Algemene Technische Voorschriften

Deel: RWZI, WK Waterlijn - WK Sliblijn

hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Auteur
Cluster Zuiveringen en Gemalen

Registratienummer
19.2711906

Datum
november 2019

Versienummer
19.67.64

Status
Definitief

Afdeling
Ingenieursbureau

Inhoudsopgave

Bijlagen 4

Leeswijzer 5

1 Algemeen 7

2 WTB 8

2.1 Werktuigen 9

2.1.1 Opvoerwerktuig water/slib 10
2.1.2 Opvoerwerktuig lucht 19
2.1.3 Mengwerktuigen 22
2.1.4 Versnijder 22
2.1.5 Inname water 22
2.1.6 Hijsmiddel 26
2.1.7 Filtering 27
2.1.8 Aandrijving 27
2.1.9 Klimaatinstallaties 33
2.1.10 Oog- en plensdouche 33

2.2 Leidingen 33

2.2.1 Materialen 37

2.3 Appendages 38

2.3.1 Afsluiters en keermiddelen 38
2.3.2 Terugslagkleppen 40
2.3.3 Manometers, manometerleidingen en kranen 41
2.3.4 Temperatuurmetingen 43

2.4 Beveiligingen 43

2.4.1 Beweging 43

2.5 Bevestigingsmiddelen 43

2.6 Materialen 44

2.6.1 Toe te passen materialen 44
2.6.2 Bewerken van materialen 45

2.7 Oppervlaktebehandeling van materialen 47

2.7.1 Objecten 51
2.7.2 Onderdelen 52

2.8 Opschriften 53

2.9 Standaardtekeningen 54

2.10 Transport en opslag 54

3 Elektrotechniek 56

3.1 Elektrotechnische richtlijnen en normen 59

3.1.1 Normen 59
3.1.2 Praktijkrichtlijnen 60
3.1.3 Voorschriften HHNK 60

3.2 Installaties 60

3.2.1 Energievoorziening 60
3.2.2 Eigen energieopwekking (EEO) 64
3.2.3 Elektrische Krachtinstallaties 65
3.2.4 Lichtinstallatie 66
3.2.5 Klimaatinstallatie 76
3.2.6 Besturingsinstallatie 76
3.2.7 Noodstopinstallaties 80
3.2.8 Communicatie installaties 83
3.2.9 Aardings-, bliksembeveiliging en potentiaalvereffeningsinstallaties 86

3.3 Ruimten & Werktuigen -elektrische eisen- 92

3.3.1 Elektrische bedrijfsruimten 93
3.3.2 Elektrische installaties opgesteld in ruimten toegankelijk voor leken 94
3.3.3 Monsternamekast 94
3.3.4 Perscontainer 94

3.4 Componenten -elektrische eisen- 94

3.4.1 Schakelinrichtingen 94
3.4.2 Gebruikerseisen schakelinrichtingen, overeenkomstig NEN 61439 96
3.4.3 Gecompartimenteerde schakelinrichtingen, NEN 61439 bouwvorm 4 100
3.4.4 Niet-gecompartimenteerde schakelinrichtingen, NEN 61439 bouwvorm 1&2 104
3.4.5 Overgangsdozen, klemmenkasten en lasdozen 106
3.4.6 Frequentieomvormers 106
3.4.7 Werkschakelaars 109
3.4.8 Kracht WCD's en servicepunten 110
3.4.9 Instrumentatie 111
3.4.10 Energiemetingen (niet comptabele) 113
3.4.11 Constructievoorschriften 114
3.4.12 Kabelgeleiding 115
3.4.13 Kabels en bedrading 118
3.4.14 Coderingen 121

3.5 Materialen 122

3.5.1 Leveringsomvang 122
3.5.2 Gelijkwaardigheid 122
3.5.3 Fabrikaten 123

3.6 Standaardtekeningen 126

4 Proces 126

4.1.1 Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan) 126
4.1.2 Werkvergunning 129
4.1.3 Relaties met bevoegd gezag en Nutsbedrijven 129
4.1.4 Elektriciteitsvoorziening 130
4.1.5 Kwalificatie (elektro)technisch opdrachtnemer 130
4.1.6 Kwalificatie (elektro)technisch personeel 131

4.2 Opleverdossier 132

4.2.1 Technisch Constructie Dossier (TCD) 133
4.2.2 Bedienings- en onderhoudsvoorschriften 133
4.2.3 CE-markering 136

4.3 Tekeningen en berekeningen 137

4.3.1 Werktuigbouwkunde 138
4.3.2 Elektrotechniek 140

4.4 Keuringen 142

4.4.1 Opstellen Technisch keuringsplan en Planning 144
4.4.2 Documentatie Technisch keuringsplan 146
4.4.3 Testen specifieke onderdelen 146
4.4.4 Interne testen leveranciers en opdrachtnemers 147
4.4.5 Factory Acceptance Test (FAT) 147
4.4.6 Inspecties en testen op locatie 152
4.4.7 Site Acceptance Test (SAT) 156
4.4.8 Site Integration Test (SIT) 158
4.4.9 In bedrijfstellen van de installatie 158
4.4.10 Aantonen prestaties installatie 159
4.4.11 Ingebruikname 163

Bijlagen

- Bijlage A1 – Standaard Kleurenstaat schilderwerken rwzi's en rioolgemalen
- Bijlage W1 – Standaard tekeningen WTB
- Bijlage W2 – NBD 06000 Eisen voor hydraulische bewegingswerken
- Bijlage E1 - Standaard tekeningen Elektrotechniek
- Bijlage P1 – Schema keuren en beproeven
- Bijlage P2 – Inhoud opleverdossier (boezem)gemalen

Leeswijzer

Algemeen
Dit document bevat de Algemene Technische Voorschriften welke van toepassing zijn op dit werk. De oude versie, de Algemene Technische Voorschriften, 14e uitgave met registratienummer 12.25332 versie juni 2012 zijn qua structuur én inhoud gewijzigd. Hieronder volgt een toelichting over de opbouw en een aanwijzing voor het gebruik.

Beschikbare delen
De nieuwe Algemene Technische Voorschriften sluiten qua opbouw beter aan bij de verschillende contractvormen die door HHNK worden toegepast en zijn zo opgedeeld dat deze meer specifiek voor het opgedragen werk zijn. De volgende delen zijn nu beschikbaar:

Waterketen	RWZI, samenstelling van Waterlijn en Sliblijn Waterlijn Sliblijn Booster Rioolgemaal
Watersystemen	Boezemgemaal Poldergemaal Stuw Vismigratie
Waterkering en Wegen	Beweegbare brug Sluis Openbare verlichting
Facilitair	Gebouwen, Kantoren en Werven

Inhoud en bijlagen
Alle documenten bestaan uit 4 hoofdstukken en een aantal bijlagen. Het eerste hoofdstuk bevat algemene eisen die voor het hele werk gelden. Het tweede hoofdstuk bevat de technische eisen aan de werktuigbouwkundige onderdelen en is opgedeeld in verschillende objecten. Het derde hoofdstuk bevat de technische eisen aan elektrotechniek en is eveneens opgedeeld in verschillende objecten. Het vierde hoofdstuk bevat de proces eisen welke voor het werk gelden. De volgende bijlagen zijn (afhankelijk van de versie) toegevoegd:

- Bijlage A1 – Standaard Kleurenstaat schilderwerken rwzi's en rioolgemalen
- Bijlage A2 – Standaard Kleurenstaat schilderwerken peilregulerende werken
- Bijlage W1 – Standaard tekeningen WTB
- Bijlage W2 – NBD 06000 Eisen voor hydraulische bewegingswerken
- Bijlage E1 - Standaard tekeningen Elektrotechniek
- Bijlage P1 – Schema keuren en beproeven
- Bijlage P2 – Inhoud opleverdossier (boezem)gemalen
- Bijlage P3 – Belanghebbenden

Opbouw van het versienummer
Het versienummer, op het voorblad, is opgebouwd uit: [jaartal].[revisienummer eisen].[revisienummer toelichting].

Opbouw van de eisen
Een hoofdstuk begint met de algemene eisen die voor het gehele hoofdstuk gelden, vervolgens is er een onderverdeling in objecten (paragraaf) en wordt al specifieker (subparagraaf).
Iedere eis is voorzien van een:

Code	Dit maakt het communiceren binnen het werk gemakkelijker. De code bestaat uit een letter (A, W, E of P) en een volgnummer. De code is tussen de verschillende ATV delen met hetzelfde versienummer gelijk, maar kan per versie verschillen.
Id	Deze unieke Id maakt het onderlinge vergelijk tussen de verschillende delen én versies mogelijk.
Eistekst	De eistekst die voor het betreffende onderdeel van toepassing is en waarvan moet worden aangetoond dat aan de eis wordt voldaan.
x	Als er achter een eis een "x" staat is dit een gewijzigde eis ten opzichte van de voorgaande versie van de ATV. Hier de wijzigingen in de ATV t.o.v. de versie uit januari 2018
**Zie eis [Code] (en verder)*	Verwijzing naar andere en daarop volgende eisen.

[Code] [Id]	[Eistekst] **Zie eis: [Code] (en verder).*	x

Verificatie en validatie
Voor verificatie en validatie is het mogelijk om de eisen in een Excel-format te ontvangen.

1 Algemeen

Richtlijnen en normen

A.2 100856	De werken, constructies en installaties dienen aan de (Europese) normen te voldoen, zoals onder andere: a) NEN-EN 1090 Vervaardigen staalconstructies; b) NEN-EN 1990 Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp; c) NEN-EN 1991 Eurocode 1: Belastingen op constructies; d) NEN-EN 1992 Eurocode 2: Ontwerp en berekeningen van betonconstructies; e) NEN-EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekeningen van staalconstructies; f) NEN-EN 1997: Geotechnisch ontwerp; g) NEN 9997 Geotechnisch ontwerp van constructies.	
A.3 101482	De werken, constructies en installaties dienen aan de wettelijk van toepassing zijnde Europese richtlijnen te voldoen, zoals het niet uitputtende overzicht: a) Laagspanningsrichtlijn (2014/35/EU) of Veiligheid Elektrisch Materiaal (VEM); b) Machinerichtlijn (2006/42/EG); c) Elektro Magnetische Comptabiliteit (EMC) - richtlijn (2014/30/EG); d) ATEX-114 richtlijn (2014/34/EU), producten, indien sprake van EX-zoneringen; e) ATEX 153 richtlijn (1999/92/EG), werkomgeving, indien sprake van EX-zoneringen; f) Explosieveiligheid NPR 60079 reeks en NPR 7910; g) Richtlijn drukapparatuur (2014/68/EG).	x
A.4 101237	De werken, constructies en installaties dienen aan de volgende leidraden te voldoen: a) CUR 77 - Rekenregels voor ongewapende betonvloeren; d) CUR 166 - Damwandconstructies.	x

Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit

A.7 100001	Als ruimten met agressieve omstandigheden en atmosfeer worden beschouwd: a) ruimten met onbelucht rioolwater; b) ruimten met anaeroob slib; c) ruimten met drainwater waaruit H2S vrijkomt; d) indien deze ruimten zijn afgedekt of afgesloten dan wordt ook de ruimte boven het water of slib, de gas- en dampfase, als agressieve ruimte beschouwd.	
A.8 100299	Als ruimten met licht-agressieve omstandigheden en atmosfeer worden beschouwd: a) de buitenlucht op rioolwaterzuiveringsinstallaties en de directe omgeving van rioolgemalen; b) ruimten voor slibbehandeling; c) ruimten met belucht rioolwater; d) ruimten met aeroob slib; e) ruimten met effluent; f) plaatsing in de grond; g) droge kelders van rioolgemalen; h) ruimten waar H2S-dampen kunnen voorkomen in concentraties lager dan de MAC-waarde; i) oppervlakken die worden voorzien van een thermische isolatie.	
A.12 100300	Als ruimten met niet-agressieve omstandigheden en atmosfeer worden beschouwd: a) verblijfsruimten voor personeel.	

ARBO

A.13 101191	Loopvlakken en looproutes dienen "bol" / afwaterend gemaakt te worden. Voor vlakken een verloop van circa 1 cm per strekkende meter aanhouden.
A.14 101192	Looproutes op (gladde) betonplaten dienen te worden voorzien van een ruwe coating.

2 WTB

W.1 100002	Alle bij de in de vraagspecificatie genoemde werktuigen, leidingen, apparaten en constructies behorende hulp en bevestigingsmiddelen behoren tot de levering, tenzij in de vraagspecificatie nadrukkelijk is gesteld dat deze buiten de leveringsomvang vallen en/of door derden worden geleverd.
W.2 100504	Indien een door derden toegeleverd onderdeel door de opdrachtnemer dient te worden ingebouwd, dan behoren de benodigde hulp- en bevestigingsmiddelen tot de levering van de vraagspecificatie.
W.3 100505	De plaatsen van de installatiedelen zijn op de bestektekeningen bij benadering aangegeven. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de juiste plaats en voor de maten van onderdelen in het werk en pleegt daartoe overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever. De maten van bestaande onderdelen en constructies opnemen in het werk.
W.4 100507	De plaatsing en de aansluiting van de installatiedelen dienen zodanig te zijn, dat deze goed bereikbaar zijn voor onderhoud en reparatie en dat deze tevens eenvoudig uitwisselbaar zijn.
W.5 100506	Installatiedelen dienen op opstorten te worden geplaatst. Zonodig op een mee te leveren stalen stelfundatie, welke later dient te worden ingestort.
W.6 100531	Indien voor bediening, onderhoud en revisie speciaal gereedschap of overige specifieke losse onderdelen nodig zijn, dienen deze door de opdrachtnemer meegeleverd te worden.
W.7 100532	Voor zover de te gebruiken materialen en constructies niet nader zijn gespecificeerd, dienen deze afgestemd te 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 opdrachtnemer is verplicht zich van deze zaken op de hoogte te stellen en toe te passen.
W.8 100533	Bij het ontwerp en tijdens de uitvoering van de installatie dient er op te worden toegezien dat: a) het geheel goed afwaterend is; b) dode hoeken, waarin water en vuil zich kunnen opzamelen worden voorkomen; c) afwateringsgaten ruim zijn, zodanig dat er geen verstopping ontstaat en zodanig zijn aangebracht dat door het lekwater geen “watersporen” ontstaan.
W.9 100534	Constructie en plaatwerk dient glad en strak van uiterlijk te zijn.
W.10 101122	De levensduur van de werktuigbouwkundige installaties en onderdelen dient 30 jaar te bedragen. Tenzij in de vraagspecificatie of verder in dit hoofdstuk andere specifieke eisen worden gesteld.
W.11 101235	Alle toe te passen onderdelen en materialen dienen nieuw te zijn.

W.12 101236	Voor gelijksoortige onderdelen dient steeds hetzelfde fabrikaat en/of typen te worden toegepast.

2.1 Werktuigen

W.13 100003	De opdrachtnemer dient werktuigen compleet te leveren met alle toebehoren zoals elektromotoren, onderdelen voor het bevestigen, ondersteunen en aankoppelen, enzovoorts.
W.14 100475	De opdrachtnemer dient tijdens de montage voldoende voorzieningen te treffen ter voorkoming van verontreinigingen, die het in bedrijf nemen van het werktuig kunnen schaden of belemmeren.
W.15 100476	Voor de toe te passen bouten en moeren gelden de voorschriften uit het hoofdstuk: "Bevestigingsmiddelen". **Zie eis: W.395 (en verder).*
W.16 100543	Machines dienen zowel voor intermitterend als voor continu bedrijf geschikt te zijn. Dit is locatie en machine specifiek. Eisen hieraan worden in de werkomschrijving/de vraagspecificatie nader omschreven.
W.17 100544	Voor zover dit niet nader is genoemd, behoren alle voorzieningen die in de gegeven bedrijfsomstandigheden voor een goede en bedrijfszekere werking nodig zijn en als zodanig door de fabrikant geadviseerd worden, mede door de opdrachtnemer verzorgd te worden. Hieronder vallen o.a. eventueel te plaatsen filters of zeven, sper- en koelvloeistofvoorzieningen, smeertoestellen, onder en overdrukbeveiligingen, enz.
W.18 100545	Elke machine dient tezamen met de aandrijvende (elektro)motor op een stevig geconstrueerd, gevlakt, uitgelijnd en nastelbaar fundatieframe te worden opgesteld, voor zover de samenbouw niet op een andere wijze tot stand is gebracht.
W.19 100546	Indien een starre opstelling onmogelijk of ongewenst is, dient het frame op trillingsdempers gemonteerd te worden waarbij het leidingwerk met flexibele verbindingen dient te worden aangesloten.
W.20 100547	De machines dienen zodanig geconstrueerd en aangesloten te worden dat geen overmatige trilling op de aangrenzende onderdelen en bouwwerken wordt overgedragen en dat geen ontoelaatbare geluidshinder wordt ondervonden. Alle roterende delen dienen dynamisch uitgebalanceerd te zijn.
W.21 101155	Het gietwerk van machinehuizen e.d. vervaardigen van gietijzer, zonder gietfouten, tenminste in de kwaliteit GG25, volgens NEN-EN 1561. Reparaties aan gietijzerconstructies, van welke aard ook, zijn niet toegestaan.
W.22 101153	Smering: a) Tot het werk behoort in ieder geval de eerste olie- en/of vetvulling van alle tot het werk behorende installatiedelen alsmede een reservehoeveelheid hiervoor in de originele fabrieksverpakking. Op overeenkomstige wijze geldt dit voor de vetvullingen. b) De hoeveelheden te verstrekken olie en/of vet dienen voldoende zijn voor de bedrijfsvoering gedurende de eerste 2.000 draaiuren. c) Indien apparatuur voorzien dient te worden van een inloopolie dient de opdrachtnemer het verversen hiervan voor zijn rekening te nemen.

d) Daarvoor in aanmerking komende apparatuur dient voorzien te zijn van goed bereikbare olievul- en/of aftapaansluitingen, een ontluchting en een oliepeilglas of peilstok.
e) De aftapafsluiter dient voorzien te zijn van een slangwartelaansluiting en afsluitdop met ketting.
f) Eventuele speciale vultrechters dienen meegeleverd te worden.
g) Bij geforceerde smering dient de druk met behulp van een manometer duidelijk afleesbaar te zijn.

2.1.1 Opvoerwerktuig water/slib

W.25 100316
De pomp dient onder alle voorkomende bedrijfsomstandigheden cavitatievrij, resonantiearm en geruisarm te werken. Voor de maximaal toegestane trillingen wordt verwezen naar de ISO 10816-7:2009. Pompen dienen te worden beoordeeld als kritisch (categorie 1 van paragraaf 5.1 van de betreffende norm). Dit geldt zowel bij enkelwerkend bedrijf (één pomp) als bij samenwerking van meerdere pompen (indien van toepassing) bij alle voorkomende peilen aan de zuigzijde en tegendrukken. Indien de pomp wordt aangestuurd door een frequentieomvormer dan geldt het bovenstaande voor het gehele werkgebied en de bijbehorende frequenties.

**Zie eis: P.235 (en verder).*

W.26 100317
Het motorvermogen dient geschikt te zijn voor pompbedrijf over het gehele werkgebied, zowel bij enkelwerkend bedrijf (één pomp) bij alle voorkomende peilen aan de zuigzijde en perszijde, als bij samenwerking van meerdere pompen (indien van toepassing) bij alle voorkomende peilen aan de zuigzijde en perszijde van de pomp. Hierbij dient de overdimensionering van het vermogen zoals genoemd in het hoofdstuk: "Elektromotor" in acht te worden genomen.

**Zie eis: W.173 (en verder).*

W.27 100318
De pompen dienen te worden geleverd met motoren met een toerental van maximaal 1500 omw/min. Voor wervelradwaaierpompen geldt een maximaal toerental van 3000 omw/min.

W.28 100319
Het hoogste rendementspunt van de pomp dient binnen een gebied van +/-25% van de capaciteit van de pomp bij het garantiepunt te liggen.

W.29 100860
Voor centrifugaal- / schroef- en mixedflowpompen dienen de in het contract genoemde werkpunten te worden beschouwd als garantiepunt volgens de ISO 9906:2012

Waarbij voor pompen:
a) >10kW een tolerantie factor volgens grade 1U geldt;
b) ≤10kW een tolerantie factor volgens grade 1B geldt.

**Zie eis: P.174 (en verder).*

W.30 100320
Om het gestelde in de voorgaande artikelen te kunnen aantonen dient de pomp te worden beproefd. Zie hiervoor hoofdstuk: "FAT" en "SAT"

**Zie eis: P.169 (en verder).*

W.31 100321
De pompas met waaier en koppelinghelft dienen statisch en dynamisch gebalanceerd te worden. Indien dit niet fysiek mogelijk is dienen de waaier en koppeling separaat te worden gebalanceerd.

W.33 100323 Pompen dienen geschikt te zijn voor het zonder storing verpompen van het te verpompen medium. Ruw rioolwater, influent of slib is enigermate zandhoudend en het bevat ook grovere verontreinigingen. De inwendige vormgeving en afwerking van de pompen en leidingen dient zodanig te zijn, dat de met de vloeistof meegevoerde bestanddelen zich niet kunnen vastzetten in het inwendige van het pomphuis, aan bewegende delen enzovoort.

W.34 100325 In verband met, slijtage veroorzakend, zand in het rioolwater dienen afvalwaterpompen in een slijtvaste uitvoering te worden geleverd. Ook dient de speling tussen waaier en slijtplaten of tussen waaier en inlaatconus (bij schroefcentrifugaalwaaiers) te kunnen worden nagesteld.

W.36 100324 Wanneer de pompen door een frequentieomvormer worden aangestuurd dient de opdrachtnemer aan te geven wat het werkgebied met het minimum en maximum toerental is waartussen de pomp kan werken zonder verstoppings-, koelings- of smeerproblemen.

Schroef- (axiaal), centrifugaal-, schroefcentrifugaalpomp, droog opgesteld

W.40 100005 Indien de pomp dient voor het verpompen van rioolwater, influent of slib dan dient de pomp worden te uitgevoerd als éénkanaalwaaier-, tweekanaalwaaier- (open of gesloten), schroefcentrifugaalwaaier- of wervelradwaaierpomp. De vrije doorlaat van waaier en pomphuis dient minimaal 100 mm te bedragen.

Een vrije doorlaat kleiner dan 100 mm is ook toegestaan als wordt aangetoond dat deze verstoppingsvrij kan werken.

W.42 100329 De pomp met verticale as kortgekoppeld uitvoeren en dient te bestaan uit:
a) een basisgietstuk of buisprofiel met bevestigingsflens of voeten en ingegoten of aangegoten respectievelijk aangeflensde voetbocht met flensaansluiting, de voetbocht voorzien van een inspectieopening met gekneveld deksel;
b) een pomphuis met bevestigingsranden en inspectieopening met gekneveld deksel;
c) een persdeksel met kamer voor de asafdichting en aangegoten of opgebout lagerhuis en lantaarnstuk aan de bovenzijde voorzien van een flens voor bevestiging van de elektromotor.

W.43 100330 De pomp met horizontale as kortgekoppeld uitvoeren en dient te bestaan uit:
a) een gietijzeren of een thermisch verzinkt stalen fundatieplaat waarop het pomphuis en de elektromotor worden gemonteerd en die tevens dienst doet als lekwateropvangbak;
b) een pomphuis met bevestigingsvoeten en inspectieopening met gekneveld deksel;
c) een persdeksel met kamer voor de asafdichting en aangegoten of opgebout lagerhuis;
d) de koppeling moet worden afgeschermd.

W.44 100331 Indien geen 'spacer' koppeling wordt toegepast dient de pomp via een elastische koppeling direct te worden aangedreven door een draaistroommotor. De pompas en de motoras dienen zuiver in lijn te staan. De elastische koppeling tussen de pomp en de motor dient te worden voorzien van verwisselbare rubber blokken. De rubberblokken/proppen dienen te kunnen worden vervangen zonder demontage van de elektromotor.

W.45 100332 Indien van toepassing dienen in het pomphuis gemakkelijk te verwijderen gietijzeren of bronzen slijtringen worden aangebracht.

W.46 100333 Het pomphuis dient zodanig geconstrueerd te zijn, dat het persdeksel met lagerhuis, pompas en waaier verwijderd kunnen worden zonder dat het pomphuis van het leidingwerk losgemaakt behoeft te worden.

W.47 100334 De inspectiedeksels dienen aan de binnenzijde de vorm van het pomphuis, respectievelijk de zuigbocht te volgen en dienen zodanig te zijn geplaatst, dat:
a) de speling tussen waaier en slijtringen kan worden opgemeten;

	b) snel en eenvoudig eventuele verstoppingen kunnen worden opgeheven.
W.48 100335	Bij toepassing van een lantaarnstuk dient deze te zijn voorzien van ruime, goed bereikbare inspectie- en toegangsopeningen voor het bereiken van de koppeling. De handgaten in het lantaarnstuk voor het bereiken van de koppeling dienen te worden afgeschermd door eenvoudig wegneembare afschermplaten.
W.49 100336	De pompas dient te worden gelagerd in een rol of kogellager, zo dicht mogelijk bij de waaier geplaatst en een axiaalradiaallager aan de koppelingzijde. De lagers dienen te kunnen worden nagesmeerd door middel van conische vetnippels.
W.50 100337	De pompas (aan beide zijden), de waaier en de koppelinghelften dienen eenvoudig te (de) monteren zijn.
W.51 100338	De pompwaaier dient zodanig te worden uitgevoerd, dat de asafdichting ontlast wordt. De waaiermoer dient zodanig glad te zijn afgewerkt, dat er geen pruikvorming kan optreden. De waaiermoer dient te zijn geborgd
W.52 100339	De asafdichting dient te worden uitgevoerd met een dubbele mechanical seal met tussenliggende oliekamer. Alleen in gevallen waar dit niet mogelijk is, is na overleg en met goedkeuring van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever een andere asafdichtingsconstructie toegestaan.
W.53 100340	Het lekwater uit de asafdichting dient op het lagerdeksel respectievelijk de fundatieplaat te worden opgevangen en door een voldoende grote (minimaal 2") lekwaterleiding te worden afgevoerd.
W.54 100341	Voor een asafdichting met een dubbele mechanical seal met oliekamer geldt de volgende omschrijving: a) De seals dienen draairichting onafhankelijk te zijn. b) De seal aan de waaierzijde dienen bestand te zijn tegen onderdruk (maximaal tot de dampspanning van het verpompte medium) achter de waaier. c) De materiaalkeuze van de dichtingsvlakken aan te passen aan het te verpompen medium en de daarin voorkomende verontreinigingen. d) Biologisch afbreekbare olie toepassen in de oliekamer, mits hiermee voldoende lange standtijden zijn te bereiken (vijf jaar of langer). e) De lagering van de as zodanig uit te voeren dat de toleranties voldoen aan de eisen voor de toepassing van mechanical seals.
W.55 100342	Indien de pomp wordt voorzien van een asafdichting met een cartridge mechanical seal dan geldt de volgende omschrijving: a) De asafdichting bij voorkeur uit te voeren met een dubbel uitgevoerd cartridge mechanical seal b) De seals dienen draairichting onafhankelijk te zijn. c) Dichtingsvlakken uitvoeren in hardmetaal-koolstof. Indien noodzakelijk de materiaalkeuze van de dichtingsvlakken aanpassen aan het te verpompen medium en de daarin voorkomende verontreinigingen. d) De constructie van de mechanical seal dient zodanig te zijn dat een langdurig storingsvrije werking kan worden gegarandeerd zonder toepassing van sperwater of vetsmering. Sperwater of vetsmering mag alleen worden toegepast na overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever. e) De lagering van de as zodanig uit te voeren dat de toleranties voldoen aan de eisen voor de toepassing van mechanical seals.

W.56 100434 Stopbuspakking mag alleen als vervanging bij revisie worden toegepast, niet meer toepassen voor nieuwbouw.

W.57 100343 Indien de pomp wordt voorzien van een asafdichting met stopbuspakking dan geldt de volgende omschrijving:
a) De pakkingkamer dient te worden voorzien van voor het te verpompen medium geschikte pakking.
b) De pakkingdrukker dient uit twee delen bestaan, welke met een dekplaat uit één stuk aan elkaar worden verbonden. De pakkingdrukker dient te worden bevestigd met roestvaststalen tapeinden met bronzen moeren.
c) De pakkingbus dient bij voorkeur zodanig te zijn geconstrueerd, dat zonder speciale vet of oliesmeervoorziening of sperwatertoevoer een goede dichting wordt verkregen.
d) De pompas ter plaatse van de asafdichting voorzien van een verwisselbare geslepen slijtbus uit hooggelegeerd gehard chroomstaal (ten minste 20% Cr). De slijtbus dient op eenvoudige wijze verwisselbaar te zijn.

Schroef- (axiaal), centrifugaal-, schroefcentrifugaalpomp, nat opgesteld

W.58 100006 De pompen dienen geheel onderdompelbare pompen met aangebouwde onderwatermotor te zijn.

W.59 100344 Kanaalwaaier of wervelradwaaierpompen voor het verpompen van rioolwater, influent of slib dienen te voldoen aan de volgende voorwaarden:
a) vrije (waaier)doorlaat minimaal 100 mm diameter;
b) een vrije doorlaat kleiner dan 100 mm is ook toegestaan als wordt aangetoond dat deze verstoppingsvrij werkt;
c) een éénkanaal-, tweekanaal- (open of gesloten) of schroefcentrifugaalwaaier of wervelradwaaier;
d) de aan slijtage onderhevige onderdelen zoals waaier en slijtplaten dienen slijtvast uitgevoerd te worden. Toepasbare materialen zijn chroomgehard staal en vlamgehard staal. Dit om bestand te zijn tegen overmatige slijtage door met het rioolwater meekomend zand. Eventuele gelijkwaardigheid van de materialen dient door de opdrachtnemer te worden aangetoond;
e) water in olie detectierelais uitvoeren in een steekbaar relais met aansluitvoetje te monteren op de C-rail in de schakelkast.

W.60 100345 Kanaalwaaierpompen voor het verpompen van voorbezonken water of effluent dienen te voldoen aan de volgende voorwaarden:
a) een kanaalwaaier met maximaal drie kanalen;
b) vrije (waaier)doorlaat minimaal 75 mm diameter.

W.62 100347 Pompen voor opstelling in een verticale schacht dienen naast de eisen in de voorgaande leden te voldoen aan de volgende voorwaarden:
a) het gietijzeren huis van de pomp dient geschikt te zijn voor montage in een stalen schacht;
b) de onderzijde van de pompen voorzien van een O-ring uitgevoerd in nitriel rubber ten behoeve van de afdichting van de pomp in de pompschacht;
c) de mechanical seals en de waaierbevestiging dienen bestand te zijn tegen retourdraaien in verband met het leeglopen van de schacht na pompafslag.

W.63 100348 De elektromotor dient door een oliekamer van het pomphuis te worden gescheiden. Bij de doorvoering van de as door deze oliekamer dient zowel aan de waaierzijde als aan de motorzijde een draairichting onafhankelijke mechanical seal te worden toegepast. De asafdichting dient op eenvoudige wijze te kunnen worden gecontroleerd op goede werking. Alle

	aanwezige beveiligingen dienen te worden aangesloten. Biologisch afbreekbare olie toepassen in de oliekamer, mits hiermee voldoende lange standtijden zijn te bereiken (vijf jaar of langer).
W.64 100349	Voor de koeling van de elektromotor mogen alleen koelmantels worden toegepast waarin een eigen medium circuleert als koelmedium.
W.65 100350	De waaiermoer dient glad te worden afgewerkt.
W.67 100351	Tot de uitrusting van elke pomp dienen voor zover van toepassing de volgende onderdelen te worden gerekend: a) een gietijzeren voetbocht, met voetplaat compleet met ankerbouten, voor bevestiging op de bodem van de kelder, met automatisch zoekende aansluitconstructie voor de pomp en met flens voor verbinding van de afgaande persleiding; b) de voetbocht dient te zijn voorzien van een rubberen afdichting voor een waterdichte aansluiting van de pomp; c) een of twee verticale geleidebuizen of profielen van roestvaststaal (AISI 316) voor geleiding van de pomp bij het ophijsen en neerlaten. De profielnokken voor het bevestigen van de geleidebuizen of profielen uitvoeren in roestvaststaal (AISI 316); d) voor het hijsen en neerlaten van de pomp dient de pomp aan de bovenzijde te worden voorzien van een roestvaststalen (AISI 316) hijsbeugel conform de standaard tekening 18210 'Hijsbeugel' waarin op eenvoudige wijze de haak van de hijsinrichting kan worden gehaakt. e) een soepele voedingskabel. De voedingskabels moeten NWPKspeciaal zijn en dienen ononderbroken naar de klemmen in de overgangsdoos of kast te worden geleid. De kabelinvoeren dienen te zijn versterkt en moeten waterdicht in de doorvoeren van de motorhuizen afsluiten. De kabel te voorzien van een kunststof kabelkous. f) per pomp twee roestvaststalen (AISI 316) ophanghaken te bevestigen in de luikopening voor het ophangen van de stroomtoevoerkabel(s) conform tekening 50939. **Zie eis: W.505 (en verder).*
W.68 100352	De persaansluiting van de pomp dient te zijn voorzien van: a) een geleide constructie waarmee de pomp bij het neerlaten langs geleidebuizen of profielen zijn weg zoekt naar de voetbocht; b) een aanslag en klauwinrichting voor blijvende waterdichte en concentrische positionering op de persopening van de voetbocht (dit geldt niet voor pompen in schachtopstelling).
W.69 100353	De voedingskabels en besturingskabels voor de motor ophangen.

Lenspomp

W.70 100007	De pomp dient te zijn een onderwaterpomp met wervelradwaaier, installatie mogelijkheid voor opstelling in de lensput, pomp en motor samengebouwd en geschikt voor continu opstelling onder water en tevens geschikt voor bedrijf in droge of half gedompelde opstelling. Pomp schakelen met elektrode en geen vlotterschakelaar toepassen.
W.71 100403	De mede te leveren stroomtoevoerkabel dient een lengte te hebben van ca. 2,5 m en dient waterdicht in het pomphuis te zijn ingevoerd.
W.72 100404	Tot de levering en de montage van de lenspomp behoort een persleiding doorlaat 3", bestaande uit: a) een buigzame rubberslang met op het vrije uiteinde een Storzkoppeling, waarmee de slang losneembaar is te koppelen aan de rest van de leiding;

b) een slagvaste PVC of HDPE. leiding bestaande uit de nodige rechte lengtes, bochten en flenzen;
c) een gietijzeren schuifafsluiter en een balkeerklep, doorlaat 3";
d) een muurdoorvoerstuk met kraag en flenzen en neerwaarts gerichte bocht van hetzelfde materiaal als de muurdoorvoering;
e) de nodige stalen steunbeugels voor het vastzetten van de leiding aan de wand.

Verdringerpomp

W.73 100009 Verdringerpompen dienen te werken volgens het excenterwormpompprincipe, zuigerprincipe of volgens het draaizuigerprincipe.

W.74 100859 Verdringerpompen dienen te worden aangedreven door een elektromotor met direct aangebouwde reductiekast, fabrikaat SEW of gelijkwaardig. Het toerental van de elektromotor mag maximaal 1500 omw./min. bedragen.

W.75 100431 Verdringerpompen volgens het excenterwormppompprincipe dienen als volgt te worden uitgevoerd:
a) fabrikaat Netzsch, Seepex of gelijkwaardig;
b) het materiaal van de rotor en stator dient geschikt te zijn voor het te verpompen medium en dient te worden vermeld in de aanbieding;
c) de koppelingen met koppelstang tussen de rotor en de aandrijfas voorzien van een viton rubber balg gevuld met een voor de toepassing geschikte vetsoort;
d) de hoofdas uit te voeren in r.v.s. (10% Cr, 1,5% Ni) of gelijkwaardig;
e) de asafdichtingsconstructie uit te voeren met een draairichting onafhankelijke mechanical seal. De asafdichtingsconstructie dient bij slibpompen te worden voorzien van een sperwateraansluiting. Door middel van een roestvaststalen leiding dient hierop de nabij de pomp op te stellen regelapparatuur te worden aangesloten (magneetklep, flowmeter, et cetera);
f) het pomphuis dient te worden voorzien van een ruime inspectieopening;
g) de pomp te plaatsen op een thermisch verzinkt stalen trogvormige fundatieplaat (plaatdikte tenminste 5 mm) met U.N.P.omranding. De fundatieplaat te voorzien van een lekwaterafvoer met een 1,5" leiding naar de lensgoot.

W.76 100432 Verdringerpompen volgens het draaizuigerprincipe dienen als volgt te worden uitgevoerd:
a) fabrikaat Börger of gelijkwaardig;
b) de pomp dient modulair te zijn opgebouwd, bestaande uit een pomphuis met snelsluitdeksel, een tussenkamer, een gelijklooptandwielkast en een motorreductor;
c) het materiaal van de rotor, het pomphuis en de axiale (en zo nodig radiale) slijtplaten dient geschikt zijn voor het te verpompen medium en dient te worden vermeld in de aanbieding;
d) de rotoren dienen gemakkelijk verwisselbaar te zijn;
e) de asafdichtingen uitvoeren met mechanical seals;
f) er moet een rechte of een schroefvormige rotor worden toegepast.
g) tussen aandrijving en pomphuis dient een met olie gevulde tussenkamer te worden toegepast gevuld met biologisch afbreekbare olie, mits hiermee voldoende lange standtijden zijn te bereiken (5 jaar of langer).

W.77 100433 Verdringerpompen volgens het zuigerprincipe ten behoeve van ingedikt slib dienen als volgt te worden uitgevoerd:
a) fabricaat Schwing;
b) de pomp dient modulair te zijn opgebouwd, bestaande uit een dubbel uitgevoerde toevoerschroef met direct aangebouwde reductiekast en elektromotor, zuigerpomp met hydraulische aandrijving gescheiden door een waterkast;

c) de gehele unit op een frame gemonteerd leveren;
d) de zuigers aan de product zijde dienen eenvoudig te kunnen worden uitgewisseld.

Voortstuwer

W.79 Voortstuwers dienen aan de volgende eisen te voldoen:
100830 a) Het toerental van de waaier dient te liggen tussen de 35 – 50 omw./min.
b) Het specifieke energieverbruik mag maximaal 2 W/m3 bedragen.
c) Voorzien van geleidebuis (RVS 316) en motorsteun.
d) Voorzien van werkschakelaar en indien noodzakelijk een noodstop trekkoord.

Recirculatiepomp

W.80 Vanuit aërobe naar anoxische ruimte of vanuit anoxische naar anaërobe ruimte
100828 propellorpompen toepassen die voldoen aan de volgende eisen:
a) het maximaal toegestane toerental bedraagt 725 omw./min.;
b) het specifieke energieverbruik mag niet meer bedragen dan 2 W/m3 verplaatste hoeveelheid water;
c) natopgestelde recirculatiepompen voorzien van groot oog voor aankoppelen aan telekraan.

Vijzel

W.82 De aandrijving van een vijzel bestaat uit een motorreduktor of uit een elektromotor met
100014 tandwielkast. De aandrijving wordt via een eenvoudig losneembare flexibele koppeling aan de vijzelas gekoppeld.

W.83 De aandrijving dient te worden voorzien van een breekpen of slipkoppeling, zodat schade aan
100363 de tandwielkast wordt vermeden bij plotselinge stilstand van de vijzel.

W.84 De vijzel dient te worden voorzien van een elektronische terugloopsper. Het toerental van de
100364 vijzel dient te worden bewaakt met een minimum stroom om stilstand te detecteren.

W.85 Indien de aandrijving bestaat uit een motorreduktor zie het hoofdstuk: "Motorreduktor". De
100354 motorreduktor dient geschikt te zijn voor de opstellingshoek.

**Zie eis: W.183 (en verder).*

W.86 Indien de aandrijving bestaat uit een elektromotor met tandwielkast, dan geldt naast de
100355 hoofdstukken: "Elektromotor" en "Tandwielkast" dat de tandwielkast geschikt dient te zijn voor de opstellingshoek.

**Zie eis: W.171 en W.184 (en verder).*

W.87 De vijzelconstructie dient tenminste te voldoen aan de volgende eisen:
100356 a) de balk uit stalen buis geheel waterdicht afgelast;
b) de beschoeping met een minimum wanddikte van 5 mm doorgaand gelast op de balk;
c) bij oppervlaktewater voor de beschoeping een wanddikte van minimaal 8 mm toepassen;
d) de buitenomtrek van de beschoeping, na het aflassen, zuiver cilindrisch afwerken, zodat een nauwkeurige passing in de opleider wordt verkregen;
e) de in de vijzelbalk ingelaste asflenzen voorzien van centreerranden voor de astappen;
f) de verbinding van de astappen aan de vijzelbalk door middel van tapbouten dient waterdicht te zijn.

	g) de vijzelas dient waterdicht doorgevoerd te worden door de opening in de wand van de ruimte waar de aandrijving staat opgesteld. De betreffende onderdelen dienen op eenvoudige wijze te zijn te monteren of demonteren zonder dat de uitlijning in gevaar wordt gebracht. h) De schoepen van de vijzel dienen op het vulpunt te beginnen. Indien er eisen zijn gesteld aan toekomstige bodemdaling de vijzelbalk langer uitvoeren, maar de schoepen niet doortrekken.
W.88 100357	Het bovenlager dient tenminste te voldoen aan de volgende eisen: a) Het bovenlager dient zodanig te zijn geconstrueerd, dat door dit lager naast de radiale krachten alle axiale krachten kunnen worden opgenomen. b) Het lager dient te kunnen worden gesmeerd. Voor het type smeernippels wordt verwezen naar hoofdstuk: "vetsmeernippels". c) Bij oppervlaktewaterbemaling voorraadsmering toepassen. d) Het lager dimensioneren op 40.000 draaiuren. De berekening opnemen in het technisch constructie dossier. **Zie eis: W.416 (en verder).*
W.89 100358	Het onderlager dient tenminste te voldoen aan de volgende eisen: a) Het onderlager mag alleen radiaal worden belast. b) Het lager uit te voeren als waterdicht, levensduur gesmeerd, onderhoudsvrij lager, type ECO (Spaans Babcock), Kühne of gelijkwaardig. c) Een vetsmeerleiding mag niet worden toegepast d) Het lagerhuis uit te voeren in stroomlijnvorm ter voorkoming van vervuiling. e) Het lager met astap aan de onderzijde van de vijzel dient te kunnen worden vervangen zonder demontage van de vijzel. f) Het lager dimensioneren op 40.000 draaiuren en een standtijd van minimaal 15 jaar. Zie ook het hoofdstuk: "Lagers". De berekening opnemen in het technisch constructie dossier. **Zie eis: W.419 (en verder).*
W.90 100359	De tot de levering behorende maalkant dient te worden bevestigd met behulp van in te storten ankerrails of rechtstreeks met boutverbindingen aan de opleider. De dikte van de maalkant minimaal 5 mm en nauwkeurig aansluitend op de vorm van de vijzel. Materiaalkeuze van maalkant en stalen opleider (indien van toepassing) uniform uitvoeren om galvanische corrosie te vermijden. De maalkant dient te demonteren te zijn zonder dat de vijzel gedemonteerd hoeft te worden.
W.91 100360	Stalen opleider De tot de levering behorende opleider wordt door de civiele opdrachtnemer ingestort en dient nauwkeurig aan te sluiten op de vorm van de vijzel. Het stellen van de opleider voor het instorten behoort tot de levering. De opdrachtnemer is tijdens en na het instorten van de opleider verantwoordelijk voor de juiste positionering van de opleider. De opleider uitvoeren in roestvaststaal (AISI 316) met dikte minimaal 5 mm bij afvalwater en in gescopeerd staal met minimale dikte 8 mm bij oppervlaktewater gemalen.
W.92 100668	Betonnen opleider indraaien Voor het indraaien van de vijzel(s) dient door de opdrachtnemer een strip op de beschoeping te worden aangebracht, om de vijzel(s) in te draaien in het beton. De opdrachtnemer dient zorg te dragen voor alle voorzieningen om het indraaien van de vijzel(s) mogelijk te maken.
W.93 100669	Betonnen opleider met stortmal

	Voor het storten van de opleider van de vijzel(s) dient de leverancier van de vijzel(s) een stortmal te leveren.
W.94 100361	Vijzel afdekken met aluminium of kunststof platen, zie de vraagspecificatie voor uitvoering. Deze dienen warmte-isolerend en geluidsabsorberend te worden uitgevoerd.

Drukverhogingsinstallatie

W.97 100015	De drukverhogingsinstallatie dient boven het maaiveld te worden opgesteld.
W.98 100399	Het gebroken water is GEEN drinkwater. De installatie dient te voldoen aan de eisen ter voorkoming van legionella-risico. De aansluitvoorwaarden zijn vastgelegd in de Vewin werkbladen, specifiek WB1.4B.
W.99 100400	Het geheel dient te bestaan uit: a) een onderbreekreservoir roestvaststaal of kunststof, tevens basisframe, netto inhoud ca. 58 liter voor plaatsing in schakelkasten en 158 liter voor plaatsing in gemalen; b) een centrifugaalpomp met aangebouwde elektromotor, capaciteit ca. 3 m3/uur bij een persdruk van ca. 3,4 bar, op te stellen naast de tank; c) een membraanexpansievat; d) de interne leidingen en appendages, waaronder een drukschakelaar voor het automatisch in en uitschakelen van de pomp en een vlotterschakelaar in het onderbreekreservoir (signaleren en uitschakelen van de pomp bij "laagwater"). e) De drukverhoginginstallatie uitvoeren met een automatische spoeling om legionella te voorkomen (eind van de leiding). f) De drukverhoginginstallatie uitvoeren met een extra drukschakelaar in de leiding volgens specificatieblad SW7. g) De drukverhoginginstallatie uitvoeren zonder het door de leverancier opgebouwde schakelkastje. Ten behoeve van externe aansturing en signalering dienen alle kabels te worden afgewerkt op een klemmenstrook in een slagvast, glasvezel polyester versterkt aansluitkastje. h) indien de drukverhogingsinstallatie dient voor voeding van sperwater dan dient een extra drukschakelaar, volgens specificatie in de Algemene voorschriften voor elektrische installaties, te worden gemonteerd.
W.100 100401	Het onderbreekreservoir dient te zijn voorzien van: a) Een automatische spoeling om legionella te voorkomen; b) een overloopsyphon met PVC overloopleiding naar de lensgoot of naar het riool; c) een aftapaansluiting met stop; d) een zowel in als uitwendig aangebrachte epoxybekleding. (Geldt niet voor een RVS tank); e) vier ondersteuningsvoeten (rubber trillingsdempers); f) een gemakkelijk te verwijderen inspectiedeksel.
W.101 100402	Het in de standaarduitvoering door de leverancier opgebouwde schakelkastje dient achterwege te blijven, hiervoor in de plaats dient een klemmenstrook in een kunststof aansluitkastje te worden geleverd .

Breektankinstallatie

W.102 100016	Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk: "Drukverhogingsinstallatie". **Zie eis: W.97 (en verder).*

Sperwatervoorziening

W.103 100017 Indien asafdichtingsconstructies van pompen dienen te worden voorzien van een sperwateraansluiting, dient deze per pomp als volgt te worden uitgevoerd (zie ook standaardtekening 32050):

a) een magneetventiel, aansluiting 3/8", 230 V, leverancier Eriks (Skinner) of Econosto (Asco/Joucomatic);

b) een roestvaststalen naaldafsluiter, doorlaat 3/8" leverancier Eriks of Econosto;

c) een doorstromingsschakelaar met optische aanwijzing leverancier Eriks, type BO1, of gelijkwaardig, capaciteit 0,1- 0,9 l/min, voorzien van één instelbare reedschakelaar, roestvaststalen vlotter en roestvaststalen aansluitstukken;

d) een polyester klemmenkast uit te voeren volgens de elektrotechnische voorschriften.

e) een kunststof montageplaat, dik 15 mm (breedte en hoogte te bepalen door de opdrachtnemer van de vraagspecificatie);

f) roestvaststalen koppelingen;

g) kunststof zpe leidingen, type polytube, leverancier Eriks, diameter 6 mm, zowel toepassen op het paneel als voor de verbinding tussen het paneel en de pomp(en).

2.1.2 Opvoerwerktuig lucht

W.104 100018 Blowers: keuze blower: uniformiteit en service apparaat;

a) uitgangspunt zijn rootsblowers;

b) geluidsarm (80 dB op 1 m);

c) trillingsvrij;

d) blowers dienen goed toegankelijk te zijn voor onderhoud en reparatie;

e) in behuizing van de blowers voldoende ruimte voor onderhoud en voorzien van verlichting en ventilatie;

f) blowers niet voorzien van permanente hijsmogelijkheid. Indien in een gebouw geplaatst wel voorzien van hijsmogelijkheid.

Rootsblower

W.105 100019 Rootsbloweraggregaten voor het comprimeren van lucht ten behoeve van bellenbeluchting dienen te bestaan uit:

a) Draaizuigerblower fabrikaat Aerzen of gelijkwaardig met 3-vleugelige rotoren met geïntegreerde pulsatie afzwakking.

b) Luchtaanzuiging vanuit blowerruimte.

c) Aanzuigsysteem bestaande uit een gecombineerde aanzuiggeluiddemper en aanzuigfilter direct gemonteerd op de zuigaansluiting van de blower.

d) Een elektromotor met v-snaaraandrijving.

e) Een onderbouw dat tevens dient als fundatieframe voor blower en elektromotor en waarin een geluiddemper is opgenomen.

f) Een aansluithuis met veiligheidsventiel en terugslagklep.

g) Een drukzijdige axiaalcompensator.

h) Een onbelaste aanloopklep.

i) Een manometer voor aangeven van de blowerdruk

j) Een filtervervuilingsindicator voor controle van het aanzuigfilter.

k) Het geheel compact samengebouwd in een geluiddempende omkasting;

1. Uitvoering voor aggregaten DN 250 t/m DN 400
2. Standaard uitvoering (80 ±2 dB(A)
3. Bouwvorm : Losse panelen geplaatst op bodemplaat met geïntegreerde olielekbak.
4. Materiaal : Staal verzinkt voorzien van kunststof dempingsmateriaal.

5. Ventilatie : Door middel van op de bloweras gemonteerde ventilator.
Lucht toe en afvoer via geluid gedempte coulissen.

6. Uitvoering : Ten behoeve van onderhoud zijn meerdere panelen eenvoudig demontabel (via snelsluitingen) uitgevoerd.
: Oliepeil controle mogelijk via vensters in kastwand Snelsluitingen
: afsluitbaar (via sleutel) uitgevoerd.
: Bloweraggregaat staat via trillingdempende machinevoeten
: gemonteerd op frame/bodemplaat van kast.

Turbocompressoren tbv beluchting

W.106 100020 Turbocompressoren voor het comprimeren van lucht ten behoeve van bellenbeluchting dienen te bestaan uit:

a) Turbo compressor fabricaat Siemens, HV Turbo of gelijkwaardig.
b) Compressor leveren met een diffuserregeling voor een traploze capaciteitsregeling.Met een traploos regelbereik van 40-100%.
c) Voorzien van aan de intrede van de machine gemonteerde inlaatleischoepen. Deze prerotatie regeling houdt de machine op zijn BEP ongeacht wijzigingen van aanzuigtemperatuur, flow en tegendruk.
d) Voorzien van een 1 traps vertikaal deelbare tandwielkast voorzien van geslepen precisie tandwielen en spatgesmeerde kogellagers.
e) Inlaatfilter/demper,voorzien van een zakkenfilter en coulissendemper. Filter voorzien van filtervervuilings indicator. Filterdemper unit in thermisch verzinkt plaatstaal. Filterklasse EU 5.
f) De gehele unit inclusief kortsluitanker motor op een frame gemonteerd leveren.
g) Kortsluitanker motor 230/400 Volt 50 Hz IP55, isolatie klasse F. Motor bouwvorm B3 via spacer koppeling met compressor koppelen.
h) Afblaasventiel voor het onbelast starten en stoppen van de compressor, geschikt voor inbouw tussen de flenzen. Afsluiter inclusief aandrijving eindschakelaars en geluiddemper
i) Opstel / trillingsdempers nodig voor het plaatsen van de compressor.
j) Het geheel compact samengebouwd in een geluidgedempte omkasting, met eenvoudig wegneembare panelen en een thermostaat geregelde omkastingsventilator .Voorzien van afvoerdemper en ventilatie leiding tot aan de muurdoorvoer.
k) Maximale geluiddruk op 1 meter van de omkasting 80 dB(A)
l) Een manometer voor het aangeven van de compressordruk.

Gascompressoren tbv gasinblazing gisting

W.107 100021 Gascompressoren voor de inblazing van gas ten behoeve van de menging in slibgistingstanks dienen te bestaan uit:

a) Een Klauwencompressor, ééntraps, drooglopend en contactvrij, fabricaat Busch of gelijkwaardig;
b) Snel uitwisselbaar;
c) Een aangeflensde kortsluitankermotor (ATEX 114 - gasgroep IIA ,Temperatuur klasse T1.) IP55, Motorbouwvorm B5 via vonkvrije koppeling met compressor koppelen;
d) Motor voorzien van koelventilatie;
e) Opstel / trillingsdempers nodig voor het plaatsen van de compressor;
f) De gehele unit op een frame gemonteerd leveren;
g) Voorzien van een drukbegrenzingsventiel;
h) Voorzien van een terugslagklep aan de zuigzijde.

Ventilator

W.108 Kelderventilator
100022 Het toerental van de ventilator dient maximaal 1500 omw/min. te bedragen. De ventilator dient te worden opgesteld op ca. 1,5 m boven de vloer, tussengebouwd in de ventilatieleiding. Tot de levering en de montage van de ventilator behoort een uit slagvaste PVC of HDPE vervaardigde ventilatieleiding, bestaande uit:
a) type buisventilator
b) diameter ca. 350mm in verband met continue bedrijf en een lage geluidsproductie;
c) de nodige rechte lengtes; diameter overeenkomend met de ventilatordiameter;
d) een roestvast stalen dekdoorvoerstuk, diameter overeenkomend met de ventilatordiameter;
e) een roestvast stalen uitblaaskap boven het kelderdek;
f) de nodige bevestigingsbeugels, enz.
g) aanzuig 30cm boven lensgoot/vloer.
Een en ander volgens standaardtekening 49243.

**Zie eis: W.505 (en verder).*

W.109 Ruimteventilator
100405 De ruimteventilator dient te zijn van het fabrikaat Zehnder, type VDA of MR, of gelijkwaardig, met een maximaal toerental van 1500 omw/min. De ventilator dient compleet te worden geleverd met dak- of muurdoorvoer, dakopstand, zelfsluitend muuruitblaasrooster en zo nodig geluiddemper. Een ruimteventilator die dient voor het afvoeren van warmte uit het gebouw dient thermostatisch geschakeld te worden. Een en ander volgens standaardtekening 49243.

**Zie eis: W.505 (en verder).*

W.110 Afzuigventilatoren voor lucht uit agressieve ruimtes
100406 De afzuigventilator van lucht uit agressieve ruimtes (geurbestrijdingsinstallaties, zoals lavafilters) dient in twee standen te kunnen worden gezet en dient als volgt te worden uitgevoerd:
a) Fabricaat Colasit, Horner-Funken of gelijkwaardig
b) de waaier en het ventilatorhuis uitvoeren in Polypropyleen, de ventilatorstoel in thermisch verzinkt staal.
c) de ventilatoras te lageren in gesloten SKF-lagerblokken.
d) de asafdichting dient te worden voorzien van afzuiging door middel van een omloopleiding of een andersoortige dynamische asafdichting.
e) de ventilator dient middels compensatoren op de leidingen te worden aangesloten.
f) een handbediende luchtregelklep in de zuigleiding.
g) leidingen uit te voeren in slagvast PVC of HDPE.
h) Indien lucht wordt afgezogen waarin methaangas aanwezig kan zijn, dan dient de ventilator in explosieveilige uitvoering te worden geleverd. In de zuigleiding dient een vlamterugslagbeveiliging te worden aangebracht in roestvast stalen uitvoering (AISI 316).

W.111 Het ventilatiesysteem dient energiezuinig te worden uitgevoerd en dient daarom te voldoen
100853 aan klasse SFP2 volgens DIN-EN-ISO 13789:2017 (500-750 W/(m3/s).

Perslucht installatie

W.112 Persluchtinstallaties ten behoeve van de aandrijving van kleppen dienen te bestaan uit:
100023

a) Persluchtkwaliteit volgens NEN-ISO 8573-1:2010 klasse 3.3.2.
b) Een zuigercompressor voorzien van 2 zuigers, direct aangedreven, fabrikaat Alup, Grassair

of gelijkwaardig.
c) Compressor en luchtketel samengebouwd.
d) Voorzien van filters, droger en reduceerventiel.
e) Uit de vermelde eis aan persluchtkwaliteit volgt de daarvoor benodigde luchtdroger. Fabricaat behorend bij de luchtcompressor.
f) Voorzien van een drukschakelaar met potentiaal vrij wisselcontact met instelbare hysterese voor aan en uitschakelen van de compressor.
g) Voorzien van een drukschakelaar met een potentiaal vrij wisselcontact in de afgaande leiding voor signalering van een te lage druk.
h) Opstel / trillingsdempers nodig voor het plaatsen van de compressor
i) Voorzien van een geluidsomkasting.

2.1.3 Mengwerktuigen

Menger

W.114 100025
a) Aandrijving van de menger dient boven water te worden uitgevoerd;
b) Het toerental van de mengers dient lager te zijn dan 50 omw/min;
c) Het materiaal onder water uitsluitend vervaardigd van RvS AISI 316 of GVK;
d) Fundatieplaat van thermisch verzinkt staal toepassen voor afsteuning van de aandrijving op de brugconstructie;
e) Vervuilingsarme uitvoering toepassen.

W.115 100824
Het specifieke energieverbruik mag niet meer bedragen dan 10 W/m3.

2.1.4 Versnijder

W.117 100026
Versnijders, ten behoeve van het versnijden van slib, dient als volgt te worden uitgevoerd:
a) fabrikaat Börger of gelijkwaardig;
b) de versnijder dient modulair te zijn opgebouwd, bestaande uit een versnijderhuis met snelsluitdeksel, een tussenkamer, een tandwielkast en een motorreductor;
c) het materiaal van de messen, het versnijderhuis en de slijtplaten dient geschikt te zijn voor het te verwerken medium en dient te worden vermeld in de aanbieding;
d) de snijmessen dienen gemakkelijk verwisselbaar te zijn;
e) de asafdichtingen uitvoeren met mechanical seals;
f) tussen aandrijving en pomphuis dient een met olie gevulde tussenkamer te worden toegepast gevuld met bij voorkeur biologisch afbreekbare olie, mits hiermee voldoende lange standtijden zijn te bereiken (5 jaar of langer);
g) de pompen dienen te worden aangedreven door een elektromotor met direct aangebouwde reductiekast, fabrikaat SEW of gelijkwaardig. Het toerental van de elektromotor mag maximaal 1500 omw./min. bedragen.

2.1.5 Inname water

Harkrooster

W.125 100032
Een harkrooster voor het mechanisch reinigen van het influent d.m.v. een automatisch werken harksysteem dient van het fabrikaat Passavant-Geiger type KRC, of gelijkwaardig, te zijn.

W.126 100808
Een beschikbaarheid van > 99% dient te worden gehaald.

W.127 De levensduur van een roostergoedinstallatie dient tenminste 15 jaar te zijn.
100809

W.128 Algemeen:
100380 Model met vast opgesteld rooster en harkmechanisme. Van het aandrijfmechanisme mogen zich geen draaiende delen in de vloeistofstroom bevinden.

W.129 Type:harkrooster
100381 a) Bestand tegen agressieve en vochtige omgeving met H2S;
b) Spleetwijdte mm: 6;
c) Roosterbreedte mm >1000;
d) Roosterhoek : 75° of 85°;
e) Afstorthoogte …. mm (voldoende voor goede afstort naar roostergoed(was)pers);
f) Bedrijfswijze: intermitterend en continu;
g) Materialen: rvs AISI 316 Ti, conform algemene voorschriften, behoudens fabrieksmatig betrokken onderdelen zoals motorreductoren, lagerhuizen en dergelijke;
h) Een niveau voor en achter het harkrooster. Hieruit wordt het verschilniveau over het rooster gemeten (meetprincipe: drukdoos);
i) Een niveaudetectie voor het harkrooster;
j) Het harkrooster is voorzien van een vast opgestelde H2S-detectie met akoestisch en visuele signalering (stoplicht en informatiebord) aangesloten op noodstroom systeem;
k) Een niveaudetectie in de waspers (meetprincipe voorkeur leverancier);
l) Tracing om de stortkoker boven de container om bevriezing te vermijden die wordt ingeschakeld door een centrale, buiten opgestelde, thermostaat;
m) Regelingen dienen in de centrale PLC te worden vastgelegd;
n) Voorzien van locale thermostaatregeling of losse heater;
o) Voor deze installaties dient te worden afgewogen of een noodstopcircuit noodzakelijk is. Deze afweging dient in het Technische Constructie Dossier te worden vastgelegd;
p) Buitentemperatuur meting met PT100 t.b.v schakelen tracing roostergoedinstallatie naar BBS;
q) Schakeling tracing, met BBS;
r) Indien er voor wordt gekozen om de roostergoedinstallatie in een gebouw (betreedbare ruimte) onder te brengen is H2S-detectie noodzakelijk en flowdetectie op de afzuiging;
s) Voorzien van geluidssignaal bij in bedrijf gaan (let op overlast naar omgeving).

W.130 Staafrooster:
100382 a) Uitvoering: Koud getrokken staven, met voet en kop verbindingsprofielen compleet met de benodigde verstijvingen, bevestigingsbouten en muurankers;
b) Staafprofiel: Zelflossend (druppelvorm = stromingsgunstig);
c) Materiaal: R.v.s. AISI 316 Ti, conform algemene voorschriften.

W.131 Geleidebanen:
100383 a) Onderhoudsvrije geleidebanen opgebouwd uit profielstaal waarin kunststof loopwielen de harkwagen geleiden.

W.132 Heugelbanen:
100384 a) 2 Heugelbanen opgebouwd uit strip en pennen uit RVS AISI 316Ti waarlangs twee kunststof klimwielen de harkwagen op en neer bewegen. Heugelbaan dient in segmenten verdeeld en verwisselbaar te zijn. Heugelbanen onderhoudsvrij en zonder smering.

W.133 Harkwagen:
100385 a) Met hark en uithouders;

	b) Voorzien van instelbare veren met overbelastingsmelder. De roosterhark moet uitwisselbaar zijn; c) Voorzien van gecombineerde terugloopbeveiliging en eindstandmelding tbv ruststand.
W.134 100386	Afstrijkerinrichting: a) Het rooster moet voorzien zijn van een goedwerkende schraper voorzien van een verwisselbare kunststof afstrijkerstrook welke het aan het hark hangend vuil afschraapt boven de afstort trechter. b) Voor een geluidsarm terugvoeren van de afstrijkerinrichting in de rustpositie olie gedempte veren toepassen met instelbare smoring.
W.135 100387	Afstorttrechter: a) Het afgeworpen en afgeschraapte vuil moet door middel van een afstorttrechter naar een roostergoedtransportschroef worden afgevoerd en dient, indien in de vraagspecificatie omschreven, te worden voorzien van sproeiers en inspectieluik(en) met snelsluitingen. Alleen te openen met speciaal gereedschap. OPMERKING: Sproeiers zijn niet standaard, worden alleen als bijzondere wens voorzien op het harkrooster. De sproeiers zitten meestal in de roostergoedwaspers of spiraalpers).
W.136 100388	Lagers: a) Onderhoudsvrij en levensduur gesmeerd. (indien noodzakelijk centaal smeersysteem)
W.137 100389	In de machine zelf mogen geen smeerpunten aanwezig zijn.
W.138 100390	Afdekking De gehele installatie dient voldoende luchtdicht te zijn, zodanig dat geen stankemissie kan plaats vinden naar de omgeving. De RVS afdekking/omkasting voorzien van beluchting tbv aanzuiglucht voor de lucht behandeling. Beluchting uitvoeren met inregelafsluiters. Het geheel dient afgezogen te worden. Uitvoering: a) Opgebouwd uit demontabele en hanteerbare panelen, bevestigd met snelsluitingen en op oog hoogte afsluitbare inspectie luiken; b) Voorzien van een inspectieluik voor het rooster aan het roostergedeelte, matbescherming in verband met Arbo (gaas of ruitjes); Nevenbestanddelen: a) Handgrepen; b) Snelsluitingen; c) Afdichtings materiaal (afdichting van de afdekpanelen wordt alleen indien gewenst in de vraagspecificatie voorzien); Materiaal: a) Demontabele panelen: RVS AISI 316 Ti; b) Inspectie luiken:RVS AISI 316 Ti.
W.139 100391	Aandrijving Systeem : Motorreductor geschikt voor besloten agressieve omstandigheden.
W.140 100810	Alle onderdelen die voor storingen kunnen zorgen bij bevriezing voorzien van isolatie en tracing.

W.141 Vorstbeveiliging oploopplaat en afwerpplaat
100392 De oploopplaat en afwerpplaat dienen boven het dek verwarmd en geïsoleerd te worden.

W.142 Beveiligingen
100393 Het rooster dient tenminste voorzien te zijn van:
a) Vergrendelbare noodstop buiten de omkasting (levering bij machine);
b) Een tekstplaat 100 * 200mm, op de buitenzijde van de omkasting, met de tekst: 'Pas op, deze machine komt automatisch in bedrijf".

Roostergoed(was)pers

W.143 Een roostergoed(was)pers voor het comprimeren en / of wassen van het roostergoed dient te
100033 zijn van het fabricaat Passavant-Geiger type Nogpress (pers) of Nogwash (waspers).

W.144 Algemeen:
100394 a) Roostergoed(was)pers uitvoeren als duwende schroef met as met aangebouwde aandrijving;
b) Gehele installatie vorst vrij monteren d.m.v. isolatie en tracing;
c) Materiaal: RVS, geschikt voor het medium;
d) Doorlopende spleetzeefbodem welke door een nauw aansluitende schroef over de gehele lengte van de spleetzeefbodem schoon gehouden wordt en zodoende een grote doorlaat van waswater garandeert;
e) Geen slijtstroken;
f) Geen toepassing van borstels;
g) Toerental < 10/min;
h) Vultrechter geflenst aan (was)pershuis;
i) Spatplaat bij roostergoed inworp;
j) Persbuisbocht toepassen welke aansluit op een stortkoker. Persbuisbocht voorzien van spoelwateraansluiting;
k) Schroef met as uit speciaal staal, slijtvast, bijv. ST-52-3/Crusabo (bij een waspers en pers kan een schroef met as gebruikt worden (kortere transportafstand) bij een spiraalpers een asloze schroef (grotere transportafstand));
l) Restwatergehalte maximaal 70%, DS 30-40%, afhankelijk van soort en samenstelling van het roostergoed. Uitwas fecaliën tot 95 % (waspers).

W.145 Spoeling:
100395 a) De perszone met spoelvoorziening via een 2 weg magneet ventiel en afsluiter.

W.146 Spoelwaterleiding (gefilterd effluent) naast een magnetische klep (voor automatische
100811 besturing) ook voorzien van een handafsluiter met een leegloopvoorziening tegen bevriezingsgevaar.

W.147 Watertoevoer naar waspers zonder reduceer en met volle doorlaat afsluiters en /of
100812 kogelkranen (geen naaldventielen) in verband met verstopping.

W.148 Afvoer spoel-en perswater:
100396 a) De waswateraansluiting en waswaterleiding dient voorzien te zijn van de benodigde sproeiers, compleet met leidingwerk, appendages en magneetventielen;
b) Was- en perswaterafvoer.

W.149 Beveiliging:
100397 a) Breukbeveiliging via bij de levering behorende en door derden in de schakelkast in te bouwen over- / onderstroomrelais voor signalering van overbelasting en onderbelasting;
b) Vorstbeveiliging door middel van tracing en isolatie;
c) Niveau meting op vultrog.

W.150 Doorvoeringen:
100398 a) Indien de waspers in een omkasting staat behoren regeninslag vrije doorvoeringen door wanden tot de levering.

Roostergoedcontainer

W.151 Tenzij anders omschreven wordt de roostergoed container geleverd door de opdrachtgever.
100034

W.152 Voor perscontainers voorzieningen opnemen voor de elektrische aansluiting, de 80%-vol
100813 melding en lekwaterafvoer.

2.1.6 Hijsmiddel

W.154 Davit, voor nieuwbouw niet meer toepassen.
100036 Indien de hijsinrichting dient te zijn van het davittype dan dient deze te bestaan uit een deelbare davit voorzien van een topschijf en een opgebouwde wormlier met oliebad gesmeerde aandrijving, compleet met handslinger. De lier en de davit dienen voldoende zwaar te zijn bemeten voor de maximaal te hijsen last. De kracht op de slinger mag daarbij niet groter zijn dan 120 N op een straal van 0,25 m.
Indien het te hijsen werktuig is voorzien van een hijskabel dan dient de lier te zijn voorzien van een bevestigingshaak op de trommel waaraan de hijskabel kan worden gehaakt.
Voorts behoort tot de levering een gietijzeren draaibus diameter 78 mm. Indien de draaibus uitkomt in een agressieve ruimte dan dient de draaibus uitgevoerd te worden in roestvaststaal AISI 316.

W.155 Alle hijsinstallaties dienen te worden voorzien van CE-markering. Het hijscertificaat dient in het
100482 TCD te worden opgenomen.

W.156 Hijsbalk of portaal.
100407 Indien de hijsinrichting is uitgevoerd als een hijsbalk met takel, dient deze te bestaan uit:
a) een hijsportaal of een opgelegde hijsbalk (eventueel met uitlading);
b) een vierwielonderflensloopkat met wielbreukbeveiliging en handrijwerk, bediening door middel van ketting en nestenschijf;
c) een vierwielonderflensloopkat met wielbreukbeveiliging en handrijwerk (bediening als boven) voorzien van een overneemketting met haak;
d) een handbediende lichtgewicht kettingtakel.
De portalen dienen onder verstek te worden samengelast. Het is niet toegestaan hoekversterkingen met hoekplaten of dergelijke te maken. De staanders dienen aan de onderzijde te worden voorzien van voetplaten, elk met vier boutgaten voor bevestiging. De ankerbouten en de malplaatconstructie voor het op de juiste plaatsen instorten van de ankerbouten behoren tot de levering.
De hijsbalk dient met behulp van aangelaste flensplaten met ten minste 4 bouten per bevestigingspunt, onder de jukken van de portalen te worden bevestigd, waarbij het geheel in de langsrichting voldoende vormvast moet zijn. Tegen het uitlopen van de loopkat dienen op de uiteinden van de hijsbalk dwarsschotjes met rubberbuffer te worden aangebracht.
De loopkat dient te zijn gelagerd op kogellagers en dient op de juiste wijze te passen in het kraanbalkprofiel. De loopkat dient te zijn voorzien van een wielbreukbeveiliging.

W.157 Maximaal te hijsen last.
100408 Takels, hijshaken, hijsbalken, loopkatten, stroppen, hijsbanden, hijslussen, evenaars e.d. moeten zijn voorzien van een duidelijke aanduiding van de maximaal te hijsen last.

W.158 Certificaat.
100409 Bij elk hijswerktuig, elke hijsvoorziening en bij elk hijshulpmiddel moet een certificaat worden meegeleverd. Dit certificaat moet worden verstrekt door een door de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid erkende leverancier.

W.159 Beproevingsvoorzieningen.
100410 Voor het beproeven van hijsvoorzieningen in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever schroefhulzen aanbrengen in de vloer onder de hijsvoorziening zodat hiermee de hijsvoorziening van een proefbelasting kan worden voorzien.

2.1.7 Filtering

Geurbestrijding

W.165 Op rwzi's dienen lavafilters met daarvoor geschikte ventilatoren en leidingwerk te worden
100414 geplaatst. Voorzien van goed werkende en een afdoende aantal afvoermogelijkheden naar de terreinriolering van het in de zuigleidingen gevormde condenswater.

W.166 Minimale diameter lavafilter 1 meter, hoogte volgens voorschrift leverancier.
100849

W.167 Sproeivoorziening:
100854 a) tenminste 20 l/m2.h (discontinu);
b) geheel oppervlak dient besproeid te worden;
c) voorzien van automatisch werkende leegloop;
d) sproeien met gefilterd effluent.

W.168 Ventilator plaatsen aan de perszijde en uitvoeren in kunststof.
100850

W.169 Ventilator voorzien van glandafdichting of onderdruk achter de waaier.
100851

W.170 Ventilator voorzien van condensaatafscheiding.
100852

Waterfilter

W.171 Om het effluent te filteren ten behoeve van bedrijfswater voor aanmaak polymeer, sproeiers
100039 enzovoort, dient een waterfilter toegepast te worden.

2.1.8 Aandrijving

Elektromotor

W.173 Algemeen:
100041 Elektromotoren worden bij HHNK voor de aandrijving van vele werktuigen toegepast. Iedere toepassing heeft zijn specifieke eisen. Onderscheid dient te worden gemaakt uit norm motoren en motoren die specifiek ontwikkeld zijn voor en geïntegreerd zijn in werktuigen. In principe wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van normmotoren. Deze normmotoren dienen te voldoen aan de geldende IEC normen, de Europese richtlijnen en de NEN normen. De toe te passen motor dient te zijn afgestemd op het aan te drijven werktuig en de omstandigheden waaronder deze gaat functioneren. De leverancier dient aan te tonen dat motor en werktuig goed op elkaar zijn afgestemd en geschikt zijn voor de toepassing.

In de volgende eisen staan specifieke HHNK eisen aangegeven en de van toepassing zijnde normen.

W.174 Vermogen, rendement en reserve
100365 Het motorvermogen en benodigde reservevermogen dient voldoende te zijn om het werktuig te kunnen aandrijven, ook bij afwijkende omstandigheden. De motoren dienen voldoende reservevermogen te hebben.

Tenzij in de vraagspecificatie anders is aangegeven, dient het asvermogen van de elektromotor het volgende reservevermogen te hebben t.o.v. het gevraagde asvermogen van het aan te drijven werktuig:

Benodigd asvermogen werktuig:	Reserve asvermogen:
Tot 5 kW	20 %
5 - 10 kW	15 %
10 – 15 kW	10 %
15 – 20 kW	7,5%
Meer dan 20 kW	5 %

Motoren die meer dan 1500 draaiuren/jaar maken, dienen te voldoen aan de IEC 60034-30 norm en uitgevoerd zijn als hoog rendementsmotor (IE3).
Motoren die op jaarbasis een beperkt aantal draaiuren (< 1500/jaar) zullen maken, kunnen uitgevoerd worden volgens de IE2 verbeterde efficiency klasse.
Motoren die een gering zullen draaien (tot 500 draaiuren/jaar) kunnen uitgevoerd worden volgens de IE1 standaard efficiency klasse, zolang dit conform de EU richtlijnen nog mogelijk is, daarna de IE2 verbeterde efficiency klasse toepassen.

Voor de opgave van het aantal draaiuren op jaarbasis zie de vraagspecificatie.

W.175 Bouwvormen, afmetingen en uitvoering
100366 Voor de bouwvorm is IEC 60034-7 norm van toepassing.
Voor de draairichting, markering en aansluiting de IEC 60034-8 norm.
De inbouwmaten en afmetingen conform DIN 42673 blad 4.

De motoren uitvoeren in een goede kwaliteit gietijzer. Daar waar specifieke eisen gelden kunnen afwijkende materialen worden toegepast zoals aluminium.
Voor de lagerschilden en/of flenzen, de statorhuizen en klemmenkasten dient eveneens gietijzer te worden toegepast.

De motoren voorzien van levensduur gesmeerde lagers. Bij specifieke toepassingen, waar geen levensduurgesmeerde lagering mogelijk zijn, zullen nasmeerbare lagers moeten worden toegepast. Voor de uitvoering zie smeervoorzieningen in dit document.

De lageringen van de normmotor mogen niet worden belast met lagerkrachten van het aangedreven werktuig. Om dit te voorkomen dient de koppeling tussen motor en werktuig voldoende flexibiliteit te hebben om ongewenste lagerbelastingen te voorkomen.
Bij specifieke ontwerpen is het toegestaan dat de motorlagering tevens de lagerkrachten van het werktuig kan verwerken. Voor deze specifieke belastingsituaties dient aantoonbaar gemaakt te worden dat de lagering en motorconstructie voldoende robuust is uitgevoerd en de levensduureisen worden gehaald.

Bij toepassing van een FO en/of een vermogen groter dan 75 kW en/of vanaf IEC 250 een geïsoleerd lager toepassen aan de niet aangedreven zijde ter voorkoming van asstromen. Daarnaast aan de aangedreven zijde as, waaier en afdichtingen aarden en isoleren om schade door elektrische corrosie te voorkomen.

W.176 Aansluitspanning en motorkabels
100367 De motoren uitvoeren conform IEC 60038 voor wat betreft aansluitspanning
Frequentiegeregelde elektromotoren dienen te worden aangesloten met afgeschermde kabels.

W.177 Bescherming en beveiliging
100368 De IEC 60034-5 norm is van toepassing.
Voor de specifieke omstandigheden van de opstelling zie de vraagspecificatie. Indien niet anders aangegeven is de lijn.

Opstelling	Ip klasse
Binnen gebouwen zijnde niet vochtige ruimtes	IP 55
Buitenlucht en vochtige ruimtes	IP 56
Half of geheel ondergedompeld constructies	IP 58

Het isolatiemateriaal dient afgestemd te worden op de toepassing en omstandigheden waaronder de motor komt te functioneren. De minimum eis is isolatieklasse B als omschreven in NEN 3173. Voor motoren die zullen worden aangestuurd door frequentieomvormers geldt klasse F, waarbij de motor zodanig dient te worden geconstrueerd dat de maximale temperatuurstijging bij nominale belasting niet meer bedraagt dan volgens klasse B (80°C). Indien de opstelling dit vereist (half of geheel ondergedompelde constructies) dienen de motorwikkelingen en onderdelen die gevoelig zijn voor condensvorming of binnendringend vocht daartegen worden beschermd en eventueel bewaakt.

Motoren boven 7,5 kW dienen te worden voorzien van PTC thermistors in de wikkelingen.

Motoren die opgesteld worden binnen explosiezones dienen afhankelijk van de zone en omstandigheden uitgevoerd te worden in Ex of Exd uitvoering. Voor zoneringen zie de vraagspecificatie.

W.178 Geluidsproductie
100369 De IEC 60034-9 norm is van toepassing. Geluid dient op één meter afstand van de elektromotor te worden gemeten in een situatie waarbij de elektromotor vol wordt belast. Verder gelden de geluidseisen die specifiek zijn voor de opstelling en ruimte in combinatie met het aan te drijven werktuig. Deze eisen zijn specifiek en worden vanuit ARBO wet vastgesteld. Geluidsberekeningen en metingen zullen aanvullende eisen kunnen stellen aan de toe te passen motor.

W.179 Koeling
100370 De IEC 60034-7 norm is van toepassing.
De benodigde motorkoeling dient bepaald te worden in combinatie met het aan te drijven werktuig, wijze van belasting en de regeling. De motor mag zijn toelaatbare temperatuurgrenzen niet overschrijden bij de maximaal optredende omgevingstemperaturen. De bedrijfscondities zullen onderdeel zijn onderdeel van de vraagspecificatie.

W.180 Onderwater opgestelde motoren:
100371 a) Onderwater opgestelde motoren voor pompen dienen ook geschikt te zijn voor continubedrijf bij niet volledige onderdompeling.

b) De wikkelingen van de onderwater opgestelde motoren dienen te zijn voorzien van een tegen het indringen van vocht geïmpregneerde isolatie.

Elastische koppeling

W.181 100042 Een elastische koppeling dient driedelig te zijn en de dempingselementen dienen verwisseld te kunnen worden zonder de koppelinghelften te demonteren. De koppeling dient afgeschermd te worden.

Motorreductor

W.183 100044 Het toerental van de elektromotor mag maximaal 1500 omw./min. bedragen.

W.184 100374 Zie voor verdere eisen te stellen aan de elektromotor het hoofdstuk: "Elektromotor".

**Zie eis: W.173 (en verder).*

W.185 100375 De tandwielkast dient te voldoen aan de algemene eisen beschreven in hoofdstuk: "Tandwielkast".

**Zie eis: W.186 (en verder).*

Tandwielkast

W.186 100045 Algemeen
a) Tandwielkasten dienen te worden voorzien van een ontluchtingsopening, een vulopening, een slang met drainvalve en afsluitdop en een peilglas. Een en ander aangepast aan de opstelling. Aftappunten minimaal 30 cm boven de vloer plaatsen. De ontluchtingsopening dient te worden voorzien van een stoffilter om contaminatie van de olie te voorkomen.
b) Tandwielkasten dienen geschikt te zijn voor synthetische olie met een minimum standtijd van zes jaar. De eerste olievulling behoort tot de levering. Dit is exclusief de inloopolie.
c) Indien de tandwielkast wordt aangedreven door een frequentie geregelde motor dan dient het smeersysteem geschikt te zijn voor de wisselende toerentallen.
d) Bij een vermogen van 30 kW en hoger een PT100 temperatuurelement toepassen voor temperatuur bewaking van de tandwielkast.
e) Olie met een maximale viscocity grade (VG) van 220 volgens de ISO 3448:1992 toepassen.

W.187 100372 Tandwielkasten voor beluchters
a) Het ontwerp dient te worden gebaseerd op een servicefactor van minimaal 2.
b) De tandwielen dienen te worden berekend op een levensduur van minimaal 100.000 uur.
c) De berekende levensduur van de lagers (B10 of L10h) dient minimaal 100.000 uur te bedragen.
e) Wormwieloverbrengingen mogen niet worden toegepast.
f) De tandwielen dienen te worden gesmeerd door dompeloliesmering of een omloopsysteem.
g) De lagers dienen te worden gesmeerd als de tandwielen, echter waar nodig is ook vetsmering toegestaan met een voorziening dat het vet niet kan worden uitgespoeld door olie of oliedampen.
h) Indien de aandrijving is voorzien van een frequentieomvormer dan dient ook bij lagere toerentallen de smering gewaarborgd te zijn. Geen spatsmering toepassen. Eventueel een oliepomp met eigen aandrijving toepassen.
i) In het oliesysteem een magneetplug opnemen.

j) Indien een oliepomp wordt toegepast dan dient deze geschikt te zijn voor twee draairichtingen. De persleiding uit te rusten met een t-stuk met stop ten behoeve van het eventueel aanbrengen van een manometer en een pressostaat.
k) Indien het smeeroliesysteem wordt uitgerust met een oliefilter dan dient voor en achter het filter een manometer goed afleesbaar te worden opgesteld. De filters dienen gewisseld te kunnen worden terwijl de pompinstallatie in bedrijf is.
l) De inwendige constructie van het huis moet dusdanig zijn dat alle olie kan worden afgetapt. Indien door constructieve aspecten ruimten niet kunnen worden afgetapt dan dienen deze van een aftapleiding of plug te worden voorzien, circa 30cm boven de vloer.
m) Indien de olieaftap moeilijk bereikbaar is dan dient de aftap van een slang en minihandpompje te worden voorzien ten behoeve van aftappen vanaf de bovenkant van het bordes.
n) De kast dient te worden voorzien van inspectiedeksels zodat alle tandwielen geïnspecteerd kunnen worden.
o) De in- en uitgaande assen moeten van een afdichting worden voorzien die bescherming geeft tegen het binnendringen van vaste stof en water. De afdichtingsmiddelen mogen geen insnijding van de as veroorzaken. De afdichtingsconstructie dient te worden ontworpen voor een levensduur van tenminste 50.000 uur.

W.188 Overige tandwielkasten
100373 a) Tandwielkasten dienen te worden ontworpen met een servicefactor van minimaal 1,5.
b) De tandwielen moeten worden berekend op een levensduur van minimaal 50.000 uur.
c) De berekende levensduur van de lagers (B10 of L10h) dient minimaal 50.000 uur te bedragen.
d) De berekening dient te worden gebaseerd op het nominaal vermogen van de elektromotor.

Schroefspindel

W.189 Algemeen x
100046 a) Aandrijving uitgevoerd als elektromotor met geïntegreerde wormwielaandrijving;
b) Fabrikaat Auma, Rotork of gelijkwaardig;
c) Compactuitvoering;
d) Flexibele koppelingen tussen aandrijving en as werktuig;
e) Voorzien van handwiel.

W.190 Elektromotor
100376 a) Voedingsspanning 400 V - 50 Hz - 3 fasen;
b) Hoog aanloop- evenals kipkoppel (2x mnom);
c) Thermocontacten in de wikkelingen;
d) Voorzien van momentbeveiliging (moment openen en sluiten gescheiden aangeboden);
e) Geschikt voor kortstondig bedrijf S2-15 min. Volgens NEN-EN-IEC 60034;
f) Beschermingsklasse IP67;
g) Isolatieklasse F;
h) Temperatuurbereik -20/+70 °C;
i) Aandrijfmechanisme geschikt voor één toerental;
j) Verwarmingselement.

W.191 Wormwieloverbrenging
100377 a) Statisch en dynamisch zelfremmend;
b) Levensduur gesmeerd, olie- of vetgevuld;
c) Bronzen wormwieloverbrenging.

W.192 Besturing
100378 a) Bediening vindt plaats op de aandrijving;
b) Geïntegreerde schakel- en beveiligingsapparatuur (compactuitvoering);
c) Geschikt voor aansturing door middel van harde I/O's.

W.193 Schakelmechanisme
100379 a) Afschakelen door koppelafhankelijk mechanisme (in twee richtingen);
b) Koppelafhankelijk mechanisme instelbaar;
c) Koppelafhankelijk mechanisme overbruggen bij openen;
d) Aansturing open/dicht door middel van potentiaalvrije contacten (remote control).

Hydraulische installaties

W.194 Hydraulische installaties dienen te voldoen aan de NBD 06000. Hiervoor wordt verwezen naar
101128 bijlage W2 - NBD 06000 eisen voor hydraulische bewegingswerken

Gasmotor

W.198 De gasmotor dient o.a. te worden uitgerust met:
100839 a) Nuldrukregelaar;
b) Lambda-regeling;
c) Elektronisch ontstekingssysteem inclusief detonatie beveiligingssysteem;
d) Vervuilingindicator op luchtfilters.

W.199 De gasmotor dient te worden voorzien van gasstraten (1x biogas en 1 x aardgas) welke
100840 minimaal bestaan uit:
a) Gasmeter in normaal kubieke meters en totaal debiet in Nm3 (puls).
b) Drukmeter met ventiel.
c) Gasdrukschakelaar (2x).
d) Magneetafsluiter met 24 VDC spoel (1x).
e) Gasdrukregelaar.

WKK-installaties (warmte-krachtkoppeling);

W.200 De warmte-krachtkoppeling dient in een aparte behuizing te worden geïnstalleerd.
100841

W.201 De behuizing dient te zijn voorzien van:
100842 a) Coulissendempers.
b) Ventilatie- en verbrandingsluchttoevoerkap (zonodig naar buiten).
c) Verlichting.
d) Toegangsluiken.
e) Thermostaat en toerengeregelde ventilator.

W.202 De WKK-eenheid met toebehoren dient te worden uitgevoerd als afzonderlijk aggregaat.
100843

W.203 Het geheel dient te zijn voorzien van een geluid- en temperatuurisolerende omkasting, inclusief
100844 ventilatievoorzieningen.

W.204 De noodkoelcapaciteit dient voldoende te zijn.
100845

W.205 Het aggregaat bestaat in hoofdzaak uit:
100846 a) Gasmotor(en) met toebehoren (zie hoofdstuk: "Gasmotor").
b) Een generator met toebehoren.

c) De benodigde warmte terugwinapparatuur, inclusief thermische isolatie.
d) Een scheidingswarmtewisselaar inclusief pompen en (temperatuur) regelingen (aan beide zijden).
e) Een drukhoudsysteem.
f) Een eigen smeeroliesysteem.
g) Ventilatiesysteem.
h) Geluiddempers voor het rookgaskanaal.

**Zie eis: W.198 (en verder).*

W.206 100847 Het aggregaat dient tenminste te voldoen aan de volgende eisen:
a) Elektrisch rendement (ηe): ≥ 36 % (bij 100% belasting; ≥ 35% bij 75% deellast)
b) Thermisch rendement (ηth): ≥ 50 %
c) Totaal rendement (ηtot): ≥ 84 %

W.207 100848 Het aggregaat dient te voldoen aan de wettelijke milieueisen:
a) Emissie-eis volgens het activiteitenbesluit.
b) Geluidseis: geluiddrukniveau op 1 m van de uitlaat wordt beperkt tot maximaal 60 dB(A).

2.1.9 Klimaatinstallaties

W.210 100522 Split-unit:
a) Voor computerruimten dienen speciale geschikte types toegepast te worden waarbij de binnenunit 1 capaciteitstrap groter is dan de buitenunit.
b) Er dient een ingebouwde temperatuur regeling met afstandsbediening bijgeleverd te worden. Incl. winterregeling en condensordrukregeling tot –15 C.
c) Condensfavoer PVC t/m aansluiting op riolering incl. stankslot.
d) Geluidsbronsterkte Lwr buiten de omkasting dient < 55 dB(A) te zijn in afgemonteerde situatie, gemeten en berekend volgens de handleiding "Meten en rekenen industielawaai" van 1999.

2.1.10 Oog- en plensdouche

W.226 101165 Bij Alkalische oplossing (chloorbleekloog en advantage = antischuimmiddelen) een oogdouche en plensdouche plaatsen.

W.227 101166 Bij de zuuroplossingen(ijzerchloride en ijzersulfaat) moet een oogdouche en een plensdouche worden geplaatst binnen 10 seconden lopen met een max. afstand van 30 meter.

W.228 101167 Zie voor gebruikte eisen en uitvoeringsvormen het document "Oog en Nooddouche HHNK; Eisen aan toepassing van oogdouches en nooddouche op installaties van HHNK"; 16.101737, versie 2.0

2.2 Leidingen

W.283 100048 Leidingdelen dienen in het algemeen horizontaal of verticaal te worden gelegd. Dit geldt niet voor manometerleidingen in natte kelders of putten. In bijzondere gevallen beslist de vertegenwoordiging van de opdrachtgever.

W.284 100862 Leidingwerk dient spanningsvrij te worden gemonteerd, waarbij verticale belastingen door de leidingen en appendages praktisch geheel door de ophang- of ondersteuningsconstructies opgenomen dienen te worden.

W.285 101180 De leidingaanleg dient zodanig uitgevoerd worden, dat appendages, pompen, e.d. gedemonteerd kunnen worden zonder dat hiervoor hulpconstructies nodig zijn.

W.286 101175 Vloeistofsnelheid in persleidingen met een lengte van 150m of korter dient maximaal 3m/s te zijn. Bij persleidingen langer dan 150m dient de snelheid maximaal 2m/s te zijn.

W.287 101176 Aftakkingen dienen stromingsoptimaal te worden uitgevoerd.

W.288 101177 De leidingaanleg dient zodanig uitgevoerd te zijn, dat:
a) het geheel goed afgetapt kan worden;
b) goede ontluchting (indien nodig: beluchting) mogelijk is;
c) geen gevaar voor bevriezing kan optreden;
d) het optreden van waterslag uitgesloten is;
e) geen onderdruk in het aansluitende leidingwerk kan optreden;
f) geen hinderlijk stromingsgeruis optreedt.

W.289 101178 Delen van het stalen leidingwerk die niet in de betonconstructie zijn ingestort dienen, zonder beschadigingen in– en uit het gemaal getransporteerd te kunnen worden, voor verticaal transport met behulp van een mobiele kraan door wegneembare roosters in vloeren en dakluiken in dak bovenbouw.

W.290 101179 Alvorens een leidingsysteem in gebruik te nemen, dient de opdrachtnemer de leidingen door te spoelen met een schone vloeistof. Onderdelen die gevoelig zijn voor verontreinigingen, zoals pompen, appendages, meetapparatuur, e.d. dienen hierbij of verwijderd te worden of door een tijdelijke zeefplaat beschermd te worden.

W.291 100435 Bij stalen en/of koperen leidingen van kleinere diameter (kleiner dan 1") dienen de bochten te worden aangebogen (minimaal 3xD), evenwel zodanig, dat de leidingdoorsnede over de gehele gebogen lengte cirkelvormig blijft.

W.292 100436 Leidingdelen dienen te worden geconserveerd volgens hoofdstuk: "Oppervlaktebehandeling van materialen".

**Zie eis: W.438 (en verder).*

Kleurcoderingen

W.294 100049 Alle leidingen dienen te worden voorzien van kleurcodering, informatie over de aard van het medium en stroomrichtingspijlen volgens NEN 3050:1972. Een uitzondering hierop zijn leidingen met rioolwater, deze dienen volgens de kleurenstaat (bijlage A1 - Standaard kleurenstaat schilderwerken rwzi's en rioolgemalen) kiezelgrijs te worden uitgevoerd.

Groen - Water
Bruin - Minerale, plantaardige en dierlijke oliën, vloeibare brandstoffen
Okergeel - Gassen of vloeibare gassen (uitgezonderd lucht)
Violet - Zuren en basen
Lichtblauw - Lucht
Zwart - Andere vloeistoffen

Compensatoren

W.295 100050 Leidingcompensatoren dienen te worden uitgevoerd als rubber compensator met een voor het medium geschikte rubbersoort, fabrikaat Willbrandt, Hibro of gelijkwaardig. De compensator dient geschikt te zijn voor de optredende drukken, hoekverdraaiïng, axiale en radiale

verplaatsingen van het leidingwerk. Indien in de leiding onderdrukken kunnen optreden dienen vacuümringen van roestvaststaal AISI 316 te worden toegepast. De compensatoren dienen te worden geleverd met de benodigde toebehoren, zoals steunflenzen, begrenzingsstangen, scharnierstukken en beschermkappen (bij toepassing in de grond).

W.296 101163 Bij de overgang van een, aan zakking onderhevige, grondleiding op een vaste wand- of vloerdoorvoering, dienen enkel of meervoudige trekvaste flexibele verbindingen opgenomen te worden.

Flenzen

W.297 100051 De dichtingsvlakken van de flenzen dienen mechanisch te zijn bewerkt en zijn voorzien van pakkinggroeven. De boutgaten dienen te zijn geboord volgens PN10 NEN-EN 1092-1:2007+A1:2013, positionering van de gaten stomp.

W.298 100444 Tussen de flenzen van elke flensverbinding dient een voor het medium geschikte pakking te worden aangebracht. In het algemeen is dit een synthetische zuur, olie en vetbestendige rubberpakking, dikte 3 mm, voorzien van kanvasinlagen.

W.299 101123 Bij gasleidingen alleen flenzen toepassen bij appendages, verder géén flenzen toepassen i.v.m. secundaire ontstekingsbron Atex.

Muurdoorvoerstukken

W.300 100052 Alle muur of vloerdoorvoerstukken dienen te zijn vervaardigd uit gietijzer of RVS AISI 316 en dienen, tenzij in de vraagspecifactie anders is gesteld, te worden voorzien van flenzen aan weerszijden van de muur of vloer en van een dichtingskraag, geplaatst halverwege de muur of vloerdikte.

W.301 100442 Muur of vloerdoorvoerstukken naar ruimten met agressieve omstandigheden en atmosfeer zie hoofdstuk: "Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit".

Muur of vloerdoorvoerstukken voor het transport van agressieve vloeistoffen dienen te worden uitgevoerd in roestvaststaal (AISI 316). De doorvoerstukken te voorzien van vlakke overschuifflenzen. De wanddikte als volgt te kiezen:

a) voor diameters t/m 150 mm. : 5 mm.
b) voor diameters van 150 t/m 300 mm. : 6 mm.
c) voor diameters groter dan 300 mm. : minimaal 8 mm, exacte waarde op grond van constructieberekening te vervaardigen door de opdrachtnemer.

**Zie eis: A.7 (en verder).*

Ondersteuning van leidingen

W.303 100053 Leidingen dienen afdoende te worden ondersteund door oplegging op consoles, bevestiging in muurbeugels, ophanging aan verstelbare hangers of oplegging in stalen schalen (voor kunststof leidingen).

W.304 100445 In agressieve ruimten (zie voor definitie het hoofdstuk: "Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit") dienen alle ophangingen, ondersteuningen en bevestigingsmiddelen te zijn uitgevoerd in roestvaststaal (AISI 316).

**Zie eis: A.7 (en verder).*

W.305 100446 De ondersteuning respectievelijk ophanging dient zodanig te zijn, dat bij demontage van afsluiters, terugslagkleppen etc. de loshangende leidingdelen op hun plaats blijven.

W.306 100447 De opdrachtnemer dient er rekening mee te houden dat hij gaten moet boren in bouwconstructies, waaraan beugels e.d. bevestigd moeten worden. Dit zal steeds in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever dienen te geschieden. De hiervoor benodigde chemische ankers of clickers behoren tot de levering van de opdrachtnemer.

W.308 100449 De leidingen dienen zodanig aan bouwconstructies te worden bevestigd dat krimpen en uitzetten ongehinderd kan plaatsvinden.

W.309 101124 (Aard)gasleidingen moeten apart op bevestigingsbeugels worden bevestigd en mogen niet samen met andere mediums/leidingen op eenzelfde beugel worden bevestigd.

Zuigleidingen

W.310 100478 De zuigleiding dient op het laagste deel van het verloopstuk te worden voorzien van een aangegoten prent ten behoeve van een aan te sluiten 2" roestvaststalen aftapleiding met een 2" gietijzer of rvs schuifafsluiter, en te voeren naar de lensgoot.

Persleidingen

W.311 100479 Leidingwerk van nat opgestelde pompen uitvoeren met handmatige ontluchting (2” of manometerleiding) ná de balkeerklep (bovenop bochtstuk).

W.312 100795 Ontluchting voorzien van manometerleiding volgens standaardtekenig 16532 genoemd in hoofdstuk: "Standaardtekeningen".

W.313 100826 Blowerleidingen Headers/subheaders uitvoeren in leidingwerk van RVS AISI 316 of GVK;

Ontluchtingsleidingen

W.314 100054 Bij medium afvalwater op de persleiding van een droog opgestelde pomp een DN80 HDPE ontluchtingsleiding aansluiten direct voor de terugslagklep. De aansluiting maken door een roestvaststalen koppeling in een hiertoe aangegoten prent.

W.315 100481 In de ontluchtingsleiding op te nemen een DN80 gietijzeren schuifafsluiter en balkeerklep met drijvende bal. Indien in de pomppersleiding een pneumatisch bediende plaatafsluiter is opgenomen dan dient de ontluchtingsleiding ook van een pneumatisch bediende plaatafsluiter (zonder eindcontacten) te worden voorzien. De afsluiter en terugslagklep of de plaatafsluiter zo dicht mogelijk bij de aansluiting op de persleiding te plaatsen. Bij afvalwater dient de ontluchtingsleiding te eindigen in de zuigkelder / drukvat met een neerwaarts gerichte bocht.

Watersloten

W.317 101229 Alle te monteren watersloten in het leidingwerk ten behoeve van biogasinstallaties dienen minimaal een been hoogte te hebben van 100 cmwk.

W.318 101230 Het monteren van watersloten in kruipruimtes, kelders, putten, leidingtunnels en of gebouwen is niet toegestaan. De te monteren watersloten ten behoeve van de biogas condensafvoeren dienen buiten de genoemd ruimten te worden gerealiseerd. De watersloten monteren in een in de buitenlucht onder het maaiveld opgestelde HPDE biogas condensopvangput. Dit exacte posities van de componenten en de uitvoering van het benodigde leidingwerk om het biogas condens op een veilige manier te kunnen afvoeren dient in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever te geschieden.

2.2.1 Materialen

Staal

W.320 100056	Stalen leidingwerk tot DN50 dient te zijn vervaardigd uit naadloze stalen buis. Voor stalen leidingwerk boven DN50 is gelast stalen buis toegestaan.
W.321 100439	Het leidingwerk dient geschikt te zijn voor de optredende drukken, dient braamvrij te zijn en dient thermisch verzinkt te worden.
W.322 100440	Van de stalen leidingen groter dan 2" dienen de leidingdelen in hanteerbare eenheden te worden samengelast uit rechte delen, lasbochten en andere voorhanden hulpstukken, op de aansluiteinden voorzien van aangelaste voorlasflenzen of vlakke overschuifflenzen.
W.323 100441	Stalen leidingen kleiner dan of gelijk aan 2" mogen worden gefit met draadverbindingen. Voor gefitte leidingen dienen lange bochtstukken te worden gebruikt en voor T-aansluitingen zogenaamde stromings T-stukken te worden toegepast. Uitzondering hierop zijn de manometerleidingen.
W.324 101156	De stalen leidingen dienen te zijn uitgevoerd volgens de ISO normen. De wanddikte dient te worden gekozen onder beschouwing van: a) de inwendige druk (minimaal druktrap 10); b) leidingdiameter; c) fabricagetechniek; d) lasbaarheid van de verbindingen.
W.325 101157	Wanddikten kleiner dan 2,5 mm zijn niet toegestaan. Lasverbindingen dienen 100% sterkte te bieden vergeleken met de sterkte van de nettodoorsnede van de leiding.
W.326 101158	Voor zover bij grote diameters geen lasbochten verkrijgbaar zijn, dienen samen te stellen bochten van 90 ° uit ten minste 5 segmenten te bestaan.
W.327 101159	De tophoek bij verloopstukken van kleine naar grotere diameters en vice versa mag niet meer dan 2 x 5° bedragen.

Roestvast staal

W.328 101132	Voor zover niet anders is aangegeven, RVS leidingwerk vervaardigen van gegloeide en gebeitste pijp in de kwaliteit AISI type 316L, volgens DIN 17440, in niet gepolijste uitvoering. Tot en met DN 25 mm dient de pijp naadloos getrokken zijn volgens DIN 2462; boven DN 100 mm mag langsnaad gelaste pijp toegepast worden volgens DIN 2463.
W.329 101160	De flensverbindingen normaliter uitvoeren met vlakke lasflenzen volgens DIN 2576. Het eventueel toepassen van losse flenzen en boordringen volgens DIN 2642/G alleen na goedkeuring van de vertegenwoording opdrachtgever.
W.330 101162	Overige eisen, voor zover van toepassing, conform het gestelde voor stalen leidingwerk. Zie voor overige eisen aan RVS leidingwerk de paragraaf: "Roestvaststalen onderdelen" **Zie eis: W256 en W345 (en verder).*

Gietijzer

W.331 100057	Gietijzeren leidingen en hulpstukken (bochtstukken, T-stukken, doorvoerstukken, etc) dienen te zijn uitgevoerd volgens NEN-EN 598:2007+A1:2009.
W.332 100438	Flenzen en aftakkingen dienen te zijn aangegoten; kleine van schroefdraad voorziene aanboringen dienen plaats te vinden in aangegoten prenten.

Koper

W.333 100058 a) Koperen leidingwerk uit te voeren in naadloze roodkoperen pijp, volgens NEN-EN 1057 (DIN 1754 2); keuring conform NEN-EN 1057.
b) Als hulpstukken capillaire soldeerfittingen te gebruiken, onder toepassing van zilverhardsoldeer 55% (cadmiumvrij).
c) Bevestigingen en ophangingen moeten dusdanig uitgevoerd worden dat de gedeelten, die met koperen pijp in aanraking komen, van koper zijn, dan wel door middel van kunststof geïsoleerd zijn.
d) Materialen en uitvoering dienen te voldoen aan de NEN 1006:2015 voor zover het drinkwaterinstallaties betreft.

2.3 Appendages

W.335 100060 Algemeen geldt, voor zover niet nader is aangegeven, dat installaties dienen te zijn voorzien van de nodige afsluitorganen, teneinde:
a) een goede capaciteit en/of drukregeling te kunnen bewerkstellingen;
b) de installatie op alle daartoe in aanmerking komende punten te kunnen be- en ontluchten, af te tappen, door te spoelen of door te blazen;
c) onderdelen tijdens stilstand te kunnen afsluiten;
d) apparatuur te kunnen demonteren voor revisie of onderhoudswerkzaamheden zonder de installatie af te tappen of van druk af te brengen.

Met het oog op bovenstaande dienen pompen, filters, terugslagkleppen, regel en magneetafsluiters, meetapparatuur, e.d. in hulpsystemen normaliter aan weerszijden van een voor dat medium geschikte afsluiter te worden voorzien.

W.337 100552 Automatische be- en ontluchters, condenspotten, meet- en regelapparatuur e.d. dienen steeds door middel van een afsluiter op het systeem te worden aangesloten. Uitzondering hierop zijn de persleidingen van oppervlaktewatergemalen

W.338 100553 Appendages dienen zodanig geïnstalleerd te worden dat ze te allen tijde goed bereikbaar zijn.

W.339 100555 Alle voor de bediening noodzakelijke onderdelen, zoals handwielen, sleutels, e.d. behoren tot de levering.

2.3.1 Afsluiters en keermiddelen

W.340 100061 De dichtingsvlakken van de flenzen dienen mechanisch te zijn bewerkt en zijn voorzien van pakkinggroeven. De boutgaten dienen te worden geboord volgens DIN 2632 PN10, positionering van de gaten stomp.

W.341 100558 Afsluiters dienen te sluiten bij rechtsom en te openen bij linksom draaien van het handwiel of de sleutel.

W.342 100559 Op de spindels van in putten of in de grond opgestelde afsluiters dienen roestvaststalen (RVS 316) verlengspindels en sleutelvierkanten (vierkant 25 mm) te worden geleverd. De verlengspindel dient te eindigen in een tot de levering behorende gietijzeren of kunststof straatpot met deksel. Indien de straatpot uitkomt in een ruimte met agressieve omstandigheden en atmosfeer (zie voor definiëring het hoofdstuk: "Oppervlaktebehandeling

van materialen") dan dient de straatpot gasdicht uitgevoerd te worden in roestvaststaal (RVS 316), zie standaardtekening spindelpot.

**Zie eis: W.438 (en verder).*

W.343 100560 In de grond opgestelde afsluiters dienen te zijn voorzien van een PVC of HDPE spindelbeschermbuis. Het spindelvierkant (vierkant 25 mm) van een dergelijke afsluiter dient te eindigen in een gietijzeren straatpot met deksel.

W.344 100561 Verlengspindels dienen afdoende geborgd te worden met behulp van een doorgeboorde boutverbinding van hetzelfde materiaal als de verlengspindel.

W.345 100562 Handwiel- en kettingbediende schuifafsluiters dienen van een standaanwijzing te worden voorzien; grondafsluiters en andere indirect bediende afsluiters dienen niet van een standaanwijzing te worden voorzien.

W.346 100557 Daar waar de bediening dit noodzakelijk maakt, dienen afsluiters in plaats van met een handwiel te worden uitgerust met een gietijzeren nestenschijf met trekketting. Trekkettingen dienen te zijn galvanisch verzinkte rondschalmige, stompgelaste, gekalibreerde kettingen en mogen geen scherpe randen hebben. Zinklaagdikte ten minste 60 micron. De kettingen mogen niet langer zijn dan voor bediening vanaf vloer of bordes nodig is. Voorzieningen dienen te worden getroffen, dat de ketting niet van de nestenschijf kan aflopen. Voor kettingen een aanhaakvoorziening opnemen om ketting vast te zetten zodat deze niet "vrij" in de looproute hangt.

W.348 101228 Van keermiddelen met afmetingen boven de 1000 x 1000 mm dient middels een EEM analyse te worden aangetoond dat deze in alle mogelijke belastingsgevallen voldoet aan de gestelde eisen.

Schuifafsluiters

W.350 100062 Schuifafsluiters dienen geschikt te zijn voor het medium en de optredende drukken. In het algemeen kunnen gietijzeren schuifafsluiters worden toegepast in korte (DIN 3202 F4) of lange bouwlengte (DIN 3202 F5).
De afsluiters dienen te worden uitgevoerd met niet stijgend spindel (RVS 316 of chroomstaal) en de afsluiters voorzien van een rioolwaterbestendige zachte dichting.

W.351 101129 De in de grond opgestelde schuifafsluiters dienen gietijzeren schuifafsluiters te zijn voorzien van een elektrostatisch opgebrachte epoxy coating van 100 micron, PN 10 uitvoering en KIWA-keurmerk. De afsluiters in lange of korte bouwlengte met niet stijgende spindel. De spindel en verlengspindel uit te voeren in roestvaststaal (AISI 316).

W.352 100415 Schuifafsluiters dimensioneren op het maximale statische waterstandsverschil inclusief droogzetten van het gemaal.

Op het eiland Texel afsluiters uitvoeren als mesafsluiters in gietijzer en brons.

Aandrijving:
Handbediening en Aumanorm of Aumatic (zie hoofdstuk: "Schroefspindel")

**Zie eis: W.189 (en verder).*

Plaatafsluiters

W.353 100063 Alleen SISTAG type MFF, WECO fig. 660 type DUO of afsluiters met de volgende kenmerken toepassen;
a) 4-kolommen bovenbouw constructie;
b) deelbaar huis met spoelhoeken en vlakke doorgang aan onderzijde,
c) weezijdig dichtend FPM (Viton) rondsnoer langs de zijkant van de plaat,
d) FPM nastelbare dwarsafdichting met schrapers; geleiding van de plaat in het huis over de volledige slaglengte;
e) Plaat in slijtvast RVS316 met meskant aan een zijde.

W.354 100425 Een handbediende plaatafsluiter dient te zijn uitgevoerd met een niet stijgende spindel;

W.355 100426 Automatisch bediende plaatafsluiter voorzien van stijgende spindel verbonden in het hart van de plaat;

W.356 100427 Automatisch bediende plaatafsluiter voorzien van afscherming van de plaat.

W.357 100428 Met name pneumatisch bediende plaatafsluiters dienen voorzien te zijn van:
a) slagdemping tijdens het sluiten;
b) instelbare (niet hand) smoorventielen in het magneetventiel voor het inregelen van de snelheid tijdens het openen en sluiten van de plaat.

W.358 100429 Het nastellen van de dwarsafdichting dient niet vaker nodig te zijn dan 2x per jaar, en het vervangen niet vaker dan 1x per 3 jaar. Tenzij in het contract is opgenomen dat hier door de schakelfrequentie van afgeweken mag worden. Het lekvrij zijn van de afdichtingen dient bij alternatieve afsluiters gedurende bovenstaande periode worden gegarandeerd. De maximale toegestane lekkage is 1l/7 dagen.

Tolklep/Vlinderklep

W.360 100064 Vlinderkleppen mogen bij rioolwater alleen worden toegepast met een doorlaat van 600 mm of groter en dienen geschikt te zijn voor het medium en de optredende drukken.

Membraanafsluiters

W.363 100065 In leidingen voor aardgas en gistingsgas dienen membraanafsluiters te worden toegepast, fabrikaat Saunders type KB met membraan type C of gelijkwaardig.

C.V. afsluiters

W.364 100066 In C.V. systemen dienen te worden toegepast Rayon C.V. Patent afsluiters of gelijkwaardig.

Magneetventielen

W.365 100067 Magneetventielen voor persluchtsturingen dienen te zijn van het fabrikaat Norgren 5/2 ventiel, of gelijkwaardig, inclusief smering. De magneten dienen geschikt te zijn voor 230 V wisselspanning.

2.3.2 Terugslagkleppen

W.366 100068 Alle toegepaste terugslagkleppen dienen te vallen binnen één van de volgende categorieën:
a) veergeremde terugslagkleppen
b) hydraulisch geremde terugslagkleppen;

c) valkleppen (met hefboom en contragewicht);
d) balkeerkleppen.

Balkeerkleppen

W.373 100069 Balkeerkleppen dienen te zijn uitgevoerd met gietijzeren huis en deksel en rubber beklede bal, welke naar gelang de toepassing zinkend of drijvend dient te zijn. Bij plaatsing in rioolwaterpompputten dienen de bevestigingsmiddelen van het inspectiedeksel uitgevoerd te worden in roestvaststaal (AISI 316).

Veerbelaste terugslagkleppen

W.374 100070 Veerbelaste terugslagkleppen dienen te zijn van het fabrikaat Arveon type TSK-FF / TSK-XFen voorzien van het instelbare SYNCHRO antiwaterslagsysteem. Het inregelen van de terugslagkleppen dient door de leverancier te gebeuren.

Uitvoering:
a) Met klepstandaanwijzig;
b) Flensaansluiting DIN PN10 geboord;
c) In- en uitwendig voorzien van een elektrostatisch aangebrachte polyester poedercoating;
d) Indien nodig in veerhuis gemonteerde inductieve naderingsschakelaar toepassen.

Hydraulisch geremde terugslagkleppen

W.375 100071 Hydraulisch geremde terugslagkleppen dienen te zijn van het fabrikaat ADAMS met verstelbare beremmingskarakteristiek. Voor doorlaten van 500 mm en groter het type Ruemat RZN. Voor doorlaten kleiner dan 500 mm een veerbelaste terugslagklep toepassen. Het inregelen van geremde terugslagkleppen dient te geschieden door de leverancier en dient te zijn opgenomen in de inschrijvingssom.

Uitvoering:
a) Buiten de stroming staande klepas.
b) Voorzien van een demontabele afdichtingsring in de klep en een in het klephuis gelaste r.v.s. zitting.
c) De olievulling behoort tot de levering.
d) De oliereservoirs van het type Ruemat dienen nabij de terugslagklep tegen een wand te worden gemonteerd en met een flexibele leiding te worden aangesloten.

Valkleppen

W.376 100072 Valkleppen dienen te zijn van het type met scharnierende klep, buiten de stroming staande, éénzijdig doorgevoerde klepas, hefboom en contragewicht. De doorvoering van de as door het klephuis dient lekvrij te zijn en de klepas dient aan twee zijden gelagerd te worden uitgevoerd. In het algemeen dienen valkleppen te zijn uitgevoerd met gietijzeren huis en klep, aluminium bronzen afdichtingsringen, stalen klepas en hefboom en gietijzeren contragewicht. De pakkingsbus van de asdoorvoering dient te worden voorzien van een lantaarnring onder de pakking waar met behulp van een smeernippel vet in kan worden gepompt.

2.3.3 Manometers, manometerleidingen en kranen

W.377 100073 Op de persleiding van elke pomp en op de zuigleiding van droog opgestelde pompen dienen prenten (wandverdikking) te worden aangegoten voor aansluiting van de mano/vacuümmeters. De prenten dienen te worden geboord en voorzien van schroefdraad G 1". Bij HDPE-leidingwerk dient een prent te worden aangelast.

W.378 100797	De bijbehorende manometerkraan dient dezelfde aansluiting en doorlaatopening te hebben als die in het membraanhuis. Meters die aan trilling onderhevig zijn, zoals o.a. bij verbrandingsmotoren of geplaatst zijn in systemen met pulserende druk, dienen in vloeistofgedempte uitvoering te worden uitgevoerd.
W.379 100798	Indien kans bestaat op onderdruk, hetzij bij normale hetzij bij abnormale bedrijfsomstandigheden, dan dienen de meters uitgevoerd te zijn als manovacuümmeters.
W.380 100799	De schaalindeling zodanig kiezen dat het werkpunt bij normale belasting op 2/3 van de schaaleindwaarde ligt, bij stotende belasting op ½ van de schaaleindwaarde. Schaalindeling volgens DIN 16128. Maximum meetfout + of -1% van de totale schaalwaarde.
W.381 100800	De meters stof- en spatwaterdicht uitvoeren in een geheel roestvrijstalen kast, diameter 100mm. Als afsluitorgaan tussen meter en meetpunt een ½" roestvaststalen manometerkraan met ontluchtingsschroef c.q. ontluchtingsgat in het huis en aan één zijde een wartelaansluiting.
W.383 100802	Manometers zodanig plaatsen dat ze op een eenvoudige wijze afgelezen kunnen worden en goed bereikbaar zijn voor onderhoud.
W.384 100423	Onderwater opgestelde pompen a) Bij onderwater opgestelde pompen dient op elke pomppersleiding een 1" roestvaststalen manometerleiding (AISI 316) te worden aangesloten. b) Indien droog opgestelde terugslagkleppen worden toegepast, moeten manometerleidingen direct vóór de terugslagklep worden aangesloten. De leidingen aan te sluiten op een aangegoten prent, voorzien van schroefdraad G 1". c) Bij nat opgestelde terugslagkleppen dient een manometerleiding op de persleiding van elke pomp te worden aangesloten op het hoogste punt, doch vóór de pompafsluiter. De aangegoten prent te voorzien van schroefdraad G 1". De 1" roestvaststalen (AISI 316) leiding via een roestvaststalen (AISI 316) driedelige koppeling aan te sluiten. De leidingen moeten zodanig eindigen bij de omranding van het kelderluik dat de kogelkraan door het veiligheidsrooster te bedienen is. Zonodig moeten de leidingen worden uitgevoerd met flauwe, aangebogen bochten, zodat ze zijn door te steken. d) Op het vrije einde van de manometerleidingen een 1" roestvaststalen (AISI 316L) kogelkraan, met volle doorlaat, en een r.v.s. verloopnippel 1" / 1/2" (AISI 316) monteren, waarop tijdelijk een manometer kan worden geschroefd. In normaal bedrijf dient deze nippel te zijn afgesloten door middel van een roestvaststalen draadprop (AISI 316). De kogelkraan dient te worden voorzien van een roestvaststalen (AISI 316L) bedieningshandgreep. e) E.e.a. volgens standaardtekening 16532
W.385 100424	Droog opgestelde pompen a) Bij droog opgestelde pompen moeten de manometerleidingen worden aangesloten op een aangegoten prent, voorzien van schroefdraad G 1". Op deze prent wordt een 1" roestvaststalen rechte nippel (AISI 316) aangesloten, een 1" roestvaststalen (AISI 316L) kogelkraan, met volle doorlaat en een roestvaststalen verloopnippel 1" / 1/2" (AISI 316) voor aansluiting van de manometers of manovacuümmeters. b) Uitvoeren volgens tekening reg.nr 15767
W.386 100803	Manometers in slibleidingen voor slib tot 12% droge stof dienen te worden uitgevoerd volgens tekening reg.nr. 33353
W.387 101182	Voor rioolwaterpompen en oppervlaktewaterpompen behoeven er geen manometers te worden aangeleverd. De manometerleiding te voorzien van een roestvaststalen draadprop (AISI 316).

2.3.4 Temperatuurmetingen

W.388 100804 Voor zover niet nader is aangeven dienen thermometers te worden opgenomen nabij apparatuur waar warmte wordt opgewekt of wordt uitgewisseld. Dit geldt o.a. voor het aan- en afvoer van ketelinstallaties als ook voor de daarop aangesloten groepen, de in- en uitlaatzijden van warmtewisselaars, uitlaatgassen leidingen, controlepunten voor smeerolietemperaturen, e.d. Ook bij temperatuuropnemers, thermostaten e.d. dienen normaliter thermometers opgenomen te worden. De meters zodanig plaatsen dat ze op eenvoudige wijze kunnen worden afgelezen en goed bereikbaar zijn voor onderhoud.

W.389 100805 Voor zover mogelijk dienen massieve staafthermometers (glasthermometer) te worden toegepast, trillingsvrij gemonteerd in een lichtmetalen V-vormig huis. Lengte huis minimaal 150 mm. De schaalindeling zodanig kiezen dat de normale bedrijfstemperatuur op 2/3 van de schaal ligt.

W.390 100806 De voelerbuis dient voldoende ver in het medium te steken, bij voorkeur in de stromingsrichting geplaatst. De meter plaatsen in een zak/beschermbuis zodat verwisseling tijdens bedrijf mogelijk is. Eventueel deze buis vullen met een goed geleidende olie of pasta.

W.391 100807 Met het oog op de standaardisatie dient het fabricaat, het type en de schaalindeling in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever vastgesteld te worden.

2.4 Beveiligingen

2.4.1 Beweging

Obstakelbeveiliging

W.394 100076 Ruimerbruggen of andere langzaam bewegende onderdelen dienen te worden voorzien van een obstakelbeveiliging waarmee alle uitstekende delen zodanig worden afgeschermd dat voorwerpen of personen niet bekneld kunnen raken. De obstakelbeveiliging uit te voeren volgens de HHNK standaardtekening van de obstakelbeveiliging, zie hiervoor hoofdstuk "Standaardtekeningen".

**Zie eis: W.505 (en verder).*

2.5 Bevestigingsmiddelen

W.395 100077 Alle voor de installatie gebruikte bevestigingsbouten, tapeinden, schroeven enz. dienen te zijn voorzien van metrische draad. Bewegingsschroefdraden op spindels dienen te zijn gesneden in de geschikte draadvormen (vierkante, trapezium of ronde schroefdraad).

W.396 100450 In ruimten met agressieve omstandigheden en atmosfeer (zie hiervoor het hoofdstuk: "Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit") dienen bevestigingsmiddelen (ankerbouten, moeren, (tap)bouten, keilbouten, invoegers, sluitringen, borgingsmiddelen enz.) te worden uitgevoerd in roestvaststaal AISI 316 (teken A4 dient op het materiaal te staan).

**Zie eis: A.7 (en verder).*

W.397 100451 In ruimten met lichtagressieve omstandigheden en atmosfeer (zie hiervoor het hoofdstuk: "Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit") dienen bevestigingsmiddelen tot en met M16 te worden uitgevoerd in roestvaststaal AISI 304 (teken A2 dient op het materiaal te staan). Boven M16 mogen thermisch verzinkte bevestigingsmiddelen worden toegepast.

Zie eis: A.7 (en verder).

W.398 100452 In ruimten met niet-agressieve omstandigheden en atmosfeer (zie hiervoor het hoofdstuk: "Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit") mogen bevestigingsmiddelen worden uitgevoerd in thermisch verzinkt staal.

Zie eis: A.7 (en verder).

W.399 100453 Om vreten van roestvaststalen bouten en moeren te voorkomen dienen de volgende maatregelen te worden genomen:
a) de bouten en moeren dienen schoon te zijn, vrij van bramen, vreemde metaaldeeltjes, spanen, zand, etc.;
b) eenzijdig klemmen of scheef opdraaien vermijden;
c) gelijkmatig en met een laag toerental aandraaien en geen slaggereedschap gebruiken;
d) speciaal smeermiddel, geschikt voor toepassing, gebruiken.

W.400 100454 Voor thermisch verzinkte moeren, bouten en draadeinden dient kwaliteit 8.8 te worden toegepast.

W.401 100455 Sluitringen dienen een zodanige dikte, buiten- en gatdiameter te hebben, dat boutgaten zonder noemenswaardige vervorming van de ringen worden overbrugd. Zowel onder de boutkop als de moer dient een sluitring te worden gemonteerd.

W.402 100456 Borging met andere middelen dan veerringen, lipplaten of dubbele moeren behoeft de goedkeuring van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever. Kartelborgingen zijn niet toegestaan.

W.403 100457 In geval van montage op profielmateriaal met hellende flenzen dienen hellingplaatjes te worden toegepast in combinatie met sluitringen.

W.404 100458 De boutlengte dient zo te worden gekozen dat de bout nog twee gangen boven de moer uitsteekt.

W.405 100459 Bevestigingsmiddelen galvanisch scheiden volgens het hoofdstuk: "Voorkoming van elektrolytische corrosie"

Zie eis: W.437 (en verder).

2.6 Materialen

2.6.1 Toe te passen materialen

Gietijzeren onderdelen

W.410 100494 Alle uit gietijzer samengestelde onderdelen van de installatie dienen te bestaan uit materiaal zonder gasblazen of nesten van slakinsluitsels en zonder koudloopverschijnselen. Het gietoppervlak dient glad te zijn.

Roestvaststalen onderdelen

W.411 100495 Voor leidingen in ruimten met agressieve omstandigheden en atmosfeer, welke dienen te worden gelast dienen te worden uitgevoerd in roestvaststaal AISI 316L (1.4404). Voor overige toepassingen in ruimten met agressieve omstandigheden en atmosfeer dient te worden gekozen voor roestvaststaal AISI 316. In ruimten met licht agressieve omstandigheden en

atmosfeer en in ruimten met niet agressieve omstandigheden en atmosfeer mag roestvaststaal AISI 304 worden toegepast. Zie voor een definiëring van de ruimten t.a.v. agressiviteit hoofdstuk: "Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit".

**Zie eis: A.7 (en verder).*

Aluminium onderdelen

W.413 100496 Alle aluminium onderdelen dienen te worden uitgevoerd met zeewater bestendig aluminium volgens EN-AW-6060.T6.

Fundaties

W.414 100497 Alle werktuigen dienen zo te worden gefundeerd, dat een trillingsarm functioneren van het werktuig of motor blijvend gewaarborgd is. Betonnen fundaties worden naar aanwijzing van de vertegenwoordiging van de opdrachtnemer gemaakt en afgewerkt. De nodige ankers, vulplaten, etc. behoren tot de levering van de opdrachtnemer.

Vetsmeernippels

W.416 100498 Alle in de installaties toe te passen vetsmeernippels dienen te zijn opsteeknippels met conische kop en metrische schroefdraad volgens DIN 71412. Moeilijk bereikbare vetsmeernippels dienen met behulp van een verlengpijp zo ver naar buiten te worden gebracht, dat veilig en eenvoudig kan worden gesmeerd, ook wanneer het betreffende installatieonderdeel in bedrijf is.

**Zie eis: W.278 (en verder).*

W.418 101174 Moeilijk bereikbare vetsmeernippels dienen met behulp van een verlengpijp zo ver naar buiten te worden gebracht, dat veilig en eenvoudig kan worden gesmeerd, ook wanneer het betreffende installatieonderdeel in bedrijf is.

Lagers

W.419 100499 Alle kogel- of rollenlagers dienen geschikt te zijn voor een berekende levensduur B10 of L10hA conform ISO 281:2007 (ten minste 100.000 bedrijfsuren), een betrouwbaarheid van 90% en dienen in het algemeen te zijn beschermd tegen het binnendringen van water en stof en levensduur gesmeerd zijn.

W.420 100542 Elk lager dient geschikt te zijn voor het temperatuurgebied van – 30°C tot + 110°C, tenzij anders is vermeld.

2.6.2 Bewerken van materialen

Lassen

W.422 100079 Het laswerk aan de installatie dient te worden uitgevoerd overeenkomstig de geldende kwaliteitsnormen. Het werk dient te worden uitgevoerd door ervaren, gediplomeerde lassers.

W.423 100460 De lasnaden dienen een glad uiterlijk te vertonen. De slak en eventuele lasspatten dienen zorgvuldig te worden verwijderd. Zonodig dienen slecht uitziende lasnaden te worden nageslepen. Gescheurde naden dienen direct te worden uitgeslepen en opnieuw worden gelegd. Eventueel bij de montage uit te voeren laswerk dient te geschieden onder afsluiting van regen, wind en/of lage omgevingstemperatuur.

W.424 100461 Kettinglassen zijn niet toegestaan. Hier kan alleen in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever van worden afgeweken.

W.425 100538	Lassen in drukvaten geconstrueerd volgens ASME Boiler and Pressure Vessel code VIII Div. I of 2, dienen te worden beoordeeld volgens ASME code IX en visueel en ultrasoon onderzocht volgens ASME code V.
W.426 100462	Na laswerk aan windketels dient de gehele windketel te worden gegloeid.
W.427 100463	Laswerk aan roestvaststalen onderdelen dient na het lassen te worden behandeld tegen corrosie door middel van beitsen en passiveren.
W.428 100539	Te lassen onderdelen, die vooraf (fabrieksmatig) van een primer of iets dergelijks zijn voorzien, zoals bijvoorbeeld buizen en profielen, dienen ter plaatse van de las ontdaan te worden van de primer.
W.429 100464	Na het scoperen of verzinken mogen geen laswerkzaamheden aan het werkstuk plaatsvinden.
W.430 100536	De constructie en de uitvoering dienen zodanig te zijn dat ongewenste materiaalspanningen door het lassen voorkomen worden, met name voor onderdelen die thermisch verzinkt worden. Voor hechtassen en het vastlassen van bijvoorbeeld hulpdelen ten behoeve van de montage, dienen dezelfde voorzorgsmaatregelen te zijn getroffen als voor gewone lassen. Eventueel dienen lasconstructies spanningsvrij gegloeid te worden.
W.431 100537	Controlewerkzaamheden aan lassen, die van overheidswege verplicht gesteld zijn, komen voor rekening van de opdrachtnemer. Proeflassen dan wel proefstaven die de opdrachtnemer vervaardigt dienen door derden (bijvoorbeeld RTD) geïnspecteerd te worden. De kosten van deze keuringen komen voor rekening van de opdrachtnemer.
W.432 100540	Mechanische nabehandeling van de uitgevoerde lassen dient zoveel mogelijk te worden vermeden.
W.433 100541	Elk stuk, dat door de bewerking heeft geleden, een gebrekkig deel of afwijking van de vorm vertoont, kan worden afgekeurd.
W.434 101154	De lasnaden in plaatvelden mogen niet meer dan 2 mm boven de platen uitkomen, terwijl de overgangen van de lasnaden vloeiend moet verlopen.

Bewerkingen van roestvaststaal

W.435 100080	Bewerkingen van roestvaststaal dienen zodanig te worden uitgevoerd dat de corrosiewerende eigenschappen en functie van het roestvaststaal niet wordt aangetast. Dit houdt in dat alleen gereedschappen en bewerkingsmachines mogen worden gebruikt, die uitsluitend voor de bewerking van roestvaststaal worden toegepast, of waarbij wordt voorkomen dat het roestvaststaal door koolstofstaal wordt verontreinigd.
W.436 100465	Nadat alle bewerkingen aan roestvaststalen onderdelen zijn voltooid, dienen deze onderdelen, waar mogelijk inwendig en uitwendig in alle gevallen, te worden gebeitst en gepassiveerd. Na het passiveren dienen de onderdelen beschermd te worden tegen beschadigingen en verontreinigingen welke de roestwerende werking kunnen aantasten.

Voorkoming van elektrolytische corrosie

W.437 100081	Waar in de installatie stalen onderdelen aan andere metalen onderdelen worden verbonden, dient direct contact tussen deze materialen zorgvuldig te worden vermeden door tussenvoeging van isolerend, doch weer- en (riool)waterbestendig materiaal.

Hetzelfde geldt voor roestvast stalen bouten in stalen en/of aluminium constructies. Door middel van busjes en onderlegringen uit niet vervloeiende kunststof materialen (GVK) dienen deze bouten ten opzichte van de te verbinden onderdelen te worden geïsoleerd.

2.7 Oppervlaktebehandeling van materialen

W.438 100082 Voor de conservering van stalen en gietijzeren onderdelen de conserveringssystemen van Sigma Coatings toepassen of gelijkwaardig. De gelijkwaardigheid dient worden aangetoond.

W.439 100294 Het aanbrengen van coating is specialistisch werk. De opdrachtnemer dient voor elk project advies in te winnen bij de verfleverancier en deze adviezen/voorschriften nauwgezet volgen. Alleen op deze manier kan de gezondheid van de werknemers en de levensduur van de coating gegarandeerd worden. Bij oplevering van het werk dient een schriftelijke garantie te worden geleverd dat gewerkt is volgens de voorschriften van de verfleverancier.

W.440 100295 Alle onderdelen dienen coating geschikt te worden gemaakt door het verwijderen van laspitten en putjes, het gladslijpen van de lasnaden en het afronden van randen. Hiervoor een straal van 3mm aanhouden. Voor thermisch verzinken een straal van minimaal 1 mm aanhouden, tenzij het thermisch verzinkt staal wordt afgeschilderd, dan een straal van 3 mm aanhouden.

W.441 100296 Voor de toe te passen kleuren dient, tenzij in de vraagspecificatie anders is aangegeven, uit te worden gegaan van de kleuren in de bijlage A1 - Standaard Kleurenstaat schilderwerken rwzi's en rioolgemalen.

W.444 101188 Niet zichtbare delen (onder de grond of permanent onder water) hoeven niet volgens de standaard kleurenstaat te worden gecoat, maar mogen in een standaardkleur worden gecoat.

W.445 100298 Uitzonderingen zijn nat opgestelde pompen, mengers en voortstuwers. Deze mogen worden uitgevoerd in een voor het medium geschikte fabrieksconservering, waarvan de mediumgeschiktheid in de engineeringsfase dient te worden aangetoond door de opdrachtnemer.

W.446 100535 Het ontwerp dient zodanig te zijn dat stralen en conserveren op alle plaatsen van de constructie goed en eenvoudig uitvoerbaar is.

Oppervlaktebehandeling en schilderwerk

W.447 100083 Alle stalen en gietijzeren onderdelen moeten geconserveerd worden volgens de NEN-EN-ISO 12944.

W.448 101150 Na voltooiing van de conserveringswerkzaamheden dient een onderdeel aan de volgende eisen te voldoen:
a) corrosie: bepaald volgens NEN-EN-ISO 4628-3 mag niet voorkomen (waarde Ri 0);
b) hechtsterkte: bepaald volgens NEN-EN-ISO 4624, ≥ 10 MPa;
c) blaarvorming: bepaald volgens NEN-EN-ISO 4628-2 mag niet voorkomen (waarde 0);
d) scheurvorming: bepaald volgens NEN-EN-ISO 4628-4 mag niet voorkomen (klasse 0);
e) bladderen: bepaald volgens NEN-EN-ISO 4628-5 mag niet voorkomen (klasse 0);
f) mechanische schade: mag niet voorkomen;
g) kleur afwerklaag: volgens de standaard kleurenstaat schilderwerken (bijlage A1 en A2).

W.450 101183 Vlakken van constructies die middels boutverbindingen aan elkaar worden bevestigd voor montage alleen coaten met primer. Na montage de nog aan te brengen coatinglagen, bij de betreffende verbindingen, aanbrengen volgens voorschriften van de verfleverancier.

Systeem 1: Agressief

W.451 Staal:
100084 a) vuil en vet verwijderen;
b) stralen volgens ISO 8501-1:2007, SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 40-70 micron;
c) Scoperen (aanbrengen corrosiebestendige laag).

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C5-I/C5-M heel hoog;
e) Corrosiviteits-categorie: Im2;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.452 Gietijzer:
100301 a) vuil en vet verwijderen;
b) grondig ontroesten, reinigen en ontvetten, zo mogelijk via stralen reinheidsgraad min. St3 of SPSS Pt3.

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C5-I/C5-M heel hoog;
e) Corrosiviteits-categorie: Im2;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.453 Thermisch verzinkt staal:
100302 a) niet toepassen in deze omgeving.

W.454 RVS:
100526 a) Vuil en vet verwijderen;
b) Beitsen en passiveren.

Systeem 2: Licht agressief niet in het zicht

W.455 Staal:
100085 a) vuil en vet verwijderen
b) stralen volgens ISO 8501-1:2007, SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 40-70 micron;
c) Scoperen (aanbrengen corrosiebestendige laag).

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C3 gemiddeld;
e) Corrosiviteits-categorie: Voor zoet water Im1; Voor brak water Im2; Voor grond Im3;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.456 Gietijzer:
100303 a) vuil en vet verwijderen;

b) grondig ontroesten, reinigen en ontvetten, zo mogelijk via stralen reinheidsgraad min. St3 of SPSS Pt3.

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C3 gemiddeld;
e) Corrosiviteits-categorie: Voor zoet water Im1; Voor brak water Im2; Voor grond Im3;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.457 Thermisch verzinkt staal:
100304 a) stralen volgens ISO 8501-1:2007, SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 70 micron;
b) thermisch verzinken volgens NEN-EN-ISO 1461, laagdikte min. 80 micron.

W.458 RVS:
101125 a) Vuil en vet verwijderen;
b) Beitsen en passiveren.

Systeem 3: Licht agressief wel in het zicht

W.459 Staal:
100086 a) vuil en vet verwijderen
b) stralen volgens ISO 8501-1:2007, SA 21/2 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 40-70 micron;
c) Scoperen (aanbrengen corrosiebestendige laag).

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C3 gemiddeld;
e) Corrosiviteits-categorie: Voor zoet water Im1; Voor brak water Im2; Voor grond Im3;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.460 Gietijzer:
100307 a) vuil en vet verwijderen
b) grondig ontroesten, reinigen en ontvetten, zo mogelijk via stralen reinheidsgraad min. St3 of SPSS Pt3.

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C3 gemiddeld;
e) Corrosiviteits-categorie: Voor zoet water Im1; Voor brak water Im2; Voor grond Im3;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.461 Thermisch verzinkt staal:
100305 a) stralen volgens ISO 8501-1:2007 SA 21/2 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 70 micron;
b) thermisch verzinken volgens NEN-EN-ISO 1461, laagdikte min. 80 micron.

W.462 RVS:
101126 a) Vuil en vet verwijderen;
b) Beitsen en passiveren.

Systeem 4: Niet agressief

W.463 Staal:
100087 a) vuil en vet verwijderen
b) stralen volgens ISO 8501-1:2007, SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 40-70 micron;
c) Scoperen (aanbrengen corrosiebestendige laag).

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C2 laag;
e) Corrosiviteits-categorie: N.v.t.;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.464 Gietijzer:
100523 a) vuil en vet verwijderen
b) grondig ontroesten, reinigen en ontvetten, zo mogelijk via stralen reinheidsgraad min. St3 of SPSS Pt3.

Volgens de NEN-EN-ISO 12944 dient minimaal te worden uitgegaan van de volgende categorieën:
d) Basiscategorie met betrekking tot atmosferische corrosie: C2 laag;
e) Corrosiviteits-categorie: N.v.t.;
f) Klimaat type: Mild warm droog; (-5 t/m 40grC, <1600h/jaar een RH>90%);
g) Mechanische belasting: Zwaar;
h) Levensduur: Lang; meer dan 15 jaar.

W.465 Thermisch verzinkt staal:
100524 a) stralen volgens ISO 8501-1:2007 SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 70 micron;
b) thermisch verzinken volgens NEN-EN-ISO 1461, laagdikte minimaal 80 micron.

W.466 RVS:
101127 a) Vuil en vet verwijderen;
b) Beitsen en passiveren.

W.467 Houtwerk
100525 a) 1 laag Sigma Torno primer, droge laagdikte 35 micron;
b) 1 laag Sigma Torno Satin, droge laagdikte 35 micron.

Kleurenstaat Waterketen

W.468 Zie bijlage A1 - Standaard Kleurenstaat schilderwerken rwzi's en rioolgemalen.
100088

Garantie

W.470 De opdrachtnemer dient per onderdeel een op deze voorschriften gebaseerd en door de
100090 verffabrikant gecontroleerd en goedgekeurd conserveringsschema in te dienen.

W.471 100308 De vertegenwoordiging van de opdrachtgever behoudt zich het recht voor van de gevolgde en te volgen werkwijze periodieke rapporten op te vragen met betrekking tot straalkwaliteit, werkomstandigheden, gemeten laagdikten en dergelijke. Door de verfleverancier dient dan ook te allen tijde toegang te worden verleend tot die ruimten en terreinen, waar de voorbehandeling en conservering plaatsvinden.

W.472 100309 Na beëindiging van de conserveringswerkzaamheden, dient de opdrachtnemer tezamen met de verfleverancier een garantie op de levensduur daarvan af te geven. Deze garantie dient gebaseerd te zijn op een periode van vijf jaar. In deze periode mag geen ernstiger roestvorming optreden dan volgens roestschaal Ri 2 (NEN-EN-ISO 4628-3). In het eerste jaar bedraagt het garantiebedrag 100 % van de conserveringskosten. Dit bedrag wordt elk jaar daarna met 20% verlaagd. Op het garantiebewijs dient de naam van het object en het onderdeel te worden vermeld.

2.7.1 Objecten

Olieopslagtank

W.475 100093 De tank of opvangbak moet minimaal zijn voorzien van een duurzaam verfsysteem met een verwachte levensduur van tenminste 15 jaar (= Hoog) volgens de atmosferische corrosiecategorie zoals aangegeven in ISO 12944-2 en aangebracht door een applicateur gecertificeerd volgens BRL-K790 Toepassingsgebied 6. De bepaling van de corrosiecategorie is de verantwoordelijkheid van de installateur en dient aantoonbaar te worden vastgelegd. Certifcaten opnemen in het tehcnisch constructie dossier.

W.476 100310 Bodemweerstandsmetingen en ontwerp kathodische bescherming:
Conform de BRL K903/08 dient er te worden vastgesteld of er kathodische bescherming voor de tank en ondergrondse stalen leidingen benodigd is.
Hiertoe dient de specifieke elektrische weerstand van de bodem te worden gemeten. Indien de specifieke elektrische weerstand van de grond minder is dan 100 Ohm·m.
Dan dienen de tank en de daarop aansluitende ondergrondse stalen leidingen tegen corrosie te zijn beschermd door middel van een kathodische bescherming.
Conform de NEN-EN-13636 kathodische bescherming voor ondergrondse metalen tanks en daarmee verbonden leidingen.

Schakelkast

W.478 100311 Buitenopstelling:
a) behandelen volgens systeem 3: licht agressief wel in het zicht (staal);
b) roestvaststalen onderdelen niet conserveren, tenzij nader aangegeven.

Reparatie en groot onderhoud

W.480 100095 Ook bij reparaties op locatie dient advies te worden ingewonnen bij de verfleverancier voor de te nemen veiligheidsmaatregelen, voorbehandeling en te hanteren laagdiktes. Het kan voorkomen dat de reparaties aan de conservering dusdanig omvangrijk zijn dat reparatie op locatie niet verantwoord is. In dat geval dienen de te conserveren delen worden gedemonteerd en op een veilige locatie worden voorbehandeld en geconserveerd.

W.481 101152 Ingeval van bijwerken van de reeds aanwezige nieuwe conservering, dienen de kleuren van de afwerklagen van een nieuw aangebrachte conserveringssysteem overeen te komen met de kleur van de reeds aanwezige afwerklagen.

W.482 100312 Staal en thermisch verzinkt staal:

Zo mogelijk stralen volgens ISO 8501-1:2007 SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 40-70 micron en vervolgens het systeem toepassen zoals boven is omschreven.
Is stralen niet mogelijk dan:
a) zo veel mogelijk van de oude verflagen verwijderen, ontroesten en ontvetten;
b) resterende bestaande verflagen ontvetten en goed opruwen;
c) op kale plekken 1 laag Sigmacover aluprimer, droge laagdikte minimaal 100 micron;
d) vervolgens het volledige systeem zoals omschreven bij systeem 1 t/m 4 aanbrengen.

W.483 Gietijzer:
100313 Zo mogelijk stralen en vervolgens het systeem toepassen zoals boven is omschreven.
Is stralen niet mogelijk dan:
a) zo veel mogelijk van de oude verflagen verwijderen, ontroesten en ontvetten;
b) resterende bestaande verflagen ontvetten en goed opruwen;
c) op kale plekken twee lagen Sigmacover aluprimer, totale droge laagdikte minimaal 100 micron. De eerste laag extra verdunnen voor een goede hechting;
d) vervolgens het volledige systeem zoals omschreven bij systeem 1 t/m 4 aanbrengen.

2.7.2 Onderdelen

Staal

W.485 Stalen onderdelen die geïsoleerd worden:
100097 a) stralen volgens ISO 8501-1:2007, SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 40-70 micron;
b) 1 laag SigmaZinc 158, droge laagdikte 80 micron (voor temperaturen boven 150°C);
c) 1 laag SigmaZinc 102, droge laagdikte 25-50 micron voor temperaturen tot 150°C.

W.486 Indien thermisch verzinkt staal volgens een nadere omschrijving moet worden afgeschilderd,
100527 dan dient na het verzinken licht te worden gestraald volgens ISO 8501-1:2007 SA 2,5 met een ruwheidsprofiel (Rz waarde)
40-70 micron. Daarna volgt dezelfde afwerking als voor staal na het stralen. Het is dan echter beter om niet thermisch te verzinken, maar staal met conservering toe te passen.

Roestvast staal

W.487 Hierop dient geen beschermende coating te worden aangebracht, tenzij nader aangegeven.
100098 RVS dient na bewerking wel gebeitst en gepassiveerd te worden zoals in par. Oppervlaktebehandeling en Schilderwerk is aangegeven.

**Zie eis: W.447 (en verder).*

Aluminium

W.488 Hierop dient geen beschermende coating te worden aangebracht, tenzij nader aangegeven.
100099

Blank

W.489 Blanke onderdelen, bijvoorbeeld assen, dienen na ontroesten te worden behandeld met
100100 beschermend smeermiddel. Het merk en type afstemmen met vertegenwoordiging van de opdrachtgever.

Toegeleverde onderdelen

W.490 Toegeleverde onderdelen dienen te worden geconserveerd volgens het bovengenoemd
100101 conserveringssysteem. Verflagen van toegeleverde onderdelen die ongeschikt zijn om als

ondergrond voor de bovenomschreven coatingsystemen te dienen van deze verflaag te worden ontdaan door middel van stralen, borstelen en dergelijke. Vervolgens dienen de bovenomschreven systemen te worden aangebracht. Voor toegeleverde onderdelen die voorzien zijn van een elektrostatisch opgebrachte epoxy coating van minimaal 100 micron kan in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever een uitzondering worden gemaakt.

W.491 100314 Bij de bestelling van appendages, leidingen, aandrijvingen, et cetera dienen deze voorschriften aan de toeleverancier te worden opgegeven, zodat direct de juiste verfsystemen kunnen worden aangebracht.

Leidingen

W.492 101226 Leidingen met een doorlaat kleiner dan 150 mm behoeven niet inwendig te worden geconserveerd.

In te storten

W.493 100102 Alle met beton in aanraking komende vlakken dienen gestraald in het beton te worden opgenomen en geheel vrij te zijn van vet en vuil. De conservering dient wel door te lopen tot enkele centimeters in de betonwand.

Bijwerken beschadigingen

W.494 100103 Alle beschadigingen die ten gevolge van het transport, de montage of anderszins aan het conserveringswerk ontstaan dienen met de voor de conservering gebruikte middelen volgens de normen van de conserveringsleverancier in de voorgeschreven laagdikte te worden bijgewerkt voor ingebruikname. Zie ook paragraaf: "Reparaties en groot onderhoud".

**Zie eis: W.480 (en verder).*

W.495 101149 Bijwerkplekken moeten als “recht werk” worden uitgevoerd.

2.8 Opschriften

W.496 100466 Alle belangrijke onderdelen van de installatie, zoals elektromotoren, pompen, afsluiters, etc. dienen te zijn voorzien van opgeschroefde platen, waarop het fabrikaat, het serie en typenummer, het bouwjaar en gegevens betreffende de belastbaarheid en het vermogen onuitwisbaar, bijvoorbeeld met ingeslagen of ingegoten symbolen, zijn vermeld. Voor zover dergelijke opschriftplaten zijn genormaliseerd, dienen normexemplaren te worden toegepast.

W.497 100467 Alle onderdelen van de installatie die voorkomen in de leiding- en instrumentatie-schema's (P&ID-schema's) dienen te worden voorzien van de in deze schema's gebruikte omschrijving en tagnummer. De omschrijving en code aangeven met gegraveerde resopalplaten (wit met zwarte letters) op of nabij het onderdeel. Bij onderwater opgestelde pompen de omschrijving en code in de luikopening te plaatsen. De teksthoogte dient te zijn afgestemd op de omvang van het apparaat, doch dient minimaal 10 mm te bedragen.

W.498 100468 Bij zeer omvangrijke tanks en bassins mag de omschrijving en code ook met verfsjabloon letters worden aangebracht, eventueel op meerdere plaatsen, een en ander in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever.

W.499 100469	Apparatuur die wordt aangesloten door de elektrische installateur zal door deze van de omschrijving en code worden voorzien.
W.500 100470	Indien een windketel in de installatie is opgenomen dient nabij de afsluiter in de be- en ontluchtingsleiding van de windketel een bordje te worden aangebracht met de tekst: "PAS OP WATERSLAG, AFSLUITER ALTIJD OPEN". Het bordje te maken van resopalplaat roodwitrood, afmetingen 150x150 mm.
W.501 100471	Indien in de installatie pneumatisch bediende afsluiters zijn opgenomen met ingebouwde, vergrendelbare smoorventielen dan dient bij de afsluiter een bordje te worden aangebracht met de tekst: "PAS OP WATERSLAG, DE MINIMUMSLUITTIJD MOET ... MINUTEN BEDRAGEN". De minimumsluittijd zal tijdens de uitvoering worden opgegeven. Het bordje te maken van resopalplaat roodwitrood, afmetingen 150x150 mm.
W.502 100472	Alle resopalplaten dienen te worden bevestigd met roestvaststalen schroeven.
W.503 100473	Naamborden van de opdrachtnemer en/of leverancier op of bij de installaties zijn toegestaan, mits van bescheiden afmetingen en lettergrootte. E.e.a. is afhankelijk van de afmetingen van het object, maar mag te allen tijde de afmetingen van 400 x 200mm niet overschrijden. Indien aan deze voorwaarden niet is voldaan, is de vertegenwoordiging van de opdrachtgever gerechtigd de naamborden te verbieden of te laten verwijderen.
W.504 100474	Het medium (olietype) van pompen, tandwielkasten en hydraulische installaties dient duidelijk leesbaar en onuitwisbaar op het installatiedeel te zijn aangebracht.

2.9 Standaardtekeningen

W.505 100483 De volgende standaardtekeningen behoren bij deze algemene voorschriften:

Reg. Nr. Omschrijving
14798 Plaatsing drukdozen, natte en droge opstelling
15767 Droog opgestelde centrifugaalpomp, manometerleiding
16429 Looprandbeveiliging, samenstelling
16430 Looprandbeveiliging, onderdelen
16532 Dompelpompen, manometeraansluiting, overzicht
16717 Verdringerpomp, manometerleiding voor slib tot 12% droge stof
18210 Dompelpompen, hijsbeugel, principe
33353 Droog opgestelde centrifugaalpomp, manometerleiding voor slib tot 12% droge stof
48800 Windketel/ontvangtank, niveaumeting d.m.v. verschildrukmeting, principetekening
48986 Drukmeting met spoelvoorziening
49243 Ventilatie kelder en bovenbouw, principetekening
50939 Kabelophangbeugel, principetekening
73653 Drukmeting met handmatige spoelvoorziening

Zie voor de tekeningen: Bijlage W1 - Standaard tekeningen WTB

2.10 Transport en opslag

W.508 100530 De opdrachtnemer neemt de volgende maatregelen in acht:

a) alle onderdelen dienen, indien nodig, te worden gemerkt; de wijze van merken dient in overleg met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever te worden vastgesteld.
b) bij het transport en de opslag van onderdelen dienen voldoende voorzorgen te worden genomen tegen beschadigingen en vervorming.
c) beschadigde onderdelen dienen te worden vervangen of, indien de vertegenwoordiging van de opdrachtgever dit toestaat, worden hersteld.
d) opslag van constructiedelen dient te plaatsvinden op stophout, jukken, enz., waarbij de delen ten minste 15 cm vrij van de grond blijven.
e) indien constructiedelen worden uitgelegd of voorgemonteerd moet dit vrij van de grond en op stophout plaatsvinden.
f) bij het uitleggen en voormonteren dienen de te maken verbindingen goed toegankelijk te zijn en de ondersteuningen dienen van een zodanige constructie te zijn, dat er geen ongewenste vervormingen kunnen optreden.
g) wanneer volgens het oordeel van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever een te lange tijd verloopt tussen het gereedkomen en de montage van de onderdelen, is de opdrachtnemer verplicht op eerste aanzegging de opgeslagen onderdelen op doeltreffende wijze tegen de invloed van de omgeving te beschermen; de kosten komen voor rekening van de opdrachtnemer, tenzij deze redelijkerwijze niet te zijnen laste kunnen worden gebracht.
h) bevestigingsmiddelen en machinedelen dienen in afsluitbare ruimten droog te worden bewaard; deze ruimten dienen voorzien te zijn van houten vloeren.

3 Elektrotechniek

E.1 100104

De elektrische installatie bestaat uit een samenstel van bij elkaar behorend elektrisch materieel met onderling op elkaar afgestemde eigenschappen om bepaalde doelen te realiseren.

De elektrische installatie is via functionele decompositie verdeeld in verschillende installaties. Hierna volgt een beperkte functionele decompositie op object niveau. Deze bevat eisen die gesteld zijn aan ruimten waar elektrische installaties worden opgesteld en aantal specifieke elektrotechnische eisen aan werktuigen.

Om onnodige herhalingen te voorkomen wordt een derde aanvullende decompositie gepresenteerd op component niveau. Hierin staan zaken opgesomd die van toepassing zijn op meerdere typen installaties en objecten. Hier staan eisen die gelden voor schakelinrichtingen, werkschakelaars, frequentieomvormers, instrumentatie en andere componenten.

Tenslotte worden de materiaal eisen opgesomd. De component en materiaal eisen gelden voor alle installaties waar deze componenten en materialen worden toegepast.

De opdrachtnemer dient het ontwerp van de elektrische installatie in detail uit te werken en ontbrekende onderdelen toe te voegen. Als eerste dient de opdrachtnemer de elektrische installatie te decomposeren naar functionaliteit, overeenkomstig onderstaande eisen. Vervolgens zou een geografische decompositie kunnen worden gemaakt.

In de door opdrachtnemer op te stellen toets- en acceptatieplannen dient opdrachtnemer gebruik te maken van deze decompositie. De opdrachtnemer dient zelf aan te tonen dat het ontwerp en de gerealiseerde installatie voldoen aan de eisen van de basisovereenkomst of het contract, de vraagspecificatie en deze algemene technische voorschriften.

E.2 100679

Energievoorziening (functionele decompositie installatie),
een samenstel van elektrisch materieel, aansluitingen en verbindingen, die de elektrische installaties voorzien van elektrische energie:

a) Hoogspanning;
b) Laagspanning;
c) Accu gevoede installaties;
d) Eigen energieopwekking (EEO):
    1. PV-installaties (zonne energie);
    2. Windenergie;
    3. WKK-installaties (warmte-krachtkoppeling);
    4. No-break installaties;
    5. Noodstroom installaties;
    6. Overige energie opwekking installaties;
e) Comptabele kWh – meetinrichtingen.

E.3 100680

Krachtinstallatie (functionele decompositie installatie),
een samenstel van elektrisch materieel, aansluitingen en verbindingen, die elektrische energie verdelen, schakelen en beveiligen voor verschillende verbruikers.

a) Elektrische krachtinstallaties;
    1. Toe te passen beveiligingen.

E.4 Lichtinstallaties (functionele decompositie installatie),
100681 een samenstel van elektrisch materieel, aansluitingen en verbindingen, die elektrische energie verdelen, schakelen en beveiligen voor verbruikers ten behoeve van verlichting of verbruikers met een beperkt elektrisch vermogen:
a) Ontwerp;
b) Binnenverlichting;
c) Terreinverlichting;
d) Nood- en vluchtwegverlichting.

E.5 Klimaatinstallaties (functionele decompositie installatie),
100683 een samenstel van elektrisch materieel, aansluitingen en verbindingen, die elektrische energie verdelen, schakelen en beveiligen ten behoeve van verbruikers om de temperatuur, luchtvochtigheid en/of luchtkwaliteit te handhaven of te verbeteren:
a) Luchtbehandeling:
1. Ventileren;
2. Afzuigen verontreinigde lucht;
3. Koelen (airconditioning);
4. Luchtbehandeling (filters).
b) Verwarming:
1. Vorst vrijhouden van installaties (o.a. tracing);
2. Verwarming.

E.6 Besturingsinstallaties (functionele decompositie installatie),
100682 een samenstel van elektrisch, pneumatisch en/of hydraulisch materieel, aansluitingen en verbindingen, die het gedrag van andere apparaten of systemen beheersen, bedienen, commanderen, beveiligen, sturen en/of regelen:
a) Besturing-, schakel- en signaleringsinstallatie in RTU, PLC en/of besturingscomputers;
b) Procesautomatisering [functioneel besturingsplan en technisch ontwerp];
c) Software ten behoeve van de RTU, PLC en/of besturingscomputers;
d) Machine beveiligingen en vergrendelingen:
1. Noodstopcircuits.
e) Conventionele elektrische besturingen via (hulp)relais, bewakingsrelais, detectie- en instrumentatie.

E.8 Beveiligingsinstallaties (functionele decompositie installatie),
100685 alle elektrische voorzieningen en apparatuur, die zijn betrokken bij het voorkomen, detecteren en/of beperken van specifieke ongewenste gebeurtenissen:
a) Automatisch werkende toegangspoort, installatie waarmee toegang tot terrein of bouwwerk kan
worden afgesloten***;
b) CCTV-installatie (Closed Circuit TeleVison), installatie die tot doel heeft om een bepaald gebied op
afstand visueel te kunnen observeren, zowel actueel als achteraf (historie). De CCTV installaties
kunnen voorzien zijn van geluidsinstallaties, waarmee kan worden meegeluisterd en/of teruggesproken**;
c) Inbraakinstallatie, installatie die ongeautoriseerde aanwezigheid van personen op terreinen en in ruimten
detecteert en doormeldt*;
d) Brandmeld installatie, een installatie die vuur en/of rook in ruimten detecteert, doormeldt en

	een ontruimingsinstallatie activeert*; e) Brandblus installatie, installatie die de gevolgen van vuur en/of rook voorkomt en/of beperkt*; f) Ontruimingsinstallatie, installatie die via akoestische- en optische signalen personen binnen een alarmeringszone waarschuwt, zodat de gevolgen van een ongewenste gebeurtenis kunnen worden beperkt*; g) Gasdetectie, installatie die gassen (H2S, CH4, CO, LEL-waarden, etc.) detecteert, doormeldt en een ontruimingsinstallatie activeert. Bovendien wordt de toegang tot de gevaarlijke zone bewaakt middels een optisch signaal {rood, groen} en akoestisch signaal.*** noot: * aanvullende eisen staan in "Standaardisatie van elektrotechnische installaties", deel-10; ** aanvullende eisen in overleg met HHNK afdeling I&A; *** aanvullende eisen in overleg met desbetreffende taakafdeling.
E.9 100686	Communicatie installaties (functionele decompositie installatie), alle elektrische voorzieningen en apparatuur, die zijn betrokken bij data- en/of spraakverkeer tussen verschillende personen, systemen, objecten en/of componenten. a) Bedraade netwerkverbindingen; b) Draadloze netwerkverbindingen.
E.10 100687	Aardings-, bliksembeveiliging en potentiaalvereffeningsinstallaties (functionele decompositie installatie), alle elektrische voorzieningen en apparatuur, die zijn betrokken bij het aarden van een systeem, installatie of materieel en alle elektrische verbindingen tussen geleidende delen bestemd om potentiaal gelijkheid te bereiken: a) Algemeen; b) Gebouwen; c) Terrein; d) Bliksembeveiliging; 1. Overspanningsbeveiliging. e) EMC–voorschriften.
E.12 100688	Decompositie elektrische componenten: De component eisen maken integraal deel uit van de elektrische installatie en objecten ongeacht de functionaliteit van de installaties en objecten. a) Schakel- en verdeelinrichtingen: 1. Gebruiker eisen schakelinrichtingen, overeenkomstig NEN 61439; 2. Gecompartimenteerde schakelinrichtingen, bouwvorm 4; 3. Niet-Gecompartimenteerde schakelinrichtingen, bouwvorm 1&2; 4. Overgangsdozen, klemmenkasten en lasdozen; 5. Frequentieomvormers; 6. Werkschakelaars; 7. Kracht WCD’s en servicepunten; 8. Instrumentatie; 9. Energiemetingen (niet comptabele).

b) Constructievoorschriften, alle ophanginrichtingen en kleine staalconstructies ten behoeve van de elektrische installaties.

c) Kabelgeleiding, bekabeling en bedrading, een samenstel van installaties bestaande uit aansluitingen en verbindingen:

1. Bedrading;
2. Buizenaanleg, ladderbanen en kabelgoten;
3. Kabeldoorvoeringen;
4. Installatiedraad en kabels.

d) Coderingen, voorschriften voor een uniforme en unieke herkenning van al het elektrisch materieel, aansluitingen en
verbindingen die samen de elektrische installatie vormen.

1. Codering van draad en kabels;
2. Codering van klemmen;
3. Codering van apparatuur.

3.1 Elektrotechnische richtlijnen en normen

E.14 100105 De elektrische- en besturingsinstallaties dienen te voldoen aan de Nederlandse wet- en regelgeving.

3.1.1 Normen

E.16 100107 De elektrotechnische- en besturingsinstallaties dienen te voldoen aan de verplicht gestelde normen voortvloeiend uit Europese en Nederlandse wet- en regelgeving en aan de volgende normen:

a) NEN-1010 - Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
b) NEN-1041 - Veiligheidsbepalingen voor hoogspanningsinstallaties;
c) NEN-EN-50110-1 - Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Algemene bepalingen;
d) NEN-3140 - Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties;
e) NEN-3840 - Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Aanvullende Nederlandse bepalingen voor hoogspanningsinstallaties;
f) NEN-EN-IEC-60204 - Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines;
g) NEN-EN-IEC-62305 – Bliksembeveiliging;
h) NEN-EN-IEC-61000-6-2 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen - Immuniteit voor industriële omgevingen;
i) NEN-EN-IEC-61000-6-3 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-3: Algemene normen - Emissienormen voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen;
j) NEN-EN-IEC-60079-14 - Elektrisch materiaal voor plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen – Elektrische installaties in gevaarlijke gebieden (ATEX, gasontploffingsgevaar, ontwerp en aanleg, Noot: vanaf 2008 is ATEX stofontploffingsgevaar, ontwerp en aanleg opgenomen in NEN-EN-IEC-60079-14 en vervangt daarmee NEN-EN-IEC-61241-14);
k) NEN-EN-IEC-60079-17 - Inspectie en Onderhoud van elektrische installaties (ATEX);
l) NEN-EN-IEC-60079-19 - Reparatie, revisie en renovatie van materieel (ATEX);

3.1.2 Praktijkrichtlijnen

E.17 100108 De elektrotechnische- en besturingsinstallaties dienen te voldoen aan de verplichtingen voortvloeiend uit de Europese en Nederlandse veiligheidsbepalingen en richtlijnen, overeenkomstig de volgende praktijkrichtlijn:

a) NPR-5310 - Nederlandse Praktijkrichtlijn bij NEN-1010;
b) NPR-60079 reeks - Explosieveiligheid (ATEX locaties).

3.1.3 Voorschriften HHNK

E.18 100109 De elektrotechnische- en besturingsinstallaties dienen te voldoen aan de HHNK - voorschriften. De werkwijze, richtlijnen en voorschriften op gebied van elektro- en technische automatisering zijn vastgelegd in de volgende HHNK-voorschriften:

a) de BEI HHNK (Bedrijfsvoering Elektrotechnische Installaties HHNK);
b) de Algemene Technische Voorschriften (dit document);
c) de Standaardisatie van Elektrotechnische installaties:
   1. Typical stuurstroomschema's;
   2. Basis besturingsplan;
   3. Standaard specificatiebladen technische installaties.

In het geval dat tegenstrijdigheden bestaan tussen de hiervoor genoemde documenten, dan gaat in rangorde de vraagspecificatie de BEI HHNK vóór de Algemene Technische Voorschriften, de Algemene Technische Voorschriften vóór de de Standaardisatie van Elektrotechnische installaties. Ondanks deze rangvolgorde worden partijen verzocht tegenstrijdigheden kenbaar te maken aan HHNK.

In het document "Standaardisatie van elektrotechnische installaties" worden algemene richtlijnen omschreven voor de elektrische, technische automatisering en beveiligingsinstallaties. De Standaardisatie van elektrotechnische installaties bestaat uit twaalf delen.

3.2 Installaties

E.19 101619 Tenzij in de ATV specifiek anders is vermeld, dient de elektrische installatie, in onderstaande gevallen de volgende minimale beschermingsklasse te hebben: x

a) in putten en dergelijke: IP 65;
b) buiten geplaatste meetversterkers: IP 65;
c) in 'proces' ruimten: IP 55;
d) in vochtige ruimten: IP 55;
e) in droge ruimten: IP 45;
f) in schakelruimten: IP 54.

3.2.1 Energievoorziening

E.20 100111 De aangeboden elektrische laagspanningsvoeding dient te voldoen aan de volgende eisen, tenzij in vraagspecificatie anders omschreven:

a) nominale spanning: 400V, 3-fasen en 230V, fase - nul;
b) nominale frequentie: 50 Hz;
c) draaiveld: rechtsom;
d) toleranties in nominale waarden, overeenkomstig NEN 50160.

E.21 100689	In de voeding dient met een elektronische energiemeter het volgende te worden gemeten: a) de spanning tussen de fasen onderling en tussen de fasen en de nulgeleider; b) van alle drie de fasen de stroom; c) de arbeidsfactor per fase; d) de totale harmonische vervorming van spanning en stroom; e) de netfrequentie.	
E.23 101632	De elektronische energiemeters op de RWZI dienen te voldoen aan de volgende eisen: a) voor comptabele energiemetingen, zie hierna paragraaf "Comptabele kWh - meetinrichtingen"; b) voor niet comptabele energiemetingen, zie hoofdstuk "Componenten - elektrische eisen", paragraaf "energiemetingen (niet comptabele)".	x
E.24 101371	De hoofdvoeding dient naast de netvoeding te worden voorzien van een aparte noodvoeding aansluiting. De noodvoeding kabels (3-fasen, nul, aarde) dienen eenvoudig en veilig te kunnen worden aangesloten of losgenomen, indien de netvoeding is ingeschakeld.	x
E.25 101372	Afhankelijk van de nominale aansluitstroom dient de volgende configuratie te worden toegepast: - Nominale stroom <= 250A, net-0-nood omschakelaar, 3-fasen en nul, toepassen; - Nominale stroom > 250A, apart voedingsveld, eigen aansluitcompartiment IP2x, uitrijdbare vermogenschakelaar, nood tracé, inclusief eenvoudig verwijderbare invoeren en doorvoeren t.b.v. van noodstroomkabels.	x
E.26 101376	De omschakeling tussen netbedrijf en noodstroombedrijf en vice versa worden niet gesynchroniseerd. (schakelen door het donker).	x
E.27 101375	Afhankelijk van het nominale aansluitvermogen dient de volgende aansluitklemmen te worden toegepast: - vermogen < 400kVA, dubbele aansluitklemmen M8, 3-fasen, nul en aarde; - vermogen ≥ 400kVA, dubbele aansluitklemmen M12, 3-fasen, nul en aarde.	x
E.28 101373	Binnen een straal van 20 m vanaf het noodstroom aansluitpunt dient veilig een noodstroom aggregaat te kunnen worden opgesteld. Uitgangspunt dient te zijn een noodstroomaggregaat in 20 ft. container en een diesel voorraadtank in 20 ft. container, tenzij in vraagspecificatie anders is vastgelegd.	x
E.29 101374	De PLC dient te worden voorzien van IO-aansluitingen, die zijn uitbedraad op aansluitklemmen ten behoeve van de noodstroomvoorziening (HHNK of derden): - afstand start/stop bedrijf noodstroom (1x Do); - reset noodstroom (1x Do); - melding inbedrijf, storing, paraat (3x Di); - niveau brandstoftank (1x Ai).	x
E.30 101631	Backup batterij PLC en/of controller De opdrachtnemer monteert en sluit aan in de nabijheid van iedere CPU (PLC en/of controller) de door de opdrachtgever geleverde backup batterij om het programmageheugen gedurende langere tijd onder spanning te houden. De backup batterij dient via een handbediende by-pass schakelaar te kunnen worden overbrugd en vervolgens veilig worden gedemonteerd. De backup batterij dient voor monitoringsdoeleinden te worden aangesloten op technisch ethernet (PA).	x

Hoogspanning

E.31 100112

a) Indien een hoogspanningaansluiting functioneel noodzakelijk is, dan is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor aanleg, beveiliging, aansluiting en in bedrijf name van een hoogspanningsaansluiting, overeenkomstig de eisen en voorschriften van de netbeheerder.
b) Het leveren en monteren van de laagspanningskabel tussen de transformator of de hoofdschakelaar met thermisch-maximaal beveiliging en de schakel- en verdeelinrichting van opdrachtgever en het bevestigen van de apparatuur voor de energiemeting van de netbeheerder dienen te worden uitgevoerd door de opdrachtnemer.
c) De hoogspanningsinstallatie dient te worden voorzien van aparte hoogspanningsruimte voor de netbeheerder met schakelinrichting, een aparte hoogspanningsruimte met schakelinrichting voor het vrije domein van opdrachtgever, een aparte transformatorruimte (cel) per distributietransformator en een aparte laagspanningsruimte. Al deze ruimten dienen toegankelijk te zijn voor de netbeheerder. De laagspanningsruimte en de hoogspanningsruimte van het vrije domein dienen toegankelijk te zijn voor de opdrachtgever.
d) Voor hoogspanningsinstallaties en transformatorstations gelden de volgende eisen:
1. Bereikbaar via verhard weg oppervlak;
2. De elektrische installatie(onder)delen zijn zonder hak- of breekwerk eenvoudig te vervangen (binnen 4 uur);
3 Nieuwe installaties van de netbeheerder dienen toegankelijk te zijn vanaf de openbare weg. Bestaande installatie dienen over een toegang looppoort te beschikken, die is voorzien van een slot van de netbeheerder en opdrachtgever;
4. Indien achter HHNK hekwerk geplaatst, dan de toegangspoort voorzien van sleutelkluis voor de brandweer.
e) Distributietransformatoren dienen als genormeerde (norm 95) olie gekoelde transformatoren te worden uitgevoerd en voorzien van lekbak. Distributietransformatoren in het vrije domein worden door opdrachtgever gehuurd van de netbeheerder.
f) Na uitval van het voorliggende distributienet dient na terugkeer van de voedingsspanning de hoogspanningsinstallaties autonoom en automatisch te worden ingeschakeld.

Laagspanning

E.32 100113

a) Indien een laagspanningaansluiting functioneel noodzakelijk is, dan is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor aanleg, beveiliging, aansluiting en in bedrijf name van een laagspanningsaansluiting, overeenkomstig de eisen en voorschriften van de netbeheerder.
b) Het stelsel van de elektrische energievoorziening dient te worden uitgevoerd als TN-S stelsel. Indien dit niet mogelijk is dient in overleg met vertegenwoordiger opdrachtgever een alternatief te worden vastgesteld.

Overgang stroomstelsels TN-C naar TN-S

E.33 100692

a) Bij een losstaand transformatorstation dient de overgang van TN-C naar TN-S in het transformatorstation te worden uitgevoerd. De voeding tussen het losstaand transformatorstation en de hoofdschakel- en verdeelinrichting dient te voldoen aan de volgende eisen:
1. TN-S stelsel;
2. De diameter van de nul dient gelijk of groter te zijn dan de diameter van een fase;
3. De bekabeling dient te worden ontworpen en aangelegd op het maximaal te leveren transformatorvermogen.
b) Bij inpandige distributie transformatoren dient de overgang van TN-C naar TN-S in de hoofdschakel- en verdeelinrichting te worden uitgevoerd. De voeding tussen de inpandige transformator en de hoofdschakel- en verdeelinrichting dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. TN-C stelsel;
2. De diameter van de gecombineerde nul en PE dient gelijk of groter te zijn dan de diameter van een fase;
3. De voedingskabel dient brandvrij te worden aangelegd in een eigen kabeltracé;
4. De bekabeling dient te worden ontworpen en aangelegd op het maximaal te leveren transformatorvermogen.

c) Voor de TN-C naar TN-S overgang gelden de volgende eisen:
1. De overgang dient duidelijk zichtbaar te zijn;
2. De overgang dient duidelijk te worden gecodeerd;
3. De overgang dient uitneembaar te worden uitgevoerd;
4. De overgang mag slechts eenmaal worden uitgevoerd in de installatie.

d) De hoofdschakel- en verdeelinrichting dient altijd te worden voorzien van een eigen vereffeningaarde < 1,0 ohm, onafhankelijk van de door het netwerkbedrijf aangeboden voeding met aarde.

Hoofdschakelaar

E.34 100693 a) Indien door de netbeheerder een niet beveiligde voeding beschikbaar wordt gesteld, dan dient in de HHNK schakelkast een uitrijdbare vermogenschakelaar type ACB (Air Circuit Breaker) met een selectieve elektronische thermische en magnetische beveiliging te worden geïnstalleerd. Deze beveiliging - welke als hoofdschakelaar wordt gebruikt - dient op de fabriek te worden afgesteld en afgelakt op de door de netbeheerder en opdrachtgever voorgeschreven waarde. x

b) Indien door de netbeheerder een beveiligde voeding beschikbaar wordt gesteld, dan dient in de HHNK schakelkast een uitrijdbare vermogenschakelaar type ACB (Air Circuit Breaker) met een selectieve elektronische thermische en magnetische beveiliging te worden geïnstalleerd. Indien deze beveilig slecht selectief is in te stellen, dan dient deze beveiliging als escorte beveiliging te worden ingesteld t.o.v. de beveiliging van de netbeheerder. Deze beveiliging - die als hoofdschakelaar wordt gebruikt - dient op de fabriek te worden afgesteld en afgelakt op de door de opdrachtgever voorgeschreven waarde.

c) De elektronische beveiligingen dienen personen te beschermen tegen schakelfouten. Hiertoe dient een instantaneaus beveiliging aanwezig te zijn.

d) Bij hoofdschakelaars groter dan 630A dient de elektronische beveiliging personen aanvullend te beschermen tijdens onderhoudswerkzaamheden. Hiertoe dient een onderhoudsschakelaar ARMS (Arc Reduction Maintenance Switch) te worden geïnstalleerd. De instellingen van deze beveiliging dient te worden onderbouwd aan de hand van berekeningen overeenkomstig de norm IEEE 1584.

e) Hoofdschakelaars mogen niet uitschakelen bij spanningsuitval.

Comptabele kWh – meetinrichtingen

E.37 100116 a) De energiekosten worden verrekend met een comptabele kWh–meetinrichting, die wordt geleverd door het Meetbedrijf;

b) Ongeacht het soort aansluiting levert het Meetbedrijf bij een aansluitvermogen groter of gelijk dan 100 kW een kWh-meetinrichting, inclusief GSM - module;

c) Bij een losstaand transformatorstation wordt de kWh-meetinrichting in het transformatorstation opgesteld en aangesloten in een ruimte die toegankelijk is voor het meetbedrijf, netbeheerder en opdrachtgever;

d) Bij een inpandige distributie transformator wordt de kWh-meetinrichting vrijstaand in de eigen HHNK schakel- en verdeelinrichting ruimte geplaatst. De afstand tussen het transformatorstation en de eigen ruimte dient kleiner te zijn dan 10 meter. Indien de afstand

groter is dan 10 meter, dan dient in overleg met de netbeheerder, meetbedrijf en vertegenwoordiger opdrachtgever een alternatieve opstellingsplaats te worden gekozen.
e) Bij toepassing van stroom meettrafo's (in de LS - ruimte) dienen deze in een verzegelde kunststof schakelkast te worden gemonteerd.

3.2.2 Eigen energieopwekking (EEO)

WKK-installaties (warmte-krachtkoppeling);

E.40 100119	a) De WKK installatie dient volledig geïntegreerd te worden in de elektrische- en besturingsinstallatie van HHNK; b) Voor de specifieke eisen aan de WKK wordt doorverwezen naar de specifieke WKK vraagspecificatie.

No-break installaties

E.41 100120	Alle computer- en besturingsapparatuur die van belang zijn voor de storingsdoormelding, communicatie met de objecten en rapportage dienen te worden aangesloten op een no-break installatie.
E.42 101089	In bedrijfsgebouwen dient de volgend apparatuur minimaal op de no-break te worden aangesloten: a) de beeldschermbedieningssystemen; b) netwerkcomponenten die zorgdragen voor de LAN communicatie in het bedrijfsgebouw en het WAN; c) de telefooncentrale; d) de storingsdoormeldapparatuur; e) de modems.
E.45 101092	Indien alleen sprake is van een telemetrie-eenheid dan zal de no-break geïntegreerd worden in de telemetrie-eenheid en een back-up tijd hebben van 15 minuten.
E.46 101093	De no-break installatie dient een online systeem te zijn.
E.47 101094	De no-break installatie dient een back-up tijd te hebben van 30 minuten, met een batterij vermogen van 1,5 maal het aangesloten vermogen.
E.48 101095	De no-break van besturingscomputers dient via een ethernet verbinding te communiceren met de computers die tijdig gedefinieerd afgeschakeld dienen te worden.
E.49 101096	De no-break accu's dienen deugdelijk te zijn gemonteerd en eenvoudig uitwisselbaar te zijn zonder andere onderdelen te hoeven te demonteren.
E.50 101097	De no-break accu's zijn bij voorkeur 12VDC, minimaal 7Ah loodaccu's.
E.51 101098	De no-break accu's zijn voorzien van F2 (Faston Tab 250) aansluitingen (aansluitstrip is 6,35 mm breed en 7.95mm lang).

3.2.3 Elektrische Krachtinstallaties

E.65 100123	Alle motorschakelaars dienen geschikt te zijn voor het schakelen van een vermogen, dat minimaal 5% hoger is dan het maximaal te schakelen vermogen. Het schakelmateriaal dient geschikt te zijn om ten minste twintig schakelingen per uur uit te voeren.	
E.66 100926	Elke elektromotor dient door een instelbare thermische maximaalbeveiliging (motorbeveiligingschakelaar) in drie fasen zijn beveiligd. De beveiliging dient nauwkeurig aan de bijbehorende motor te zijn aangepast. De beveiligingen mogen bij de normaal voorkomende aanloopstromen niet uitschakelen.	

Elektrische beveiligingen

E.67 100946	De krachtinstallatie dient te worden onderverdeeld in de nodige groepen, die elk afzonderlijk dienen te worden beveiligd met een installatieautomaat.	
E.68 100947	De motorgroepen dienen elk afzonderlijk te worden beveiligd met een vermogenautomaat in drie fasen.	
E.69 100948	In de gehele installatie dienen installatieautomaten te worden toegepast ter beveiliging van stroomketens tegen overbelasting en kortsluitstroom.	
E.70 100949	Lichtgroepen dienen te worden beveiligd door toepassing van automaten met een B-karakteristiek.	
E.71 100951	Elektronica dient te worden beveiligd door toepassing van automaten met een B- karakteristiek of indien voorgeschreven door de leverancier met een Z- karakteristiek.	
E.72 100952	Indien motoren worden gevoed door frequentieomvormers: a) de frequentieomvormers tot en met 110kW beveiligen met spanning- en stroomloos te verwisselen gG mespatronen in een smeltveilighedencassettes. De smeltveilighedencassette voorzien van een lastschakelaar (moment geschakeld voor en achter de mespatronen), klasse AC23. De lastschakelaar dient in uitgeschakelde toestand van een hangslot te kunnen worden voorzien. De smeltveilighedencassette voorzien van een hulpcontact met schakelstand van de lastschakelaar en meldingscontact storing hoofdstroom (bij aanspreken van één of meer mespatronen). De smelveiligheidcassette dient eenvoudig van het railsysteem te kunnen worden losgenomen (semi-uittrekbaar); b) de frequentieomvormers groter dan 110kW dienen te worden beveiligd met eenvoudig uitrijdbare vermogenschakelaars (type ACB, air circuit breaker) of een vermogenschakelaar gemonteerd in een volledig uitrijdbare MCC laden. Klasse AC23, voorzien van uitschakelspoel en veerspanningsmotor voor automatisch spannen van de uitschakelveer. De ACB voorzien van een beveiligingseenheid met instelbare over- en kortsluitstroom karakteristiek, alsmede een instantaneous beveiliging. De ACB dient te zijn voorzien van een hulpcontact met de bedrijfstoestand (in of uit). Deze schakelaar dient de trip stand te signaleren als uit. Eventueel een apart hulpcontact met storingsmelding (trip) in serie aansluiten bij het hulpcontact met de bedrijfsstand.	x
E.74 101605	Krachtgroepen, zoals motoren, kracht WCD-groepen en toestellen dienen te worden beveiligd door toepassing van automaten met een C- karakteristiek.	
E.75 100954	Waar in de installatie smeltpatronen worden toegepast dienen dit gG- smeltpatronen te zijn. De installatie dient op deze karakteristieken te zijn uitgelegd.	
E.76 100955	WCD-groepen in lichtinstallaties of (eind)groepen volgens NEN 10101 dienen te worden beveiligd door toepassing van 30mA aardlek-installatieautomaten met een B- karakteristiek.	

E.77 100956	Stuurstroomgroepen dienen te worden beveiligd met voldoende aantallen installatieautomaten, die een veilige, overzichtelijke en functionele scheiding mogelijk maken van de apparatuur per object, per schakelkast veld en per apparatuur onderdeel.	
E.78 101636	De elektrische installaties dienen volledig selectief te zijn ontworpen en uitgevoerd.	x

Nood handbediening schakelaars

E.79 100127	Installaties waar PLC's of controllers met supervisiesysteem(en) worden geplaatst dienen te worden voorzien van bedieningsschakelaars voor calamiteiten. De bedieningsschakelaars zijn geplaatst op MCC's of schakelinrichtingen met motorgroepen. De bedieningsschakelaars hebben drie standen "Hand/0/Centraal". In de stand "Hand" werkt de motor of het apparaat buiten de PLC of controller om. Bij HHNK wordt dit "Hand noodbedrijf" bediening genoemd. In de stand Centraal wordt de motor of het apparaat bestuurd door de PLC of Controller.	x

3.2.4 Lichtinstallatie

E.80 100133	a) De lichtinstallatie wordt afgetakt voor de hoofdschakelaar van de hoofdschakel- en verdeelinrichting. b) Indien de vooraftakking parallel aan een hoofdschakelaar met een thermisch - maximaal beveiliging is uitgevoerd, dan dient de thermisch - maximaal beveiliging lager te worden ingesteld (de-rating = In x aanspreekstroom, voor smeltveiligheden: In x 1,6). c) Indien de de-rating niet wenselijk is kan worden gekozen om achter de hoofdschakelaar zowel een aparte lastschakelaar kracht als een lastschakelaar licht op te nemen in de schakel- en verdeelinrichting.	
E.81 100976	De volgende normen zijn van toepassing op de lichtinstallaties: a) NEN-3087 - "Visuele ergonomie in relatie tot verlichting, principes en toepassingen" (uitgezonderd par. 2.9, 5.1.1 en 5.1.2, zie dan NEN-2464-1); b) NEN-EN-12464-1 - "Licht en verlichting, Werkplekverlichting - Deel 1: Werkplekken binnen"; c) NEN-EN-12464-2 - "Licht en verlichting, Werkplekverlichting - Deel 2: Werkplekken buiten"; d) NEN-1891 - "Binnenverlichting - Meetmethoden voor verlichtingssterkten en luminanties'; e) NEN-12665 - "Licht en verlichting - Basistermen en -criteria voor het vastleggen van eisen aan de verlichting".	

Ontwerp

E.82 100134	Voor alle van toepassing zijnde ruimten dient de opdrachtnemer een lichtontwerp met bijbehorende lichtberekeningen te maken en te overleggen aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.	
E.83 100977	Uitgangspunten voor de lichtberekeningen dienen te zijn: a) Reflectiefactoren 1. Plafond Rp = 0,70; 2. Wanden Rw = 0,50; 3. Vloer Rv = 0,20; 4. Meetvlak = 0,30. b) Behoudsfactor, die rekening houdt met veroudering en vervuiling van de lampen, armaturen en ruimte elementen= 0,70. c) Overzicht van de te verwachten exploitatiekosten dienen te worden overlegd.	
E.84 100978	De lichtinstallaties, inclusief bediening en regelinstallaties, dienen bedrijfsvaardig te worden opgeleverd.	

E.85 100979	Voor oplevering dienen garantiemetingen te worden uitgevoerd, vastgelegd en gerapporteerd, conform de NEN-1891.
E.86 100980	De verlichtingsinstallaties dienen te voldoen aan het bouwbesluit en dusdanig te zijn ontworpen en gerealiseerd, dat deze bijdragen aan een bouwwerk dat veilig is te verlaten, sociaalveilig is en bruikbaar.
E.87 100981	De verlichtingsinstallaties dienen te voldoen aan de eisen uit NEN-EN-12464-1 of -2, rekening houdend met de specifieke visuele taak. Het gaat hier niet alleen om eisen ten aanzien van de verlichtingssterkte, maar ook om eisen ten aanzien van gelijkmatigheid en afscherming van armaturen (UGR-waarde).
E.88 100982	Ruim voldoende maar ook niet te hoge praktijkverlichtingssterkte, afhankelijk van de functie van de desbetreffende ruimte, dienen te voldoen aan de volgende generieke eisen: a) Voor toegangsdeuren en oriëntatie verlichting in gebouwen: minimaal 50 lux; b) Verkeersruimten, gangen, trappen en opslagruimten: 50 – 200 lux; c) (beeldscherm) werkplekken: 300 – 500 lux; d) Installatieonderdelen waar inspectie werkzaamheden kunnen plaatsvinden, administratief werk of aflezen gegevens (zoals bijvoorbeeld monsternamekasten): 200 – 800 lux; e) Minutieus montage werk, kleurbeoordeling: 800 – 3000 lux.
E.89 100983	In de randzone (directe omgeving) mag de praktijkverlichtingssterkte niet lager zijn dan 60% van de praktijkverlichtingssterkte op het taakgebied.
E.90 100984	De gelijkmatigheid op het taakgebied in werkruimten mag niet kleiner zijn dan 0,7.
E.91 100985	De gelijkmatigheid in de randzone (directe omgeving) van het taakgebied mag niet kleiner zijn dan 0,5.
E.92 100986	De kwaliteit van de verlichtingsinstallaties dienen te worden gewaarborgd, door te voldoen aan de volgende minimum eisen: a) Afhankelijk van de functie van de ruimte een kleurtemperatuur tussen de 3000 – 5800 Kelvin; b) De Unified Glare Rating, de afscherming van de armaturen, overeenkomstig NEN-12464-1 of -2 afhankelijk van de functie of niet groter dan negentien (UGRL < 19); c) De kleurweergave-index Ra dient in ruimten waar mensen langdurig verblijven altijd groter of gelijk te zijn dan tachtig, ter voorkoming van een onnatuurlijke kleurweergave (Ra >= 80); d) Hoogfrequente (HF) verlichting of ander type flikkervrije verlichting toepassen; e) De maximale toegestane luminantiewaarden bij beeldschermen: 1. Bij witte beeldschermen, L <= 1000 cd/m2; 2. Bij zwarte beeldschermen, L <= 200 cd/m2. f) Gelijkmatige lichtverdeling in de ruimte; g) De luminantieverhouding voor ruimten waarin mensen verblijven dienen de volgende verhoudingen te hebben “100% taakgebied : 30% directe omgeving : 10% periferie”.

E.93 100987 Verlichtingseisen, aanvullende ruimten, conform NEN-EN-12464: x

Soort ruimte, taak of activiteit, praktijk-verlichtingssterkte Em (lux), UGRL, Ra, Opmerkingen

Gebouwen en Kantoren	
- kantoor, schrijven, lezen, ICT ruimten, vergaderzalen	500, 19, 80, T = 4000 K
- kantoor, tekenen, CAD	500, 16, 80, T = 4000 K
- kantines, provisieruimten	200, 22, 80, T = 3000 K
- keuken	500, 22, 80, T = 4000 K
- archieven	200, 25, 80, T = 4000 K
Laboratoria en Onderzoeksruimten	
- laboratoria (algemeen)	500, 19, 80, T = 4000 K
- laboratoria (kleur beoordeling), onderzoekruimten	1000, 19, 90
Sanitaire ruimten	
- toiletruimten	100, 22, 80, T = 3000 K
- wasruimten, badkamers, douches	200, 25, 80, T = 3000 K
- natte ruimten	200, 25, 80, T = 3000 K
Technische ruimten	
- bedrijfsruimte, werkplaats, assemblage (ruw)	200, 25, 80
- bedrijfsruimte, werkplaats, assemblage (matig)	300, 25, 80
- bedrijfsruimte, werkplaats, assemblage (fijn)	500, 22 80
- bedrijfsruimte, werkplaats, assemblage (precisie)	750, 19, 80
- binnenopslag, magazijn, stalling, olie en vetten opslag	100, 22, 80
Verkeersruimten	
- gangen, portaal	100, 28, 40, T = 4000 K
- trappen, trapopgang	150, 25, 40, T = 4000 K
- garderobe, plotter- en printerruimte, wachtkamers	200 22 40, T = 4000 K
- entree, receptie, balieruimten	300, 22, 80, T = 4000 K
Buiten	
- overdekte buitenopslag	50
- terreinverlichting (wegen/paden)	15

E.94 101048 De voorzieningen van de verlichtingsinstallaties zijn zodanig aangebracht dat het gevaar voor ongevallen wordt voorkomen.

E.95 101049 De verlichtingsinstallaties dienen zodanig te verlichten, dat het aanwezige licht geen risico oplevert voor de veiligheid en gezondheid van medewerkers:
a) Geen stroboscopisch effect bij machines;
b) De verlichting dient gelijkmatig te zijn ter voorkoming van hinderlijke contrastverschillen;
c) Geen directe verblinding;
d) De gebruikte kleur mag de waarneming van de veiligheid- en gezondheidssignalering niet wijzigen of beïnvloeden.

E.96 101050	De toegepaste lampen, inclusief eventueel vereiste transformatoren, voorschakel- en hulpapparatuur, dienen voor de van toepassing zijnde situatie: a) een zo hoog mogelijke energie-efficiënte (lumen/watt) te hebben; b) de arbeidsfactor dient minimaal 0,90 te zijn; c) de powerfactor dient ten minste 0,90 te zijn.	
E.97 101051	In kleine ondiepe (berg)ruimten dienen deurschakelaars of bewegingsmelders te worden aangebracht voor het schakelen van de verlichting.	
E.98 101052	Indien bewegingsmelders worden gebruikt, dan dienen de toegepaste bewegingsmelders een zodanige (instelbare) detectiehoek en (instelbare) vertragingstijd te hebben, dat de verlichting bij normaal gebruik van de ruimten altijd ingeschakeld blijft.	
E.99 101053	Armaturen dienen een aan de ruimte en situatie aangepaste lichtverdeling te hebben, zodat een optimaal verlichtingsrendement wordt gewaarborgd, a) Minimaal armatuurrendement 80%; b) Minimaal armatuurrendement voor representatieve ruimten 65%.	
E.100 101054	De lichtinstallatie dient geheel gescheiden te zijn van de krachtinstallatie. De lichtinstallatie dient vóór de hoofdschakelaar van de krachtinstallatie worden aangesloten, zodat tijdens werkzaamheden aan de krachtinstallatie de verlichting beschikbaar blijft.	
E.101 101055	De lichtinstallatie dient te worden beveiligd met drie fasen veiligheden met een passende kortsluitvastheid en een vierpolige hoofdschakelaar.	
E.102 101056	Achter de hoofdschakelaar dienen de benodigde lichtgroepen gelijkmatig over de drie fasen verdeeld, tussen één fase en de nulgeleider te worden aangesloten. Elke groep dient voorzien te worden van een gecombineerde aardlek-installatieautomaat, B-karakteristiek, 16A / 30mA.	
E.103 101057	De verlichting en de wandcontactdozen dienen gelijkmatig over de groepen te worden verdeeld. Ruimten groter dan 25 m2 dienen over tenminste 2 eindgroepen verdeeld te worden. De maximale belasting per eenfase eindgroep mag bij 100% belasting niet groter zijn dan 2500VA.	
E.104 101058	Schakel- en verdeelkasten voor lichtinstallaties dienen aan de volgende eisen te voldoen: a) Kleine verdeelinrichtingen, wandmontage, bij voorkeur uitvoeren als kunststof verdeelkast, overeenkomstig hoofdstuk "Toe te passen fabricaten"; b) Kleine verdeelinrichtingen, wandmontage, uitvoeren volgens paragraaf "Schakelkast voor binnenopstelling"; c) Grote verdeelinrichtingen vloermontage, uitvoeren volgens paragraaf "Schakelkast algemeen".	
E.105 101059	Nieuw toe te passen verlichting dient te worden uitgevoerd met LED lampen. Indien LED lampen ongeschikt zijn voor een specifieke toepassing, dan mag alleen na uitdrukkelijke toestemming van de opdrachtgever van deze eis worden afgeweken. De lichtbronnen dienen minimaal de onderstaande levensduur te hebben: Type lichtbron Levensduur (branduren) Gloeilampen : 1.000 Halogeenlampen : (230V) 1.500-2.500 Halogeenlampen : (24 V) 2.000-4.000 Fluorescentielampen : 8.000-20.000 Metaalhalogeenlampen : 6.000-9.000	x

	Superhogedruk natriumlampen : 6.000-8.000 Inductielampen : 60.000-100.000 Led, wit : 25.000
E.106 101060	De opdrachtnemer dient van de toegepaste lampen de minimale levensduur in branduren te garanderen, zoals is aangegeven in de tabel kolom "levensduur".
E.107 101062	Na het bereiken van de aangegeven levensduur dient de lichtstroom nog tenminste 80% van de nominale waarde te bedragen.

Binnenverlichting

E.108 100135	De schakelaars van de verlichting dienen bij te dragen aan het comfort van de medewerkers, door: a) De verlichting per ruimte handmatig te kunnen schakelen. In kantoren worden energiebesparende bewegingsmelders geplaatst. Omwille van de veiligheid worden verkeers- en technische ruimten niet voorzien van bewegingsmelders voor het schakelen van de verlichting; b) Schakelaars dienen goed bereikbaar te worden aangebracht bij de toegangsdeuren van de ruimten; c) Bij meerdere deuren per ruimte dienen wissel- en/of kruisschakelaars (of zie item e) te worden toegepast bij alle toegangsdeuren; d) Voor kantoorgebouwen en ruimten met kantoorfunctie dient de verlichtingsinstallatie per zone (raamzijde/gangzijde) apart in en uit te schakelen te zijn. Vanaf de eerste twee rijen vanaf de gevel zijde dient een daglichtafhankelijke regeling te worden toegepast. e) Centraal aangestuurde verlichtingsinstallaties uitvoeren met pulsschakelaars en veegpuls relais in lichtkast per gebouw. Bovendien dient lokaal, met oog op vergeten personen, de mogelijkheid blijven te bestaan de verlichting per ruimte in en uit te schakelen.
E.109 101026	De schakelaars voor de verlichting en de wandcontactdozen uit te voeren in grijs opbouwmateriaal. Wandcontactdozen 230V dienen te zijn voorzien van randaarde en een verende deksel en dienen spatwaterdicht (IP-44) te zijn. De schakelaars en wandcontactdozen voorzien van een wartelpoort. De onderdelen op zodanige wijze monteren, zodat de kabel van onderaf kan worden ingevoerd.
E.110 101027	In gebouwen dient de lichtinstallatie in de verblijfsruimten uitgevoerd te worden met wit inbouwmateriaal, tenzij anders vermeld in vraagspecificatie.
E.111 101028	Schakelaars die buiten het vertrek, waarin de verlichting is geplaatst, zijn aangebracht, dienen te zijn voorzien van een neon-verklikkerlampje, bijvoorbeeld de schakelaars voor de kelderverlichting. De schakelaars voor de buitenverlichting dienen tweepolig te zijn en voorzien van een rood neon verklikkerlampje, die brandt zolang de lichtarmaturen zijn ingeschakeld.
E.112 101029	Indien de ruimteverwarming dient te worden uitgevoerd met elektrische verwarmingselementen, dan dienen deze op één of meer afzonderlijke groepen via één of meerdere aardlekschakelaars met een nominale aanspreekstroom van 300 mA te worden aangesloten. De verwarmingselementen worden aangesloten via een overgangsdoos.
E.113 101030	Locatie armaturen dienen afgestemd te zijn op de visuele taken in de ruimte. Armaturen bij voorkeur monteren aan wanden. Indien niet anders mogelijk monteren aan het plafond. Armaturen dusdanig plaatsen dat ze eenvoudig en veilig bereikbaar zijn voor onderhoud.

E.114 101031 Armaturen evenwijdig met de gevel monteren.

E.116 101032 Alle verlichtingsapparatuur leveren, monteren en aan te sluiten, compleet met starters, voorschakelapparatuur, lampen, hittebestendige aansluitsnoer met steker en overige bekabeling en kabelgeleiding. De exacte locatie van de verlichting dient in het werk na overleg met de vertegenwoordiger opdrachtgever te worden bepaald.

Terreinverlichting

E.117 100136 Deze paragraaf bevat aanvullende eisen die van toepassing zijn op de openbare wegverlichting HHNK, de terreinverlichting en overige buitenverlichting van objecten.

E.118 100998 De openbare wegverlichting en terreinverlichting van HHNK dient minimaal te voldoen aan de ROVL-2011 Richtlijn Openbare Verlichting 2011.

E.119 100999 De buiten- en terreinverlichting dient te worden gevoed vanuit lichtschakel- en verdeel inrichtingen. De schakelapparatuur voor terrein- en buitenverlichting dient goed bereikbaar en bij voorkeur centraal te worden opgesteld. Bij separaat opgestelde schakelapparatuur voor buitenverlichting dient deze onder een RVS regenkap te worden geplaatst.

E.120 101000 Objecten met een bovenbouw, voorzien van buitenverlichting. Deze uitvoeren met vandalismebestendige PL - veiligheidsarmatuur boven de toegangsdeur, schakelend via een centrale schemerschakelaar. Bovendien dient de buitenverlichting eenvoudig in- en uitschakelbaar te zijn met een schakelaar naast de toegangsdeur.

E.121 101001 Voor de oriëntatieverlichting gelden de volgende aanvullende eisen:
a) De oriëntatieverlichting wordt door middel van een centrale schemerschakelaar ingeschakeld;
b) Indien de oriëntatieverlichting nog niet is ingeschakeld als de werkverlichting wordt ingeschakeld, dan dient de oriëntatieverlichting ook te worden ingeschakeld;
c) In de nachtelijke uren wordt de oriëntatieverlichting via een instelbare tijdklok automatisch uitgeschakeld. Op RWZI's dient deze tijdklok ook via het BBS ingesteld te kunnen worden;
d) Indien het toegangshek in de nachtelijke uren wordt geopend, dan dient de oriëntatieverlichting automatisch te worden ingeschakeld. De automatische uitschakeling van de oriëntatieverlichting via de tijdklok dient dan deze nacht te worden geblokkeerd;
e) De oriëntatieverlichting die opnieuw is ingeschakeld na uitschakeling of niet is uitgeschakeld door blokkering van de tijdklok wordt 's morgens automatisch uitgeschakeld door de centrale schemerschakelaar als het buiten licht wordt.

E.123 101003 Voor de werkverlichting op RWZI's gelden de volgende aanvullende eisen:
a) De werkverlichting dient altijd op eenvoudig wijze handmatig in- of uitgeschakeld te kunnen worden, bij de entree van het bedrijfsgebouw;
b) Het dient ook mogelijk te zijn om de werkverlichting in- of uit te schakelen vanaf het BBS;
c) De werkverlichting wordt 's morgens altijd automatisch uitgeschakeld door de centrale schemerschakelaar als het buiten licht wordt.

E.124 101004 Voor de gevelverlichting gelden de volgende aanvullende eisen:
a) bij toegangsdeuren en overheaddeuren van gebouwen dienen buiten gevelarmaturen te worden aangebracht;
b) de gevelarmaturen kunnen door middel van een dubbelpolige schakelaar in het betreffende gebouw worden in- of uitgeschakeld;
c) de gevelverlichting dient te worden aangesloten op een groep van de werkverlichting.

E.125 Kabels ten behoeve van de buiten- en terreinverlichting:
101005 a) de te gebruiken grondkabel dient 5-aderig en afgeschermd zijn, drie aders voor de verschillende fasen en één ader voor de nul en één voor aarde;
b) kabels in de lichtmasten doorlussen via het in - uit principe. Het gebruik van kabelmoffen (of andersoortige verbinding) is niet toegestaan.

E.126 De lichtmasten van de terreinverlichting dienen:
101006 a) altijd te worden aangesloten op een lichtverdeler;
b) over twee of meer verschillende eindgroepen te worden verdeeld;
c) voor ieder verlichtingspunt afzonderlijk te worden beveiligd;
d) allemaal voorzien te zijn van zowel een voeding voor de werk- als oriëntatieverlichting:
1. hiervoor wordt ieder verlichtingspunt aangesloten op een drie fasen voeding, waarvan één fase gebruikt wordt voor de oriëntatieverlichting en één fase voor de werkverlichting;
2. per lichtmast kan altijd een keuze worden gemaakt of deze gebruikt wordt voor oriëntatie- of voor werkverlichting;
3. de derde fase wordt voor andere voorzieningen gebruikt;
4. de voedingskabel dient met alle fasen, nul en aarde te worden afgewerkt op klemmen en dient te kunnen worden doorgelust.

E.127 De lichtmasten voor de terreinverlichting dienen aan de volgende eisen te voldoen, tenzij in de
101007 vraagspecificatie anders is bepaald:
a) cilindrisch verjongde aluminium masten toepassen;
b) lichtpunt hoogte langs wegen en paden gelijk houden aan de bestaande lichtmasten;
c) lichtpunt hoogte op tanks of op gebouwen 4 of 6 meter boven maaiveld afhankelijk van de hoogte van de tank. De lichtmast hierop aanpassen, maar niet lager dan 2 meter;
d) lichtmasten op tanks en gebouwen monteren met behulp van een voetplaat.
e) lichtmasten in de grond ten minste 60 cm onder het maaiveld voorzien van een kabelgat;
f) aardklem, veiligheden- en klemmenkast achter deur plaatsen;
g) deur voorzien van een driekantsleutel (2 sleutels meeleveren);
h) lichtmasten in de grond voorzien van grondankers, die aanwezig dienen te zijn om het draaien en/of omvallen van de lichtmast te voorkomen. Daartoe geëigende berekeningen uitvoeren om de afmetingen van de grondankers te bepalen;
i) de kabels via wartels in de mastdeksels en het armatuur invoeren;
j) in de lichtmasten dient een kunststof veiligheden- en klemmenkast te worden aangebracht met:
1. aansluitmogelijkheid voor drie grondkabels (maximaal 4x16mm2) en twee tot vier armaturen;
2. elk armatuur dient te kunnen worden voorzien van een separate (smelt)veiligheid en dient op een willekeurige fase te kunnen worden aangesloten.
k) de kabel in de lichtmast tussen de klemmen en elk armatuur dient te zijn uitgevoerd in QWPK, met een aderdiameter van minimaal 3 x 2½ mm2.

E.128 De armaturen dienen te voldoen aan de volgende eisen:
101008 a) het stoor- of strooilicht dient beperkt te blijven ter voorkoming van lichthinder tot de (openbare) weg of het te verlichten taakgebied;
b) armaturen dienen bestand te zijn tegen trillen, schokken en UV-straling;
c) laag aangebrachte armaturen (LPH < 4 m) dienen vandalismebestendig te zijn;
d) het armatuur dient voldoende water- en stofdicht te zijn. De mate van dichtheid wordt weergegeven met de IP-klasse en dient minimaal IP-65 te zijn;
e) gedurende de levensduur van het armatuur dient de levering van de onderdelen te zijn gegarandeerd en gewaarborgd, inclusief lampen en VSA.

E.129 De levensduur van de terreinverlichting dient minimaal te voldoen aan:
101009 a) Lichtmast groter of gelijk dan 35 jaar;
b) Armatuur groter of gelijk dan 20 jaar;
c) VSA groter of gelijk dan 5 jaar;
d) Lampen, zie tabel "levensduur lampen".

Noodverlichting

E.130 Deze paragraaf bevat aanvullende eisen voor noodverlichtingsinstallaties.
100137

E.131 De noodverlichtingsinstallaties dienen te voldoen aan:
100988 a) het bouwbesluit;
b) het gebruiksbesluit;
c) de ARBO-wet;
d) NEN-ISO-30061 - "Noodverlichting";
e) NEN-EN-1838 - "Toegepaste verlichtingstechniek. Noodverlichting";
f) NEN-EN-50172 - "Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen";
g) NEN-EN-IEC 60598-2-22 - "Eisen voor de elektrische veiligheid en de functionaliteit van Noodverlichting";
h) NEN-6088 - "Brandveiligheid van gebouwen/ Vluchtwegaanduiding";
i) NEN-1010 - "Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties";
j) ISO-publicatie - 79 - Inspectie en onderhoud van noodverlichtingsinstallatie.

E.132 IP-waarden noodverlichting:
100989 a) in bedrijfsruimten, minimaal IP-55;
b) in kantoren, minimaal IP-44.

E.133 Verlichtingssterkte noodverlichting
100990

In ruimten waar door uitval van verlichting gevaarlijke situaties kunnen ontstaan, dient decentrale noodverlichting en vluchtwegsignalering te worden aangebracht. De verlichtingssterkte volgens onderstaande minimale waarden:
a) Vluchtwegen = 1 lux;
b) Anti paniek = 0,5 lux (grote ruimten zonder vluchtweg);
c) Brandbestrijdingsgereedschap en EHBO-post 5 lux (indien niet in vluchtroute of in open ruimte (anti paniek));
d) Kritieke locaties 10 lux (b.v. voor schakel- en verdeelinrichtingen en liftmachinekamers);
e) Risicovolle werkplekken 15 lux of 10% van de reguliere verlichtingssterkte.

E.134 Noodverlichting armaturen dienen op de algemene verlichtingsgroep van de betreffende ruimte
100993 te worden aangesloten. De ingebouwde accu/batterij dient voldoende capaciteit te hebben om gedurende vier jaar een minimale autonomietijd van 1 uur te kunnen garanderen.

E.135 Noodverlichting dient met LED verlichting te worden uitgevoerd.
100994

Vluchtwegaanduiding

E.136 Deze paragraaf bevat aanvullende eisen voor vluchtwegaanduidingen.
100138

E.137 De vluchtwegaanduiding dient aan dezelfde eisen te voldoen van de
100995 noodverlichtingsinstallaties.

E.138 Locaties vluchtwegsignalering
100996 Ten behoeve van een eenduidige en herkenbare vluchtwegaanduiding dient een noodverlichting armatuur aangebracht te worden bij:
a) Elke uitgangsdeur, gebruikt voor ontruiming;
b) Trappen;
c) Elke niveauverandering;
d) Elke richtingsverandering van vluchtweg;
e) Bij elke kruising van gangen;
f) Aan de buitenkant van, en in de nabijheid van elke uitgang naar buiten.

E.139 Eisen aan de vluchtwegsignalering
100997 De vluchtwegsignalering volgens de NEN-EN-1838 uitvoeren. De vluchtsignalering dient daarbij aan de volgende eisen te voldoen:
a) Er mag geen taalgebonden opschrift in de pictogrammen voorkomen;
b) Voldoende herkenningsafstand vluchtwegsignalering.

E.140 Vluchtwegsignalering bestaat uit armaturen met verlichte en genormeerde groene
101185 pictogrammen, die de richting van de uitgang aangeven. Voor de herkenningsafstand van de vluchtwegpictogrammen wordt gebruik gemaakt van de volgende formule:
a) Bij interne verlichting D(m) = 200 x P(m);
b) Bij externe verlichting D(m) = 100 x P(m).
Hierin is D de herkenningsafstand in meters en P de hoogte van het groene vlak van het pictogram in meters. Voor de normale 8W armaturen is de herkenningsafstand ongeveer 25m.

Toetsen verlichting

E.141 Voor oplevering dienen garantiemetingen, conform de NEN-1891, te worden uitgevoerd en
100139 vastgelegd in een meetrapport.

E.142 De praktijkverlichtingssterkte metingen dienen te worden uitgevoerd na toestemming en
101010 eventueel in aanwezigheid van de vertegenwoordiger opdrachtgever.

E.143 De praktijkverlichtingssterkte metingen dienen te worden uitgevoerd met een geschikte
101011 luxmeter, die voldoet aan de DIN-5032 klasse A (of een portabel meting klasse B), overeenkomstig de gebruiksaanwijzing van de fabrikant van de luxmeter.

E.144 De luxmeter dient over een meetcel te beschikken, die separaat is uitgevoerd van het display.
101012 De toegepaste meetcel op de luxmeter dient vlak te zijn (geen bolvorm).

E.145 Het fabricaat, type, serienummer en een kopie van het kalibratierapport van de toegepaste
101013 luxmeter dienen te worden opgenomen in het meetrapport.

E.146 Het kalibratierapport van de luxmeter dient te zijn afgegeven door een geaccrediteerd lichtlab,
101014 waarbij de toegepaste luxmeter is vergleken en gelijkgesteld aan een standaard illuminant A (ijk lamp).

E.147 De praktijkverlichtingssterkte metingen dienen te worden uitgevoerd zonder bijdrage van
101015 daglicht, volgens één van onderstaande methoden:
a) ’s avonds als het buiten donker is;
b) de ramen, lichtkoepels, etc. voldoende lichtdicht afschermen of afdekken;
c) de meting uitvoeren met ingeschakelde verlichting en direct herhalen met uitgeschakelde verlichting. Bij twijfel veroorzaakt door sterke fluctuaties in het daglicht dient de meting te worden herhaald.

E.148 101016
Het meetveld wordt op de volgende wijze gedefinieerd:
a) Taakgebied
i. Het oppervlak tussen de muren van een ruimte minus de directe omgeving;
ii. Het oppervlak van een bureau, werkbank, tafel of loopgebied.
b) Directe omgeving (randzone)
i. Directe omgeving (randzone) = 0,5 m;
ii. Directe omgeving (randzone) = 0,3 m bij kleine ruimten, gangen, toiletten, etc.

E.149 101017
Het aantal meetpunten voor een praktijkverlichtingssterkte is afhankelijk van het soort taakgebied:
a) Als het taakgebied de hele ruimte omvat, dan het aantal meetpunten berekenen via de formule:
K = L x B / H x (L + B), waarbij L (lengte), B (breedte), H (hoogte) gehele ruimte in meters, waarbij:
1. K <= 2, minimaal 9 meetpunten (of meer);
2. 2 < K <= 3, minimaal 16 meetpunten (of meer);
3. K >3, minimaal 25 meetpunten (of meer).
b) Als het taakgebied een bureau, tafel of werkplek omvat, dan volstaat een voldoende aantal meetpunten met een minimum van 5;
1. De meetpunten dienen gelijkmatig te worden verdeeld over het werkvlak.

E.150 101018
De praktijkverlichtingssterkte metingen dienen als horizontale verlichtingssterkte metingen te worden uitgevoerd (licht dat op een horizontaal geplaatste, omhoog kijkende meetcel valt) op de volgende relevante taakgebied hoogte:
a) Hoogte taakgebied industrie = 0,85 m;
b) Hoogte taakgebied kantoren = 0,75 m;
c) Hoogte taakgebied verkeersruimten, gangen en hallen = 0,10 m.

E.151 101019
Behalve de praktijkverlichtingssterkte dienen de minimale, gemiddelde en maximale luminantie van diverse meetvlakken in de ruimten te worden gemeten.

E.152 101020
De luminantie dient te worden gemeten met behulp van een luxmeter voorzien van luminantieadapter of met een luminantiemeter in cd/m2.

E.153 101021
In het meetrapport dient te worden vastgelegd:
a) de omgevingstemperatuur in graden Celsius;
b) de garantiemetingen, conform de NEN-1891;
c) de gemeten praktijkverlichtingssterkte per ruimte;
d) de gemeten luminantiewaarden per ruimte;
e) de maximale luminantiewaarden bij beeldschermen:
1. Witte beeldschermen, L <= 1000 cd/m2;
2. Zwarte beeldschermen, L <= 200 cd/m2.
f) de maximale luminantiewaarden bij lichtbronnen met (onvoldoende) afscherming;
g) de overschrijdingen van de maximale luminantieverhoudingen in de ruimte;
h) de conclusie van de metingen, voorzien van aanbevelingen;
1. de toegepaste meetapparatuur.

3.2.5 Klimaatinstallatie

Verwarming

E.159 De binnenruimten dienen vorstvrij te worden gehouden.
100145

E.160 Indien elektrische verwarming toegepast wordt, dan dient deze te voldoen aan de volgende
101429 eisen:
- alleen plaatradiatoren toepassen;
- 1 meter boven de vloer monteren i.v.m. spuitwerkzaamheden;
- geregeld via centrale thermostaat;
- fabricaat Sinus Jevi type PR…N, IP57 zonder thermostaat, met maximaal temperatuurbeveiliging of gelijkwaardig;
- direct aansluiten zonder WCD's of lasdozen.

3.2.6 Besturingsinstallatie

E.163 Algemeen
100147 a) De besturingsinstallatie dient overzichtelijk te worden opgebouwd en opgesplitst in de volgende hoofdonderdelen:
1. MCC (Motorcontrolcenter), bevat verdeling, schakelen en beveiligingen van elektrische vermogenscomponenten;
2. besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) in separate kast(en), voorzien van voedingen, specifieke beveiligingen, netwerkverbindingen, in- en uitgangsmodulen;
3. Meet- en regelkast(en), voorzien van instrumentatie en hulp- en bewakingsrelais;

b) In het MCC mogen de in- en uitgangsmodulen in het aansluitcompartiment worden gebouwd en via busverbindingen worden gekoppeld met de besturingscomputer. Alleen indien het in de vraagspecificatie is voorgeschreven worden installaties uitgevoerd met Profibus modulen in de velden en/of laden.
c) Voor kleine besturings-, schakel- en signaleringsinstallaties met besturingscomputers waar geen MCC wordt toegepast b.v. gemaal mogen de hoofdonderdelen in één schakelkast worden ondergebracht. De stuurstroomkringen voor MCC-, besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller), in- en uitgangs modulen en meet- en regelinstallatie dienen te worden opgebouwd, zoals in typicals op de vraagspecificatie tekeningen is aangegeven.
d) De voorkeur bestaat voor besturingshardware die modulair is opgebouwd. Voor middelgrote en grote besturingsinstallaties is modulaire opbouw verplicht. Voor kleinere besturingsinstallaties b.v. stuwen mag enkelbords besturingshardware worden toegepast.
e) Bij modulair opgebouwde systemen dienen alle besturingscomponenten zoals besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller), I/O's etc. verwisseld kunnen worden zonder dat daarvoor schakelverbindingen losgeschroefd hoeven te worden.
f) De besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) en de in- en uitgangsmodulen dienen in de omstandigheden van de plaats van opstelling goed en betrouwbaar te werken, e.e.a volgens de voorschriften van de leverancier.
g) De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de definitieve systeemsamenstelling van de hardware, de systeemsoftware en de besturingssoftware van de besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller). Opdrachtnemer dient er zorg voor te dragen dat de installatie aan de functionele- en technische eisen voldoet. Wanneer in een later stadium blijkt dat de eisen van de in het functioneel ontwerp, technisch ontwerp of de in het besturingsplan genoemde functies niet gehaald kunnen worden met de in de vraagspecificatie genoemde apparatuur, dan dient de opdrachtnemer andere apparatuur te leveren en zullen de hieruit voortvloeiende extra hardware- en software kosten voor rekening zijn van de opdrachtnemer.

E.165 In- en uitgangen x

101107 a) Voor de in- en uitgangen van de besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) minimaal één kortsluitvaste, gestabiliseerde, galvanisch gescheiden voeding van voldoende vermogen installeren. De spanning van 24 Vdc en de stabilisatie dienen te voldoen aan de door de leverancier van de besturingshardware gestelde eisen. De afgaande 24 Vdc per gescheiden groep of minimaal per I/O-module of indien de leverancier anders voorschrijft voorzien van een glaszekering met LED-indicatie aangebracht in een gecombineerde klemmenstrook-zekeringhouder, overzichtelijk geplaatst in de schakelkast.
b) De in- en uitgangen van de besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) dienen in verbinding te worden gebracht met de elektrische installatie door per I/O module passende aansluitblokken.
c) De in- en uitgangen van de besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) dienen logisch gegroepeerd te worden in volgorde te beginnen met de digitale ingangen, daarna de digitale uitgangen, analoge ingangen en analoge uitgangen.
d) De opbouw van de I/O-configuratie horizontaal uitvoeren, zodat de tekstplaatjes op de I/O-units gemakkelijk zijn te lezen.
e) Alle digitale en analoge in- en uitgangen en communicatie verbindingen, waarop (elektrisch geleidende) bedrading is aangesloten komende van buiten het gebouw beveiligen met passende overspanningsbeveiligingen ter voorkoming van storing bij blikseminslag. De overspanningsbeveiligingen dienen te voldoen aan de door de leverancier van de besturingshardware gestelde eisen.
f) Het aantal I/O-modulen dient gebaseerd te zijn op een toekomstige uitbreiding van 10% (afgerond naar boven). Daarnaast mogelijkheden voor nog 25% uitbreiding.
g) De indeling van I/O-signalen dient logisch opeenvolgend te zijn gerankschikt, overeenkomstig de procesmatige volgorde van de te besturen installatie (uitgangspunt P&ID of logfische proces volgorde).
h) De indeling van I/O-signalen die bij één werktuig horen mogen niet over meerdere modulen zijn verdeeld.
i) Alle verbindingen, voor de digitale signalen, tussen het PLC-systeem en het veld dienen aan de PLC zijde zijn uitgevoerd met scheidingsklemmen.
j) Alle verbindingen tussen het PLC-systeem en het veld dienen aan de PLC zijde te zijn uitgevoerd met een overspanningsbeveilging (analoge signalen) of een (hulp)relais (digitale signalen.

E.167 Digitale uitgangen

101109 a) Digitale uitgangen dienen zowel onderling als ten opzichte van de elektronica galvanisch gescheiden te zijn. De toestand van iedere uitgang dient door een LED op de kaart aangegeven te worden.
b) Alle digitale uitgangen zijn gebaseerd op 24 Vdc uitgangsspanning en gebruiken positieve logica. LED's en ledlampjes mogen direct op de uitgangskaarten worden aangesloten. De overige te schakelen apparatuur dient met tussenkomst van steekbaar interfacerelais met LED indicatie in 24 Vdc te worden geschakeld.

E.168 Analoge ingangen

101110 a) Analoge ingangen worden als 4-20 mA signaal uitgevoerd.
b) Analoge ingangen van motorstroom metingen kunnen in bestaande installaties nog zijn uitgevoerd als 0-20 mA signaal. Bij nieuwbouw, uitbreiding of wijzigingen dienen de analoge ingangen voor stroommetingen ook als 4-20 mA signaal te worden uitgevoerd.
c) Analoge meetsignalen dienen met signaalkabel op de besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) te worden aangesloten. De signaalkabel, de manier van aansluiten en aarding dient te voldoen aan de door de leverancier van de besturingshardware gestelde eisen.

d) Indien leverancier geen eisen stelt aan de signaalkabels, dan dienen deze minimaal afgeschermd en twisted-pair te worden uitgevoerd.
e) Bij 4-20 mA meetsignalen dienen er als het meetsignaal buiten het bereik van 4-20 mA valt een storingsmelding gegeven worden.
f) De resolutie van analoog digitaal omvormers dient minimaal 10 bits te zijn.

E.169 Analoge uitgangen
101111 a) Alle analoge uitgangen worden als 4-20 mA signalen uitgevoerd.
b) Analoge uitgangen dienen zowel onderling als ten opzichte van achterliggende de elektronica galvanisch gescheiden te zijn op de analoge uitgangskaart of door losse scheidingsversterkers.
c) De uitgang dient een belastbaarheid te hebben van minimaal 500 ohm.
d) De resolutie van digitaal analoog omvormers dient minimaal 10 bits te zijn.

E.170 Alarmeringsapparatuur
101112 a) Indien voor de alarmering een alarmgever dient te worden geleverd, dan dient dit een GSM/GPRS modem te zijn geschikt voor het doorgeven van één storingsmelding in tekst naar een GSM/GPRS ontvanger. De SIM-kaart wordt door HHNK toegeleverd. Voorts voorzien van:
a) afgeschermde antennekabel voor buitenopstelling antenne;
b) een antenne;
c) een ingebouwde noodstroomvoorziening voor minimaal 24 uur.

Controllers

E.173 De processor
100149 a) De verwerkingscapaciteit van de processor dient voldoende te zijn om de aantallen I/O's met tenminste 35% te kunnen verhogen (afgerond naar boven op hele modulen).
b) Bij de berekening van de verwerkingscapaciteit (snelheid en geheugenomvang) dient rekening gehouden te worden met de complexiteit van de besturingen en regelingen, zoals die in het functioneel ontwerp of besturingsplan omschreven zijn.
c) In het ontwerp dienen de cyclustijden voor het aftasten van in- en uitgangen en de geheugenomvang te worden gespecificeerd. Na realisatie dienen de prestaties te worden getoetst. De maximaal toegelaten cyclustijd is 0,5 seconden.
d) Voor het opslaan van gegevens tijdens spanningsuitval dient de besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) te beschikken over een geheugen bestaande uit RAM met zelf oplaadbare "batterij back-up" voor minimaal één jaar.
e) Bij terugkeer van de spanning dient de besturingscomputer (o.a. PLC-, RTU- en/of controller) weer automatisch op te starten met alle instellingen van voor de spanningsuitval.

Machinebeveiligingen

E.174 Algemeen
100150 Alle machinebreuk voorkomende- en persoonsbeveiligingen dienen te worden gesignaleerd.

E.175 Machinebeveiliging
101115 Machinebeveiligingen zijn beveiligingen welke afhankelijk van het type machine, via de besturing worden gecreëerd. De machinebeveiligingen vergrendelen de machine zonder overname en nemen de machine niet in storing bijv.:
a) gestaffeld inschakelen;
b) in sommige gevallen laag niveau meldingen.

E.176 Machinebreuk voorkomende beveiligingen
101116

Machinebreuk voorkomende beveiligingen worden door de besturing overgenomen en schakelen de machine uit. De storing kan indien de oorzaak niet meer aanwezig is worden gereset door reset storing. Hieronder vallen:

De volgende beveiligingen nemen de machine in storing:
a) omloopbeveiligingen;
b) draaibewakingen;
c) terugmeldbeveiligingen (ACOF);
d) thermische beveiligingen.

De volgende beveiligingen vergrendelen de machine:
e) drukbeveiligingen;
f) niveaubeveiligingen;
g) droogloopbeveiligingen.

E.177 Persoonsbeveiligingen
101117 Persoonsbeveiligingen zijn beveiligingen die een machine hardwarematig vergrendelen en worden door de PLC of relaisbesturing overgenomen en schakelen de machine uit. De storing kan indien de oorzaak niet meer aanwezig is worden gereset door reset storing. Hieronder vallen:
a) obstakelbeveiligingen;
b) inspectiebeveiligingen (werkschakelaars);
c) noodstoppen.

De persoonsbeveiligingen dienen te worden uitgevoerd conform de Machinerichtlijn norm NEN-EN 60204-1 (elektrische uitrusting machines) en de norm NEN-EN-ISO 13849-1 (veiligheid van machines) en NEN-13850 (noodstop). Voor de persoonsbeveiligingen gelden de aanvullende bepalingen, zoals opgesomd in de paragraaf noodstopcircuits.

Software

E.178 In dit voorschrift en de specifieke vraagspecificatie zijn voor software de volgende begrippen
100151 gebruikt:
a) Systeemsoftware: alle software benodigd voor het functioneren/samenwerken van alle onderdelen van de installatie volgens de vraagspecificatie;
b) Gebruikerssoftware: de specifieke software voor de installatie volgens de vraagspecificatie voor protocollen, bedieningsfuncties, overzichten e.d.;
c) Besturingssoftware: alle specifieke software voor de installatie volgens de vraagspecificatie gericht op de besturing met behulp van de PLC of controllers;
d) Programmeersoftware: alle software benodigd voor het programmeren, documenteren, storingszoeken en dergelijke voor alle in de vraagspecificatie genoemde programmeerbare hardware onderdelen.

E.179 Bij eindoplevering van de installatie wordt de opdrachtgever eigenaar van de
100726 besturingssoftware tenzij in de vraagspecificatie anders omschreven. Voor de systeem-, gebruikers- en programmeersoftware verkrijgt de opdrachtgever via te leveren softwarelicenties het gebruikersrecht.

E.180 Systeemsoftware
100725 a) De in de systeemsoftware voorkomende teksten dienen Nederlands- of Engelstalig te zijn.
b) De systeemsoftware voor de toegepaste computers dient overeenkomstig de vraagspecificatie te zijn, echter minimaal Windows 7.

c) Voor specifieke systeemsoftware e.e.a. naar oordeel van de vertegenwoordiger opdrachtgever, dient het gebruikersrecht vastgelegd te worden in een "escrow" overeenkomst op kosten van de opdrachtnemer.
d) Aanpassingen aan de systeemsoftware, nodig voor het realiseren van functies die in de vraagspecificatie gevraagd worden, dienen door de systeemsoftware leverancier op kosten van de opdrachtnemer gerealiseerd te worden. De aangepaste systeemsoftware dient volledig onder de software licenties te vallen.

E.181 Gebruikers- en besturingssoftware
100727 a) De software dient modulair en overzichtelijk te worden opgebouwd gebruikmakend van symbolische namen en adressen. Aan elk op het systeem aan te sluiten punt dient een adres te worden toegekend.
b) Deze adressen dienen gebruikersadressen te zijn en dienen installatiegericht te zijn. Het adrescodesysteem dient uniek, logisch, consequent en uit alfanumerieke tekens te zijn opgebouwd.
c) De verklarende tekst dient in de Nederlandse taal gesteld te zijn en voldoende om snel en probleemloos wijzigen en aanpassen door derden mogelijk te maken.
d) Alvorens de gebruikers- en besturingssoftware daadwerkelijk in de systemen in te voeren dient een technisch ontwerp en een definitief besturingsplan door de vertegenwoordiger opdrachtgever voor gezien te worden getekend.
e) De opdrachtnemer blijft verantwoordelijk voor de juiste vertaling van het bij de vraagspecificatie gevoegde (globale)besturingsplan of functioneel ontwerp in het technisch ontwerp.
f) Van de gebruikers- en besturingssoftware dient een digitale kopie te worden geleverd.

E.182 Programmeersoftware
100728 De in de programmeersoftware voorkomende teksten dienen Nederlands- of Engelstalig zijn. De programmeersoftware dient operationeel te werken op een standaard (portable) PC met een standaard communicatieverbinding.

3.2.7 Noodstopinstallaties

E.183 Normen noodstopcircuits
100162

De noodstopcircuits dienen te voldoen aan de volgende van toepassing zijnde normen:
a) NEN-EN-IEC-61508 - Functionele veiligheid van elektrische/elektronische/programmeerbare elektronische systemen en verband houdend met veiligheid;
b) NEN-EN-IEC-60204-1 - Veiligheid van machines – Elektrische uitrusting van machines – Deel 1: Algemene eisen;
c) NEN-EN-ISO-13849-1 - Veiligheid van machines – Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie – Deel 1: Algemene ontwerpbeginselen;
d) NEN-EN-ISO-13850 - Veiligheid van machines – Noodstop – Ontwerpbeginselen;
e) NEN-EN-1037 - Veiligheid van machines – Voorkoming van onbedoeld starten;
f) NEN-EN-1088 - Veiligheid van machines – Blokkeerinrichtingen gekoppeld aan afschermingen – Grondbeginselen voor het ontwerpen en de keuze;
g) NEN-1010 - Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.

Ontwerpeisen

E.184 Ontwerp noodstopcircuits
100163 De opdrachtnemer dient in het (detail)ontwerpstadium een risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) uit te voeren, op te stellen en te leveren aan vertegenwoordiger opdrachtgever, om het juiste veiligheidsniveau van een machine en/of samengestelde machine vast te kunnen stellen.

Om de juiste uitvoeringswijze van de noodstopcircuits te kunnen bepalen dient de opdrachtnemer de onderstaande ontwerpstappen te doorlopen:
a) Vanuit de CE - toets dient de opdrachtnemer een risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) uit te voeren. Uit deze risico-inventarisatie dient te blijken voor welke systemen, installaties en/of machines een noodstopcircuit noodzakelijk wordt geacht om geconstateerde restrisico's te kunnen beheersen of te beperken. De RI&E dient als uitgangspunt te hebben dat de restrisico's, waar mogelijk, direct worden weggenomen (door bijvoorbeeld mechanische afscherming). Als er dan nog restrisico's overblijven dan pas een noodstopcircuit toepassen;
b) Aan de hand van de uitgevoerde risico-inventarisatie en de van toepassing zijnde normen dient het veiligheidsniveau te worden bepaald en vastgelegd in een gewenste Performance Level (Plr) niveau;
c) Afhankelijk van het gewenste Performance Level (Plr) niveau dient de opdrachtnemer een veiligheidssysteem te ontwerpen. Het ontworpen veiligheidsysteem dient bovendien te voldoen aan de minimumeisen, die HHNK stelt aan noodstopcircuits;
d) Tenslotte dient de opdrachtnemer via berekening aan te tonen, dat het Performance Level (PL) van het ontworpen veiligheidssysteem groter of gelijk is dan het gewenste Performance Level required (PLr).
De opdrachtnemer dient de volgende parameters te bepalen en/of te berekenen en te rapporteren aan vertegenwoordiger opdrachtgever, om aan te tonen dat het Performance Level (PL) van het ontworpen veiligheidssysteem groter of gelijk is dan het vanuit de risico-inschatting bepaalde Performance Level required (PLr):

1. de MTTFd van het systeem, (MTTFd = Mean time to dangerous failure = betrouwbaarheid van componenten in relatie tot het optreden van een gevaarlijke fout), dient te worden berekend;
2. DC, (DC = diagnostic coverage = fouten detectie), kan worden bepaald m.b.v. bijlage - E uit EN-ISO-13849-1;
3. CCF, (CCF = common cause failures = fouten met een gemeenschappelijke oorzaak), kan worden bepaald m.b.v. bijlage - F uit EN-ISO-13849-1;
4. De systeemstructuur van het veiligheidssysteem dient te worden vastgesteld overeenkomstig categorie B, 1-4.

De 4 factoren, MTTFd, DC, CCF en systeemcategorie geven uiteindelijk het Performance Level van het ontworpen veiligheidssysteem. De eis is dat het verkregen Performance Level groter of gelijk is dan het Performance Level required, met in achtneming van de HHNK minimumeisen noodstopcircuits.

De hiervoor opgesomde ontwerpstappen, inclusief uitgangspunten, berekeningen en genomen maatregelendienen samen met de bijbehorende risico-inventarisatie en evaluatie door de opdrachtnemer te worden gedocumenteerd in het Technisch Constructie Dossier.

Minimale eisen noodstop

E.185 Minimum eisen noodstopcircuits

100164 De opdrachtnemer dient bij het ontwerp en realisatie van een noodstopcircuit rekening te houden met de volgende HHNK minimum eisen:
a) Ongeacht de vastgestelde systeemstructuur dienen noodstopcircuits minimaal te voldoen aan de volgende eisen:

1. de toegepaste SRS/CS logica (hiermee wordt het veiligheidsrelais bedoeld) dient minimaal te voldoen aan categorie-3, conform NEN-EN-ISO-13849-1;

2. de toegepaste designated architecture dient minimaal te voldoen aan categorie-2, conform NEN-EN-ISO-13849-1;

3. de toegepaste noodstopdrukkers, noodstopschakelaars en noodstop trekkoorden en dergelijke dienen door de opdrachtnemer te worden uitgevoerd met een elektrisch veiligheidscircuit van minimaal veiligheidsniveau PL d en architectuur – 2, conform NEN-EN-ISO-13849-1;

b) De opdrachtnemer dient alle benodigde bekabeling te leveren, monteren en aan te sluiten.

c) Iedere noodstop dient afzonderlijk te worden aangesloten op een centrale schakelkast, besturingskast en PLC/SLC.

d) Iedere noodstop dient afzonderlijk te worden gesignaleerd op het DCS/SCADA – systeem. Indien de noodstop niet is aangesloten op een DCS/SCADA - systeem, dan dient op een centrale locatie eenvoudig zichtbaar te zijn welke noodstopdrukker, noodstopschakelaar en/of noodstop trekkoord is aangesproken.

e) Ieder werktuig dient voorzien te zijn van een eigen noodstop veiligheidscircuits. Bij samengestelde machines dienen bepaalde noodstopcircuits eenvoudig te kunnen worden gecombineerd.

f) Het noodstopcircuit dient te voldoen aan de gestelde eisen van de leverancier.

g) Alle beveiligingsschakelaars met een noodstop functie, uitvoeren met 2x NC-kontakt en laten ingrijpen in de stuurstroom.

h) Alle noodstopdrukkers, noodstopschakelaars en noodstop trekkoorden en dergelijke dienen veilig bereikbaar te zijn, zonder verdere hulp- en/of beveiligingsmiddelen, voor inspectie, onderhoud, bediening en resetten.

i) Alle noodstopdrukkers, noodstopschakelaars en noodstop trekkoorden en dergelijke dienen minimaal 1 meter boven vloer of brugdek te worden gemonteerd.

j) Alle buiten geplaatsten elektrotechnische componenten van een noodstopcircuit dienen te worden geplaatst onder een RVS regenkap, zie voor het principe de tekening met registratienummer 103395 'standaard tekening regenkap';

k) Uittrekbare MCC laden met noodstopcirtcuits dienen zonder gereedschapshandelingen te kunnen worden verwijderd, waarbij de functionele werking van de overige noodstopcircuits, inclusief mogelijkheid tot resetten, blijft functioneren.

E.186 Aanvullende eisen noodstopcircuits RWZI x

101599 Voor noodstopcircuits op RWZI's gelden de volgende aanvullende eisen:

a) Op de RWZI dient een veiligheidsbesturingsrelais te worden toegepast van het type Eaton Safty Relay ES4P of gelijkwaardig, conform PL e en SIL 3, inclusief display en programma, met bijbehorende in- en uitgangsmodulen;

b) Het veiligheidsbesturingsrelais dient in een vast compartiment van het MCC te worden geplaatst en beveiligd met een eigen stuurstroom installatieautomaat B-karakteristiek;

c) Alle noodstopmelders (drukknoppen, trekkoorden, etc.) dienen onafhankelijk van elkaar via eigen hardware bekabeling vanuit het veld te worden aangesloten op de ingangsmodulen van het veiligheidsbesturingsrelais;

d) Het veiligheidsbesturingsrelais dient te worden voorzien van Profibus DP aansluiting. De Profibus DP aansluiting wordt toegepast om aan de procesautomatisering te melden welke individuele noodstopmelders zijn geactiveerd. De procesautomatisering haalt het startcommando weg bij een melding noodstop van de betrokkenen werktuigen en machines;

e) De uitgangsmodulen van het veiligheidsbesturingsrelais dienen via hardware bekabeling te worden aangesloten op noodstoprelais van de betrokken werktuigen en machines in de desbetreffende MCC laden en/of schakelinrichtingen;

f) In de MCC laden dient een onafhankelijke veiligheidsnoodstoprelais te worden opgenomen die in het reset circuit de terugkoppeling ontvangt van de uit te schakelen

magneetschakelaar(s). Hiermee wordt voor het inschakelen automatisch gecontroleerd of de magneetschakelaar(s) zijn uitgeschakeld. Deze oplossing maakt het mogelijk één of meerdere MCC laden uit te rijden, zonder de reset functie van het noodstopcircuits van de overige laden te onderbreken;
g) indien een magneetschakelaar ontbreekt, zoals genoemd bij item f, dan dient de reset in het noodstopcircuit te worden bewaakt met een hulprelais of een uitgang van een FO, die de rusttoestand van het besturingscircuit heeft gecontroleerd;
g) Afhankelijk van de RIE en het ontwerp dient het veiligheidsbesturingsrelais dusdanig te worden geprogrammeerd, zodat de noodstopmeldingen juist worden gekoppeld aan één of meer werktuigen en machines.

3.2.8 Communicatie installaties

Netwerkverbindingen

E.198 100174	De netwerktopologie voor de technische procesautomatisering dient te worden gebaseerd op ethernet met als protocol TCP/IP. Noot: deze bepaling is niet van toepassing op veldbussen, zoals Profibus DP netwerk.	
E.199 100786	Voor de communicatie tussen de installaties onderling wordt gebruikt gemaakt van het WAN-netwerk van HHNK, dat is gebaseerd op vaste (2 Mbit) verbindingen naar grote installaties en 128 Kbit verbindingen naar kleine installaties. Per locatie is daarvoor een router en switch aanwezig, waarop het lokale technische Ethernet netwerk dient te worden aangesloten.	
E.200 100787	De IP-adressen en subnetmask voor de te leveren supervisiesystemen, controllers, PLC's, energiemetingen, switchen, etc. worden uitgegeven door de I&A-afdeling van HHNK.	
E.201 100788	Netwerkbekabeling a) Binnen gebouwen dient de netwerkbekabeling te worden aangelegd met STP bekabeling cat. 6, b) Toe te passen netwerk aansluitingen binnen gebouwen en installaties RJ-45. c) Buiten gebouwen dient de netwerkbekabeling te worden aangelegd met glasvezelkabel. De glasvezelkabel dient minimaal uit 8 aders te bestaan (ten behoeve van: 2x kantoorautomatisering, 2x procesautomatisering, 2x maintenance, 2x reserve). Alle 8 aders van de in de vraagspecificatie voorgeschreven glasvezelkabel(s) dienen te worden afgemonteerd op een glas patchpanel. d) De overgang naar netwerk volgapparatuur dient met glas patchkabels te worden uitgevoerd voorzien van SC glas connectoren. e) De bestaande glasvezel netwerken zijn uitgevoerd als OM1-62,5/125. De nieuwe glasvezel netwerken dienen te worden uitgevoerd als OM2-50/125. f) De glasvezel bekabeling dient in een ringvorm te worden aangelegd. De glasvezel bekabeling dient in beschermingsbuis te worden aangelegd. De glasvezels dienen in verschillende tracés te worden aangelegd, zodat gevolgen van graafschade kunnen worden beperkt.	x
E.203 101477	Patchkabels I&A in ICT en technische ruimten In patchpanelen dienen de volgende kleuren voor patchkabels gebruikt te worden: a) Blauw, Wifi, PA werkstations; b) Bruin, DMZ PA; c) Geel, PA servers, PA controllers; d) Grijs, UPS aansluiting in MER; e) Groen, telefonie; f) Oranje, Printers;	x

g) Paars, ILO, in serverruimte technische verbindingen servers voor onderhoud I&A;
h) Rood, koppelingen tussen switches belangrijke servers, routers, gateways, domeinen;
i) Rose, Publiek internet, maintenance netwerk;
j) Wit, (heel lichtgrijs), kantoorautomatisering werkstations en servers;
k) Zwart, Onduidelijk / vrij;
l) Zwart(rode stekkers), cross links.

E.204 100790 Netwerkverbindingsapparatuur
a) Voor netwerkbekabelings overgangen van glasvezel naar STP bekabeling dienen switches te worden toegepast voor DIN-rail montage.
b) Op locaties waar meerdere netwerkverbindingen samenkomen dient een voor DIN-rail montage geschikte switch te worden toegepast met minimaal 2 reservepoorten.
c) De switches worden door opdrachtgever (afdeling I&A) geconfigureerd en toegeleverd. De opdrachtnemer dient de toegeleverde switches te monteren en aan te sluiten.

E.205 101475 Alle ethernet datanetwerken, (gecontracteerde) clouddiensten en daarmee samenhangende processen moeten voldoen aan de beveiligingsnormen, zoals gedefinieerd voor de "tradiotionele" IT-voorzieningen, waarvan de organisatie gebruik maakt. Voor HHNK geldt dat informatiedienten dienen te voldoen aan:
a) Baseline Informatiebeveiliging Waterschappen (BIWA),
(vanaf 1 januari 2020 zal BIWA worden vervangen door BIO);
b) Baseline Informatiebeveiliging BIO;
c) Informatiebeveiliging NEN-ISO 27002.

E.206 101612 Het volledige netwerk, inclusief alle segmenten, zowel Ethernet TCP/IP als Profibus DP, dienen voor rekening van opdrachtnemer door een onafhankelijke derde te worden doorgemeten. x
a) De meting omvat alle glasvezelbekabeling, ook alle bestaande glasvezels op locatie;
b) De opdrachtnemer dient de netwerken volgens een gecertificeerde OTDR meting te testen;
b) Alle glasvezels in de betreffende glasvezelkabel dienen te worden getest (inclusief reserve aders).
c) De OTDR metingen uitvoeren, voordat de netwerken in bedrijf worden gesteld;
d) De uitkomsten van de metingen verwerken en vastleggen in een meetrapport;
e) Opdrachtnemer stelt een onafhankelijke derde voor aan opdrachtgever voor uitvoering van de metingen;
f) Opdrachtgever behoud het recht derde zonder opgave van reden te weigeren.

Ethernet

E.207 100175 Kantoornetwerk scheiden van het procesdeel, zowel aparte glasvezelkabels (buizen) als switches.

E.208 101221 Ethernetwerk op SCADA presenteren met de storingskontakten van de proces-switch

Profibus

E.211 101600 De elektrotechnische installatie op de RWZI beschikken over een Profibus DP netwerk. x
De volgende componenten (deelnemers) dienen minimaal te worden aangesloten op het Profibus DP netwerk:
a) Remote I/O ABB 800XA;
b) Motor Management Simocode, (Simocode programma wordt toegeleverd);
c) Noodstop meldingen;

	c) Analyse apparatuur, kwaliteitsmetingen (Hach Lange of gelijkwaardig); d) Frequentieomvormers (fabricaat afhankelijk); e) Multifunctionele Energiemetingen; f) Blowers (indien voorzien van Profibus); g) Specifieke installaties WKK, centrifuges en HMI displays; f) Overige.	
E.212 101611	Het Profibus DP remote I/O netwerk dient fysiek gescheiden te worden van alle overige Profibus DP netwerken.	
E.213 101601	De Profibus DP netwerken beschikken over een standaard indeling slave nummers. Alleen na toestemming opdrachtgever mag hiervan worden afgeweken. a) 1 Master b) 10 – 99 Frequentieregelaars, Simocode (aandrijvingen); c) 100 – 109 Analysemetingen (b.v. Hach-Lange); d) 110 – 119 Energiemetingen; e) 120 - 125 Overige devices. Het Profibus DP netwerk waarop remote I/O wordt aangesloten valt buiten bovenstaande adres indeling.	x
E.214 101610	De opdrachtnemer dient de Profibus in overleg met de opdrachtgever te configureren. De volgende onderdelen beschikken over een standaard telegram indeling: - Motor Management Systeem Simocode; - Frequentieregelaars; - Hach-Lange apparatuur.	
E.215 101607	Het gehele Profibus DP netwerk dient door opdrachtnemer te worden berekend, gedetailleerd, geleverd, verwerkt en aangesloten te worden volgens de Profibus richtlijnen van de betreffende fabrikanten en de ATV. Het remote I/O netwerk dient fysiek gescheiden te worden van alle overige Profibus netwerken.	x
E.216 101603	De Profibus DP netwerken dienen te voldoen aan: a) per kanaal maximaal 28 devices aansluiten per repeater en minimaal 2 reserve kanalen; b) kanaal voorzien van actieve eindweerstanden; c) uitvoering kanaal RS485 met snelheid 1,5 Mbps; d) minimale afstand tussen twee devices 1 meter; e) maximale afstand kanaal 200 meter; f) SPUR lines (T-verbindingen) zijn niet toegestaan; g) kleur buitenmantel Profibus kabel binnen violet of buiten groen; h) A-kanaal (groen) en B-kanaal (rood), Sub D-connector A-kanaal pin 8, B-kanaal pin 3;, in MCC's A-kanaal X5:16, B-kanaal X5:15 en Ground X5:14; i) Profibus devices dienen goed bereikbaar te zijn en eenvoudig losgenomen te kunnen worden uit het Profibus netwerk, zonder de Profibus te onderbreken tussen de Master en overige devices.	x
E.217 101602	Het Profibus DP netwerk dient te voldoen aan de onderstaande eisen: a) nieuw aangelegde en/of wijzigingen in het Profibus netwerk dienen te worden gecertificeerd door Procentec Nederland of gelijkwaardige onafhankelijke partij via beoordeling van het uitvoeringsontwerp en controle van het aangelegde Profibus netwerk ter plaatse via metingen on-site;	x

	b) Opdrachtnemer is verantwoordelijk om op eigen rekening wijzigingen en/of verbeteringen in het aangelegde Profibus netwerk uit te voeren als gevolg van het niet certificeren van het Profibus netwerk en/of het niet voldoen aan de gestelde eisen in de ATV.	
E.218 101608	Alle Profibus DP netwerken dienen voorzien te worden van Procentec Combricks modules of gelijkwaardig: a) Combricks headstation 1B, 101-20011B, aan te sluiten op de ethernet switch ten behoeve van monitoring Profibus DP netwerk; b) Combricks Voedingsmodule 6A power module Type 1, 101-230010; c) Combricks scope repeater, 101-201210, maximaal 28 devices aansluiten en minimaal 2 reserve kanalen; d) Combricks Fiber Optic Ring MM1 (101-201530).	x
E.219 101609	Glasvezelkabels a) Het Profibus DP netwerk dient buiten de gebouwen te worden uitgevoerd met glasvezelkabels; b) Alle reserve glasvezels voorzien van een connector; c) De reserve connectoren voorzien van een kunststof beschermdop; d) Het PLC-systeem en/of controller dient in de besturingskast te worden aangesloten op het Profibus DP netwerk. e) Alle communicatiekabels voor realisatie van het Profibus DP netwerk behoren tot de het werk. f) Connectoren voorzien van een testconnector.	x
E.220 101606	De opdrachtgever behoudt zich het recht voor Procentec Nederland of gelijkwaardige onafhankelijke partij in te schakelen voor extra beoordeling van het Profibus netwerk via inspectie, beproeving en/of metingen on-site.	x

3.2.9 Aardings-, bliksembeveiliging en potentiaalvereffeningsinstallaties

E.222 100178	Alle daarvoor in aanmerking komende delen van de installatie dienen volgens de voorschriften en de aanvullende eisen van de netbeheerder op deugdelijke wijze te worden geaard.	
E.223 100757	Het aardingsysteem dient de volgende functionaliteit te leveren: a) De nul van de elektrische installatie op aardpotentiaal houden; b) Bij een fout in de elektrische installatie voorkomen dat gevaarlijke aanrakingsspanningen optreden of ervoor zorgen dat de elektrische installatie snel genoeg wordt afgeschakeld; c) De mogelijk optredende bliksemstromen worden afgeleid; d) De mogelijk optredende overspanningen worden beperkt tot een aanvaardbaar niveau; e) Het voorkomt ongewenste beïnvloeding ten gevolge van hoogfrequente storingen.	
E.224 100761	Nieuwe aardingsinstallaties ontwerpen en realiseren als geïntegreerd aardingsystemen, overeenkomstig de van toepassing zijnde normen en richtlijnen: a. NEN-1010, NEN-EN-IEC-61936-1 en NEN-EN-IEC-60204-1 voor persoonsbeveiliging en nul op aardpotentiaal houden; b. NEN-EN-IEC-62305 voor bliksem- en overspanningsbeveiliging; c. EMC-richtlijnen tegen ongewenste EMC – beïnvloeding.	
E.225 100760	Voor de aarding van de gehele installatie, inclusief de schakelkast, dienen zo veel meter aardelektroden te worden geslagen, dat de verspreidingsweerstand de door de netbeheerder	

	vereiste waarde heeft bereikt. Bij het vaststellen van de inschrijvingssom dient de inschrijver te rekenen op het leveren en aanbrengen van voldoende aantal aardelektroden. Per aardelektrode dient 20 m aardelektrode en 20 m aansluitleiding te worden berekend. Indien meer of minder lengte aardelektrode, respectievelijk aansluitleiding nodig blijkt te zijn, dan kunnen de kosten daarvan worden verrekend. De verrekenprijzen per eenheid dienen dan wel op het inschrijvingsbiljet te worden vermeld. De aardingsinstallatie dient in zijn geheel binnen de eigendomsgrenzen van het object te worden aangelegd.	
E.226 100758	De aardelektroden dienen onderling door koperen leidingen goed geleidend te worden verbonden.	
E.227 100763	Voor het in bedrijf stellen van de installatie dient de opdrachtnemer een certificaat aan de vertegenwoordiger opdrachtgever te overleggen, waarop de verspreidingsweerstand van de aardverbinding is vermeld en door welke instantie respectievelijk firma deze weerstand is gemeten, en ook een tekening waarop de juiste plaats van elk van de elektroden, ingemeten ten opzichte van definitieve merkpunten van het bouwwerk, is aangegeven.	
E.228 100764	Vanaf de onderling doorverbonden aardelektroden dient een koperen leiding met voldoende doorsnede te worden gelegd naar de aardingsrail in de schakelkast en daarmee goed geleidend worden verbonden.	
E.229 101625	Aardelektroden veiligheidsaarding dienen te voldoen aan: a) de aardelektroden dienen een diameter van 50 mm2 hebben; b) Het boveneinde van de elektroden zal zich ten minste 60 cm onder het maaiveld bevinden en afgewerkt dienen te worden in meetputjes met deksel en voorzien zijn van een meetaansluiting; c) In de inspectieputjes dient de verbinding met de aardelektrode losgenomen te kunnen worden ten behoeve van het meten van de aardverspreidingsweerstand; d) De bij het systeem behorende aardelektroden dienen verticaal of schuin (indien het aantal elektroden daardoor wordt verminderd) in de grond worden aangebracht (diepteaarding). e) Tussen de aardelektroden verbindingsdraad aanbrengen en de elektroden en de aardrail in de HAR verbinden. De verbindingen uitvoeren met schroefbouten met kartelringen. f) De plaats waar de aardelektroden geslagen zijn en de Ohmse aardverspreidingsweerstand per elektrode en de aardingen van metalen delen dienen met de leidingloop op een aardingstekening te worden vastgelegd. g) Metalen bordessen en constructies dienen onderling te worden gekoppeld via een goed geleidende verbinding en ten behoeve van potentiaalvereffening met de aardingsinstallatie te worden verbonden.	x
E.230 100762	De aarding dient via een makkelijk toegankelijk meetkoppeling op de hoofdrail te worden aangesloten, zodat de aarding op veilige wijze gecontroleerd kan worden door de netbeheerder en installatie-inspecteur.	
E.231 101623	Hoofdaardrail (HAR): a) In de schakelruimten of kabelruimten een hoofdaardrail (HAR) aanbrengen; b) De hoofdaardrail op de wand bevestigen met afstand blokjes; c) De hoofdaardrail uitvoeren met vernikkeld railkoper, met minimale diameter 5 x 30 mm; d) De hoofdaardrail aansluiten op cadweldplaten; e) De locatie van de hoofdaardrail dient voor inspectie doeleinden eenvoudig toegankelijk te zijn; f) De hoofdaardrail dient zich in de nabijheid van de hoofdverdeling te bevinden. De exacte locatie dient door de opdrachtgever te worden goedgekeurd.	x

E.232 101624	Uitvoering aardverbindingen: a) De verbindingen met de hoofdaardrail (HAR) dienen te worden uitgevoerd met messing schroefdraadbouten en kartelringen; b) Voor zover verbindingen met de bouwkundige constructies zijn voorgeschreven dienen deze te worden uitgevoerd met Cadweld, Furseweld of gelijkwaardige verbindingen volgens het aluthermische lasprocedé.	x
E.233 100759	Aarding van de procesinstallatie dient centraal vanuit de voedende schakel- en verdeelinrichting te gebeuren via aardschermen en geleiders van de voedende kabel.	
E.234 101620	De aardleidingen en beschermingsleidingen mogen niet over beloopbare vloeren worden aangebracht.	x

Gebouwen

E.235 100179	Voor de veiligheidsaarding dient in de betonconstructies van de funderingen van gebouwen, putten e.d. elektrolytisch koperdraad 25 mm2 worden aangebracht. Het zo ontstane horizontale aardingsnet dient te worden doorverbonden met de wapening. In het horizontale aardnet dienen voldoende cadwellplaten te worden opgenomen, zodat de aftakkingen zo kort mogelijk kunnen zijn. De aftakkingen van het horizontale aardingsnet dienen van tenminste 25 mm2 elektrolytisch koperdraad zijn. De verbindingen met de wapening dienen door hogedruk persverbindingen, de overige verbindingen door exothermische lasverbindingen te worden uitgevoerd.	
E.236 101622	In aanvulling op vorige bepaling de volgende uitvoeringseisen: a) In de betonconstructies dient een ringleiding in de randbalk van de fundatie van technische ruimten en schakelruimten te worden aangebracht; b) De aarddraad in de heipalen dient te worden aangesloten op de ringleiding in de randbalk; c) De ringleiding in de ringbalk dient in de vloer voldoende te worden vermaasd in horizontale en verticale richting met extra aarddraad, zodat een gerasterd netwerk ontstaat (vergelijkbaar met koperen plaat in de vloer). Dit ter voorkoming van antenne werking en 3e harmonische stromen en veelvouden hiervan, in de ringleiding; d) De cadweldplaten, stekenden en verbindende aarddraaden dienen te worden aangesloten op de ringleiding in de randbalk; e) De aardelektroden, met meetkoppeling, voor het aarden van metalen delen; f) De potentiaalvereffening voor alle punten met aardelektroden en cadwelds; g) De ondersteuningselektroden per verdeelinrichting en schakelkast.	x
E.237 100766	Aan het horizontale aardingsnet dient door cadweldplaten, de hiervoor genoemde hoofdaardrails, alsmede de hoofdpotentiaalvereffeningsrails in de schakelkast(en) te worden aangesloten, en voor zover van toepassing: a) de waterleiding; b) de metalen kanalen, hekken, trappen, kabelgoten, wandgoten, e.d.; c) de metalen leidingen voor perslucht, e.d; d) de binnenkomende en uitgaande persleiding, e.d.; e) metalenbouwdelen zoals staalconstructies, bewapeningsstaal, gevelbeplating, e.d.; f) de schakel-, verdeel-, regel- en besturingskasten; g) de pompframes; h) de overspanningsbeveiligingen; i) metalen delen voor zover deze overeenkomstig de overige voorschriften en normen dienen te worden geaard; j) de bestaande aardingsinstallatie;	

E.238 100765	Bovenstaande verbindingen met uitzondering van de eventuele staalconstructie en de schakel-, verdeel-, regel- en besturingskasten dienen te worden uitgevoerd door elektrolytisch koperdraad 6 mm2, de verbindingen met de eventuele staalconstructie en de schakel-, verdeel-, regel- en besturingskasten dienen met 25 mm2 te worden uitgevoerd. De verbindingen met de eventuele staalconstructie dienen door kabelschoenen met tapbout te worden uitgevoerd.	
E.239 100767	In metalen leidingen, kanalen e.d. met uitzondering van wandgoten, waarin elektrisch niet of minder goed geleidende verbindingen zijn aangebracht, dienen deze verbindingen te worden overbrugd door elektrolytisch koperdraad 6 mm2.	

Terrein

E.240 100180	Alle metalen delen op het terrein (o.a luiken, hekken, trappen toegangspoorten, metalen constructies) dienen geaard te worden door aardelektrodes of door cadwellplaten in de betonconstructies.	
E.241 100768	De verbindingen met de metalen delen dienen met elektrolytisch koperdraad 25 mm2 te worden uitgevoerd. De verbindingen met de metalen delen dienen door kabelschoenen met tapbout te worden uitgevoerd.	

Bliksembeveiliging

E.242 100181	Bliksembeveiliging wordt niet toegepast vanwege de diefstalgevoeligheid van metalen. In de volgende situaties wordt bij wijze van uitzondering wel bliksembeveiliging toegepast: a) Indien dit specifiek is vermeld in de vraagspecificatie, en/of; b) Bij gebouwen waarin op werkdagen één of meerdere personen gemiddeld meer dan 4 uur aanwezig zijn, en/of; c) Bij hoge objecten, die door hun constructie als bliksemopvanger in een bepaald gebied zouden kunnen functioneren, voorbeelden: antennemasten, krooshekreinigers en harkroosters, e.d. en/of; d) Bij gebouwen en objecten, die vallen onder de ATEX-richtlijn, waarin brand- en/of explosiegevaarlijke stoffen worden verwerkt en/of zijn opgeslagen, en/of; e) Onbemande gebouwen, waarin technische installatie zijn opgesteld met een hoge graad van automatisering, zoals elektrische schakelruimten. Het verhoogde bedrijfsrisico door schade van de apparatuur bij blikseminslag is hier de bepalende factor; f) Beweegbare bruggen.	
E.243 100769	De bliksembeveiliging dient aan de volgende minimale voorwaarden te voldoen: a)Uitvoeren overeenkomstig NEN-EN-IEC-62305 – Bliksembeveiliging; b) Op basis van risicoanalyse volgens deel-2 van de norm kiezen voor een beveiligingsklasse, tenzij in vraagspecificatie anders is bepaald. Indien de risico analyse ontbreekt uitvoeren, overeenkomstig beveiligingsklasse LPL-1; c) De bliksembeveiliging uitvoeren in aluminium om diefstalgevoeligheid te verminderen.	
E.244 101626	Aarding bliksemafleiderinstallatie: a) de aarding van de blikseminstallatie dient te worden opgebouwd met behulp van massief aluminiumdraad met een doorsnede van 50 mm2; b) De minimum lengte voor een aardelektrode is 6 m met een maximum van 24 m; c) Bij het toepassen van meerdere aardelektroden dienen de elektroden onderling te worden verbonden door koppelleidingen; d) De koppelleidingen dienen op een diepte van ten minste 60 cm onder maaiveld te worden gelegd;	x

e) Tussen het aardingssysteem en de bliksemafleiderinstallatie dient een potentiaalvereffeningsleiding te worden geplaatst. De leiding dient minimaal te zijn uitgevoerd met een diameter van 16 mm2. In de potentiaalvereffeningsleiding dient een overspanningbeveiliging te worden opgenomen;
f) Koppelingen met aardelektroden onderbrengen in geprefabriceerde meetputten. De toelaatbare mechanische belasting van de meetputten dient groter of gelijk te zijn aan 25 kN.

E.245 Dakleidingen: x
101627 a) Op daken van gebouwen dienen overeenkomstig NEN-EN-IEC 62305-3 een daknet te worden aangebracht;
b) De dakleidingen dienen om de 1.000 mm worden ondersteund en gefixeerd aan de ondergrond;
c) Alle zich op het dak bevindende werktuigen, zoals ventilatoren, ontluchtingen, koelunits en dergelijke dienen met een vrijstaande opvanginrichting te worden beveiligd;
d) Om periodieke inspecties mogelijk te maken dienen de afgaande leidingen te worden voorzien van vernikkelde messing meetkoppelingen.

E.246 Afgaande leidingen: x
101628 a) De afgaande leidingen naar de elektroden dienen op alle hoeken van de gebouwen en objecten te worden aangebracht;
b) De afgaande leidingen zuiver verticaal monteren en bevestigen door middel van messing leidingsteunen met een onderlinge afstand van maximaal 1 m;
c) Leidingen langer dan 10 m voorzien van expansiestukken;
d) De afgaande leidingen dienen tot een hoogte van 1,75 m boven maaiveld te worden omgeven door hostaliet beschermbuizen, welke aan het boveneinde zijn voorzien van schroefdraad met een messing vernikkelde meetkoppeling. De buis moet worden gemonteerd door middel van nylon bevestigingssteunen met een onderlinge afstand van maximaal 1 m.

Overspanningsbeveiliging

E.247 De opdrachtnemer dient aan de hand van onderstaande voorschriften en de van toepassing zijnde normen een beveiligingsplan op te stellen voor de nieuw te leveren of aan te passen elektrische- en besturingsinstallatie. Dit met als doel letsel en schade ten gevolge van overspanning te voorkomen.
100182

E.248 In het beveiligingsplan dienen aantallen, typen, klassen en locaties van de toe te passen overspanningbeveiligingen te worden vermeld, overeenkomstig één van de "toe te passen fabricaten". Het beveiligingsplan dient tevens aan te geven waar, op welke manier zowel individueel als in onderlinge samenhang de installatie is beveiligd (klassen en de uiteindelijke beveiligde spanningsniveaus).
100777

E.249 Overspanningsbeveiligingen dienen te voldoen aan de NEN-EN-IEC-62305.
100778

E.250 Netbeveiliging
100779 Voor de beveiliging van de netvoeding tegen directe of indirecte blikseminslagen dienen de volgende delen van de installatie van overspanningsbeveiligingselementen te worden voorzien:
a) hoofd schakel- en verdeelinrichtingen;
b) onder schakel- en verdeelinrichtingen;
c) apparatuur;

	d) meet- en regelbeveiligingen; e) data- / telecommunicatielijnbeveiligingen.	
E.251 100780	Bij de keuze van de beveiligingselementen en de wijze van installeren dienen de instructies van de leverancier te worden opgevolgd. Hierbij valt te denken aan: a) de aan te houden afstanden (leidinglengtes) tussen de verschillende beveiligingselementen; b) het voorzekeren van de overspanningsbeveiligingselementen; c) de minimaal vereiste leidingdoorsneden; d) naast klasse I+II op binnenkomende voeding en PE een tweede overspanningsbeveiliging klasse I+II tussen PE en HAR, inclusief aansluiting vanuit schakelinrichting op HAR; e) de wijze van aansluiten.	x
E.252 100781	De beveiligingselementen voor hoofd en onder schakel- en verdeelinrichtingen en apparatuur dienen te zijn voorzien van een defectsignalering (lokale verklikker) en een afstandsmelding (meldcontact aangesloten en gevisualiseerd op besturingssysteem).	
E.253 100782	De beveiligingselementen voor meet- en regelbeveiligingen en data- of telecommunicatie-lijnbeveiligingen dienen te zijn voorzien van een defectsignalering (lokale verklikker).	
E.254 100783	De beveiligingselementen dienen steekbaar te zijn en geschikt voor DIN-railmontage.	
E.255 100784	Het plaatsen en verwijderen van het stekerdeel mag geen invloed hebben op het voedings- en/of signaalcircuit.	
E.256 100785	De beveiligingselementen dienen zo dicht mogelijk bij het te beveiligen apparaat te worden geplaatst.	
E.257 101438	De hoofdvoedingen dienen te worden voorzien van overspanningsklasse I en II voorzien van een driefase en nul bliksemstroomafleider met de volgende eigenschappen: - bliksemteststroom (10/350 micro sec.) per element: minimaal 25kA; - beveiligingsniveau: maximaal 1,5 kV; - aanspreektijd: maximaal 100 ns.	x
E.258 101439	De besturing en data apparatuur dient te worden voorzien van overspanningsbeveiligingen klasse III.	

EMC-voorschriften

E.259 100183	Bij aanleg van nieuwe en uitbreiding van bestaande installaties dient rekening te worden gehouden met het voorkomen van EMC-problemen. Zie NEN1010 bepaling 33.2 en aanbevelingen uit de NEN1010 hoofdstuk 44.	
E.260 100770	Alle afgeschermde kabels dienen aan beide zijden te worden geaard. Bij dubbel afgeschermde kabels, die zijn voorzien van een gevlochten afscherming en een folie, volstaat het meestal om alleen de gevlochten afscherming aan beide zijden te aarden en de afschermfolie alleen aan de voedende zijde te aarden.	
E.261 100772	Aardlussen dienen te worden voorkomen door de volgende uitgangspunten te hanteren: a) Voeding- en signaalkabels die tot dezelfde machines of apparatuur behoren niet uit elkaar te halen maar in dezelfde kabeltracés te leggen; b) Op het terrein zoveel als mogelijk kabels in de grond te leggen. Indien dit niet mogelijk is op het terrein of in de gebouwen kabelgoten toepassen. De kabelgoten dienen aan de volgende eisen te voldoen:	

1. uitvoeren in metaal;
2. voorzien van metalen deksels, die elektrisch goed contact maken met kabelgoot;
3. voorzien van gescheiden compartimenten door metalen tussenschotten;
4. segmenten op minimaal twee plaatsen elektrisch doorverbinden met bijgeleverde koppelstukken of aardlitzen.

c) Indien gesloten metalen kabelgoten niet kunnen worden toegepast, dan links en rechts van het kabeltracé parallel lopende aarddraad toepassen (PEC, parallel earth conductor of KAB, kabel, Kabel voor AardingsBegeleiding).

E.262 100771 Onder computervloeren dient een vermaasd netwerk te worden aangelegd, dat voldoet aan de volgende eisen:
a) Het vermaasde aardingsnetwerk onder de computervloer en onder de bekabeling aanleggen;
b) De maaswijdte bedraagt 1 m x 1 m (bij vloertegels 50 cm) tot maximaal 1,2 m x 1,2 m (bij vloertegels 60 cm);
c) Toegepast materiaal dient blank koperdraad met een oppervlak van 50 mm2 te zijn i.v.m. mechanische sterkte;
d) Schakelkasten in de schakelruimte dienen aan twee zijden overhoeks te worden aangesloten op de vermaasde aardingsinstallatie.

E.263 100773 De afgeschermde kabels afwerken met EMC- wartels of schermklemmen met 360 graden afscherming rondom.

E.264 100774 De kabels dienen zoveel mogelijk centraal binnen te komen in gebouwen, ruimten en schakelkasten via geaarde kabeldoorvoerpanelen;

E.265 100775 Technische ruimten en gebouwen dienen te worden voorzien van een aardingsringleiding en een basisvermazing van maximaal 5 m bij 5 m. In het geval van server ruimten en ruimten met kritische elektronica bedraagt de maximale vermazing 1,2 m bij 1,2 m. De basisvermazing dient in alle hoeken op verticale en horizontale vlakken te worden doorverbonden met de naast liggende aardingsinstallaties.

E.266 100776 Ex-ia alleen aan voedende zijde aansluiten (ATEX eisen vastleggen o.a. certificaten, etc.)

3.3 Ruimten & Werktuigen -elektrische eisen-

E.337 100192 De paragraaf ruimten en werktuigen bevat specifieke elektrische eisen. x

3.3.1 Elektrische bedrijfsruimten

E.338 101203	In ruimten die hoofdzakelijk zijn bestemd voor de bedrijfsvoering van de elektrische installaties mogen alleen voorwerpen aanwezig zijn die dienen voor elektrische bedienings- en onderhoudswerkzaamheden van de daar aanwezige elektrische installatie.
E.339 101210	De toegangsdeuren tot elektrische bedrijfsruimten en toegangsdeuren tussen de elektrische bedrijfsruimten en de buitenzijde van het object dienen minimaal een dagmaathoogte van 2500 mm en minimaal een dagmaatbreedte van 1000 mm te hebben of zo veel hoger en/of breder om te voldoen aan de eis dat bij het ontwerp van deuren en puien rekening dient te worden gehouden met de omvang van de opgestelde mechanische en elektrotechnische componenten, zodat die eenvoudig vervangen kunnen worden. Hierbij geldt dat ondeelbare componenten en/of geprefabriceerde componenten eenvoudig tijdens nieuwbouw, onderhoud of vervanging door de deuren of door eenvoudig verwijderbare puien naar binnen en/of naar buiten kunnen worden vervoerd.
E.340 101209	De bedienings- en werkplekken van of nabij elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen dienen veilig toegankelijk te zijn. Hieronder wordt verstaan dat de bedienings- en werkplekken schoon, opgeruimd, stabiel en vlak zijn, zonder struikel- en valgevaar en beschikken over vluchtwegen (minimale breedte 70 cm, minimale hoogte 200 cm) zonder obstakels.
E.341 101204	De elektrische bedrijfsruimten dienen minimaal over één buitendeur te beschikken, die hoog en breed genoeg is om schakel- en verdeelinrichtingen, inclusief sokkel, staand in één geheel naar binnen of naar buiten te kunnen transporteren.
E.342 101205	De elektrische bedrijfsruimten voorzien van schakel- en verdeelinrichtingen met een totale lengte groter of gelijk dan 6 meter dienen aan beide zijden te worden voorzien van een toegangsdeur. Minimaal dient één deur direct toegang te verschaffen naar buiten.
E.343 101206	De toegangsdeuren tot elektrische bedrijfsruimten dienen te zijn afgesloten. De deuren dienen automatisch in het slot te vallen na het sluiten van de deur.
E.344 101214	De toegangsdeuren van elektrische bedrijfsruimten dienen aan de binnenzijde te worden voorzien van een vrijloop cilinders, zodat de bedrijfsruimten altijd kunnen worden verlaten zonder gebruik te hoeven maken van sleutels.
E.345 101207	De elektrische bedrijfsruimten dienen te worden voorzien van waarschuwingsborden voor het elektrisch gevaar en een aanduiding verboden toegang voor onbevoegden. Zie BEI-HHNK "bebording en waarschuwingen elektrische ruimten" voor de gewenste voorkeursmodellen.
E.346 101208	De binnen opgestelde elektrische schakel-, -instrumentatie en besturingskasten laagspanning dienen alleen te kunnen worden geopend na een gereedschap handeling (dubbelbaard sleutel 3mm, stalen cilinders).
E.347 101215	De elektrische bedrijfsruimten voor laagspanningsinstallaties zijn toegankelijk met het normale gangbare sleutelsystemen per dienstonderdeel van HHNK.
E.348 101216	De elektrische bedrijfsruimten voor hoogspanningsinstallaties dienen fysiek gescheiden te zijn van andere installatie onderdelen en/of ruimten. De hoogspanningsruimten bevatten geen laagspanningsinstallaties, uitgezonderd lichtinstallaties en andere functionele laagspanningsinstallatie voor eigen gebruik en installaties die noodzakelijk zijn voor een ongestoorde werking van de hoogspanningsinstallaties.

E.349 101217 De toegang tot de hoogspanningsruimten is alleen mogelijk met een afwijkend sleutelsysteem. In het algemeen is dit het sleutelsysteem van de opdrachtnemer van de dienstverleningsovereenkomst hoogspanning.

3.3.2 Elektrische installaties opgesteld in ruimten toegankelijk voor leken

E.350 101211 In voor leken toegankelijke ruimten dienen alle elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen veilig te zijn. Onder veilig wordt verstaan dat minimaal twee beschermende maatregelen zijn genomen om elektrische gevaren te voorkomen.

E.351 101212 In voor leken toegankelijke (openbare) ruimten is een aanrakingsveilige afscherming van IP-2x voor elektrisch materiaal onvoldoende. De beschermingsraad dient te worden afgestemd op de bedrijfsomstandigheden, waarbij rekening dient te worden gehouden met aanwezigheid van water, vocht, stof, ATEX-zonering, besloten- en/of nauw geleidende ruimte.

E.352 101213 De HHNK eis van minimale aanrakingsveiligheid IP-2x bij geopende schakelkasten is onvoldoende voor leken. Het werken in geopende schakelkasten mag alleen worden uitgevoerd door aangewezen personen.

3.3.3 Monsternamekast

E.354 100197 De monsternamekast dient te worden aangesloten overeenkomstig HHNK typical E048 en worden voorzien van: x
a) CEE voeding steker 230V+RA;
b) hulpsteker, commando monstername, storing, temperatuur monsternamekast;
c) thermostaat 0 - 50 graden Celsius.

E.355 100161 Als nieuwe monsternameapparatuur dient te worden geplaatst conform richtlijn NPR 6600.

3.3.4 Perscontainer

E.356 100198 De perscontainer dient te worden aangesloten overeenkomstig HHNK typical. x

3.4 Componenten -elektrische eisen-

3.4.1 Schakelinrichtingen

E.410 100200 De eisen in deze paragraaf zijn van toepassing op alle schakelinrichtingen, schakelkasten en MCC's: x
a) Alle schakelinrichtingen dienen te voldoen aan de NEN 61439. De specifieke gebruikerseisen van de opdrachtgever staan in de paragraaf "Gebruikerseisen schakelinrichtingen, overeenkomstig NEN 61439". Deze gebruikerseisen zijn van toepassing op alle schakelinrichtingen;
b) Schakel- en verdeelinrichtingen, MCC's en schakelinrichtingen dienen gecompartimenteerd te worden uitgevoerd, overeenkomstig NEN 61439-2 bouwvorm 4, indien sprake is van één of meer van onderstaande situaties:
- de nominale stroom is groter of gelijk dan 630A;
- de schakel- en verdeelinrichtingen, MCC's en/of schakelinrichtingen zijn aangesloten op een energie distributietransformator groter dan 400kVA;

- op een RWZI de schakel- en verdeelinrichtingen, MCC's en/of schakelinrichtingen die direct zijn aangesloten op een energie distributietransformator ongeacht het transformatorvermogen.
c) Schakelkasten voor elektrische installaties kleiner of gelijk dan 630A, die niet voldoen aan de gestelde situaties van item b) mogen worden uitgevoerd in een gecombineerde kracht en besturingskast. Het kracht- en besturingsgedeelte dient fysiek te worden gescheiden met een metalen scheidingswand of ondergebracht te worden in gescheiden schakelkast omhulsels;
d) Nieuwe schakel- en verdeelinrichtingen dienen te worden uitgevoerd als TN-S stelsels. De fasen en nulgeleiders dienen te worden geïsoleerd tegen directe aanraking;
e) De hoofdschakelaars, vermogenschakelaars (ACB), lastschakelaars, (aardlek)installatieautomaten en scheiders dienen in schakel- en verdeelinrichtingen met een TN-S stelsels vierpolig te worden uitgevoerd. Afgaande motorgroepen zonder nul mogen driepolig worden uitgevoerd;
f) Bij TN-C-S stelsels dient de PE(N) leider zichtbaar te worden aangebracht in de verdeelinrichting, MCC of schakelkast. In tegenstelling tot item e) dienen de schakelaars in een TN-C-S stelsel driepolig te worden uitgevoerd. Voor nieuwe installaties aangesloten op een TN-C-S stelsel geldt ook dat de binnenkomende schakelaars driepolig worden uitgevoerd;
g) Voor alle gesloten gecompartimenteerde schakelkasten en MCC's geldt een minimale beschermingsklasse van IP41;
h) Voor alle gesloten niet gecompartimenteerde schakelkasten geldt een minimale beschermingsklasse van IP41;
i) Voor alle gesloten besturingskasten geldt een minimale beschermingsklasse van IP54;
j) Voor alle geopende schakel- en instrumentatiekasten geldt een minimale beschermingsgraad van IP-2X. Indien sprake is van aanraakbare spanningvoerende blanke onderdelen, aansluitingen of apparaten, waarop blanke spanningvoerende onderdelen voorkomen, die niet gelijk zijn aan de beschermingsgraad IP-2X, dan dienen deze onderdelen te worden afgeschermd met afschermplaten. De afschermplaten dienen bovendien te worden aangebracht, waar nodig, overeenkomstig de eisen van de NEN-1010 en/of de netbeheerder.
k) De hiervoor genoemde afschermplaten dienen te zijn gemaakt van doorzichtig isolatiemateriaal met een minimale dikte van ten minste 3 mm. De afschermplaten uitvoeren uit meerdere delen en bevestigen op uithouders. De afschermplaten dienen op eenvoudige en veilige wijze te kunnen worden verwijderd.

EMC-voorschriften

E.411 100207

a) Bij het ontwerp van schakel- en besturingskasten dient rekening te worden gehouden met de aard van de elektrische- en elektronische componenten (o.a. spanningsniveaus, frequenties en steilheid flanken). De apparatuur dient afhankelijk van de storende werking of storingsgevoeligheid te worden ingedeeld in één van de volgende Elektro Magnetische (EM) – klassen :

1. storingsgevoelige apparatuur, bijvoorbeeld: PLC's, IO-units en analoge metingen;
2. storingsneutrale apparatuur;
3. storend apparatuur, bijvoorbeeld, zenders, schakelende voedingen, frequentieomvormers, magneetschakelaars, smeltveiligheden, vermogenschakelaars en transformatoren.

b) De apparatuur van verschillende EM-klassen in verschillende schakelkasten of verschillende kastvelden onderbrengen met onderling voldoende afstand. Indien bij kleine installaties apparatuur van verschillende EM-klassen in één schakelkast wordt ondergebracht, dan de apparatuur met verschillende EM-klassen gescheiden van elkaar monteren.
c). Bij het ontwerp van schakel- en besturingskasten dient rekening te worden gehouden met de volgende basisprincipes:

1. scheiding tussen apparatuur met verschillende EM-klassen;

2. scheiding tussen apparatuur met hoog- en laagvermogen;
3. scheiding tussen apparatuur met verschillende functies;
4. storende apparatuur, zo dicht mogelijk bij de voedingsbron monteren;
5. storingsgevoelige apparatuur, zo ver mogelijk weg van de voedingsbron monteren.

d) In schakel- en besturingskasten dienen voldoende maatregelen te worden genomen om EMC problemen te kunnen voorkomen, zoals:
1. toepassen van geaarde blanke metalen montageplaten;
2. apparatuur van verschillende EM-klassen scheiden doormiddel van interne metalen scheidingsschotten;
3. voorkomen van aardlussen (o.a. door vermijden lange PE - bedrading);
4. gevlochten aardlitzen toepassen met groot oppervlak;
5. vrijloopdioden toepassen bij gelijkspanningspoelen;
6. RC-kringen toepassen bij wisselspanningspoelen.

Kastverwarming

E.412 100206 a) Kastverwarming dient te worden aangebracht in binnen en buiten opgestelde schakelkasten en instrumentatiekasten. x
b) De kastverwarming dient te bestaan uit hygrostatisch geschakelde verwarmingselementen, welke de schakelkast condensvrij dienen te houden. De kastverwarming dient via een installatieautomaat en een in de kast te monteren hygrostaat tussen één van de fasen en de nulleider te worden aangesloten op het krachtgedeelte van de installatie.
c) Bij schakelkasten voor binnenopstelling: achter iedere deur van de schakelkast op iedere zijwand, met uitzondering van het compartiment voor de netbeheerder, in de kast een verwarmingselement op te stellen met een vermogen van 30 Watt.
d) Bij schakelkasten voor buitenopstelling: verwarmingselementen te plaatsen tot een gezamenlijk vermogen van 150 Watt in het schakelgedeelte buiten de kunststof binnenkast en in alle overige compartimenten (behalve het compartiment van de meetinrichting) waar schakelapparatuur is ondergebracht. In dit gedeelte dient ook de hygrostaat te worden geplaatst. Als er in het gedeelte buiten de kunststof binnenkast geen schakelapparatuur wordt geplaatst kan de verwarming in dit gedeelte achterwege blijven.
e) Bij instrumentatiekasten, in de kast een verwarmingselement monteren, met een vermogen van 30 Watt.
f) In verband met de veiligheid (risico op brand door afdekking en/of door aanwezigheid brandbare stoffen, risico op letstel bij plaatsing binnen handbereik en montage lager dan 2 m) wordt het gebruik van ribbenbuiskachels uitgesloten.

3.4.2 Gebruikerseisen schakelinrichtingen, overeenkomstig NEN 61439

E.416 101596 De gebruikerseisen van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) met betrekking tot de NEN-EN 61439 zijn opgenomen in de onderstaande paragrafen. x

E.417 101597 De gebruikerseisen met betrekking tot de NEN-EN 61439 zijn van toepassing op alle nieuw te leveren schakelinrichtingen, zowel de gecompartimenteerde als de niet-gecompartimenteerde schakelinrichtingen. x

Elektrisch stelsel

E.418 101580 elektrisch stelsel, tenzij in vraagspecificatie of bestek anders is omschreven: x
a) aarding stelsel TN-S;
b) zichtbare koppeling tussen PE en N rail;
c) de koppeling PE en N rail dient eenvoudig te kunnen worden verwijderd of geplaatst;

d) de gezamenlijke eisen a) t/m c) dienen een aansluiting van de schakelkast op een TN-C of TT-stelsel mogelijk te maken;
e) toegekende spanning Un = 400V;
f) toegekende bedrijfsspanning Ue = 400V;
g) overspanningscategorie IV (NEN-EN 61439-1, tabel G-1), voor alle gecompartimenteerde schakelinrichtingen, overeenkomstig NEN-EN 61439 bouwvorm 4;
h) overspanningscategorie minimaal categorie III (NEN-EN 61439-1, tabel G-1) voor alle overige schakelinrichtingen, niet overeenkomstig item g).
i) toegekende frequentie fn = 50Hz.
j) de genoemde spanningen, stromen en frequenties in de gebruikerseisen hebben toleranties, overeenkomstig de NEN-EN-50160.

Kortsluitvermogen

E.420 101579 Kortsluitvermogen schakelinrichtingen, tenzij in vraagspecificatie of bestek anders is omschreven: x
a) de hoogst te verwachten (effectieve) kortsluitstroom Icp dient te worden bepaald aan de hand van de voorliggende energiedistributie transformator of bij parallel opgestelde transformatoren aan de hand van de som van de hoogst te verwachten (effectieve) kortsluitstroom van alle parallel aangesloten transformatoren;
b) de schakelinrichting dient geschikt te zijn voor een parallelle bedrijfsvoering van de aangesloten voedingsbronnen;
c) indien generatoren zijn aangesloten op de schakelinrichting dan dient de de hoogst te verwachten (effectieve) kortsluitstroom Icp van de generatoren te worden opgeteld bij de som van de distributie transformatoren. Dit is niet van toepassing als de generatoren niet parallel kunnen worden geschakeld aan de distributie transformatoren. In dit geval alleen uitgaan van de hoogst te verwachten (effectieve) kortsluitstroom;
d) de toegekende effectieve kortsluitstroom Icw dient groter of gelijk te zijn dan de hoogst te verwachten (effectieve) kortsluitstroom Icp;
e) de toegekende effectieve kortsluitstroom Icw dient minimaal te gelden voor 3 seconden (drie);
f) de toegekende begrensde effectieve kortsluitstroom Icc dient groter of gelijk te zijn dan de hoogst te verwachten (effectieve) kortsluitstroom Icp;
g) de toegekende grenspiekstroom Ipk dient gelijk of groter te zijn dan het product van de toegekende effectieve kortsluitstroom Icw en de factor n = 2.wortel(2) of gelijk aan waarde volgens NEN-EN 61439 tabel 1;
h) de kortsluitstroom in nulgeleider en/of veiligheidsketens dient 100% van de fasen te kunnen zijn;
i) de toegepast schakel- en beveiligingscomponenten dienen te voldoen aan coördinatie klasse 2 (twee) overeenkomstig de IEC 60947-4-1;
j) voor het ontwerp van de schakelinrichting dient in de berekening van de kortsluitcapaciteit rekening te worden gehouden met de bijdrage van grote inductieve verbruikers, zoals de grotere pompen, puntbeluchters, blowers en ventilatoren, die een significante bijdrage kunnen leveren aan de kortsluitcapaciteit.

Bescherming van personen tegen elektrische schok

E.421 101586 Bescherming van personen tegen elektrische schok, tenzij in vraagspecificatie of bestek anders is omschreven: x
a) omhulling van gecompartimenteerde schakelkast volgens NEN-EN 61439-2, bijlage AA, bouwvorm 4;

b) omhulling van niet-gecompartimenteerde schakelkast volgens NEN-EN 61439-2, bijlage AA, minimaal bouwvorm 2;
c) binnen de omhulling van niet-gecompartimenteerde schakelkasten dienen het gedeelte voor het netwerkbedrijf (kWh-meting), de hoofdvoeding(kracht) en de functionele/besturingsdelen fysiek gescheiden te worden uitgevoerd;
d) door constructieve maatregelen zoals isolering, afschermplaten of omhulsel;
e) door automatische uitschakeling bij fouten.

Omgeving van de installatie

E.422 101585 Omgeving van de installatie, tenzij in vraagspecificatie of bestek anders is omschreven: x
a) installaties die zijn opgesteld in elektrische bedrijfsruimten dienen een beschermingsgraad van minimaal IP2x te hebben bij geopende omhulling;
b) installaties die zijn opgesteld in niet-elektrische bedrijfsruimten en voorzien zijn van (aardlek)installatieautomaten kleiner of gelijk dan 16A, bijvoorbeeld kleine groepskasten of lichtkasten, dienen bij geopend omhulling een beschermingsgraad van minimaal IP31 te hebben;
c) installaties met gesloten omhulling, minimaal IP41, besturingskasten IP54;
d) vervuilingsgraad minimaal industriële omgeving 3 (drie);
e) voor Waterketen rekening houden met waterstofsulfide H2S;
f) de elektrische installaties staan meestal opgesteld in de buurt van water, de lucht in de omgeving wordt gekenmerkt door een hoge luchtvochtigheid. De maximale luchtvochtigheid is 90% bij 40 graden Celsius;
g) uitwendige mechanische stootbelasting minimaal IK10 volgens IEC 62262;
h) maximale omgevingstemperatuur van 40 graden Celsius;
i) daggemiddelde bovengrens omgevingstemperatuur van 35 graden Celsius;
j) minimale omgevingstemperatuur binnen van - 5 graden Celsius;
k) minimale omgevingstemperatuur buiten van - 25 graden Celsius;
l) hoogteligging op zeeniveau (norm lager dan 2000 m).

Installatiemethode

E.423 101589 a) de schakelinrichtingen zijn bestemd voor montage op de vloer, tenzij in de specificaties wandmontage is opgenomen; x
b) de schakelinrichtingen zijn bestemd voor kabelinvoer vanaf de onderzijde, tenzij in de specificaties een andere kabelinvoer richting is vastgelegd;
c)de schakelinrichtingen dienen te voldoen aan EMC immuniteit voor industriële omgeving, NEN-EN 61000-6-2;
d)de schakelinrichtingen dienen te voldoen aan EMC emissie voor huishoudelijke omgeving, NEN-EN 61000-6-3;
e) de schakelinrichtingen zijn vast opgesteld;
f) de schakelinrichtingen worden beheerd en onderhouden door vakbekwame personen;
g) de schakelinrichtingen worden operationeel bediend door voldoende onderrichte personen.

Opslag- en behandeling

E.424 101583 Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor opslag, transport en behandeling van de schakelinrichting zonder kwaliteitsverlies. x

Opstellingen tijdens bedrijf

E.425 101582	a) de schakelinrichting laagspanning is bedoeld voor de verdeling en besturing van elektrische energie voor alle soorten belastingen, die zijn bestemd voor industriële en vergelijkbare toepassingen en die niet is bedoeld om door leken te worden bediend; b) de schakelinrichting dient te kunnen worden geplaatst in een voor leken toegankelijke locatie.	x
E.426 101639	Overzichtelijk indeling schakelinrichting op basis van oplopende P&ID en groepsnummers.	x
E.427 101640	Met hand bediende toestellen op de schakelinrichtingen dienen goed toegankelijk te zijn volgens de onderstaande uitgangspunten: a) de aansluitklemmen, met uitzondering van PE, moeten zich bevinden op ten minste 0,2 m boven de vloer en zo zijn geplaatst dat de kabels gemakkelijk kunnen worden aangesloten; b) aanwijsinstrumenten die door personeel dienen te worden afgelezen, dienen zich te bevinden in een zone tussen 0,2 m en 2,2 m boven de vloer; c) bedieningsorganen, zoals hendels, drukknoppen, schakelaars dienen op zodanige hoogte te zijn geplaatst dat deze zonder moeite kunnen worden bediend. Dit betekent dat de hartlijn ervan zich moet bevinden tussen 0,2 m en 1,7 m boven de vloer. Toestellen die niet vaak worden bediend, minder dan eenmaal per maand, kunnen worden geïnstalleerd op een hoogte tot 2,2 m; d) bedieningsorganen voor nooduitschakeling dienen toegankelijk te zijn in een zone tussen 0,8 m en 1,6 m boven de vloer; e) de uittrekbare laden en componenten met een hoger gewicht dienen zo laag mogelijk in de schakelinrichting te worden geplaatst.	x

Mogelijkheden voor onderhoud en verdere ontwikkeling

E.428 101588	De schakelinrichtingen dienen toegankelijk te zijn voor inspectie, bediening en onderhoud. De volgende minimale afmetingen dienen in acht te worden genomen: a) breedte van gangpaden met afschermingen of omhulsels, tussen de bedieningsorganen van schakelaars en vermogensschakelaars in uitgereden positie of tussen bedieningsorganen van schakelaars en de wand minimaal 600 mm; b) breedte van gangpaden tussen afschermingen of omhulsels en andere afschermingen of omhulsels, of afschermingen of omhulsels en de wand minimaal 700 mm; c) hoogte van panelen boven de vloer maximaal 2 250 mm; d) hoogte van actieve delen boven de vloer maximaal 2 400 mm.	x

Stroom voerende eigenschappen

E.429 101587	Stroom voerende eigenschappen schakelinrichtingen, tenzij in vraagspecificatie of bestek anders is omschreven: a) De toegekende stroom van de schakelinrichting InA(A) is minimaal gelijk of groter dan de som van de nominale stromen van de voorliggende parallel geschakelde distributietransformatoren en aangesloten noodstroom of WKK generatoren vermenigvuldigd met de factor 1,1x (reserve toename 10%). Met oog op uitbreiding dient de nominale stroom van de schakelinrichting niet te worden beperkt tot eventueel toegepaste lagere nominale waarden van de toegepaste beveiligingen; b) Toegekende stroom van stroomketens Inc(A) dient te worden vermeld; c) Toegekende gelijktijdigheidsfactor (RDF) van het hoofd- en verticale railsysteem dient gelijk te zij aan de factor 1 (één) of 100%. De de-rating volgens de norm is niet toegestaan aangezien de installaties bij extreme neerslag langdurig volbelast kunnen worden;	x

d) De verhouding van de diameter van de nulgeleider en de fase geleider S > 16 mm2 = 100% en voor S <= 16 mm2 = 100% ;
e) De hoofd- en verticale rail diameter dienen dusdanig te zijn ontworpen en gerealiseerd, dat een maximale railtemperatuur van 65 graden Celsius (tolerantie +/- 7,5%), met een absolute rail temperatuur van maximaal 70 graden Celsius niet wordt overschreden i.v.m. mogelijk aansluiten VDS en VMvK isolatie, waarbij een vrije omgevingstemperatuur geldt van gemiddeld 35 graden Celsius in de schakelinrichting, inclusief het railcompartiment, ongeacht de beschermingsgraad (IP-waarde) van de schakelinrichting, zonder gebruik te maken van actieve ventilatie, waarbij het railsysteem de nominale stroombelasting voert van InA, zoals berekend onder item a);
f) De opdrachtgever dient via een berekening aan te tonen, op basis van gegevens van de leverancier van het toegepaste railsysteem, dat aan getelde voorwaarde e) is voldaan.

Ontwerpverificatie schakelinrichtingen

E.430 101584	Ontwerpverificatie wordt uitgevoerd middels beproevingen bij de leverancier van de schakelinrichting: a) het railsysteem dient routine beproevingen te ondergaan, bestaande uit spanningsbeproeving, isolatiebeproeving en micro-ohm meting railverbindingen. b) visuele inspectie schakelinrichting; c) functionele beproeving gecompliceerde vergrendelingen en/of schakelingen; d) steekproefsgewijze functionele beproeving overige gelijke functionele onderdelen.	x

3.4.3 Gecompartimenteerde schakelinrichtingen, NEN 61439 bouwvorm 4

E.431 100201	Gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en MCC's zijn met een railsysteem uitgeruste systeemkasten, bestaande uit een frame van profielstaal afgedekt met vlakke staalplaat van minimaal 1,5 mm dikte en deuren van minimaal 2 mm dikte.	x
E.432 100694	De gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en MCC's dienen altijd te worden uitgevoerd overeenkomstig NEN-EN-IEC-60439-2 bouwvorm 4. a) aansluitingen vooraftakkingen voor lichtinstallaties of preferente groepen, overeenkomstig bouwvorm 4a; b) overige aansluitingen, overeenkomstig bouwvorm 4b.	x
E.433 100698	De gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en MCC's dienen te zijn voorzien van een doorgaande plint, samengesteld uit warmgewalst thermisch verzinkt UNP-100 profiel afgewerkt in de kleur van de schakelkast, welke op de ondergrond dient te worden bevestigd met behulp van kikkerplaten.	
E.434 101638	De gecompartimenteerde schakelinrichtingen voorzien van een regenkap (ook bij binnenopstelling).	x
E.435 100701	De gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en MCC's uit te voeren met volledig gescheiden uittrekbare laden voor apparatuur per motor of per afgaand voedingsveld, gescheiden kabelcompartimenten, gescheiden hoofdrail- en verticale railcompartimenten. Alle horizontale en verticale railsystemen dienen te worden voorzien van een nulrail.	
E.436 100702	Alle beveiligingen en (stuurstoom)automaten voor algemene doeleinden of afgaande voedingen kleiner of gelijk dan 125A, dienen via een escorte beveiliging te worden aangesloten op de hoofdrail.	

E.437 100700	De uitrijdbare hoofdschakelaar dienen in een separaat voedingsveld te worden geplaatst.	
E.438 100699	Vaste apparatuur compartimenten, bijvoorbeeld boven de hoofdschakelaar, mogen na volledige installatie voor maar 80% gevuld zijn. Montage op de zijwanden in deze compartimenten is niet toegestaan.	
E.439 101633	De compartiment scheidingen hebben als doel: - voorkomen van aanraking spanning voerende delen in aangrenzende functionele delen; - beperking van de kans op vlamboog; - bescherming tegen binnendringen van vaste vreemde delen vanuit aangrenzende compartimenten. Voor de interne scheiding in een gecompartimenteerde schakelinrichting dienen de volgende minimale beschermingsgraden te worden gegarandeerd: a) motorladen secties: - laden onderling IP30; - laden naar hoofdrailsysteem IP30; - laden naar verticaalrailsysteem IP40; - laden naar aansluitcompartiment IP30. b) zekeringlastschakelaar in cassette: - zekeringlastschakelaars onderling IP40; - zekeringlastschakelaars naar verticaal en hoofdrailsysteem IP20; - functioneel deel naar aansluitcompartiment IP20. c) voedingsvelden met ACB of MCCB > 630A - alle overige onderlinge scheidingen IP20; - uittrekbare schakelaars voorzien van shutters als afscherming ten opzichte van het railsysteem. d) afschermingen bij geopende compartimenten en/of uitgenomen laden, minimaal IP20. e) overige minimale afdichtingen overeenkomstig de NEN 61439.	x
E.440 100696	Elk uittrekbaar apparatuur compartiment te voorzien van: a) een uitneembare plaatstalen lade voorzien van een verticale montageplaat; b) contactpennen aan de railzijde voor de hoofdscheidingscontacten; c) plugbare verbindingen voor motorvelden aan de afgaande zijde; d) een teststand voor het testen van het stuurstroomcircuit; e) een op het front bedienbare (motor) beveiligingsschakelaar; f) een aanslag om het op de grond vallen van de lade tijdens uitnemen te voorkomen.	x
E.441 101637	De gecompartimenteerde schakelinrichting dient dusdanig te zijn ontworpen en samengebouwd dat de kans op vlambogen tot nihil niveau wordt gereduceerd. Speciale aandacht dient te bestaan voor uittrekbare apparatuur compartimenten, beveiligingen, schakelcontactblokken, stekers, mespatronen en de uitvoering van de lastschakelaars. De opdrachtnemer dient aan te tonen op welke wijze de kans op het ontstaan van vlambogen is gereduceerd.	x
E.442 100697	Niet uitrekbare compartimenten b.v. voor bijzondere groepen voorzien van: a) een opliggende scharnierende deur met een of meer sluitingen met zwenkgreep (Ergoform-S of gelijkwaardig) met een metalen 3 mm dubbelbaard sluiting; b) minimaal 20 % reserveruimte voor eventuele uitbreiding; c) de apparatuur op de montageplaten overzichtelijk en ruim opstellen, zodat defecte onderdelen, zonder speciale hulpmiddelen, snel en eenvoudig kunnen worden uitgewisseld;	x

	d) afschermingen van spanningvoerende delen, zodanig uitvoeren dat smeltveiligheden veilig en gemakkelijk verwisselbaar zijn. e) het niet uitrekbare compartiment voeden uit een voorliggende zekeringscassette met lastschakelaar.	
E.443 100695	Elk kabelcompartiment te voorzien van: a) een opliggende scharnierende deur met een of meer sluitingen met zwenkgreep (Ergoform-S of gelijkwaardig) met een metalen 3 mm dubbelbaard sluiting; b) een minimale compartiment breedte van 400 mm of zoveel breder als noodzakelijk om kabels veilig aan te sluiten; c) voldoende strips waarop kabels met kabelklemmen kunnen worden vastgezet; d) een verticale aardrail over de gehele hoogte van het compartiment, waarop de aarddraden van de kabels worden afgewerkt. De afmetingen van de aansluitklemmen voor de aarddraden dienen in overeenstemming te zijn met de toe te passen aderdoorsnede. De aardrail op de hoofdaardrail aansluiten. e) voor aansluiten parallel kabels dient voldoende hoogte te zijn gereserveerd in het kabelcompartiment.	x
E.444 100703	Vrij in te richten veld b.v. voor meerder onderdelen of PLC's voorzien van: a) kastverlichting; b) een opliggende scharnierende deur met een of meer sluitingen met zwenkgreep (Ergoform-S of gelijkwaardig) met een metalen 3 mm dubbelbaard sluiting; c) vastzetbare uithouder welke de slag op 90 graden begrenzen, zodat de deuren bij het openen elkaar niet kunnen raken; (noot: uitzethouders zijn niet van toepassing op motorladen en zekeringscasettes). d) voor alle onderdelen, zoals automaten, magneetschakelaars, relais, FO's klemmen, e.d., minimaal 20 % reserveruimte reserveren voor toekomstige uitbreidingen; e) de apparatuur op de montageplaten overzichtelijk en ruim opstellen, zodat defecte onderdelen snel en eenvoudig kunnen worden uitgewisseld.	x
E.445 100707	De kabelcompartimenten naast de apparatuur compartimenten plaatsen.	
E.446 100709	De apparatuur en componenten dienen te voldoen aan de eisen die in de overige hoofdstukken van deze algemene technische voorschriften zijn opgenomen. De MCC leverancier mag in het MCC zijn eigen voorkeur schakelapparatuur toepassen, behalve voor een eventueel toe te passen motor management systeem.	x
E.447 100706	Draden dienen gecodeerd te worden volgens de in deze algemene voorschriften aangegeven voorwaarden. Alleen in de uittrekbare apparatuur compartimenten mag standaard fabriekscodering toegepast worden.	
E.448 100708	Apparatuur dient gecodeerd te worden volgens de codering van opdrachtgever.	
E.449 100705	Voor de uitgaande kabels aansluitklemmen aanbrengen. De motorladen en grote afgaande velden mogen worden voorzien van afgeschermde boutverbindingen. De uitgaande kabels in het kabelcompartiment mogen geen draadgoten kruisen. Alle kabels dienen te worden voorzien van trekontlasting.	x
E.450 100704	Op niet uittrekbare apparatuur compartiment dient een zodanige mechanische vergrendeling te worden aangebracht dat deze niet met ingeschakelde (beveiligings)schakelaar kan worden geopend. Voor inspecties dient het compartiment met ingeschakelde schakelaar toch kunnen	

	worden geopend. Het voor inspectie doeleinden openen van het compartiment dient voor vakbekwame personen mogelijk te zijn, door middel van een verborgen pal of schroef, die alleen te bedienen is met separaat handgereedschap b.v. een schroevendraaier.	
E.451 100710	De afgaande velden dienen te worden voorzien van groepsschakelaars op de deur. De bediening van de groepsschakelaars dient te worden uitgevoerd met deurkoppelingen met vergrendeling, zodat de (mes)patronen alleen in spanningsvrije toestand kunnen worden verwisseld.	
E.452 100713	Voor elke motorgroep dient op het compartiment front of deur een vergrendel of Hand/0/Centraal schakelaar schakelend in de stuurstroom te worden opgenomen.	
E.453 100712	Schakelaars, welke worden aangesloten door middel van draad met een doorsnede groter dan 4 mm2, niet in de deuren doch op de montageplaat monteren. Bediening door middel van een knop met zelfzoekende deurkoppeling vanaf de deur. Indien de as tussen de schakelaar en deur langer zijn dan 10 cm, dan dienen deze ondersteund te worden.	
E.454 100711	Elk motor- en groep(en)compartiment op de deur voorzien van een resopal opschriftplaat met het groepsnummer van de tekening, de benaming en de codering volgens het leiding- en instrumentatieschema (P&ID)).	x
E.455 100714	Het lichtgedeelte doelmatig scheiden van het krachtgedeelte. Bij het lichtgedeelte een rode resopal plaat aanbrengen met het opschrift: "Dit gedeelte blijft onder spanning bij uitgeschakelde hoofdschakelaar kracht".	
E.456 101634	Indien een vooraftakking wordt gemaakt voor de hoofd voedingsaansluiting ten behoeve van de lichtinstallatie of een preferente groep, dan deze vooraftakking plaatsen in een eigen compartiment. Dit compartiment uitvoeren in bouwvorm 4a. De aansluiting is in het functionele compartiment gemonteerd, zodat een scheiding van aansluitingen in het kabelcompartiment is gewaarborgd	x
E.457 100715	Indien meer groepen achter een deur geplaatst worden, de apparatuur in het compartiment en op de deur per groep tegen aanraking afschermen door middel van doorzichtige kunststof platen.	
E.458 100716	Indien vanuit diverse compartimenten apparatuur op één kabel wordt aangesloten deze kabel tot de onderzijde van het kabelcompartiment aanpellen en de aders direct aansluiten op de klemmenstroken van de compartimenten. De aders te leggen in verticale draadkokers welke zijn gemonteerd in het kabelcompartiment.	
E.459 100717	De bedieningsknoppen voor de hoofdschakelaar kracht en licht dienen zwart te zijn.	
E.460 100719	De kleur van de hoofdverdeling mag een standaard fabriekskleur zijn, tenzij in de vraagspecificatie anders wordt bepaald. Standaardconservering mag toegepast worden mits deze van goede kwaliteit is, dit ter beoordeling van de vertegenwoordiger opdrachtgever.	
E.461 100718	Bij het dimensioneren van de gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en MCC's dient uitgegaan te worden van: a) een gelijktijdigheidfactor van 100%; b) norm NEN-EN-IEC-61439-1 en -2; c) maximale omgevingstemperatuur van 40 graden Celsius; d) daggemiddelde bovengrens omgevingstemperatuur van 35 graden Celsius; e) minimaal 20% reserve ruimte.	x

E.462 100720	Een aansluiting installeren voor een noodstroom aansluiting met een Nood/Net schakelaar met bijbehorende aansluitingen. De noodaansluitingen van de schakelaar monteren op aanrakingsveilige aansluitklemmen in de nabijheid van de hoofdverdeler. De aansluiting uitvoeren met schroef/boutverbindingen M12. De aansluiting dient te voldoen aan bepaling 444.4.7 uit de NEN1010. De deur van kabel aansluitcompartiment noodstroomkabels dient gesloten te kunnen worden bij aangesloten kabels. De kabels via eenvoudig verwijderbare plint of uitneembaar deel onder deur naar binnen voeren in desbetreffende compartiment.	x
E.463 100721	De gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en/of MCC's dienen overzichtelijk te worden ingedeeld op basis van oplopende P&ID en groepsnummers.	
E.464 100722	Standaard dienen bij de gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en/of MCC's testladen te worden meegeleverd, zodat alle toegepaste type uitrijdbare laden buiten de omhulling van de schakelkast functioneel kunnen worden getest door vakbekwame personen.	
E.465 101635	Standaard dienen nieuwe gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en/of MCC's te worden ingericht met minimaal de volgende compleet ingerichte reserve groepen. Deze groepen dienen direct aangesloten te kunnen worden en zonder aanpassingen van de schakelinrichting, volledig worden belast, en inbedrijf genomen: - 1 motorgroep lade Motor Management Systeem DOL 10kW; - 1 motorgroep lade Motor Management Systeem Pro V DOL 30kW; - 1 motorgroep lade Motor Management Systeem Pro V ruimerbrug 10kW; - 2 zekeringscassette met lastschakelaars geschikt voor frequentieomvormer 75kW; - 1 zekeringscassette met lastschakelaars geschikt voor frequentieomvormer 110kW; - 2 zekeringscassette met lastschakelaars geschikt voor afgaande groep 160A; - 1 zekeringscassette met lastschakelaars geschikt voor afgaande groep 500A; - extra reserve groepen zoals opgenomen in de overige contractstukken; - indien in andere contractstukken vergelijkbare reserve groepen zijn opgesomd, dan deze niet dubbel tellen, in de bovenstaande lijst gaat het om minimaal te leveren aantal reserve groepen.	x
E.484 101120	Thermistors, water in olie, noodstopcircuits en dergelijke beveiligingen, die zijn ingebouwd in laden, dienen zonder de lade te hoeven trekken te kunnen worden gereset.	

3.4.4 Niet-gecompartimenteerde schakelinrichtingen, NEN 61439 bouwvorm 1&2

E.467 100203	De onderstaande eisen zijn van toepassing op alle binnen opgestelde schakelinrichtingen, niet zijnde gecompartimenteerde verdeelinrichtingen: a) De schakelkast dient te bestaan uit een raamwerk van profielstaal, waarop de panelen, de zij- en achterwanden en het plafond bevestigd zijn. Het raamwerk dient een stevige constructie te zijn, waar nodig met hoekstaal tegen schranken versterkt, zodat een stijf geheel ontstaat. Indien de energie meetinrichting in de schakelkast is ondergebracht, dan dient tussen het schakel- en het meetgedeelte een tussenschot te worden aangebracht. b) Panelen en deuren dienen te worden vervaardigd uit plaatstaal, dik minimaal 1,5 mm voor panelen en 2 mm voor deuren, voorzien van verstevigingstrippen, de wanden, tussenschotten en montageplaten uit plaatstaal dik 2,5 mm. De deuren, wanden, tussenschotten en montageplaten dienen zuiver vlak te zijn. c) In de schakelkast dienen voldoende ventilatieopeningen te worden aangebracht, voorzien van gemakkelijk vervangbare stoffilters. De schakelkast dient te voldoen aan de eisen die gelden voor beschermingsklasse IP-41 (krachtkasten of gecombineerde schakelkasten) of IP-54 (besturingskasten).	x

	d) De deuren dienen van espagnoletsluitingen, bedienbaar met een of meer sluitingen met zwenkgreep (Ergoform-S of gelijkwaardig) met een metalen 3 mm dubbelbaard sluiting. De deur van het compartiment voor de netbeheerder dient met een kruk zonder sleutel te worden uitgevoerd. e) De schakelinrichtingen op montageplaat met bedradingskokers, dienen tegen de achterwanden te worden aangebracht en dienen allemaal gemakkelijk bereikbaar te zijn, zonder eerst andere apparatuur te hoeven te demonteren. De bedieningsapparatuur, de aanwijsinstrumenten en de signalering dienen op de deurpanelen te worden bevestigd. De deuren dienen op eenvoudig wijze te kunnen worden geopend, zonder eerst de bedieningsknoppen en dergelijke te hoeven te demonteren. f) De hoofdschakelaars dienen vanaf het front van de kast bedienbaar te zijn.
E.468 100864	De kast dient te zijn voorzien van een doorgaande plint, samengesteld uit warmgewalst thermisch verzinkt UNP-100 profiel afgewerkt in de kleur van de schakelkast, welke op de ondergrond dient te worden bevestigd met behulp van kikkerplaten.
E.469 100865	Voor het aansluiten van de in de schakelkast ingevoerde kabels en aders, dienen de benodigde klemmenstroken te worden aangebracht, samengesteld uit zogenaamde railklemmen.
E.470 100866	De kabels dienen in de schakelkast te worden ingevoerd overeenkomstig de volgorde op de aansluitklemmen en worden vastgezet met poolklemmen op een kabelbevestigingsrails.
E.471 100867	De kabelcodering dient leesbaar te zijn en te blijven bij gemonteerde bodemplaten.
E.472 100868	Afgaande groepen dienen in de schakelkast te worden voorzien van automaten of indien de kortsluitvastheid het niet toelaat, van kortsluitvaste smeltveiligheden. Indien het gaat om groepen, die gevoelig zijn voor aanspreken op overbelasting (motorgroepen, (k)WCD's en dergelijke), dan de kortsluitvastheid behalen met behulp van smeltveiligheden, die worden toegepast als escortebeveiliging. Voor motoren motorbeveiligingsschakelaars toepassen.
E.473 100869	Kunststof afschermplaten voor smeltveiligheden dienen verwijderd te kunnen worden zonder de schroef-smeltveiligheden (diazed patronen tot 63A) te verwijderen.
E.474 100870	Bij handschakelaars met nulstand dient de nulstand zich in het midden boven te bevinden (twaalf uurpositie).
E.475 100871	Deuren waarop apparatuur is gemonteerd en de deuren van schakel- en verdeelinrichtingen dienen te worden geaard door middel van aardlitzen. Bedrading naar de deuren van de schakelkast dient te worden gebundeld als soepele bundels met voldoende lange lus en voorzien van een soepele mechanische bescherming. De bundels aan zowel schakelkast als deur zijde voorzien van een deugdelijke trekontlasting.
E.476 100872	De deuren van bedieningskasten dienen te worden voorzien van vastzetbare uithouders, welke de slag op 90 graden begrenzen zodat de deuren bij het openen elkaar niet kunnen raken. De deuren dienen te worden voorzien van inwendig aangebrachte scharnieren.
E.477 100873	In de schakelkasten dient een gasdichte bodemplaat te worden geïnstalleerd, die minimaal uit twee verschillende delen bestaat. Het eerste deel is een wartelplaat en het tweede deel een dichte plaat. De dichte plaat ligt vóór de wartelinvoeringen, om een eenvoudige toegang naar de kabels onder de schakelkast mogelijk te maken. De dichte plaat is voorzien van knevelsluitingen, zodat deze zonder gereedschap of sleutel kan worden losgehaald. De wartelinvoeringen uitvoeren met minimaal 10% reserve (blindwartels).

E.478 100874 Draadgoten dienen met tapeinden, popnagels of plaatschroeven te worden bevestigd.

E.479 100875 De kast dient in elke kastsectie te worden voorzien van kastverlichting, inclusief deurschakelaar.

E.480 100876 Op elke montageplaat dient voor alle onderdelen zoals zekeringhouders, magneetschakelaars, relais, klemmen, e.d., minimaal 20 % reserveruimte te zijn voor eventuele uitbreidingen.

E.481 100877 Als standaardkleur voor schakelkasten dient RAL-7035 te worden toegepast, tenzij in de vraagspecificatie anders wordt bepaald. Standaardconservering mag toegepast worden mits deze van goede kwaliteit is, dit ter beoordeling van de vertegenwoordiger opdrachtgever.

E.482 100878 De kast uitvoeren met een service WCD.

3.4.5 Overgangsdozen, klemmenkasten en lasdozen

E.483 100205 a)Voor overgangskasten en klemmenkasten dienen IP-66 met glasvezel versterkte polyester kasten met onverliesbare RVS schroeven te worden toegepast.
b)De toe te passen wartels in overgangsdozen en klemmenkasten dienen zogeheten diafragmawartels te zijn.
c)Buiten en in vochtige ruimten alleen wartels aan de onderzijde toepassen.
d) Lasdozen dienen te zijn vervaardigd van isolatiemateriaal IP-66 in grijze kleur in slagvaste uitvoering. Deksels met messing of polystyrol schroeven bevestigen.
e) Buiten en in vochtige ruimten dienen lasdozen van slagvast polyester met afdichtingklasse IP-66 te worden toegepast, bevestigd met RVS schroeven.
f) Lasdozen in lichtinstallatie dienen te voldoen aan type OBO Betterman B9/T M met HSK diafragmawartels of gelijkwaardig.
g) Het gebruik van kroonstenen in overgangskasten, klemmenkasten en/of lasdozen is niet toegestaan.

3.4.6 Frequentieomvormers

E.485 100130 Beveiligingen frequentieomvormers:
a) de frequentieomvormer dienen af te schakelen, indien de voedingsspanning zodanig afwijkt, dat goed functioneren niet meer is gewaarborgd;
b) er dient een overbelastingsbeveiliging opgenomen te zijn, die bij alle voorstelbare overbelastingen de frequentieomvormer tijdig afschakelt;
c) de frequentieomvormer dient volledig kortsluitvast te zijn: zowel fase/fase als fase/aardsluiting mogen geen schade aan kunnen richten.

E.486 100957 De laagfrequente EMC - effecten, zoals hogere harmonischen, dienen te worden voorkomen of beperkt, zodat de gehele installatie zonder problemen kan functioneren en wordt voldaan aan:
a) NEN-EN-61000-2-2 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 2-2: Compatibiliteitsniveaus voor laagfrequente geleide storingen en signaaloverdracht in openbare laagspanningsnetten;
b) NEN-EN-61000-2-4 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 2-4: Omgeving - Compatibiliteitsniveaus voor laagfrequente geleide storingen in industriële omgevingen;

c) NEN-EN-61000-3-2 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 3-2: Limietwaarden - Limietwaarden voor de emissie van harmonische stromen (ingangsstroom van de toestellen ≤ 16 A per fase);
d) NEN-EN-61000-3-12 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 3-12: Limietwaarden - Limietwaarden voor harmonische stromen geproduceerd door materieel aangesloten op het openbare laagspanningsnet met ingangsstroom > 16A en ≤ 75 A per fase.
e) NEN-EN-50178 - Elektronische apparatuur voor gebruik in sterkstroominstallaties;
f) De netbeheerder stelt aanvullende eisen ten aanzien van hogere harmonische stromen. Deze eisen zijn opgenomen in de elektriciteitswet (netcode). In de bijlage van de netcode wordt verwezen naar de "Richtlijn voor toelaatbare harmonische stromen" van Energie-NED. De opdrachtnemer dient voor frequentieregelaars boven de 11 kW via een meetrapport of berekening aan te tonen dat de productie van harmonische stromen binnen deze norm blijft.

E.487 100958
De hoogfrequente EMC – effecten, zoals RFI (Radio Frequente Interferentie), dienen te worden voorkomen of beperkt, zodat de gehele installatie zonder problemen kan functioneren en wordt voldaan aan:
a) NEN-EN-IEC 61000-6-2 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen - Immuniteit voor industriële omgevingen;
b) NEN-EN-IEC-61000-6-3 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-3: Algemene normen - Emissienormen voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen;
c) NEN-EN-55011 – HF-apparatuur voor industriële, wetenschappelijke en medische doeleinden (zogenaamde ISM-apparatuur, Industrial, Scientific and Medical) - Radiostoringskenmerken - Grenswaarden en meetmethoden, klasse – B, huishoudelijke omgeving;
d) NEN-EN-61800-3 - Regelbare elektrische aandrijfsystemen - Deel 3: EMC eisen en specifieke beproevingsmethoden, categorie C1, 1e – huishoudelijke omgeving.
e) NEN-EN-61800-3 - Regelbare elektrische aandrijfsystemen - Deel 3: EMC eisen en specifieke beproevingsmethoden, categorie C3, indien geplaatst achter een eigen energiedistributietransformator.

E.488 100959
De opdrachtnemer dient via een detailontwerp, bijbehorende specificaties en CE - verklaringen, inclusief berekeningen en/of metingen aan te tonen, dat de installatie voldoet aan de gestelde normen.

E.489 100960
De frequentieomvormer dient te worden afgestemd op de toe te passen motor en de omstandigheden waaronder deze gaat functioneren. Alle elektromotoren groter dan 7,5 KW die worden geregeld door frequentieomvormers en alle elektromotoren die zijn opgesteld binnen een explosiegevaarlijke zone, dienen te worden voorzien van thermistoren (PTC). Alle motoren voorzien van een PTC dienen te worden aangesloten ongeacht het vermogen. De thermistoren dienen rechtstreeks op de frequentieomvormer te worden aangesloten.

E.490 100961
De volgende aspecten dienen te worden opgevolgd om EMC problemen te voorkomen:
a) motorkabels naar frequentiegeregelde motoren dienen te voldoen aan de eisen, die de frequentieomvormer leverancier stelt ten aanzien van de EMC - normen. De afscherming dient op de centrale aarding te worden aangesloten volgens de voorschriften van de leverancier;
b) motorkabels naar frequentiegeregelde motoren dienen altijd te worden voorzien van een aparte ader voor de beschermingsaarde. Daarnaast dient de kabel te worden voorzien van een EMC – afscherming;
c) motorkabel afschermingen dienen aan beiden zijden te worden geaard. De motorkabel afschermingen dienen gevlochten te zijn met een bedekkingspercentage van ten minste 80%;
d) signaalkabels dienen over een dubbele afscherming te beschikken en van het type twisted pair te zijn;

	e) goede kwaliteit EMC - wartels met 360 graden afscherming rondom dienen te worden toegepast aan beide zijden van de motorkabel; f) motorspoelen en RFI-filters dienen te worden toegepast, indien de leverancier dit voorschrijft voor een storingvrije werking, bijvoorbeeld bij lange kabels tussen frequentieomvormer en motor; g) de motorspoelen en RFI - filters dienen in de frequentieomvormer kast te worden ingebouwd, zo dicht mogelijk in de buurt van de stoorbron(nen); h) toegepaste filters, gelijk- en wisselrichters dienen altijd in een geaarde metalendoos te worden aangebracht; i) onderbrekingen in afschermingen bij (magneet)schakelaars, aansluitklemmen,etc. dienen te worden overbrugd met een zo laag mogelijke impedantie en zo groot mogelijk oppervlak; j) metalen EMC – aardbeugels of schermklemmen (SK-klem), met 360 graden afscherming rondom, dienen te worden toegepast om afschermingen te aarden met de montageplaat of het chassis ter voorkoming van het aanbrengen van zogenaamde "pigtails".	
E.491 100962	Het geluidsdruk niveau dient onder normale bedrijfscondities op 1 meter afstand lager te zijn dan 68 dB(A). Indien dit niveau overschreden wordt dienen aanvullende maatregelen te worden genomen.	
E.492 100963	Per frequentieomvormer dient een goed bereikbare en instelbare bedienings- en grafische uitleesunit te worden geleverd, geplaatst en ingesteld.	
E.493 100964	In de onderhouds- en bedieningsvoorschriften dient een complete handleiding van de frequentieomvormer te worden opgenomen.	
E.494 100965	In een digitaal bewerkbaar bestandsformaat dienen per motor separate lijsten, voorzien van P&ID tagnummer en omschrijving, met alle ingestelde "as-built" parameters en eventuele programmeringen te worden vastgelegd en geleverd.	
E.495 100966	De frequentieomvormers dienen een uitgangspanning te kunnen produceren, die gelijk is aan de ingangsspanning.	
E.497 101617	De frequentieomvormer dient voor (nood) handbedrijf niet te worden voorzien van een potentiometer. In (nood)handbedrijf dient de minimale motorfrequentie vast te worden ingesteld of een afwijkend vast toerental opgegeven door opdrachtgever.	x
E.498 101618	De frequentieomvormer dient te worden voorzien van functionerende STO (Safe Torque Off) ingang.	x
E.499 100968	Bij het dimensioneren van de frequentieomvormer dient te worden uitgegaan van de volgende eisen: a) Het nominale uitgangsvermogen van de frequentieomvormer dient hoger of gelijk te zijn dan het nominale as - vermogen, vermeerderd met het voorgeschreven reserve vermogen (zie hoofdstuk werktuigbouwkundige installaties), de motor- en kabelverliezen; b) De nominale uitgangsstroom van de frequentieomvormer dient hoger of gelijk te zijn dan de nominale opgenomen motorstroom, vermeerderd met het voorgeschreven reserve vermogen bij nominale spanning (zie hoofdstuk werktuigbouwkundige installaties), de motor- en kabelverliezen; c) De frequentieomvormer dient gedurende 60 seconden 1,5 maal het nominale uitgangsvermogen te kunnen leveren. Bij toepassing van werktuigen met een kwadratisch koppel dient gedurende 60 seconden de overbelastbaarheid 1,1 maal het nominale uitgangsvermogen te zijn. Noot: Het nominale uitgangsvermogen van de frequentieomvormer	

	dient als uitgangspunt te worden genomen voor de berekening van de overbelastbaarheid en niet het as-vermogen van de motor; d) Bij de keuze van de frequentieomvormer dient rekening te worden gehouden met beïnvloeding van de koeling door de opstelling- c.q. montageplaats. e) Bij de keuze van de frequentieomvormer dient de door de leverancier opgegeven beperkingen in het te leveren uitgangsvermogen (derating) te worden gecompenseerd, door te kiezen voor een frequentieomvormer met een hoger uitgangsvermogen.	
E.500 100969	De frequentieomvormer dient zowel ingebouwd als separaat opgesteld continue het nominale vermogen te kunnen leveren bij een omgevingstemperatuur van 35oC. Indien de frequentieomvormer wordt ingebouwd in een kast of MCC dient te worden uitgegaan van een omgevingstemperatuur van 40oC.	
E.501 100970	De interne elektronica in de frequentieomvormer dient via een warmtewisselaar te worden gekoeld, zodat de interne luchtstromen in de frequentieomvormer van de buitenlucht zijn afgesloten.	
E.502 100971	Indien de frequentieomvormer in de stopstand staat en voldoende is afgekoeld dient de ventilator van de frequentieomvormers automatisch te worden uitgeschakeld.	
E.503 100972	Alleen frequentieomvormers met een gewicht kleiner dan 50 kg mogen in een schakelkast worden geplaatst. De frequentieomvormers zwaarder dan 50 kg worden vrij aan de wand gemonteerd of als vrijstaande vloeropstelling uitgevoerd.	
E.505 101186	Indien een frequentieomvormers worden toegepast in objecten met een buitenkast, dan de frequentieomvormer inbouwen in de buitenkast met IP-54 en niet plaatsen in de elektrische (binnen)schakelkast.	
E.506 100974	Frequentieomvormers mogen alleen in schakelkasten worden ingebouwd, overeenkomstig de voorschriften en na goedkeuring van de leverancier van de frequentieomvormers.	
E.507 100975	Frequentieomvormers die vrij aan de wand worden geplaatst en frequentieomvormers die in een schakelkast voor buitenopstelling worden geplaatst dienen minimaal IP-54 zijn. De overige frequentieomvormers minimale IP-waarde IP-20.	

3.4.7 Werkschakelaars

E.508 101604	a) De werkschakelaars dienen aan de eisen te voldoen van deze paragraaf. b) Bij alle machines dient een werkschakelaar te worden geplaatst. c) De werkschakelaars van machines met een vermogen tot en met 110 kW dienen direct in de hoofdstroom te schakelen: 1. De werkschakelaars in de hoofdstroomketens dienen een veilige scheiding van de machine te waarborgen om gevaar te voorkomen bij niet-elektrotechnische werkzaamheden; 2. De werkschakelaars in de hoofdstroomketens dienen moment geschakelde elektrisch scheidende eigenschappen te bezitten, zoals zijn bepaald in NEN 1010 en de NEN 60204-1 volgens klasse AC-23; 3. De opdrachtnemer dient de HHNK-typicals toe te passen en uit te detailleren. d) Werkschakelaars van machines met een vermogen groter dan 110 kW mogen alleen in stuurstroomketen worden opgenomen: 1. De werkschakelaars die zijn opgenomen in stuurstroomketens dienen onverwacht inschakelen van de machine te voorkomen bij inspectie en/of instelling werkzaamheden; 2. De werkschakelaars in stuurstroomketens dienen te voldoen aan de NEN 1010 en de NPR 5310 - blad 42 "Veiligheidsketens". Hierin is bepaald dat uitschakelspoelen in veiligheidsketens	x

in één handeling dienen te worden uitgeschakeld en kortgesloten of dubbelpolig de fase en nul uit te schakelen;

3. De opdrachtnemer dient de HHNK-typicals toe te passen en uit te detailleren;

4. De werkschakelaars dienen met behulp van een voorliggende ACB de elektrische voeding uit te schakelen via een uitschakelspoel;

5. De voorliggende ACB dient na inschakelen werkschakelaar opnieuw te worden ingeschakeld en voorzien zijn van spanmotor;

6 De voorliggende ACB dient in de hoofdstroomketens met moment gedwongen schakelcontacten elektrisch scheidende eigenschappen te bezitten, zoals zijn bepaald in NEN 1010 en de NEN 60204-1, overeenkomstig klasse AC-23;

7. De ACB dient eenvoudig veilig gesteld te kunnen worden voor elektrische werkzaamheden. De inschakelfunctie van de werkschakelaar dient dan te worden geblokkeerd;

e) Werkschakelaars van machines die bestaan uit samengestelde motoren, waarbij het inschakelen van één van de motoren van de machine, tot gevaarlijke situaties kan leiden dienen in de stuurstroom over aanvullende vergrendelingen te beschikken, zodat ongewild starten van één van de motoren van de samengestelde machine onmogelijk is;

f) Werkschakelaars dienen te beschikken over een beschermingsgraad van minimaal IP-65 slagvaste witte behuizing, voorzien van wartels met voldoende ruimte voor het aansluiten van de bekabeling, inclusief een kabelovergang van de vaste installatiekabel naar de machinekabel.

g) Buiten opgestelde werkschakelaars dienen voorzien te zijn van regenkappen, vervaardigt volgens de HHNK - tekening met registratie nummer 103395. De inbouwdiepte van de werkschakelaars dient kleiner te zijn dan de overkapping van de regenkap. Buiten HHNK omheining geplaatste werkschakelaars, die toegankelijk zijn voor derden, dienen in een afsluitbare weerbestendige schakelkast te worden geplaatst;

h) De standcodering en positie van de bedieningshandgreep van de werkschakelaars dienen als volgt te worden uitgevoerd:

1. Stand 0 op 9:00 uur;
2. Stand I op 12:00.

i) De bedieningshandgreep van de werkschakelaars dient de kleur zwart te hebben.

j) De werkschakelaars dienen altijd voorzien te zijn van de mogelijkheid tot het aanbrengen van een hangslotvergrendeling in de uitstand (stand 0).

k) De werkschakelaars dienen altijd te beschikken over een hulpcontact, die is aangesloten op de technische automatisering om de stand "werkschakelaar uitgeschakeld" te signaleren.

l) De werkschakelaars van machines die worden gevoed uit een frequentieomvormer dienen te worden uitgerust met een 20 ms (of langer) voorijlend hulpcontact (NO). Dit contact wordt via een relais aangesloten op STO (Safe Torque Off) ingang van de frequentie omvormer. Doel is de FO extra te beschermen tegen uitschakelen werkschakelaar tijdens bedrijf.

m) Bij de werkschakelaar waarschuwing tekstplaat plaatsen (tekst: rood, achtergrond: wit) met tekst: "Werkschakelaar alleen bedienen bij stilstaande motor".

3.4.8 Kracht WCD's en servicepunten

E.512 100125 Tenzij in de vraagspecificatie anders is omschreven dienen krachtwandcontactdozen (kWCD) aan de volgende eisen te voldoen: x

a) Un = 400V, In = 16A, fn = 50Hz, vijf polig (3 fasen + nul + aarde), CEE-form, kenkleur = rood, klokgetal = 6h volgens NEN-EN-IEC-60309-1 en -2;

b) Nieuwe kWCD's dienen op In = 16A te worden ontworpen en aangelegd;

	c) Beschermingsgraad bij droge binnenopstelling dient minimaal IP-44 te zijn. Deze kWCD's dienen te worden voorzien van klapdeksel; d) Beschermingsgraad bij buitenopstelling, (licht) agressieve- en/of vochtige ruimten dient minimaal IP-67 te zijn. Deze kWCD's dienen te worden voorzien van een bajonet vergrendelingsysteem; e) De kWCD dient van het materiaal Amelon of een gelijkwaardige kunststof te worden vervaardigd, zodat de kWCD bestand is tegen chemisch agressieve stoffen en UV–licht straling; f) De voeding van kWCD dient te worden beveiligd met een drie fasen + nul, 30 mA aardlek-installatieautomaat; g) Bij bestaande kWCD met een beveiliging lager dan 16A, dient bij de kWCD een witte Resopal tekstplaat met zwarte letters te worden aangebracht met de tekst dat de maximaal toegestane nominale stroom lager is, conform opmaak: "Max. …..A" , v.b. In = 10A, dan: "Max. 10A"; h) Bij een kWCD in een gemaal met buiten opstellingskast dient een rode Resopal tekstplaat met witte letters te worden aangebracht met de tekst : "Alleen te gebruiken bij uitgeschakelde pompen". i) De kWCD's dienen te worden geplaatst onder een roestvast stalen regenkap van voldoende grootte. Voor principe, zie tekening met registratienummer 103395 'standaard tekening regenkap'. De inbouwdiepte van de kWCD's dient kleiner te zijn dan de overkapping van de regenkap. Buiten HHNK omheining geplaatste kWCD's, die toegankelijk zijn voor derden, dienen in een afsluitbare weerbestendige schakelkast te worden geplaatst.	
E.513 100944	Servicepunten dienen IP-66 te zijn en worden geplaatst onder een roestvast stalen regenkap van voldoende grootte. Voor principe, zie tekening met registratienummer 103395 'standaard tekening regenkap'. De inbouwdiepte van de servicepunten dient kleiner te zijn dan de overkapping van de regenkap. Buiten HHNK omheining geplaatste servicepunten, die toegankelijk zijn voor derden, dienen in een afsluitbare weerbestendige schakelkast te worden geplaatst.	
E.514 100945	Ieder servicepunt dient te bestaan uit een CEE-form krachtwandcontactdoos 400V - 16A, een 230V - 16 A CEE-form wandcontactdoos en een normale wandcontactdoos 230V - 16 A. De krachtwandcontactdoos dient in het servicepunt te worden beveiligd met een vierpolige 30 mA 25A aardlek-installatieautomaat en de CEE-form en normale wandcontactdoos dienen gezamenlijk in het servicepunt te worden beveiligd met een een-fase 30 mA 16A aardlek-installatieautomaat.	x

3.4.9 Instrumentatie

E.515 101067	Tot de levering behoren alle benodigde ophang- en bevestigingsconstructies. Uitvoering zoals aangegeven in deze voorschriften en de instrumentatie specificatiebladen.	
E.516 101068	Minimale beschermingsklasse voor de instrumentatie: a) Buitenopstelling: >= IP-65; b) Binnenopstelling: >= IP-54.	
E.517 101069	De toe te passen instrumentatie dient geschikt te zijn voor toepassing binnen de volgende omgevingstemperatuur bereiken: a) Buitenopstelling : -15 ºC en +55 ºC; b) Binnenopstelling : +5 ºC en +55 ºC.	
E.518 101070	De instrumenten dienen te worden geleverd met een applicatiegarantie. De applicatiegarantie dient door de fabrikant/leverancier te worden afgegeven. Met deze applicatiegarantie dient de	

	goede werking van de instrumentatie te worden gegarandeerd onder de omstandigheden en condities op de inbouwlocatie van de instrumenten.
E.519 101071	De instrument specificatiebladen kunnen zijn toegevoegd als bijlagen bij de vraagspecificatie. De specificatiebladen bevatten meet- en montageprincipes van de instrumentatie. De inschrijvingsprijs dient op de voorgeschreven fabricaten te zijn gebaseerd. In geval van alternatieve producten dient de inschrijver aan te tonen dat deze producten in overeenstemming zijn met en voldoen aan de gestelde normen, functionele en prestatie-eisen (o.a. betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid, veiligheid en milieu) van de opdrachtgever. In het geval van alternatieve aanbiedingen dient de volledige documentatie te worden meegezonden, inclusief prijsstelling.
E.520 101072	De instrument specificatiebladen kunnen zijn toegevoegd als bijlagen bij de vraagspecificatie. De specificatiebladen bevatten meet- en montageprincipes van de instrumentatie. De inschrijvingsprijs dient op de eventueel voorgeschreven fabricaten te zijn gebaseerd. In geval van alternatieve producten dient de inschrijver aan te tonen dat deze producten in overeenstemming zijn met en voldoen aan de gestelde normen, functionele en prestatie-eisen (o.a. betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid, veiligheid en milieu) van de opdrachtgever. In het geval van alternatieve aanbiedingen dient de volledige documentatie te worden meegezonden, inclusief prijsstelling.
E.521 101073	In de bediening- en onderhoudsvoorschriften, zoals omschreven in de vraagspecificatie, dienen bovendien te worden opgenomen: a) de gereviseerde instrumentatie specificatiebladen; b) de instrumentatie specificatiebladen dienen te worden voorzien van de as-built P&ID codering van de instrumentatie; c) de "as - built" instellingen van de meet- en regelapparatuur dienen als PDF-bestand en in bewerkbaar digitaal formaat te worden aangeleverd; d) de originele technische documentatie (databladen en handleidingen) van de meet- en regelapparatuur.
E.522 101087	De instrument specificatiebladen zijn algemeen van aard. De opdrachtnemer dient ontbrekende instrument specificatiebladen zelf op te stellen. De opdrachtnemer is verplicht alle specificatiebladen compleet aan te vullen met fabricaat, typenummer, materiaal behuizing, meetopnemer, omgevingscondities, elektrische specificaties, eventuele ATEX coderingen, etc. en deze bij de vertegenwoordiger opdrachtgever in tweevoud ter acceptatie in te dienen.
E.523 101088	Zowel tijdens ontwerp als uitvoering rekening houden met goede toegankelijkheid van de instrumentatie. De instrumentatie dient minimaal 1 m boven vloerniveau te worden bevestigd. De instrumentatie dient goed bereikbaar te zijn voor uitlezing, instelling, ijking en onderhoud.

Meet- en regelapparatuur

E.524 100153	Vergrendelingen Machinevergrendelingen zijn vergrendelingen voor de machine aansturing, zowel in hand als automatisch bedrijf. Ze zijn opgebouwd uit: a) AAN-UIT-AUT- of IN-UIT schakelaar in stand UIT; b) machinebeveiligingen; c) machinebreukvoorkomende beveiligingen; d) personenbeveiligingen; e) overige beveiligingen die leiden tot een storing (b.v.stuurstroom).
E.525 101074	Procesvergrendeling

	Procesvergrendelingen zijn de door het proces aan de machine opgelegde vergrendelingen bij automatisch bedrijf, bijvoorbeeld: a) procesalarmen; b) standen afsluiters; c) storing voorlopende machine in proceslijn.	
E.526 101075	Schakelvoorwaarden Schakelvoorwaarden zijn proceswaarden waarop een machine of deelproces wordt geschakeld in automatisch bedrijf, bijvoorbeeld: a) grenswaarden van metingen; b) start/stoptijden; c) nalooptijd; d) start stopcommando deelproces.	

Analysemetingen

E.527 101075	Analysekasten niet op de bassins plaatsen maar naast de bassins in overdekte ruimten, bij voorkeur in een betreedbare prefab geïsoleerde meetcontainer, voorzien van de voedingsinstallatie, ventilatie, analyseapparatuur, lichtinstallatie en 2x dubbele WCD+RA voor laptop of hulpapparatuur.	x

3.4.10 Energiemetingen (niet comptabele)

E.528 101613	Op RWZI dienen in de elektrische installatie de volgende niet comptabele energiemetingen te worden geleverd, gemonteerd en aangesloten: a) in de schakelinrichting direct achter de transformator of de eerste schakelinrichting aangesloten op het openbare elektriciteitsnetwerk dient een Janitza UMG 509 Pro of gelijkwaardig te worden toegepast; b) de Janitza UMG 509 Pro dient te worden aangesloten op eigen stroomtransformatoren en spanning; c) de Janitza UMG 509 Pro dient te worden aangesloten op: - het technische ethernetwerk (PA), via Modbus TCP protocol; - de Profibus DP aansluiting (standaard koppelvlak HHNK), via Profibus DP hub aansluiten op de controller; - het Modbus RS485 netwerk voor aansluitingen van de onderbemetering. d) de Janitza UMG 103 CMB of gelijkwaardig dient te worden toegepast als onder bemeting voor: - de onder schakelinrichtingen; - de voeding van de beluchters; - de voeding van samengestelde machines met vermogen groter dan 100kW.	x
E.529 101614	De stroomtransformatoren dienen te voldoen aan: a) de norm IEC 60044-1 met meetklasse 1 of beter; b) aansluiten op scheidingsklemmen, met aansluiting meetpennen, die secundaire spoel kunnen kortsluiten; c) basisisolering overeenkomstig IEC 61010-1; d) de energie klasse 2,5 VA, 5 VA of 10kVA dient te worden afgestemd op lengte meetleidingen en draaddiameter; e) secundaire stroom 5A of 1A (afhankelijk meetbereik).	x
E.530 101615	De spanningsmetingen dienen te voldoen aan: a) beveiligd via Pasco of gelijkwaardig voorzien van smeltveiligheid In = 6A; b) aansluiten L1, L2, L3 en N (indien aanwezig).	x

3.4.11 Constructievoorschriften

E.531 100214 Staalconstructies dienen te worden uitgevoerd in roestvast staal AISI-304(A2) of in agressieve en/of zoute omgevingen in AISI-316(A4) (zie voor de classificatie het hoofdstuk: "Definiëring ruimten ten aanzien van agressiviteit").

**Zie eis: A.7 (en verder).*

E.532 100736 Buitenopstellingen voor werkschakelaars, wandcontactdozen en overige apparatuur dienen te zijn voorzien van regenkappen, vervaardigd volgens de HHNK tekening registratie nr. 103395.

E.533 100737 De staalconstructies dienen zodanig te worden uitgevoerd en bevestigd dat geen galvanische corrosie kan optreden. Waar nodig delen van verschillende metalen onderling isoleren. Bevestigingsmiddelen dienen uit hetzelfde materiaal als de constructie te zijn vervaardigd.

E.534 100735 Opstellingsconstructies dienen deugdelijk tegen een wand of met behulp van een voetplaat op de vloer te worden bevestigd.

E.535 100738 Het is verboden om in installatiedelen, zoals leidingwerk en flenzen, en dragende constructiedelen te boren.

E.536 101616 De draag constructies die op vloeren worden gemonteerd dienen met draadeinden in hoogte waterpas te kunnen worden afgesteld.

Ophanginrichtingen en constructies ten behoeve van elektrische installaties

E.537 100215 Ophanginrichtingen voor meet- en regelapparatuur dienen zodanig te worden uitgevoerd dat voldoende verstelmogelijkheden in hoogte mogelijk zijn.

E.538 100739 De ophanginrichting en de meetversterker dienen op eenvoudige wijze te verplaatsen zijn. Het aansluitsnoer dient hiervoor voldoende lengte te bezitten.

E.539 100740 De elektrode dient op eenvoudige wijze te kunnen worden losgenomen van de ophanginrichting.

E.540 100741 De elektrode dient van een afscherming te worden voorzien tegen beschadiging door grove delen.

E.541 100742 Flexibel opgehangen meetapparatuur dient waar nodig te worden voorzien van een extra constructie om slingeren te voorkomen.

Regenkappen

E.544 100216 Regenkappen uitvoeren volgens de standaard tekening registratie nr. 103395.

Computervloer

E.545 101223 Eisen aan computervloer elektrisch ruimten:
a) de ondersteuning van de vloeren degelijk plaatsen op een onderliggende betonnen vloer; x
b) traploze hoogteverstelling dient mogelijk te zijn met minimale verstelling van plus en min 25 millimeter;
c) de vloeren dienen geschikt te zijn voor optredende statische en dynamische gewichtsbelastingen, minimaal verhoogd met een veiligheidsfactor 2,2x;
d) het transporteren, plaatsen en parkeren van schakelkasten en andere apparatuur dient op een veilige manier op elk gedeelte van de installatievloer mogelijk te zijn;

e) de berekeningen van de statische en dynamische belastbaarheid van de onderconstructie dienen toegevoegd te worden aan het TCD;
f) alle vloerplaten dienen brandvertragend uitgevoerd te zijn;
g) de bovenzijde van de vloerplaten uitvoeren in antistatisch marmoleum;
h) kleur lichtgrijs tenzij in vraagspecificatie anders omschreven;
i) schakelkast opstellingen en eventueel aanwezige brandblusinstallatie dienen onafhankelijk van de ondersteuning van de computervloer op een eigen frame (UNP10) op de onderliggende betonnen vloer geplaatst te worden;
j) staanders en profielen dienen als één geheel, elektrisch geleidend met elkaar verbonden te worden;
k) de computervloertegels dienen voorzien te kunnen worden van betreedbare ventilatie openingen;
l) onder de computervloer dient een vrije werkruimte te zijn met minmale hoogte van 1,2 m;
m) de ruimte onder de computervloer dient vochtvrij te zijn.

E.562 101224 Aanvullende eisen bij verwerken van kabels onder computervloer en kruipruimten onder elektrisch ruimten:
a) onder de computervloer en kruipruimten de kabels verwerken in kabelladders;
b) de kabels ordelijk en systematisch verwerken per spanningssoort gegroepeerd;
c) kruisingen van kabels zoveel mogelijk vermijden of indien onvermijdelijk kabels haaks laten kruisen;
d) voor bevestigingen en ondersteuningen van kabelladders bijbehorende standaard hulpstukken toepassen.

3.4.12 Kabelgeleiding

E.547 100209 Het gebruik van 5/8" en 3/4" fabrieksbochten is niet toegestaan.

Buizenaanleg

E.548 100210 Buizenaanleg tegen plafonds, wanden en op vloeren
a) Buizen tegen plafonds, wanden en op vloeren dienen van slagvaste kunststof te zijn (hostaliet of vergelijkbaar).
b) Buizen dienen verhoogd te worden aangebracht met behulp van kunststof buisklemmen, zoals drukzadels of klembeugels, die de buis vastklemmen zonder gebruik te maken van schroefverbindingen;
c) De toegepaste kunststof buisklemmen dienen koppelbaar te zijn met de mogelijkheid tot groepsmontage.
d) De kunststof buisklemmen dienen te worden vastgezet met roestvast stalen schroeven.
e) Trek-, eind-, en lasdozen dienen te worden vastgezet.

E.549 100792 Buizenaanleg in plafonds en wanden:
a) Voor de buizenaanleg in wanden en boven plafonds PVC-buizen toepassen.
b) Het buizensysteem als centraaldoossysteem uitvoeren.
c) Bij vloerdoorgangen dienen de buizen tot plinthoogte te worden voorzien van een extra beschermbuis van slagvaste kunststof met passende middellijn.
d) Zakeinden dienen verticaal te worden aangebracht.
e) Horizontale lopende buizen dienen zodanig te worden gelegd, dat er zich geen water in kan verzamelen.
f) Inbouw- en centraaldozen dienen voor het zogenaamde berapen en afwerken van muren en plafonds tijdelijk te worden afgedicht.

g) Buizen, gelegd in afwerklagen van vloeren dienen altijd van slagvaste kunststof te zijn vervaardigd.
h) Uit het zicht liggende leidingen bevestigen d.m.v. beugels met schroeven.
i) Het frezen van sleuven in metselwerk en ook het boren van gaten voor de inbouwdozen en het inmetselen behoort tot de verplichting van de opdrachtnemer.

E.550 Buizenaanleg in (beton)vloeren en betonconstructies

100793 a) Voor de buizenaanleg in betonvloeren of betonconstructie flexibele kabelbuizen toepassen. De kabelbuizen dienen uit één stuk te bestaan zonder onderbreking van moffen of andere verbindingen en met ruime bochten te worden aangelegd. De diameter van de kabelbuizen zodanig dimensioneren dat deze maximaal voor 70% gevuld zijn.
b) Indien buizen tussen de betonwapening zijn aangebracht dient tijdens het storten van de betonspecie bij het betreffende gedeelte een elektromonteur aanwezig te zijn.
c) Ter plaatse van lasdozen dienen op de bekisting klossen, waarover de lasdozen passen, te worden aangebracht.

E.551 Kabelbuizen

100794 a) Kabelbuizen dienen van slagvaste kunststof te zijn, echter indien de mechanische sterkte dit vereist, b.v bij grote overbruggingen, dienen kabelbuizen van dunwandig roestvast staal AISI-304(A2) of in agressieve en/of zoute omgevingen AISI-316(A4) te worden toegepast.
b) Kabelbuizen bij buitenopstelling dienen van dunwandig roestvast staal AISI-304(A2) of in agressieve en/of zoute omgevingen AISI-316(A4) te zijn.
c) Zie voor de classificatie van de omgeving in niet agressief, licht agressief of agressief, de Algemene Technische Voorschriften voor installaties.
d) Kabelbuizen dienen verhoogd te worden aangebracht met behulp van kunststof buisklemmen, die de buis vastklemmen zonder gebruik te maken van schroefverbindingen. De kunststof buisklemmen dienen te worden vastgezet met roestvast stalen schroeven. Roestvast stalen kabelbuizen niet verhoogd vastzetten, maar met roestvast stalen beugels.
e) Alle kabelbuizen dienen zorgvuldig te worden afgewerkt en aan de uiteinden worden voorzien van kabelbeschermingsband of tules. Kabelbuizen dienen overzichtelijk te worden gemonteerd. Kruising van leidingen dienen zo veel mogelijk te worden vermeden.

E.552 Kabelmantelbuizen dienen te voldoen aan de volgende eisen:

101219 a) om beschadigingen te voorkomen dienen kabelmantelbuizen flexibel. voldoende dik en niet eenvoudig samendrukbaar te zijn;
b) materiaal: HDPE;
c) voldoen aan normen VDE 0605 en DIN EN 61386-24;
d) drukbestendigheid: minimaal 450 N;
e) type Kabuflex-S of –R of gelijkwaardig;
f) alle kabelmantelbuizen dienen zorgvuldig te worden afgewerkt om schade aan kabels te voorkomen;
g) kabelmantelbuizen dienen overzichtelijk te worden gemonteerd. Kruising van leidingen dienen zo veel mogelijk te worden vermeden.

E.553 Kabelmantelbuizen dienen verder te voldoen aan:

101367 a) slagvast en buigzaam;
b) voorzien van waterdicht afsluitingen (manchetmoffen of schroefkoppeling, niet verlijmen);
c) voorzien van trekdraad;
d) voorzien van groef aan binnenzijde om kabel eenvoudig te kunnen trekken;
e) voorzien van unieke codering op buitenzijde mantelbuis (herkenning functie en eigendom);
f) minimale diameter 80 mm.

Ladderbanen

E.554 Zie de eisen van kabelgoten.
100211

Kabelgoten

E.555 a) Kabelgoten binnen dienen te zijn vervaardigd van glasvezel versterkte polyester in grijze kleur.
100212 b) Indien het niet mogelijk is om binnen kunststof kabelgoten toe te passen i.v.m. het gewicht van de kabels en/of om te voldoen aan de EMC-richtlijn, dan kabelgoten of ladderbanen toepassen die zijn vervaardigd van:

1. Roestvast staal AISI-316(A4) in een agressieve en/of zoute omgeving;
2. Roestvast staal AISI-304(A2) in een licht agressieve omgeving;

c) Thermisch verzinkt plaatstaal in andere omgevingen, e.e.a. naar oordeel van de vertegenwoordiger opdrachtgever. De thermische aangebrachte zinklaag uitvoeren volgens norm NEN-1275.
d) Voor buiten aangelegde kabelgoten en/of ladderbanen dient minimaal AISI-304(A2) te worden toegepast. Bij agressieve omgevingen buiten dient AISI-316(A4) te worden toegepast.
e) Zie voor de classificatie van de omgeving in niet agressief, licht agressief of agressief, de Algemene Technische Voorschriften voor installaties.
f) Wandgoten in niet agressieve ruimten vervaardigen van gelakt aluminium in door de vertegenwoordiger opdrachtgever op te geven kleur.
g) Kabelgoten dienen te worden samengesteld uit standaard onderdelen. Voor de onderlinge afstanden van de ophangpunten dienen de voorschriften van de fabrikant te worden aangehouden.
h) Bij het aanbrengen van kabelgoten dient rekening te worden gehouden met een goede ventilatie. Bestaande ventilatie mag niet worden geblokkeerd. Indien geperforeerde kabelgoten worden toegepast, dan mogen perforaties alleen zijn aangebracht in de richting van de kabelloop.
i) De opdrachtnemer dient er rekening mee te houden dat kabelgoten of ladderbanen aan staalconstructies e.d. dienen te worden bevestigd door klemverbindingen. Lassen en/of boren in staalconstructies is niet toegestaan. Beschadiging van reeds aangebrachte conservering dienen doelmatig te worden gerepareerd.

E.556 j) Verbindingen tussen kabelgoten dienen zodanig te worden uitgevoerd, dat de
101187 ophanginrichtingen de scheidingsnaden bedekken. Scherpe bochten of bramen in kabelgoten mogen niet voorkomen. Alle verbindingen, bochten en andere hulpstukken van kabelgoten en/of ladderbanen uitvoeren in hetzelfde materiaal als de kabelgoot en/of ladderbanen, tenzij de leverancier andere bijbehorende materialen voorschrijft. Kabelgoten dienen altijd van een goed omsloten kabeldeksel te worden voorzien.
k) Bij het ontwerp van de kabelgeleiding dient rekening te worden gehouden met de aard van de kabels (o.a. spanningsniveaus, frequenties en steilheid flanken). Hiertoe dient een indeling te worden gemaakt naar de graad van storende werking of storingsgevoeligheid. Deze indeling wordt gemaakt overeenkomstig de volgende drie basiscategorieën:

1. Storingsgevoelige kabels, deze kabels kunnen gevoelig zijn voor storingen, zoals bijvoorbeeld instrumentatie- en datakabels;
2. Indifferente kabels, deze kabels zijn weinig storend en weinig storingsgevoelig, bijvoorbeeld voedingskabels;
3. Storende kabels, deze kabels kunnen storingen veroorzaken, zoals bijvoorbeeld antennekabels (GPRS) of motorkabels van motoren die worden gevoed door frequentieomvormers.

l) Afhankelijk van de indeling van de kabels in verschillende basiscategorieën naar de aard van storende werking of storingsgevoeligheid en afhankelijk van het aantal kabels of leidingen (e.e.a. naar oordeel van de vertegenwoordiger opdrachtgever), dienen in de goten tussenschotten te worden aangebracht of in aparte goten te worden gelegd (e.e.a. naar oordeel van de vertegenwoordiger opdrachtgever). Hierbij dient rekening te worden gehouden met de minimale afstand tussen de opeenvolgende basiscategorieën:

1. 20 cm voor laddertypen;
2. 15 cm voor gesloten kabelgoten met doorlopende bodem.

m) De goten en ladderbanen zo te dimensioneren dat voldoende koeling is gewaarborgd als de vulling van de goot of ladderbaan met 20% zou worden verhoogd. De vullingsgraad bij oplevering mag per goot of ladder maximaal 75% zijn.

Kabeldoorvoeringen

E.557 100213 De wijze van uitvoering van kabeldoorvoeringen dient door opdrachtnemer te worden opgenomen in het toetsplan en dient te worden geaccepteerd door de vertegenwoordiger opdrachtgever.

E.558 100753 Kabels in muur- en vloerdoorgangen en daar waar zij aan mechanische beschadigingen zijn blootgesteld dienen van een passende beschermbuis van slagvaste kunststof te worden voorzien. Deze buis dient bij vloerdoorgangen tot plinthoogte en onder schakel- en verdeelinrichtingen tot ruim boven de vloer te worden aangebracht.

E.559 100755 Kabels door waterdichte wanden dienen te worden doorgevoerd met gebruikmaking van daarvoor in de handel verkrijgbare roestvast stalen AISI-304 (A2) ramen met aangelaste flenzen en passende drukblokken. In de ramen dient een reserveruimte voor het doorvoeren van 15% extra kabels (minimaal 4) te worden gereserveerd.

E.560 100756 In bepaalde gevallen, in het algemeen bij installaties van beperkte omvang of bij uitbreidingen van installaties, kan bij doorvoer door waterdichte wanden gebruik worden gemaakt van CSD of gelijkwaardige doorvoerschijven met een diameter van maximaal 200 mm, geschikt voor maximaal 12 kabels.

E.561 100754 Kabeldoorvoeringen en sparingen onder schakelkasten dienen gasdicht en brandwerend te worden afgedicht met afdichtingmateriaal voor kabeldoorvoeringen, zoals Flamestic, Applicom of gelijkwaardige producten. Het toepassen van PUR en/of siliconen(kit) is niet toegestaan.

E.562 101220 Kabelinvoeringen dienen altijd via de onderzijde te worden uitgevoerd, als bescherming tegen water en vocht, en geldt voor alle elektrische installaties, elektrische objecten en elektrische componenten, zoals schakelkasten, motoren, afsluiters, klemmenkasten, instrumentatie, (k)WCD en werkschakelaars.

3.4.13 Kabels en bedrading

E.563 100217 De koperdoorsnede van draad en kabels voor hoofd- en stuurstroomketens dient zodanig te worden gekozen dat het spanningsverlies bij aanlopen niet meer bedraagt dan 8% vanaf het voedingspunt en bij nominaal bedrijf niet meer dan 5%. Voor verlichtingsinstallatie mag het spanningsverlies niet meer bedragen dan 2%.

E.564 100745 Minimum aderdoorsnede voor (grond)kabels: 1,5 mm2.

E.565 100746 Binnen gebouwen b.v. tussen kasten onderling of naar klemmenkasten, mogen meeraderige kabels met een soepele kern van minimaal 0,75 mm2 toegepast worden.

E.566 100748 Nieuwe kabels dienen uit één stuk te zijn.

E.567 100747 Kabels voor hoofd- en/of stuurstroomketens dienen te voldoen aan de volgende minimale eisen: Grondkabels dienen te zijn van het type VO-YMvKas mb/1000. De overige kabels van het type YMvK mb/1000, V-VMvLoaf mb of VMvLo mb.

E.568 100749 Instrumentatie- en/of signaalkabels dienen te voldoen aan de volgende minimale eisen: Grondinstrumentatie- en/of signaalkabels dienen te zijn voorzien van een gegalvaniseerde stalen omvlechting als mechanische bescherming. Alle instrumentatie- en/of signaalkabels dienen te worden voorzien van moeilijk brandbare buitenmantels en een collectieve afschermfolie met getwiste aderparen.

E.569 100750 Installatiedraad dient van het type VD 450/750V te zijn.

E.570 101218 Kabels dienen minimaal brandveiligheid risico klasse Dca te hebben.

E.571 100751 Alle(reserve)aders dienen te worden aangesloten op klemmen.

Kabels

E.573 100218 Kabels in de grond gelegd:
a) Grondkabels dienen recht in voldoende brede sleuven tenminste 60 cm diep en maximaal 90 cm diep te worden gelegd. De maten gelden ten opzichte van het afgewerkte maaiveld. Tussen de krachtkabels de onderlinge afstand aanhouden volgens voorschriften van de fabrikant. De kabels mogen maximaal in twee lagen op elkaar in de sleuf worden gelegd.
b) Tenzij in de vraagspecificatie anders omschreven behoort het graven en dichten van de kabelsleuven tot de verplichting van de opdrachtnemer.
c) Nadat de sleuf klaar is deze puinvrij maken en een zandlaag van 10 cm aanbrengen. Het zand behoort tot de levering van de opdrachtnemer. Nadat de kabels gelegd zijn opnieuw een laag van 10 cm zand aanbrengen.
d) Het dichten van de sleuven gebeurt vervolgens voor de eerste 30 cm met de hand met puinvrij gemaakte grond. Vervolgens een kunststof markeringslint met de waarschuwingskleur “geel” en een zwart opschrift "elektrokabels" in de lengterichting van de sleuf leggen. Voor elke 50 cm sleufbreedte een lint aanbrengen. Vervolgens de sleuf eventueel machinaal aanvullen.
e) Bij het inleiden in een gebouw dienen de kabels in een ruime bocht te worden gelegd.
f) Kabelmoffen in grondkabels dienen zoveel mogelijk te worden voorkomen en dan alleen nog na toestemming van de vertegenwoordiger opdrachtgever. Kabelmoffen in grondkabels dienen te worden aangebracht volgens het voorschrift van de fabrikant.
g) Kabels die uit de grond komen dienen voldoende reservelengte te hebben en van een zodanige trekontlasting te worden voorzien dat er geen schade zal optreden aan kabels en materialen ten gevolge van grondverzakking. De opdrachtnemer dient dit voor de gehele garantieperiode te garanderen.
h) Kabelmantelbuizen dienen te worden toegepast:
1. bij het kruisen van wegen en/of paden;
2. indien kabels eenvoudig dienen te kunnen worden vervangen, zoals toepassing van kabels in betonnen dekken en taluden bij bemalingseenheden.

E.574 100752 Kabels niet in de grond gelegd:

a) Bij maximaal 5 parallelle kabels mogen de kabels los van elkaar per kabel in een kabelbuis worden gelegd met open bochten.
b) Waar meer dan 5 kabels parallel lopen, dienen deze in kabelgoot of op ladderbaan te worden gelegd.
c) Op horizontaal gelegen delen de kabels in bundels met kunststof bindbanden om de 70 cm aan de kabelbanen bevestigen. Op verticaal gelegen delen de kabels in bundels om de 50 cm vastzetten d.m.v. niet corroderende klembeugels of kunststof bindbanden.
d) Krachtkabels mogen met inachtneming van de reductiefactor in maximaal 2 lagen op de kabelbanen worden gelegd; stuurstroom kabels in maximaal drie lagen indien de opstaande rand van de kabelgoot dit toelaat. Voor aftakkingen van kabels dienen lasdozen te worden gebruikt. De lasdozen dienen te worden gemonteerd aan de zijwand van de goot.
e) Eenaderige kabels tussen trafo en hoofdverdeelinrichting vastzetten met behulp van houten of kunststof blokken, overeenkomstig de kortsluitvastheidseisen.

Bedrading

E.576 100890
De bedrading in de schakelkast dient in verschillende draadkleuren overzichtelijk en zorgvuldig te worden aangebracht, afgewerkt en afgemonteerd. Voor elke afwijkende spanning dient een aparte kleur te worden toegepast volgens het schema:
a) Stuurstroom 230 VAC, fase: bruin;
c) Stuurstroom 230 VAC, schakeldraad: zwart;
d) Stuurstroom 230 VAC, nulader: blauw;
e) Stuurstroom 24V VAC: violet;
g) Stuurstroom <50 VDC plus (+): rood;
h) Stuurstroom <50 VDC min (-): wit;
i) Secundaire bedrading aan stroomtrafo's: grijs;
j) Krachtstroom en aarde: volgens NEN1010;
k) Aansluiting meetwaarden: afgeschermde signaalkabel;
l) Bij vreemde spanning (voeding extern vanuit de schakelkast): oranje;
m) Bij afwijkende spanning een afwijkende kleur gebruiken.

E.577 100907
De hoofdstroombedrading in ten minste 1,5 mm2 en de overige bedrading in ten minste 0,75 mm2 uitvoeren. De bedrading in de kast dient te worden uitgevoerd in soepele vinyldraad, VDS 450/750V, voorzien van adercodering en kabelschoenen AMP (vork) of adereindhulsjes.

E.578 100908
De bedrading niet lassen of verlengen met AMP-doorverbinders, kroonstenen of dergelijke hulpmiddelen.

E.579 100909
Het is niet toegestaan om op trillende onderdelen kabelschoenen met schuifverbinding toe te passen.

E.580 100910
De bedrading dient een blanke elektrolytische koperen kern te bezitten.

E.581 100911
De bedrading dient door grijze kunststof draadkokers met goed passend deksel te worden gevoerd. De draadkokers dienen voldoende ruim bemeten te zijn (vullingsgraad niet hoger dan circa 70%). Alle apparatuur, bedrading, aansluitklemmen, enz. dienen goed toegankelijk te zijn. De afstand tussen draadkokers en apparatuur dient voldoende ruim te zijn, minimaal 3 cm.

3.4.14 Coderingen

E.582 Codering van draad en kabel

100221 a) Bedrading in schakelkasten dient te worden voorzien van adercodering, gesloten type. De grootte dient te worden aangepast aan de draaddoorsnede.
b) De draden worden gecodeerd volgens het equipotentiaal principe, zie verder de Cad standaard extern.
c) Kabels dienen nabij de klemmenstrook en bij de aansluiting op het apparaat te worden voorzien van kabelnummers en adercodering, gesloten type, overeenkomstig de op de schema's en de aansluittekeningen gebruikte nummering of codering. De kabelcodering bestaat uit een groepsnummer plus een oplopend volgnummer b.v. 122-1. De adercodering bestaat uit een oplopend volgnummer.
d) Grondkabels dienen te worden gecodeerd met behulp van om de kabel aangebrachte kunststof kabelmerkbanden. De kabelmerkbanden dienen op de volgende plaatsen te worden aangebracht:
1. bij een kabelmof;
2. op de plaats van een merksteen;
3. op 0,5 m vanaf het punt waar de kabel een gebouw wordt binnengeleid;
4. op onderlinge afstanden van ten hoogte 5 m.

Op de kabelmerkbanden dienen het aantal en de doorsnede van de aders en ook het volledige kabelnummer met letters en/of cijfers te worden aangegeven. Het toe te passen materiaal (voorkeur: Polyetheen, PE) en ook de methode van het aanbrengen van de letters of cijfers (voorkeur: slagletters of geperforeerde letters) behoeft de goedkeuring van de vertegenwoordiger opdrachtgever.

E.583 Codering van klemmen x

100723 a) Klemmenstroken dienen van links naar rechts oplopend wat betreft groep gevolgd door klemnummer, duidelijk te worden genummerd. De groepsnummers aangeven op groepencoderingsschilden.
b) Een groep krijgt per spanningssoort een klemmenstrook: X1 voor 400V, X2 voor 230V, X3 voor 24V, X4 voor meetsignalen en X5 voor MCC's (diverse spanningsniveaus). Overige X-nummer coderingen in overleg en na goedkeuring opdrachtgever. De klemmencodering bestaat uit een groepsnummer plus een oplopend volgnummer b.v. 121X1:1.

E.584 Codering van apparatuur

100724 a) Bij bedienings- en signaleringsapparatuur op de schakelkast dienen beknopte bijschriften te worden aangebracht betreffende de functie van de apparatuur en de code van het leiding- en instrumentatie schema (P&ID).
b) Bij schakelaars dient bedoeld bijschrift aan de bovenzijde van de schakelaar in de frontplaat te worden gegradeerd of in separate resopal tekstplaat gegraveerd te worden aangebracht (wit met zwarte letters en cijfers).
c) Bij signaleringslampen dient bedoeld bijschrift onder de lamp in resopal tekstplaat gegraveerd te worden aangebracht (wit met zwarte letters en cijfers).
d) De coderingen voor onderdelen van elektrotechnische installaties en uitrustingen dienen uitgevoerd te worden volgens de GKV combinatie, Groepsnummer/Kenteken/Volgnummer. Zie verder de CAD Standaard Extern.
e) Codering van de apparatuur binnen de schakelkast overeenkomende met de op de schema's gebruikte codes, dienen in de omgeving van het apparaat (niet op het apparaat) te worden aangegeven met goed klevende resopal tekstplaat met zwarte letters.
f) Bij smeltveiligheden, zekeringen, motorgroepen, installatieautomaten, aardlekschakelaars en andere hoofdbestanddelen dienen naast de tekstplaten met de codevermelding ook tekstplaten

te worden aangebracht, waarop een beknopte functieomschrijving van het betreffende onderdeel is aangegeven.
g) Alle apparatuur die elektrisch aangesloten dient te worden, zoals pompen, elektromotoren, meet- en regelapparatuur, etc. dienen nabij het apparaat te worden voorzien van een tekstplaat met de op de leiding- en instrumentatie schema's (P&ID) gebruikte codering en het elektrische groepsnummer. Voorts dient een korte omschrijving te worden opgenomen betreffende de functie van het apparaat. De codering dient in resopal tekstplaat gegraveerd te worden aangebracht (wit met zwarte letters en cijfers).
h) Alle bestaande onderdelen, die in het werk worden hergebruikt, dienen door de opdrachtnemer opnieuw te worden voorzien van nieuwe coderingen, conform de nieuwe P&ID's coderingen en de nieuwe elektrische groepsnummers.
i) Alle bestaande onderdelen die door de opdrachtnemer worden aangesloten, worden door de opdrachtnemer voorzien van een nieuwe codering. Alle overige bestaande onderdelen worden gecodeerd door de opdrachtnemer die het betreffende onderdeel monteert.
j) Alle teksten behoeven de acceptatie van de vertegenwoordiger opdrachtgever.
k) Resopal tekstplaten dienen goed zichtbaar te worden bevestigd. Bij droge binnenopstelling mogen resopal tekstplaten worden gelijmd, nadat de ondergrond is ontvet. Per tekst dient een tekstplaat te worden toegepast. Op massieve ondergrond of plaatstaal dienen de resopal tekstplaten goed zichtbaar met roestvast stalen schroeven te worden bevestigd. De resopal tekstplaten buiten voor apparatuur onder roestvast stalen regenkappen goed zichtbaar met roestvast stalen schroeven bevestigen.
l) Tekstplaten met locatiebenaming van objecten dienen door opdrachtnemer te worden aangevraagd bij de vertegenwoordiger opdrachtgever. De vertegenwoordiger opdrachtgever verstrekt de tekstplaten aan de opdrachtnemer. De opdrachtnemer dient de tekstplaten goed zichtbaar te bevestigen aan de buitenzijde van het object.

3.5 Materialen

3.5.1 Leveringsomvang

E.589 100226 Alle bij de in deze vraagspecificatie genoemde leidingen, apparaten en constructies behorende hulp- en bevestigingsmiddelen behoren tot de levering, tenzij in de vraagspecificatie nadrukkelijk is gesteld, dat deze buiten de leveringsomvang vallen en/of door derden worden geleverd.

E.590 100729 Alle elektrische kabels en leidingen, nodig voor de voeding en de besturing van de installaties, de signalering en de verlichting, behoren met toebehoren als kabelgoten, doorvoerbuizen, afdichtingen en bevestigingsmiddelen tot de levering en de montage.

E.591 101630 Het leveren van skids, prefab units, package units en/of vergelijkbare componenten betekent niet dat de ATV niet meer van toepassing is. Dit soort leveringen ontslaat de opdrachtnemer niet om te blijven voldoen aan de gestelde kwaliteit en/of kwantiteit eisen, zoals beschreven in de ATV en de overige contractdocumenten. De opdrachtnemer dient bij levering van dit soort componenten aan te tonen dat wordt voldaan aan de gestelde ATV eisen. Bij het aantonen van geschiktheid van dit soort componenten dienen vergelijkbare criteria te worden gehanteerd als bij het toetsen van de gelijkwaardigheid van verschillende producten. x

3.5.2 Gelijkwaardigheid

E.592 100227 Het alternatieve fabricaat is gelijkwaardig als aan alle functionele en prestatie-eisen, zoals gesteld in de ATV wordt voldoen. x

De opdrachtnemer dient de gelijkwaardigheid van het alternatieve fabricaat aan tonen door middel van een schriftelijke vergelijking, waarin alle relevante zaken zijn vermeld. De vergelijking beschrijft ten minste:
- Aard en functie;
- Veiligheid tijdens beproeving, gebruik, onderhoud en ten opzichte van derden;
- Duurzaamheid en levensduur;
- Onderhoudsaspecten;
- Garantie en garantievoorwaarden;
- Gebruiksvriendelijkheid;
- Materialen;
- Besturings- en aansluitgegevens;
- Investeringskosten;
- Rendement;
- Exploitatiekosten;
- Serviceorganisatie en vestigingsplaats van de leverancier;
- Beschikbaarheid reserveonderdelen;
- Kennis in de organisatie van de opdrachtgever;
- Opstelling;
- Eventuele gevolgen voor overige constructies en raakvlakken.

De opdrachtnemer dient bovenstaande vergelijking ter goedkeuring in bij de opdrachtgever. Beoordeling van gelijkwaardigheid gebeurt uitsluitend door de opdrachtgever. Afkeuring van aangeboden alternatieve fabricaten geeft geen recht op verrekening.

Alle consequenties, ook die voor derden, die een gevolg zijn van toestaan van alternatieve fabricaten, zijn voor rekening van de opdrachtnemer.

3.5.3 Fabrikaten

E.593 100730	Alle toe te passen materialen dienen nieuw te zijn en te voldoen aan alle in de voorschriften gestelde eisen, worden voorzien van CE-markering, en dienen in het algemeen te worden geleverd onder KEMA-KEUR (DeKra) of vergelijkbaar Europees keurmerk.	x
E.594 100732	De opdrachtnemer dient bij zijn inschrijving naast de fabricaten de typeaanduidingen van de toe te passen materialen te vermelden, een en ander geldt alleen voor afwijkende niet in de vraagspecificatie omschreven materialen.	
E.595 100733	Voor gelijksoortige onderdelen dient steeds hetzelfde fabricaat en/of merk te worden toegepast.	
E.596 100734	Voor gelijksoortige functies dient steeds hetzelfde materiaal van dezelfde fabricaat en/of merk en/of type te worden toegepast.	
E.597 101086	Materialen voor uitbreidingen en aanpassingen van installaties dienen met de reeds aanwezige fabricaten en types uitgevoerd te worden.	
E.598 101629	Het aantal verschillende fabricaten en types reserve onderdelen dient zo gering mogelijk zijn.	x
E.599 100731	De volgende fabricaten en/of typenummers of gelijkwaardig dienen te worden toegepast: Omschrijving, Fabricaat, Opmerkingen	

Schakelmateriaal:
a) relais, algemeen, Siemens/Eaton
b) motorbeveiligingsschakelaars, Siemens/Eaton
c) railsystemen, Rittal RiLine60 of gelijkwaardig
d) interfacerelais t.b.v. PLC, Phoenix/Weidmüller
e) signaallampen, Siemens/Eaton, rond 22 mm
f) drukknoppen, Siemens/Eaton,r rond 22 mm
g) tijdrelais, Schleicher/Siemens/Eaton
h) noodstoprelais, Pilz/Phoenix
i) motor management systeem, Siemens Simocode pro V, Profibus DP

Schakelaars:
i) keuzeschakelaars, Kraus & Naimer/Eaton, met ingegraveerde tekst
j) werkschakelaars, Kraus & Naimer/Eaton, zwart/wit met hangslotvergrendeling
k) hoofdschakelaars, vermogenschakelaars, Schneider(Merlin Gerin)/ Eaton/Siemens
l) voor drukbewaking en drukschakelaars, stromings- en standmelders, IFM
Naderingsschakelaars:
3-draads RVS 18mm afstand >5mm aangegoten kabel, max. 2m, zie spec.blad, voorkeur: 24Vdc

Installatieautomaten, zekeringen:
m) installatieautomaten, ABB/Siemens/Eaton
n) aardlekinstallatieautomaat, ABB/Eaton
o) smeltveiligheden en houders, Eaton/Siemens EZR

Omvormers:
p) meetwaarde omvormers, GMC Camille Bauer /Phoenix
q) stroom omvormers, GMC Camille Bauer Faget, 4-20mA uit
r) stroomtrafo's, Faget, 0-5A uit
s) frequentieomvormers, Danfoss/ABB/Vacon/ Emotron - CG
t) softstarters, Siemens/Danfoss/ABB, Geen voorkeur

E.600 De volgende fabricaten en/of typenummers of gelijkwaardig dienen te worden toegepast:
100816 Omschrijving Fabricaat Opmerkingen

Kasten:
a) hoogspanningschakel- en verdeelinrichtingen, Eaton type Innovac–SVS (onderverdeelstations) of type Xiria (ringkabelstations) middenspanning, vacuum installaties
b) gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen en/of MCC’s, (laagspanning) Eaton type Capitole 40, Eaton type Modan(R), ABB type MNS 3.0, Schneider type Okken of Siemens type Sivacon 8PV
c) besturingskasten, Rittal/Eldon
d) kunststof binnenkast, Eldon/Rittal, voorzien van metalen 3 mm dubbelbaard sluiting b.v. Eldon UCP(slot:2531), UDP(slot:LSSU528)
e) kunststof verdeelkasten Eaton Halyester
f) overgangsdozen klemmenkasten Rose/Eldon Glasvezel polyester verstekt
g) wartels Hummel of gelijkwaardig Wiska Diafragmawartels

h) kastverwarming Rittal/Eldon
i) kastverlichting deurschakelaar Rittal/Eldon
j) instrumentatiekasten Rittal/Eldon b.v. Rittal KS

Klemmen, Kabels,Codering,Toebehoren:
k) rijgklemmen (schroefuitvoering) Weidmüller/Phoenix Minimaal 4 mm2 Etageklemmen zijn niet toegestaan.
l) adercodering Weidmüller
m) kabelcodering Weidmüller
n) kabeldoorvoeringen CSD/MCT/Roxtec
o) Kabelschoenen/ Adereindhulsjes AMP

Wandcontactdozen:
p) Krachtwandcontactdozen
en servicepunten Siemens/Mennekes

E.601 De volgende fabricaten en/of typenummers of gelijkwaardig dienen te worden toegepast:
100817 Omschrijving Fabricaat Opmerkingen

Meetapparatuur (zie ook altijd specificatiebladen)
a) niveaumeetapparatuur: Vegawell 52 Bereik 2m
b) luchtdrukcompensatiedoos: Vegabox 02
c) debietmeter: Krohne/ E&H
d) drukmetingen: Vega/E&H
e) bemonsteringsapparatuur: Vega
f) meters: Janitza
g) digitale energiemeter: Janitza

Diverse apparatuur:
h) overspanningsbeveiliging: Dehn+Söhne/Phoenix/Weidmüller
i) ruimteverwarming: Dimplex/Sinus Jevi Oliegevulde plaatradiatoren heater, type PR….N IP65
j) transformatoren: De Drie
k) ruimte thermostaten: Honeywell of Stork Wandmontage met wartelinvoer wisselcontact 230V/ min 10A / 5 tot 30 oC IP-44
l) draadloze verbindingen Phoenix RAD 4-20mA (Industrial Wireless, Radionline, geen Bluetooth)

Voedingen, netwerkcomponenten en besturingen:
m) voeding 24VDC Delta/Phoenix
n) netwerkcomponenten industriele switches Hirschmann/MOXA DIN-rail montage (toe levering opdrachtgever)
o) besturingscomputer klimaatinstallaties Siemens Synco

Verlichting:
p) Tl binnen: Philips TCW216 IP-66.
q) Tl terrein: Philips TGS105 218G
r) Tl buitenkast gemaal: Philips bull eye met PL-lamp
s) Tl binnenkast/ schakelkast gemaal: Rittal S4138
t) Tl systeemplafond: Philips TBS460
u) Tl beeldschermruimtes: Philips TBS460 HF

v) noodverlichting: Van Lien of gelijkwaardig
w) terreinverlichting, oriëntatie en werkverlichting: Industria Aurora - serie 2651

Afdichtingmaterialen:
x) deelbare pluggen: CSD (Beele Slipsil) of gelijkwaardig
y) afdichtingmateriaal voor kabeldoorvoeringen: Flamestic/Applicom of gelijkwaardig Noot: PUR & siliconen(kit) is niet toegestaan

3.6 Standaardtekeningen

E.602 101234 De volgende standaardtekeningen behoren bij deze algemene technische voorschriften:

Reg. Nr. Omschrijving

14798 Principe tekening niveaumeting natte en droge opstelling rioolgemalen;
48986 Principe tekening drukmeting met spoelvoorziening rioolgemalen;
57187 Principe tekening schakelkast buitenopstelling rioolgemalen;
73133 Principe tekening overgangskast;
74362 Niveau-meetvat met knevelinlaat peilregulerende werken;
74363 Niveau-meetvat zonder knevelinlaat peilregulerende werken;
103395 Principe tekening standaard regenkap;
108149 Netgevoede kast;
108150 Zongevoede kast;
108151 Sokkel voor montage aan de stuw;
108505 Betonplaten.

Zie voor de tekeningen: Bijlage E1 - Standaard tekeningen Elektrotechniek.

4 Proces

4.1.1 Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan)

Doelstelling

P.3 101168 Bij het opstellen van het ontwerp moet rekening worden gehouden met de verplichtingen die voortvloeien uit de Arbo-wet. De installatie dient tijdens de bedrijfsvoering veilig te zijn en geen gevaren op leveren voor de gezondheid. Het ontwerp dient dusdanig te zijn dat eveneens veilig en zonder gevaren voor de gezondheid kan worden gebouwd (Arbo-besluit Afdeling 5 Bouwproces). Het V&G-plan dient te worden opgesteld in de ontwerpfase. In de uitvoeringsfase zal het V&G-plan worden aangevuld zoals omschreven in het Bouwproces Arbeidsomstandigheden. Parallel daaraan wordt in de engineeringsfase gestart met het opbouwen van het V&G dossier welke in de uitvoeringsfase wordt gecomplementeerd.

Werkzaamheden

P.4 100579 a) Het toepassen van een veiligheid managementsysteem;
b) Alle werkzaamheden die voortkomen uit het Arbeidsomstandigheden besluit;
c) Het aanstellen van V&G- coördinatoren en verzorgen van de V&G- coördinatie;
d) Het opstellen en implementeren van een V&G- plan, V&G- dossier en calamiteitenplan;

e) Het organiseren van de nodige veiligheidsmaatregelen en relevante V&G- instructie voor werknemers, hulppersonen, personeel van de Opdrachtgever en bezoekers van de bouwplaats;
f) Implementeren van risicomanagement ten behoeve van V&G;
g) Registreren en behandelen van incidenten en (bijna) ongevallen.

Proceseisen

P.5 Algemeen

100580 a) indien de Opdrachtnemer is georganiseerd in de vorm van een combinatie van meerdere partijen, er voor te zorgen dat ieder van de afzonderlijke combinanten over een veiligheidsmanagementsysteem beschikt, waarbij het systeem of de combinatie van systemen van toepassing dient respectievelijk dienen te zijn op alle Werkzaamheden;
b) De Opdrachtnemer dient op te treden als enig zaakwaarnemer en als enig vertegenwoordiger voor de Opdrachtgever waar het gaat om het zekeren van alle maatregelen en verplichtingen die vereist zijn op basis van de Arbo- wet en regelgeving;
c) De Opdrachtnemer dient uit hoofde van de coördinatieverplichting over neven opdrachtnemers conform annex VI en bijbehorende coördinatieovereenkomst zorg te dragen voor de coördinatie op het gebied van veiligheid en gezondheid en hiertoe een overall V&G-coördinator aan te stellen.

P.6 Veiligheid en gezondheid ontwerp

100582 De Opdrachtnemer dient:
a) een coördinator ontwerpfase aan te stellen overeenkomstig artikel 2.29 van het Arbeidsomstandighedenbesluit en de Opdrachtgever hierover te informeren. De V&G-coördinator ontwerpfase dient ten minste de taken overeenkomstig artikel 2.30 uit te voeren en voldoende bevoegdheid te hebben om de benodigde maatregelen in het kader van het Arbeidsomstandighedenbesluit door te voeren;
b) tijdens het ontwerpen de veiligheids- en gezondheidsrisico's verbonden aan de realisatie en het beheer en onderhoud (meerjarig) van het Werk te inventariseren, analyseren en evalueren;
c) de verplichtingen m.b.t. de kennisgeving conform artikel 2.27 van het Arbeidsomstandighedenbesluit te verzorgen.

P.7 Veiligheid en gezondheid uitvoering

100583 De Opdrachtnemer dient:
a) een V&G-coördinator uitvoeringsfase aan te stellen overeenkomstig artikel 2.29 van het Arbeidsomstandighedenbesluit en de Opdrachtgever hierover schriftelijk te informeren. De V&G-coördinator uitvoeringsfase dient ten minste de taken overeenkomstig artikel 2.31 van het Arbeidsomstandighedenbesluit uit te voeren en voldoende bevoegdheid te hebben om de benodigde maatregelen in het kader van het Arbeidsomstandighedenbesluit door te voeren;
b) tijdens de uitvoering de veiligheids- en gezondheidsrisico's verbonden aan de realisatie en het beheer en onderhoud van het Werk te inventariseren, analyseren en evalueren;
c) er voor zorg te dragen dat door de Opdrachtnemer ingeschakelde hulppersonen in het bezit zijn van geldige, door de Opdrachtgever te verstrekken, verklaring waarmee ontheffing wordt verleend van artikelen van het Voertuigenreglement en het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens 1990, voor zover noodzakelijk voor de uitvoering van vorenbedoelde Werkzaamheden;
d) de voorlichting van werknemers van de Opdrachtgever, door Opdrachtgever ingeschakelde personen en derden op de bouwplaats te coördineren en verzorgen;
e) een calamiteitenplan op te stellen en actueel te houden.

P.8 Incidenten en (bijna) ongevallen

100584 De Opdrachtnemer dient:
a) alle incidenten en (bijna) ongevallen te registreren en terstond aan de Opdrachtgever te rapporteren;
b) onderzoek te doen naar de oorzaak van opgetreden incidenten en (bijna) ongevallen en maatregelen te nemen om de oorzaak weg te nemen teneinde vergelijkbare incidenten en (bijna) ongevallen in de toekomst te voorkomen;
c) de Opdrachtgever inzage te verlenen in de afhandeling van incidenten en (bijna) ongevallen;
d) relevante rapportages van incidenten en (bijna) ongevallen te verwerken in het V&G-dossier.

Producteisen

P.9 V&G-plan

100581 Het V&G-plan dient ten minste te voldoen aan artikel 2.27 van het Arbeidsomstandighedenbesluit en omvat minimaal de volgende onderdelen:
a) de naam van de coördinator voor de ontwerp-, uitvoering- en onderhoudsfase;
b) een beschrijving van de wijze waarop wordt voldaan aan de van toepassing zijnde wet- en regelgeving, normen en overige eisen op het gebied van veiligheid en gezondheid;
c) beschrijving van de organisatie met betrekking tot V&G;
d) De schriftelijke instructies, voor zover van toepassing, betreffende de aard van de verontreiniging, de arbeidshygiëne en de veiligheidsmaatregelen zoals deze door de aannemer aan de werknemers ter hand zullen worden gesteld en zullen worden toegelicht.
e) beschrijving van de wijze voor melding, rapportage en afhandeling van incidenten en (bijna) ongevallen;
f) beschrijving van de wijze waarop het V&G-dossier actueel gehouden wordt;
g) beschrijving van het proces van risico-inventarisatie en evaluatie met betrekking tot V&G-risico's;
h) het risicoregister op het gebied van V&G;
i) beschrijving van de wijze waarop voorlichting op het gebied van V&G wordt verzorgd.

P.10 Calamiteitenplan

100585 In het calamiteitenplan dient te worden beschreven:
a) geïdentificeerde mogelijke calamiteiten (scenario's)
b) het tijdig signaleren van calamiteiten;
c) instructies over hoe te handelen bij calamiteiten;
d) coördinatie van Werkzaamheden tijdens calamiteiten, inclusief aangewezen hulpverleners en coördinatoren;
e) eventuele acties ter voorkoming van escalatie en het beperken van vervolgschade;
f) de bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten;
g) de wijze van hulpverlening;
h) de beschikbaarheid van materiaal en materieel;
i) communicatie met de Opdrachtgever en (vaar)wegbeheerders;
j) door de Opdrachtnemer te nemen maatregelen in geval van calamiteiten;
k) communicatie van het calamiteitenplan aan alle betrokkenen;
l) training van coördinatoren en hulpverleners;
m) geplande oefeningen.

P.11 V&G-dossier

100586 Het V&G-dossier dient te voldoen aan de eisen van het Arbeidsomstandigheden-besluit.

4.1.2 Werkvergunning

P.12 100235 De onderstaande bepalingen zijn alleen van toepassing op het terrein van opdrachtgever voor zover sprake is van in bedrijf zijnde installaties. In geval van nieuwbouw zonder raakvlakken met de operationele bedrijfsvoering van opdrachtgever zijn onderstaande bepalingen niet van toepassing.

P.13 100574 Bij de volgende werkzaamheden dient opdrachtnemer bij de opdrachtgever of diens vertegenwoordiger een werkvergunning te worden aangevraagd:
a) werkzaamheden waarbij open vuur voor kan komen of wordt gebruikt (slijpen, lassen, branden);
b) in- uitbedrijfnemen onderdelen en/of componenten;
c) werkzaamheden in besloten ruimtes zoals kelders, putten, riolen, tanks;
d) risicovolle werkzaamheden.

P.14 100575 De werkvergunning wordt opgesteld, overgedragen, gewijzigd, afgesloten en zo nodig ingenomen, conform de procedure 'Werkvergunning, wanneer en hoe?' uit het Arbohandboek van HHNK.

P.15 100576 De in deze werkvergunning vermelde veiligheidsmaatregelen dienen onverkort te worden nageleefd. Bij het niet naleven kan stopzetten van het werk en verwijdering van desbetreffende personen van het werk volgen. De hieruit voortvloeiende kosten zijn geheel voor rekening voor opdrachtnemer.

P.16 100577 De werkvergunning dient voor de aanvang van het werk door opdrachtnemer met de uitvoerende personen te worden besproken en door de betrokkenen te worden ondertekend.

4.1.3 Relaties met bevoegd gezag en Nutsbedrijven

P.17 100230 Onder bevoegd gezag worden bestuursorganen verstaan die bevoegd zijn tot het geven van een beschikking of het nemen van een besluit in relatie tot een wet. Voorbeelden van bevoegd gezag zijn het Rijk, de provincie, de gemeenten en waterschappen.

P.18 100588 Onder nutsbedrijven worden ondernemingen verstaan die belangrijke producten of diensten leveren in het algemeen belang, waartoe worden gerekend de elektriciteits-, gas- en drinkwatervoorziening en in ruimere zin ook de communicatievoorzieningen.

P.19 100589 De bepalingen van dit hoofdstuk "bevoegd gezag en nutsbedrijven" zijn van toepassing op:
a) het bevoegd gezag, voor zover die een vergunning of ontheffing dienen af te geven, om bepaalde activiteiten, diensten of werken uit te kunnen voeren, in relatie tot het opgedragen werk;
b) alle overige instanties, die namens de nutsbedrijven en/of het bevoegd gezag, zijn betrokken bij het toezicht- en handhaving van wet- en regelgeving (o.a. Arbeidsinspectie, brandweer, etc.);
c) alle nutsbedrijven;
d) alle ondernemingen die zijn betrokken bij de elektriciteits- en gasvoorziening, zoals de Netbeheerder, de Energieleverancier en het Meetbedrijf.

P.20 100590 De opdrachtnemer heeft de volgende verplichtingen met betrekking tot het bevoegd gezag, de nutsbedrijven en overige instanties:
a) in het algemeen dient de opdrachtnemer na opdracht onmiddellijk een KLIC - melding bij KLIC - West (0800-0080) uit te voeren en contact op te nemen met de betrokken nutsbedrijven en bevoegd gezag voor de uitvoering van het werk;
b) de opdrachtnemer dient volgens de eisen, van de in dit hoofdstuk genoemde instanties, de benodigde tekeningen, berekeningen, instellingen en gegevens te maken en tijdig in te dienen

teneinde de vereiste vergunningen en/of goedkeuringen te ontvangen voor de uitvoering van het werk;
c) de genoemde documenten onder item 4b dienen eerst ter acceptatie te worden aangeboden aan de vertegenwoordiger opdrachtgever, voordat ze kunnen worden ingediend bij de nutsbedrijven, bevoegd gezag en/of overige instanties;
d) het overleg tussen de opdrachtnemer, de in dit hoofdstuk genoemde instanties en de opdrachtgever dienen zo te worden georganiseerd, dat de voortgang van het werk niet wordt geschaad;
e) de opdrachtnemer dient binnen een werkbare dag (24 uur) de vertegenwoordiger opdrachtgever op de hoogte te stellen over afspraken, die zijn gemaakt tussen de opdrachtnemer en de in dit hoofdstuk genoemde instanties, voor zover dit verband houdt met het werk dat is opgedragen door de opdrachtgever.

P.21 100591
De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor:
a) de coördinatie van het werk met de in deze paragraaf genoemde instanties;
b) het op tijd communiceren met in deze paragraaf genoemde instanties, vertegenwoordiger opdrachtgever en opdrachtgever HHNK;
c) het voorbereiden, opstellen, coördineren en bewaken van de voortgang van de aanvragen van de nutsvoorzieningen, inclusief de aanvragen, die formeel door Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier dienen te worden ingediend.

4.1.4 Elektriciteitsvoorziening

P.22 100231
De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het op tijd aanvragen en realiseren van een functionerende elektriciteitsvoorziening.

P.23 100592
De te leveren elektrische installaties dienen volledig te voldoen aan de eisen, zoals zijn gesteld in de elektriciteitswet, de Netcode, Meetcode en eventuele aanvullende eisen opgesteld door de netbeheerder, energieleverancier en/of het meetbedrijf.

P.24 100593
Vóór de aansluiting op het elektriciteitsnet dient de opdrachtnemer de gehele elektrische installatie te controleren en te inspecteren, overeenkomstig de NEN-1010 / NEN-3140 en overige relevante en van toepassing zijnde normen.

P.25 100594
Afkeuringen en op- en/of aanmerkingen van de netbeheerder, het meetbedrijf en/of de energieleverancier, dienen te worden gemeld aan en in overleg met de vertegenwoordiger opdrachtnemer te worden opgelost.

4.1.5 Kwalificatie (elektro)technisch opdrachtnemer

P.27 101195
De opdrachtnemer van elektrische werkzaamheden, ook wel elektrotechnisch opdrachtnemer of elektrotechnisch installateur genoemd, is de opdrachtnemer die de vraagspecificaties kan uitwerken in een gedetailleerd uitvoeringsontwerp en zelfstandig de elektrische werkzaamheden kan uitvoeren aan, met of nabij elektrische installaties;

P.28 101196
De opdrachtnemer van elektrische werkzaamheden dient te beschikken over een geldige erkenning: "Regeling voor de erkenning van elektrotechnisch installateurs (REI-2008)", overeenkomstig de eisen van Stichting Sterkin en/of over een geldige erkenning: "Erkenningsregeling voor installateurs 2004 (EVI-2004), Elektrotechnische Laagspanningsinstallaties, overeenkomstig de eisen van Stichting Kwaliteit voor Installaties Nederland (KvINL) of overeenkomstig de eisen van voormalige Stichting Erkenning Installatiebedrijven (SEI);

P.29 101199	De opdrachtnemer van elektrische werkzaamheden dient VCA – gecertificeerd te zijn, overeenkomstig de eisen van Stichting Samenwerken Voor Veiligheid (SSVV);	
P.30 101197	De opdrachtnemer van elektrische werkzaamheden die derden inschakelt dient minimaal gecertificeerd te zijn overeenkomstig VCA** - certificaat (VCA twee sterren);	
P.31 101200	De opdrachtnemer van elektrische werkzaamheden dient bij voorkeur te beschikken over een ISO-9000 kwaliteitssysteem of een gelijkwaardig eigen kwaliteitssysteem, waarin minimaal de werkprocessen zijn beschreven van het ontwerpen, de uitvoeringsengineering, het EPLAN en AUTOCAD-tekenen, de werkvoorbereiding, de realisatie van de installaties, het inspecteren, testen en beproeven van de installaties, het verwerken van as-built revisies, het afhandelen van afwijkingen en/of tekortkomingen, het integraal waarborgen van de veiligheid tijdens het ontwerp, bouw, beproeven, in gebruik nemen, beheer, onderhoud en het verwijderen van de elektrische installaties. Uitgangspunt hierbij dient te zijn dat de eisen overeenkomstig de BEI-HHNK en afgeleide eisen worden geborgd in de werkprocessen;	x
P.32 101198	De opdrachtnemer van elektrische werkzaamheden dient voor de opdracht verstrekking aan te tonen dat aan bovenstaande eisen kwalificatie(elektro)technisch opdrachtnemer is voldaan.	

4.1.6 Kwalificatie (elektro)technisch personeel

P.33 100232	Om zowel de operationele- als veiligheidsrisico's op locatie bij HHNK te beperken dient al het (elektro)technische personeel van de opdrachtnemer voldoende te zijn gekwalificeerd. De opdrachtnemer dient uiterlijk twee weken voor aanvang van het werk op locatie, aan te tonen dat het in te zetten personeel voldoende is gekwalificeerd. Hiertoe dient de opdrachtnemer de volgende documenten aan vertegenwoordiger opdrachtgever te versterken in digitaal PDF – formaat:	
P.34 100595	Voor medewerkers die onder toezicht eenvoudige elektrotechnische werkzaamheden verrichten van beperkte omvang met beperkt risico: a) Verklaring leeftijd groter of gelijk dan 18 jaar; b) Kopie geldig diploma VCA basisveiligheid; c) Voor laagspanning kopie geldige aanwijzing voldoende onderricht persoon (VOP) NEN-50110/NEN-3140 van werkgever; d) De opdrachtnemer dient aan te geven op welke manier het toezicht is georganiseerd door aan te geven wie, wanneer en hoe het toezicht zal uitoefenen op de VOP-ers.	
P.35 100596	Voor medewerkers die zelfstandig elektrotechnisch werk uitvoeren: a) Verklaring leeftijd groter of gelijk dan 18 jaar; b) Kopie geldig diploma VCA basisveiligheid; c) Voor laagspanning kopie geldige aanwijzing vakbekwaam persoon NEN-50110/NEN-3140 van werkgever.	
P.36 100597	Voor medewerkers die (operationeel) leiding geven aan elektrotechnische werkzaamheden: a) Verklaring leeftijd groter of gelijk dan 18 jaar; b) Kopie geldig diploma VCA Vol of VCA basisveiligheid en VCA leidinggevenden; c) Kopie geldige aanwijzing werkverantwoordelijke NEN-50110/NEN-3140 van werkgever.	
P.37 100598	Voor medewerkers die tijdens de bouw verantwoordelijk zijn voor tijdelijke en nieuw te bouwen installaties geldt: a) Verklaring leeftijd groter of gelijk dan 18 jaar; b) Kopie geldig diploma VCA Vol of VCA basisveiligheid en VCA leidinggevenden; c) Voor laagspanning kopie geldige aanwijzing installatieverantwoordelijke NEN-50110/NEN-3140 van werkgever, met omschrijving scope (tijdelijke) installatie.	

P.38 100599	Indien de opdrachtnemer zogenoemde ZZP'ers (Zelfstandige Zonder personeel) of inhuurpersoneel inzet, dan dienen deze personen door de opdrachtnemer zelf te worden aangewezen, overeenkomstig de NEN-3140 (inhuurpersoneel / derden). De te verstrekken informatie per ingehuurde medewerker is gelijk aan de te verstrekken informatie van het eigen personeel.	
P.39 100600	Tijdens de uitvoering van elektrotechnische werkzaamheden dient minimaal één persoon van het niveau Werkverantwoordelijke aanwezig te zijn, overige elektrotechnische vakmensen dienen minimaal Vakbekwaam persoon te zijn overeenkomstig NEN-3140.	
P.40 100601	Voor leerlingen die een elektrotechnische beroepsopleiding volgen kan vrijstelling worden gegeven voor de minimum leeftijd eis van 18 jaar, indien is voldaan aan: a) Verklaring leeftijd groter of gelijk dan 16 jaar; b) De opdrachtnemer is een erkend leerbedrijf (SBB gecertificeerd); c) De werkzaamheden worden niet uitgevoerd in hoogspanningsinstallaties; d) De leerling staat onder continu toezicht van een praktijkopleider met minimaal niveau vakbekwaam persoon (NEN-3140); e) Indien de risico's van het werk door continu toezicht niet kunnen worden beperkt, dan mogen de werkzaamheden niet door leerlingen worden verricht.	
P.41 100602	De vertegenwoordiger opdrachtgever behoudt zich het recht voor personen de toegang te weigeren, indien zij niet voldoen aan de gestelde eisen en/of als de gevraagde verklaringen ontbreken.	
P.42 101201	Voor aanvang van de werkzaamheden bij HHNK dient de (hoofd)opdrachtnemer zijn personeel te hebben geïnstrueerd over relevante bedrijfsspecifieke zaken, waaronder de BEI-HHNK. De desbetreffende (O)IV-er stelt de benodigde informatie beschikbaar aan de (hoofd)opdrachtnemer;	
P.43 101202	Het personeel derden dient door de eigen werkgever te worden geïnstrueerd en op de hoogte te zijn van de veiligheidseisen, overeenkomstig de BEI-HHNK .	

4.2 Opleverdossier

P.44 101244	De opdrachtnemer dient een opleverdossier, ter acceptatie voorgelegd aan de OG, aan te leveren volgens de opbouw in Bijlage P2 - Inhoud opleverdossier. In de bijlage staat weergegeven hoe het opleverdossier dient te worden opgebouwd. Deze opbouw van is bindend. Indien bepaalde onderdelen niet geleverd zijn, of op een andere manier in documenten zijn opgenomen mag hier, in overleg met de vertegenwoordiger van de opdrachtgever, van worden afgeweken. Objecten, onderdelen of documenten die niet in Bijlage P2 - Inhoud opleverdossier zijn genoemd, maar wel in de installatie aanwezig zijn dienen te worden aangevuld. Een lege mappenstructuur kan door de vertegenwoordiger van de opdrachtgever in een ZIP-formaat worden aangeleverd.	x
P.45 101258	De digitale versie van het opleverdossier, inclusief het Technisch Constructie Dossier en alle documenten, mogen de pad namen niet langer zijn dan 200 karakters. Dit is inclusief spaties.	x

4.2.1 Technisch Constructie Dossier (TCD)

P.46 101245	Er dient een Technisch Constructie Dossier (TCD) te worden aangeleverd volgens de eisen uit de Machinerichtlijn. Voor de indeling van het TCD wordt verwezen naar de eisen aan het opleverdossier. **Zie eis: P.44 (en verder).*	x

4.2.2 Bedienings- en onderhoudsvoorschriften

P.47 101246	Er dient een gebruikershandleiding te worden opgesteld volgens hoofdstuk 5 van NEN-EN 292-2:1996 in de Nederlandse taal. Voor het opstellen van de gebruikershandleiding wordt verwezen naar eisen uit NEN 5509 en NEN-EN-IEC 60204-1 en de hierna volgende eisen.	x
P.48 101247	De gebruikershandleiding dient de gebruiker alle informatie te verschaffen om het object veilig te gebruiken, in stand te houden, te ontmantelen en af te voeren.	x
P.49 101248	In een onderhoudsschema dient te zijn aangegeven wanneer onderdelen moeten worden geïnspecteerd en eventueel vervangen.	x
P.50 101249	In aanvulling op de eisen uit hoofdstuk 5 van NEN-EN 292-2:1996 dient de gebruikershandleiding minimaal de onderwerpen, zoals genoemd in eisen P.35 t/m P.41 te bevatten: a) algemene informatie; b) technische informatie; c) bedieningsinstructies; d) eisen aan bedienend personeel; e) onderhoudsinstructies; f) informatie over beproevingen enz. Delen van de gebruikershandleiding mogen als zelfstandig document worden gebruikt mits in het desbetreffende deel uitdrukkelijk doel, doelgroep en beperkingen worden omschreven. OPMERKING - Een splitsing kan worden aangebracht in verschillende handleidingen voor: • de montage van het object; • het beproeven en in bedrijf stellen van het object; • onderhoud van het object; • het bedienen van het object; • "short reference"-kaarten bij de bedieningsstations. Voor de verschillende groepen gebruikers (o.a. onderhoudspersoneel en bedienend personeel (zie bijlage P3 - Belanghebbenden peilregulerend gemaal)) dient een aparte gebruikershandleiding te worden samengesteld. In elke gebruikers specifieke gebruikershandleiding dienen de voor die gebruikersgroep relevante onderdelen uit 7.3.2 tot en met 7.3.7 te worden opgenomen. In dit hoofdstuk wordt verder geen onderscheid gemaakt in verschillende soorten handleidingen en wordt in het algemeen gesproken over de gebruikershandleiding. **Zie eis: P.54 (en verder).*	x

P.51 101260	De bedienings- en onderhoudsvoorschriften worden op twee manieren aangeleverd: a) Op papier, overzichtelijk samengevoegd in (een) ringmap(pen) (elk maximaal voor 80% gevuld) met stevig geplastificeerde kaft. Op de geplastificeerde kaft dient te worden vermeld: BEDIENINGS- EN ONDERHOUDSVOORSCHRIFT; b) Digitaal, in PDF-formaat en bewerkbaar formaat (MS Word, MS Excel).	x
P.52 101261	De bedienings- en onderhoudsvoorschriften van de procesautomatisering bevatten ten minste de volgende gegevens: a) Zie document "Documentatie en Bedieningshandleiding Procesautomatiseringssysteem"	x
P.53 101262	Nadat de in het eis P.52-101260 genoemde voorschriften door de vertegenwoordiger opdrachtgever middels een schriftelijke mededeling zijn goedgekeurd, verstrekt de opdrachtnemer van dit voorschrift of deze voorschriften één exemplaar aan de vertegenwoordiger opdrachtgever binnen twee weken na datum van goedkeuring. **Zie eis: P.51 (en verder).*	x

Algemene informatie

P.55 101257	De gebruikershandleiding dient de volgende algemene informatie te bevatten: a) naam van het werk; b) naam van het onderdeel van het werk; c) naam opdrachtgever; d) naam en adres van het adviesbureau; e) naam en adres van de opdrachtnemer of fabrikant. f) namen en adressen van toeleveranciers van belangrijke machinedelen (aandrijvingen, pompen, besturing enz.).	x

Technische informatie

P.56 101252	De gebruikershandleiding dient de volgende technische informatie te bevatten: a) tekeningen; b) afmetingen; c) werkingsprincipe tekeningen; d) elektrische gegevens volgens NEN-3140, NEN-1010 en NEN-EN-IEC 60204-1; e) veiligheidsinrichtingen.	x

Bedieningsinstructies

P.57 101253	De bedieningsinstructies dienen minimaal de volgende waarschuwingen en instructies te bevatten: a) Aanwijzingen met betrekking tot het gebruik van relevante persoonlijke beschermingsmiddelen zoals helmen, veiligheidsschoenen en oogbeschermers. b) De bedieningsinstructies dienen te worden aangepast aan het niveau van de bedieners. Op eenvoudige wijze worden de gebruikers stap-voor-stap bij de bediening van het object begeleid. c) Bediening mag slechts worden toegestaan nadat is verzekerd dat de bediener kennis heeft genomen van de bedieningsinstructies.	x

Eisen aan bedienend personeel

P.58 101254	De bedieningshandleiding dient aan de gebruiker aan te geven wat de minimumeisen zijn die aan de vaardigheden van bedienend personeel worden gesteld.	x

Onderhoudsinstructies

P.59 De onderhoudsinstructies dienen minimaal het volgende te bevatten: x
101255 a) montagevoorschriften met afstelgegevens en instructies;
b) een onderhoudsschema voor regelmatig onderhoud inclusief de vereiste afstellingen en toleranties en de vereiste intervallen en eisen voor persoonlijke vaardigheden;
c) smeervoorschriften gebaseerd op Shell producten (aanduiding van smeerpunten, toe te passen smeermiddelen, instructie voor het aftappen en bijvullen, opgave van de frequentie waarmee moet worden gesmeerd, e.d.)
d) informatie over te nemen voorzorgsmaatregelen tegen gevaren tijdens onderhoud;
e) regelmatige vervanging van bepaalde onderdelen, inclusief afkeurmaatstaven;
f) informatie over de vervanging van kritieke onderdelen voor de veiligheid door identieke onderdelen;
g) informatie over de verzegeling van instelbare onderdelen met veiligheidsfunctie;
h) lijst van mogelijke storingen en instructies hoe deze te verhelpen
i) schema's van elektrische, pneumatische en hydraulische systemen;
j) onderdelenlijsten of stuklijsten met alle toegepaste fabricaten, typenummers, bestelnummers en besteladressen;
k) tekeningen ("exploded view" tekeningen of doorsnedetekeningen)(hier mag naar de tekeningen in het TCD worden verwezen);
l) voor pompinstallaties een grafiek waarin opgenomen:
1) pompkarakteristiek(en) volgens aanbieding;
2) pompkarakteristiek(en) volgens beproeving;
3) leidingkarakteristieken bij Hstat. inslagpeil, Hstat. uitslagpeil en Hstat. hoogwater;
4) leidingweerstand van de leidingen, kokers en appendages. Bij afvalwaterpompen tot 1m buiten het gemaal)
5) Indien de pompen in de toekomst van andere waaiers worden voorzien of op een ander toerental gaan draaien, dienen deze pompkarakteristieken en beproevingskarakteristieken op een apart grafiekenblad te worden aangegeven; de leidingkarakteristieken kunnen worden overgenomen uit de vraagspecificatie;
m) voor andere installatieonderdelen zoals ventilatoren, (gas)motoren, etc. geldt dat grafieken moeten worden opgenomen die gegevens bevatten die:
1) bij de inschrijving zijn verstrekt;
2) uit berekeningen zijn gevolgd;
3) bij beproevingen of keuringen zijn gemeten.
n) overzicht van onderhoudswerkzaamheden die alleen door speciaal opgeleid personeel mogen worden uitgevoerd, met specificatie van de minimale benodigde kennis en vaardigheden;
o) lijst van in voorraad te houden noodzakelijke reserveonderdelen;
p) lijst met te onderhouden aanduidingen en signaleringen.

De fabrikant dient te benadrukken dat regelmatig onderhoud visuele inspectie, noodzakelijke functionele beproevingen en onderhoudsmaatregelen moet bevatten, met inachtneming van de in de vraagspecificatie toegestane inspectie- en onderhoudsfrequenties.

Periodieke onderzoeken en beproevingen van het object

P.60 De gebruikershandleiding dient aan te duiden dat de frequentie en omvang van periodieke x
101256 onderzoeken en beproevingen afhankelijk zijn van nationale voorschriften, voorschriften van de fabrikant, gebruiksomstandigheden en gebruiksfrequentie. Gewoonlijk is het niet nodig onderdelen voor periodiek onderzoek te demonteren, tenzij er twijfel bestaat met betrekking tot betrouwbaarheid en veiligheid. De gebruikershandleiding dient de maximumperiode tussen

periodieke onderzoeken en beproevingen te vermelden. Dergelijke onderzoeken en beproevingen dienen ten minste het volgende te bevatten:

a) onderzoek van de mechanische, hydraulische, pneumatische en elektrische systemen, met speciale aandacht voor veiligheidsinrichtingen.

4.2.3 CE-markering

P.61 100236
De opdrachtnemer dient conform de Machinerichtlijn en overige relevante Europese Richtlijnen zorg te dragen voor de CE – markering van de geleverde machine en/of het geleverde samenstel van machines. Hiertoe dient de opdrachtnemer de volgende stappen te doorlopen:
a) Het bepalen van de fabrikant(en);
b) Het bepalen welke Europese Richtlijnen relevant zijn;
c) Het uitvoeren van Risicoanalyses en Risicoreducties tijdens ontwerp, realisatie en bij oplevering;
d) Het opstellen van een bedieningshandleiding;
e) Het opstellen van een Technisch Constructie Dossier (TCD);
f) Het opstellen van een CE-verklaring van overeenstemming;
g) Het aanbrengen van een CE-markering.

P.62 100572
De opdrachtnemer dient de volgende documenten, in een algemeen gangbaar digitaal formaat, te verstrekken aan de vertegenwoordiger opdrachtgever:
a) Plan van aanpak CE–certificering. Dit plan dient voor aanvang van het werk te worden opgesteld. In dit plan beschrijft opdrachtnemer op welke wijze de CE-certificering wordt georganiseerd, samen met leveranciers en overige derden.
b) RI&E documenten, conform de Machinerichtlijn, inclusief de toetsing van de richtlijn Arbeidsmiddelen. De opdrachtnemer dient zowel in de ontwerp- als uitvoeringsfase een risico-inventarisatie en evaluatie uit te voeren. Aan het eind van de realisatiefase dient de opdrachtnemer eventuele restrisico's vast te stellen met bijbehorende beheermaatregelen. De risicoanalyse rapporten (risicobeoordeling, risicobeschrijving en risicoreductie) dienen te worden verstrekt aan de vertegenwoordiger opdrachtgever in zowel de ontwerp, realisatie als opleveringsfase.
c) Bedieningshandleidingen;
   1. Conform de Machinerichtlijn;
   2. Conform de norm NEN-EN 764-6;
   3. Alle in het kader van de certificering benodigde gebruik- en onderhoudsvoorschriften en bedieningshandleidingen dienen voor de ingebruikname op het werk aanwezig te zijn.
d) Technisch Constructie Dossier (TCD):
   1. Conform de Machinerichtlijn.
e) De IIA CE-verklaring door opdrachtnemer van het geleverde samenstel van machines.
f) De inbouwverklaringen (voorheen IIB) en ingebruikname verklaringen van opdrachtnemer, onderopdrachtnemers, toeleveranciers en derden van geleverde onderdelen en machines;
g) De CE-verklaring van overeenstemming, conform de Machinerichtlijn, dient te bevatten:
   1. Naam fabrikant;
   2. Korte omschrijving van de machine(s) en/of samenstel van machines;
   3. Aanduiding type / nummer / model;
   4. Van toepassing zijnde Europese Richtlijnen;
   5. De toegepaste geharmoniseerde Europese normen;
   6. Verklaring dat aan de richtlijnen is voldaan;
   7. Naam en functie;
   8. Datum en plaats.

P.63 100573	Wanneer aan alle eisen in bovenstaande leden is voldaan en de documenten zijn geaccepteerd zal de opdrachtgever voor het object een CE-markering afgeven.	

4.3 Tekeningen en berekeningen

P.75 100486	De opdrachtnemer dient vroegtijdig het gehele werk, zoals omschreven in de vraagspecificatie, volledig uit te werken en te detailleren door middel van tekeningen, waaronder begrepen: overzichten, opstellingen, details, werktekeningen en schema's evenals berekeningen, grafieken en materiaalspecificaties, stuklijsten en dergelijke. Alle voornoemde stukken dienen bij de vertegenwoordiging van de opdrachtgever te worden ingediend voor beoordeling. Na de beoordeling zendt de vertegenwoordiging van de opdrachtgever de stukken retour voorzien van opmerkingen of 'voor gezien'. Als de stukken 'voor gezien' zijn ondertekend door de vertegenwoordiging van de opdrachtgever kan de opdrachtnemer overgaan tot het plaatsen van bestellingen en/of beginnen met de uitvoering.	
P.76 100487	De tekeningen en overige in te dienen bescheiden dienen van zodanige inhoud en opzet te zijn, dat de vertegenwoordiging van de opdrachtgever volledig geïnformeerd wordt betreffende materiaalkeuze, constructie, samenbouw en werking van de installatie.	
P.77 100488	Tevens dienen zij al die gegevens te verschaffen die voor de uitvoering van het werk en de hiermee verband houdende werken van derden nuttig en noodzakelijk zijn. Een en ander ter beoordeling van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever.	
P.78 100489	Door of vanwege de opdrachtnemer dienen de onderstaande tekeningen te worden vervaardigd en ingediend, voor zover ze op het werk van toepassing zijn. De in te dienen tekeningen moeten tot op A4-formaat worden gevouwen, waarbij aan de linkerzijde een hechtrand van ca. 25 mm breedte moet worden vrijgehouden (conform NEN 379, bijlage 1).	
P.79 100490	Alle tekeningen dienen met behulp van een van de laatste versies van het programma Autocad vervaardigd te worden. Basistekeningen met kadertekeningen voorzien van onderhoek en lagenstructuur zullen door de opdrachtgever ter beschikking worden gesteld.	
P.80 100491	Voordat met het vervaardigen van de tekeningen wordt begonnen dient de opdrachtnemer met de vertegenwoordiging van de opdrachtgever overleg te plegen betreffende de schaal, afmetingen en uitvoering van de tekeningen.	

Autocad

P.81 100240	De tekeningen dienen volgens de laatste versie van de Handleiding Cad Standaard Opdrachtnemers van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier te worden uitgevoerd.	
P.83 101590	Geautomatiseerd tekenpakketten, zoals Stabicad, Autocad Electrical e.d. zijn niet toegestaan.	x

Eplan

P.84 101591	De elektrische tekenpakketten, niet zijnde plattegronden, installatietekeningen, terreintekeningen en constructietekeningen, uitvoeren in Eplan. Alle overige tekeningen uitvoeren in Autocad.	x
P.85 101595	De tekeningen in Eplan dienen te worden uitgevoerd overeenkomstig de laatste versie van de Eplan Standaard HHNK (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier).	x

3D Tekenpakketten

P.86 101164 Voor het gebruik van 3D tekenpakketten, het aanleveren van 3D modellen en het aanleveren van 2D tekeningen gegenereerd uit 3D modellen zie de appendix 3D tekenen in de CAD Standaard Opdrachtgevers.

Ter beschikking te stellen tekeningen

P.88 100603 Tekeningen kunnen door de Opdrachtgever ter beschikking worden gesteld via de email, of een externe fileserver indien de bestandsgrootte totaal meer is dan 8MB.

P.89 100604 De volgende tekeningen kunnen door de opdrachtgever ter beschikking worden gesteld:
a) Kaders, onderhoeken, templates
b) Archieftekeningen bestaande installaties.
Derden dienen hiertoe de volgende informatie aan de opdrachtgever te verstrekken:
1. de registratienummers van de gewenste archieftekeningen;
2. per registratienummer dient te worden aangegeven of de opgevraagde tekeningen ter revisie zijn opgevraagd of slechts ter informatie dienen. Zie verder de Cad Standaard Extern.
c) Standaard (typical) tekeningen en pakketten Elektrisch, zie bijlage …., in dwg-formaat na gunning
d) Standaard symbolen Wtb en Elektrisch
e) Indien derden archieftekeningen opvragen voor revisie, dan verstrekt de opdrachtgever de archieftekeningen als DWG en PDF - bestand. De verstrekte archieftekeningen worden in het archief door de opdrachtgever op uitleen gezet. Derden kunnen deze archieftekeningen reviseren en later opnieuw indienen als revisietekening. ALLE aangevraagde tekeningen voor revisie moeten ook allemaal, gewijzigd of ongewijzigd retour gestuurd worden.
f) Indien derden archieftekeningen opvragen ter informatie, dan verstrekt de opdrachtgever alleen PDF-bestanden. De verstrekte archieftekeningen worden niet op uitleen gezet en kunnen daarom later niet worden ingediend als revisietekening.
g) De stroomkringschema's geven de principe werking aan, de detaillering als klemmen, etc, dienen door de opdrachtnemer op de genormeerde tekenwijze te worden aangebracht.
h) Tekeningen waarvan geen standaard schema bestaat dienen door de opdrachtnemer volgens dezelfde standaard tekenmethoden te worden aangemaakt.

P.90 100519 Indien door toezicht uitoefenende overheidsinstanties zoals het Rijk, de provincie, de Arbeidsinspectie of de Nutsbedrijven betreffende het totaal of betreffende onderdelen van de levering, tekeningen ter inzage worden verlangd, dient de opdrachtnemer hiervoor zorg te dragen en wel direct nadat de vertegenwoordiging van de opdrachtgever of de betreffende overheidsinstantie daartoe heeft verzocht.

4.3.1 Werktuigbouwkunde

P.91 100242 Processchema’s (P&ID-schema’s) dienen te worden uitgevoerd volgens de laatste versie van de “Voorschriften voor het maken van processchema’s voor zuivering technische installaties”.

P.92 100605 De tekeningen en overige in te dienen bescheiden dienen van zodanige inhoud en opzet te zijn, dat de vertegenwoordiger opdrachtgever volledig geïnformeerd wordt betreffende materiaalkeuze, constructie, samenbouw en werking van de installatie.

P.93 100606 Tevens dient de opdrachtnemer alle gegevens te verschaffen die voor de uitvoering van het werk en de hiermee verband houdende werken van derden nuttig en noodzakelijk zijn. Een en ander ter beoordeling van de vertegenwoordiger opdrachtgever.

P.94 100608 Door de opdrachtnemer dienen de tekeningen te worden vervaardigd en ingediend, voor zover ze op het werk van toepassing zijn. De in te dienen tekeningen moeten tot op A4-formaat

worden gevouwen, waarbij aan de linkerzijde een hechtrand van ca. 25 mm breedte moet worden vrijgehouden (conform NEN 379, bijlage 1).

P.95 100607 Voor alle werken dient een afzonderlijke opstellingstekening te worden geleverd waarop de installatie compleet met schakelkast, persleiding met appendages, etc. is weergegeven. Voor grote installaties als RWZI's mogen meerdere opstellingstekeningen worden aangeleverd.

Beoordeling tekeningen en berekeningen door opdrachtgever

P.96 100243 Met de te beoordelen tekeningen dienen de (controle) berekeningen te worden meegezonden. De uitgewerkte berekeningen dienen duidelijk inzicht te verschaffen over de bij de berekening gehanteerde uitgangspunten. De volgende berekeningen zullen, indien van toepassing, door de opdrachtnemer ter goedkeuring worden ingezonden:
a) sterkteberekeningen van constructieonderdelen (bijv. drukvaten, hijsbalken, berekening van het werktuig, (bijvoorbeeld vijzelberekening, doorbuiging en opwaartse kracht volgens de aangegeven normen), torsieberekening aandrijving, krooshek, terugslagklep, afdekking, etc.
b) berekeningen dienen alle uitgangsgegevens te bevatten en zonder externe informatie (bijvoorbeeld tekeningen of rapporten) te controleren zijn.

P.97 100609 De opdrachtnemer is zelf verantwoordelijk voor de verificatie en validatie van de uit te voeren werkzaamheden. De opdrachtnemer dient vroegtijdig het gehele werk, zoals omschreven in de vraagspecificatie, volledig uit te werken en te detailleren door middel van een gedetailleerd tekeningenpakket, waaronder begrepen: overzichten, opstellingen, details, werktekeningen en schema's, evenals berekeningen, grafieken, selectiviteitdiagrammen, materiaalspecificaties, stuklijsten en dergelijke.

P.98 100610 Na iedere wijziging dient de opdrachtnemer de tekening te voorzien van een wijzigingsletter met datum en omschrijving. Wijzigingen van de kant van de opdrachtnemer dienen duidelijk gemarkeerd te worden. Na ontvangst van een 'voor gezien' ondertekende tekening dient de opdrachtnemer binnen twee weken de betrokken tekening digitaal aan de vertegenwoordiger opdrachtgever toe te zenden.

P.99 100520 De opdrachtnemer dient van alle onderdelen van de werktuigbouwkundige installaties digitaal ter goedkeuring te verstrekken aan de vertegenwoordiging van de opdrachtgever. Eventuele door de vertegenwoordiging van de opdrachtgever nodig geachte wijzigingen in deze tekeningen moeten door de opdrachtnemer in nieuwe tekeningen worden verwerkt, die, voorzien van wijzigingsindex, nogmaals binnen twee weken digitaal aan de vertegenwoordiging van de opdrachtgever ter goedkeuring worden verstrekt.

P.100 100509 Als de opdrachtgever met de tekeningen akkoord gaat, zal zij de opdrachtnemer een stel van de tekeningen, getekend voor akkoord, retourneren.

P.101 100511 Met de vervaardiging van de onderdelen mag niet worden begonnen, alvorens de desbetreffende werktekeningen door de vertegenwoordiging van de opdrachtgever zijn goedgekeurd.

Revisietekeningen

P.113 100515 De te leveren revisietekeningen dienen ter aanvulling van de bedienings- en onderhoudsvoorschriften op papier in enkelvoud en digitaal in PDF en DWG formaat aan de vertegenwoordiging van de opdrachtgever te worden verstrekt, elk stel gehecht in een of meer banden, welke voorzien zijn van opschriften betreffende de inhoud alsmede de vraagspecificatienummer, de benaming van de installatie en van het installatieonderdeel. De tekeningen en de bijbehorende stuklijsten dienen alle gegevens te bevatten, nodig voor het in

bedrijf houden, herstellen en zo nodig veranderen van de installaties en het bestellen van de benodigde reserveonderdelen.

P.116 100518 Voor alle werken dient een afzonderlijke opstellingstekening te worden geleverd waarop de installatie compleet met schakelkast, persleiding met appendages, etc. is weergegeven. Voor grote installaties als RWZI's mogen meerdere opstellingstekeningen worden aangeleverd.

4.3.2 Elektrotechniek

Tekeningen voor de elektrische installatie

P.118 100246 De tekeningen voor de elektrische installatie moeten worden vervaardigd overeenkomstig de Richtlijnen voor Tekeningen op Elektrotechnisch gebied NEN-5158, terwijl de gebruikte symbolen en coderingen voor de diverse apparatuur moeten zijn ontleend aan de Symbolen voor de Elektrotechniek NEN-5152.

P.119 100618 De gebruikte afkortingen, nummeringen en coderingen moeten op alle tekeningen en gerelateerde documenten (bv besturingsplan, I/O-lijst, bedieningshandleiding etc) consequent zijn doorgevoerd en volledig met elkaar overeenstemmen. Op de daarvoor in aanmerking komende tekeningen moeten verklaringen worden opgegeven van de gebruikte onderdelen, onder opgave van fabricaat en typenummers.

P.120 100619 De stroomkringen op alle voor het werk benodigde tekeningen, evenals de revisietekeningen, moeten door de opdrachtnemer van deze vraagspecificatie worden voorzien van potentiaalnummer codering. De nummering op de tekeningen moet overeenkomen met de nummers op de bedrading.

Normen

P.121 100247 Getekend dient te worden volgens de volgende normen op elektrotechnisch gebied:
a) NEN-5152 - Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen;
b) NEN-5158 – Elektrotechnische tekeningen, Algemene principes;
c) NEN-EN-IEC 81346-2 - Industriële systemen, installaties en uitrusting en industriële producten - Structuurbeginselen en referentieaanduidingen - Deel 2: Classificatie van objecten en codes voor klassen
d) NEN-3347 - Technische tekeningen - Symbolen voor de meet- en regeltechniek - Uitgewerkte symbolen voor de procesinstrumentatie
e) NEN-3348 - Symbolen voor hydraulische en pneumatische installaties.

Oplevering tekeningenpakket

P.122 100248 Het tekeningenpakket dient alle gegevens te bevatten, nodig voor het in bedrijf nemen, houden, herstellen en zo nodig veranderen van de installaties en het bestellen van de benodigde onderdelen.

P.123 100620 Het tekeningenpakket dient minimaal de volgende tekeningen te omvatten:
a) tekeningenlijsten;
b) legenda;
c) grondschema’s, blokschema voedingsverdeling- en configuratieschema's;
d) installatieschema's;
e) stroomkringschema's;
f) aansluitschema's, klemmen aansluit- en doorverbindingstekeningen;
g) kast aanzichttekeningen;
h) kast indelingstekeningen;
i) materiaallijsten met fabricaat en type nummers (stuklijsten);

j) kabellijsten (met werkelijke kabellengten);
k) installatietekeningen;
l) constructie en ondersteuningstekeningen (detailtekeningen);
m) tekeningen die op grond van realisatie of onderhoud van de installatie nodig zijn;
n) I/O-aansluitlijsten;
o) opstellingstekeningen;
p) terreintekeningen met de verschillende installaties;
q) kabelloop- en mof tekeningen met kabelnummers;
r) gebouwtekeningen met verschillende installaties;
s) klemmenkast tekeningen;
t) instellijsten frequentieregelaars, regelaars, instrumenten, actuatoren;
u) motorlijsten met instellingen thermische beveiligingen;
v) FAT-, SAT-documenten.

De definities van de soorten tekeningen komen overeen met de NEN-5158.

P.124 100621 Voor de installatie- en opstellingstekeningen gelden aanvullende eisen, die bij de opzet, uitwerking en het tekenen van de installatie- en opstellingstekeningen dienen te worden gehanteerd zie Cad Standaard Extern

Sparings-, aardings en opstellingstekeningen

P.125 100249 De opdrachtnemer dient sparings-, aardings- en opstellingstekeningen bij de vertegenwoordiger opdrachtgever in vier voud in te dienen en in eenvoud digitaal in PDF-formaat en in eenvoud digitaal in Autocad formaat.

Revisietekeningen

P.126 100250 De te leveren as-built revisietekeningen dienen ter aanvulling van de bedienings- en onderhoudsvoorschriften in drievoud op papier en in digitaal PDF- en DWG-formaat aan de vertegenwoordiger opdrachtgever te worden verstrekt.

P.127 100622 Op revisietekeningen dienen alle in het werk aangebrachte wijzigingen en/of aanvullingen te zijn verwerkt en tevens de juiste situering van uit het zicht gekomen leidingen, kabels, aardelektroden en dergelijke, inclusief bijbehorende maatvoering.

P.128 100623 De door de opdrachtgever 'voor gezien' revisietekeningen en Cd'-rom's dienen uiterlijk vier weken na de inbedrijfstelling maar vóór de ingebruikname van het betreffende installatieonderdeel in het bezit van de vertegenwoordiger opdrachtgever respectievelijk opdrachtgever te zijn.

Tekeningen voor nutsbedrijven en bevoegd gezag

P.129 100251 Indien door bevoegd gezag of nutsbedrijven betreffende het totaal of betreffende onderdelen van de levering, tekeningen ter inzage worden verlangd, dan dient de opdrachtnemer hiervoor zorg te dragen.

Groepsnummering van tekeningen

P.130 100252 De nummering van de tekeningen dient te worden opgezet volgens het groepsnummering systeem, zie verder de Cad Standaard Extern en de Eplan Standaard HHNK voor Eplan tekeningen. Het groepsnummer is het nummer dat wordt toegekend aan delen van het tekeningenpakket, motorgroep, meting e.d. Alle bij deze delen behorende schema's krijgen ditzelfde groepsnummer. x

P.131 100624	Vooraf dient door de opdrachtnemer een opzet te worden gemaakt van de uit te geven groepsnummers en ter acceptatie aan de vertegenwoordiger opdrachtgever te worden voorgelegd.	
P.132 100625	De nummering dient ruim van opzet te zijn zodat er voor eventuele uitbreidingen nog genoeg nummers beschikbaar zijn. Voor Eplan tekeningen is een nieuw groepsnummeringsysteem opgezet, dat voor elektrotechnische tekeningen dient te worden opgevolgd.	x

Registratienummering van tekeningen

P.133 100253	Het registratienummer wordt toegepast voor de archivering van tekeningen in het HHNK tekeningenarchief. De unieke HHNK registratienummers voor de tekeningen worden op verzoek van de opdrachtnemer door HHNK uitgegeven. De opdrachtnemer dient hiertoe een complete tekeninglijst in te dienen met een door de opdrachtgever goedgekeurde groepsnummering. Zie verder de Cad Standaard Extern.	

Berekeningen

P.135 100255	Met de ter acceptatie te zenden tekeningen dienen in een overeenkomstig aantal exemplaren de (controle) berekeningen te worden ingezonden. De uitgewerkte berekeningen moeten duidelijk inzicht verschaffen over de bij de berekening gebruikte uitgangspunten. De berekeningen dienen door opdrachtnemer intern aantoonbaar te worden getoetst. Daarna dienen de volgende berekeningen, indien van toepassing, door de opdrachtnemer ter acceptatie te worden ingezonden: a) aderdoorsnede voor kabels; b) aardverspreidingsweerstand; c) waarde van veiligheden; d) selectiviteitberekening; e) kortsluit berekeningen schakelinrichtingen; f) lichtberekeningen; g) harmonische stromen FO's; h) warmteberekeningen (o.a. dimensioneren ventilatie/koeling van schakelruimten en schakelinrichtingen, verwarming ruimten met plaatradiatoren, etc.).	x
P.136 101592	De kabelberekeningen, spanningsverlies, selectiviteit en kortsluitberekeningen dienen te worden uitgevoerd met Intelec berekeningsprogramma, overeenkomstig de IEC 60364 (NEN 1010 versie 5 of hoger).	x
P.137 101593	De Intelec berekeningen dienen in bewerkbaar digitaal formaat en als PDF te worden verstrekt.	x
P.138 101594	De instellingen in Intelec dienen overeenkomstig de NEN 1010 laatste versie te worden uitgevoerd, overeenkomstig de te bouwen situatie. Het instellen van extra de-ratingsfactoren is niet toegestaan.	x

4.4 Keuringen

P.139 100256	De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het inspecteren, testen, beproeven, in bedrijfstellen, prestatie garanderen en ingebruikname van de installaties. Onder keuren wordt verstaan: a) opstellen van een technisch keuringsplan (inspectie, test- en beproevingsplan en planning; b) opstellen van overige keuringsdocumentatie; c) uitvoeren van interne inspecties en testen;	

d) uitvoeren van de Factory Acceptance Testen (FAT);
e) uitvoeren van inspecties en testen op locatie;
f) uitvoeren van inspecties van de elektrische installaties;
g) uitvoeren van de Site Acceptance Testen (SAT);
h) uitvoeren van de Site Integration Testen (SIT);
i) in bedrijfstellen van de installatie;
j) aantonen van de overeengekomen prestaties (garantiemetingen)*
k) ingebruikname van de installatie.

*Zie eisen in de vraagspecificatie

Definities

P.140 100257
a) Keuren : (term volgens UAV-GC) Omvat het totaal aan testen, toetsingen, beproevingen, inbedrijfstellen, prestatiemetingen, ingebruikname;
b) Beproeven : Testen van een (deel van) de installatie op functionele werking;
c) FAT : Factory Acceptance Test (in bijzijn van de vertegenwoordiger opdrachtgever);
d) SAT : Site Acceptance Test (in bijzijn van de vertegenwoordiger opdrachtgever);
e) SIT : Site Integration Acceptance Test (in bijzijn van de vertegenwoordiger opdrachtgever);
f) Inbedrijfstellen : Het inregelen, instellen en testen op bedrijfsvaardigheid van de gehele installatie;
g) Prestatiemeting : Aantonen van de overeengekomen prestatie eisen na het inbedrijfstellen;
h) Ingebruikname : Overname gebruik beheerder na controle OG van de prestatie ON;
i) Toetsen : Vergelijken resultaten keuringen met de gestelde eisen;
j) Acceptatie: Schriftelijke aan de opdrachtnemer gerichte mededeling waarin de opdrachtgever verklaart geen bezwaar te hebben tegen door opdrachtnemer te Acceptatie voorgelegde documenten, zelfstandige hulppersonenen, werkzaamheden, resultaten van werkzaamheden of wijzigingen in de zin van par. 15 lid 3 (volgende de UAV-GC).

Melding mijlpalen

P.141 100259
De opdrachtnemer dient meldingen van bereikte mijlpalen en de genoemde testprogramma's ten minste vier weken voor aanvang van een test in te dienen bij de vertegenwoordiger opdrachtgever.

Afbreken van een beproeving

P.142 100260
Indien tijdens enige inspectie, test en/of beproeving, waarbij andere opdrachtnemers, vertegenwoordiger opdrachtgever en/of de opdrachtgever aanwezig zijn, blijkt dat de apparatuur niet als omschreven in de vraagspecificatie werkt en de afwijking niet op korte termijn (< 0,5 uur) te verhelpen is, dan wordt de beproeving afgebroken. Nadat de betreffende opdrachtnemer de fouten heeft verholpen, wordt de beproeving voortgezet op een nader vast te stellen tijdstip

P.143 100626
Eventuele kosten als gevolg hiervan zullen worden verhaald op de opdrachtnemer.

Instructie

P.144 100261
Voor of direct na de ingebruikname stelt de opdrachtnemer op zijn eigen kosten voor minimaal één dag, een deskundige en met alle onderdelen van de installatie vertrouwd monteur of instructeur ter beschikking. Dit om degenen die door de opdrachtgever met bediening en onderhoud worden belast met elk onderdeel van de installatie en het onderhoud vertrouwd te maken en te instrueren. Gedurende deze dag is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor de juiste bediening van de installatie.

P.145 100627 De instructiedatum dient in overleg met de vertegenwoordiger opdrachtgever te worden bepaald en in de planning opgenomen te worden.

Randvoorwaarden werkzaamheden opdrachtnemer

P.146 100262 In het algemeen dient de opdrachtnemer, gezien de aard van de verschillende bedrijfsprocessen van de opdrachtgever, rekening te houden met de volgende randvoorwaarden:
a) Vooraf aan de werkzaamheden op locatie dienen de toegang- en veiligheidsvoorschriften van de opdrachtgever te worden gekend en opgevolgd;
b) De opdrachtnemer dient in overleg met vertegenwoordiger opdrachtgever werkzaamheden goed voor te bereiden, tijdelijke maatregelen te nemen en tijdelijke voorzieningen te treffen om de bedrijfsvoering zo min mogelijk te verstoren;
c) De opdrachtnemer dient in de planning Go/No Go momenten in te bouwen voor:
1. Alle werkzaamheden, waarbij in de bedrijfsvoering de (productie) capaciteit wordt beperkt;
2. Alle kritische werkzaamheden, waarbij het risico bestaat dat de bedrijfsvoering (productie) kan worden verstoord en/of dat de productie capaciteit moet worden beperkt.

P.147 100628 De opdrachtnemer vraagt 24 uur voor het verstrijken van het Go/No go moment, via vertegenwoordiger opdrachtgever, toestemming aan de beheerder van de installatie om het werk te mogen gaan uitvoeren.

P.148 100629 Indien de beheerder op basis van de 24 uurvoorspelling een No Go heeft afgegeven, dan zijn eventuele kosten verbonden aan het uitstellen van het werk voor rekening van de opdrachtnemer.

4.4.1 Opstellen Technisch keuringsplan en Planning

P.149 100263 De opdrachtnemer dient tijdens de ontwerpfase, gelijktijdig aan het maken van een detailontwerp, een technisch keuringsplan uitvoeringswerkzaamheden op te stellen (ITB - plan), inclusief een tijdsplanning en de benodigde testprotocollen.

P.150 100630 Het technisch keuringsplan bestaat uit een compleet plan betreft alle inspecties, testen/ beproevingen, toetsen en keuringen met bijbehorende tijdsplanning. Hierin opgenomen:
a) de manier waarop de opdrachtnemer de verschillende inspecties, testen of beproevingen gaat organiseren (wie?, wat?, hoe?);
b) een opsomming van alle uit te voeren inspecties, testen, toetsen en keuringen gedurende de looptijd van het gehele werk, die volgen uit wet- en regelgeving, normen, eisen van toeleveranciers en vraagspecificatie eisen;
c) een opsomming van alle FAT-, SAT-, SIT- en overige keuringsprotocollen, die volgen uit een logische verdeling van de werkpakketten en opbouw van de installatie in verschillende componenten, machine- en installatieonderdelen;
d) de randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden om inspecties, testen, toetsen en keuringen uit te kunnen voeren.

P.151 100631 Voor de tijdstippen van alle onderdelen uit het technisch keuringsplan wordt door de opdrachtnemer een planning opgesteld.

P.152 100632 Het technisch keuringsplan (wie?, wat?, hoe?) en de technische keuringsplanning (wanneer?) moeten door de vertegenwoordiger opdrachtgever worden geaccepteerd in de detailontwerpfase voor de opzet en invulling.

P.153 100633	Vóór de inbedrijfstelling moeten de resultaten uit het keuringsplan worden geaccepteerd door de vertegenwoordiger opdrachtgever.
P.154 100634	De opdrachtnemer controleert de testprotocollen en ziet toe op een planmatige en gestructureerde uitvoering van de planning.
P.155 100635	De specifieke taken van de opdrachtnemer zijn: a) Technisch keuringsplan en -planning opstellen, actueel houden en corrigeren, als onderdeel van het verificatie- en validatieproces; b) Testprotocollen FAT, SAT en SIT controleren en zo nodig corrigeren, onderdeel hiervan is controleren van de testwaarden van de onderdelen, zoals verlangde bereiken, grenswaarden, prestaties, alarmen, enzovoort. Uitgangspunt voor de testwaarden zijn de verlangde minimale en maximale prestaties van de onderdelen; c) Aanwezig zijn bij de FAT-, SAT- testen, controlerend, actief en probleemoplossend; d) Het meewerken aan de toetsing- en acceptatie van de installatie door vertegenwoordiger opdrachtgever; e) Het bijwerken van de technische documentatie zoals tekeningen (o.a. PFD's en P&ID's), bedienings- en onderhoudsvoorschriften van de afzonderlijke te testen onderdelen van de installatie.
P.156 100636	Voorwaarde voor het in bedrijf stellen van de installatie of een onderdeel daarvan is, dat de onderdelen van de installatie, en de installatie in zijn geheel in orde zijn, getest, getoetst en gekeurd en geaccepteerd door de vertegenwoordiger Opdrachtgever.
P.157 100637	Het voorbereiden en uitvoeren van het in bedrijfstellen van de installatie of een hoofdonderdeel daarvan is de taak van de opdrachtnemer. De taken van de opdrachtnemer bij het in bedrijfstellen zijn de volgende: a) Opstellen van de planning c.q. het draaiboek voor het in bedrijfstellen van een installatie; b) Het verzamelen van instelgegevens voor de in bedrijf te stellen installatie (setpoints, grenswaarden, alarmniveaus, enzovoort); c) Het uitvoeren van het draaiboek en het coördineren en controleren van de acties. De acties vinden plaats in nauw overleg met de beheerder, technisch specialisten en voor zuiveringstechnische werken met de technoloog van opdrachtgever; d) Het controleren van resultaten van het in bedrijfstellen, dit geldt zowel voor de besturing van het proces en het functioneren van de afzonderlijke technische onderdelen als voor het gedrag en de kwaliteit (o.a. betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid, veiligheid) en kwantiteit van de installatie; e) Optimaliseren van de werking van de installatie met als optimalisatie doelstellingen duurzaamheid en procesresultaat; f) Opdrachtnemer dient zijn werk zodanig te organiseren en uit te voeren, dat de vertegenwoordiger opdrachtnemer alleen de resultaten hoeft te toetsten.
P.158 100638	Een voorwaarde voor de ingebruikname van het object is acceptatie door de opdrachtgever van het totale opleverdossier waarin is opgenomen: a) Rapport storingsvrij gedraaid, voor termijn zie vraagspecificatie; b) Prestatie- en garantiemeting voldoen aan de eisen; c) Technische keuringsrapporten volgens Technisch keuringsplan; d) Technisch constructiedossier volgens de machinerichtlijn; e) Bedienings- en onderhoudsvoorschriften; f) CE-markering.

P.159 101232 Zie bijlage P1 - Schema keuren en beproeven voor een schematisch overzicht van de keurings- en beproevingsfase, inclusief het opstellen van het Technisch Keuringsplan.

4.4.2 Documentatie Technisch keuringsplan

P.160 100264 De documentatie van het Technisch keuringsplan is onderdeel van het opleverdossier.

P.161 100639 De opdrachtnemer moet de documentatie mbt de keuringen als onderdeel van het opleverdossier integraal te ontwikkelen en te leveren in het detailontwerpstadium . In de realisatiefase dient de opdrachtnemer de keuringsdocumentatie toe te passen en verder aan te vullen.

P.162 100640 De documentatie van het (deel)keuringsplan Technische installaties moet worden opgenomen in het Technisch Constructiedossier en de bedienings- en onderhoudsvoorschriften als onderdeel van het gehele opleveringsdossier

P.163 100641 De documentatie Technische keuring omvat minimaal:
a) Het keuringsplan (Inspectie, Test en Beproeving);
b) De keuringsplanning (Inspectie, Test en Beproeving);
c) interne testprotocollen van leverancier en opdrachtnemers aan de hand van wet- en regelgeving, voorschriften, normen, de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten;
d) interne testrapporten met resultaten;
e) De FAT-,protocollen incl rapportage;
f) Uitvoering gereed besturingsplan; uitwerking van het ontwerpbesturingsplan;
g) Diverse testen op locatie (werktuigbouwkundige installatie, motoren, inregelen instrumentatie);
h) De SAT protocollen incl rapportage;
i) De SIT protocollen incl rapportage;
j) Inspectierapport elektrische hoogspanningsinstallatie;
k) Inspectierapporten elektrische laagspanningsinstallaties;
l) Rapport inbedrijfstelling;
m) Rapport prestaties (garantiemetingen) *
n) Rapport ingebruikname;
o) Rapport instructie Opdrachtgever.

* Opmerking
Indien van toepassing, zie vraagspecificatie

4.4.3 Testen specifieke onderdelen

P.164 100265 Pompen, vijzels, compressoren, elektromotoren, ventilatoren, dienen, voor zover van toepassing, beproefd te worden op toerental, vermogen, capaciteit, druk, energieverbruik en geluidsniveau.

P.165 100642 Benevens de goede en veilige werking van de gehele installatie, zal bij het proefdraaien moeten blijken dat de installatie geen ontoelaatbare geluids-, trilling of reukhinder veroorzaakt, één en ander te beoordelen in relatie tot de bestemming van de opstellingsruimte en de directe omgeving.

P.166 100643 Tenzij anders is aangegeven mogen afwijkingen in het specifieke energieverbruik ten hoogste 5% bedragen. In bovengenoemde toleranties is begrepen een meettolerantie van 2% voor het energieverbruik en 3% voor de capaciteit.

P.167 100644 Voorzover eisen aan het geluidsvermogen gesteld zijn, moet de proefstand zodanig ingericht zijn dat de controle van deze eisen onder bedrijfscondities mogelijk is.

4.4.4 Interne testen leveranciers en opdrachtnemers

P.168 100266 Overeenkomstig het opgestelde (Deel)Keuringsplan Technische Installaties dienen de leveranciers en opdrachtnemer, vooraf aan de FAT, zelfstandig alle inspecties, testen, beproevingen en ijkingen uit te voeren. De toegepaste interne testprotocollen dienen te zijn opgesteld aan de hand van wet- en regelgeving, voorschriften, normen, de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten. De bewijzen dat de leveranciers en opdrachtnemer de interne testen met succes hebben uitgevoerd, dienen vier weken voor de FAT, door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever te worden verstrekt. Indien tijdens de FAT blijkt dat te grote discrepanties bestaan tussen de uitgevoerde testen en de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten, dan dienen de leveranciers en opdrachtnemer de interne testen voor eigen rekening te herhalen

4.4.5 Factory Acceptance Test (FAT)

P.169 100267 Na het gereedkomen van installatiedelen en besturingssoftware in de fabriek dient de opdrachtnemer aan te tonen aan vertegenwoordiger opdrachtgever, dat deze installatiedelen en besturingssoftware met al zijn functies voldoen aan de gestelde eisen.

P.170 100647 Deze testen dienen te worden uitgevoerd in aanwezigheid van de vertegenwoordiger opdrachtgever op een adres in Nederland.

P.171 100648 De opdrachtnemer stelt een FAT-rapport op en zendt dit digitaal naar de vertegenwoordiger opdrachtgever.

P.172 100649 Indien tijdens de FAT blijkt dat te grote discrepanties bestaan tussen de FAT en de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten, dan dient de opdrachtnemer de FAT voor eigen rekening te herhalen.

P.173 100650 De FAT procesautomatisering en de FAT schakelkasten zouden gelijktijdig kunnen worden uitgevoerd.

FAT pompen

P.174 100857 De pomp dient in aanwezigheid van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever op de proefstand worden beproefd.
Aan de hand van de FAT moet de opdrachtnemer de opvoerhoogte– debiet (Q-H) curven bij de voorkomende toerentallen voor de pomp leveren, binnen 2 weken na de FAT.
Voor het uitvoeren van de FAT moet de opdrachtnemer een meetplan (beproevingsprotocol) ter beoordeling en goedkeuring aan de vertegenwoordiging van de opdrachtgever aanbieden.

De opdrachtnemer moet bij proefstandmetingen aantonen dat:
a) De pomp in het werkgebied voldoet aan de NEN-EN-ISO 9906:2012.
b) Het specifiek energieverbruik in het werkgebied van de pompen voldoet aan de NEN-EN-ISO 9906:2012
c) De motoren moeten bij maximaal optredende afwijkingen en de maximale opvoerhoogte minimaal 5 % vermogensreserve bezitten en bij deze situatie nog zonder problemen kunnen opstarten.

Verder moeten bij proefstandmetingen op door de vertegenwoordiging van de opdrachtgever aan te geven punten de capaciteit, opvoerhoogte en opgenomen vermogen worden bepaald. Alle voor de meting noodzakelijke meetapparatuur, veiligheidsvoorzieningen en rapportage, komen voor rekening van de opdrachtnemer. De eindresultaten moeten worden opgenomen in de bedienings- en onderhoudsvoorschriften.

Er mogen tijdens de metingen geen instabiliteitsverschijnselen optreden. Hieronder vallen onder andere het optreden van schommelingen, pulsaties en golven in het opgenomen vermogen. Als richtwaarde voor de maximaal toegestane fluctuaties wordt + en - 5 % van de gemiddelde waarde aangehouden.

Het vermogen moet betrekking hebben op het door de elektromotor, waarmee de pomp wordt aangedreven, opgenomen vermogen en zal bij de beproeving op de aansluitklemmen van de elektromotor worden gemeten, of (indien dit niet mogelijk is) aan de primaire zijde van de frequentieomvormer. Bij toepassing van dompelpompen zal het vermogen bij de beproeving op de aansluitklemmen van de voedingskabel van de elektromotor worden gemeten.

De meetresultaten van bovengenoemde metingen moeten door de opdrachtnemer worden geregistreerd en direct na afloop van deze metingen aan de vertegenwoordiging van de opdrachtgever ter hand worden gesteld. De meetresultaten moeten in machineschrift zijn opgesteld.

FAT vijzels

P.175 Tot de fabrieksafname van de vijzel behoren minimaal de volgende onderdelen:
100858 a) inspectie van het las- en (giet)werk na de mechanische bewerking (én voor conservering) van de belangrijkste stukken zoals vijzelconstructie en asflenzen. De vertegenwoordiging van de opdrachtgever kan bij twijfel eisen dat indien technisch mogelijk röntgen of ultrasonoor testen worden uitgevoerd bij kritische overgangen en dergelijke;
b) Inspectie conserveringswerk. Controle van de complete samengebouwde vijzel, tandwielkast en staalconstructies (zoals frames en overig staalwerk);
c) Van de belangrijkste onderdelen en afstellingen dienen de werkelijke maten en toleranties te worden vastgelegd, zoals speling, lengte c.q. inbouwmaten van de compleet gemonteerde vijzel;
d) De beproeving van een aandrijving dient in bijzijn van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever op een proefstelling worden uitgevoerd. Hierbij dient de in het werk toe te passen frequentieomvormer worden gebruikt;

Voor het uitvoeren van de FAT-test dient de opdrachtnemer van de vraagspecificatie een meetplan (beproevingsprotocol) ter beoordeling en goedkeuring aan de vertegenwoordiging van de opdrachtgever aanbieden.

FAT van de procesautomatisering

P.176 Activiteit Omschrijving
100269

Melding : Schriftelijk door de besturingstechnische opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma voor een complete test.

Resultaat : Testrapport met daarin een opsomming van de aspecten waarop gecontroleerd en getest is voorzien van resultaten.

Doel : Controle of het geheel aan de vraagspecificatie eisen voldoet, voordat de FAT van de schakelkast plaatsvindt. Alle apparatuur moet, met de geproduceerde software, als een werkend geheel zijn opgesteld en door de opdrachtnemer volledig zijn getest, inclusief de communicatie met eventueel onderliggende installaties. Simulatie en meting van in- en uitgangssignalen moeten mogelijk zijn om een goede werking van zowel bedienings- als besturingsfuncties aan te tonen.

P.177 100671 In het FAT-protocol dient de volgorde van testen te zijn aangegeven. Minimaal dient de onderstaande volgorde daarvan onderdeel te zijn:

a) Algemeen:
1. controle te leveren hardware;
2. controle van de diverse in het systeem voorkomende teksten;
3. automatisch.

b) Per apparaat object:
1. test van de bediening en presentatie;
2. test van de afhandeling, presentatie en doormelding van alarmen;
3. juiste instellingen digitale signalen NO/NC.

c) Per meting:
1. test van de bediening en presentatie;
2. testen van de eventuele proces instellingen en defaultwaarde;
3. test van de analoge meetwaarden;
4. testen van bedrijfsurentelling, dagtotaaltellingen en de bijbehorende rapportages;
5. testen juiste instellingen digitale signalen NO/NC;
6. test van de afhandeling, bediening, presentatie en doormelding van niet-apparaatgebonden alarmen inclusief noodstop, spannings uitval en communicatie.

d) Besturing:
1. per procesonderdeel/apparaat testen van het functioneren van de besturing, regelingen etc.

e) Rapportage:
1. rapportage;
2. trending;

FAT van de schakelkasten

P.178 100270 Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma voor een complete test.

Resultaat : Testrapport met daarin een opsomming van de aspecten waarop gecontroleerd en getest is voorzien van resultaten.

Doel : Controle of het geheel aan de vraagspecificatie voldoet, voordat de betreffende kast naar het werk wordt vervoerd. De kasten moeten geheel zijn samengebouwd en verbonden, inclusief de hardware van het besturingssysteem en vooraf door de opdrachtnemer geheel

getest zijn. Door het aansluiten van verbruikers, instrument en/of signaalgever wordt de functionaliteit van de gehele installatie gecontroleerd.

Randvoorwaarden : De schakelkast dient voor transport naar het werk ter keuring aangeboden te worden aan de vertegenwoordiger opdrachtgever. De middelen voor de keuring om de functies te kunnen uittesten dienen door de opdrachtnemer ter beschikking te worden gesteld. De schakelkasten zullen worden gekeurd met behulp van de volgende documenten:
a) Standaard fabriekstesten schakelkasten opdrachtnemer en/of fabrikant;
b) Volledige I/O-test tot op de uitgangsklemmen naar het veld
c) Checklist schakelkasten HHNK.

FAT F.O. geregelde aandrijvingen

P.179 Garanties
100271 Indien een aandrijving bestaat uit een frequentieomvormer (FO) en een motor groter dan Pas = 75 kW of als sprake is van een speciaal voor de opdrachtgever ontworpen motor, dan dienen garantiemetingen te worden uitgevoerd. De opdrachtnemer dient voorafgaand aan de beproevingen de volgende garanties af te geven aan opdrachtgever:
a) het vermogen aan de primaire zijde van de FO;
b) de garantie werkpunten (koppel, toerental), gebaseerd op de vraagspecificatie;
c) het rendement en energieverbruik van de aandrijving bij 25%, 50%, 75%, 100% en 125% belasting.

P.180 De garantiegegevens dienen te zijn afgestemd op de bedrijfscondities. Bij pompaandrijvingen
100672 dient bij opgave van het specifiek energieverbruik rekening te worden gehouden met extra marges, die door de bedrijfsomstandigheden worden veroorzaakt. Voor poldergemalen kunnen dit zijn: korte bedrijfstijden (korter dan een half uur), bij dompelpompen: lage omgevingstemperatuur (<10° C).

P.181 Beproeving
100673 Indien een aandrijving bestaat uit een frequentieomvormer (FO) en een motor groter dan Pas = 75 kW of als sprake is van een speciaal voor de opdrachtgever ontworpen motor, dan dient de aandrijving te worden beproefd op een proefstand. Bij Pas < 75 kW dient de aandrijving te worden beproefd op locatie

P.182 Het test- en acceptatieplan moet voorafgaand aan de beproeving door de opdrachtnemer
100674 worden geaccepteerd.

P.183 In het test- en acceptatieplan dient minimaal te worden vastgelegd:
100675 a) de uit te voeren inspecties, testen en beproevingen;
b) in tabelvorm de uit te voeren garantiemetingen, (o.a. werkpunten), inclusief gespecificeerde garantiewaarden en toelaatbare toleranties;
c) in tabelvorm de te beproeven waarden volgens vraagspecificatie en van toepassing zijnde normen , inclusief de gespecificeerde normwaarden en toelaatbare toleranties;
d) na beproeving wordt de tabel aangevuld met de gemeten waarden;
e) de toegepaste meet- en beproevingsopstelling;
f) de toegepaste meet- en hulpapparatuur;
g) de kopieën van ijkcertificaten van de meet- en hulpapparatuur.

P.184 Het test- en acceptatieplan dient minimaal de volgende inspecties en beproevingen te
100676 bevatten:
a) Inspecties:
1. Visueel;

2. Functioneel (FO, motor, sensoren, hulpapparatuur);
3. Inspectie toegepaste coating motorbehuizing.

b) Metingen en beproevingen:
1. Isolatieweerstand (windingen, lagers, hulpapparatuur);
2. Spanningsproef (NEN-EN 60034-1);
3. Trillingsmeting motor + FO (NEN-EN 60034-14) (FAT en SAT);
4. Geluidsmeting (NEN-EN 60034-14), no-load en vollast in dBa (1 m)(FAT en SAT);
5. Nullast proef (no-load test)
6. Kortsluitproef (short-circuit test);
7. DC-meting stator weerstand en sensoren;
8. Metingen overspanning, overstroom en oversynchroon toerental gedurende toegestane bedrijfstijd (minimaal 120 seconden);
9. Metingen temperatuur stijgingen bij 25%, 50%, 75%, 100% en 125% belasting. De temperatuurmetingen dienen voldoende lang te worden uitgevoerd, zodat de eindtemperatuur is gestabiliseerd. Minimaal dienen de volgende temperaturen te worden gemeten:
i. omgeving;
ii. IGBT's (halfgeleider schakelmateriaal);
iii. vertraagkast (indien van toepassing);
iv. motor windingen;
v. sensoren (PTC, PT100, etc.);
vi. koellucht inlaat (motor, FO schakelkast);
vii. koellucht uitlaat (motor, FO schakelkast);
viii. lagers (aandrijf en niet -aandrijf zijde).
10. Rendementsmetingen aandrijving gemeten bij 25%, 50%, 75%, 100% en 125% belasting. Het rendement van de FO, motor en indien aanwezig overbrengingen en/of het werktuig dienen apart te worden gemeten.
11. bEMf meting bij PM motoren.

P.185 100677 Tenslotte dient opdrachtnemer de volgende bedrijfskarakteristieken te meten en te rapporteren:
a. Koppel – toeren kromme;
b. In grafiek en/of tabelvorm als functie van het toerental: opgenomen vermogen FO (kW), klemspanning FO (V), primaire stroom FO (A), arbeidsfactor FO (-), harmonische THDi FO(%), harmonische TDHu FO(%)(alleen SAT), klemspanning motor (V), motorstroom (A), arbeidsfactor motor(-), harmonische THDi en THDu motor (%), slip motor (%), as-vermogen (kW), as koppel (N/m2) en as-toerental (rpm), rendement aandrijving (%), omgevingstemperatuur (graden C).

P.186 100678 De meetgegevens dienen in een algemeen gangbaar en bewerkbaar digitaal formaat te worden overgedragen. De opdrachtnemer verzorgt de proefopstelling, inclusief aangesloten meetapparatuur.

FAT hydraulische installaties

P.187 101151 Voor de eisen aan de FAT wordt verwezen naar hoofdstuk 13 van de NBD 06000. Zie hiervoor bijlage W2 - eisen voor hydraulische bewegingswerken.

FAT keermiddelen

P.190 100272 Activiteit : Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.

Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma voor een complete test.

Resultaat : Testrapport met daarin een opsomming van de aspecten waarop gecontroleerd en getest is voorzien van resultaten.

Doel : Terugslagkleppen, schuifafsluiters en vlinderkleppen moeten in de fabriek van vervaardiging worden afgesteld voor het afpersen.

Randvoorwaarden :
a) Deze proefopstelling moet, m.b.t. de terugslagkleppen in het kleppenraam, overeenkomen met de uiteindelijke opstelling in het gemaal.
b) De keermiddelen moeten worden afgeperst met een druk van 1,5 maal de ontwerpdruk. De keermiddelen dienen in verband met het latere afpersen van de persleidingen absoluut dicht te zijn.

FAT laswerk

P.191 Activiteit Omschrijving
100273

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.

Resultaat : Visuele inspectie

Doel : Nadat de onderdelen geheel zijn afgewerkt, roestvrij en schoon zijn gemaakt, doch niet geverfd, moeten de lasverbindingen door de opdrachtnemer of vertegenwoordiger opdrachtnemer aan een visuele keuring worden onderworpen.

Randvoorwaarden :
a) RVS onderdelen dienen bij de voor de keuring te zijn gebeitst en gepassiveerd.
b) Indien daartoe aanleiding bestaat kan de opdrachtgever over-gaan tot het uitvoeren van tussentijdse inspecties.

4.4.6 Inspecties en testen op locatie

P.192 a) Nadat de opdrachtnemer de te leveren installaties, onderdelen en componenten op locatie
100274 heeft gemonteerd, dient de opdrachtnemer via inspectie aan de hand van de vraagspecificatie, tekeningen en verbruikers- en instrumentatielijsten aan te tonen, dat alle onderdelen aanwezig en gemonteerd zijn op locatie in de juiste hoeveelheden en van de juiste kwaliteit.

b) Overeenkomstig het keuringsplan (ITB – plan) dient de opdrachtnemer, vooraf aan de SAT en SIT, geheel zelfstandig alle inspecties, testen, beproevingen en ijkingen uit te voeren.

c) De toegepaste testprotocollen dienen te zijn opgesteld aan de hand van voorschriften en normen, de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten.

d) De bewijzen dat de opdrachtnemer de testen met succes heeft uitgevoerd, dienen vier weken voor de SAT, door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever te worden verstrekt. Indien tijdens de SAT blijkt dat te grote discrepanties bestaan tussen de uitgevoerde testen en de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten, dan dient de opdrachtnemer de testen voor eigen rekening te herhalen.

Mechanisch gereed melding

P.193 100277 Deze melding moet gedaan worden nadat de opdrachtnemer aantoonbaar het werk zelf op compleetheid en gereedheid gecontroleerd heeft. Alle onderdelen kunnen na deze melding, zonder kennisgeving aan de werktuigbouwkundige opdrachtnemer, kortstondig voor testen van de elektrische installatie in bedrijf worden gesteld.

Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Werktuigbouwkundige Opdrachtnemers.
Toebehoren : Testprogramma, vervaardigd door opdrachtnemer.

Resultaat : Schriftelijke melding door opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever 'Installatie werktuigbouwkundig compleet'.

Motorentest

P.194 100278 Hierbij worden door de opdrachtnemer de motoren getest op de juiste aansluiting, voedingsspanning, draairichting en functioneren van hardwarematige beveiligingen. Voorwaarde voor deze test is de verklaring van de werktuigbouwkundige opdrachtnemer 'Installatie werktuigbouwkundig compleet' voor het te testen installatiedeel. Van onderdelen die niet (droog) mogen draaien, moet de werktuigbouwkundige verbinding met de motor tijdelijk worden losgenomen.

Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma, vervaardigd door opdrachtnemer.

Resultaat : Schriftelijke melding door opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever 'Motorentest uitgevoerd', aangevuld met een testrapport.

Geleverde (en hergebruikte) instrumenten inregelen door opdrachtnemer

P.195 100279 Door de opdrachtnemer dienen alle instrumenten voorafgaand aan de SAT te worden ingeregeld en ingesteld.

Activiteit Omschrijving

Melding : Geen specifieke melding.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.

Toebehoren : Testprogramma, vervaardigd door de opdrachtnemer in overleg met de vertegenwoordiger opdrachtgever.

Resultaat : Schriftelijke melding door opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever 'Instrumenten zijn ingeregeld met de procesautomatisering'.

Toegeleverde instrumenten inregelen door opdrachtnemer

P.196 100280 Inregelen instrumenten die zijn geleverd door vertegenwoordiger opdrachtgever. Door de opdrachtnemer dienen alle instrumenten voorafgaand aan de SAT te worden ingeregeld en ingesteld. Door de instrumentatie leverancier worden voorafgaand aan de (SAT) de door vertegenwoordiger opdrachtgever geleverde instrumenten ingeregeld.

Activiteit Omschrijving

Melding : Geen specifieke melding.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Instrumentatie leverancier voor het inregelen van de instrumenten in opdracht van vertegenwoordiger opdrachtgever en opdrachtnemer voor het controleren en in overeenstemming zijn met de procesautomatisering.
Toebehoren : Testprogramma, vervaardigd door de opdrachtnemer in overleg met de vertegenwoordiger opdrachtgever.

Resultaat :
a) Schriftelijke melding door instrumenten leverancier aan vertegenwoordiger opdrachtgever 'door vertegenwoordiger opdrachtgever geleverde instrumenten zijn gecontroleerd en ingeregeld'.
b) Schriftelijke melding door opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever 'Instrumenten zijn ingeregeld met de procesautomatisering'.

Aantonen wijzigingen n.a.v. FAT

P.197 100281 De opdrachtnemer toont aan dat de kleine wijzigingen, zoals afgesproken tijdens de FAT, zijn uitgevoerd. Voor verdeling verantwoordelijkheden en gang van zaken, zie de FAT.

P.198 100651 Deze test wordt alleen uitgevoerd op locatie.

Inspecties elektrische hoogspanning installaties (indien van toepassing)

P.199 100282 De volgende veiligheidsvoorschriften zijn van toepassing na nieuwbouw, wijzigingen, en/of uitbereidingen van elektrische hoogspanning installaties:
a) Voordat elektrische hoogspanning installaties in bedrijf mogen worden genomen, dient de opdrachtnemer de uitgevoerde nieuwbouw, wijzigingen en/of uitbreidingen aan elektrische installaties volledig te hebben geïnspecteerd, conform de NEN-1041 en voorschriften van de netbeheerder;
b) De opdrachtnemer dient voor het in bedrijf nemen van de installatie een schriftelijke verklaring af te geven aan opdrachtgever HHNK, waarin is vermeld:

1. de omvang van de elektrische installatie, waarop de verklaring van toepassing is;
2. de verklaring dat de elektrische installatie:
   i. voldoet aan de gestelde veiligheidsbepalingen, conform NEN-1041;
   ii. voldoet aan de gestelde bepalingen van de netbeheerder;

iii. gereed is om in bedrijf te worden genomen door opdrachtgever HHNK, zonder dat de veiligheid nadelig wordt beïnvloed.

3. ondertekening van de verklaring door een deskundig en bevoegd persoon van de opdrachtnemer;

4. datum afgifte verklaring.

c). De opdrachtnemer dient uiterlijk binnen 2 weken na inspectie een volledig inspectierapport te overleggen aan vertegenwoordiger opdrachtgever;

d). Het inspectierapport dient te worden toegevoegd aan de bediening- en onderhoudsvoorschriften en digitaal te worden verstrekt in PDF - formaat;

e). De opdrachtgever HHNK zal binnen de onderhoudstermijn de installatie door derden laten inspecteren, conform NEN-1041, NEN-3840 en de voorschriften van de netbeheerder. De tijdens deze inspectie geconstateerde gebreken en tekortkomingen dienen door de opdrachtnemer voor eigen rekening te worden hersteld, binnen één maand na inspectie.

Inspecties elektrische laagspanning installaties

P.200 100283 De volgende veiligheidsvoorschriften zijn van toepassing na nieuwbouw, wijzigingen, en/of uitbereidingen van elektrische laagspanning installaties:

a) Voordat elektrische laagspanning installaties in bedrijf mogen worden genomen, dient de opdrachtnemer de uitgevoerde nieuwbouw, wijzigingen en/of uitbreidingen aan elektrische installaties volledig te hebben geïnspecteerd, conform de NEN-1010, NEN-60204-1 en, indien van toepassing voor ATEX-zone's NEN-60079;

b) De opdrachtnemer dient voor het in bedrijf nemen van de installatie een schriftelijke verklaring af te geven aan opdrachtgever HHNK, waarin is vermeld:

1. de omvang van de elektrische installatie, waarop de verklaring van toepassing is;

2. de verklaring dat de elektrische installatie:

i. volledig is geïnspecteerd, conform NEN-1010 deel-61 "eerste inspectie";

ii. voldoet aan de gestelde veiligheidsbepalingen, conform NEN-1010;

iii. voldoet aan de gestelde veiligheidsbepalingen, conform NEN-60204-1;

iv. voor ATEX-zone's, voldoet aan de gestelde veiligheidsbepalingen, conform NEN-60079 "gedetailleerde inspectie";

v. gereed is om in bedrijf te worden genomen door opdrachtgever HHNK, zonder dat de veiligheid nadelig wordt beïnvloed.

3. ondertekening van de verklaring door een deskundig en bevoegd persoon van de opdrachtnemer;

4. datum afgifte verklaring.

c) De opdrachtnemer dient uiterlijk binnen 2 weken na inspectie een volledig inspectierapport te overleggen aan vertegenwoordiger opdrachtgever, conform de NEN-1010 bijlage - 61F;

d) Het inspectierapport, conform de NEN-1010 bijlage - 61F, dient te worden toegevoegd aan de bediening- en onderhoudsvoorschriften en digitaal te worden verstrekt in PDF - formaat;

e) De opdrachtgever HHNK zal binnen de onderhoudstermijn de installatie door derden laten inspecteren, conform NEN-1010 deel - 62 / NEN-3140. De tijdens deze inspectie geconstateerde gebreken en tekortkomingen dienen door de opdrachtnemer voor eigen rekening te worden hersteld, binnen één maand na inspectie;

f) De opdrachtnemer dient de bijgevoegde aftekenlijst in te vullen met vermelding op welke wijze de geconstateerde gebreken en tekortkomingen zijn hersteld. De ingevulde aftekenlijst dient binnen één maand na inspectie in het bezit te zijn van vertegenwoordiger opdrachtgever en opdrachtgever HHNK;

g) Het inspectierapport derden, inclusief de ingevulde aftekenlijst, dient door de opdrachtnemer te worden toegevoegd aan de bediening- en onderhoudsvoorschriften en digitaal te worden verstrekt in PDF – formaat.

h) Rapportage van uitgevoerde garantiemetingen en praktijkverlichtingssterkte metingen volgens "toetsen verlichting".

4.4.7 Site Acceptance Test (SAT)

P.201 100284 Voorwaarde voor het uitvoeren van de SAT is dat alle testen genoemd in de paragraaf: "Inspecties en testen op locatie" zijn uitgevoerd en aangetoond is dat er wordt voldaan aan de gestelde eisen.

**Zie eis: P.192 (en verder).*

P.202 100652 Na het gereedkomen van installatiedelen en besturingssoftware op locatie dient de opdrachtnemer aan te tonen aan vertegenwoordiger opdrachtgever, dat deze installatiedelen en besturingssoftware met al zijn functies voldoen aan de gestelde eisen. Deze testen dienen te worden uitgevoerd in aanwezigheid van de vertegenwoordiger opdrachtgever op locatie.

P.203 100653 De opdrachtnemer stelt een SAT-beproevingsrapport op en zendt dit digitaal naar de vertegenwoordiger opdrachtgever. Indien tijdens de SAT blijkt dat te grote discrepanties bestaan tussen de SAT en de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten, dan dient de opdrachtnemer de SAT voor eigen rekening te herhalen.

P.204 100654 Na montage op het werk wordt door de opdrachtnemer zijn systeemlevering in samenhang getest met overige, door derden te leveren installatieonderdelen. Hierbij worden ook de testen als omschreven bij de FAT volledig herhaald.

P.205 100655 Alle restpunten van de FAT dienen bij de SAT te worden gecontroleerd.

SAT hijsinstallaties

P.206 101133 Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprotocol voor een complete test en een testlast.

Resultaat : Beproevingscertificaat hijsmiddelen

Doel : Controle, kunnen aantonen dat installatie aan de wet- regelgeving voldoet.

Randvoorwaarden :
a) Voor de in gebruik name moet de beproeving van de hijsinrichting worden uitgevoerd volgens NEN 2024. Hierbij moet een testlast van 1,1 x de werklast worden gebruikt.
b) Tevens moet, in aanwezigheid van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever en/of opdrachtgever, voor ingebruikname van installaties met behulp van een proefhijs worden aangetoond dat het hijsen van de betreffende onderdelen probleemloos kan geschieden. Dit proefhijsen geldt met name voor installaties welke niet meer bereikbaar zijn na ingebruikname (zoals dompelpompen, mengers, recirculatiepompen, enzovoort).

SAT lektest

P.207 101169 Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprotocol voor een complete lektest.

Resultaat : Beproevingscertificaat lektest

Doel : Alle in aanmerking komende installatieonderdelen moeten op lekkage worden beproefd.

Randvoorwaarden :
a) Deze beproeving moet op een zodanig tijdstip plaatsvinden dat algehele controle mogelijk is, dus voor het aanbrengen van (af-) schilderwerk, isoleren, aanaarden e.d.
b) Vloeistoftanks en overige delen die gedurende alle bedrijfsomstandigheden onder atmosferische druk werken, moeten geheel gevuld worden met water, tot een druk van 1,5* de werkdruk, en gedurende 2 x 24 uur gevuld blijven ter beproeving van de dichtheid.
c) Alle overige installatieonderdelen moeten door middel van afpersen met water worden beproefd. Dit dient plaats te vinden als de installatie zo compleet mogelijk is afgemonteerd.
d) Alleen met goedkeuring van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever mag een installatie in delen afgeperst worden. Eventuele openingen e.d. moeten door en voor rekening van de opdrachtnemer tijdelijk worden afgedicht.
e) Het afpersen van drinkwaterinstallaties moet met drinkwater geschieden, in overige gevallen met zodanig schoon water dat geen ongewenste neerslag of andere vervuiling van de installatie kan plaatsvinden.
f) Voor het afpersen moet de installatie volledig worden ontlucht.

SAT hydraulische installaties

P.210 101140 Voor de eisen aan de SAT wordt verwezen naar hoofdstuk 13 van de NBD 06000. Zie hiervoor bijlage W2 - eisen voor hydraulische bewegingswerken.

SAT van de procesautomatisering

P.211 100285 Controle of het geheel aan de vraagspecificatie eisen voldoet. Alle apparatuur moet, met de geproduceerde software, als een werkend geheel zijn opgesteld en door de opdrachtnemer volledig zijn getest, inclusief de communicatie met eventueel onderliggende installaties. Simulatie van nog niet te testen onderdelen en metingen van in- en uitgangssignalen moeten mogelijk zijn om een goede werking van zowel bedienings- als besturingsfuncties aan te tonen.

Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de besturingstechnische opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma voor een complete test.

Resultaat : Testrapport met daarin een opsomming van de aspecten waarop gecontroleerd en getest is voorzien van resultaten.

4.4.8 Site Integration Test (SIT)

P.212 100286 De SIT-test is de afronding van de testfase. In deze test dient de goede werking van de samengestelde installatie te worden aangetoond

P.213 100656 Voorwaarde voor het uitvoeren van de SIT is dat alle testen genoemd in het hoofdstuk: "Site Acceptance Test (SAT)" zijn uitgevoerd en aangetoond is dat er wordt voldaan aan de gestelde eisen;

**Zie eis: P.201 (en verder).*

P.214 100657 Na het gereedkomen van de complete installatie en besturingssoftware op locatie dient de opdrachtnemer aan te tonen aan vertegenwoordiger opdrachtgever, dat de installatie en besturingssoftware met al zijn functies voldoen aan de gestelde eisen. Deze testen dienen te worden uitgevoerd in aanwezigheid van de vertegenwoordiger opdrachtgever op locatie. De opdrachtgever zal hierbij aanwezig zijn.

P.215 100658 De opdrachtnemer stelt een beproevingsrapport op en zendt dit in viervoud naar de vertegenwoordiger opdrachtgever. Indien tijdens de SIT blijkt dat te grote discrepanties bestaan tussen de SIT en de vraagspecificatie en detailengineeringsdocumenten, dan dient de opdrachtnemer de SIT voor eigen rekening te herhalen.

P.216 100659 Activiteit : Omschrijving

Melding : Schriftelijk door de opdrachtnemer aan de vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma, vervaardigd door de opdrachtnemer in overleg met de vertegenwoordiger opdrachtgever.

Resultaat : Testrapport met daarin een opsomming van de aspecten waarop gecontroleerd en getest is voorzien van resultaten.

Doel : Voordat de installatie geheel of gedeeltelijk in bedrijf wordt gesteld, dienen de (betreffende) onderdelen volledig te zijn getest op juist en volledig functioneren in samenhang met andere onderdelen, procesvoorwaarden, beveiligingen, vergrendelingen en dergelijke. Dit is nodig in hand- en automatisch bedrijf via de daarvoor omschreven programmatuur. De 'inbedrijfstellers' van de opdrachtnemer dienen deze test uit te voeren. De vertegenwoordiger opdrachtgever en de opdrachtgever zullen hierbij aanwezig zijn.

4.4.9 In bedrijfstellen van de installatie

P.217 100287 Het inregelen en instellen van de installatie, en het testen op bedrijfsvaardigheid, dient te gebeuren door de opdrachtnemer en/of de leverancier.

Onderdelen testen met water/product

P.218 100289 De werktuigbouwkundige-, elektrotechnische- en besturingstechnische inbedrijfstellers dienen samen de installatie daadwerkelijk te laten werken. Er moet getracht worden het gehele proces zoveel mogelijk onder bedrijfscondities en met niet vervuild water te beproeven maar er is soms alleen vervuild water of slib ter beschikking.

P.219 100660 De vertegenwoordiger opdrachtgever zal hierbij normaliter aanwezig zijn, evenals het (toekomstig) bedienend personeel van de installatie.

P.221 Activiteit : Omschrijving
100662

Melding : Schriftelijk door opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma, vervaardigd door de opdrachtnemer in overleg met de vertegenwoordiger opdrachtgever.

Resultaat : Schriftelijke melding door de opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever 'Installatie getest met water/product, aangevuld met een testrapport.

Doel : De werktuigbouwkundige-, elektrotechnische- en besturingstechnische inbedrijfstellers dienen samen de installatie daadwerkelijk te laten werken. Er moet getracht worden het gehele proces zoveel mogelijk onder bedrijfscondities en met niet vervuild water te beproeven maar er is soms alleen vervuild water of slib ter beschikking.
De vertegenwoordiger opdrachtgever zal hierbij normaliter aanwezig zijn, evenals het (toekomstig) bedienend personeel van de installatie.

Storingsvrij bedrijf

P.222 In deze inbedrijfstellingsperiode dient de opdrachtnemer aan te tonen dat de installatie
100290 storingsvrij draait. Duur van de storingsvrije periode is 7 kalenderdagen, indien niet anders in de vraagspecificatie aangegeven.

P.223 Indien er onverhoopt gedurende deze periode toch storingen optreden wordt, nadat de storing
100663 is verholpen, de storingsvrije draaiperiode van de pompinstallaties opnieuw gestart (uren/dagteller wordt weer op nul gezet). Dit proces moet herhaald worden totdat is aangetoond dat de pompinstallaties de aangegeven periode storingsvrij aaneengesloten in bedrijf is geweest.

4.4.10 Aantonen prestaties installatie

P.224 Na het in bedrijfstellen dient opdrachtnemer de overeengekomen prestatie eisen aan te tonen.
100291

Onderdelen testen met water/product

P.225 De opdrachtnemer toont de prestatie eisen aan, waaraan de installatie daadwerkelijk voldoet.
100292 Er moet getracht worden het gehele proces zoveel mogelijk onder bedrijfscondities uit te voeren. De vertegenwoordiger opdrachtgever zal hierbij normaliter aanwezig zijn.

Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever.
Coördinatie : Opdrachtnemer.
Verantwoording : Opdrachtnemer.
Toebehoren : Testprogramma, vervaardigd door de opdrachtnemer in overleg met de vertegenwoordiger opdrachtgever.

Resultaat : Schriftelijke melding door de opdrachtnemer aan vertegenwoordiger opdrachtgever "Installatie getest onder bedrijfsomstandigheden en de installatie voldoet aan gestelde prestatie eisen.", aangevuld met een testrapport.

P.226 100664 Het aantonen van de overeengekomen prestaties geldt voor alle vakdisciplines over het gehele project

P.227 100665 Per project is in de bovenliggende contractdocumenten aangegeven of er een apart document prestatie/garantiemeting van toepassing is. Zo niet dan wordt verwezen naar de standaardbepalingen zoals omschreven in dit hoofdstuk.

P.228 101184 Pompen, vijzels, compressoren, elektromotoren, ventilatoren, e.d. te beproeven, voorzover van toepassing, op toerental, vermogen, capaciteit, druk, energieverbruik en geluidsniveau. Afwijkingen in het specifieke energieverbruik mogen ten hoogste 5% meer bedragen dan in de overeenkomst is vastgelegd. In bovengenoemde toleranties is begrepen een meettolerantie van 2% voor het energieverbruik en 3% voor de capaciteit.
Voorzover eisen aan het geluidsvermogen gesteld zijn, moet de proefstand zodanig ingericht zijn dat de controle van deze eisen onder bedrijfscondities mogelijk is.

Beproeving van pompen

P.229 101141 Na de installatie dient door de opdrachtnemer op locatie onder toezicht van de opdrachtgever en vertegenwoordiging van de opdrachtgever bij de pompinstallaties garantiemetingen te worden uitgevoerd (nadat deze ten minste 50 uur in bedrijf is geweest) waarbij de pompprestaties per aandrijflijn moeten worden gemeten en worden vergeleken met de gestelde eisen in de vraagspecificatie en de door de opdrachtnemer opgegeven garantiewaarden betreffende capaciteit, vermogen en rendement.
Voor het uitvoeren van de garantiemetingen dient de opdrachtnemer van de vraagspecificatie een meetplan (beproevingsprotocol) ter beoordeling en goedkeuring aan de vertegenwoordiging van de opdrachtgever aanbieden.

De metingen dienen te worden uitgevoerd bij minimaal 5 toerentallen tussen (inclusief) minimum toerental en maximum(ontwerp) toerental en bij minimaal 5 verschillende opvoerhoogtes (tussen/incl. minimum en maximum. Bij de metingen dienen de volgende grootheden te worden gemeten:
a) Capaciteit;
b) Pompasvermogen (met koppelmeting);
c) Vermogen ingaande zijde van de frequentieomvormer/machinetrafo;
d) De opdrachtnemer dient er rekening mee te houden dat alle metingen en/of opvoerhoogten niet op één dag kunnen worden gerealiseerd en dat de metingen over meerdere dagen verspreid dienen te worden uitgevoerd.
Bovendien dient het rendement van de pomp en het rendement van de aandrijflijn te worden berekend en gerapporteerd op basis van de gemeten grootheden.

P.230 101142 De pompen dienen te voldoen aan de volgende eisen:
a) De pompen mogen tussen Hstat.min en Hstat.max niet meer dan - 0 % en + 10 % afwijken van de garantiekromme. Dit zal echter ten koste kunnen gaan van het specifiek energieverbruik, de eventuele gevolgen zijn ter beoordeling van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever.
b) Bij negatieve afwijkingen in capaciteit dient de vereiste capaciteit in de ontwerppunten door aanpassing van het pomptoerental ten alle tijden te kunnen worden gerealiseerd. Het vermogen van de aandrijflijnen moet daarvoor toereikend zijn.
c) Het specifiek energieverbruik van de pompaandrijvingen (gemeten aan de ingaande zijde van de transformatoren) mag tussen Hstat.min. en Hstat.max niet meer dan + 7% afwijken van de garantiekromme

d) De motoren mogen in het werkgebied niet worden overbelast en er dient te allen tijde ca 5% aan theoretische reserve vermogen aanwezig te zijn.
e) In de afwijkingen worden geacht alle meet- en bouwtoleranties te zijn verdisconteerd.

P.232 101143 Indien blijkt dat de pompen niet voldoen aan de voorwaarden, dan is de opdrachtnemer verplicht verbeteringen te realiseren binnen twee weken na het verrichten van de metingen. Binnen een week na het uitvoeren van de metingen dient een voorstel voor aanpassingen bij de vertegenwoordiging van de opdrachtgever te worden ingediend. Door de vertegenwoordiging van de opdrachtgever kan worden verlangd dat andere maatregelen dan door de opdrachtnemer voorgestelde worden genomen. Direct na afloop van de werkzaamheden welke in verband staan met de genoemde verbeteringen, zullen hernieuwde metingen plaatsvinden.

P.233 101144 Blijkt bij deze hernieuwde metingen dat nog niet wordt voldaan aan de gestelde garantievoorwaarden, dan kan de installatie door de opdrachtgever worden geweigerd.

P.234 101145 De opdrachtnemer dient bovendien garanderen dat de pompen, leidingsystemen en appendages in het gehele werkgebied trillingsarm en zonder cavitatie, luchtaanzuigverschijnselen, vuilafzetting op de schoepen met vermogenstoename en/of andere onregelmatigheden werken.

P.235 101146 Bij twijfels van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever over de afgegeven garanties zullen aanvullende mechanische trillingsmetingen overeenkomstig ISO 10816-7:2009 moeten worden verricht en zal de opdrachtnemer moeten aantonen dat de voorkomende verschijnselen normaal en acceptabel zijn. De kosten van deze metingen zijn voor de opdrachtnemer.

**Zie eis: W.25 (en verder).*

Beproeving van vijzels

P.236 101147 Bij de inschrijving dienen de navolgende garantiegrafieken en garantiewaarden voor vijzels te worden overlegd:

a) De capaciteit : (Q.Hstat grafiek) [m3/min]
b) Het opgenomen vermogen : (Popg.Hstat grafiek) [kW]
c) Het specifieke energie verbruik : (Pspec.Hstat grafiek) [kW]
d) De manometrische opvoerhoogte : (Q.Hman)
e) Het rendement : (Q.(η-man))
f) Het (vijzel)asvermogen : (Q.Pas)
g) Koppeltoerenkrommen
h) Massatraagheidsmoment

Deze vormen de uitgangsgegevens voor de beproevingen en de goedkeur of afkeur van de installatie.

De installaties dienen in het werkgebied te voldoen aan de volgende garanties:
i) De capaciteit van de vijzel mag niet meer dan -0 % c.q. +5 % afwijken van de waarden volgens de garantiegrafiek
j) Het specifiek energieverbruik mag niet meer dan +7 % afwijken van de waarden volgens de garantiegrafiek
k) De motoren dienen bij maximaal optredende afwijkingen en de maximale opvoerhoogte minimaal 5 % vermogensreserve te bezitten en bij deze situatie nog zonder problemen kunnen opstarten

l) Bij toerenregeling, en ook bij langdurig draaien (in overeenstemming met de aangegeven gebruiksklasse) het laagste (gewenste) toerental er geen ontoelaatbare temperatuurverhoging in de motorwikkeling optreedt.
m) In bovengenoemde toleranties zijn de meetonnauwkeurigheden verdisconteerd.
n) De opdrachtnemer dient bovendien te garanderen dat de vijzels zonder ontoelaatbare trillingen, vuilafzetting op de schoepen met vermogenstoename en/of andere onregelmatigheden werken.

Genoemde garantiewaarden zullen in het werk met een capaciteitsmeting worden vastgesteld.

Beproeving van tandwielkasten en elektromotoren

P.237
101148 Na montage zal het opgenomen vermogen van de motor bij de opgegeven werkpunten worden bepaald. De metingen van het opgenomen vermogen vinden plaats in de schakelkast met daarvoor geëigende meetapparatuur. De opdrachtnemer dient de meetapparatuur aan te sluiten in de schakel- en verdeelinrichting.

Er mogen tijdens de metingen geen instabiliteitsverschijnselen optreden. Hieronder vallen onder andere het optreden van schommelingen, pulsaties en golven in het opgenomen vermogen. Als richtwaarde voor de maximaal toegestane fluctuaties wordt + en - 5 % van de gemiddelde waarde aangehouden.

Alle voor de meting noodzakelijke meetapparatuur, veiligheidsvoorzieningen en rapportage, komen voor rekening van de opdrachtnemer. De eindresultaten dienen te worden opgenomen in de bedienings- en onderhoudsvoorschriften.

Tandwielkasten dienen gedurende twee uren te worden beproefd. Daarbij moeten de volgende punten gemeten en gerapporteerd worden:
a) De overbrengingsverhouding;
b) De werkelijke toerentallen;
c) De temperaturen/koeling;
d) Het smeersysteem;
e) Controle op het draagbeeld van de tandflanken;
f) Asafdichtingen;
g) Geluidsproductie.

De opdrachtnemer dient de vorm- en plaatstoleranties van tandwielkasten en elektromotoren controleren. Op verzoek van de vertegenwoordiging van de opdrachtgever dient de opdrachtnemer de gevolgde protocollen en de resultaten van deze controle overleggen.

Van elektromotoren dienen bij de bedrijfstoerentallen onder vollast en deellast bepaald worden:
h) Het nominale vermogen;
i) Het motorrendement;
j) De cos-φ;
k) De koppeltoerenkromme;
l) De stroomtoerenkromme.

Flenzen van de elektromotoren moeten in verband met demontage zijn voorzien van drie afdrukbouten.

Van de elektromotoren dienen de vorm- en plaatstolerantie te worden gemeten.

4.4.11 Ingebruikname

P.238 100293 In tegenstelling tot de voorgaande testen, inbedrijfstelling en beproevingen wordt de ingebruikname van de elektrotechnische- en besturingsinstallatie uitgevoerd door de vertegenwoordiger opdrachtgever en opdrachtgever in aanwezigheid van de opdrachtnemer. In deze fase zijn de beproevingen gericht op het controleren van prestatie eisen van de installaties.

P.239 100666 Ingebruikname van de installatie wordt uitgevoerd door de opdrachtnemer in het bijzijn van de beheerder van de installatie. De opdrachtnemer controleert de goede werking van het betreffende onderdeel en de bedrijfsvoering wordt overgenomen door de beheerder, nadat is aangetoond dat de installatie goed functioneert. Daarmee is de installatie in gebruik genomen. De aanwijzingen van de beheerder dienen altijd te worden opgevolgd.

P.240 100667 Activiteit Omschrijving

Melding : Schriftelijk door vertegenwoordiger opdrachtgever aan de opdrachtnemer.
Coördinatie : Vertegenwoordiger opdrachtgever.
Verantwoording : Opdrachtgever.
Toebehoren : Planning, vervaardigd door vertegenwoordiger opdrachtgever.

Resultaat : Installatie in gebruik. Aanvaarding werk/oplevering is vanaf nu mogelijk.