarding

Tot het werk behoort het installeren van de benodigde aardvoorzieningen. De meetrapportage hiervan opnemen in de asbuil documentatie. Voor de aarding van de installatie moet met behulp van aardelektroden in de grond en/of (wapening)staven of draden in de fundering of betonconstructie van het gebouw die als aardelektrode dienst doet, een voldoende lage aardverspreidingsweerstand bereikt worden (gemeten zonder aangekoppelde bedrijfsaarde van het stroomleverend bedrijf en bliksemafleiderinstallatie).

Voor de aarding van de installatie rekenen met 2 aardelektroden 50 mm², elk met een lengte van 15 m, alsmede de benodigde aardleiding naar de hoofdaardrail. Elke aardelektrode apart op de hoofdaardrail aansluiten. De elektroden op een onderlinge afstand van minimaal 1x de lengte van de elektroden slaan. Indien het terrein te klein is om de voorgeschreven afstand te bereiken, de grootste mogelijke afstand aanhouden en de elektroden schuin slaan. Eventuele clicmeldingen behoren tot het werk. Indien voor het verkrijgen van een voldoende aardverspreidingsweerstand de voorgeschreven voorzieningen uitgebreid moeten worden of niet geheel behoeven worden uitgevoerd, worden de meerdere of mindere kosten verrekend.

De inkomende voedingen van de schakelkasten voorzien van aardlekschakelaars van 300 mA. De aardverspreidingsweerstand dient derhalve minimaal 160 ohm te zijn. Er wordt echter gestreefd naar

een aardverspreidingsweerstand < 10 ohm. De aardlekschakelaar direct boven de kWh-meting installeren in een kunststof kast met bediening op het front van de kunststof kast.

Het meetrapport moet aan de opdrachtgever worden overhandigd, hierop moet voor zover van toepassing zijn aangegeven:

- De exacte locatie waar de elektrode is geslagen.
- De lengte van de geslagen elektrode(n).
- De aardverspreidingsweerstand per elektrode.
- De aardverspreidingsweerstand per sterpunt.
- Het aantal meters verbindingsleiding.
- De datum van de meting.

De weerstand van de aardelektroden meten volgens een methode, waarbij de weerstand van de hulpaardverbindingen behorende bij het meetinstrument geen invloed kunnen uitoefenen op de meetresultaten. Het meetrapport in het instructieboek opnemen.

In het gebouw in de nabijheid van de schakel- en verdeelinrichting of in de schakelkast een hoofdaardrail aanbrengen. De aansluitingen op de hoofdaardrail moeten gemakkelijk toegankelijk en losneembaar zijn.

Op de hoofdaardrail aansluiten (voor zover van toepassing):

- De aardleiding naar elke aardelektrode afzonderlijk.
- Eventuele aardleidingen naar (wapenings)staven of draden van de fundering of betonconstructie van bouwwerken die als aardelektrode dienst doen.
- De eventuele bedrijfsaarde ter beschikking gesteld door het stroomleverend bedrijf (aan te sluiten via een meetkoppeling).
- De beschermleiding(en) naar de overige aardrails in de schakel- en verdeelinrichting(en).
- De basisvereffeningsleidingen (eventueel via aanvullend te installeren potentiaalvereffeningsrails).
- De aardleiding voor koppeling met de bliksemafleiderinstallatie.

Indien het werk een buitenopstellingskast met binnen-schakelkast betreft, dient de hoofdaardrail in de buitenopstellingskast te worden gemonteerd.

A6.2 Potentiaalvereffening

Tot het werk behoort het installeren van de benodigde potentiaalvereffeningsinstallatie. Alle in elk gebouw binnenkomende elektrisch geleidende leidingstelsels, zo dicht mogelijk bij de plaats van binnenkomst door middel van een passende basisvereffeningsleiding, overeenkomstig NEN 1010, verbinden met in elk gebouw te installeren potentiaalvereffeningsrail(en). Deze potentiaalvereffeningsrail(en) verbinden met het potentiaalvereffeningsdeel van de hoofdaardrail(en) van de betreffende schakel- en verdeelinrichting(en).

Alle elektrisch geleidende delen waaronder toegangsluiken, valbeveiligingen en metalen randen onder de luiken, etc. die zich in directe nabijheid of boven compartimenten met elektrotechnische apparatuur bevinden, potentiaalvereffenen. Alle hiervoor genoemde delen elektrisch aansluiten op de hoofdaardrail. De verbindingen tussen aardingsdraden en metalen delen in niet-corroderend materiaal uitvoeren. Alle benodigde aardaders in natte kelders en putten in mantelbuizen installeren.

A6.3 Buitenopstellingskast

Elke buitenopstellingskast verdelen in twee compartimenten. Het linker compartiment is bedoeld voor de elektriciteitsaansluiting en kWh meting. In dit compartiment ook de benodigde aardingsvoorzieningen aanbrengen. Het tweede compartiment is bedoeld voor de verdeelinrichting met afgaande groepen.

Elke buitenopstellingskast op een nieuw te installeren onderzetframe (grondsokkel) monteren. Tussen de kast en het frame een rubberband (compriband) monteren. De grondsokkel zodanig in hoogte monteren, dat de kastdeur vrij kan uitdraaien, minimaal 10 cm boven maaiveld. Na afmontage van alle bekabeling en na afwerken van de grond rondom de kast, de grondsokkel van binnen opvullen met vochtwerende hydrokorrels. De hoeveelheid daarvan afgestemd op de kastafmetingen, minimum hoogte 15 cm.

A6.4 Schakel- en verdeelinrichting

Tot het werk behoort het installeren van plaatstalen schakelkasten. De schakelkasten installeren in de gebouwen c.q. buitenopstellingskasten.

In alle schakel- en verdeelinrichtingen in gebouwen railsystemen 3F+PE installeren, geschikt voor de maximaal voorkomende nominaalstroom en bestand tegen de maximaal voorkomende dynamische en thermische kortsluitvastheid. Alle op de elektrotechnische tekeningen aangegeven onderdelen, zowel in de schakelkast als op de schakelkast aangesloten onderdelen, behoren tot de installatie (leveren, monteren en aansluiten) tenzij anders aangegeven.

De schakel- en verdeelinrichtingen aansluiten op de voeding van het stroomleverend bedrijf.

A6.5 Besturingsinstallatie

De besturing, meting, regeling, bewaking, presentatie en bediening van de installatie uitvoeren door middel van een automatiseringsinstallatie zoals aangegeven in dit handboek en de daarbij behorende voorbeeldschema's. De gehele automatiseringsinstallatie, inclusief de applicatiesoftware, installeren (leveren, monteren en aansluiten).

De automatiseringsinstallatie bestaat in hoofdzaak uit de volgende subsystemen:

- Relais of PLC (incl. ethernetmodule).
- Modem/router (wordt geconfigureerd toegeleverd door de opdrachtgever).
- Bedieningspaneel (HMI).

A6.6 Metingen

Niveaumetingen t.b.v. pompinstallaties uitvoeren volgens het hydrostatische meetprincipe. Fabrikaat Vega, type tweedraads Vegawell 52, voeding 24Vdc, 4..20 mA uitgangssignaal. Drukopnemers in vaste opstelling moeten voorzien zijn van een spoelwater aansluiting met afsluiters om het membraan schoon te kunnen maken zonder demontage.

A6.7 Lichtinstallatie

In alle bouwwerken lichtinstallaties installeren die minimaal voldoen aan de eisen zoals omschreven in dit handboek en de NEN1010.

Van toepassing bij Tunnelinstallaties:

De voeding en besturing van de lichtinstallatie in een separate halyester kast onderbrengen en monteren in de reserveruimte rechts naast de schakelkast. Alle apparatuur voor voeding en beveiliging van de lichtinstallatie in de halyesterkast monteren. Bedieningsapparatuur zoals drukknoppen en schakelaars uitvoeren met deursluitingen zodat het deksel volledig kan worden verwijderd zonder dat de bedrading behoeft te worden losgenomen. De doorvoer door de deksels waterdicht uitvoeren. De resopal tekstplaten zowel op het deksel als op de drukknop achter het deksel aanbrengen. Bediening moet met weggenomen deksel mogelijk zijn.

A6.8 Doorvoeringen

Alle voor het werk benodigde (E en W) doorvoeringen behoren tot de levering. Alle grondkabels, alvorens zij water- en gasdicht in gebouwen worden binnengevoerd of tegen een wand worden bevestigd, deugdelijk op trek ontlasten.

Kabeldoorvoeringen naar gebouwen, voorzover deze zich onder het maaiveld bevinden, als volgt waterdicht uitvoeren:

- Indien meer dan één kabel wordt ingevoerd, gebruik maken van één of meer r.v.s. doorvoerramen (uitvoering conform MCT, Roxtec. Link Seal o.i.d.) compleet met rubberblokken passend op de door te voeren kabel. Elk doorvoerraam voorzien van 15% reserve ruimte met een minimum van 5 kabels YmvKas 3 x 2,5 mm².
- Bij het invoeren van één enkele kabel gebruik maken van doorvoerpluggen (uitvoering conform CSD of LinkSeal) aan beide zijden van de doorvoering.

Het instorten van onderdelen (indien van toepassing), waaronder ook mantel- en doorvoerbuizen van de installatie geschiedt door de aannemer. Benodigde aanpassingen in het werk van de aannemer, als gevolg van voornoemde afwijkingen, komen niet voor verrekening in aanmerking.

A6.9 Testen en inbedrijfstelling

Tot het werk behoort de volledig test- en inbedrijfstelling. De te hanteren FAT/SAT procedure is beschreven in deel C.

A6.10 Reservedelen

De aannemer moet de volgende reservedelen per gemaal, marktinstallatie, etc. toeleveren:

- Van elk toegepast type smeltpatronen, de passschroeven en schroefkoppen t.b.v. reservegroepen.
- Van elk toegepast type mespatroon 3 stuks.
- Van elk toegepast type glaspatroon 10 stuks.
- Van elk toegepast type signaallamp 5 stuks.

A6.11 Bedieningshandleidingen en instructie

Bedieningshandleiding

Tot het werk behoort de levering van bedieningshandleidingen en instructieboeken. Uiterlijk één maand voor de opleveringsbeproeving dient de aannemer digitaal (op USB-stick, DVD of CD-ROM) instructieboeken, gesteld in de Nederlandse taal, ter goedkeuring in.

Beheer en onderhoud

De opdrachtgever beheert een onderhoudsmanagementsysteem. T.b.v. dit systeem levert de aannemer alle relevante gegevens digitaal (ms office Excel) aan volgens het SQL invoerblad, zie bijlage II. Het bestand wordt (in de realisatiefase) op aanvraag per mail toegezonden.

Instructie

De aannemer geeft instructie aan bedienend personeel van de opdrachtgever m.b.t. de werking van componenten die door haar zijn geleverd. Hiervoor per gemaal, marktinstallatie, etc. een halve dag instructie verzorgen.

A7 CE MARKERING

Alle leveringen die tot het werk behoren dienen te voldoen aan de van toepassing zijnde CE-richtlijnen c.q. te zijn voorzien van het CE-keurmerk. Leveringen dienen in overeenstemming te zijn met de strekking van CE richtlijnen en zullen nooit enige belemmering vormen tot certificering van de totale installatie (e.e.a. conform de installatierichtlijnen volgens IEC-61000-5-2 'EMC installation and mitigation guidelines').

De CE certificering van de totale installatie per object valt onder de verantwoordelijkheid van de aannemer. Daartoe moet de aannemer van het bestek conform het Besluit Machines (Machinerichtlijn) zorgdragen voor de CE-markering en moet een verklaring volgens bijlage IIA van voornoemde Machinerichtlijn afgeven voor alle in het kader van dit bestek te leveren machines. De documenten opnemen in de bedieningshandleiding.

A8 PLANNING

Van de aannemer wordt een gedetailleerd tijdschema/werkplan verlangd. Hierop dienen tenminste de verschillende fasen van de werkzaamheden te worden onderscheiden en de werkzaamheden per fase afzonderlijk te worden beschreven. Dit tijdschema dient digitaal te worden aangeleverd. Na goedkeuring door de opdrachtgever is het tijdschema bindend voor de aannemer.

Dit gedetailleerde tijdschema bevat, voorzover van toepassing:

- De volgorde van werkzaamheden.
- Aanvoer van grote installatieonderdelen (zoals schakel- en verdeelinrichtingen, pompen, enz.).
- Sparingstekeningen.
- Opstellingstekeningen.
- Elektrotechnische schema's.
- Aankoop van onderdelen.
- Fabricage, keuring en beproeving.
- Montage.
- Testen en in werking stellen.

In dit gedetailleerde tijdschema moeten periodes worden opgenomen van minimaal 10 werkdagen per tekeningenset welke de opdrachtgever ter beschikking heeft voor het goedkeuren van tekeningen alsmede periodes voor het beproeven en controleren van installatieonderdelen in de fabriek, het bijwonen van het testen van de schakel- en verdeelkasten.

Van het goedgekeurde algemene tijdschema mag niet zonder voorafgaande schriftelijke goedkeuring van de opdrachtgever afgeweken worden. Is op enig onderdeel van het werk achterstand ontstaan, dan is de aannemer gehouden deze in te lopen door het inzetten van meer personeel en/of materieel

Indien naar het oordeel van de opdrachtgever weer- en / of terreinomstandigheden goed werk onmogelijk maken, is de opdrachtgever bevoegd het werk of een gedeelte van het werk tijdelijk stil te leggen zonder dat de aannemer aanspraak kan maken op enige vergoeding.

A9 CONTROLE EN INSPECTIE

Vóór de algehele ingebruikname moet conform NEN1010 deel 6 een controle en inspectie van de gehele gerealiseerde installatie worden uitgevoerd en dienen de gegevens hiervan in een door de aannemer aan te leggen installatie-veiligheidsdossier te worden opgenomen en ter keuring worden ingediend.

Uit dit 'installatieveiligheidsdossier' dient te blijken dat de installatie en de daarin toegepaste systemen en componenten voldoen aan de daarop van toepassing zijnde nationale voorschriften en Europese richtlijnen.

Dit installatieveiligheidsdossier kan opgenomen worden in de bedieningshandleidingen en instructieboeken en dient onder meer, voor zover van toepassing, het volgende te omvatten:

- Het inspectierapport volgens deel 6 van de NEN1010, met goedkeuringcertificaat.
- Rapporten van uitgevoerde (routine)beproevingen en metingen.
- Risico- inventarisatie en beoordeling hoe bedrijfsvoering op een veilige wijze moet worden uitgevoerd.
- Meetrappoten van de aardings- en/of bliksemafleiderinstallatie.
- Door de aannemer ondertekende EG-verklaringen van overeenstemming voor door de aannemer zelf vervaardigde onderdelen van de installatie welke onder de werking van één of meerdere Europese richtlijnen vallen (zoals bijvoorbeeld geprefabriceerde schakel- en verdeelinrichtingen).
- EG-verklaringen van overeenstemming volgens bijlage IIC van de machinerichtlijn, van alle toegepaste veiligheidscomponenten.
- Een verklaring van de aannemer, waarin deze verklaart dat de gehele gerealiseerde installatie, voldoet aan de EMC-richtlijn, alsmede een toelichting op deze verklaring waaruit blijkt op welke wijze de installatie als geheel, voldoet aan de EMC-richtlijn.
- Een verklaring van de aannemer, waarin deze verklaart dat de geleverde elektrische uitrustingen ten behoeve van machines voldoen aan de machinerichtlijn (ondermeer dat de geleverde elektrische uitrusting ten behoeve van machines volledig voldoen aan de eisen van de machinerichtlijn, alsmede naar de besteksmatig voorgeschreven norm NEN-EN 60204-1).
- Een overzicht van alle relevante aanwijzingen en waarschuwingen voor de toekomstige gebruikers van de installatie, welke tevens opgenomen zijn in de betreffende bedienings- en onderhoudsinstructie.

Naast bovengenoemde "nul"-inspectie tijdens de onderhouds- en garantieperiode twee onderhouds-/controlebeurten uitvoeren overeenkomstig NEN 3140 / NEN EN 50110-1. Zie verder deel C.

Deel B Gemalen

B1 ALGEMEEN

B1.1 Algemeen

Eisen aan de installatie zijn:

- Gemalen moeten droog gezet kunnen worden, hiervoor in alle toevoerleidingen dicht bij het gemaal afsluiters installeren. De afsluiters dienen vanaf het maaiveld bedienbaar te zijn, bijvoorbeeld door middel van spindelpotten in het dek.

B2 ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIE

B2.1 Algemeen

De gemalen worden uitgevoerd als zelfstandig functionerende installaties. Eisen aan de installatie zijn:

- De schakelkast kan als buitenkast worden uitgevoerd, maar ook worden opgesteld in een gebouw (bovenbouw of kelder).
- Bij gecombineerde DWA- en RWA-gemalen twee schakelkasten installeren met elk een eigen besturingsinstallatie inclusief PLC. De energieaansluiting voor het DWA gemaal voed zowel de DWA alsmede de RWA schakelkast. De meterruimte van de RWA buitenopstellingkast wordt als reserve toegepast.
- Besturing pompen op basis van hydrostatische niveaumeting (drukdoos).

B2.2 Buitenopstellingskast

Buitenopstellingskasten installeren met afmetingen 1800x1400x350mm, bxhxd (inclusief meterruimte meetbedrijf (600 mm breed). Het compartiment voor de kWh meter conform de aanzichten zoals weergegeven in het schemapakket aanhouden.

B2.3 Procesinstallatie

Drukopnemers moeten van een ongedeelde type te zijn met een relatieve meetwijze en voorzien van een keramisch membraan en indien van toepassing van luchtdrukcompensatie. Dit betreft dus ook analoge nivo sensoren. Drukopnemers in vaste opstelling moeten voorzien zijn van een spoelwater aansluiting om het membraan schoon te kunnen maken zonder demontage.

Hangende drukopnemer conform de voorschriften van de leverancier ophangen aan een rvs ophanghaak.

Alle bevestigingen voor de metingen, detecties, kabels, leidingen, pompen, etc. in kelders met rvs middelen uitvoeren.

Analoge sensoren moeten van als tweedraads type uitgevoerd zijn, met 4..20 mA uitgangssignaal.

B2.4 Automatiseringsapparatuur

De besturing, meting, regeling, bewaking, presentatie en bediening van de installatie uitvoeren door middel van een automatiseringsinstallatie zoals aangegeven op bijgevoegde schema's en in dit bestek.

Een gemaal kan m.b.t. ontwerp besturing en telemetrie op twee manieren worden uitgevoerd:

- Gemeente levert als directielevering de software en E-tekeningen toe

- aannemer vervaardigt de software en E-tekeningen

In de ontwerpfase van het onderhavige werk dient de keus bepaald te worden in overleg met de opdrachtgever. De afweging kan gebaseerd worden op de contractvorm waarin het werk op de markt gezet gaat worden. Indien voor directielevering wordt gekozen, dient in de totaalraming van het werk hiermee rekening worden gehouden. Meer informatie hierover te verkrijgen bij de beheerder technische installaties gemalen van de gemeente.

levering door gemeente

De software wordt door de opdrachtgever geprogrammeerd, geïmplementeerd en in bedrijf gesteld. De opdrachtnemer dient, indien van toepassing, vroegtijdig de benodigde gegevens van alle metingen en verbruikers aan te leveren en dient in de planning voldoende tijd op te nemen voor het vervaardigen van de software. Hiervoor de werkzaamheden separaat omschrijven in de in te dienen planning.

levering door aannemer

De software wordt door de opdrachtnemer geprogrammeerd, geïmplementeerd en in bedrijf gesteld.

De gehele automatiseringsinstallatie installeren.

De automatiseringsinstallatie bestaat in hoofdzaak uit de volgende subsystemen:

- PLC (incl. ethernetmodule).
- Modem/router (wordt geconfigureerd toegeleverd door de opdrachtgever).
- Bedieningspaneel (HMI).

De aannemer is verantwoordelijk voor een goede werking van de onderlinge communicatie, alsmede voor de goede werking van het geheel, voorzover het zijn levering betreft.

Applicatiesoftware

Alarmen en gebeurtenissen worden via een beveiligd GPRS netwerk verstuurd en worden m.b.v. het SCADA systeem Citect uitgelezen via een Ipad of via Internet. De juiste werking van deze functionaliteit moet worden aangetoond d.m.v. een praktijktest, uit te voeren vanuit de werkplaats en dus vóór aflevering van de installatie. Deze test wordt door de opdrachtgever uitgevoerd onder assistentie van de aannemer. De software wordt hiertoe compleet uitgerust en voorbereid.

Testen en in bedrijfstelling

Indien de aannemer verantwoordelijk is voor de software moet de aannemer zorgdragen voor de test- en hulpapparatuur welke nodig is tijdens het programmeren, testen en inbedrijfstelling van de PLC's, de SCADA-systemen en de eventuele bedieningspanelen. De aannemer toont tijdens het testen van de software in de werkplaats tijdens de FAT, en tijdens de inbedrijfstelling SAT2 en SAT3 de goede werking aan.

Wanneer de software door de opdrachtgever wordt toegeleverd zal de aannemer ondersteuning verrichten bij het testen en inbedrijf stellen.

Modem/router

De opdrachtgever levert een modem/router (Conel UR5i met kunststofbehuizing en extra ethernetpoort), toe. Deze modem/router wordt inclusief simkaart en antenne geleverd. De modem/router moet geïnstalleerd worden door de aannemer en wordt de opdrachtgever in bedrijf gesteld.

De modem/router heeft de mogelijkheid om op basis van activering van een hardwarecontact een sms-bericht te sturen. Daarvoor moet de aannemer een uitgang van de PLC aansluiten op de modem/router. Bij activering van het hardwarecontact wordt de benodigde informatie in een sms-bericht verzonden naar de hoofdpost. De hoofdpost dient vervolgens direct contact te maken met het rioolobject om de juiste informatie op te halen en vervolgens te verwerken.

Na plaatsing moet het geheel inbedrijf gesteld worden in samenwerking met de opdrachtgever.

Antenne

De door de opdrachtgever geleverde antenne moet worden gemonteerd. Bij buitenopstellingsschakelkasten moet een slagvaste antenne waterdicht op het dak van de buitenkast worden gemonteerd. Bij binnenopstellingsschakelkasten moet een staafantenne aan de buitenzijde van de bovenbouw (gebouw) gemonteerd worden. De aannemer moet de plek met de opdrachtgever afstemmen i.v.m. de dekkingsgraad. De antennelocatie moet zodanig zijn dat aan de beschikbaarheidseisen wordt voldaan. De plek moet tevens onopvallend zijn in verband met mogelijk vandalisme. Alle antennes moeten op de nieuwe modem/routers worden aangesloten. Alle benodigde bevestigingsmaterialen alsmede de te maken waterdichte sparingen behoren tot (de levering van) het werk.

B3 WERKTUIGBOUWKUNDIGE INSTALLATIE

B3.1 Algemeen

Eisen aan de installatie zijn:

- Gemalen worden bij voorkeur uitgevoerd met dompelpompen.
- Bij gemalen met droge ruimten (bovenbouw en/of kelder) het drinkwater aansluiten op een breek tank met hydrofoor. Achter de hydrofoor een watertappunt (met uitstortgootsteen) en slanghaspel t.b.v. schoonmaakwerkzaamheden installeren.

B3.2 Pompinstallaties

De nieuwe pompen, motoren, terugslagkleppen en bijbehorende leidingwerk installeren volgens navolgende specificaties.

- De pompen bij voorkeur uitvoeren in natte verticale opstelling. Indien dit niet mogelijk en/of praktisch is, droog opgestelde pompen installeren.
- In elk gemaal pompen (x+1 reserve) installeren.
- De pompen moeten geschikt zijn voor het verwerken van c.q. bestand zijn tegen het medium met alle, normaal hierin voorkomende verontreinigingen.
- De pompcapaciteit uitleggen op de maximale statische en dynamische opvoerhoogte (uitslagpeil tot perspeil).
- De pompen uitvoeren als éénkanaals- of schroefcentrifugaal waaierpompen.
- De pompen uitvoeren in het fabrikaat:
 - ABS pompen, leverancier FMH Pompservice te Holten of leverancier Sulzer Pumps Wastewater Netherlands BV te Maastricht.
 - Landindustrie pompen, leverancier Landindustrie Sneek BV te Sneek.
 - Flygt pompen, leverancier Xylem Water Solutions BV te Dordrecht.
- Eisen aan de pompen:
 - In stadsobjecten (zijnde rioolgemalen, tunnelgemalen en bergbezinkbassins) mogen geen drukrioleringspompen worden toegepast.
 - Medium: rioolwater.
 - Aanloopmethode:
 - Tot 4 kW: Direct OnLine.
 - 4kW tot 11 kW: Ster-Driehoek.
 - Groter of gelijk aan 11 kW: Frequentiegestuurd.
- De pomp moet in het totale werkgebied goed blijven werken en mag hierin niet caviteren of resoneren.
- In de instructieboeken de pompcurves opnemen met ingetekende leidingweerstand van de persleiding.
- Bij onderwaterpompen:
 - De pomp leveren met vast aangegoten motorkabel van voldoende lengte om rechtstreeks (zonder onderbreking) op de klemmenstrook onder in de schakelkast aan te sluiten. De kabel dient te voorzien in voeding voor de pomp en signaaloverdracht van de in de elektromotor ingebouwde thermistors t.b.v. temperatuurbewaking en eventuele water-in-olie detectie. De water-in-olie detectie toepassen bij vermogens

- groter of gelijk aan 7,5 kW en indien de leverancier/fabrikant een water-in-olie beveiliging in de garantie bepalingen voorschrijft.
- Per pomp een roestvrijstalen pompgeleide inrichting AISI 316 bestaande uit een geleidebuis en een ontkoppelinrichting waaraan de pomp is bevestigd. De pompklauw uitvoeren in geconserveerd GY. De geleiderbuizen van alle pompen van de bodem tot circa 10 cm onder de putdeksel installeren. De geleiderbuizen aan zowel boven- als onderzijde vastzetten met rvs bevestigingsmateriaal. De buizen aan de boven- en onderzijde afdichten.
 - Per pomp een roestvrijstalen AISI 316 gecertificeerde ophaalketting, met om de meter ophaalogen. De hijsketting met een r.v.s. harpsluiting bevestigen aan de pomp. De betreffende certificaten toeleveren in de instructieboeken.
 - Roestvrijstalen haken voor hijsketting en motorkabels.
- Pompen indien noodzakelijk voorzien van ontluchtingsleiding.
 - Voetbochten met r.v.s. ankerbouten monteren.
 - Persleidingwerk t.b.v. rioolwaterpomp incl. appendages, afsluiters en terugslagklep (balkeerklep), aansluiting op muurdoorvoer leidingwerk. Het leidingwerk van de rioolwaterpomp uitvoeren in geconserveerd GY of HDPE.
 - De spoelleidingen van bergbezinkbassins zodanig ontwerpen dat een volledige spoeling van de gehele kelder mogelijk is. In dit uitvoeringsfase dient dit vooraf middels berekeningen aangetoond te worden.
 - Persleidingwerk installeren incl. appendages, handbediende afsluiter en terugslagklep, en muurdoorvoerstuk, t.b.v. aansluiting op in de grond liggend leidingwerk. De afsluiter via een spindel en spindelpot bedienbaar vanaf maaiveld.
 - Schuifafsluiter in toevoerleidingen uitvoeren zodat deze bedienbaar vanaf maaiveld zijn via een spindel en spindelpot.

De maximale pompcapaciteit dient bereikt te worden bij het nominale motortoerental (50Hz). De minimum en maximum capaciteit moet met 20% kunnen worden onder- resp. overschreden, zonder in het instabiele gebied te komen. De capaciteit/opvoerhoogte van elke pomp moet worden gehaald bij de opgegeven statische opvoerhoogte (uitslagpeil tot perspeil) en de opgegeven dynamische opvoerhoogte.

De nieuwe pompen dienen minimaal aan rendementsklasse IE2 (in combinatie met een frequentieomvormer) te voldoen op het werkpunt e.e.a. conform de richtlijn EU-2005/32/EG. Het motorrendement van de nieuwe pompen dient minimaal 75% te bedragen op het werkpunt.

De capaciteit/opvoerhoogte van elke pomp moet worden gehaald bij Hstat (uitslagpeil tot perspeil) en Hdyn,min (gerekend vanaf muurdoorvoerstuk). Genoemde peilen zijn in het ontwerp gegeven danwel moeten door de aannemer in het detailontwerp worden bepaald.

De elektromotor zodanig kiezen dat het continu leverbaar nominaal vermogen minimaal 10% boven het maximaal benodigd asvermogen ligt in het gehele werkgebied van de pomp.
De elektromotoren voorzien van EMC wartels, indien deze frequentiegeïsoleerd worden.

De pompen met bijbehorende motoren op een proefstand beproeven, waarbij de opdrachtgever (2 personen) uitgenodigd dient te worden om de beproeving bij te wonen. De reis- en verblijfkosten van de opdrachtgever (van de eerste beproeving) vallen buiten dit werk. Bij de beproeving moeten de manometrische opvoerhoogten, opgenomen vermogen, rendementen en andere relevante eigenschappen worden bepaald bij alle bedrijfstoestanden, van nul tot aan de maximale capaciteit + de aangegeven reserve van 20% volgens EN-150 9906:2000, klasse 2. Indien bij de beproeving blijkt dat de pomp op één of meer bovenstaande punten afwijkt, is de opdrachtgever gerechtigd de pomp af te keuren en is de aannemer verplicht binnen 6 weken een pomp op de proefstand aan te bieden welke voldoet aan de gestelde eisen.

Het leidingwerk voor alle objecten mag in zowel geconserveerd GY alsmede in HDPE worden uitgevoerd. Dit mag door de aannemer bepaald worden en dient bij inschrijving opgegeven te worden. Het leidingwerk dient voldoende ondersteund te worden om doorbuiging te voorkomen. Bij toepassing

van HDPE de eventueel noodzakelijke aanvullende ondersteuning installeren. Bij toepassing van HDPE minimaal alle appendages ondersteunen.

De pompen en nieuw leidingwerk (GY) conserveren volgens de in deel C aangegeven wijze, de kleur van de aflaklaag moet de kleur van het bestaande leidingwerk zoveel mogelijk benaderen. Beschadigingen van de conservering van het bestaand leidingwerk als gevolg van montage/demontage werkzaamheden bijwerken in dezelfde kleur.

Het leidingwerk van elke droog opgestelde pomp aan zowel de zuigzijde alsmede de perszijde voorzien van een manometeraansluiting met blindstop zodat later een manometer geïnstalleerd kan worden.

B3.3 Hijsinstallatie

Indien de opstelling van de pompput zodanig is ontworpen dat de pompen niet gelicht kunnen worden door een hijsvoorziening op een vrachtwagen (als het gewicht van de pompen dat vereist) dient een hijsinstallatie te worden aangebracht. De pompen dienen gelicht te kunnen worden m.b.v. een daartoe geschikte hijsdavit of andersoortige hijsinstallatie. Deze hijsinstallatie dient demontabel te zijn, en nabij het werk achter slot en grendel opgeborgen te kunnen worden. Ze moet zijn voorzien van een kettingzak. Kettingen moeten kunnen worden weggehangen aan een haak zodat ze geen hinder veroorzaken zolang ze niet in gebruik zijn. De hijsinrichting voorzien van keuringscertificaat volgens de in Arbo informatieblad AI nr. 17, benaming Hijs en Hefmiddelen, vereiste bepalingen.

Indien de put meer dan 3 meter diep is, dient een rvs ladder in de put aangebracht te worden, uitschuifbaar tot 1,1 meter boven dek. Naast of in de trap geïntegreerd dient een valbeveiliging opgenomen te zijn.

B4 BOUWKUNDIG

B4.1 Algemeen

De toegangsweg naar de pompput dient bestraat te zijn en t.b.v. reiniging normaal toegankelijk voor een drie-assige vrachtwagen.

B4.2 Putten

De pompput dient van beton te zijn en geleverd volgens NEN 7035 en BRL9202, KOMO productcertificaat K2566/96. De put dient vervaardigen uit hoogwaardig beton B45, milieuklasse 5d (bestendig tegen sterk agressief milieu). Als cement dient hoog sulfaat bestendig hoogovencement toegepast te zijn (Cem III/B LH HS Plus, met lage hydratatie waarde en meer dan 65% slak).

De put dient gladde wanden te hebben en ronde hoeken rondom.

De put dient afgesloten te zijn met geknevelde aluminium deksels in opdek- of instortuitvoering, voorzien van uitzethaken en geschikt voor afsluiting d.m.v. hangsloten. Onder de deksels r.v.s.-veiligheidsroosters installeren. De uitvoering van de luiken/deksels als volgt: aluminium tranenplaat, dik 5/7 mm, kwaliteit 54 S; strippen, hoeklijnen, verstijvingribben enz. van (gebogen) aluminium, dik 5 mm, kwaliteit 54 S. Tot de levering behoren ook de r.v.s. bevestigingsmiddelen. Het luik voorzien van handgrepen en een uitzetstang. Voor de belasting van het luik rekenen op een gelijkmatig verdeelde belasting van 32 kN/m; de doorbuiging mag niet meer dan 1/400 van de overspanning bedragen.

Het luik ter plaatse van de oplegging op beton voorzien van neopreendik 5 mm voor stankafsluiting. Indien het luik groter wordt dan 1 m² het luik in verband met de hanteerbaarheid in delen uitvoeren.

De buigstraal van de omgezette plaat dient zodanig ruim te zijn dat geen scheuren optreden; de constructies moeten worden ontdaan van scherpe randen, bramen en dergelijke; de luiken/deksels voorzien van verstijvingen rondom en alzijdig ondersteund/opgelegd.

B4.3 Valroosters

Alle valroosters onder luiken dienen te voldoen aan artikel 3.16 “Voorkomen valgevaar” van het Arbobesluit. Alle valroosters en bevestigingsmaterialen in rvs uitvoeren.

Luiken dienen als persoonsbeveiliging voorzien te zijn van een voorziening ter voorkoming van dichtvallen van het luik. Hiervoor vastzethaken monteren.

Conform de Arbocatalogus sector waterschappen dienen alle putten te worden voorzien van valroosters. Deze valroosters zodanig bevestigen zodat deze niet eenvoudig kunnen worden verwijderd. De openingen (maaswijdte) in de roosters mogen niet groter dan 80 mm zijn.

Deel C TECHNISCHE BEPALINGEN

C1 BEGRIPPEN EN DEFINITIES

Het bestek bevat voor een deel het detailontwerp van de installatie. De verdere uitwerking van het besteksontwerp en de verdere volledige detailengineering dient door de aannemer te worden vervaardigd onder de in dit bestek vastgelegde eisen.

Leveren	Een component / installatieonderdeel op de gewenste plaats op het werkkerrein in eigendom overdragen aan de opdrachtgever.
Monteren	een component / installatieonderdeel plaatsen en opstellen.
Aansluiten	Tweezijdig aansluiten van een gemonteerd component / installatieonderdeel
Installeren	Leveren, monteren en aansluiten.
Gangbaar maken	Er voor zorg dragen dat het betreffende onderdeel zijn functie doelmatig kan vervullen en dat het functioneert zoals de fabrikant c.q. leverancier dat heeft bedoeld.

Voor zover niet nadrukkelijk anders is vermeld, wordt in deze beschrijving onder het begrip "aansluiten" tevens verstaan voor:

- Werktuigbouwkundige techniek het leveren en monteren van alle benodigde hulpmiddelen, zoals bouten, moeren, pakkingen doch ook supports etc.
- Elektrotechniek en instrumentatie het leveren en monteren van alle bekabeling welke nodig is om de genoemde component / installatieonderdeel te verbinden met de betreffende schakel- en verdeelinrichting c.q. besturingskast, alsmede de levering en montage van alle voor deze bekabeling benodigde kabeldraagsystemen en overige montagematerialen.

C2 CODERINGEN

Alle lokaal geïnstalleerde motoren, machines, metingen en detecties voorzien een resopal tekstplaatje wit-zwart-wit met daarin gegraveerd het nummer en de naam van het betreffende installatieonderdeel. Vóór montage daarvan een voorstel van toe te passen tekst, letterhoogte en afmetingen ter goedkeuring indienen.

C3 TEKENINGEN EN ENGINEERING

Ontwerptekeningen

De eventueel bij het bestek meegeleverde elektrotechnische ontwerptekeningen van de schakelkast zijn in de ontwerpfasen van dit project schematisch uitgetekend. Het doel hiervan is om de uniformiteit te bewaren en de doorlooptijd in uitvoeringsfase te bekorten. De in en op deze schakelkast aangesloten installaties zijn schematisch uitgetekend, voor zover het de installatie in de schakelkasten betreft. Zo zijn bijvoorbeeld niet de aangesloten installaties en lichtinstallaties uitgewerkt. De aannemer dient het ontwerp en voorgeschreven materialen in principe geheel te volgen, uitzonderingen worden slechts na overleg toegestaan.

Indien bepaalde onderdelen op de elektrotechnische tekeningen zijn aangegeven, met weglating van een omschrijving daarvan in het bestek (geschreven), dan ontheft dit de aannemer niet van zijn verplichting tot het leveren, in het werk brengen c.q. aanbrengen, verwerken enz. van die onderdelen zonder (nadere) verrekening, tenzij anders vermeld. Deze onderdelen dienen alsdan eveneens verwerkt te worden overeenkomstig de normaal geldende in het bestek opgenomen relevante voorwaarden en bepalingen.

Indien er verschillen bestaan tussen de tekeningen en het bestek dient de aannemer de ruimste vorm daarvan aan te houden zonder recht op nadere verrekening.

Detail engineering

De verdere detail-engineering van alle W- en E installaties dient door de aannemer te worden verricht en moet gebaseerd zijn op de beschrijvingen en alle daarbij gevoegde tekeningen en schema's in het bestek, alsmede op de voor het betreffende onderdeel relevante wetgeving, normen en installatievoorschriften. Daar waar van een onderdeel type, afmeting, etc. is voorgeschreven geldt bovenal het leveren van de gespecificeerde prestaties. Indien de aannemer dit van een onderdeel niet kan garanderen moet hij dit bij de inschrijving opgeven.

Ook indien de aannemer voornemens is een ander fabrikaat te gebruiken dan is aangegeven, dient dit bij inschrijving opgegeven te worden.

De detail-engineering van de aannemer dient in het algemeen en voor zover van toepassing te resulteren in werktekeningen die ter goedkeuring of ter inzage aan de opdrachtgever overhandigd moeten worden. Op installatie- en werktekeningen dienen alle details te zijn opgenomen alsmede de plaats van de instrumentatie, schakelkasten, en railverbindingen, etc. Er dienen voldoende plattegronden en doorsneden te worden gemaakt om alle details in beeld te brengen.

Asbuult

Na aanbesteding zal de aannemer eventuele modificaties van het elektrotechnisch ontwerp, t.g.v. haar eigen detailengineering, montage en inbedrijfstelling op papier bijhouden. Een voorbeeld hiervan kan zijn een modificatie als gevolg van de detailengineering van aan te sluiten bekabeling. Na inbedrijfstelling van het werk overhandigt de aannemer de wijzigingen c.q. aanvullingen (asbuultgegevens) aan de opdrachtgever, die dit digitaal verwerkt.

De aannemer dient de asbuultwijzigingen op haar eigen werktuigbouwkundige uitvoeringstekeningen bij te houden en na afloop hiervan digitaal op de tekeningen te verwerken.

Keuring

De aannemer moet van alle, door de opdrachtgever te bepalen, onderdelen van de elektrotechnische en werktuigbouwkundige installatie tekeningen ter goedkeuring aan de opdrachtgever verstrekken. Eventueel door de opdrachtgever nodig geachte wijzigingen moeten door de aannemer in de tekeningen worden verwerkt, waarna hij binnen twee weken na ontvangst van de gewijzigde tekeningen zijn bijgewerkte tekeningen in tweevoud ter controle indient. Deze procedure herhalen totdat de opdrachtgever de tekeningen akkoord heeft verklaard.

Tekeningen, berekeningen, werkplannen en tijdschema, welke door of vanwege de aannemer resp. zijn onderaannemers en/of leveranciers worden vervaardigd dienen alvorens deze aan de bouwopdrachtgever worden aangeboden door de aannemer op juistheid en volledigheid te zijn gecontroleerd en pas na akkoordbevinding door de aannemer te worden doorgezonden aan de opdrachtgever.

De tijdsduur tussen aanbieding van tekeningen, berekeningen, werkplannen of tijdschema's door de aannemer aan de opdrachtgever en retourzending door de opdrachtgever naar de aannemer bedraagt maximaal 10 werkdagen. Indien verlenging van deze periode de levertijd van de apparaten/materialen in gevaar brengt, dient de aannemer dit in zijn begeleidende brief duidelijk te vermelden.

De door de aannemer toegeleverde tekeningen, berekeningen, materiaalspecificaties etc. worden door de opdrachtgever gekeurd als zijnde "voor uitvoering". Inzage en goedkeuring in de tekeningen en berekeningen door de opdrachtgever ontheft de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid voor de berekeningen, tekeningen, constructieve samenstelling, sterkte, maatvoering, afmetingen, kwaliteit enz. van de betreffende onderdelen.

Het door de aannemer in te dienen detailontwerp wordt door de opdrachtgever getoetst op:

- Veiligheids- en gezondheidsaspecten.

- Onderhoudbaarheid: kunnen alle onderdelen van de installatie zonder problemen of bijzondere werktuigen worden onderhouden en uitgebreid.
- Bedienbaarheid en functionaliteit.
- Conformiteit met de besteksvoorwaarden en beschreven prestaties.

Door of namens de aannemer gemaakt onvolledige tekeningen/berekeningen die niet aan de in het bestek vermelde voorwaarden voldoen, zullen niet door de opdrachtgever in behandeling worden genomen

De eindverantwoordelijkheid voor het juist functioneren ligt bij de aannemer.

Te vervaardigen tekeningen

Voor zover op het werk van toepassing en voor zover niet door de opdrachtgever vervaardigd en bij het bestek gevoegd, moet de aannemer onderstaande tekeningen vervaardigen:

Elektrotechnisch:

- Schakel- en verdeelinrichtingen:
 - Tekeningenlijst.
 - Kastaanzicht- en indelingstekeningen.
 - Grondschemas.
 - Stroomkringschema's.
 - Klemmenstrooktekeningen en aansluitschema's.
 - Stuklijsten.
 - Selectiviteitsdiagram.
 - Detailconstructietekeningen.
- Lichtinstallatietekeningen, groepenverklaringen.

Werktuigbouwkundig:

- Detail-opstellingstekeningen.
- Constructietekeningen.

De tekeningen van de werktuigbouwkundige installatie moeten worden uitgevoerd volgens de normen voor de werktuigbouwkunde NEN bundel 1, laatste uitgave. Toegestane schalen 1:1; 1:2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50 en 1:100.

Alle te produceren teksten op tekeningen en berekeningen in de Nederlandse taal uitvoeren.

Tekeningvoorschriften

Tekeningen van de elektrotechnische installatie moeten worden vervaardigd overeenkomstig de normen voor "Het opstellen van documenten voor gebruik in de elektrotechniek" NEN 11082-1, 11082-2 en 11082-3, terwijl de gebruikte symbolen voor de diverse apparatuur moeten zijn ontleend aan het boek "Technische tekeningen: elektrotechnische symbolen" uitgegeven door het Nederlands Normalisatie-instituut als vertaling van de internationale norm IEC 60617:1996 "Graphical symbols for diagrams" deel 2 t.e.m.11.

Op grondschemas tevens bij elke schakel- en verdeelinrichting het totaal geïnstalleerde (as)vermogen (in kW) en de maximaal gelijktijdig mogelijke belasting (in kVA) vermelden.

Op kastaanzicht en –indelingstekeningen moet minimaal het volgende worden aangegeven:

- Bematingen.
- Plaats van de onderdelen en draadkokers.
- Onderdeelcoderingen.
- Celnummers.

Grondschemas uitvoeren als éénlijnige hoofdstroomschemas.

Bij iedere verbruiker, groep, etc. tevens de volgende gegevens vermelden:

- Nummer van het installatieonderdeel.

- Naam van het installatieonderdeel.
- Het geïnstalleerde (as-)vermogen.
- Kabelnummers.
- Onderdeelcoderingen (schemacodes).
- Bladverwijzingen.

Stroomkringschema's per installatieonderdeel uitvoeren als meerlijnige schema's van alle op het onderdeel betrekking hebbende hoofd-, stuur- en hulpstroomcircuits.

Deze schema's ondermeer voorzien van:

- Contactnummering.
- Contactbezetting met verwijzing.
- Draadnummers.
- Kabelnummers.
- Onderdeelcoderingen.
- Van beveiligingen, tijdrelais, meet- en regelapparatuur en alle overige apparaten, de instelling vermelden.
- Bladverwijzingen.

Op klemmenstrooktekeningen tevens kabelnummers, kabelsoort, aantal aders en doorsnede vermelden.

Op stuklijsten alle toegepaste apparatuur met vermelding van onderdeelcode, fabrikaat en type vermelden.

De stroomkringen, op alle voor het werk benodigde tekeningen alsmede de revisietekeningen, moeten door de aannemer van het bestek worden voorzien van contactnummercodering. De nummering op de tekeningen moet overeenkomen met de nummers op de bedrading.

Op installatietekeningen van procesinstallaties tevens aangeven:

- De plaats van alle meetinstrumenten.
- De tracés van alle kabels.
- Bij hoofdkabeltracés de nummers van alle daarin gelegde kabels.

Bij elke machine en meting de code vermelden.

Op lichtinstallatietekeningen armatuurverklaringen met vermelding van fabrikaat en typenummers, van alle gebruikte onderdelen opnemen.

Met betrekking tot grondkabeltracé's, het volgende vermelden op de revisie van de terreininstallatietekeningen:

- De exacte locatie van de kabelsleuven ten opzichte van een vast punt.
- De breedte en diepte van de kabelsleuven.
- Per sleuf de nummers van alle daarin gelegde kabels.
- Doorsneden van de kabelsleuven met daarin aangegeven de ligging van de kabels.
- Detailleringen van wegkruisingen evenals kruisingen van de leidingen.
- De locaties waar de minimale gronddekking van 60 cm niet kan worden gehaald.
- De locaties van verbindingsmoffen.

Alle revisietekeningen en schema's van de werktuigbouwkundige en/of elektrotechnische installatie in tweevoud in digitale vorm (origineel formaat alsmede pdf-formaat) op CD-ROM. De CD-ROM moet worden voorzien van een label met tenminste als opschrift de inhoud, datum, naam project en gebruikte software.

C4 SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTINGEN

Algemeen

Indien er complete elektrotechnische schema's inclusief kast- c.q. montageplaatindelingen als de bestekstekening zijn bijgevoegd, dienen in principe deze indelingstekeningen aangehouden te worden. Alle eisen zoals beschreven in dit hoofdstuk zijn aanvullende eisen en dienen als aanvulling beschouwd te worden. Indien er tegenstrijdigheden ontstaan dienen de indelingstekeningen aangehouden te worden. De tegenstrijdigheden melden bij de directie.

Schakelkast

De schakel- en verdeelinrichting moet voldoen aan de voorschriften voor geprefabriceerde schakel- en verdeelinrichtingen voor laagspanningsinstallaties zoals omschreven in de NEN-EN 60439-1.

De montageplaat van de schakel- en verdeelinrichting uitvoeren in sendzimir verzinkt.

In elke schakel- en verdeelinrichting een tekeninghouder opnemen t.b.v. een A4 map, of indien van toepassing aan de binnenkant van de buitenopstellings-kastdeur.

Montageplaten mogen niet groter zijn dan de daglichtmaat van de deuropening waarachter ze gemonteerd worden. Houders voor smeltzekeringen mogen niet naast hogere componenten worden geplaatst, niet dicht tegen een wand en niet in een hoek.

Montageplaten moeten worden ingedeeld in verticale kolommen. Daarbij moet een kolom voor de hoofdstroomhardware en een andere kolom voor de stuurstroom hardware worden gebruikt. Hoofdstroom- en stuurstroom hardware mag niet door elkaar worden geplaatst. Componenten moeten op een logische wijze gegroepeerd te worden.

Montageracks van besturingsapparatuur van links naar rechts opbouwen met achtereenvolgens de voeding(en), de processor(en), de communicatiekaart(en), de digitale ingangkaart(en), de digitale uitgangkaart(en), de analoge ingangkaart(en), de analoge uitgangkaart(en) en de overige kaarten.

Alle componenten met een elektrische functie in de kast (behalve die op of in een deur) moeten worden gemonteerd op vlakke, lage Dinrail van het type NS35/7,5 volgens EN50022.

Klemmenstroken mogen op verhoogde en/of schuine Dinrail worden gemonteerd. Alle componenten moeten in de van fabriekswege originele stand worden gemonteerd. De klemmen minimaal één maat groter uitvoeren dan de kabeldoorsnede.

Het gebruik van losse afstandbussen, losse bouten en losse moeren is niet toegestaan. Aan de achterzijde van een montageplaat mogen zich geen onderdelen of bevestigingsmiddelen bevinden (ook geen slagmoeren en dergelijke).

Binnen schakelkasten is het niet toegestaan om onderdelen achter andere onderdelen te monteren. Uitzondering vormen afdekmiddelen i.v.m. aanrakingsveiligheid.

De beschermingsgraad van de schakel- en verdeelinrichting bedraagt in gesloten toestand IP 54 en in open toestand IP 20, voor zover niet anders in het bestek is beschreven.

De deuren voorzien van espagnoetsluiting met krukhandgreep en cilinderslot (b.v. Rittal, type conform-handgreep). Alle sloten van de schakel- en verdeelinrichting moeten met dezelfde sleutel bediend kunnen worden. Bij oplevering 2 sleutels aan de opdrachtgever leveren.

De deuren uitvoeren met deurarretering welke de openingshoek begrenst tot 85 graden en welke voorkomt dat de naastliggende geopende deur of wand geraakt wordt.

Tussen de deur en frame een aardverbinding realiseren met een vlakke gevlochten aardlitze voorzien van een geel/groene kous over de gehele lengte.

Kabelinvoercompartimenten of cellen waar kabels worden ingevoerd, voorzien van een bodemplaat met stofafdichting welke de kabels geheel omsluit. Eén en ander ter goedkeuring van de opdrachtgever.

Onderin de schakel- en verdeelinrichting, in iedere cel, een kabelbevestigingsrail van voldoende sterkte monteren. De kabelbevestigingsrail moet geschikt zijn voor het gebruik van kabelklemmen voor "C-rail".

Vast in de schakel- en verdeelkast aangebrachte schakelaars, die op de deur worden bediend, voorzien van een degelijke zelfzoekende deurekoppeling. Verbindingsassen voorzien van een beschermingsbeugel.

Kasten (en al hun delen, accessoires, etc) moeten worden gekozen uit een standaardprogramma van een gerenommeerde fabrikant met een standaard maatvoering.

Overspanningsbeveiligingen conform wet- en regelgeving, normen en leveranciersvoorschriften installeren. Voor zover mogelijk de overspanningsbeveiligingen onderin de kast installeren, zo dicht mogelijk bij binnenkomende kabels.

Railsysteem

In de schakelkast een kortsluitvast railsysteem, 3 fasen + nul, geschikt voor de maximaal voorkomende nominaalstroom. De aannemer moet ten aanzien van het railsysteem een goedkeuringscertificaat (type-beproevingcertificaat) overhandigen, waarin de kortsluitvastheid aantoonbaar worden gemaakt.

Het railsysteem moet zo hoog mogelijk in de kast te worden gepositioneerd. Vanaf iedere beveiligingsgroep moeten de aders van de hoofdstroom alleen nog maar naar beneden lopen. Bedrading welke "door de kast zwalkt" is niet acceptabel.

Aarding

Onder in de schakel- en verdeelinrichting een ononderbroken elektrolytisch vertinde of vernikkelde roodkoperen aardrail met een doorsnede van minimaal 25x5 mm, om de 50 mm voorzien van tagaten M6, monteren. De rail minimaal om de 25 cm groen-geel merken.

Het is niet toegestaan een DIN rail voor klemmenstrookmontage als aardrail te gebruiken. In de schakel- en verdeelinrichting een separate aardingsrail monteren.

Bij de aarding van gestellen moet gebruik worden gemaakt van boutverbindingen plus speciale schraapringen die een goed elektrisch contact veroorzaken dwars door eventuele isolerende (verf- of kunststof-) lagen heen.

Bedrading

De bedrading uitvoeren in soepel montagesnoer, VDS 450/750 V indien de doorsnede groter of gelijk is aan 1,5 mm² en VMDS 300/500 V indien de doorsnede kleiner is dan 1,5 mm².

De volgende draaddoorsnede moeten minimaal worden aangehouden:

- Circuits \geq 230 Vac : 1 mm².
- Circuits $<$ 230 Vac : 0,75 mm².
- Veiligheidscircuits : 1,5 mm².
- Secundaire circuits van stroomtrafo's : 2,5 mm².

Voor alle doorsneden geldt dat de toegepaste doorsnede uitgelegd moet zijn op de bijbehorende beveiliging.

De bedrading van 400 Vac hoofdstroomketens uitvoeren in de kleur zwart. De nul van hoofdstroombedrading uitvoeren in de kleur (licht)blauw.

Voor de stuurstroombedrading de volgende kleuren toepassen:

- Fase 230 Vac : bruin.
- Schakeldraad 230 Vac : zwart.
- Nul 230 Vac : blauw.
- Beschermleiding : geel/groen.
- 24 Vdc (plus) : rood.
- Schakeldraad 24 V= : violet.
- 24 Vdc (nul) : wit.
- 24 Vac (wissel) : grijs.
- Vreemde spanning : oranje.
- Analoge signalen : transparant of indien kabel bruin/wit.

Voor stuurstroombedrading mogen de kleuren geel, groen en lichtblauw niet gebruikt worden, volgens NEN1010. De kleur oranje voor "vreemde spanningen" is ontleend aan bep. 15.2.4 van de NEN-EN 60204.

Indien geprefabriceerde onderdelen met gemonteerde bedrading worden toegepast, moet tevens voldaan worden aan bovengenoemde kleuren. Indien dit net mogelijk is dient de aannemer de kleuren zelf aan te brengen, bijvoorbeeld door middel van tape. Er kan ook volstaan worden met een resopal tekstplaat nabij het betreffende component.

Bovengenoemde kleurcodering graveren op een resopalplaat en deze op een zichtbare plaats in de schakel- of verdeelkast aanbrengen. De resopalplaat bevestigen met p.v.c. spreidnieten.

De draadeinden afwerken met adereindhulzen, zodanig dat een goede verbinding tussen de geleiders is gewaarborgd en dat de isolatie van de schoen de aderisolatie goed omsluit. De adereindhulzen zodanig kiezen dat ze goed in de klemmen passen. Twee aders onder één klem is niet toegestaan.

Voor verbinding met het railsysteem moet een "geringde" kabelschoen worden toegepast.

Elk draadeinde voorzien van een codering volgens het contact-nummercoderingssysteem. De draadcodering moet de draad ononderbroken omvatten en moet zodanig zijn uitgevoerd dat onderlinge verschuiving van het samengestelde nummer wordt voorkomen. De codering moet na montage van alle apparatuur in de schakel- en verdeelinrichting leesbaar zijn.

De bedrading onderbrengen in bedradingskokers met afneembare deksels. Na rekening te hebben gehouden met bekende toekomstige uitbreidingen mag de vullingsgraad van de bedradingskokers niet meer dan 80% bedragen. De bedradingskokers moeten tussen de 30 mm en 75 mm van de toestellen zijn gemonteerd. De bedradingskokers zo opstellen dat de draadnummers goed leesbaar zijn.

Doorverbindingen in een draad tussen 2 aansluitpunten zijn niet toegestaan. Het gebruik van veerdrukklemmen is toegestaan. Soldeerverbindingen zijn niet toegestaan. Analoge signalen moeten worden aangesloten d.m.v. scheidingsklemmen waarop zonder démontage van bedrading op een handzame manier een meetinstrument (in serie) kan worden aangesloten.

De bedrading t.b.v. meetsignalen (0-10 V, 4-20 mA en 0-20 mA), uitvoeren als soepele meeraderige afgeschermd kabel of snoer.

Draadbomen naar de deuren moeten in een lus hangen met een lengte van 500 mm en zijn afgeschermd met gevlochten p.v.c. afschermmateriaal of vijzelspiraalsband. De draadbomen aan de uiteinden van de lus, zowel in de schakel- en verdeelinrichting als op de deur, met een deugdelijke

kunststofbeugel op trek ontlasten. De beide kunststofbeugels zo dicht mogelijk bij de scharnierzijde van de deur aanbrengen. Gevlochten bedrading is niet toegestaan.

De draden ten behoeve van een motorvoeding in de draadgoot met nylon kabelbinders samenbinden, om beweging bij kortsluiting te voorkomen. Meerdere motorvoedingen mogen niet worden samengebundeld.

Vreemde spanningen

Vreemde spanningen moeten afgewerkt op een eigen, separate klemmenstrook m.b.v. voor dit doel ontwikkelde interfacerelais zodat deze spanningen elektrisch gezien niet voorbij de klemmenstrook komen. Uitgaande koppelsignalen moeten gescheiden, dus met een eigen autonome groep, beveiligd worden zodat de eigenlijke basis installatie niet wordt verstoord door problemen op deze externe leidingen. Het gebruik van vreemde spanningen boven het niveau van 24VDC is niet toegestaan. Het gebruik van meer dan twee hoofdschakelaar en/of één voedingspunt is niet toegestaan.

Beveiligingen

Beveiligingstoestellen moeten zo gecoördineerd zijn dat de beveiligingen selectief zijn. De bij de vermogensschakelaars behorende beveiligingseenheden moeten dusdanig geselecteerd en ingesteld worden dat een optimale selectiviteit tussen de diverse na elkaar geschakelde beveiligingen wordt verkregen. De instellingen van de vermogensschakelaars afstemmen met het energieleverend bedrijf. De uitschakelkarakteristieken van alle na elkaar geschakelde beveiligingen weergeven in een selectiviteitdiagram.

Thermische pakketten moeten de mogelijkheid hebben voor zowel een handmatige als een automatische reset instelling. Alle pakketten moeten standaard op de stand handmatige reset worden ingesteld.

Bescherming

De signaallamparmaturen, aanwijsinstrumenten, bedieningsschakelaars, etc. in de deuren monteren. Achter de deuren de magneetschakelaars, hulprelais, etc. op montageplaten monteren.

Alle toe te passen apparatuur moet voldoen aan een beschermingsklasse IP20 of hoger. Indien dit niet mogelijk of leverbaar is, moeten beschermplaten worden aangebracht.

Beschermplaten ter voorkoming van aanrakingsgevaar uitvoeren in 3 mm dik slagvaste doorzichtige kunststof.

Het verwisselen van patronen c.q. uitschakelen van automaten en resetten van beveiligingen moet gemakkelijk, snel en gevaarloos kunnen geschieden, zonder beschermplaten te verwijderen.

Klemmenstroken

Op DIN-rails t.b.v. klemmenstroken mogen zich geen componenten bevinden anders dan om kabels in en uit de kast te leiden. Alle delen op deze klemmenstrook rails moeten duidelijk één complete ingangszijde en één complete uitgangszijde hebben. Bedrading c.q. bekabeling mag niet langs of voorbij de klemmenstrook lopen. Kastbedrading mag zich alleen aan de kastzijde en veldbekabeling mag zich alleen aan de veldzijde van deze rails bevinden. Het is toegestaan om speciaal voor dit doel ontwikkelde interface-componenten en/of systeembekabeling toe te passen, al dan niet als actieve component.

Klemmenstroken moeten op een duidelijke manier worden ingedeeld.

Bekabeling

De aardlitzes van de gewapende kabels met ringvormige kabelschoenen via bouten M6 op de aardrail bevestigen. Het is toegestaan de in de kabels meegevoerde PE-leiding af te werken op een, op een klemmenrail gemonteerde, aardklem. Hiertoe een aardverbinding aanbrengen tussen de aardrail en de klemmenrail. Deze methode is toegestaan voor de, volgens de voorschriften goedgekeurde, maximale aderdoorsnede.

Alle in de schakel- en verdeelinrichting ingevoerde kabels voorzien van een, in de schakel- en verdeelinrichting zichtbare, kabelcodering. Kabels voorzien van kunststof merkstrippen met gele opschuiftekens en te bevestigen met u.v.-bestendige nylon bevestigingsbandjes om elk der kabels.

De klemmen onderin de schakel- en verdeelinrichting per machine groeperen en vervolgens van links naar rechts respectievelijk van hoge naar lage spanning rangschikken. De klemmen eveneens per spanningsoort d.m.v. een scheidingschot scheiden. Elke klem nummeren overeenkomstig de tekeningen. Ook tussen de groepen scheidingschotten aanbrengen.

Alle kabels die een schakel- en verdeelinrichting (geldt alleen voor binnen opgestelde schakelkasten) worden ingevoerd deugdelijk op trek ontlasten m.b.v. de kabelopvangrail onder in de schakel- en verdeelinrichting. Wartels mogen niet worden beschouwd als zijnde de trekontlasting.

Richtlijnen van componenten- en kabelfabrikanten betreffende kabelsoorten, -bevestiging en -afwerking moeten strikt worden opgevolgd. Elke kabel, ader en draad moet aan elk uiteinde elektrisch en mechanisch worden afgewerkt volgens de richtlijnen van de fabrikant van de component waarop de kabel of draad wordt aangesloten.

Coderingen

Alle apparatuur op het front van de schakel- en verdeelinrichting voorzien van codering met resopal naamplaten wit-zwart-wit, minimumletterhoogte 5 mm. Deze coderingen aan de achterzijde van de deuren aanbrengen. De in te graveren codering in overleg met de opdrachtgever bepalen (bijv. machine/bladnummer en de apparaatcode).

Alle apparatuur in de kast coderingen met geprinte of gedrukte stickers, geel of wit met zwarte letters. De stickers op de componenten aanbrengen. Indien componenten uit meerdere delen bestaan, bijvoorbeeld relais en relaisvoet, beide delen coderen.

Op het front van de schakel- en verdeelinrichting elke schakelaar, drukknop, signaallamp, etc. voorzien van een ingegraveerde tekst waarop de functie is vermeld. Bij alle apparatuur deze functionele aanduiding in resopalplaten wit-zwart-wit uitvoeren. Per motorgroep een resopalplaat met motornummer en naam op het front van de schakel- en verdeelinrichting aanbrengen. De platen bevestigen met.

De deur van de schakelkast moet worden voorzien van een naamplaat met daarop o.a. de stationcode en de naam van de installatie. Voorbeeld: W3000 RG Woertmansweg.

Positie : linksboven op de voordeur van de buitenkast
Materiaal : slagvaste kunststof (resopal)
Bevestiging : p.v.c. spreidnieten
Kleur achtergrond : wit
Kleur tekst : zwart
Letterhoogte : 12 mm

Aanvulling voor kunststof kasten

Alle apparatuur op een montageplaat op de bodem monteren. Bedieningsapparatuur zoals drukknoppen en schakelaars uitvoeren met deurbekoppelingen zodat het deksel volledig kan worden verwijderd zonder dat de bedrading behoeft te worden losgenomen. De doorvoer door de deksels waterdicht uitvoeren. De resopal tekstplaten zowel op het deksel als op de drukknop achter het deksel aanbrengen. Bediening moet met weggenomen deksel mogelijk zijn.

Aanvulling buitenopstellingskasten

Uitvoering:

- RVS buitenopstellingskast, fabrikaat Vehacom type VR1844/1400/350-E (afmetingen 1800x1400x350mm, bxhxd) met apart kWh compartiment of gelijkwaardig, zulks ter beoordeling van de opdrachtgever.
- Zelfdragende constructie van omgezette r.v.s. vlakke plaat, met een dikte van 3 mm, zodanig opbouwen dat nergens spleten of naden ontstaan.
- Beschermingsgraad IP 65.
- Plaatdikte 2 mm, afmetingen nader te bepalen.
- Twee compartimenten, energieaansluitingsdeel en verbruikersdeel.
- Deuren uitvoeren met rubberprofiel.
- Enexiscompartiment voorzien van een standaard "YC slot".
- Verbruikerscompartiment voorzien van halfeuroprofiel-cilinderslot (de sloten van alle schakelkasten met dezelfde sleutel bedienbaar). De sloten van beide compartimenten worden door de opdrachtgever op aanvraag toegeleverd.
- Standaard RVS sokkel.
- Scharnieren RVS binnenliggend, beide compartimenten voorzien van deuruitzetter, zodanig robuust dat deze zonder blijvende vervorming geopend en vastgezet kunnen worden bij windkracht 10.
- Espagnoletslot (driepuntsluiting) in beide compartimenten De uitvoering van het hang- en sluitwerk moet robuust, roestvast en bestand tegen vandalisme zijn.
- Aan de binnenzijde van de gehele kast een r.v.s.-frame aanbrengen waarop een montageplaat van watervast verlijmd multiplex, dik 19 mm, voor het bevestigen van de binnenkast(en) en overige in de kast te monteren onderdelen. Aan de buitenbeplating mag niets worden bevestigd.
- Conservering schakelkasten en sokkels poedercoating, RAL kleur 6005 (groen). Schakelkasten in de binnenstad in afwijking hierop uitvoeren in de kleur 9005 (zwart). Voor uitvoering per schakelkast de kleur in overleg met de opdrachtgever afstemmen.
- Voorzien van anti-aanplaklaag in dezelfde kleur als de conservering, leverancier CAS Nederland bv te Heeswijk-Dinther, behandeling type AW4010 (boomschorsstructuur).
- De afdichting tussen onderzetprofiel en vloer uitvoeren met compriband. De afdichting tussen kast en onderzetprofiel uitvoeren met rubberprofiel.
- Aan de binnenzijde van de buitendeur een tekeninghouder aanbrengen.
- Verlichtingsarmatuur welke automatisch inschakelt als die deur open is.
- Regendak rondom voorzien van een overhang.

De schakelapparatuur onderbrengen in één standaard plaatstalen Rittal binnenkast, geplaatst in de r.v.s. buitenkast.

Alle mantelbuizen, eindigende in het onderzetframe van de schakelkast, afdichten met rubber afdichtpluggen. Alle overige uiteinden van mantelbuizen, na invoering van de kabels, afdichten met siliconenkit.

C5 KABELS EN KABELTRACÉS

Kabels in de grond

Alle bekabeling buiten de gebouwen en/of bouwwerken, tenzij expliciet anders is vermeld, in de grond installeren.

Signaalkabels in de grond moeten 25 % reserve-aders hebben, met een minimum van 2 aders.

Het dichten van de kabelsleuven mag eerst na goedkeuring van de opdrachtgever geschieden.

Kabels welke niet direct worden aangesloten waterdicht afdoppen.

Kabels niet in de grond

Enkel gelegde kabels langs de wand leggen in gegalvaniseerde stalen of grijze slagvaste hostalith buis van voldoende middellijn. Maximaal één kabel per buis, de buis leggen in een "open bocht" systeem. De buis circa 100 mm voor de bocht onderbreken en circa 100 mm na de bocht voortzetten. De buizen bij het begin en het eind, en voorts om de 300 mm met thermisch verzinkte stalen zadels

bevestigen. Buiten de kabels in roestvaststalen buizen leggen. De buizen bevestigen met r.v.s. beugels.

Vier of meer kabels naast elkaar in kabelbanen of kabelladders leggen c.q. bevestigen.

Bij toepassing van horizontaal aangebrachte kabelbanen mogen de kabels los in deze goten worden gelegd, mits zij op nette en overzichtelijke wijze zijn aangebracht en gebundeld.

Doorvoering van kabels door kabelgeleide systemen uitvoeren met rubberdoorvoertulen of wartels.

Uit een kabelbaan of kabelladder komende kabels over de gehele lengte, buiten de baan of ladder beschermen ter voorkoming van beschadiging. In gebouwen hiervoor een speciaal voor dit doel gemaakt prefab gegalvaniseerd stalen montagesysteem gebruiken, zie materialenlijst. Dit systeem moet ook worden toegepast voor het monteren van werkschakelaars en andere apparaten die niet in de onmiddellijke nabijheid van de machine tegen een wand geplaatst kunnen worden. Indien nodig de kabels op trek ontlasten en adequaat ondersteunen.

Kabelbanen/ladders

De kabelbanen, kabelladders en bijbehorende deksels tenzij expliciet anders is beschreven vervaardigen van thermisch verzinkt (laagdikte tussen 50 en 150 µm) plaatstaal met een dikte van minstens 1 mm. De kabelbanen moeten zijn uitgevoerd met opstaande kanten van minstens 60 mm hoog en met geperforeerde bodems en hoeken. De kabelladders moeten zijn uitgevoerd op opstaande langsribben van minstens 15 mm hoog en de afstand tussen de sports mag niet meer bedragen dan 30 cm. Bij de goten en banen moeten de binnenbochten van de hoekstukken een vloeiend verloop hebben. Voor scheiding van zwakstroom/meetsignaalkabels en voedingskabels een scheidingsschot aanbrengen. De hoek-, kruis-, verloop-, aftak- en andere hulpstukken moeten universeel zijn, d.w.z. dat tijdens de montage maatafwijkingen bij deze stukken kunnen worden opgevangen. Er moet gebruik worden gemaakt van de hulpstukken uit het programma van de leverancier van de kabelbaan of kabelladder. Bij dimensionering van de breedte van de baan of ladder rekening houden met circa 25% reserve ruimte. De ophanging van de kabelbanen of kabelladders moet door middel van voor het doel gemaakte beugels en/of uithouders zodanig zijn uitgevoerd dat zijdelingse oplegging van kabels mogelijk is. De ophanging nastelbaar uitvoeren.

De ophanging en ondersteuningsafstanden uitvoeren conform de voorschriften van de leverancier van de betreffende kabelbanen of kabelladders. Het laatste met dien verstande, dat de kabelbanen en kabelladders bij volledige vulling nergens meer dan 5 mm mogen doorbuigen.

Afwijkende ophanging is eventueel mogelijk in overleg met de opdrachtgever. Alle ophang- en bevestigingsmaterialen, moeren en sluitringen, e.d. van hetzelfde materiaal als de betreffende kabelbaan of kabelladder uitvoeren.

Kabelwartels

Elke kabel moet aan elke zijde worden afgewerkt m.b.v. een passende kabelwartel. In de bodem van een staande schakelkast mag deze methode worden vervangen door de standaard methode van de fabrikant van die betreffende schakelkast.. Wartels moeten gemonteerd worden met de invoer omlaag. Afwerking m.b.v. pasta is niet toegestaan.

C6 WAND EN VLOERDOORVOERINGEN

Alle voor het werk benodigde doorvoeringen behoren tot de levering en zijn voor rekening van de aannemer van het bestek. Alle grondkabels, alvorens zij water- en gasdicht in gebouwen worden binnengevoerd of tegen een wand worden bevestigd, deugdelijk op trek ontlasten.

Kabeldoorvoeringen naar gebouwen, voorzover deze zich onder het maaiveld bevinden, als volgt waterdicht uitvoeren:

- Indien meer dan één kabel een gebouw wordt ingevoerd, gebruik maken van één of meer r.v.s. doorvoerramen (uitvoering conform MCT, Roxtec, Link Seal o.i.d.) compleet met rubberblokken passend op de door te voeren kabel. Elk doorvoerraam voorzien van 15% reserve ruimte met een minimum van 5 kabels YmvKas 3 x 2,5 mm².
- Bij het invoeren van één enkele kabel gebruik maken van doorvoerpluggen (uitvoering conform CSD of LinkSeal) aan beide zijden van de doorvoering.

Het instorten van onderdelen (indien van toepassing), waaronder ook mantel- en doorvoerbuizen van de installatie geschiedt door de aannemer van het bestek. Benodigde aanpassingen in het werk van de aannemer, als gevolg van voornoemde afwijkingen, komen niet voor verrekening in aanmerking.

C7 FREQUENTIEOMVORMERS

De frequentieomzetter en kabels installeren en aansluiten volgens de voorschriften van de fabrikant. Tot de leveringsomvang behoren alle voorzieningen die nodig zijn om een goede werking van de frequentieomzetter te garanderen in de configuratie zoals het bestek weergeeft.

Het door de frequentieregelaar te leveren vermogen afstemmen op elektromotor. De elektromotoren van pompen zijn zodanig gedimensioneerd zijn dat het continu leverbaar vermogen van deze elektromotoren minimaal 10% boven het maximaal benodigd asvermogen.

De maximaal toegestane harmonische stromen opgewekt door een frequentieomvormer moeten binnen de waarden blijven zoals vastgelegd in het rapport 'Richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen geproduceerd door apparatuur met een vermogen groter dan 11 kVA' uitgegeven door Energie Ned. De leverancier doet dit o.a. door het opnemen van een passen netfilter in elke FO.

Alle kabels tussen motor en frequentieomzetter als hoogfrequent afgeschermd kabel uitvoeren. De hiervoor benodigde wartels (aan beide zijden) behoren eveneens tot de levering van de aannemer

De frequentieomzetter, tenzij anders aangegeven, opnemen in de schakel- en verdeelinrichting c.q. in de buitenkast.

Het instellen van de frequentieomzetter tijdens de FAT en SAT behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

C8 WERK-, NOODSTOP- EN BEDIENINGSSCHAKELAARS

Alle motoren, tenzij anders aangegeven, voorzien van een waterdichte werkschakelaar (minimaal IP 65) in kunststof huis met regenkap, vergrendelbaar in de "uit"-stand met zwart/grijze kleur.

Werkschakelaars, noodstop-schakelaars en lokale bedieningsschakelaars in de onmiddellijke nabijheid van de machine monteren. Indien geen wand beschikbaar is om de schakelaars aan te monteren voor de opstelling van de schakelaars gebruik maken van het prefab montagesysteem (binnenopstelling).

Hoofdstroomwerkschakelaars uitvoeren als hoofdstroomlastschakelaars en voorzien van een hulpcontact dat de "uit"-stand signaleert. Indien in de machine waarvoor de werkschakelaar wordt gebruikt een op een hulpspanning werkend installatieonderdeel is aangebracht, moet ook dit met een apart contact spanningsvrij worden gemaakt.

Stuurstroomwerkschakelaars uitvoeren met de standen I (in) en 0 (uit) voorzien van extra contacten ten behoeve van standmelding. In de stand "0" moet de spoel van de magneetschakelaar dubbelpolig worden afgeschakeld.

Lokale bedieningsschakelaars uitvoeren en monteren overeenkomstig werkschakelaars met dien verstande dat vergrendeling alleen nodig is indien dit uitdrukkelijk is vermeld.

Werkschakelaars, noodstop-schakelaars en lokale bedieningsschakelaars voorzien van een resopalplaatje wit-zwart-wit met daarin gegraveerd het nummer en de naam van het betreffende installatieonderdeel.

C9 LICHTINSTALLATIE

Schakelaars, contactdozen, controlelampen, enz. in ruimten met "in zicht" gelegde leidingen in opbouwuitvoering:

- Wip-, resp. trekschakelaars, WD, 230 Vac 10A, in geheel gesloten huis van grijs isolatiemateriaal, met invoering voor buis of kabel door middel van een pakkingbus, met mogelijkheid tot aansluiting aan onder- en bovenzijde.
- Contactdozen, 2-polig, dubbele uitvoering, waterdicht, met klepdeksel, 230 Vac 16A, in geheel gesloten huis van grijs isolatiemateriaal, met invoering voor buis of kabel door middel van pakkingbus, met mogelijkheid tot aansluiting aan onder- of bovenzijde.
- Controlelampen, WD, met neon-signaallampen en vlak schutglas, in geheel gesloten huis van grijs isolatiemateriaal, met invoering voor buis of kabel door middel van pakkingbus, met mogelijkheid tot aansluiting aan onder- en bovenzijde.

Schakelaars, drukknoppen, controlelampen e.d. als regel monteren op 1.500 mm en contactdozen op 1.000 mm gerekend vanaf de afgewerkte vloer.

De krachtwandcontactdozen, 400V, 32A 5p. CEE norm in spatwaterdichte uitvoering *(en voorzien van een (aardlek-)schakelaar).

Schakelaars, (kracht)wandcontactdozen, kabeldozen etc. voorzien van een resopalplaatje wit-zwart-wit met daarin gegraveerd de benaming/groepsaanduiding.

C10 DIVERSEN

Opstelling

In het geval er trap(pen), luik(en) en/of roostervloer(en) in een ruimte zijn voorzien mag daaronder geen elektrische apparatuur worden geplaatst tenzij er goede en afdoende maatregelen worden genomen om vervuiling van die apparatuur tegen te gaan, zulks ter beoordeling van de opdrachtgever. Daarbij moet het op een eenvoudige manier mogelijk zijn om vervuiling op te ruimen. Voorzieningen daartoe moeten makkelijk en simpel verwijderbaar zijn. Ze moeten zodanig ontworpen zijn dat ze zonder gebruik van hijs- en klimmiddelen hanteerbaar zijn door maximaal twee personen.

Transport en montage

Om vervorming en beschadiging van materialen tijdens transport te voorkomen moet de aannemer passende maatregelen treffen. Indien materialen tijdens het transport, installatie of gedurende de looptijd van het werk wordt beschadigd, moeten de beschadigingen aan de conservering zodanig worden hersteld, dat deze onzichtbaar zijn geworden.

Indien tijdens het transport of de montage roestvaststaal wordt beschadigd, dan moet dit opnieuw worden gebeitst en gepassiveerd. Transport- en montagebeschadigingen aan thermisch verzinkte onderdelen bijwerken conform voorschrift fabrikant. Overige aangevoerde onderdelen die tijdens het transport of de montage zijn beschadigd bijwerken conform de voorgeschreven conservering van dit onderdeel.

De aannemer zal in overleg met de opdrachtgever voor zijn rekening alle noodzakelijke maatregelen nemen, waardoor de op of nabij het werk te lossen materialen terstond gelost kunnen worden en op de bestemde monteren terechtkomen.

De leverancier beschermt alle materialen in zijn bezit tegen weersinvloeden, diefstal of enige andere vorm van beschadiging. Tevens dienen muren en wanden te worden beschermd tegen schade ten gevolge van werkzaamheden en/of opslag van materialen.

De opdrachtgever kan te allen tijde van de leverancier / aannemer verlangen dat aanvullende maatregelen worden getroffen om schade te voorkomen.

Hulpstukken

Tot het werk behoren alle benodigde hulpstukken en bevestigingsmiddelen voor het verankeren, respectievelijk bevestigen van alle onderdelen aan het bouwwerk en alle mantel- en doorvoerbuizen ten behoeve van het werk, alsmede het boren van gaten etc. voor het aanbrengen van bevestigingsmiddelen en t.b.v. doorvoeringen, het frezen van sleuven en overeenkomstige werkzaamheden

Conservering

Alle niet roestende leidingen en onderdelen (roestvaststaal, thermisch verzinkt staal, brons, koper, etc.) behoeven niet te worden geconserveerd, tenzij nadrukkelijk anders is aangegeven.

Stalen en gietijzeren delen in het zicht en onder afdekkingen en in afgesloten ruimtes dienen geconserveerd te worden. De conservering moet minimaal bestaan uit drie lagen; voorbehandeling, behandeling en afwerking. Het opgegeven aantal lagen is indicatief, het juiste aantal moet in overleg met de verleverancier worden vastgesteld. Afwijking van het aantal lagen geeft geen recht op verrekening. Bij het aanbrengen van de omschreven verfsystemen moeten de voorschriften van de verffabrikant nauwkeurig worden nageleefd.

Na het aanbrengen van de conserveringslagen kan de opdrachtgever eisen dat de laag wordt afgevonkt; spanning 500 V per 100 micron laagdikte isolerende verflaag

De aannemer neemt afdoende maatregelen tegen verontreiniging van andere werkonderdelen. Mocht verontreiniging door enigerlei oorzaak toch zijn geschied, dan de betreffende onderdelen weer schoonmaken en op kosten van de aannemer in de oorspronkelijke toestand brengen.

Conservering van pompen, persleidingen en appendages uitvoeren volgens voorschrift van fabrikant.

Speciaal gereedschap

Speciaal gereedschap of wel gereedschap dat niet in de handel verkrijgbaar is voor montage, demontage, in- of afstelling van enig onderdeel behoort tot de levering.

C11 Kwaliteit van materialen

Voor zover niet nadrukkelijk in het bestek anders is voorgeschreven moeten materialen en onderdelen voldoen aan de specificatie genoemd in het bestek.

Indien naast de in het bestek genoemde fabrikaten of merken, fabrikaten of merken worden aangeboden anders dan in het bestek genoemd, moet dit geschieden onder vermelding van specificaties en prijsconsequenties.

Voorzover de te gebruiken materialen en constructies niet nader zijn gespecificeerd, moeten deze afgestemd zijn op alle voorkomende bedrijfsomstandigheden, zoals druk, temperatuur, vochtigheidsgraad, wrijving, belasting, trilling, stroomsterkte, enz. en voorts bestand zijn tegen de media en de omgevingscondities waarmee deze materialen in aanraking kunnen komen. De aannemer is verplicht zich van deze zaken op de hoogte te stellen.

De aannemer staat in voor kwaliteit en deugdelijkheid van het geleverde, dat in alle opzichten aan de daaraan te stellen eisen moet voldoen. Voor apparaten en onderdelen geldt, dat, wat betreft keuze en kwaliteit der gebruikte materialen, constructie, afwerking en goede werking, deze aan de hoogste eisen moeten voldoen, die er, in verband met de huidige stand der techniek en met het oog op hun bestemming, aan kunnen worden gesteld.

Tenzij elders in het bestek anders is vermeld is de kwaliteit van roestvaststaal AISI 304 voor alle materialen die buiten worden toegepast en AISI 316 voor alle materialen die in putten worden toegepast alsmede alle materialen die onder normale omstandigheden met rioolwater in aanraking komen.

Toe te passen elektrotechnische apparatuur moet van een door de KEMA goedgekeurd fabrikaat zijn. Indien geen door deze instantie goedgekeurd fabrikaat in de handel is, is goedkeuring door de opdrachtgever (conform IEC normen) vereist.

Thermisch verzinken moet plaatsvinden conform NEN-EN-ISO 1461:1999 nl: "Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen – Specificaties en beproevingen of NEN-EN 10240:1998 en: "Inwendige en/of uitwendige beschermende deklagen voor stalen buizen – Specificaties voor dompelverzinkte deklagen aangebracht in geautomatiseerde installaties".

Alle bevestigingsmaterialen zoals bouten en moeren, ringen, schetsplaten e.d. eveneens thermisch verzinken volgens NEN-EN-ISO 1461, tenzij anders voorgeschreven.

Alle bevestigingsbeugels, opstellingsframes, etc. die niet in het bestek nader beschreven zijn of in de buitenlucht, natte of vochtige ruimten worden toegepast, uitvoeren in roestvaststaal. De bijbehorende bouten, moeren en ringen eveneens in roestvaststaal uitvoeren. Om vreten tegen te gaan de bouten en moeren met vet inspuiten.

Ter voorkoming van contactcorrosie moet het directe contact tussen verschillende metalen worden voorkomen. Indien dit toch het geval is moeten de delen voldoende geïsoleerd worden.

Kabels

De onderstaande kabelsoorten toepassen:

- YMvK mb/1000 : kabels niet in de grond < 35 mm².
- VO-YMvKas mb/1000 : grondkabels met een aderdoorsnede < 10 mm² en kabels niet in de grond voor meetsignalen.
- RMcLz : soepele leidingen.
- VS-YMvKafas mb/1000 : hoogfrequent - afgeschermd kabel.

De minimale aderdoorsnede moet bedragen:

- 2,5 mm² : voeding motoren en ventielen.
- 1,5 mm² : meet- en stuursignalen en voedingen van metingen en detecties.

Bij verwerking van bekabeling zijn de montagevoorwaarden, zoals minimale buigstraal en verwerkingstemperatuur, van de leverancier bindend.

Toe te passen materialen

Toe te passen materialen	Fabrikaat, type, bijzonderheden
Schakel- en verdeelinrichtingen	
Schakel- en verdeelinrichtingen	: Rittal: type TS 8, Ral 7035 of gelijkwaardig type Eldon
Kunststof verdeelinrichting	: Holec/Odink & Koenderink/Vynckier
Kunststof binnenkasten in buitenopstellingskast natte gemalen	: Sarel, type Spacial 3D, afm. 1000x800x250 mm= hxbxd, RAL 7035, IP44
Klemmenkasten	: Cito/Rose
Railsysteem	: Rittal
Binnenkastverlichting	: Eldon LTS11 + krulsnoer
Schakelapparatuur	
Hoofd(last)schakelaar	: ABB/Holec/Klöckner & Moeller
Vermogensschakelaars	: ABB/Holec/Klöckner & Moeller
Motorbeveiligingsschakelaars	: Klöckner & Moeller/Sprecher & Schuh, voorzien van

	thermische en magnetische maximaal beveiliging, en twee-fase-loopdifferentiaalbeveiliging
Automaten	: ABB/Holec/Klöckner & Moeller
Contactors	: ABB/Holec/Klöckner & Moeller
Thermische beveiligingen	: ABB/Holec/Klöckner & Moeller, uitvoeren met temperatuurcompensatie en twee-fase-loop differentiaal beveiliging
Frequentieomzetter	: Emotron serie FDU 2.0
Softstarters	: Moeller
Aardlekautomaten	: ABB/Holec/Moeller
Aardlekschakelaar hoofdstroom	: Moeller 40A-300mA FI-40/4-04 (type frequentieomvormervast) / Schneider Electric 4P-40A/300mA 18267
Smeltveiligheden	: Holec/Siemens/Weber
Hulprelais	: Releco 14 pins 24VDC met alle opties (minimaal toestandindicatie met LED en handmatige bediening)
Interfacerelais	: Phoenix
Tijdrelais	: Electromatic/Schleicher (D-serie)
Nokkenschakelaars	: Kraus & Naimer/Stärkström
Hulpapparatuur	
Stroomtransformatoren	: Camille Bauer/Faget/Nieaf, klasse 1
kWh-converter	: ABB cewe serie/Camille Bauer
Transformatoren	: ETI
Voedingen 24V	: Phoenix Quint
Noodstoprelais	: Siemens, type 3TK258 (contactvermeerdering met 3TH42)/Telemacanique, Pilz
Hygrostaten	: Rittal
Kastverwarmingselementen	: Rittal
Overspanningsbeveiliging	: Dehn/Phoenix/Isolectra
Wcd in schakelkasten	: Phoenix
Montagemateriaal	
Klemmen	: Phoenix/Weidmüller, met thermoplast isolatie
Scheidingsklemmen	: Phoenix/Weidmüller, met thermoplast isolatie, messcheiders en testbussen
Kabelschonen	: AMP/Weidmüller
Adereindhulzen	: AMP/ Weidmüller
Bedradingskokers	: Tehalit
Draadcodering	: Elspec/Weidmüller
Kast- en apparaatcodering	: Figroen ductamark 1 en 2,/resopal
Bediening en aanwijzing	
Aanwijsinstrumenten (A, V, kW)	: Faget/Nieaf/Neuberger afm. 72 x 72 mm, klasse 1
Aanwijsinstrumenten (procesgegevens)	: Faget/Muller & Weigert (ITT)/Neuberger, afm. 72 x 144 mm, verticaal
Drukknoppen	: EAO Figroen, serie 02, afm. 24 x 36 mm, met ingegraveerde tekst
Signaallamparmaturen	: EAO Figroen, serie 02, afm. 24 x 36 mm met ingegraveerde tekst
Storinglamparmaturen (LED) voor drukrioolgemalen	: Kanters LED storingslamp
Leds	: Rohm
Meetwaarde-omvormers	: ABB/Camille Bauer/Phoenix/Weidmuller
Urentellers	: Neuberger/Faget, afm. 72 x 72 mm
Kabels	
Kabels	: DRAKA/NKF/TKF
Kabelbanen/kabelladder	: Alinco/v. Geel/Gouda/Stago

Kabelgeleidingsbuizen	:	Alinco type Altube, leverancier Niedax Kleinhuis te Wijchen.
Kabeldoorvoeringen/afdichting	:	MCT ramen/CSD pluggen/Roxtec/link seal
Kabelwartels	:	Hummel/Rittal
Kabelcodering	:	Elspec met bevestigingbandjes type Colson/LeGrant, type trafoplast
Kabelmoffen	:	3M-Scotch/Barnicol
Kabelklemmen voor C-rail	:	KSV
Krachtinstallatie voorzieningen		
Werkschakelaars	:	Kraus & Naimer, type PF+KGxT1x/Santon type Citadel
Keuzeschakelaars	:	ASN/Kraus & Naimer, met ingegraveerde tekst en naamplaat
Lichtinstallatie voorzieningen		
Krachtwandcontactdozen	:	Holec/Mennekes, CEE-norm
Wandcontactdozen, 230 Vac	:	Busch & Jaeger/Jung/PeHa
Looplamp	:	Mitralux S 108 TR
Lichtmasten	:	Alcoa/Petit Jean
Lichtschakelaars	:	Busch & Jaeger/Jung/PeHa
Lasdoos	:	HAF
Zadels (voor installatiebuis)	:	OBO
Pluggen	:	Fisher
Overig		
Hydrostatische niveaumetingen (drukopnemers)	:	Vegawell of DP-MT30 met keramisch membraan
Herkenningsysteem hulpdiensten	:	Track in geval van afsluitingen
Herkenningsysteem vergunninghouders	:	Trans-It dualband van Nedap
Herkenningsysteem voor openbaar vervoer	:	Vecom-Vetag of SICS (merk, type, omvang en type communicatie uitdrukkelijk vooraf schriftelijk overeen te komen),
Koppelingen tbv calamiteitenleiding(en):	:	4 duims Parrot
MensMachineInterface	:	Beijer E1032
Modem	:	Conel UR5i met kunststofbehuizing en extra ethernetpoort
GSM antenne	:	M2M Telesat-5 in buitenopstellingskasten, Outdoor Colinear Antenna – Vertical Polarisation voor locaties met een betonnen gebouw, vandalismebestendig
PLC	:	Mitshibushi FX.. incl. ethernetmodule

Waar voor een onderdeel gekozen mag worden uit meer dan één fabrikaat, moet de aannemer een keuze maken. Het is niet toegestaan voor gelijke onderdelen verschillende toegestane fabrikaten toe te passen.

De in de bestekstekeningen aangegeven fabrikaten en typen van materialen hebben de voorkeur boven de hiervoor genoemde materialen.

C12 BEPROEVEN EN INBEDRIJFSTELLEN

Algemeen

Als de aannemer het geheel als correct functionerend beschouwd zal de aannemer deze gereed melden voor het testen. De opdrachtgever zal minimaal twee weken voor de testen op de hoogte worden gesteld en een uitnodiging hiervoor ontvangen.

De opdrachtgever stelt de exacte omvang van de beproeving vast. Bij deze beproeving moet de aannemer aantonen dat de installaties goed functioneren en voldoen aan de eisen van de overeenkomst. Bij de beproeving stelt de aannemer voldoende ter zake kundige arbeidskrachten ter beschikking waaronder een medewerker die bekend is met de feitelijk gerealiseerde installatie.

Voordat wordt begonnen met een test (FAT, SAT-1, SAT-2 en SAT-3) zal de aannemer zelf de installaties en installatiedelen in zijn geheel testen en de eventuele correcties plegen. Daartoe stelt de opdrachtgever het FAT/SAT testplan op. Tijdens de testfase vullen de aannemer en de opdrachtgever dit testplan gezamenlijk in. Aan het begin van een de FAT of een SAT zal de aannemer door middel van dit ingevulde testplan hiermee aantonen dat de betreffende test is voorbereid en uitgevoerd.

Tenzij anders gespecificeerd bestaat de beproeving van dit werk uit vier fasen van testen, te weten:

- fase 0: Factory Acceptance Test (FAT).
- fase 1: Site Acceptance Test 1 (SAT1).
- fase 2: Site Acceptance Test 2 (SAT2).
- fase 3: Site Acceptance Test 3 (SAT3).

Deze testen worden verricht ter vaststelling of de leveringen van de aannemer voldoen aan de specificaties zoals omschreven in het bestek. De intentie van de testen is de installatie zoveel mogelijk te testen voordat deze in bedrijf genomen wordt. De testen FAT, SAT 1 en SAT 2 zijn opleveringstesten voor onderdelen van de installatie. Het als geheel functioneren is geen voorwaarde tijdens deze testen.

De SAT 3 (= het integraal testen van de gehele installatie) vindt voor alle installaties gelijktijdig plaats.

Slechts na goedkeuring door de opdrachtgever van de beproevingsresultaten van alle FAT en SAT's wordt overgegaan tot oplevering en daadwerkelijke overdracht van de installaties.

De opdrachtgever blijft verantwoordelijk voor de procesvoering. Dit houdt in dat de opdrachtgever het recht heeft op het laatste moment of zelfs tijdens de test te stoppen dan wel te staken. Het buiten bedrijf stellen van de installatie is en blijft de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever. De aannemer zal nimmer installaties in of uit bedrijf nemen.

Alle testen moeten zo nauwkeurig mogelijk de ontwerpcondities van het proces benaderen. De testactiviteiten moeten worden uitgevoerd in overeenstemming met de relevante normen en voorschriften.

De aannemer is verantwoordelijk voor het tijdig en juist uitvoeren van alle beproevingen, m.u.v. van de PLC besturingsinstallatie. Alle installaties en onderdelen daarvan blijven tijdens een beproeving voor rekening en risico van de aannemer.

De aannemer dient te zorgen voor alle benodigde meet- en testapparatuur. De benodigde hulpmiddelen, apparatuur, arbeid en andere voorzieningen (o.a. PSTN telefoonlijn) zijn voor rekening van de aannemer.

De aannemer is verantwoordelijk voor het nemen van alle benodigde veiligheidsmaatregelen en het vervangen van beschadigde materialen en benodigheden (bijvoorbeeld zekeringen).

FAT

Een FAT is van toepassing voor alle componenten die niet in het werk, maar elders worden gefabriceerd en / of samengesteld. De FAT vindt in het algemeen in de montagewerkplaats of demonstratieruimte van de leverancier plaats. In uitzonderingsgevallen kan de opdrachtgever toestaan dat de FAT op het werk wordt uitgevoerd, direct voorafgaand aan de aflevering.

Tijdens de FAT worden installaties en installatiedelen getest op volgende onderwerpen:

- Afwerking.
- Functionaliteit.

- Conformiteit met specificaties en tekeningen.
- Conformiteit met normen en voorschriften.
- Conformiteit met materialen.
- Gegevens naamplaten.
- Etc.

Alle FAT opleveringstesten moeten door de aannemer c.q. haar vertegenwoordiger worden uitgevoerd, gedocumenteerd en gerapporteerd, volgens het FAT/SAT testformulier.

SAT1

De SAT1 zal plaatsvinden op locatie. Door middel van SAT1 wordt gecontroleerd of tijdens het transport geen schade is opgetreden aan de levering, en of deze volledig is. Indien er beschadigingen worden geconstateerd dienen deze met foto's te worden vastgelegd. Herstel van schade is voor rekening van de aannemer. De SAT1 is van toepassing op alle leveringen.

De test kan pas uitgevoerd worden wanneer:

- Een ingevuld FAT testplan geparafeerd door de opdrachtgever aanwezig is voor relevante componenten.
- Alle restpunten gemeld tijdens de FAT verholpen zijn, of met goedkeuring van de opdrachtgever na de SAT1 worden verholpen.
- Overige onderdelen zijn samengebouwd en/of geïnstalleerd.

SAT2

De SAT2 vindt plaats op locatie als de installatie is geïnstalleerd en door de aannemer zelf reeds is getest.

De test kan pas uitgevoerd worden wanneer:

- Een ingevuld SAT1 testrapport geparafeerd door de opdrachtgever aanwezig is voor alle delen van het werk.
- Alle restpunten gemeld tijdens SAT1 verholpen zijn, of met goedkeuring van de opdrachtgever na SAT2 worden verholpen.
- De complete automatiseringsinstallatie is geïnstalleerd.
- Alle overige installaties in de gebouwen zijn geïnstalleerd, zover deze noodzakelijk zijn voor de werking van het systeem.

SAT3

Een SAT3 is het functioneel testen van de totale installatie, inclusief het testen van trip functies en signaaluitwisselingen met de bovenliggende bedienings- en visualisatieapparatuur.

De SAT3 kan pas uitgevoerd worden wanneer:

- Een ingevuld SAT2 testplan geparafeerd door de opdrachtgever aanwezig is voor alle delen van het werk.
- Alle restpunten (van FAT, SAT1 en SAT2) zijn verholpen.
- De bouwkundige werkzaamheden in de gebouwen zijn afgerond (d.w.z. in de gebouwen mogen geen ruwbouwwerkzaamheden meer worden verricht).
- De bedrijfsbeschrijvingen en bedieningsvoorschriften, asbuiltekeningen en onderhoudsschema's beschikbaar zijn.
- Alle opleidingen zijn afgerond.
- Reserveonderdelen beschikbaar zijn.

In vele gevallen zal het mogelijk zijn dat SAT2 en SAT3 gecombineerd kunnen worden. Daartoe kan in overleg met de opdrachtgever worden besloten.

Beoordeling SAT3 periode

Tijdens de SAT3 moet de complete installatie storingvrij ononderbroken minimaal 2 kalenderweken in bedrijf zijn geweest.

Een opgebouwde storingvrije termijn tijdens SAT3 kan volledig komen te vervallen wanneer:

- zich een storing voordoet die de aannemer kan worden verweten;
- Zich een storing voordoet die de aannemer niet kan worden verweten, maar waardoor gevolgschade ontstaat die de aannemer wel kan worden verweten omdat de geïnstalleerde beveiligingen of noodinstallaties, geëist in het bestek, niet (naar behoren) functioneren.

In bovenstaande gevallen zal pas vanaf het moment dat de storing en/ of vervolgschade is verholpen en de installatie weer volledig in bedrijf is de opbouw van de storingvrije termijn opnieuw starten.

Een opgebouwde storingsvrije termijn tijdens SAT3 komt niet te vervallen wanneer zich een niet verwijtbare storing voordoet en gevolgschade ontstaat waarvoor geen beveiligingen of noodinstallaties in het bestek zijn voorzien. De storingvrije termijn wordt opgeschort totdat de storing en/ of vervolgschade is verholpen en de installatie weer volledig in bedrijf is.

Van overige storingen zal de opdrachtgever beoordelen of de opgebouwde storingvrije termijn komt te vervallen.

Verantwoordelijkheden

Het personeel van de opdrachtgever is gedurende SAT3 verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering, werkzaamheden en handelingen die noodzakelijk zijn voor een juiste procesvoering.

De aannemer is verantwoordelijk voor het verhelpen van storingen aan de door hem geleverde installaties, die zich tijdens de procesvoering voordoen. De aannemer verplicht zich een storing zo spoedig mogelijk na melding door de opdrachtgever te verhelpen, doch uiterlijk binnen 24 uur.

De oplevering van het gehele werk inclusief documenten en tekeningen vindt plaats als SAT3 met goed gevolg is afgerond en alle overige werkzaamheden en prestaties (waaronder eventuele sloopwerkzaamheden en afwerking) als genoemd in het bestek zijn afgerond.

C13 BEDIENINGSHANDLEIDINGEN

De instructieboeken moeten, afhankelijk van het geleverde, als volgt zijn samengesteld:

- Inhoudsopgave.
- Overzicht van de verschillende leveranciers met contactinformatie zoals adres, telefoonnummer en webadres.
- Doorsnedetekeningen van pompen, afsluiters, e.d..
- Revisietekeningen inclusief tekeningenlijst van de werktuigbouwkundige installaties.
- Door de opdrachtgever toegeleverde elektrotechnische tekeningen*.
- Bediening- en onderhoudsvorschriften welke ondermeer inhouden een beknopte beschrijving van de werking en storingzoekprocedures.
- Bediening- en regelvoorschriften van alle meet- en regelapparatuur en speciale apparatuur.
- Overzicht van de toe te passen onderhoud- en inspectieschema's.
- Beproeversrapporten.
- Meetrapporten.
- Opgave van de toegepaste apparatuur met vermelding van capaciteiten, typenummers, vermogens, instelvoorschriften. e.d. en aangevuld met eventuele elektrotechnische schema's.
- Onderdelenlijst met fabrikaten en bestelnummers.
- Documentatie van de belangrijkste schakel- en beveiligingsapparatuur.
- Documentatie van de PLC-apparatuur.
- Overzicht van de eventueel toe te passen smeermiddelen met smeerschema.

* Aangezien de opdrachtgever de elektrotechnische schema's heeft vervaardigd, en na afloop van het werk de door de aannemer aangedragen revisiegegevens verwerkt, zal de opdrachtgever de schema's invoegen in de bedieningshandleidingen. Hiertoe in de digital mapstructuur ruimte reserveren.

Tekst(en) en/of woord(en) etc. voor het onderhavige project die voor welk doel dan ook en op welke plek dan ook op enigerlei wijze moeten worden gegenereerd, ingetypt of anderszins weergegeven, moeten in de Nederlandse taal worden uitgevoerd.

Originele fabrieksdokumentatie mag ook in de engelse taal worden geleverd. Andere talen mogen alleen na goedkeuring worden gebruikt.

C14 ADMINISTRATIEVE BEPALINGEN

C14.1 VAN TOEPASSING ZIJNDE VOORSCHRIFTEN

Voorschriften

Voorzover daarvan in het bestek niet is afgeweken, zijn op het werk van toepassing, als waren zij letterlijk in het bestek opgenomen:

- De Algemene Inkoop Voorwaarden van de gemeente Deventer.
- De "Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van Technische Installatiewerken 1992" (UAVTI 1992).
- De Nederlandse normen van de stichting Nederlands Normalisatie-instituut.
- De aansluitvoorwaarden van de nutsbedrijven.
- Installatie-, montage- of andere voorschriften van leveranciers.
- Alle op het moment van levering door de Europese Commissie van kracht verklaarde richtlijnen, waaronder de laagspanningsrichtlijn, de machinerichtlijn, de EMC-richtlijn, de ATEX-richtlijn, alsmede alle normen, die in verband met deze richtlijnen als geharmoniseerde Europese norm zijn aangewezen.

Alle leveringen die tot het werk behoren dienen in overeenstemming te zijn met de laatste revisies van deze relevante normen, aanvullingen en dergelijke zoals uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut. Indien deze niet beschikbaar zijn geldt de IEC, VDE en/of DIN norm. Ook wordt bepaald dat bij de voor het werk van toepassing verklaarde normen tevens behoren de in deze normen verwezen / vermelde normen en richtlijnen.

De gehele elektrotechnische installatie met inbegrip van delen van de installatie die deel uit maken van machines, waaronder met name ook de bekabeling ten behoeve van deze machines, dient, naast andere van toepassing zijnde normen, te voldoen aan de NEN1010.

Elektrotechnische uitrustingen van machines moeten, ongeacht het feit of deze zich op de machines zelf of in gemeenschappelijke schakel- en verdeelinrichting bevinden, naast andere van toepassing zijnde normen, tevens voldoen aan de NEN-EN 60204-1 "Veiligheid van machines, Elektrische uitrusting van machines".

Schakelkasten moeten, naast andere van toepassing zijnde normen, voldoen aan de NEN-EN 60439.

Indien op enig deel van de installatie meerdere normen van toepassing zijn en deze normen op enig punt van elkaar verschillen, geldt voor elk onderwerp afzonderlijk telkens het voorschrift dat de zwaarste eisen stelt.

Gebrek en/of wanprestatie:

De opdrachtgever is bevoegd van de aannemer te verlangen dat hij op eerste aanzegging al hetgeen niet aan de gestelde eisen voldoet of naar oordeel van de opdrachtgever niet geschikt is voor een doelmatige en veilige uitvoering van het werk verwijderd, zonder dat de aannemer aanspraak kan maken op enige vergoeding.

Indien de aannemer tekort schiet en na daartoe te zijn aangemaand tekort blijft schieten en in verzuim geraakt dan wel in gebreke blijft, door het niet of onvoldoende nakomen van zijn verplichtingen voortvloeiend uit het bestek en/of de daaruit voortvloeiende verplichtingen die in verband met de uitvoering van het desbetreffende werk zijn of zullen ontstaan, en de aannemer zonder overleg en/of

toestemming van de opdrachtgever afwijkt van het bestek en/of nader gemaakte afspraken, is de opdrachtgever gerechtigd op kosten van de aannemer, de nakoming van zijn verplichtingen aan anderen (derden) op te dragen ofwel naar de keuze van de opdrachtgever, een bedrag in geld, overeenkomend met het als zodanig gewaardeerde gebrek en/of wanprestatie, op de aanneem-/opdrachtsom te korten of anderszins op hem te verhalen.

C15 ONDERHOUD EN GARANTIE

Onderhoud- en garantietermijn

De onderhouds/garantietermijn voor het werk dat staat omschreven in dit document wordt gesteld op 12 maanden na oplevering (in afwijking van het civiele bestek), of zoveel langer op componenten waarvan van fabriekswege een langere garantietermijn is gegeven. De onderhouds/garantietermijn van een onderdeel c.q. van het gehele werk gaat in op de eerstvolgende kalenderdag na de eindoplevering.

Garantiebeperkingen

De aannemer garandeert:

- De degelijkheid en deugdelijkheid van de uitwerking en detaillering van het ontwerp (voor zover het zijn detailengineering betreft).
- Het werk.
- De constructieve en doordachte bouw van het werk met inachtneming van de gestelde eisen met betrekking tot gebruik en onderhoud.
- De gebruikte materialen, alsmede de bewerking en de montage van het werk.

De aannemer garandeert dat het werk volledig en gebruiksvaardig is en dat het door hem uitgevoerde werk in bedrijf goed zal functioneren en minimaal de prestaties continu zal leveren zoals voorgeschreven in het bestek. Voornoemde garantie heeft eveneens betrekking op alle in de leverings- en de bedienings- en onderhoudsvoorschriften vermelde en niet nader gespecificeerde gemonteerde of losstaande machinale of procestechnische uitrustingsstukken, zonder welke het gebruik en onderhoud van het werk niet naar behoren kunnen worden uitgevoerd, alsmede het voor de eerste keer toepassen van bijvoorbeeld smeermiddelen en de levering van overige middelen, zonder welke het werk niet in gebruik kan worden genomen.

De opdrachtgever is tevens gerechtigd onder handhaving van de garanties om met eigen personeel of met geschikt personeel van derden gebreken te herstellen of met de herstelwerkzaamheden aan te vangen tot de aannemer met zijn personeel ter plaatse is.

De opdrachtgever is alsdan gerechtigd de door hem gemaakte kosten vallend binnen de garantieverplichting van de aannemer in mindering te brengen op de aannemingsom of deze anderszins te verhalen.

Alle kosten (inclusief demontage-, vracht- en montagekosten) samenhangende met het verrichten van garantiewerkzaamheden komen voor rekening van de aannemer.

Inspectie

Tijdens de onderhoudstermijn voert de aannemer, in bijzijn van de opdrachtgever, twee werktuigbouwkundige en elektrotechnische inspecties uit. Deze omvatten het uitvoeren van twee controlebeurten (om de zes maanden) van de gehele installatie en de hieruit voortkomende werkzaamheden zoals het kosteloos vervangen van defecte veiligheidscontacten, gesleten onderdelen, pakkingen, enz. Dit onderhoud kan door de aannemer, onder zijn verantwoordelijkheid en na goedkeuring door de opdrachtgever, aan derden worden opgedragen. Van iedere controlebeurt moet de aannemer een uitgebreid controlerapport maken en dit rapport in 3-voud indienen bij de opdrachtgever. De tweede elektrotechnische onderhouds-/controlebeurt uitvoeren aan het einde van de onderhoudstermijn en overeenkomstig NEN 3140 / NEN EN 50110-1 keuring. De kosten hiervan in de aanneemsom opnemen.

Zodra de onderhouds- of servicetermijn is verlopen zonder dat gebreken aan het licht zijn getreden, respectievelijk zodra de in die periode gebleken en tijdig aan de aannemer gemelde gebreken alsmede daaruit aan het geleverde object ontstane schade door de aannemer zijn hersteld, zal het werk wederom door de opdrachtgever in bijzijn van de aannemer worden opgenomen. Dit kan samenvallen met bovengenoemde tweede inspectie van de aannemer.

Wanneer een onderdeel ingevolge voorgaand voorschrift moet worden vernieuwd of hersteld, dan geldt voor dit onderdeel een garantie van gelijke duur als de garantie- en onderhoudstermijn.

BIJLAGEN

BIJLAGE I ELEKTROTECHNISCHE (VOORBEELD)TEKENINGEN

BIJLAGE II INVOERBLAD ONDERHOUDSMANAGEMENT

BIJLAGE III CHECKLIST REVISIE SCHEMA'S