

Bestekvoorwaarden

Afdeling I en II

Civiltechnische, Werktuigbouwkundige en
Elektrotechnische werken

9 januari 2024

Verantwoording

Titel : Bestekvoorwaarden

Auteur(s) : Afdeling Programma- en Projectmanagement
Waterschap Zuiderzeeland
: ing. D.C.J. de Vries
: ing. C.O. Adema
: M.F.J. van Wijk

Datum : 9 januari 2024

Versie : 9.1

Versie	Datum	Toelichting
0.1	April 2009	Concept versie eerste uitgave bestekvoorwaarden
1.0	Augustus 2009	Eerste uitgave
2.0	Augustus 2010	Tweede uitgave
3.0	Augustus 2011	Derde uitgave
4.0	Juli 2014	Vierde uitgave
5.0	Mei 2017	Vijfde uitgave
6.0	februari 2018	Zesde uitgave
7.0	Mei 2019	Zevende uitgave
8.0	Januari 2020	Achtste uitgave
9.0	Januari 2024	Negende uitgave
9.1	Januari 2024	Tiende uitgave

Samenvatting

Dit document maakt onderdeel uit van het bestek en beschrijft de afdelingen I en II. Het bestek bestaat uit drie afdelingen.

De afdelingen van het bestek hebben de volgende indeling:

- afdeling I : de algemene bepalingen;
- afdeling II : de voorschriften voor de uitvoering;
- afdeling III : beschrijving van het werk.

Afdeling I

In afdeling I worden de algemene bepalingen beschreven, zoals de administratieve bepalingen.

Afdeling II

In afdeling II worden de specifieke bepalingen beschreven voor de uitvoering onderverdeeld naar de verschillende disciplines. De volgende onderverdeling is in afdeling II aangebracht:

- algemene voorschriften, deze zijn van toepassing voor alle disciplines;
- bouwkundige en civieltechnische voorschriften;
- werktuigbouwkundige / mechanische voorschriften;
- elektrotechnische voorschriften.

Afdeling III

Afdeling III beschrijft de omvang van het werk en al de gerelateerde aspecten. Afdeling III wordt beschreven in een separaat document.

In afdeling III kan aangegeven zijn welke artikelen uit afdeling I en II niet van toepassing zijn voor het betreffende werk.

Indien voor dit project andere eisen gelden als staan beschreven in afdeling I en/of II worden deze in afdeling III expliciet beschreven.

Indeling van de afdelingen en verwijzing naar artikelen

Iedere afdeling bestaat uit artikelen. Iedere afdeling begint met artikel 1. Bij een verwijzing naar een artikel uit afdeling I of II moet de betreffende afdeling worden vermeld.

Om bijvoorbeeld te verwijzen van afdeling III naar een artikel uit afdeling II van de bouwkundige en civieltechnische voorschriften wordt op de volgende wijze verwezen naar het betreffende artikel: art. 3.5 afd. II-Civiel.

Inhoud

Afdeling I – Algemene bepalingen	13
1. Van toepassing zijnde voorschriften.....	14
1.1. Algemeen.....	14
1.2. Landelijke erkenning	14
1.3. Rangvolgorde	14
1.4. Programma van Eisen	15
1.5. Voertaal.....	15
1.6. Geschillen	15
1.7. Afkortingen- en begrippenlijst.....	15
2. Aanvulling op en wijzigingen van de UAV 2012	17
2.1. Algemeen geldende aanpassingen	17
2.2. Overige aanvullingen	20
3. Inschrijving en gunning	21
4. Betalingen en bankgaranties.....	22
4.1. Civieltechnische werken	22
4.2. Werktuigbouwkundige en elektrotechnische werken	23
5. Verrekening meer- minder en bijkomend werk.....	24
5.1. Civieltechnische werken	24
5.2. Werktuigbouwkundige en elektrotechnische werken	24
6. Verzekeringen	25
6.1. Algemeen.....	25
6.2. Constructie All Risk verzekering	25
6.3. Schade	25
6.4. Verplichtingen van de aannemers.....	26
7. Tijdschema en coördinatie.....	27
7.1. Algemeen.....	27
7.2. Werkplan	27
7.3. Tijdschema.....	27
7.4. Bouwvergaderingen.....	27
7.5. Coördinatievergaderingen	28
7.6. Coördinatieovereenkomst.....	28
8. Tekeningen	29
8.1. Algemeen.....	29
8.2. Productiesystemen	29
8.3. Procedure.....	29
8.4. Tekeningen van onderaannemers.....	30
8.5. Inkopen	30
8.6. Algemene eisen aan tekeningen.....	30
8.7. Bouwkundige en civieltechnische tekeningen	30
8.8. Werktuigbouwkundige tekeningen	31
8.9. Elektrotechnische tekeningen	31
8.10. Sparingen	31
8.11. Eisen nutsbedrijven	31
8.12. Bijhouden wijzigingen	31
8.13. Revisietekeningen As-Built	31
9. Berekeningen	33
9.1. Algemene bepalingen	33
9.2. Bouwkundige en civieltechnische berekeningen.....	33
9.3. Werktuigbouwkundige berekeningen	33

9.4.	Elektrotechnische berekeningen	33
10.	Bedrijfsvoorschriften	34
10.1.	Algemeen	34
10.2.	Inhoud bedieningsvoorschriften	34
10.3.	Hijsmaterialen	34
10.4.	Uitvoeringseisen	34
10.5.	Aantal en tijdstip	34
10.6.	Specifieke onderdelen	35
10.7.	Instructie personeel	35
11.	Vervangende fabricaten	36
11.1.	ARW 2016 (Nationaal)	36
11.2.	ARW 2016 (Europees)	36
12.	Keuringen en beproevingen	37
12.1.	Keuringen materialen	37
12.2.	Beproevingplan	37
12.3.	Beproeving algemeen	37
12.4.	Beproeving op dichtheid	37
12.5.	Beproeving atmosferische tanks	37
12.6.	Afpersen met water	37
12.7.	Bovengrondse leidingen	37
12.8.	Ondergrondse leidingen	38
12.9.	Lucht- en gasinstallaties	38
12.10.	Beproeving mechanische delen	38
12.11.	Hijskranen	39
12.12.	Meet- en regelapparatuur	39
12.13.	Elektrische installaties	39
12.14.	Nul-inspectie elektrische installatie	40
12.15.	Certificaten	40
12.16.	Eisen aan installatie als geheel	40
12.17.	Keuring door derden	40
12.18.	Verplichte keuring door derden	40
12.19.	Meetapparatuur	40
12.20.	Wijze van testen	40
12.21.	Procedure	41
12.22.	Complete opneming	41
12.23.	Tijdstip van de beproeving	41
12.24.	Omstandigheden van de beproeving	41
12.25.	Kosten van herhaalde beproevingen	41
12.26.	Afkeuring	41
13.	Milieueisen	42
13.1.	Geluidhinder	42
13.2.	Koelinstallaties	42
13.3.	Verbrandingstoestellen	42
13.4.	Blusinstallaties en blusmiddelen	42
13.5.	Bouw- en sloopafval	42
14.	CE markering	43
14.1.	Algemeen	43
14.2.	Machinerichtlijn	43
14.3.	Risicoanalyse	43
14.4.	Overzicht	43
14.5.	Technisch Dossier	44
15.	Testen en inbedrijfstelling	45
15.1.	Algemeen	45
15.2.	Testen bouwkundig en civieltechnisch	45
15.3.	Testfasen elektrotechnisch en werktuigbouwkundig	45
16.	Opneming en oplevering	48
16.1.	Datum van opneming	48

16.2.	Datum van oplevering.....	48
16.3.	Restpunten.....	48
17.	Onderhoudstermijn en Garanties.....	49
17.1.	Onderhoudstermijn	49
17.2.	Garantietermijn	49
17.3.	Procesgarantietermijn.....	49
18.	Bouwbord of bouwdoek.....	50
18.1.	Vormgeving bouwbord of bouwdoek	50
Afdeling II – Voorschriften voor de uitvoering		51
Afdeling II – Algemene voorschriften voor de uitvoering van toepassing voor alle disciplines		52
1.	Arbeidsomstandigheden	53
1.1.	Algemene bepalingen	53
1.2.	V&G-coördinator uitvoeringsfase	53
1.3.	V&G-plan	53
1.4.	Inhoud V&G-plan	54
1.5.	V&G-dossier	55
1.6.	Controle door directie	55
1.7.	Deskundige diensten	55
1.8.	Toetsing aan de wet	55
2.	Veiligheid.....	56
2.1.	VCA.....	56
2.2.	Veiligheid op het bouwterrein	56
3.	Montage.....	57
3.1.	Materiaalopslag.....	57
3.2.	Voorschriften van leveranciers	57
3.3.	Ligging kabels en leidingen.....	57
3.4.	Zekerheid montagedatum	58
3.5.	Het peil.....	58
4.	Transport	59
4.1.	Omvang.....	59
4.2.	Voorzorgsmaatregelen	59
4.3.	Bereikbaarheid.....	59
4.4.	Bouwkundige constructies	59
4.5.	Hijsgogen	59
5.	Bouwkundige voorzieningen	60
5.1.	Algemeen.....	60
5.2.	Bouwkundige toleranties	60
5.3.	Sparingen	60
5.4.	Doorvoeringen	60
5.5.	In te storten delen	60
5.6.	Stelvoorzieningen.....	60
5.7.	Verankeringsvoorzieningen.....	60
5.8.	Ondersabelen	61
5.9.	Boren van gaten	61
6.	Algemene uitvoeringseisen	62
6.1.	Te gebruiken materialen	62
6.2.	Elektromotoren en meet- en regelapparatuur	62
6.3.	Bevestigingsmiddelen	62
6.4.	Aarding.....	62
6.5.	Speciaal gereedschap	62
6.6.	Bedrijfsomstandigheden.....	62
6.7.	Galvanische- en contactcorrosie.....	62
6.8.	Drukapparatuur	62
6.9.	Afwatering	62

6.10.	Uniformiteit	63
6.11.	Boutverbindingen	63
6.12.	Ankers	63
6.13.	Ondersteuningen, ophanginrichtingen et cetera	63
6.14.	Bevestiging tegen beton.....	63
7.	Oppervlaktebehandeling.....	64
7.1.	Definitie codeletters.....	64
7.2.	Voorschriften en instructie van de verfleverancier	64
7.3.	Afwerking scherpe kanten	65
7.4.	Garantie.....	65
7.5.	Keuring.....	65
7.6.	Compleet systeem.....	65
7.7.	Definities stralen	65
7.8.	Thermisch verzinken.....	66
7.9.	Bevestigingsmiddelen	66
7.10.	Algemeen conserveringssysteem.....	66
7.11.	Ondergrondse onderdelen	66
7.12.	Behandeling tijdens transport en montage	67
7.13.	Behandeling van blanke stalen delen	67
7.14.	Onderzijde van ondersteuningsvlakken	67
7.15.	In te storten onderdelen	67
7.16.	Behandeling aluminium leuningwerk.....	67
7.17.	Behandeling van roestvaststalen onderdelen	67
7.18.	Hersteladvies.....	67
Afdeling II – Bouwkundige en civieltechnische voorschriften voor de uitvoering.....		68
1.	Keuring en verwerken van bouwstoffen.....	69
1.1.	Bouwstoffen	69
1.2.	Keuring bouwstoffen (gecertificeerde bouwstoffen).....	69
1.3.	Verwerken bouwstoffen.....	70
2.	Werkterrein	71
2.1.	Algemene bepalingen	71
2.2.	Openingstijden	71
2.3.	Werkterrein grenzen.....	71
2.4.	Wegen op het terrein.....	71
2.5.	Opruimwerkzaamheden algemeen.....	72
2.6.	Opruimwerkzaamheden bouw- en werkterrein	72
3.	Sloopwerkzaamheden	73
3.1.	Algemene bepalingen	73
3.2.	Asbest en asbesthoudende stoffen verwijderen	73
4.	Bemalingen	74
4.1.	Algemene bepalingen	74
4.2.	Peilbuizen.....	74
4.3.	Registratie	74
4.4.	Calamiteiten	74
4.5.	Verlaging grondwaterstand.....	74
4.6.	Beëindiging bemaling.....	75
5.	Grondwerkzaamheden en drainage.....	76
5.1.	Algemene bepalingen	76
5.2.	Leidingsleuven	77
5.3.	Kabelsleuven	77
5.4.	Drainage.....	77
6.	Heiwerkzaamheden en fundering	78
6.1.	Keuringen heistelling(en)	78
6.2.	Heiwerken algemeen	78
6.3.	Prefab betonnen heipalen.....	78
6.4.	Stalen damwanden.....	79

6.5.	Houten damwanden.....	79
6.6.	Onderwaterbeton	80
7.	Leidingwerk.....	81
7.1.	Algemene bepalingen	81
7.2.	Kunststofleidingen.....	81
7.3.	Betonnen leidingen.....	81
7.4.	Nodulair gietijzeren leidingen.....	81
7.5.	Glasvezel Versteekte Kunststof leidingen	81
7.6.	Beproeven vrijverval en hydrostatische druk leidingen	82
7.7.	Beproeven drukleidingen.....	82
8.	Betonconstructies.....	83
8.1.	Detailberekeningen en tekeningen.....	83
8.2.	Verrekening van beton en wapening	83
8.3.	Bekisting.....	83
8.4.	Wapening.....	84
8.5.	Betonmortel	84
8.6.	Voorgespannen beton	85
8.7.	Voorafvervaardigde (prefab) beton	86
8.8.	In te storten onderdelen	86
8.9.	HDPE/PVC-betonbekledingsplaten (lining)	87
8.10.	Beproeven betonconstructies	87
8.11.	Betonreparaties	87
9.	Metaalconstructies.....	89
9.1.	Contactcorrosie.....	89
9.2.	Snij- en boorwerk	89
9.3.	Bewijs van oorsprong	89
9.4.	Kwaliteit van metaalconstructies	89
9.5.	Belastingen	90
9.6.	Leuningwerk.....	90
9.7.	Trappen	90
9.8.	Eisen en uitvoering Laswerk	90
10.	Afbouwwerkzaamheden	92
10.1.	Algemene bepalingen	92
10.2.	Metselwerken	92
10.3.	Vocht keringstroken	93
10.4.	Dekvloeren.....	94
10.5.	Ruwbouw timmerwerk	94
10.6.	Houten kozijnen, ramen, deuren en gevels.....	95
10.7.	Metalen kozijnen, ramen, deuren en gevels	95
10.8.	Beglazing	95
10.9.	Dakbedekkingen	95
10.10.	Binnenriolering	96
10.11.	Hemelwaterafvoeren.....	96
10.12.	Sanitair.....	96
10.13.	Tegelwerk	96
10.14.	Stukadoorswerk	97
10.15.	Plafond	98
10.16.	Vloerbedekking	98
10.17.	Kitwerk	98
11.	Verhardingen.....	99
11.1.	Klinkerverhardingen	99
11.2.	Tegelbestratingen	99
11.3.	Asfaltverharding.....	99
Afdeling II – Werktuigbouwkundige voorschriften voor de uitvoering		100
1.	Constructie en laswerk.....	101
1.1.	Belastingen	101
1.2.	Leuningwerk.....	101

1.3.	Trappen	101
1.4.	Loopkatten en takels	101
1.5.	Laswerk	101
1.6.	Lascontrole.....	101
1.7.	Kettinglassen.....	101
1.8.	Lassen aan geconserveerd werk.....	102
2.	Leidingaanleg	103
2.1.	Algemeen.....	103
2.2.	Diameterbepaling.....	103
2.3.	Stroomsnelheden	103
2.4.	Ophangen en beugelen	103
2.5.	Spanningsvrij monteren	104
2.6.	Combineren van ondersteuningen	104
2.7.	Waterkerende wanden	104
2.8.	Gasdichte doorvoeren	104
2.9.	Afwerk rozetten	104
2.10.	Aftap- en ontluchtingspunten.....	104
2.11.	Flenzen volgens DIN	104
2.12.	Overgang van grondleidingen	104
2.13.	Richtlijnen van de fabrikant	104
2.14.	Spoelen van leidingen	105
2.15.	Ondersteuning van appendages	105
2.16.	Tracing en isolatie	105
2.17.	Codering	105
3.	Gietijzeren leidingwerk	106
3.1.	Algemeen.....	106
3.2.	Uitvoering gietijzeren leidingen	106
3.3.	Leidingverbindingen	106
3.4.	Hulpstukken	106
3.5.	Ondersteuningsconstructies	106
3.6.	Conservering	106
4.	Stalen leidingwerk.....	107
4.1.	Algemeen.....	107
4.2.	Samenstelling van het leidingwerk	107
4.3.	Leidingverbindingen	107
4.4.	Voorzieningen voor inwendig gecoat leidingwerk	107
4.5.	Muurdoorvoeren.....	107
4.6.	Aansluitingen voor instrumentatie en dergelijke	107
4.7.	Ondersteuning	107
4.8.	Thermisch verzinken.....	108
5.	Koperen leidingwerk	109
5.1.	Materiaal/afmetingen.....	109
5.2.	Leidingverbindingen	109
5.3.	Hulpstukken	109
5.4.	Conservering	109
5.5.	Ondersteuning	109
6.	Roestvaststalen leidingwerk.....	110
6.1.	Algemeen.....	110
6.2.	Materiaal.....	110
6.3.	Leidingverbindingen	110
6.4.	Oppervlaktebehandeling.....	110
6.5.	Overige eisen	110
7.	Kunststof leidingwerk	111
7.1.	Materiaal en druk	111
7.2.	Vaste leidingverbindingen	111
7.3.	Steekmof verbindingen	111
7.4.	Losneembare verbindingen.....	111
7.5.	Ondersteuning.....	111

7.6.	Overgangen en doorvoeren	111
8.	Appendages	112
8.1.	Algemeen.....	112
8.2.	Uitbouwmogelijkheid van apparaten	112
8.3.	Installatie.....	112
8.4.	Standaanwijzing.....	112
8.5.	Bedieningsvriendelijkheid.....	112
8.6.	Drukklasse	112
8.7.	Montage voorschriften voor appendages	112
9.	Drukmeters	114
9.1.	Algemeen.....	114
9.2.	Vacuüm	114
9.3.	Schaalindeling	114
9.4.	Pressostaten.....	114
9.5.	Manometers	114
9.6.	Meetbereik	114
10.	Thermometers	115
10.1.	Algemeen.....	115
10.2.	Uitvoering	115
10.3.	Beschermbuis	115
10.4.	Meetbereik	115
11.	Werktuigen	116
11.1.	Algemeen.....	116
11.2.	Samenbouw en opstelling.....	116
11.3.	Trillingen en geluid	116
11.4.	Koppeling.....	116
11.5.	Gietwerk	116
11.6.	Lagering	116
11.7.	Overige voorzieningen	116
11.8.	Uitvoeringsvoorschriften pompen	116
12.	Reductiekasten	119
12.1.	Algemeen.....	119
12.2.	Voorzieningen.....	119
12.3.	Lagering	119
12.4.	Koeling	119
13.	Smering.....	120
13.1.	Eerste vulling.....	120
13.2.	Fabrikaat	120
13.3.	Smeernippels.....	120
13.4.	Voorzieningen.....	120
13.5.	Geforceerde smering	120
13.6.	Levensduur smering	120
14.	Isolatie	121
14.1.	Algemeen.....	121
14.2.	Het aanbrengen	121
14.3.	Materiaal.....	121
14.4.	Nadere bepalingen	121
14.5.	Uitvoeringseisen	121
Afdeling II – Elektrotechnische voorschriften voor de uitvoering		124
1.	Algemene uitvoeringseisen	125
1.1.	Algemeen.....	125
1.2.	Stroomleverend bedrijf (netbeheerder)	125
1.3.	Centrale schakelkast.....	125
1.4.	Werken onder spanning	125
1.5.	Codering	125

1.6.	Gevarenzone-indeling	125
1.7.	Intrinsiekveilig	125
1.8.	Aarding	125
1.9.	Geleidingsmateriaal	125
1.10.	Rapporten	126
1.11.	Computervloer	126
1.12.	Beschermingsklasse	126
1.13.	Beschermingskap	126
1.14.	Servicekasten	126
1.15.	Beproevingen, testen en inspecties.....	127
1.16.	Fabriek Acceptatie Test Elektrotechnische installatie (FAT)	127
1.17.	Inspectie.....	128
1.18.	I/O-test	128
1.19.	Inbedrijfstelling, droge en natte testen	128
1.20.	Locatie Acceptatie Test Elektrotechnische installatie (SAT)	128
1.21.	Fabriek Acceptatie Test Besturingssoftware (FAT)	129
1.22.	Locatie Acceptatie Test Besturingssoftware (SAT).....	129
2.	Voedingssystemen	130
2.1.	Algemeen.....	130
2.2.	Bepalingen ten aanzien van wisselstroom voeding.....	130
2.3.	Bepalingen ten aanzien van gelijkstroom voeding.....	130
3.	Schakelkasten	131
3.1.	Algemeen.....	131
3.2.	Constructie van kunststof.....	131
3.3.	Ventilatie of verwarming kast	131
3.4.	Kortsluitvastheid	131
3.5.	Indeling van de kast	131
3.6.	Stroomtransformatoren	132
3.7.	Schroefpatronen en mespatronen.....	132
3.8.	Aanrakingsveilige afscherming	132
3.9.	Signaallampen	132
3.10.	'IN'- & 'UIT'-standen.....	132
3.11.	Gescheiden compartimenten.....	132
3.12.	Naamplaatjes	132
3.13.	Ampèremeters	132
3.14.	Bedrading	132
4.	Motor Start Panelen (MCC)	134
4.1.	Algemene bepalingen	134
4.2.	Hoofdrailsysteem	134
4.3.	Compartimenten	134
4.4.	Samengestelde MCC en besturingspanelen	134
5.	Elektromotoren	135
5.1.	Algemeen.....	135
5.2.	Aangedreven werktuig	135
5.3.	Eén draairichting.....	135
5.4.	Opstellingseisen	135
5.5.	Waterdichte motoren	135
5.6.	Klemmenkasten	135
5.7.	Aanloopvoorzieningen	136
5.8.	Overige aanloopeisen	136
5.9.	Frequentieregelaars.....	136
5.10.	Softstarters	137
5.11.	Werkshakelaar	137
5.12.	Noodstopshakelaars	137
5.13.	Thermische beveiligingen	137
5.14.	Cos phi correctie	138
5.15.	Motorspecificaties.....	138
5.16.	Geïnstalleerd vermogen	138
6.	Kabels	139

6.1.	Algemene voorwaarden.....	139
6.2.	Rijgklemmen	139
6.3.	Flexibele bedrading buiten de schakelkast	139
6.4.	Kleurcodering van kabels	139
6.5.	Kabelmantel	139
6.6.	Trekontlasting.....	139
6.7.	Diameter kabels.....	139
6.8.	Afgeschermd kabels.....	140
6.9.	Eisen aan het leggen van kabels	140
6.10.	Kabelsleuven	140
6.11.	Grondkabels	140
6.12.	Merkstrippen	140
6.13.	Codering	140
6.14.	Af te doppen kabels.....	141
6.15.	Toepassen van moffen	141
6.16.	Kabeltracé tekeningen	141
6.17.	Mantelbuizen in vloeren	141
6.18.	Sparingen en in te storten mantelbuizen	141
6.19.	Toepassing kabelgeleidingssystemen	141
6.20.	Kabelgoot en kabelladder tracé	142
6.21.	Geen kabelbanden in kabelgoten toepassen.....	142
6.22.	Kabels onder de vloer	142
6.23.	Kunststofbuis.....	142
6.24.	Beschermbuizen.....	142
6.25.	Kabeldoorvoeringen.....	142
6.26.	Kabelinvoer in kasten en apparaten.....	143
6.27.	Wartels	143
6.28.	Enkeladerige kabels.....	143
6.29.	Glasvezelkabels	143
7.	Instrumentatie.....	144
7.1.	Algemeen.....	144
7.2.	Keuze van instrumenten	144
7.3.	Procesaansluitingen	144
7.4.	Immunititeit tegen straling	144
7.5.	Multifunctionele energiemeter	144
7.6.	Magneetventielen	144
7.7.	Naderingsschakelaar.....	144
7.8.	'Water in olie'-detectie	144
7.9.	Asbelastingsmonitor	145
7.10.	Temperatuurmeting (thermistor).....	145
7.11.	Temperatuurmeting (klixon)	145
7.12.	Temperatuurmeting.....	145
7.13.	Temperatuurmeting (omgeving).....	145
7.14.	Potentiaalvrije contacten	145
8.	Verlichtingsinstallatie in gebouwen	146
8.1.	Algemene voorwaarden.....	146
8.2.	Monsterarmatuur	146
8.3.	Verlichtingssterkte	146
8.4.	Lichtopbrengst.....	146
8.5.	Complete levering	146
8.6.	Voorschakelapparatuur	146
8.7.	Eisen aan gloeilamparmatuur en spaarlampen	146
8.8.	Uitvoering van schakelaars	146
8.9.	Schakelaars in vochtige omgeving.....	147
8.10.	Inbouw schakelaars.....	147
8.11.	Opbouwschakelaars.....	147
8.12.	Locatie van de schakelaars	147
8.13.	Trekschakelaars	147
8.14.	Noodverlichtingsinstallatie	147
8.15.	Wandcontactdozen	147
8.16.	Noodhandlampen	148

9.	Terreinverlichting	149
9.1.	Algemeen.....	149
9.2.	Kabel in de grond.....	149
9.3.	Lichtmasten.....	149
9.4.	Veiligheden	149
9.5.	Kabel in de masten.....	149
10.	Aardingssysteem.....	150
10.1.	Algemeen.....	150
10.2.	Aardelektroden	150
10.3.	Aardingsstekken	151
11.	Bliksemafleiderinstallatie	152
11.1.	Algemeen.....	152
11.2.	Eisen aan de aarding	152
11.3.	Dakleidingen	152
11.4.	Bevestiging	152
11.5.	Verbindingen	152
11.6.	Metalen delen	152
11.7.	Dakdoorvoeringen	152
11.8.	Inspectie.....	152
11.9.	Afgaande leidingen	153
11.10.	Potentiaalvereffening	153
11.11.	Keuring van aardings- en bliksemafleiderinstallatie.....	153
12.	Overspanningsbeveiliging	154
12.1.	Algemeen.....	154
12.2.	Beschermingsklasse I+II.....	154
12.3.	Beschermingsklasse II	154
12.4.	Beschermingsklasse III	154
12.5.	Beschermingsklasse signaalbeveiliging.....	154
13.	Naam- en opschriftplaten	155
13.1.	Opschriftplaten	155
13.2.	Naamplaten.....	155
13.3.	Bevestiging naamplaten	155
13.4.	Bijzondere naamplaten	155
Bijlage 1	Model G inschrijvingsbiljet	
Bijlage 2	Uniform Europees aanbestedingsdocument	
Bijlage 3	Model bankgarantie	
Bijlage 4	Model declaratie	
Bijlage 5	Model coördinatieovereenkomst	
Bijlage 6	Bouwkundige en Civieltechnische Detailtekeningen	
Bijlage 7	Conserveringsoverzicht voor staalbescherming	
Bijlage 8	Geluid specificatieblad apparatuur	
Bijlage 9	Standaard motor aansluitingen in MCC	
Bijlage 10	Standaard Fabricatenlijst Elektrotechniek	
Bijlage 11	Tekenvoorschriften Waterkracht waterschappen	
Bijlage 12	Standaard vormgeving bouwboard & bouwdoek	

Afdeling I – Algemene bepalingen

1. Van toepassing zijnde voorschriften

1.1. Algemeen

Voor zover in het bestek niet anders is bepaald, zijn op het werk van toepassing, als waren zij letterlijk in het bestek opgenomen:

- de "Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van werken en van technische installatiewerken, verder te noemen UAV 2012;
- de standaard RAW Bepalingen, zoals laatstelijk gewijzigd in 2015, uitgegeven door de Stichting CROW, verder te noemen "Standaard 2015", met uitzondering van hoofdstuk 1;
- De keuringseisen, uitgegeven door:
 - de KOMO;
 - het KIWA N.V.;
 - de N.V. KEMA;
 - het GASTEC;
 - de NVKL;
 - de VEWIN.
- De normen en voorschriften van het Nederlands Normalisatie-instituut, evenals de door het N.N.I. geaccepteerde DIN-, ISO- en EURO-normen. Met technische normen en richtlijnen waarnaar in deze voorschriften wordt verwezen worden bedoeld het ten tijde van het verkrijgen van de opdracht vigerende versies van deze normen of richtlijnen.
- De installatievoorschriften en de aansluitvoorwaarden van de openbare nutsbedrijven.
- De eisen gesteld door de Inspectiedienst Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (I-SZW) Arbeidsinspectie en de brandweerinspectie.
- De van toepassing zijnde Europese richtlijnen, in het bijzonder de:
 - Machinerichtlijn;
 - Richtlijn drukapparatuur;
 - EMC-richtlijn;
 - Laagspanningsrichtlijn;
- Arbobesluit: specifieke voorschriften die betrekking hebben op het bestrijden van risico's;
- Installatie-, montage- of andere voorschriften van leveranciers;
- Nationale of regionale regelgeving;
- de veiligheidsvoorschriften met betrekking tot werk aan of in de omgeving van laagspanningsinstallaties NEN 3140;
- de veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties NEN 1010;
- installatie-, montage- of andere voorschriften van leveranciers;
- eisen gesteld in de Wet milieubeheer vergunning;
- VMR-kwaliteitseisen en adviezen 2017;
- kwaliteitseisen voor metalen gevelelementen van de Stichting Kwaliteitscentrum Gevelelementen;
- de NPR – 3670, Kwaliteit van Timmerwerken, uitgave 2015;
- het BDA dakboekje 2012.

1.2. Landelijke erkenning

De aannemer voor gas-, water- en elektrische installaties moet een landelijke erkenning bezitten, afgegeven door de VEGIN, de VEWIN respectievelijk EnergieNed.

De aannemer voor warmtetechnische installaties moet lid zijn van de Vereniging van Nederlandse Installatiebedrijven VNI. De aannemer van een koelinstallatie moet in het bezit zijn van een erkenning door de Stichting Erkenningregeling uitoefening van het koeltechnisch installatiebedrijf STEK en lid zijn van de NVKL.

De desbetreffende erkenning respectievelijk het lidmaatschapsbewijs moet op verzoek van de directie vóór de gunning worden getoond.

1.3. Rangvolgorde

In het geval van tegenstrijdigheid geldt de volgende rangvolgorde:

1.3.1. Bouwkundige en Civieltechnische werken

In het geval van tegenstrijdigheid geldt de volgende rangregeling:

- de voorschriften van overheidswege prevaleren boven de beschrijving van het werk, afdeling III van het bestek;
- de beschrijving van het werk, afdeling III van het bestek prevaleert boven de bestekvoorwaarden, afdelingen I en II van het bestek;
- de UAV 2012;
- de Standaard RAW Bepalingen 2015;
- overige van toepassing zijnde voorschriften.

1.3.2. Werktuigbouwkundige en elektrotechnische werken

In het geval van tegenstrijdigheid geldt de volgende rangregeling:

- de voorschriften van overheidswege prevaleren boven de Beschrijving van het Werk, afdeling III van het bestek;
- de beschrijving van het werk, afdeling III van het bestek prevaleert boven de bestekvoorwaarden, afdelingen I en II van het bestek;
- de bestekvoorwaarden, de afdelingen I en II van het bestek prevaleren boven de UAV 2012.

1.4. Programma van Eisen

Voor het geval er sprake is van een Programma van Eisen (PvE) moet steeds voor het begrip 'bestek' worden gelezen 'Programma van Eisen'.

1.5. Voertaal

De voertaal, in woord en geschrift, binnen het onderhavige project is Nederlands.

1.6. Geschillen

In aanvulling op § 49 UAV 2012 geldt, dat voor de uitleg van handelstermen de definitieve 'Incoterms' van de I.C.C. beslissend zijn.

1.7. Afkortingen- en begrippenlijst

1.7.1. Begrippen

Levering Onder leveren of levering dient men in dit bestek te verstaan: het op het werkterrein plaatsen, monteren, inregelen, beproeven, bedrijfs gereed opleveren en gedurende de garantieperiode onderhouden van de installatie. Indien onderdelen voorlopig niet op het werk worden opgeslagen, wordt onder leveren verstaan het overdragen van een afstandsverklaring aan de opdrachtgever. Alle voor de montage en het goed functioneren van de installatie noodzakelijke onderdelen en handelingen dienen deel uit te maken van de levering.

1.7.2. Afkortingen

ARW 2016	Aanbestedingsreglement Werken 2016
EnergieNed	Vereniging van Energiedistributiebedrijven in Nederland
GASTEC	Nederlands Centrum voor Gasttechnologie
KEMA	Keuring Elektrotechnische Materialen en Apparaten
KIWA	Dienstverlenend Centrum voor kwaliteitsbeheersing en onderzoek in de sectoren drinkwater, bouw en milieu (Keurings Instituut voor Waterleiding Artikelen)
KOMO	Stichting voor Onderzoek, Beoordeling en Keuring van Materiaal en Constructies
NNI	Nederlands Normalisatie Instituut geaccepteerde DIN-, ISO- en EURO-normen
NVKL	Nederlandse Vereniging van ondernemingen op het gebied van Koudetechniek en Luchtbehandeling
STEK	Stichting Erkenningsregeling uitoefening van het Koeltechnisch installatiebedrijf

UAV 2012	U niforme A ministratieve V oorwaarden voor de uitvoering van werken en van technische installatiewerken in 2012 (UAV 2012) (uitgave Nr. 2011-2000541953 Directie Constitutionele Zaken, Landbouw en Innovatie, 19 januari 2012 te 's-Gravenhage)
VEGIN	Vereniging van Exploitanten van Gasbedrijven in Nederland
VEWIN	Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland
VNI	Vereniging van Nederlandse Installatiebedrijven

2. Aanvulling op en wijzigingen van de UAV 2012

2.1. Algemeen geldende aanpassingen

Met betrekking tot de hierna genoemde paragrafen en leden van de UAV 2012, met daarin van toepassing verklaarde voorschriften, gelden voor het werk de onderstaande wijzigingen en aanvullingen.

2.1.1. § 1 van de UAV 2012 lid 1 aanvullen met

Materieel: alle voorzieningen, van welke aard ook, die nodig zijn voor de uitvoering van het werk, zoals bouw- en montage werktuigen en gereedschappen, uitgezonderd de materialen die bedoeld zijn om deel uit te maken van het werk.

Bouwplaats, werkterrein: het/de al of niet afgebakende terrein(en), waar het werk tot stand moet worden gebracht.

2.1.2. § 2 van de UAV 2012 lid 4 wijzigen in

Indien onderdelen van het bestek onderling tegenstrijdig zijn of tegenstrijdig zijn met (bestek)tekeningen, schema's, P&ID's en dergelijke is de aannemer verplicht de meest uitgebreide uitvoering te realiseren. Indien de aannemer voor de aanbesteding van de tegenstrijdigheid geen melding heeft gemaakt bij de opdrachtgever zal de tegenstrijdigheid niet voor verrekening in aanmerking komen.

2.1.3. § 2 van de UAV 2012 lid 5

Dit lid is vervallen.

2.1.4. § 2 van de UAV 2012 lid 6 toevoegen

Indien in het bestek enig onderdeel voorkomt dat op een bijlage dan wel bestek- principetekening, schema of P&ID wordt gemist of omgekeerd, is de aannemer verplicht het bestek uit te voeren, alsof het op beide was gesteld.

2.1.5. § 5 van de UAV 2012 lid 1c aanvullen met

De in het bestek vermelde bestektekeningen of in deze bestekvoorwaarden vermelde standaardbladen zijn ter indicatie.

2.1.6. § 6 van de UAV 2012 vervangen door of aanvullen met

Lid 2 eerste zin vervangen door:

De aannemer is verplicht het werk uit te voeren volgens de door de directie conform hoofdstuk 10 van deze bestekvoorwaarden 'voor gezien' ondertekende tekeningen.

Het door de directie 'voor gezien' ondertekenen van tekeningen en documenten die door de aannemer ter beoordeling zijn ingezonden, ontheft de aannemer op geen enkele wijze van zijn verantwoordelijkheid ten opzichte van het werk.

Lid 6 aanvullen met:

Het verrichten van werkzaamheden buiten de, naar de gangbare opvatting, normale werktijden zal alleen geoorloofd zijn, indien zulks voor een goede uitvoering van het werk strikt noodzakelijk is en hiervoor door de directie toestemming is verleend.

Lid 10 aanvullen met:

Indien de in lid 10 bedoelde vergunningen, ontheffingen en dergelijke beschikkingen buiten de schuld van de aannemer niet tijdig worden verkregen, ontleent de aannemer daaraan geen aanspraak op bijbetaling, wel op het verlengen van de opleveringstermijn.

De aannemer aanvaardt alle verplichtingen ten aanzien van alle bijbehorende en bijkomende werken, welke voor een goede uitvoering en volledige oplevering volgens de bepalingen van dit bestek nodig zullen zijn, ook al zijn zij niet met name nader omschreven, waaronder mede te rekenen zijn de kosten voor bouwaansluitingen van tijdelijke installaties, leidingen, enzovoorts ten

behoefte van elektriciteit, water, telefoon, enzovoorts verrekening van dergelijke kosten zal niet plaatsvinden.

Aanvullingen:

Lid 31 De aannemer vrijwaart de opdrachtgever respectievelijk stelt de opdrachtgever schadeloos met betrekking tot elke eis, kosten, lasten en uitgaven als gevolg van schending van patenten, octrooien, gedeponeerde handelsmerken, handelsnaam en andere rechten van derden in verband met het werk.

Lid 32 Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever mag de aannemer geen gegevens betreffende het werk openbaar maken.

Lid 34. De aannemer is verplicht om:

- alle partijen die op enige wijze bij de opdracht betrokken zijn (naast de opdrachtgever worden hiermee bedoeld andere (onder)aannemers, architecten, raadgevende ingenieursbureaus (et cetera)) volledig te informeren over de werkzaamheden zoals die door de aannemer worden verricht, voor zover deze informatie op enige wijze relevant is of zou kunnen zijn voor de partijen;
- zich volledig op de hoogte te stellen van de werkzaamheden van alle andere partijen voor zover deze op enigerlei wijze voor de aannemer van belang zijn of zouden kunnen zijn;
- onverwijld aan de opdrachtgever mondeling mededeling te doen wanneer hij vertraging of ernstige moeilijkheden verwacht, die kunnen leiden tot schadelijke gevolgen voor hem of andere partijen, bijvoorbeeld doordat hijzelf of een andere partij achterblijft of dreigt achter te blijven bij het aan te houden tijdschema dan wel op storende wijze daarop voorop loopt of doordat zich belemmerende feiten of omstandigheden voordoen;
- indien de vertraging of de ernstige moeilijkheden als bedoeld in het vorig punt daadwerkelijk optreden, dit zo spoedig mogelijk schriftelijk te melden aan alle betrokken partijen.

2.1.7. § 8a van de UAV 2012 lid 3 aanvullen met

Na het in bedrijf stellen van het werk en nadat het werk / installatie 14 dagen storingsvrij heeft gefunctioneerd zal, in aanwezigheid van de directie, een beproeving moeten worden uitgevoerd, waarbij de veilige en goede werking van alle functies van de gehele installatie zal worden getest conform de eisen van het bestek, met inachtneming van alle voorkomende bedrijfsomstandigheden.

2.1.8. § 9 van de UAV 2012 lid 3 en 5

De termijn van 8 dagen wijzigen in 15 dagen.

2.1.9. § 16 van de UAV 2012 lid 3 vervangen door

Het is de aannemer verboden reclame te maken of borden te plaatsen zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en/of directie over uiterlijk, plaats en afmetingen.

2.1.10. § 17 van de UAV 2012 lid 4 toevoegen

Bij iedere aanvoer van bouwstoffen verklaringen van herkomst of oorsprong overleggen. De bouwstoffen welke worden gekeurd, zijn niet eerder goedgekeurd, dan nadat de aannemer een schriftelijk bericht van goedkeuring van de directie heeft ontvangen. De bouwstoffen moeten nieuw zijn.

2.1.11. § 18 van de UAV 2012 lid 5 toevoegen

Ingeval een bouwstof meer dan één plaats van herkomst heeft, de hieruit voortvloeiende extra kosten een keuring voor rekening van de aannemer komen.

2.1.12. § 18 van de UAV 2012 lid 8 aanvullen met

Controle op en inspectie van vooraf vervaardigde onderdelen vindt ook plaats in de desbetreffende fabriek of werkplaats.

§ 23 van de UAV 2012

Lid 3 aanvullen met: De aannemer draagt zorg voor de terbeschikkingstelling van de nodige kleed- en schaftlokalen, toiletten en bergloodsen voor degenen, die voor hem werkzaam zijn. Tevens zorgt de aannemer voor het opbergen van gereedschappen, materialen en onderdelen.

2.1.13. § 27 van de UAV 2012 wijzigen en toevoegen

Civiltechnische werken:

De directie maakt geen weekrapporten op, maar zal een dagboek bijhouden. Op het dagboek is het bepaalde in de leden 1, 4 en 5 van overeenkomstige toepassing. De aannemer mag te allen tijde het dagboek raadplegen.

2.1.14. § 27 van de UAV 2012 lid 2

Dit lid is vervallen.

2.1.15. § 27 van de UAV 2012 lid 3

Dit lid is vervallen.

2.1.16. § 27 van de UAV 2012 lid 6

Dit lid is vervallen.

2.1.17. § 27 van de UAV 2012 lid 7

De bedoelde weeklijst wordt verlangd.

2.1.18. § 32 van de UAV 2012 aanvullen met

Onverminderd het bepaalde in deze paragraaf moet van alle bodemvondsten (waaronder te verstaan zowel geologische en palaeontologische aard als vondsten op oudheidkundig gebied) door de aannemer onmiddellijk aan de directie kennis wordt gegeven. De kosten van deze onderbreking worden aan de aannemer als meerwerk vergoed.

Wanneer bij de uitvoering van het werk voorwerpen of stoffen worden aangetroffen waarvan redelijkerwijs geacht kan worden dat deze gevaar op kunnen leveren voor de omgeving, brengt de aannemer dit onmiddellijk ter kennis van de directie.

Hij neemt terstond, zo mogelijk in overleg met de directie, de door de omstandigheden vereiste veiligheidsmaatregelen. De hieruit voortvloeiende kosten worden hem als meerwerk vergoed.

2.1.19. § 33 van de UAV 2012 aanvullen met

Indien het toezicht vanwege de betrokken autoriteiten op de naleving van de voorwaarden, gesteld in vergunningen, ontheffingen en dergelijke beschikkingen, het gevolg is van onvoldoend werk in de zin van § 33 van de UAV 2012, zijn de kosten hiervan voor rekening van de aannemer.

2.1.20. § 36 van de UAV 2012 lid 4 vervangen door

Bedragen ter zake van bestekswijzigingen:

Tenzij het bestek anders bepaalt, wordt hetgeen ter zake van bestekswijzigingen verschuldigd is, gesteld op:

- ter zake van materialen, de door de aannemer te betalen netto materiaalprijzen, franco werk, vermeerderd met 10% voor alle op het materiaal drukkende kosten, risico en winst;
- ter zake van arbeidsuren, het door de aannemer voor elke functie op te geven uurtarief ad € p (tarief is inclusief toeslag voor alle op het loon drukkende lasten, kosten, risico en winst);
- ter zake van door de aannemer uitbesteed werk, de in redelijkheid vastgestelde prijzen van de onderaannemer(s), verhoogd met 10%;
- de in het vorige lid bedoelde percentage van het gemiddelde uurtarief p, moet door de aannemer bij de inschrijving worden opgegeven.

2.1.21. § 37 van de UAV 2012 toevoegen en wijzigen

Werktuigbouwkundige, installatietechnische, elektro- en besturingstechnische werken:

Lid 4, 5, 6, 10 en 11 niet van toepassing;

Lid 3b en 8b, als percentage geldt 8%.

2.1.22. § 40 van de UAV2012 toevoegen

Civiltechnische werken:

Lid 4 en 5 niet van toepassing.

Werktuigbouwkundige, installatietechnische, elektro- en besturingstechnische werken:

Lid 1, 2, 3, 4 en 5 niet van toepassing.

2.1.23. § 42 van de UAV 2012 lid 1 eerste zin wijzigingen in

De opdrachtgever kan wegens het overschrijden van een mijlpaal en te late oplevering van het werk aan de aannemer kortingen op de aanneemsom opleggen. Voor toepassing van deze paragraaf wordt als mijlpaal aangemerkt de dagen zoals deze in het bestek staan vermeld dan wel op de in het bestek bijgevoegde globale planning uitvoering cursief zijn aangegeven.

2.1.24. § 42 van de UAV 2012 lid 2 vervangen door

De korting voor te late oplevering is vastgesteld € 1000,- voor iedere kalenderdag waarmee de datum van oplevering wordt overschreden. Tevens komt de premie voor de verlenging van de CAR verzekering voor rekening van de veroorzakende aannemer.

Het werk moet geheel voltooid worden opgeleverd conform de bij het bestek gevoegde uitvoeringsplanning. De uitvoeringsplanning is toegevoegd om de aannemer inzicht te geven in de elkaar opvolgende werken en de relatie met de bouwkundige, civieltechnische, werktuigbouwkundige en elektrotechnische werkzaamheden, de tijdsduur en de omschakelmomenten. De uitvoeringsplanning moet door de aannemer van elke discipline gedetailleerd worden aangevuld met alle werkzaamheden. Hierbij mag de uitvoeringstermijn, zonder schriftelijke goedkeuring van de directie, niet worden verlengd.

De aannemers van de verschillende disciplines: civieltechnisch, werktuigbouwkundig en elektrotechnisch komen een aangevulde detailplanning overeen. Deze detailplanning wordt in samenspraak met de directie vastgesteld. Na vaststelling door de directie is de planning bindend voor alle aannemers van de verschillende disciplines.

Afwijkingen op de vastgestelde planning, veroorzaakt door de aannemers van de betreffende discipline, en de daaruit voortvloeiende financiële gevolgen voor de aannemer van het andere perceel komen voor rekening van de veroorzakende aannemer.

2.1.25. § 43 van de UAV 2012 vervangen door

Lid 1 Het is de aannemer verboden de vorderingen die hem uit hoofde van de aannemingsovereenkomst of daaruit voortvloeiende of daarmee verbandhoudende overeenkomsten toekomen, te cederen, te verpanden of op enigerlei andere wijze te vervreemden.

Lid 2 Indien de aannemer het vorenstaande verbod overtreedt, worden door het enkele feit der overtreding, de betalingsverplichtingen van de opdrachtgever opgeschort totdat aan verboden toestand een einde is gemaakt.

Lid 3 De opdrachtgever kan op verzoek van de aannemer van het onder § 43.1 gestelde verbod ontheffing verlenen onder de voorwaarden die de opdrachtgever dienstig voorkomen.

2.1.26. § 44 van de UAV 2012 aanvullen met

Lid 8 De aannemer is verplicht alle schade, ook hangende het onderzoek, op eerste aanzegging van de directie direct te herstellen, ook wanneer nog niet bekend is wie de schade heeft veroorzaakt, zodat geen onnodige vertraging van het werk kan optreden. Bij nalatigheid in dit opzicht is de directie bevoegd, zonder rechtelijke machtiging, doch behoudens in naar de mening van de directie spoedeisende situaties in het algemeen niet eerder dan drie dagen nadat de aannemer in deze schriftelijk in gebreke gesteld is, deze verplichting uit te voeren of te doen uitvoeren en de kosten daarvan tot het door de directie vast te stellen bedrag op de aannemer te verhalen, desgewenst door inhouding op de aanneemsom.

2.1.27. § 48, 49 en 50 van de UAV 2012 wijzigen

In geval van geschillen zal een beroep gedaan worden op de burgerrechter in plaats van de Raad van Arbitrage.

2.2. Overige aanvullingen

Overige aanvullingen op en wijzigingen van de UAV 2012 zijn verwerkt in de desbetreffende artikelen van de bestekvoorwaarden en het bestek.

3. Inschrijving en gunning

Iedere aanbesteding (Europees en Nationaal) zal plaatsvinden conform het Aanbestedingsreglement Werken 2016, hierna te noemen ARW 2016. Wijzigingen en aanvullingen op de ARW 2016 worden in dit hoofdstuk beschreven.

Alle voorwaarden met betrekking tot de inschrijving en gunning op het bestek staan beschreven in Negometrix.

4. Betalingen en bankgaranties

4.1. Civieltechnische werken

4.1.1. Bankgarantie

De aannemer moet voordat het werk wordt gegund een verklaring van een bank aan de directie overleggen, waarin de bank zich bereid verklaart de gevraagde garantie te verstrekken.

Direct na de opdrachtverlening moet de aannemer een bankgarantie overleggen ten bedrage van 5% van de aanneemsom (inclusief BTW) volgens bijgevoegd model in bijlage 3.

De bankgarantie dient als zekerheidstelling overeenkomstig par. 43.a van de UAV 2012. Het stellen van een tijdlimiet in de bankgaranties is niet toegestaan. De opdrachtgever zal niet eerder tot betaling van termijnen overgaan totdat de gevraagde bankgarantie is ontvangen.

Na afloop van de onderhoudstermijn en wanneer de aannemer aan al zijn verplichtingen voortvloeiende uit het bestek heeft voldaan, zal de bankgarantie worden getourneerd.

4.1.2. Betalingen

Bij de aanvang van het werk wordt door de aannemer (binnen 14 kalenderdagen) na overleg met de directie een betalingsstaat opgemaakt, die alle tot het werk behorende hoeveelheden, leveringen en werkzaamheden met bijbehorende, zo goed mogelijk aan de begroting aangepaste betalingsprijzen bevat en sluit op de aanneemsom.

Deze betalingsstaat en betalingsprijzen dienen slechts voor de hierna omschreven doeleinden en hebben generlei betekenis voor de verrekening van meer en minder werk.

Na elke periode van vier weken, te rekenen van de datum van aanvang af tot de datum van voltooiing, bepaalt de directie tot hoever het werk is gevorderd door aan de hand van de bedoelde betalingsstaat te berekenen welk bedrag van de met de stelpost verminderde aanneemsom in totaal werd verwerkt. Het aldus gevonden bedrag, verminderd met de som van de reeds eerder vervallen termijnen, verschijnt dan als betalingstermijn. Wanneer het werk is opgeleverd en de resterende punten genoemd in het opleveringsverslag zijn uitgevoerd en goedgekeurd door de directie verschijnt de laatste termijn.

In geval van overschrijding van verrekenbare hoeveelheden blijft deze overschrijding bij de berekening van de betalingsstaat buiten beschouwing.

De verrekening van zowel meer als minder werk (zie UAV 2012 par. 35 lid 3 en 4), zal geschieden wanneer het werk is opgeleverd. Tenzij anders overeengekomen met de directie.

De betaling van hetgeen van de stelpost verschuldigd is geschiedt nadat de daarvan opgemaakte rekeningen zijn goedgekeurd en door de aannemer zijn betaald, bij de eerstvolgende betalingstermijn. De in par. 37, lid 12 van de UAV 2012 genoemde bewijsstukken worden verlangd.

De aannemer dient de termijnstaat in enkelvoud in bij de directie. De directie zal de aannemer binnen 10 werkdagen nadat een termijn is verschenen, opgave verstrekken van het bedrag, waarvoor de aannemer in par. 40, lid 6 van de UAV 2012 bedoelde declaratie ten name van de opdrachtgever kan indienen bij de directie. Zonder deze declaratie zal geen betaling geschieden.

De bedragen van bovengenoemde betalingstermijnen worden verhoogd met de te vergoeden omzetbelasting.

4.1.3. Termijndeclaratie

Wanneer de aannemer recht heeft op de betaling van een termijn, dan dient hij daartoe in enkelvoud bij de directie een door hem ondertekende declaratie in, opgesteld conform het model opgenomen in bijlage 4.

De declaratie moet voorzien zijn van het besteksnummer, het betreffende perceel en de termijn waarop het bedrag betrekking heeft. Alle noodzakelijke bescheiden die als voorwaarden voor de betaling ingediend moeten worden, moeten in het aangegeven aantal in het bezit van de directie zijn, alvorens een declaratie in behandeling wordt genomen.

4.2. Werktuigbouwkundige en elektrotechnische werken

4.2.1. Bankgarantie

Direct na de opdrachtverlening moet de aannemer een bankgarantie overleggen ten bedrage van 5% van de aanneemsom (inclusief BTW) volgens bijgevoegd model in bijlage 3.

De bankgarantie dient als zekerheidstelling overeenkomstig par. 43.a van de UAV 2012. Het stellen van een tijdlimiet in de bankgaranties is niet toegestaan. De opdrachtgever zal niet eerder tot betaling van termijnen overgaan totdat de gevraagde bankgarantie is ontvangen.

Na afloop van de onderhoudstermijn en wanneer de aannemer aan al zijn verplichtingen voortvloeiende uit dit bestek heeft voldaan, zal de bankgarantie na schriftelijk verzoek van de aannemer worden geretourneerd.

4.2.2. Betalingen

In aanvulling op par. 40 van de UAV 2012 zal de betaling van de aannemingssom geschieden in zes termijnen, te berekenen als percentage van de aanneemsom:

Eerste termijn

De eerste termijn bedraagt 5% en vervalt bij het verstrekken van de opdracht en na ontvangst van de bankgarantie.

Tweede termijn

De tweede termijn bedraagt 10% en vervalt nadat alle door de aannemer te maken tekeningen bij de directie zijn ingediend en de opstellings-, fundatie- en springstekeningen en/of elektrische schema's zijn goedgekeurd voor uitvoering.

Derde termijn

De derde termijn bedraagt 30% en vervalt nadat alle onderdelen in de fabriek zijn gereedgekomen, in de fabriek zijn beproefd en door de directie zijn goedgekeurd en de eigendomsoverdracht van de onderdelen heeft plaatsgevonden door middel van eigendomsverklaringen die op naam van de opdrachtgever zijn gesteld.

Vierde termijn

De vierde termijn bedraagt 30% en vervalt nadat het werk geheel bedrijfsgereed is afgemonteerd en alle tot de levering behorende bescheiden, waaronder de voorschriften voor montage en bediening in concept zijn ingediend.

Vijfde termijn

De vijfde termijn bedraagt 15% en vervalt na de datum van oplevering en nadat de definitieve bedrijfsvoorschriften in het bezit van de directie zijn.

Zesde termijn

De Zesde termijn bedraagt 10% en vervalt nadat de aannemer alle resterende punten genoemd in het opleveringsverslag naar tevredenheid van de directie heeft afgehandeld.

4.2.3. Termijndeclaratie

Wanneer de aannemer recht heeft op de betaling van een termijn, dan dient hij daartoe in enkelvoud bij de directie een door hem ondertekende declaratie in, opgesteld conform het model opgenomen in bijlage 4.

De declaratie moet voorzien zijn van het besteksnummer, het betreffende perceel en de termijn waarop het bedrag betrekking heeft. Alle noodzakelijke bescheiden die als voorwaarden voor de betaling ingediend moeten worden, moeten in het aangegeven aantal in het bezit van de directie zijn, alvorens een declaratie in behandeling wordt genomen.

5. Verrekening meer- minder en bijkomend werk

5.1. Civieltechnische werken

Voor het verrichten van andere of meer werkzaamheden dan in het bestek zijn vermeld en waarvoor geen verrekenprijzen zijn opgegeven, wordt de aannemer na schriftelijke opdracht vergoed:

- De werkelijk betaalde bedragen van aankoop materialen, leveranties van derden. Van de werkelijk gedane uitgaven van derden de rekeningen overleggen;
- De arbeidslonen, berekend naar het aantal uren en het uurloon opgeven bij inschrijving (staat van verrekenbare hoeveelheden);
- De materieelkosten, berekend naar het aantal bedrijfsuren en de kosten per uur aangegeven bij inschrijving (staat van verrekenbare hoeveelheden) en/of volgens vooraf tussen aannemer en directie overeen te komen verrekenprijzen.

Hierover mag de hoofdaannemer van het bestek maximaal 10% berekenen voor winst, risico en algemene kosten.

Bij de berekening van het aantal uren dat het materieel in gebruik is en van het aantal manuren wordt alleen de tijd in rekening gebracht welke het materieel (in opdracht van de directie) werkelijk dienst heeft gedaan en de werknemer ter beschikking van de directie is geweest.

Reis- en verleturen, sociale lasten, gereedschap, en alle rechtstreeks of zijdelings voor de uitvoering nodige kosten en algemene kosten en winst zijn inbegrepen in de voor deze post geldende verrekenprijs.

5.2. Werktuigbouwkundige en elektrotechnische werken

De verrekening van alle meer en/of minderwerk zal gelijktijdig met de oplevering geschieden, tenzij de directie eerdere afrekeningen toestaat.

Bij het opstellen van meer-, minder en bijkomend werk mag de aannemer maximaal 10% berekenen voor winst, risico en algemene kosten.

6. Verzekeringen

6.1. Algemeen

In aanvulling op het gestelde in par. 43.b van de UAV 2012, geldt dat indien zich de omstandigheid mocht voordoen, dat in enig voorkomend geval, door welke oorzaak dan ook, enige schade niet of niet volledig krachtens de verzekering wordt vergoed, dan wel niet of niet volledig wordt geaccepteerd volgens de polisvoorwaarden of volgens de verwachtingen of de bedoelingen van de aannemer met betrekking tot de afgesloten verzekering, dan zal die omstandigheid nimmer tot enige verplichting van de opdrachtgever tot het betalen van schadevergoeding of anderszins aan de aannemer leiden.

6.2. Constructie All Risk verzekering

Door de opdrachtgever is ten behoeve van werken een doorlopende **Constructie All Risk** verzekering afgesloten, waarbij de opdrachtgever, aannemer(s) en eventueel overige bij het project betrokkenen zijn meeverzekerd. Door deze verzekering wordt overeenkomstig de bepalingen van de polis gedekt:

- schade aan het werk;
- de wettelijke aansprakelijkheid;
- de bestaande eigendommen van de opdrachtgever;
- de eigendommen van directie en personeel.

In de polis zijn de maximum verzekerde bedragen met de hieraan verbonden beperkingen en uitsluitingen beschreven. Voor de bedragen aan eigen risico wordt verwezen naar de polis. Eventuele uitkeringen volgens deze verzekering ter zake van schade aan het werk zullen vanwege assuradeuren uitsluitend aan de opdrachtgever plaatsvinden.

De ter zake van schade aan het werk ontvangen schade-uitkeringen zullen door de opdrachtgever aan de betrokken aannemer die de schade herstelt of voor wiens rekening de schade in eerste aanleg kwam, worden betaald naar gelang de voortgang van het werk of de billijkheid.

Een kopie van de polis van de CAR-verzekering wordt aan iedere inschrijver voor de inschrijving ter informatie gestuurd of is als bijlage in het bestek opgenomen. De inschrijver wordt geacht met de inhoud van deze polis bekend te zijn en dient hiernaar als verzekerde te handelen.

De aansprakelijkheid, voortvloeiende uit het bestek en de daarin van toepassing verklaarde bepalingen of uit de wet worden niet beperkt, verminderd of gewijzigd door enige bepaling betreffende verzekering in dit bestek. De toepasselijke eigen risico's als vermeld in de polis, evenals niet onder de verzekering gedekte schaden en/of vorderingen blijven voor rekening van de schade veroorzakende partij.

6.2.1. Verzekeringsperiode

De dekking van de bouwverzekering loopt vanaf de datum waarop het werk op het werkterrein een aanvang neemt tot het einde van de onderhoudsperiode.

6.2.2. Verzekeringssom

Als verzekerde som voor het werk zal gelden het bedrag van de aanneemsom(men) verhoogd met leveranciers van de directie en/of opdrachtgever, alsmede honorarium van deskundigen, zoals architecten, adviseurs, inspecteurs, kosten van toezicht, directiekosten en indien meeverzekerd de btw.

6.2.3. Eigenrisico

Het eigenrisico dat op de bouwverzekering van toepassing is, is voor rekening van de aannemer, evenals alle niet door de bouwverzekering gedekte schaden en/of vorderingen, waarvoor de aannemer volgens dit bestek aansprakelijk is.

6.3. Schade

Onverminderd hetgeen in de UAV en in het bestek ten aanzien van schade en aansprakelijkheid bepaald, geldt het volgende:

- de aannemer is aansprakelijk voor alle schade, die tijdens de uitvoering tot de oplevering kan optreden, aan het werk en de voor de bouw bestemde materialen, door welke oorzaak ook;

- de aannemer is aansprakelijk voor alle schade, die tijdens de uitvoering tot de oplevering door hem of zijn personeel, of door zijn onderaannemers met hun personeel, wordt toegebracht aan personen en/of eigendommen van opdrachtgever, directie of van derden;
- de aannemer is wettelijk aansprakelijk voor dood en/of lichamelijk letsel van personen, veroorzaakt in verband met de uitvoering van het werk;
- de aannemer dient de opdrachtgever te vrijwaren voor alle schade, verband houdende met het werk, waarvoor de opdrachtgever door derden aansprakelijk wordt gesteld;
- alle schade door vertraging in de werkzaamheden, onverschillig hoe deze mochten ontstaan, zijn voor rekening van de aannemer;
- de aannemer is verplicht alle schade hangende het onderzoek direct aan de directie te melden en daarna te herstellen ook wanneer nog niet bekend is wie de schade heeft veroorzaakt en/of door welke oorzaak is ontstaan, zodat geen onnodige vertraging van het werk kan optreden.

6.4. Verplichtingen van de aannemers

Onverminderd het in de voorgaande leden van dit artikel bepaald, dient de aannemer, mede- en onderaannemers voor eigen rekening zorg te dragen voor de verzekeringen tegen schade tengevolge van wettelijke aansprakelijkheid die zou kunnen ontstaan door het gebruik van aannemersmaterieel bij de uitvoering van het werk. Werkmaterieel waarvoor een verzekeringsplicht krachtens de Wet Aansprakelijkheidsverzekering Motorrijtuigen (WAM) geldt, dient overeenkomstig de voorschriften van die wet, alsmede tegen het werkrisico verzekerd te zijn, inclusief de aansprakelijkheid voor schade ten gevolge van regiefouten en schade aan ondergrondse kabels en leidingen. Verzekerde partijen op de polis zijn naast de eerder genoemde partijen tevens de opdrachtgever, diens adviseur, bestuurder en andere bij het werk betrokken partijen die met toestemming van de verzekeringsnemer gebruik dan wel gebruik laten maken van het werkmaterieel. Niet door een dergelijke verzekering gedekt materieel mag niet ten behoeve van het werk worden gebruikt. De eventuele (schade-) gevolgen van het niet naleven van deze bepalingen komen geheel voor rekening van de partij die deze bepalingen niet naleeft.

De aannemer is verplicht met het oog op de aard en omvang van het uit te voeren werk voldoende verzekerd te zijn tegen wettelijke aansprakelijkheid in verband met de uitvoering van het werk. De aannemer stuurt de directie binnen 20 werkdagen na de opdracht een kopie van de verzekeringspolis, waaruit blijkt dat dit het geval is.

7. Tijdschema en coördinatie

7.1. Algemeen

De inschrijver verbindt zich om vijftien werkdagen na opdrachtverlening een werkplan met tijdschema, in 5-voud, betreffende de uitvoering van het werk aan de directie te verstrekken.

De directie zal de hoofdaannemer (in geval van een werk met één aannemer) of de civieltechnische aannemer (in geval van een werk met meerdere aannemers) vragen het definitieve tijdschema en werkplan op te stellen en bij te houden. Alle hieraan verbonden kosten worden geacht in de aanneemsom te zijn opgenomen.

7.2. Werkplan

Het werkplan moet minimaal de volgende aspecten van het werk beschrijven:

- de wijze van uitvoering;
- indeling werkterrein;
- een opgave van de van elke categorie te werk te stellen aantallen werknemers in de verschillende stadia van het werk;
- per onderdeel de bemalingsduur en bouwtijd;
- de voor de uitvoering te gebruiken hulpmiddelen en werknemers;
- de tijdstippen waarop tekeningen gereed zijn;
- de tijdstippen waarop materialen, toeleveringen van derden enz. op het werk worden aangevoerd.

7.3. Tijdschema

In aanvulling op par. 26 lid 1 en 6 van de UAV 2012 geldt, dat het in te dienen tijdschema volledig inzicht moet geven in:

- de volgorde waarin het werk zal worden uitgevoerd;
- de volgorde en tijdstippen waarop de vereiste tekeningen ingediend worden;
- de productie, levertijd, keuring (FAT en SAT) en aanvoer van onderdelen (waaronder de in te storten delen);
- de aanvang en de benodigde tijd voor montage, beproeven en in bedrijf stellen;
- de relatie tot de bouwkundige werkzaamheden en het werk van derden;
- indienen bedrijfsvoorschriften en revisietekeningen.

Het tijdschema moet tevens voldoen aan de volgende aspecten:

- een kalender en prognoseschaal bevatten;
- afgestemd zijn op het bij het bestek toegevoegde globale uitvoeringsschema.

Tijdens de aanvang van de uitvoering van het werk zal, in overleg met de (verschillende) aannemer(s) en de directie, een algemeen tijdschema opgesteld worden. Aan de hand van dit schema zullen de kritieke data worden vastgesteld. De aannemer(s) is (zijn) verplicht de benodigde gegevens tijdig te verstrekken.

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

De aannemer vrijwaart de opdrachtgever tegen aanspraken van overige bij het werk betrokken aannemers tot vergoeding van schade, ontstaan door de overschrijding van de termijnen van het eigen werkplan, voor zover deze overschrijding te wijten is aan nalatigheid, onvoorzichtigheid of verkeerde handelingen van de aannemer of van degenen voor wie hij ingevolge art. 1649 van het Burgerlijk Wetboek aansprakelijk is. De schade zal in onderling overleg met de directie worden vastgesteld naar regelen van redelijkheid en moet rechtstreeks door de aannemer aan de benadeelde partij worden uitbetaald.

7.4. Bouwvergaderingen

In de bouwvergaderingen worden de technische aspecten van het werk behandeld. Bij kleine werken, welke worden uitgevoerd door één aannemer wordt de bouwvergadering gecombineerd met de coördinatievergadering.

Tijdens de bouwvergaderingen worden onder andere bestekswijzigingen, betalingen, tekeningen, meer- en minderwerken en deelplanningen behandeld.

In de bouwbespreking worden onder andere de volgende gerelateerde aspecten behandeld:

- mededelingen;
- verslag van de vorige bouwvergadering;
- de vorderingen en stand van het werk, aan de hand van het tijdschema;
- deelplanningen;
- bestekswijzigingen;
- betalingen;
- meer- en minderwerk.

7.5. Coördinatievergaderingen

Na het verstrekken van de opdracht aan de aannemers zullen vierwekelijks, volgens een op de eerste coördinatievergadering vastgesteld schema, coördinatievergaderingen worden gehouden met de directie, alle aannemers en eventuele andere door de directie te bepalen personen.

De aannemer of zijn gemachtigde is verplicht deze vergaderingen bij te wonen. Van het behandelde zullen door de directie verslagen worden opgemaakt en aan de aannemers worden toegezonden.

In de hierop volgende coördinatievergadering worden de aannemers en overige betrokken personen in de gelegenheid gesteld opmerkingen en/of aanvullingen op het gemaakte besprekingsverslag van de vorige coördinatievergadering aan de directie door te geven. De eventuele opmerkingen en/of aanvullingen worden in het volgende besprekingsverslag opgenomen waardoor het besprekingsverslag van de vorige coördinatievergadering definitief wordt vastgesteld.

In de coördinatievergadering worden onder andere de volgende gerelateerde aspecten behandeld:

- mededelingen;
- verslag van de vorige coördinatievergadering;
- een voor partijen bindend tijdschema;
- de vorderingen en stand van het werk, aan de hand van het tijdschema;
- coördinatie van de werkzaamheden;

Indien dit door de directie noodzakelijk wordt geacht, zullen naast deze coördinatievergaderingen bouwvergaderingen worden gehouden met de directie en de afzonderlijke aannemers.

7.6. Coördinatieovereenkomst

Als bijlage 5 is een coördinatieovereenkomst opgenomen. Deze overeenkomst beschrijft de vereiste samenwerking tussen de verschillende partijen en is van toepassing voor alle betrokken aannemers en onderaannemers. De overeenkomst moet voor aanvang van de werkzaamheden, in de eerste coördinatievergadering, worden ondertekend door alle betrokken partijen.

8. Tekeningen

8.1. Algemeen

De aannemer moet conform de uitvoeringsplanning het gehele werk, zoals omschreven in het bestek, volledig uitwerken en detailleren door middel van tekeningen, waaronder begrepen: overzichten, opstellingen, details, werktekeningen en schema's evenals berekeningen, grafieken, materiaalspecificaties, stuklijsten en dergelijke. Alle voornoemde stukken moeten bij de directie worden ingediend voor beoordeling. Na de beoordeling zendt de directie de stukken retour voorzien van opmerkingen of 'Voor Gezien'. De tekeningen en overige in te dienen bescheiden moeten van zodanige inhoud en opzet zijn, dat de directie volledig geïnformeerd wordt betreffende materiaalkeuze, constructie, samenbouw en werking van de installatie. De tekeningen moeten tevens voorzien zijn van informatie, 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 directie.

8.1.1. Afstemming tussen betrokken aannemers

Alle betrokken aannemers zijn verantwoordelijk voor het onderling afstemmen van het te vervaardigen tekenwerk. Iedere aannemer blijft verantwoordelijk voor eventuele onjuistheden in de door hem aangeleverde tekeningen.

8.1.2. Proeftekeningen

De aannemer moet voor aanvang van het produceren van tekeningen een proeftekening indienen. Het doel hiervan is te beoordelen of de tekening van de aannemer in het geautomatiseerde tekenendatabase systeem van het Waterschap Zuiderzeeland kan worden ingelezen.

8.2. Productiesystemen

Al het tekenwerk moet digitaal op een CAD-systeem worden vervaardigd.

8.3. Procedure

De volgorde en het tijdstip van het ter beoordeling indienen van tekeningen en overige gegevens moet in nauwe relatie tot het vastgestelde uitvoeringsplanning plaatsvinden, waarbij alle aspecten zoals; levertijden, fabricage, transport en verwerking op de bouwplaats, evenals voor de beoordelingsprocedure tijd moet zijn gereserveerd. In de uitvoeringsplanning moet voor de beoordelingsprocedure van een set ingediende tekeningen minimaal twee weken worden opgenomen. Tekeningen die echter noodzakelijk zijn voor de eerste aanzet van bouwkundige werken, een en ander ter vaststelling door de directie, moeten binnen vier weken na datum van gunning ter beoordeling worden ingediend. De tekeningen moeten in viervoud worden ingediend. De aannemer moet een tekeningenlijst aanleggen en bijhouden, waarvan de directie op verzoek een kopie moet ontvangen.

8.3.1. Wijzigingen

Eventuele door de directie nodig geachte wijzigingen of aanvullingen op de ingediende tekeningen moeten door de aannemer terstond worden verwerkt, waarna de tekeningen andermaal in viervoud aan de directie moeten worden toegezonden. Deze wijze van behandeling zal worden herhaald totdat de tekeningen 'Voor Gezien' zijn ondertekend. Na iedere wijziging moet de aannemer de tekening voorzien van een wijzigingsletter met datum en korte omschrijving van de aanpassingen. Voor zover van de kant van de aannemer wijzigingen worden aangebracht moeten deze duidelijk worden gemarkeerd. Na ontvangst van een 'Voor Gezien' ondertekende tekening moet de aannemer binnen één week de betrokken tekening in viervoud aan de directie toezenden. De controle door de directie en de daarin onder haar goedkeuring aangebrachte wijzigingen van werkdocumenten ontheffen de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid voor de door hem verrichte ontwerparbeid en van zijn verplichtingen het werk naar de uit de overeenkomst voortvloeiende eisen uit te voeren en tijdig te voltooien.

8.3.2. Paraferen van tekeningen door directie

De directie voorziet iedere tekeningen, bij elektrotechnische tekeningensets enkel het voorblad, van een stempel. Deze stempel heeft het opschrift; Gezien of Voor Gezien, met de volgende mogelijkheden:

- geschikt voor uitvoering;

- met opmerkingen;
- nogmaals ter keuring indienen.

Hieronder volgt een korte uitleg over de betekenis van de stempels.

8.3.3. Geschikt voor uitvoering

Er zijn geen opmerkingen, een exemplaar wordt geretourneerd naar de afzender. Het vak '*geschikt voor uitvoering*' is gemarkeerd.

8.3.4. Met opmerkingen

Er zijn wel opmerkingen, echter de directie verwacht dat de aannemer de opmerkingen eenvoudig kan aanpassen. De directie retourneert een exemplaar naar de afzender. Het vak '*met opmerkingen*' is gemarkeerd. De aannemer verwerkt de opmerkingen en dient de tekeningen nogmaals in.

8.3.5. Nogmaals ter goedkeuring indienen

Er zijn veel opmerkingen, de tekeningen zijn onvolledig en hierdoor is een goede beoordeling niet mogelijk. Deze tekeningen worden door de directie niet in behandeling genomen. Eén exemplaar van de tekeningen wordt geretourneerd naar de afzender. Het vak '*nogmaals ter keuring indienen*' is gemarkeerd.

8.4. Tekeningen van onderaannemers

Tekeningen en dergelijke van onderaannemers moeten door de hoofdaannemer worden gecontroleerd, alvorens deze bij de directie ter goedkeuring in te dienen. Bij niet naleving hiervan zal de directie de tekeningen en dergelijke ongezien retourneren.

8.5. Inkopen

De aannemer mag pas dan overgaan tot het inkopen en verwerken van materialen en onderdelen als de desbetreffende tekeningen en overige bescheiden 'Voor Gezien' zijn afgetekend. Die delen van tekeningen waarop opmerkingen gemaakt worden hiervan uitgezonderd.

8.6. Algemene eisen aan tekeningen

De in te dienen tekeningen dienen te voldoen aan de "Waterkracht waterschappen Tekeningvoorschriften. Zie bijlage 11 voor deze voorschriften.

- De directie zal de eventueel noodzakelijke revisie van de P&ID's (Proces and Instrumentation Diagrams) uitvoeren. De aannemer moet daarvoor minstens twee weken voor de oplevering een witdruk aan de directie overhandigen waarop de aanpassingen op duidelijke wijze staan aangegeven;
- van alle onderdelen moeten de materialen en de oppervlaktebehandeling aangegeven worden;
- opstellingstekeningen en dergelijke mogen, ook bij gedeeltelijke onderaanneming, niet gesplitst worden;
- de basis voor de detailtekeningen zijn de bij het bestek gevoegde tekeningen;
- in te storten delen moeten van een codering worden voorzien;
- ter vaststelling van de bouwconstructie moeten alle statische en dynamische belastingen, die zowel bij montage als onder bedrijfsomstandigheden kunnen optreden, vermeld worden;
- voor onderdelen die van bouwmaten afhankelijk zijn, moet alvorens deze onderdelen in productie te nemen, de juiste maatvoering in het werk worden gecontroleerd.

8.7. Bouwkundige en civieltechnische tekeningen

De eisen zijn omschreven in Bijlage 11 met als aanvulling:

- van alle onderdelen moeten de materialen zijn gespecificeerd;
- op de detailtekeningen moeten alle aan te brengen sparingen, opstortingen, in te storten delen, hijsvoorzieningen, aardingsvoorzieningen en dergelijke worden aangegeven.

Van alle door de directie te bepalen onderdelen van het werk, voor zover niet aan te merken als hulpwerken, reikt zij detailtekeningen uit, volgens welke de uitvoering geschiedt.

Van deze tekeningen wordt niet afgeweken dan op lastgeving of met toestemming van de directie, blijvende uit haar ondertekening op de in rood gewijzigde tekening of nader verstrekte wijzigingstekeningen.

8.8. Werktuigbouwkundige tekeningen

- opstellingstekeningen moeten voorzien zijn van stuknummers en een stuklijst, volgorde van specificatie van rechtsboven naar rechtsonder.
- voor zover van toepassing moet de bemating ten opzichte van bouwkundige vlakken worden aangegeven.

8.9. Elektrotechnische tekeningen

Relatie tekeningen tot het bestek

De bij het bestek gevoegde tekeningen dienen als aanvulling op de bestektekst. De elektro- en besturingstechnische installatie tekeningen moeten worden uitgevoerd conform de bestekstekeningen. De tekeningen, dienen door de aannemer gecontroleerd te worden op fouten, verbeterd en aangevuld worden, e.e.a. in overleg met de directie. Indien het tekeningenpakket en de bestektekst in tegenspraak zijn prevaleert het bestek.

8.10. Sparingen

Alle sparingen en in te storten onderdelen moeten worden voorzien van een codering.

De codering wordt als volgt opgebouwd: AB-C-spD-E.

AB	:	Bestekdiscipline met eventueel perceelnummer, de volgende bestekdisciplines zijn mogelijk: C, W, E;
C	:	onderdeelnummer van bestektekening;
spD	:	aanduiding sparing `sp` met volgnummer;
E	:	type sparing.
Voor het type sparing zijn er de volgende mogelijkheden:		
O	:	openblijvende sparing. (sparing wordt niet aangestort);
A	:	aan te storten sparing na stellen onderdeel
N	:	in te storten onderdeel (dus geen sparing)
B	:	te boren sparing

De aannemer moet overzichten verstrekken waarop de sparingen en in te storten onderdelen opgenomen zijn. In de overzichten moeten minimaal de volgende gegevens opgenomen worden.

Sparing code	Onderdeel	Locatie	Afmeting	Type	Tekening nummer met versie
W5-33-sp8-O	Beluchtingbassin	Wand 12	h x b	O	xxx-xxx / xx / D2

8.11. Eisen nutsbedrijven

De aannemer moet volgens de eisen van het desbetreffende nutsbedrijf en overige bij het werk betrokken instanties, de nodige tekeningen/berekeningen maken en indienen, teneinde de vereiste goedkeuring of vergunning voor het werk, of een onderdeel ervan, te verkrijgen.

De directie moet vooraf de in te dienen stukken afgetekend hebben 'Voor Gezien'. Goedkeuring door genoemde instanties moet terstond schriftelijk aan de directie bekend gemaakt worden.

8.12. Bijhouden wijzigingen

Op een afzonderlijk stel goedgekeurde tekeningen moet de aannemer wekelijks bijhouden de tijdens het werk aangebrachte wijzigingen, evenals de juiste situering van niet in het zicht blijvende leidingen, kabels, en dergelijke. Eventuele wijzigingen en/of uitbreiding van de elektrotechnische installatie kunnen consequenties hebben voor kabelkokers, goten en tracés voor wat betreft de mogelijk wijzigende factoren omschreven in bepaling 523 van NEN 1010. Indien de aannemer constateert dat het bestaande kabeltracé onvoldoende vrije ruimte bezit voor de geplande aanpassing moet de aannemer deze consequenties onmiddellijk melden aan de directie zodat eventuele schadelijke gevolgen tijdig kunnen worden voorkomen.

8.13. Revisietekeningen As-Built

In afwijking van § 10 lid 1 van de UAV 2012 moet uiterlijk vier weken na oplevering de aannemer een compleet stel revisietekeningen en overige bijgewerkte bescheiden, evenals een tekeningenlijst, in viervoud aan de directie doen toekomen.

In het kader van de tekeningen moet worden aangegeven dat het een as-built tekening betreft. Op deze stukken moeten alle in het werk aangebrachte wijzigingen en/of aanvullingen zijn verwerkt en

tevens de juiste situering van de in de grond- en mantelbuizen verwerkte leidingen, kabels, aardelektroden, en dergelijke met maten zijn aangegeven. Eén en ander moet ter plaatse in het werk worden nagegaan. Ingrijpende wijzigingen moeten eventueel opnieuw uitgetekend worden.

Elk stel tekeningen moet in één of meer ringbanden worden samengebundeld. Bovendien moet de aannemer van genoemde tekeningen, lijsten en overige stukken een kopie in digitale vorm in een bewerkbaar formaat op cd-rom / dvd-rom leveren.

Documenten dienen zowel in een bewerkbaar formaat als in PDF-formaat te worden aangeleverd. Ook documentatie van leveranciers en fabrikanten dient in PDF-formaat te worden aangeleverd. De tekeningen en alle andere bescheiden die voor de opdracht gerealiseerd zijn, worden onvoorwaardelijk eigendom van het Waterschap Zuiderzeeland.

9. Berekeningen

9.1. Algemene bepalingen

De berekeningen gelijktijdig indienen met de eerste controle van de tekeningen.

De directie controleert de berekeningen van de aannemer en parafeert de documenten volgens artikel 8.3.2. De directie heeft een controlerende taak. De verantwoordelijkheid voor de juistheid van de berekeningen blijft volledig bij de aannemer.

9.2. Bouwkundige en civieltechnische berekeningen

De aannemer moet minimaal vier weken voordat met de productie / montage een aanvang wordt gemaakt de onderstaande berekeningen van alle te vervaardigen werken ter goedkeuring indienen:

- berekeningen van prefab betononderdelen;
- berekeningen van dakplaten;
- berekeningen van de bekistingsplaatvloeren;
- berekeningen van gevelelementen;
- berekeningen van staalconstructies;
- berekeningen van aluminium werken;
- berekeningen van overige metaalwaren;
- berekeningen van de drinkwaterinstallatie.

Alle door de aannemer vervaardigde berekeningen ten aanzien van vorm- en wapeningstekeningen worden ter goedkeuring aan de directie verstrekt.

Van de hulpwerken, stempelconstructies en degelijke moet de aannemer de vereiste berekeningen ter goedkeuring indienen bij de directie.

9.3. Werktuigbouwkundige berekeningen

De aannemer moet minimaal vier weken voordat met de productie of montage een aanvang wordt gemaakt, onder andere de volgende berekeningen ter goedkeuring indienen:

- berekeningen van staal- en aluminiumconstructies, gecontroleerd op spanning, knik, doorbuiging en dergelijke;
- capaciteitsberekeningen van de pompinstallaties, gecontroleerd op manometrische opvoerhoogte, capaciteit, opgenomen vermogen, rendement en dergelijke;
- berekeningen van hijsconstructies;
- warmteberekeningen;
- geluidberekeningen.

9.4. Elektrotechnische berekeningen

De aannemer moet minimaal vier weken voordat met de productie of montage een aanvang wordt gemaakt, onder andere de volgende berekeningen ter goedkeuring indienen:

- selectiviteitdiagrammen (kortsluitvastheid en beveiliging);
- kortsluitberekeningen;
- kabelberekeningen;
- koellastberekeningen van de schakelkasten.

9.4.1. Selectiviteit

Alle onderdelen en beveiligingen van de installatie moeten zodanig worden gekozen en geschakeld dat de selectiviteit van de installatie in haar geheel en van de afzonderlijke delen is gegarandeerd.

10. Bedrijfsvoorschriften

10.1. Algemeen

Onder bedrijfsvoorschriften worden verstaan voorschriften met betrekking tot de door de aannemer geleverde installatie en onderdelen ervan. Deze voorschriften moeten voldoen aan de inhoudseisen conform de Machinerichtlijn (2006/42/EC).

10.2. Inhoud bedieningsvoorschriften

In de bedrijfsvoorschriften moeten onder andere worden opgenomen:

- de gegevens die aan het ontwerp ten grondslag liggen, een en ander over te nemen uit het bestek;
- werkingsschema's en functionele omschrijving met vermelding van fabrikaat, typenummer, vermogens, capaciteiten, enzovoort van alle geïnstalleerde onderdelen, inclusief (elektrotechnische) randapparatuur;
- gebruiks- en bedieningsaanwijzingen, waarin een opgave van de handelingen die moeten worden verricht bij mogelijk optredende storingen;
- opgave van periodieke onderhoudswerkzaamheden, waaronder een smeerschema en een lijst met toe te passen smeermiddelen;
- garantiegrafieken en beproevingsgegevens, alsmede keuringscertificaten, FAT/SAT-rapportage en materiaalattesten;
- de bedienings- en regelvoorschriften van alle meet- en regelapparatuur en speciale apparatuur, zoals vervaardigd door de fabrikant;
- afstelgegevens en regelkarakteristieken van meet- en regelapparatuur;
- fabrieksdocumentatie met doorsnedetekeningen en onderdelenlijsten met bestelnummers en/of typeaanduiding. Verzameldocumentatie waarin niet duidelijk tot uiting komt om welk onderdeel het gaat, wordt niet geaccepteerd;
- conserveringsschema's;
- as built revisietekeningen met stuklijsten;
- per installatiedeel een afzonderlijke EG-verklaringen van overeenstemming met de relevante Europese richtlijnen;
- een lijst met alle leveranciers met telefoon- en faxnummers en overige relevante informatie.

10.3. Hijsmaterialen

Voor elektrisch aangedreven hijsmaterialen, zoals takels, loopkatten, kranen, en dergelijke moet een separaat kraanboek worden geleverd met hierin opgenomen de hijscertificaten en de technische onderhouds- en bedieningsvoorschriften. Alle niet elektrisch aangedreven hijsmaterialen dienen in de hiervoor genoemde bedieningsvoorschriften te worden opgenomen.

10.4. Uitvoeringseisen

De bedrijfsvoorschriften moeten in een stevig uitgevoerde ringband voorzien van 4 metalen ringen worden opgenomen met op het titelblad duidelijke vermelding van:

- projectbenaming en project- of besteknummer;
- naam en adres aannemer;
- naam en adres opdrachtgever;
- telefoonnummer(s) voor geval van storingen.

De gebruikershandleiding moet van een inhoudsopgave worden voorzien, onderverdeeld in hoofdstukken. Elk hoofdstuk behandelt een hoofdonderdeel van de installatie en vangt aan met een inventaris van alle machines en apparaten waaruit dit hoofdonderdeel is opgebouwd.

De gebruikershandleiding moet zijn gesteld in de Nederlandse taal en in de taal van het land waar de levering wordt gebruikt. Per hoofdonderdeel is de inhoud samengesteld aan de hand van NEN5509.

10.5. Aantal en tijdstip

De bedrijfsvoorschriften moeten door de aannemer in tweevoud ter goedkeuring zijn ingediend minimaal een maand voor de oplevering van het werk. Na goedkeuring moet de aannemer de bedrijfsvoorschriften in drievoud bij de directie indienen. Tevens moet de aannemer de bedrijfsvoorschriften in digitale vorm, PDF formaat, op cd-rom bij de directie indienen.

De definitieve bedrijfsvoorschriften moeten voor oplevering bij de directie zijn ingediend.

10.6. Specifieke onderdelen

Indien dit voor specifieke onderdelen van de gebruikershandleiding nodig geacht wordt door de directie, moet de aannemer ter plaatse van de desbetreffende installatie een duidelijk leesbaar blijvend en geplastificeerd voorschrift en/of pictogram plaatsen. Pictogrammen afkomstig uit de Kaderrichtlijn en/of andere internationaal aanvaarde normen bijvoorbeeld ISO-7000.

10.7. Instructie personeel

De instructie van door de opdrachtgever aangewezen personen in de bediening, de regeling en het onderhoud van het werk moet plaatsvinden op een in overleg met de directie vast te stellen tijdstip. De instructie moet gegeven worden door ter zake kundig personeel, dat hiertoe door de aannemer beschikbaar wordt gesteld. Tijdens de instructie moeten alle aspecten worden behandeld met betrekking tot onderhoud, bediening en oplossen van storingen enzovoort. De duur van de instructie staat aangegeven in het bestek.

11. Vervangende fabricaten

Of de inschrijver met gelijkwaardige fabricaten als in bestek genoemd mag inschrijven hangt af van de soort aanbesteding (Europees of Nationaal).

11.1. ARW 2016 (Nationaal)

De in het bestek en de in de lijst met standaard fabricaten en/of typen dienen onverkort te worden toegepast.

11.2. ARW 2016 (Europees)

In aanvulling op de ARW 2016 (technische specificaties) geven de in het bestek en de lijst met standaard genoemde fabricaten en/of typen een minimaal te leveren kwaliteit aan. Voor alle genoemde fabricaten en/of typen dient aanvullend gelezen te worden: "*of daarmee overeenstemmend*".

12. Keuringen en beproevingen

12.1. Keuringen materialen

De keuring van materialen waarin ook begrepen wordt de fabrieksbeproeving van installaties of onderdelen van installaties, moet in tegenwoordigheid van de directie, door de aannemer worden verricht. In principe zullen deze keuringen worden uitgevoerd in de werkplaats, dan wel op de proefstand van de aannemer of diens onderaannemer. De keuringen moeten plaatsvinden binnen Nederland. Indien, in verband met een buitenlandse levering, de aannemer hieraan niet kan voldoen, moet hij alvorens tot het bestellen van de betrokken onderdelen over te gaan, hieromtrent overleg plegen met de directie. De extra kosten voor de directie en/of opdrachtgever met betrekking tot keuringen in het buitenland, komen voor rekening van de aannemer en moeten in de aanneemsom zijn inbegrepen.

12.2. Beproeversplan

De aannemer is verplicht tijdig een beproeversplan met beproeversprotocollen et cetera bij de directie in te dienen. Van de uit te voeren beproevingen zal desgewenst een tijdschema moeten worden ingediend. Ten minste acht dagen voor het tijdstip waarop een beproeving plaatsvindt, moet de aannemer de directie hiervan in kennis stellen. De beproevingen moeten zoveel mogelijk binnen een aaneengesloten periode worden uitgevoerd.

12.3. Beproeving algemeen

Beproevingen zullen verricht worden ten aanzien van de in het bestek gestelde eisen, waaronder de goede werking, de constructie, de veiligheid, de geluidsproductie, de afwerking en de oppervlaktebehandeling. Hierbij kan door de directie verlangd worden dat zij inzage verkrijgt in de herkomst en hoedanigheid van de verwerkte materialen respectievelijk toegepaste hulpmaterialen, door middel van fabrieks- of materiaalcertificaten en/of andere daartoe geschikte bescheiden. De beproevingskosten evenals de kosten voor het verkrijgen van de genoemde bescheiden komen voor rekening van de aannemer.

12.4. Beproeving op dichtheid

Alle in aanmerking komende installatieonderdelen moeten na reiniging op dichtheid worden beproefd. Alle proeven op dichtheid moeten worden geregistreerd met een schrijver. Deze beproeving moet op een zodanig tijdstip plaatsvinden dat complete controle mogelijk is, dus vóór het aanbrengen van (af)schilderwerk, isoleren, aanaarden en dergelijke.

12.5. Beproeving atmosferische tanks

Vloeistoftanks en overige delen die gedurende alle bedrijfsomstandigheden onder atmosferische druk werken, moeten geheel gevuld worden met water (indien mogelijk effluent) en gedurende 2 x 24 uur gevuld blijven ter beproeving van de dichtheid.

12.6. Afpersen met water

Alle overige installatieonderdelen moeten door middel van afpersen met water worden beproefd. Dit moet plaats vinden als de installatie zo compleet mogelijk is afgemonteerd. Alleen met goedkeuring van de directie mag een installatie in delen afgeperst worden. Eventuele openingen en dergelijke moeten door en voor rekening van de aannemer tijdelijk worden afgedicht. Drinkwaterinstallaties moeten eerst door een gespecialiseerd bedrijf gedesinfecteerd worden waarna het afpersen met drinkwater moet geschieden, in overige gevallen met zodanig schoon water dat geen ongewenste neerslag of andere vervuiling van de installatie kan plaatsvinden. Voor het afpersen moet de installatie volledig worden ontlucht.

12.7. Bovengrondse leidingen

Voor zover niet anders is bepaald moet de persdruk anderhalf maal de maximaal optredende bedrijfsdruk bedragen, met dien verstande dat de persdruk ten minste 100 kPa (1 bar) boven de bedrijfsdruk moet liggen. De desbetreffende installatie zal als dicht worden beschouwd als de persdruk binnen drie uur na het loskoppelen van de perspomp niet meer is gedaald dan 10 kPa. De persinstallatie moet voorzien zijn van een geijkte manometer met manometerkraan. Gedurende het afpersen moeten de verbindingen worden gecontroleerd op lekkage. Tijdens en na het afpersen

moet aan de hand van merkstrepen gecontroleerd worden of leidingen niet te ver uit de toegepaste steekmoffen zijn gedrukt. Per verbinding mag dit niet meer dan 10 mm bedragen.

12.8. Ondergrondse leidingen

De beproevingsdruk bedraagt de betreffende drukklasse van de toegepaste leiding. De persinstallatie moet voorzien zijn van een geijkte manometer met manometerkraan. Tevens moet er een lijnschrijver zijn aangebracht die de druk grafisch weergeeft. De waarnemer van de directie moet het papier van de lijn waarmerken. De beproevingsdruk aanbrengen in etappes van 100 kPa, tijd tussen de etappes tien minuten. Nadat de beproevingsdruk bereikt is moet na twee uur de aanwezige druk in de leiding gecontroleerd worden. Is de drukafname na twee uur groter dan 10 kPa dan moet de beproevingsdruk op nieuw aangebracht worden. Is na drie uur de drukafname kleiner dan 5 kPa dan voldoet de leiding aan de eisen.

12.9. Lucht- en gasinstallaties

Perslucht- en gasinstallaties moeten met lucht of een inert gas onder de beproevingsdruk op dichtheid worden gecontroleerd. De verbindingen moeten worden gecontroleerd op dichtheid door middel van het inzepen van de verbindingen.

12.10. Beproeving mechanische delen

12.10.1. Algemeen

Onder mechanische delen, of machines, wordt verstaan onder andere, maar niet beperkt tot, pompen, vijzels, compressoren, verbrandings- en elektromotoren en ventilatoren. Machines beproeven, voor zover van toepassing, op toerental, vermogen, capaciteit, druk, energieverbruik, trillingen, temperatuur en geluidsniveau.

12.10.2. Van toepassing zijnde normen voor stromingsmachines

Voor stromingsmachines is ISO 9906, Grade II van toepassing voor wat betreft debiet, opvoerhoogte en rendement.

In alle gevallen waar ISO 9906 niet van toepassing is mogen de afwijkingen in capaciteit bij de vastgelegde opvoerhoogte(n) niet meer dan -5% of +10% bedragen ten opzichte van de waarde die is vereist, dan wel ten opzichte van de waarde die volgt uit de in het bestek genoemde bedrijfssituatie. In deze tolerantie is inbegrepen een meetonnauwkeurigheid van 3%.

In alle gevallen waar ISO 9906 niet van toepassing is, mag de afwijking van het rendement bij de vastgelegde opvoerhoogte(n) ten hoogste 5% bedragen ten opzichte van de waarde die is vereist, dan wel ten opzichte van de waarde die volgt uit de in het bestek genoemde bedrijfssituatie. In deze tolerantie is inbegrepen een meetonnauwkeurigheid van 2%.

12.10.3. Geluid

Voor zover eisen aan het geluidsniveau zijn gesteld, wordt uitgegaan van het geluidsdrukniveau, gemeten op 1 meter afstand van de contour van de machine. Hierbij moet de proefstand zodanig zijn ingericht, dat de controle van de eis(en) onder bedrijfsconditie(s) mogelijk is.

12.10.4. Beproeving pompen

- Vóór verzending naar de bouwlocatie moet een Fabrieks-Acceptatietest (FAT) van de pompen hebben plaatsgevonden en moeten de pompen zijn goedgekeurd door de directie. De pompen beproeven in bijzijn van de directie en de opdrachtgever op de proefstand van de leverancier. De kosten van de fabriekstest en de eventuele bijkomende kosten voor verblijf zijn voor rekening van de aannemer. De aannemer dient de directie tijdig te berichten, minimaal vier weken van te voren, wanneer de pompen op de proefstand gereed zullen zijn voor deze metingen. Als de proefstand van de leverancier buiten Nederland is gelegen, zijn de reis- en verblijfskosten van de directie en de opdrachtgever voor rekening van de aannemer. Hierbij rekenen op drie personen;
- Frequentiegeregelde pompen moeten met de definitieve elektromotoren en frequentieomvormers worden beproefd;
- Als de gemeten waarden binnen de toegestane toleranties vallen, worden de pompen voor wat de prestaties betreft goedgekeurd en vrijgegeven voor opstelling in het werk;
- Naast de beproeving van de pompen op de proefstand van de fabrikant/leverancier dient een beproeving plaats te vinden in het werk, nadat deze ten minste 50 uur in bedrijf is geweest of 14 dagen storingsvrij heeft gefunctioneerd.

12.10.5. Afkeuring en schadeloosstelling

Indien blijkt dat een machine niet voldoet aan de voorwaarden, dan is de aannemer verplicht deze in dit opzicht te verbeteren binnen vier weken na het verrichten van de metingen. Ten aanzien van de hiertoe te nemen maatregelen dient binnen een week na het uitvoeren van de metingen bij de directie een voorstel te worden ingediend. Door de directie kan worden verlangd dat andere maatregelen dan door de aannemer voorgestelde worden genomen.

Direct na afloop van de werkzaamheden die in verband staan met de genoemde verbeteringen, zullen hernieuwde metingen plaatsvinden. Alle kosten van dergelijke wijzigingen, evenals de volledige kosten van de volgende beproevingen en de hiertoe door de directie gemaakte kosten komen ten laste van de aannemer.

Mocht het verschil tussen het gegarandeerde en de werkelijkheid nu nog zodanig zijn dat de genoemde toleranties worden overschreden, dan heeft de directie het recht het geleverde te weigeren. In dit geval is de aannemer verplicht de machine terug te nemen en te vervangen binnen een door de opdrachtgever vast te stellen termijn. Alle kosten hiervoor zijn voor rekening van de aannemer. Voor afkeuring als gevolg van het niet halen van het rendement zal artikel 13.10.6 toegepast worden.

12.10.6. Afkeuring op basis van rendement

Indien mocht blijken dat een machine enkel voor wat betreft het energieverbruik niet aan de gestelde eisen voldoet, heeft de opdrachtgever het recht van de aannemer een schadeloosstelling te verlangen. Deze schadeloosstelling komt overeen met een bedrag dat de meeruitgave aan energie gedurende de economische levensduur van de machine compenseert.

Uitgangspunten bij het vaststellen van de schadeloosstelling zijn:

- een effectieve rente van 2,5%;
- een prijsindexering van 3%;
- een in het bestek of de opdracht te vermelden economische levensduur;
- een in het bestek of de opdracht te vermelden gemiddeld aantal draaiuren per jaar;
- een energieprijs per kWh, inclusief alle toeslagen, zoals deze geldt ten tijde van de oplevering;

12.11. Hijskranen

Hijskranen en overige transportinstallaties moeten door de aannemer op veiligheid en goede werking worden beproefd. Deze beproeving uit te voeren conform de richtlijnen van het Arbo-informatieblad: AI-17 'Hijs- en hefgereedschap en veilig hijsen'. Van elk onderdeel van een hijsinstallatie (balk, loopkat, takel e.d.) moeten afzonderlijke certificaten worden overhandigd. Bij hijsinrichtingen groter dan 2.000 kg moet een kraanboek worden meegeleverd.

12.12. Meet- en regelapparatuur

Voor alle meet-, regel- en beveiligingsapparatuur geldt dat de juiste instelwaarde voor het proefdraaien door de aannemer moet worden gecontroleerd, waarbij deze waarde duidelijk en blijvend zichtbaar op het desbetreffende apparaat moet worden aangegeven. De gewenste instelwaarden moeten opgenomen worden in het definitieve bedrijfsvoorschrift.

12.13. Elektrische installaties

Elektrotechnische installaties moeten na gereedkomen worden gekeurd op veiligheid en beproefd op juiste werking. Tevens moet worden gecontroleerd:

- De belasting (opgenomen stroom) van de hoofdverdelingen per fase, bij volle en nominale belasting;
- De arbeidsfactor bij volle en nominale belasting;
- De doorslagvastheid van continu belaste onderdelen zoals motoren, schakel- en verdeelkasten, et cetera door middel van een aangelegde spanning van $2 \times U_{\text{nom}} + 1.000 \text{ V}$, voor onderdelen geschikt voor 150 V en hoger en door middel van een spanning van $2 \times U_{\text{nom}} + 500 \text{ V}$ voor onderdelen geschikt voor spanningen lager dan 150 V;
- Bovenstaande spanningen met laag vermogen moeten gedurende 60 seconden worden aangelegd, waarbij geen doorslag mag optreden. Elke volgende test op eenzelfde onderdeel moet met een 10% lagere spanning worden verricht;
- De aardpotentiaal van nader door de directie aan te duiden geaarde punten door middel van een meetinstrument met een inwendige weerstand van minimaal 10 MΩ;
- De afstelling van de diverse tijdelementen en beveiligingselementen;
- De juiste werking van storingsmeldingen, die daartoe gesimuleerd moeten worden;
- Inspectie conform NEN 1010 deel 6;
- CE-markering en verklaring;

De beproevingsresultaten en de gegevens van de uitgevoerde controles moeten door middel van een meetrapport aan de directie worden overhandigd. Indien uit het meetrapport blijkt dat de installatie niet voldoet aan de gestelde eisen beschreven in de normen en het bestek, moet de aannemer de installatie aanpassen totdat de installatie voldoet aan de minimum gestelde eisen.

12.14. Nul-inspectie elektrische installatie

De aannemer van het werk onderwerpt de gehele elektrische installatie, of de aangepaste, uitgebreide of nieuwe delen daarvan, aan een NUL-inspectie conform NEN 1010-6. Nul-inspecties mogen niet door de aannemer zelf worden uitgevoerd. De aannemer moet een gecertificeerd bedrijf (ter goedkeuring van de directie) hiervoor inschakelen. Resultaten van de inspectie moeten worden vastgelegd in een rapport, dat binnen 5 dagen na inspectie moet worden ingediend bij de directie. Geconstateerde afwijkingen dienen door de aannemer te worden verholpen, binnen een door de directie aan te geven termijn. De kosten van de Nul-inspectie, het verhelpen van de afwijkingen behoren tot de aanneemsom.

12.14.1. Herkeuring

Gebreken welke zijn verholpen dienen te worden onderworpen aan een herkeuring. Resultaten van de herkeuring dienen binnen 5 werkdagen na inspectie bij de directie te zijn ingediend. De kosten van de herkeuring behoren tot de aanneemsom.

12.15. Certificaten

Van alle elektrotechnische apparaten en instrumenten met beperkt ontploffingsgevaar, bliksembeveiligingsinstallaties, kathodische beschermingsinstallaties, aarding enzovoort moet een certificaat worden overlegd. Uit het certificaat moet duidelijk blijken dat het betreffende onderdeel volledig voldoet aan de gestelde eisen ten aanzien van ontploffingsgevaar.

12.16. Eisen aan installatie als geheel

Naast de goede en veilige werking van de gehele installatie, zal bij het proefdraaien moeten blijken dat de installatie geen ontoelaatbare geluids-, trillings- of reukhinder veroorzaakt, één en ander te beoordelen in relatie tot de bestemming van de opstellingsruimte en de directe omgeving.

12.17. Keuring door derden

De opdrachtgever (directie) is bevoegd keuringsonderzoek door derden te doen verrichten. De kosten van een zodanig onderzoek zijn voor rekening van de opdrachtgever, tenzij de opdrachtgever (directie) op grond van het verrichte onderzoek de materialen of onderdelen afkeurt. Een en ander geldt niet voor het voorgeschreven fabrikaat en typenummer.

12.18. Verplichte keuring door derden

Indien keuringen en beproevingen op grond van voorschriften van de overheid, openbare nutsbedrijven of andere in het bestek voorgeschreven keuringsinstanties plaatsvinden, zijn de genoemde bestekbepalingen onverminderd van kracht. Het door de genoemde instanties afgegeven keuringsrapport moet terstond in viervoud aan de directie worden toegezonden. Indien niet uitdrukkelijk anders is bepaald, komen de kosten van de hier bedoelde keuringen en beproevingen ten laste van de aannemer.

12.19. Meetapparatuur

De aannemer moet ten behoeve van de keuring en beproeving personeel en de benodigde materialen ter beschikking stellen. De aannemer moet tevens op verzoek van de directie ijkcertificaten ter inzage overhandigen waaruit blijkt dat de ter beschikking gestelde toestellen, gereedschappen en meetapparatuur voldoen aan de door de leverancier gestelde minimumeisen.

De bij de beproeving verkregen meetresultaten moeten in aanwezigheid van de directie door de aannemer worden geregistreerd en indien van toepassing grafisch worden uitgezet. Terstond na de keuring/beproeving moeten de op schrift gestelde meetresultaten, indien door de directie gevraagd inclusief een kopie van de ijkcertificaten, in tweevoud worden overhandigd.

12.20. Wijze van testen

De aannemer moet aan de directie een testprotocol overhandigen waarin omschreven staat op welke wijze en volgens welke procedure zal worden getest. Voor onderdelen die door hun aard niet in alle opzichten in de fabriek kunnen worden getest, zullen aanvullende testen op het werk moeten worden uitgevoerd zodra hiertoe de gelegenheid bestaat.

12.21. Procedure

Indien naar het oordeel van de directie de gekeurde onderdelen voor zover valt te beoordelen, voldoen aan de gestelde eisen, dan zijn zij als zodanig voorlopig goedgekeurd, waarna de verdere verwerking of de verzending ervan kan plaatsvinden. Indien na een keuring of (fabrieke)sbeproeving de conclusie moet worden getrokken dat een onderdeel van de installatie niet aan de gestelde eisen voldoet, dan moet onverwijld tot verbetering worden overgegaan, waarna herkeuring moet plaatsvinden.

12.22. Complete opneming

Voor de inbedrijfstelling moet in aanwezigheid van de directie en/of opdrachtgever, een complete opneming worden uitgevoerd, waarbij de veilige en goede werking en de prestaties van alle functies van de gehele installatie zal worden getest conform de eisen van het bestek, met inachtneming van alle voorkomende bedrijfsomstandigheden. Tijdens deze test zullen door de aannemer, eventueel bijgestaan door derden, in aanwezigheid van de directie, metingen worden verricht ter controle van de besteisen en de aan het werk verbonden garantie. De aannemer zal de resultaten van de genoemde metingen in een beproevingsrapport vastleggen. Van welk beproevingsrapport zal de directie zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen vijf dagen na de metingen, een afschrift in tweevoud worden toegezonden.

12.23. Tijdstip van de beproeving

Het juiste tijdstip van de beproeving zal door de aannemer in overleg met de directie worden vastgesteld. De beproeving zal niet eerder plaatsvinden dan wanneer de gebruikershandleiding ter goedkeuring is ingediend.

12.24. Omstandigheden van de beproeving

De opdrachtgever zal zorgdragen dat die maatregelen getroffen worden, die nodig zijn om de beproevingen onder bedrijfsomstandigheden uit te kunnen voeren.

12.25. Kosten van herhaalde beproevingen

In aanvulling op de in § 8.a lid 5 van de UAV 2012 bedoelde kosten worden tevens verstaan de betrokken directiekosten, kosten van hulp door de opdrachtgever, de kosten van hulpmiddelen, alsmede de kosten die door derden zijn gemaakt in samenhang met de hernieuwde beproevingen. Genoemde kosten zijn voor rekening van de aannemer.

12.26. Afkeuring

Indien na maximaal twee herhaalde beproevingen blijkt dat de installatie of een onderdeel ervan, niet zodanig te verbeteren is dat voldaan kan worden aan de gestelde eisen, dan kan de directie de aannemer verplichten onmiddellijk tot vervanging over te gaan. Tot het ogenblik van de vervanging heeft de opdrachtgever het recht de afgekeurde installatie of een onderdeel ervan te gebruiken, zonder dat daar enige vergoeding aan de aannemer tegenover staat.

13. Milieueisen

13.1. Geluidhinder

13.1.1. Geluidsdrukniveau

Aan de inrichting zijn eisen gesteld ten aanzien van het equivalente geluidsniveau veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige toestellen en installaties.

13.1.2. Geluidsdruk

Gespecificeerd moeten worden de bovenste grenzen voor de gemiddelde en maximale geluidsdruk in Pa en per oktaafband (middenfrequenties) van 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 en 8000 Hz in dB referentiedruk $2 \cdot 10^{-5}$ Pa op één meter afstand van enig punt van de contour van de geluidsbron (toestel of installatie) of onderdelen daarvan en de aard van het geluid betreffend de hoorbaarheid van zuivere tonen of het karakter van pulsvormige signalen, onder nominale bedrijfscondities en vrije veldomstandigheden. Voor de specificatie moet gebruik worden gemaakt van het geluidspecificatieblad apparatuur (bijlage 8).

13.1.3. Geluidsvermogen

Het geluidsvermogen van de geluidsbron of onderdelen daarvan moet zodanig beperkt zijn dat het geluidsdrukniveau in de betreffende situatie gemeten op één meter afstand van de contour van de machine of onderdelen daarvan de in het bestek genoemde dB(A) niet zal overschrijden. Bij de metingen zullen eventueel correcties worden aangebracht voor het plaatselijk reeds heersende achtergrondgeluidniveau en de ruimteakoestiek. Bij het optreden van hoorbare zuivere tonen of pulsvormige signalen zullen de gemeten geluidsdrukniveaus 5 dB(A) strenger worden beoordeeld.

13.1.4. Geluidsdrukniveau

De meting van de geluidsdrukniveaus zal geschieden in de octaafbanden met middenfrequenties van 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 en 8000 Hz in dB referentiedruk $2 \cdot 10^{-5}$ Pa en in dB(A)-waarden.

13.1.5. Eisen

De eisen ten aanzien van de installatieonderdelen zijn in de betreffende artikelen van het bestek aangegeven.

13.1.6. Geluidsdrukniveau in diverse ruimtes

Ten aanzien van het geluidsdrukniveau in de diverse ruimtes wordt verwezen naar de Arbowet.

13.2. Koelinstallaties

Werkzaamheden aan koelinstallaties moeten voldoen aan de regels die wettelijk zijn vastgelegd in het 'Besluit inzake stoffen die de ozonlaag aantasten' (uitgegeven door het ministerie van VROM). Deze regels gelden voor installaties met een totaal elektrisch vermogen groter dan 500 W.

13.3. Verbrandingstoestellen

Verbrandingstoestellen moeten minimaal voldoen aan de wettelijk te stellen eisen inzake de uitstoot (emissie) van NO_x en CO₂.

13.4. Blusinstallaties en blusmiddelen

Het aanpassen en navullen evenals het slopen van bestaande installaties moet voldoen aan de richtlijnen dan wel wettelijk vastgestelde regels uitgegeven door het ministerie van VROM.

13.5. Bouw- en sloopafval

De aannemer moet al het door hem geproduceerde bouw- en sloopafval gescheiden afvoeren voor verantwoorde verwerking elders. De kosten voor inzameling en/of afvoer van het geproduceerde afval zijn voor rekening van de betreffende aannemer.

14. CE markering

14.1. Algemeen

Elke aannemer moet voldoen aan de verplichtingen voortvloeiende uit de Europese richtlijnen, in het bijzonder:

- machinerichtlijn (2006/42/EG);
- richtlijn drukapparatuur (2014/68/EU);
- EMC-richtlijn (2014/30/EU);
- Laagspanningsrichtlijn (2014/35/EU) ofwel richtlijn VEM (Veiligheid Elektrisch Materiaal).

14.1.1. Fabrikant

De aannemer van het werk wordt gezien als fabrikant, zoals bedoeld in de Machinerichtlijn. De aannemer moet daarom, daar waar van toepassing, de gehele installatie voorzien van CE markering.

14.1.2. Opdrachtgever

Waterschap Zuiderzeeland is geen fabrikant van de installatie en aanvaardt derhalve geen enkele aansprakelijkheid voortvloeiend uit de niet correcte toepassing van de CE markeringsrichtlijnen.

14.2. Machinerichtlijn

Elke levering/machine/installatie(deel) moet voldoen aan de eisen van de Europese richtlijnen en moet voorzien zijn van een EG-verklaring van overeenstemming met en vermelding van de ten tijde van het uitvoeren vigerende versies van onder andere de toegepaste EEG-richtlijnen, geharmoniseerde richtlijnen en (inter)nationale technische normen en specificaties.

14.2.1. IIA verklaring

Verklaring conform de Machinerichtlijn, bijlage II, lid A, betreffende: EG-verklaring van overeenstemming betreffende machines.

Zelfstandig functionerende machines/installaties moeten voorzien zijn van:

- de CE-markering;
- een EG-verklaring van overeenstemming volgens bijlage II A van de Machinerichtlijn;
- alle bijbehorende productinformatie;
- een risicoanalyse.

14.2.2. IIB verklaring

Verklaring conform de Machinerichtlijn, bijlage II, lid B, betreffende: Inbouwverklaring betreffende niet voltooide machines.

Niet zelfstandig functionerende machines/installaties of delen hiervan moeten zoveel mogelijk in overeenstemming worden gebracht met de eisen van de Machinerichtlijn en moeten voorzien zijn van:

- een EG-verklaring van overeenstemming volgens bijlage IIB van de Machinerichtlijn;
- alle bijbehorende productinformatie;
- een risicoanalyse.

14.3. Risicoanalyse

De risicoanalyse omvat:

- beschrijving van het oorspronkelijke gevaar;
- beschrijving van de risicoreducerende maatregelen in het ontwerp;
- beschrijving van de risicoreducerende maatregelen door afscherming;
- beschrijving van de risicoreducerende maatregelen door informatie op de machine/installatie;
- beschrijving van de risicoreducerende maatregelen door informatie in de gebruikershandleiding.

14.4. Overzicht

Voor elke levering/machine/installatie moet een specifiek overzicht worden ingediend met vermelding van:

- tagcodenummer;
- omschrijving;

- CE-verklaring van overeenstemming;
- risicoanalyse;
- gebruikershandleiding;
- productinformatie;
- garantieverklaring.

14.5. Technisch Dossier

De aannemer moet voor oplevering een Technisch Dossier (TD) aan de directie overhandigen. De inhoud van het TD moet overeenkomen met de eisen gesteld in de Machinerichtlijn (2006/42/EC) bijlage VII. In het TD mag worden verwezen naar de onderhoud- en bedieningsvoorschriften. Door zorgvuldig te verwijzen naar geleverde documentatie kan het actueel houden van het TD eenvoudig worden gewaarborgd.

15. Testen en inbedrijfstelling

15.1. Algemeen

15.1.1. Verantwoordelijkheid

De testen en voor zover aangegeven het in bedrijf stellen van de installatie behoort tot de verantwoordelijkheid van de aannemers. De directie en opdrachtgever zijn in principe niet bij alle testen aanwezig. De hier omschreven testen hebben betrekking op de controle die wordt uitgevoerd bij het bereiken van een mijlpaal. De mijlpalen hebben betrekking op het gereedkomen van installatiedelen, schakelkasten, software en uiteindelijk de geheel samengestelde installatie.

15.1.2. Melding mijlpalen

De aannemer moet het bereiken van een mijlpaal direct melden bij de directie. De vereiste testprocedures moeten ten minste twee weken voor aanvang van de test zijn ingediend bij de directie.

15.1.3. Afbreken test

Indien tijdens enige test, waarbij andere aannemers en/of directie en/of opdrachtgever aanwezig is, blijkt dat de apparatuur gebreken vertoont en niet als omschreven in het bestek functioneert en niet binnen een uur na het stilleggen van de test is verholpen wordt de test afgebroken. Nadat de aannemer de gebreken heeft verholpen, wordt de test voortgezet. Eventuele extra te maken kosten als gevolg hiervan zullen door de opdrachtgever worden verhaald op de aannemer van de betreffende apparatuur, waarbij de gebreken zijn geconstateerd.

15.1.4. Personeel en hulpmiddelen

Voor de beproevingen stelt de aannemer voldoende kundige medewerkers, waaronder een persoon die bekend is met de gerealiseerde installatie kosteloos ter beschikking. Tevens stelt de aannemer alle benodigde hulpmiddelen, nodig voor een goede aflezing van te beproeven garantiewaarden ter beschikking.

15.2. Testen bouwkundig en civieltechnisch

In afdeling II, 'Bouwkundige en civieltechnische voorschriften voor de uitvoering', staan bij de betreffende werkzaamheden de vereiste testen beschreven.

15.3. Testfasen elektrotechnisch en werktuigbouwkundig

Voor het in bedrijf stellen moet de betreffende aannemer de volgende meldingen doen en testen uitvoeren:

- FAT besturing- en bedieningssysteem;
- FAT schakelkasten;
- testgereed;
- motorentest;
- waterdraaien/product draaien/inclusief SAT test;
- inregelen instrumenten;
- totaaltest;
- inbedrijfstelling.

15.3.1. FAT besturing- en bedieningssysteem

Melding	:	Schriftelijk door de elektrotechnische aannemer aan de directie;
Verantwoording	:	Elektrotechnische aannemer. Andere (mechanische) aannemer met procesverantwoording;
Toebehoren	:	Testprogramma voor een complete test;
Resultaat	:	Testrapport met daarin een opsomming van de aspecten waarop gecontroleerd en getest is, met de resultaten;
Doel test	:	De aannemer controleert of het geheel aan de besteisen voldoet, voordat de FAT van de schakelkast plaatsvindt. Alle apparatuur moet, met de geproduceerde software, als een werkend geheel zijn opgesteld en door de aannemer volledig zijn getest, inclusief de communicatie met eventueel onderliggende installaties. Simulatie en meting van in- en uitgangssignalen moet mogelijk zijn om een goede werking van zowel bedienings- als besturingsfuncties aan te tonen. Voor specifieke besturingsdelen voor installaties waarvoor een andere (mechanische) aannemer procesverantwoording draagt, moet de test plaats vinden in aanwezigheid van de betreffende aannemer.

15.3.2. FAT schakelkasten

Melding	:	Schriftelijk door de aannemer aan de directie;
Verantwoording	:	Aannemer;
Toebehoren	:	Testprogramma voor een complete test;
Resultaat	:	Testrapport met daarin een opsomming van de aspecten waarop gecontroleerd en getest is, met de resultaten;
Doel test	:	De aannemer controleert of het geheel aan dit bestek voldoet, voordat de betreffende kast naar het werk wordt vervoerd. De kasten moeten geheel zijn samengebouwd en verbonden, inclusief het geteste PLC-besturingssysteem (incl. software), en <i>vooraf</i> door de aannemer geheel getest zijn. Door het aansluiten van verbruikers, instrument en/of signaalgever wordt de functionaliteit van de gehele installatie gecontroleerd.

15.3.3. Testgereed

Melding	:	Schriftelijk door de mechanische aannemer aan directie;
Verantwoording	:	Aannemer;
Resultaat	:	Schriftelijke melding door aannemer aan directie "Installatie mechanisch compleet";
Doel test	:	Deze melding moet gedaan worden als de aannemer het werk zelf op compleetheid en gereedheid gecontroleerd heeft. Alle onderdelen kunnen na deze melding zonder kennisgeving aan de aannemer kortstondig voor testen of beproeven van de elektrische installatie in bedrijf gesteld worden. Van onderdelen die niet (droog) mogen draaien moet de mechanische verbinding met de motor los gemaakt worden.

15.3.4. Motorentest

Melding	:	Schriftelijk door de elektrotechnische aannemer aan de directie;
Verantwoording	:	Aannemer;
Toebehoren	:	Testprogramma, vervaardigd door aannemer;
Resultaat	:	Schriftelijke melding door aannemer aan directie "Motorentest uitgevoerd", aangevuld met een testrapport;
Doel test	:	Hierbij worden door de elektrotechnische aannemer de motoren getest op de goede draairichting en functioneren van hardwarematige beveiligingen en de instellingen van de frequentieomvormers. Voorwaarde voor deze test is de verklaring van de mechanische aannemer "Installatie mechanisch compleet" voor het te testen installatiedeel. Eventueel kan een beroep worden gedaan op de aanwezigheid van een ter zake deskundige medewerker van de mechanische aannemer.

15.3.5. Waterdraaien/product draaien/inclusief SAT test

Melding	:	Schriftelijk door directie aan aannemers;
Verantwoording	:	Directie;
Toebehoren	:	Testprogramma, vervaardigd door gezamenlijke aannemers in overleg met directie;
Resultaat	:	Schriftelijke melding door de afzonderlijke aannemers aan directie "Installatie beproevingsgereed";
Doel test	:	De "in bedrijf stellers" van de mechanische- en elektrotechnische aannemer moeten samen de installatie daadwerkelijk laten werken. Er moet getracht worden het gehele proces zoveel mogelijk onder bedrijfscondities en met niet vervuild water te beproeven. De directie zal hierbij normaliter aanwezig zijn, evenals het (toekomstig) bedienend personeel van de installatie. De elektrotechnisch te houden SAT (Site Acceptance Test) valt binnen dit testprogramma.

15.3.6. Inregelen instrumenten

Melding	:	Schriftelijk door de aannemer aan de directie;
Verantwoording	:	Aannemer;
Toebehoren	:	Testprogramma, vervaardigd door aannemer;
Resultaat	:	Schriftelijke melding door aannemer aan directie "Instrumenten zijn gecontroleerd en zoveel mogelijk ingeregeld";
Doel test	:	Door de elektrotechnische aannemer moeten alle instrumenten worden ingeregeld en ingesteld. Een rapport met vermelding van de ingestelde waarden behoort tot de levering. Indien instrumenten zijn geleverd door de mechanische aannemer moet deze aanwezig zijn bij de test.

15.3.7. Totaaltest

Melding	:	Schriftelijk door aannemers aan de directie;
Verantwoording	:	De aannemers;
Toebehoren	:	Testprogramma, vervaardigd door aannemers in overleg met directie;
Resultaat	:	Schriftelijke melding door directie aan opdrachtgever installatie kan in bedrijf worden genomen;
Doel test	:	Voordat de installatie geheel of gedeeltelijk in bedrijf wordt gesteld, moeten de (betreffende) onderdelen volledig worden 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 "in bedrijf stellers" van de mechanische en elektrotechnische aannemer moeten tezamen deze test uitvoeren. De directie zal hierbij aanwezig zijn, evenals het (toekomstig) bedienend personeel van de installatie.

15.3.8. Inbedrijfstelling

Melding	:	Schriftelijk door directie aan de aannemers;
Verantwoording	:	Directie;
Toebehoren	:	Planning, vervaardigd door directie;
Resultaat	:	Installatie is in bedrijf. Oplevering is vanaf nu mogelijk;
test	:	Het in bedrijf stellen van de installatie zal in principe door de bedrijfsvoerders van de installatie plaats vinden. Indien dit in verband met de moeilijkheidsgraad van de installatie wenselijk is, moet de aannemer assistentie verlenen. Tot het werk behoort het instrueren en ondersteunen van het bedienend personeel tot dat een goede bedrijfsvoering mogelijk is.

16. Opneming en oplevering

16.1. Datum van opneming

Nadat de beproevingen en de garantiemetingen hebben aangetoond dat het werk aan de gestelde eisen voldoet, zal door de directie met de betrokkenen de datum en het tijdstip van de opneming worden vastgesteld. De opneming kan enkel plaatsvinden als de installatie na de beproevingen en de garantiemetingen ten minste 14 dagen stovingvrij in bedrijf is geweest.

16.1.1. Los te leveren delen

Bij de opneming zal worden nagegaan of alle los te leveren materialen, waaronder gereedschap, bedrijfsmiddelen en reservedelen, op het werk zijn afgeleverd.

16.2. Datum van oplevering

De dag, waarop de directie, in het bijzijn van de opdrachtgever het gereede werk heeft opgenomen, zijnde technisch compleet en beproefd op goede werking en waarop de directie de aannemer ter kennis heeft gebracht dat zij het werk beschouwt als te zijn goedgekeurd, geldt als datum van oplevering.

16.2.1. Proces-verbaal van opneming voor oplevering

Door de directie zal hiervan een proces-verbaal worden opgemaakt, waarvan na ondertekening door de directie en de aannemer, zowel aan de opdrachtgever als aan de aannemer een exemplaar zal worden toegezonden.

16.2.2. Overdracht aansprakelijkheid

Na het goedkeuren van het werk gaat de bedrijfsvoering en de aansprakelijkheid over naar de opdrachtgever.

16.3. Restpunten

In het door de directie opgestelde procesverbaal zal een overzicht worden opgenomen van de tijdens de opneming geconstateerde resterende werkzaamheden van de aannemer. Deze restpunten moeten door de aannemer binnen de in het procesverbaal vermelde termijn worden verwerkt. Indien de restpunten niet binnen de gestelde termijn zijn verwerkt kan de directie overgaan tot het opleggen van een korting.

17. Onderhoudstermijn en Garanties

17.1. Onderhoudstermijn

De onderhouds- of servicetermijn als bedoeld in § 11 van de UAV 2012 bedraagt 12 maanden na oplevering van het gehele werk, tenzij voor de inschrijving een andere termijn kenbaar is gemaakt.

17.2. Garantietermijn

Overeenkomstig het gestelde in § 22 van de UAV 2012 wordt bij deze bepaald, dat alle onderdelen vallend onder het werk moeten worden gegarandeerd en wel voor een termijn van twaalf maanden, te rekenen vanaf de dag van oplevering, of twaalf maanden na vervanging of reparatie van een onderdeel binnen de lopende garantie.

17.3. Procesgarantietermijn

Alle onderdelen van het werk worden gegarandeerd op goede functionele werking gedurende een zelfde termijn als bij de garantie van het werk.

18. Bouwbord of bouwdoek

18.1. Vormgeving bouwbord of bouwdoek

De opdrachtgever laat indien gewenst door de directie een bouwbord of een bouwdoek plaatsen. Op het bouwbord of bouwdoek dient vermeld te worden:

- De aard van het project/werk (het doel van het in uitvoering zijnde werk);
- De naam van de opdrachtgever en de directie met logo;
- De naam van de (hoofd) aannemer(s) van dit bestek met logo('s);
- Datum dat het project/werk gereed is.

Een bouwbord dient conform een vast format vormgegeven te worden, en alleen in de maten:

- 3 x 3 meter;
- 4 x 4 meter;
- 3 x 4 meter;
- 4 x 3 meter.

Een bouwdoek dient conform een vast format vormgegeven te worden, in de maat:

- 335 x 175 centimeter.

Opdrachtgever hanteert een eigen huisstijl voor de vormgeving. Het format en vormgeving voor het bouwbord en bouwdoek staat beschreven in bijlage 12.

Afdeling II – Voorschriften voor de uitvoering

Afdeling II – Algemene voorschriften voor de uitvoering van toepassing voor alle disciplines

1. Arbeidsomstandigheden

1.1. Algemene bepalingen

De (hoofd)aannemer draagt de zorg voor de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van het tewerkgestelde personeel, derden die werkzaamheden verrichten in opdracht van het waterschap Zuiderzeeland, dan wel andere personen op het werk, of in de nabijheid van de plaats waar het werk wordt uitgevoerd, aanwezig zijn.

De aannemer is verplicht tot naleving van het V&G-plan. Tijdens de bouw- en coördinatievergaderingen dient de aannemer mede namens de overige aannemers te rapporteren over de gang van zaken betreffende de arbeidsomstandigheden.

De aannemer moet binnen 4 weken na de opdracht van het werk, en bij aanpassingen, een V&G-plan overeenkomstig het Arbeidsomstandighedenbesluit, in tweevoud indienen bij de directie. Het V&G-plan dateren en ondertekeningen.

De hoofdaannemer is verplicht zijn onderaannemer(s) schriftelijk te wijzen op de eisen met betrekking op de Arbo-wet die op de in het bestek omschreven werkzaamheden van toepassing zijn. De aannemer dient erop toe te zien dat de regelgeving volgens het veiligheidsplan ook door de onderaannemer(s) wordt nageleefd.

1.2. V&G-coördinator uitvoeringsfase

In het bestek is een aannemer benoemd, hierna te noemen V&G-coördinator uitvoeringsfase.

1.2.1. Verantwoordelijkheden

De V&G-coördinator uitvoeringsfase is verantwoordelijk voor de arbeidsomstandigheden tijdens de uitvoering van het werk voor alle aanwezige personen. Hij ziet er op toe dat er gewerkt wordt volgens de van toepassing zijnde wet- en regelgeving.

Tevens is de V&G-coördinator uitvoeringsfase verantwoordelijk voor een totaal V&G-plan uitvoeringsfase en de integratie van het door de verschillende aannemer(s) op te stellen V&G-plan in het totaalplan. Elke aannemer is verplicht een V&G-plan op te stellen en dit ter beschikking te stellen aan de V&G-coördinator uitvoeringsfase.

Voor aanvang van de werkzaamheden op de bouwplaats moet het betreffende V&G-plan uitvoeringsfase bij de coördinator zijn ingeleverd. Indien de betreffende aannemer hierbij in gebreke blijft, kan het werk worden stilgelegd door de opdrachtgever dan wel de directie. De hieruit voortvloeiende kosten zijn voor rekening van de betreffende aannemer.

De functie van V&G-coördinator mag niet worden uitgevoerd door de uitvoerder van de civieltechnische aannemer of door de projectbegeleider. De coördinator is bekend met betreffende regelgeving op het gebied van ARBO op bouwplaatsen.

1.2.2. Vastleggen afspraken

De V&G-coördinator uitvoeringsfase moet kunnen aantonen welke samenwerkingsafspraken hij met overige (neven)aannemers en zelfstandigen alsmede derden heeft vastgelegd op het gebied van arbeidsomstandigheden en welke concrete afspraken zijn gemaakt en vastgelegd met betrekking tot veilig en gezond werken.

1.3. V&G-plan

Veiligheids- en Gezondheidsplan als bedoeld in artikel 2.27 van de Arbo-besluit. Volgens het Arbo-besluit moet in het V&G-plan ten minste worden vermeld: Een beschrijving van het tot stand te brengen bouwwerk. Een overzicht van de bij de totstandkoming van het bouwwerk betrokken natuurlijke of rechtspersonen op de bouwplaats. De naam van de coördinator voor de ontwerpfasen. De naam van de coördinator voor de uitvoeringsfase. Een inventarisatie en evaluatie van Arbo-risico's. De wijze waarop alle betrokken in het bouwproces zullen samenwerken, welke voorzieningen daarbij zullen worden getroffen en op welke wijze toezicht op die voorzieningen zal

worden uitgeoefend. De wijze waarop overleg, voorlichting en onderricht met en ten behoeve van de betrokken werknemers op de bouwplaats zal plaatsvinden.

De V&G-coördinator uitvoeringsfase stelt op, actualiseert en draagt zorg voor de verdere uitwerking van het V&G-plan uitvoeringsfase. Onder het V&G-plan uitvoeringsfase wordt verstaan een beschrijving van de beheersing van de arbeidsomstandigheden, voor een specifiek werk. Het V&G-plan uitvoeringsfase maakt deel uit van het V&G-dossier en dient als zodanig op de bouwplaats aanwezig te zijn.

Het door de V&G-coördinator geactualiseerde V&G-plan zal eens per kwartaal ter goedkeuring aan de directie worden voorgelegd. Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden zal een afschrift aan de Arbeidsinspectie gestuurd worden. Indien dit het geval is zal de aannemer hiervan op de hoogte gesteld worden.

Het gedurende de uitvoeringsfase geactualiseerde V&G-plan en dossier, als bedoeld in artikel 2.3, onder c van hoofdstuk II, afdeling 5 van het Arbeidsomstandighedenbesluit, moeten bij de oplevering worden overgedragen aan de directie.

1.4. Inhoud V&G-plan

Als toetsingscriteria voor de inhoud van het V&G-plan moet de volgende richtlijnen worden aangehouden.

1.4.1. Omschrijving van het werk

Een korte omschrijving van het uit te voeren werk.

1.4.2. Overige partijen

Deskundige diensten, andere aannemers, onderaannemers en derden:

- de naam van de door de aannemer aangetrokken deskundige dienst(en);
- een overzicht van de te verwachten betrokken andere aannemers en door de inschrijver in te schakelen onderaannemers en derden, alsmede de namen van de personen die belast zijn met de zorg voor de arbeidsomstandigheden.

1.4.3. Coördinatie

De naam van de persoon, die op het werk belast is met de coördinator ter zaken van de arbeidsomstandigheden.

1.4.4. Overlegstructuur op het werk

De frequentie van het overleg tussen aannemer en de betrokken andere aannemers, onderaannemers en derden en de wijze van verslaglegging daarvan.

1.4.5. Veiligheids- en gezondheidstechnische maatregelen

Een overzicht, waarin de risico's op het gebied van veiligheid en gezondheid als gevolg van de gekozen werkwijze, het in te zetten materieel en de hulpmiddelen zijn aangegeven en de in verband daarmee te nemen maatregelen.

1.4.6. Maatregelen

Tenminste moeten zijn vermeld te nemen maatregelen op grond van:

- wettelijke voorschriften of beschikkingen van overheidswege, alsmede CAO-verplichtingen;
- de inschakeling van deskundige diensten;
- de inrichting en verlichting van het terrein waarop of waarin het werk moet worden uitgevoerd en van het terrein dat in het bestek als werkterrein is aangeduid;
- het horizontaal en verticaal transport op de hiervoor bedoelde terreinen;
- de bereikbaarheid van onderdelen van het werk;
- het voorkomen van vallende onderdelen;
- het voorkomen van vallen van hoogten;
- aanwezigheid van gezondheidsschadelijke stoffen, gassen en dampen;
- lawaai, trillingen, fysieke belasting;
- verkeer;
- besloten ruimte.

1.4.7. Toolbox

Het tijdstip, de wijze waarop en de (groepen van) personen aan wie voorlichting en instructie met betrekking tot een veilige en gezonde taakoefening wordt gegeven en de personen die deze voorlichting en instructie geven.

1.4.8. Rapportage

Toezicht op de naleving, rapportage aan de directie, de namen van de personen die belast zijn met:

- de dagelijks gang van zaken met betrekking tot de veiligheid en de gezondheid op het werk;
- de naleving van de Veiligheids- en Gezondheidsplan;
- het opnemen van wijzigingen en aanvullingen in het Veiligheids- en Gezondheidsplan.

1.4.9. Persoonlijke beschermingsmiddelen

De persoonlijke beschermingsmiddelen die op het werk aanwezig zullen zijn en de naam van de persoon die deze beschermingsmiddelen beheert, verstrekt en het gebruik daarvan controleert.

1.4.10. Overige V&G-plan aspecten

Het V&G-plan dient naast de in het Arbeidsomstandighedenbesluit genoemde informatie tevens de volgende gegevens te bevatten:

- de handelwijze bij ongevallen;
- de handelwijze bij alarmsituaties;
- de namen van E.H.B.O. 'ers op het werk en indien mogelijk de plaats waar deze werkzaam zijn en/of telefonisch bereikbaar zijn;
- de plaats van E.H.B.O.-trommels op het werk;
- de namen, adressen en telefoonnummers van de dichtst bij zijnde huisartsen, tandartsen en eerste hulp afdelingen van ziekenhuizen;
- adres en telefoonnummer van het regiokantoor van de arbeidsinspectie.

1.5. V&G-dossier

Veiligheids- en Gezondheidsdossier als bedoeld in artikelen 2.30 en 2.34 van het Arbo-besluit. Een V&G-dossier moet bevatten: de bouwkundige en technische kenmerken die voor de veiligheid en gezondheid van werknemers van belang zijn en de inrichting en outillage van het bouwwerk waarmee bij het mogelijk verrichten van latere werkzaamheden aan het bouwwerk rekening moet worden gehouden.

1.6. Controle door directie

Aan de directie is in beginsel de controle op de uitvoering opgedragen door de betreffende opdrachtgever. De wijze waarop inhoud wordt gegeven aan deze controle is aan de directie voorbehouden.

1.7. Deskundige diensten

Deskundige diensten kunnen door de directie alsmede door de V&G-coördinator uitvoeringsfase worden ingeschakeld voor advies en het uitvoeren van controles.

1.8. Toetsing aan de wet

De Arbeidsinspectie is de officiële controlerende instantie op het gebied van de arbeidsomstandigheden waar het gaat om een toetsing aan de wet. Haar aanwijzingen moeten onverwijld opgevolgd worden.

2. Veiligheid

2.1. VCA

Het waterschap streeft naar een gecontroleerde veilige werksituatie, daarom dient de aannemer te beschikken over het veiligheidsborginssysteem certificaat op basis van VCA**. De medewerkers van de aannemer die op de bouwplaats werkzaamheden verrichten moeten minimaal in het bezit zijn van een VCA-certificaat.

2.2. Veiligheid op het bouwterrein

De aannemer is verplicht veiligheidsmaatregelen te nemen ter voorkoming van ongelukken en schade voor het personeel en derden.

De aannemer is verplicht van alle op of in verband met het werk voorkomende ongevallen van welke aard ook, onmiddellijk te rapporteren aan de directie, met verstrekking van alle door haar gewenste inlichtingen.

2.2.1. Grondwerkzaamheden

Bij grondwerkzaamheden is de aannemer verplicht om de nodige voorzieningen te treffen tot vrijwaring van beschadiging van eventueel langs de sleuven staande bomen, lantaarnpalen en verdere voorwerpen van de openbare dienst. Waar materialen worden opgeslagen moeten bomen en dergelijk worden vrijgehouden en/of volgens aanwijzing worden beschermd.

2.2.2. Materieel

Indien gebruik gemaakt wordt van rollend materieel moet dit dagelijks na beëindiging van de werkzaamheden stevig worden vastgezet en indien mogelijk in een afgeschermd gesloten ruimte worden geplaatst.

2.2.3. Bereikbaarheid

De aannemer draagt zorg voor het altijd tijdens de uitvoering op een veilige wijze kunnen bereiken van alle onderdelen.

2.2.4. Werkzaamheden langs de openbare weg

De aannemer moet zijn personeel bij werkzaamheden langs de openbare weg veiligheidskleding verstrekken en erop toezien dat deze kleding wordt gedragen.

De aannemer moet maatregelen treffen zodat verontreiniging van de openbare weg door transport van materiaal wordt voorkomen. Bij verontreiniging van de openbare weg moet de aannemer de verontreiniging direct verwijderen. De aannemer moet op eerste aanzegging van de directie de weg schoonmaken. Bij nalatigheid behoudt de directie zich het recht voor deze schoonmaakwerkzaamheden, op kosten van de aannemer, door derden te laten uitvoeren.

2.2.5. Afscherming

De aannemer dient tijdens de werkzaamheden het werkterrein met een deugdelijk hekwerk af te sluiten. Tijdens de gehele uitvoering van het project moet na iedere werkdag het hekwerk rondom het werkterrein worden afgesloten. De tijdelijke hekken moeten deugdelijk worden vastgezet.

De aannemer dient de noodbemaling tijdens de gehele bemalingsperiode deugdelijk af te schermen middels een deugdelijk gesloten hekwerk.

2.2.6. Verwerking van afval

De aannemer is verplicht de bouwwerken en de door hem of zijn onderaannemer(s) in gebruik genomen terreinen, wegen en opslagplaatsen van materialen ordelijk te houden. Alle puin en afvalstoffen die tijdens de bouw vrijkomen moeten volgens de geldende regels van de afvalstoffenwet en/of milieuwet worden afgevoerd.

3. Montage

3.1. Materiaalopslag

Tot het tijdstip waarop met de montage kan worden begonnen, is de aannemer verplicht alle onderdelen in zijn werkplaats te bewaren en te onderhouden. Op het werk aangevoerde onderdelen en materialen moeten droog opgeslagen worden. De juiste plaats moet in overleg met de directie worden vastgesteld. Bovendien moeten afdoende maatregelen getroffen worden om vervuiling, corrosie en beschadiging tijdens opslag, transport en montage te voorkomen. Leidingen, pompen, appendages en dergelijke moeten zolang mogelijk door middel van doppen afgesloten worden.

3.2. Voorschriften van leveranciers

Voorschriften van leveranciers en/of fabrikanten met betrekking tot de opslag, het transport, de montage en de inbedrijfname van te verwerken onderdelen, moeten door de aannemer volledig opgevolgd worden, en voor zover nodig, tijdig aan andere betrokkenen ter kennis worden gebracht.

3.3. Ligging kabels en leidingen

De aannemer moet zich tijdig op de hoogte stellen omtrent de ligging van de zich in en boven het werkterrein bevindende kabels en leidingen. Hij is te allen tijde aansprakelijk voor schade, die in verband met de uitvoering van zijn werk aan deze kabels en leidingen is ontstaan. De aannemer moet, voordat hij werkzaamheden in de nabijheid van kabels, leidingen, brandkranen, afsluiters, en dergelijke zal verrichten, de betreffende nutsbedrijven en openbare diensten hiervan tijdig in kennis stellen, alsmede mededeling hiervan doen aan de directie en de door of namens de nutsbedrijven en andere instanties gegeven orders of aanwijzingen opvolgen. De daarbij gegeven bijzondere voorschriften voor de uitvoering zijn normale schadebeperkende maatregelen. Zij geven derhalve geen aanspraak op enigerlei betaling of vergoeding.

3.3.1. Voorzorgsmaatregelen

De aannemer moet rekening houden met de aanwezigheid van kabels en leidingen en moet de nodige voorzorgsmaatregelen treffen zodat deze niet worden beschadigd.

Voor aanvang van het werk moet de aannemer zich door de leidingbeheerders op de hoogte laten stellen van de juiste ligging van de zich in het werk bevindende ondergrondse kabels en leidingen.

3.3.2. KLIC melding

De op de bestekstekeningen aangegeven kabels en leidingen zijn slechts ter informatie. De juiste plaats en volledigheid moeten door de aannemer worden geverifieerd aan de hand van informatie van het Kabel en Leidingen Informatie Centrum, Kadaster/ KLIC tel. (0800 – 0080) of www.kadaster.nl/klickservice.

De aannemer moet minimaal 3 en maximaal 10 werkdagen voordat hij met de uitvoering van het werk begint het KLIC hiervan op de hoogte stellen.

3.3.3. Instructies personeel

Voordat met de uitvoering van het werk wordt begonnen moet de aannemer aan de hand van de hem ter beschikking gestelde gegevens instructies geven aan zijn personeel.

3.3.4. Herstelkosten

Herstelkosten van schade waarvoor de aannemer ingevolge paragraaf 6 lid 8 en lid 9 van de UAV 2012 verantwoordelijk is, komen voor zijn rekening.

De aannemer moet de opdrachtgever desgevraagd alle mogelijke ondersteuning geven bij het verhalen van de aan ondergrondse kabels of leidingen toegebrachte schade op de schadeveroorzaker.

De aannemer is aansprakelijk voor schade aan ondergrondse leidingen voor zover deze door de uitvoering van het werk is toegebracht en te wijten is aan nalatigheid, onvoorzichtigheid of

verkeerde handelingen van de aannemer of degene waarvoor hij ingevolge artikel 1649 BW verantwoordelijk is. In dat geval komen de herstelkosten voor zijn rekening.
Alle gebreken die aan kabels en leidingen worden ontdekt, moeten onverwijld door de aannemer aan de directie en de betrokken diensten worden gemeld.

3.3.5. Onbekende kabels en leidingen

Indien kabels en leidingen worden aangetroffen waarvan de ligging niet blijkt uit de aan de aannemer ter beschikking gestelde gegevens, moet hij dit direct aan de directie melden.

3.3.6. Uitvoeringswerkzaamheden

Indien er gegraven moet worden onder kabels en/of leidingen moet de aannemer voor de deugdelijke ondersteuning of ophanging van de kabels en leidingen zorgdragen en bij het aanvullen en verdichte van de grond de aanwijzingen van de betrokken beheerder(s) opvolgen.

De aannemer draagt er zorg voor dat kabels en leidingen die bij de uitvoering van het werk zijn blootgelegd, tegen beschadigingen worden beschermd.

Indien de aannemer ondergrondse kabels of leidingen beschadigt, moet hij hiervan onmiddellijk melding maken aan het meldadres (de meldadressen) van de betrokken leidingbeheerder(s).

Eventueel aanwezige afsluiters en kranen in leidingen moeten tijdens de uitvoering van het werk altijd bereikbaar zijn.

De aannemer zal bij de uitvoering van het werk alleen gebruik maken van gehuurd materieel, wanneer hij zich ervan heeft overtuigd dat de burgerrechtelijke aansprakelijkheid, waartoe dit materieel aanleiding kan geven, gedekt is door een verzekering ingevolge de wet Aansprakelijkheidsverzekering Motorrijtuigen, dat op de door deze verzekering de aansprakelijkheid van de huurder mede is gedekt en de schade aan ondergrondse leidingen niet is uitgesloten.

De aannemer is verplicht bij alle te verwachten kruisingen met leidingen en kabels de ligging door opgraving met handgereedschap vast te stellen. De leidingen en kabels te ondersteunen volgens voorschriften van de betrokken diensten of bedrijven.

3.4. Zekerheid montagedatum

De aannemer is verplicht één week voor de vastgestelde montagedatum zich ervan te overtuigen dat hij inderdaad met de montage kan aanvangen.

3.5. Het peil

Het peil, ten opzichte waarvan alle hoogtematen zijn afgeleid, is het NAP. Een vast referentie punt waarvan de hoogte ten opzichte van dit peil bekend is, zal door de directie worden verzorgd.

4. Transport

4.1. Omvang

Alle transportwerkzaamheden van de tot het werk behorende onderdelen, naar en op de bouwplaats en het lossen ervan, zijn voor rekening van de aannemer. Het vervoer tot op de plaats van montage wordt hier eveneens onder begrepen. Dit laatste geldt niet voor losse in te storten delen, die door de bouwaannemer worden ingestort en op de bouwplaats redelijkerwijs met mankracht zijn te transporteren en te stellen. Materialen en hulpmiddelen die door de directie beschikbaar worden gesteld en die door de aannemer verwerkt moeten worden, zullen voor rekening van en door de aannemer na het lossen verder vervoerd moeten worden tot op de plaats van de montage.

4.2. Voorzorgsmaatregelen

Bij het transport moeten deugdelijke voorzorgsmaatregelen worden genomen tegen beschadiging en vervorming.

4.3. Bereikbaarheid

De aannemer mag erop rekenen dat het terrein tot nabij de montageplaats redelijk bereikbaar is voor normaal vrachtverkeer. Eventueel te treffen maatregelen zullen door de bouwaannemer worden verzorgd.

4.4. Bouwkundige constructies

Zonder nadrukkelijke toestemming van de directie is het niet toegestaan om bij het transport op de bouwplaats gebruik te maken van bouwkundige constructies.

4.5. Hijsogen

De daarvoor in aanmerking komende onderdelen moeten voorzien worden van hijsoren, dan wel demontabele hijsogen. Demontabele hijsogen verwijderen na plaatsing van het onderdeel.

5. Bouwkundige voorzieningen

5.1. Algemeen

Voor zover niet uitdrukkelijk anders in het bestek is bepaald, zullen alle hak-, breek-, metsel-, graaf- en timmerwerken door en op kosten van de bouw/civiele aannemer worden verzorgd, onder voorwaarde dat de gegevens hiervoor tijdig en duidelijk aan de directie bekend zijn gemaakt. Indien bovengenoemde werkzaamheden echter moeten worden uitgevoerd tengevolge van fouten of nalatigheden van de betreffende aannemer, dan komen alle kosten hiervan voor diens rekening.

5.2. Bouwkundige toleranties

Bij het ontwerp en bij de uitvoering van mechanische en elektrotechnische installaties moet de aannemer rekening houden met de normale uitvoeringstoleranties in bouwwerken. Hierbij moet rekening worden gehouden met toleranties van circa 10 mm ten opzichte van de maten op de bouwkundige tekeningen. De betreffende aannemer moet zich tijdig op de hoogte stellen van eventuele maatafwijkingen in de bouwconstructie, voor zover de door hem te leveren onderdelen daarvan afhankelijk zijn.

5.3. Sparingen

In principe zullen, ten behoeve van in te storten onderdelen, vooraf sparingen worden gehouden, tenzij de directie uit bouwtechnisch of enig ander oogpunt besluit tot het direct instorten van onderdelen.

5.4. Doorvoeringen

Indien niet anders is aangegeven moet de mechanische en elektrotechnische aannemer alle dak-, muur- en vloerdoorvoeringen, mantelbuizen, ondersteuning en cetera verzorgen, voor zover deze enige relatie tot de door de betreffende aannemer te leveren installatie hebben. Deze onderdelen moeten tijdig aan de bouw/civiele aannemer ter beschikking worden gesteld, een en ander conform het overeengekomen tijdschema.

5.5. In te storten delen

In te storten onderdelen (bijvoorbeeld omrandingen van luiken, frames van schuiven, mantelbuizen, pijpen, schroefhulzen, ankers, en dergelijke) zullen door de bouw/civiele aannemer worden gesteld, voor zover deze onderdelen redelijkerwijs met mankracht zijn te transporteren en te stellen. In overige gevallen zal de mechanische/elektrotechnische aannemer moeten rekenen op het beschikbaar stellen van personeel en materieel, ter assistentie van de bouw/civiele aannemer. Na het stellen moet de mechanische/elektrotechnische aannemer de juiste stand en maten van de in te storten of in te metselen onderdelen controleren.

5.6. Stelvoorzieningen

Teneinde de in te storten onderdelen bij het stellen en aanstorten goed te fixeren, moet de mechanische/elektrotechnische aannemer de nodige voorzieningen treffen, zoals het aanbrengen van spijkergaatjes, bevestigingsstrippen en dergelijke en bovendien de nodige hulpmaterialen beschikbaar stellen, zoals bouten voor schroefhulzen, stelramen, hulpstrippen, dummy's, enzovoort. Ten behoeve van het instorten/aanstorten van invoegers, of ankerbouten, kan de directie malplaten of dergelijke van de aannemer eisen. Metalen doorvoerstukken ten behoeve van grondleidingen mogen met het oog op een eventuele kathodische bescherming, niet verbonden worden met de betonwapening.

5.7. Verankeringsvoorzieningen

In te storten onderdelen moeten zodanig uitgevoerd worden dat een goede hechting en een blijvende verankering met het beton of metselwerk wordt verkregen. Deze onderdelen daartoe te voorzien van voldoende ankers en bij waterkerende wanden en vloeren van dichtingskragen van minimaal 50 mm breedte buiten de pijpdiameter. In te storten onderdelen moeten duidelijk voorzien zijn van een merkteken, conform de codering op de tekeningen. Voor het storten moet de afstelling in de bekisting door de toeleverende mechanische/elektrotechnische aannemer(s) gecontroleerd worden. Na het aanstorten moet de mechanische/elektrotechnische aannemer zich tijdig op de hoogte stellen van eventuele maatafwijkingen.

5.8. Ondersabelen

Onderdelen die op vloeren, sokkels en dergelijke worden geplaatst, moeten in principe gesteld worden door middel van stelbouten of stelramen. Bij de uitvoering hiervan moet voldoende rekening gehouden worden met het naderhand aanstorten, ondersabelen en eventueel betegelen.

5.9. Boren van gaten

Het boren van gaten voor bevestigingsmiddelen ten behoeve van kabels, leidingwerk, armaturen, schakelaars, steunen enzovoort behoort tot de werkzaamheden van de betreffende mechanische/elektrotechnische aannemer. Voorts moet de mechanische/elektrotechnische aannemer rekenen op het boren van gaten tot een diameter van 25 mm in bouwkundige constructies, metalen omkastingen en dergelijke, ten behoeve van het doorvoeren van kabels en leidingwerk. Alle door de mechanische/elektrotechnische aannemer uit te voeren werkzaamheden aan bouwkundige werken mogen pas dan uitgevoerd worden, als de directie daartoe toestemming heeft verleend. De directie kan hierbij eisen dat gebruik gemaakt wordt van een betonijzerdetector.

6. Algemene uitvoeringseisen

6.1. Te gebruiken materialen

De materialen en onderdelen voor het werk moeten nieuw zijn, van goede kwaliteit, geschikt voor hun bestemming en voldoen aan de in de overeenkomst gestelde eisen.

6.2. Elektromotoren en meet- en regelapparatuur

Indien het elektrotechnische deel van de installatie niet valt onder de werkzaamheden van de aannemer van het bestek, dan behoren door hem wel de aandrijvende elektromotoren geleverd en gemonteerd te worden, voor zover dit niet duidelijk bij de omschrijving van het werk anders is bepaald. Dit geldt ook voor meet- en regelapparatuur en dergelijke voor zover deze direct op of in de desbetreffende installatiedelen gemonteerd zijn of daartoe behoren.

6.3. Bevestigingsmiddelen

Alle bevestigings- en afdichtingsmiddelen, hulpmateriaal en overig klein materiaal voor het op afdoende wijze monteren en in bedrijf stellen van de installatie, moeten door de aannemer verzorgd worden. Bij verbindingen die goed demontabel moeten blijven, moeten de bouten of draadeinden met bijvoorbeeld molykote behandeld worden.

6.4. Aarding

Ten behoeve van aarding en/of beschermleiding moet een speciaal voor dit doel geschikte rail of boutverbindingen op alle metalen leveringsdelen aanwezig zijn. Bevestigingsbouten zijn voor dit doel niet geschikt.

6.5. Speciaal gereedschap

Indien voor bediening, onderhoud en revisie speciaal gereedschap of overige specifieke losse onderdelen nodig zijn, moeten deze door de aannemer meegeleverd worden.

6.6. Bedrijfsomstandigheden

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

6.7. Galvanische- en contactcorrosie

Ter voorkoming van galvanische- en contactcorrosie door potentiaalverschillen tussen verschillende materialen moeten deze door middel van kunststof isolatie materiaal geïsoleerd worden ten opzichte van elkaar. Waar mogelijk moeten spleten vermeden worden.

6.8. Drukapparatuur

Op drukapparatuur en samenstellen, waarvan de maximale toelaatbare druk 'PS' meer dan 0,5 bar bedraagt, is de 'Richtlijn drukapparatuur' van toepassing. De maximale toelaatbare druk 'PS' is de door de fabrikant aangegeven maximale druk (ten opzichte van de atmosferische druk) waarvoor de apparatuur is ontworpen. De Richtlijn betreft drukvaten, installatie leidingen, veiligheidsappendages en onder druk staande appendages.

Voor zover van toepassing omvat drukapparatuur ook de elementen, tubelures, koppelingen, hijsogen enzovoort. Ontwerp, fabricage, kwaliteitssysteem, documentatie en formaliteiten (verklaringen en CE-markering) uitvoeren conform de eisen van de richtlijn. Kosten voor keuringsinstanties opnemen in de aanneemsom.

6.9. Afwatering

Bij het ontwerp en tijdens de uitvoering van de installatie moet er op worden toegezien dat het geheel goed afwaterend is. Dode hoeken, waarin water en vuil zich kunnen opzamelen moeten voorkomen worden. Afwateringsgaten moeten ruim zijn en zodanig aangebracht dat door het lekwater geen 'watersporen' ontstaan. Constructie- en plaatwerk moet glad en strak van uiterlijk zijn. Het ontwerp moet zodanig zijn, dat stralen en conserveren op alle plaatsen van de constructie goed en eenvoudig uitvoerbaar is.

6.10. Uniformiteit

Bij de opzet van de installatie moet gestreefd worden naar uniformiteit in fabricaten, afmetingen en materialen. Eén en ander ter beoordeling van de directie. Vooral geldt dit voor onderdelen die aan slijtage onderhevig zijn, dat met het oog op beperking van het aantal reservedelen, evenals voor bevestigingsmiddelen.

6.11. Boutverbindingen

Alle onderlinge verbindingen van installatiedelen moeten bij voorkeur worden uitgevoerd met zeskant bouten en moeren. Stalen bouten in kwaliteit 8.8, moeren in de kwaliteit 8 volgens NEN-ISO 898 - 1:1999nl. Bij de keuze tussen tapbouten en tapeinden zal de voorkeur uitgaan naar tapeinden. Conservering van stalen bevestigingsmiddelen is minimaal elektrolytisch verzinkt, minimum laagdikte 8 micron, conform code A3L volgens NEN-EN-ISO 4042:1999. Onderdelen met een schroefdraad kleiner dan M16 moeten van roestvaststaal zijn. Roestvaststalen bouten en moeren in AISI 304 (A2) klasse 70. In natte en vochtige ruimten, alsmede buiten of in de grond, moeten deze van AISI 316 (A4) klasse 70 zijn. Boutverbindingen van gecoate, of geconserveerde installatiedelen uit voeren met verzinkte of met het boutmateriaal overeenkomende onderleggingen, zowel onder de boutkop als onder de moer. Roestvaststalen bouten en moeren moeten bij montage behandeld worden met koperhoudend vet. Bouten en moeren in aluminium constructies uitvoeren in aluminium Sopral P60 of RVS A4 (isoleren tegen spanningscorrosie).

6.12. Ankers

Als geen vooraf ingebrachte ankers kunnen worden toegepast kan met toestemming van de directie besloten worden boorankers toe te passen. Alle gaten in beton boren met een diamant boor. Bevestigingen van de constructie aan het beton met behulp van roestvaststalen Redheads, roestvaststalen bouten of chemische ankers. Op de toe te laten belasting moeten voor de bepaling van de anker grootte de reductiefactoren in aanmerking worden genomen die gelden voor de betreffende ankers te weten:

- afstand anker tot dagzijde beton;
- onderlinge afstand tussen de ankers;
- diepte van de ankers;
- dikte van de betonconstructie.

In waterdichte of waterkerende wanden uitsluitend chemische ankers toepassen. Bij ankers onder de moeren zware sluitringen toepassen.

6.13. Ondersteuning, ophanginrichtingen et cetera

Tot de levering en de montage behoren onder andere ankerbouten, zadels, hulpconstructies en ophangbeugels ten behoeve van de leidingen, alsmede al het overige kleine materiaal, voor het op afdoende wijze monteren van alle tot het werk behorende onderdelen, waarbij de ophanginrichtingen voldoende gelegenheid moeten bieden om door middel van spaninrichtingen of dergelijke de leidingdelen te kunnen nastellen.

6.14. Bevestiging tegen beton

Bij de bevestiging van constructiedelen tegen betonconstructies moet een rubber plaat of strook opgenomen worden, dik 3 mm, ter grootte van het desbetreffende constructiedeel.

7. Oppervlaktebehandeling

7.1. Definitie codeletters

Alle metalen delen moeten, indien niet nadrukkelijk anders is vermeld, behandeld en geconserveerd worden volgens het 'CONSERVERINGSOVERZICHT VOOR STAALBESCHERMING' (zie bijlage 7). De in het conserveringsoverzicht genoemde codeletter heeft betrekking op de toe te passen materialen in een bepaald milieu zoals hierna volgend globaal omschreven, te weten:

7.1.1. Staal

- A Algemeen binnen/buiten (normale atmosferische omstandigheden).
- B In/onder water (eerste laag 'zinkrijke' primer).
- C Tanks in-/uitwendig bovengronds ($t < 383K$, lage pH-waarden).
- D Onder water, bijzondere omstandigheden ($t < 323K$, lage pH-waarden).
- E Binnen/buiten (agressief milieu, atm. belasting).
- F Tanks en pijpen uitwendig (ondergronds).
- G E-kasten voor binnen opstelling (uitgaande van sendzimir verzinkte plaat).
- H Kasten voor buiten opstelling (uitgaande van zwarte onbehandelde plaat, minimaal 2 mm dik).

7.1.2. Gietijzer

- J In/onder water (eerste laag sealer).
- K Onder water, bijzondere omstandigheden ($t < 323K$, lage pH-waarden).

7.1.3. Overschilderen

- L (normale atmosferische omstandigheden), ervan uitgaande dat grondlaag minimaal overschilderbaar is met twee componenten epoxy of polyurethaan.

7.1.4. Bijwerken

- M Bijwerken van beschadigd thermisch verzinkt staal.

7.1.5. Roestvaststaal

- N E-kasten en onderdelen, die van een coatinglaag moeten worden voorzien.

7.1.6. Aggressief milieu

- P Delen in agressief milieu dan wel slijtvaste oppervlakte bekleding gewenst (thermisch verzinkt en zwart staal, atmosferisch omstandigheden).
- R Delen in agressief milieu dan wel slijtvaste oppervlakte bekleding gewenst (aluminium, atmosferisch omstandigheden).

7.1.7. Bevestigingsmaterialen

- S Ankers, bouten en moeren.

7.1.8. Drinkwater

- T Leidingmateriaal.
- U Grote drinkwatertanks.

Alle componenten (pompen, aandrijfmotoren, tandwielkasten), appendages en leidingwerken dienen te worden afgeschilderd in een eindkleur conform de standaard eindkleuren van Waterschap Zuiderzeeland (zie bijlage 7), indien niet nadrukkelijk anders is vermeld.

7.2. Voorschriften en instructie van de verfleverancier

Voor de juiste toepassing, de voorbehandeling en de wijze van aanbrengen van beschermende lagen, moet de aannemer zich uitvoerig laten instrueren door de fabrikant/leverancier van de conserveringsmiddelen en zal hij de door deze verstrekte aanwijzingen en voorschriften tot in details moeten uitvoeren. Na gunning moet de aannemer een concept garantie verklaring indienen. Een conserveringsschema met goedkeuring van de verfleverancier moet hieraan ten grondslag

liggen. Het uitvoeren van de oppervlaktebehandeling moet door een daartoe gespecialiseerd bedrijf worden verricht.

7.3. Afwerking scherpe kanten

De aannemer moet na bewerking van de onderdelen alle scherpe kanten afronden volgens voorschriften van de verfleverancier.

7.4. Garantie

De aannemer moet de kwaliteit van de geleverde oppervlaktebehandeling garanderen. Hij moet daartoe bij het bedrijfsgereed komen van het werk een garantieverklaring van de verffabrikant bij de directie indienen, waarin hij verklaart dat bij normaal gebruik onder de onderhavige omgevingscondities en normaal onderhoud van de installatie de corrosiebeschermende lagen na vijf jaar nog intact zijn, zonder onderroest, blazen of andere kwaliteitsverminderingen. Bij eventuele garantiekwesties zullen de volgende criteria van toepassing zijn:

- Een aflopende schaal gedurende een garantieperiode van vijf jaar, ingaande op de dag van oplevering (jaarlijks 20%).
- Een maximaal toegestane corrosiegraad Re 2, volgens de Europese roestschaal SS 184203/ISO 4628/3-2003.
- Kwaliteitsvermindering van meer dan 2% van de totaal behandelde oppervlakte per installatiedeel geeft recht op aanspraak op de garantieclausule.

De aannemer verplicht zich hierbij om, voor zijn rekening, tijdens de bewerking het straal- en schilderwerk regelmatig te doen controleren door de verffabrikant, waartoe deze van de aannemer tijdig bericht ontvangt. De beoordeling moet schriftelijk in de vorm van begeleidingsrapporten door de verffabrikant bij de directie ingediend worden.

Ontstaan binnen de garantietermijn plaatsen waar de beschermende werking van de coating verminderd is, dan moet in overleg met de opdrachtgever worden bepaald op welke wijze de coating hersteld zal worden. Voor de beoordeling van de geconstateerde gebreken, zal eventueel een onafhankelijke deskundige worden ingeschakeld, zoals genoemd onder artikel 47.4.

7.5. Keuring

De directie is bevoegd in alle stadia van de oppervlaktebehandeling ter plaatse een keurig uit te voeren of te doen uitvoeren door een ter zake deskundige zoals bijvoorbeeld de VOM, COT of dergelijke. Deze keuring omvat onder andere een laagdiktemeting en een hechtingsproef, terwijl daarnaast gekeurd kan worden door middel van éénmalig afvonken. Hierbij zal als richtlijn een spanning van circa 600 V per 100 micron isolerende of niet geleidende verflagen aangehouden worden.

Per arbeidsgang mag op niet meer dan 5% van de meetplaatsen een afwijking van de voorgeschreven laagdikte geconstateerd worden, waarbij geen van deze meetplaatsen een laagdikte mag vertonen die 10% of meer dunner is dan voorgeschreven. Daar waar laagdikten vermeld staan worden minimale droge laagdikten bedoeld. De codeletter refereert aan de codeletter uit artikel 47.1.

7.6. Compleet systeem

De door de aannemer te verzorgen oppervlaktebehandeling betreft als regel een compleet conserveringsschema, inclusief de afwerklagen. Dit zal te allen tijde het geval zijn voor installatieonderdelen die zich niet lenen voor het naderhand aanbrengen van afwerklagen doordat deze onderdelen niet of slecht bereikbaar zijn. Hieronder vallen de inwendige delen van de installatie, alsmede die delen die zich onder bedrijfsomstandigheden geheel of gedeeltelijk onder of boven vloeistoffen bevinden dan wel met grond of bouwconstructies in aanraking komen. Indien bij de Beschrijving van het Werk (afdeling III) niet anders is vermeld, zullen ook alle in het zicht komende onderdelen door de aannemer moeten worden afgeschilderd. Schakel- en bedieningspanelen evenals instrumentenkasten zullen te allen tijde door de aannemer geheel afgeschilderd moeten worden. De juiste kleur van de afwerklaag zal nader door de directie worden bepaald.

7.7. Definities stralen

Wanneer als voorbehandeling van metaal 'stralen' wordt aangegeven, wordt metaalblank stralen bedoeld, zoals is aangegeven in de specificatie SA 2,5 van ISO8501:1-2007 met een minimale

oppervlakte ruwheid RZ-60. Direct na het stralen, als het oppervlak aan de gestelde eisen betreffende de reinheidsgraad voldoet, moet de eerste primerlaag worden aangebracht.

Licht aanstralen is de voorbehandeling voor thermisch verzinkte ondergrondsten dan wel roestvaststalen onderdelen. Het (zink)oppervlak moet opgeruwd worden door middel van licht aanstralen met aangepaste straaldruk (3 à 3,5 bar) en een straalhoek van circa 60-90 graden en met een niet-metallisch, fijnkorrelig straalmiddel, met een korrelgrootte van maximaal 0,5 mm. Tijdens de straalwerkzaamheden moet voorkomen worden dat de zinklaag op de randen en hoeken kapot gestraald wordt door te vaak of te langdurig op dezelfde plaatsen te stralen. Er mag niet meer dan 10 micrometer van de zinklaag worden afgestruald. Na de straalwerkzaamheden moeten alle zinkreactieproducten zijn verwijderd.

7.8. Thermisch verzinken

Voor zover niet of niet anders is aangegeven moeten alle daartoe in aanmerking komende stalen delen thermisch verzinkt worden volgens NEN-EN-ISO 1461:1999, respectievelijk NEN-EN 10240:1998, in een laagdikte van minimum 50 micron (350 g/m²). Dit geldt onder andere voor onderdelen zoals roosters, luiken, omrandingen, beugels, steunen, klein constructiewerk, kabelgoten en kabelbanen, mantelbuizen, afvoerleidingen voor aftappunten en dergelijke.

Alle mechanische bewerkingen, zoals lassen, boren en dergelijke moeten voor het verzinken geschieden. Voor het op de juiste plaats aanbrengen van ontluchtungs- en uitstroomgaten, de verzinkerij raadplegen. Hierbij moet gelet worden dat deze gaten aan de onderzijde van de constructie aangebracht worden. Indien onderdelen van constructies in verband met montage gemerkt moeten worden, kan dit het beste geschieden door middel van slagcijfers, of het aanbrengen van merkplaatjes. Het merken door middel van verf en/of vetkrijt is niet toegestaan. Thermisch verzinkte onderdelen zodanig behandelen dat er geen scherpe randen cq. punten meer aanwezig zijn

Beschadigingen, ontstaan tijdens transport en montage, kunnen hersteld worden met een zinkstofcompound en met een aluminiumspray worden afgedekt. Bij reconditionering met zinkstofcompound moet de laagdikte circa 50% dikker zijn dan de laagdikte genoemd in de norm NEN-EN-ISO 1461, gemeten in droge toestand. Vooraf moeten de bij te werken plekken goed schoongemaakt worden.

Indien na het verzinken nog verf of een coatingsysteem aangebracht moet worden, dan moet dit vooraf aan de verzinkerij bekend gemaakt worden.

Indien constructies vanwege hun vorm of aard persé niet thermisch verzinkt kunnen worden, mag in plaats daarvan na vroegtijdig overleg met en na goedkeuring van de directie, geschoopeerd worden in een laagdikte van minimaal 50 micron, met direct aansluitend een beschermende primerlaag van 80 micron van een nader vast te stellen kwaliteit.

7.9. Bevestigingsmiddelen

De bevestigingsmiddelen moeten na montage dezelfde behandeling krijgen als het aansluitende werk.

7.10. Algemeen conserveringssysteem

In geval van het ontbreken van een nadere specificatie in het bestek moeten steeds de adviezen voor conserveringsrichtlijnen aangehouden worden van door de directie goedgekeurde verffabrikanten. Algemene basis voor deze onderdelen is een voorbehandeling bestaande uit 'stralen' en een drielaags conserveringssysteem op basis van een epoxyharscoating of polyurethaancoating bestaande uit een primer (minimaal 50 micron), een afsluitende tussenlaag en een eindlaag (totale minimaal 300 micron).

Gietijzeren onderdelen zoals appendages, pompen, tandwielkasten, motoren en dergelijke moeten van de fabriek af worden voorzien van een grondlaag, die minimaal overschilderbaar is met tweecomponenten epoxy of polyurethaan. Bij twijfel moet door de aannemer een proefvlak opgezet worden en zonodig moet de gehele grondlaag verwijderd worden.

7.11. Ondergrondse onderdelen

Voor ondergrondse onderdelen die met bitumen worden behandeld, moet de uitvoering geschieden overeenkomstig Mededeling nr. 13 van de Nederlandse Corrosie Commissie en gekeurd te worden door het KIWA.

7.12. Behandeling tijdens transport en montage

De aannemer moet alle door hem te verzorgen oppervlaktebehandelingen tot aan de oplevering onderhouden en de bij transport en montage ontstane beschadigingen tijdig en compleet bijwerken. Met name de onderzijde van machines, fundatieplaten en dergelijke moeten goed bijgewerkt worden, alvorens deze apparatuur geplaatst wordt. Onderdelen waaraan op het werk gelast moet worden, moeten direct ontdaan worden van vliegroest, slak, lasspetters, verbrande verflagen en dergelijke en vervolgens bijgewerkt worden volgens de voorschriften van de verffabrikant.

7.13. Behandeling van blanke stalen delen

Blanke stalen delen zoals pasranden, pasvlakken, assen, ashalzen, et cetera moeten na fabricage worden gereinigd en behandeld met een roestwerende olie en vervolgens afdoende te worden verpakt om roestvorming en beschadiging tijdens opslag en transport te voorkomen.

7.14. Onderzijde van ondersteuningsvlakken

De onderzijde van ondersteuningsvlakken van onderdelen, die op beton-, tegel- of metselwerk worden geplaatst, voorzien van een met de kwast op te brengen laag "High-build twee-componenten coating op basis van epoxyhars met polyamineadduct verharder" (minimale laagdikte 200 micron).

7.15. In te storten onderdelen

In te storten onderdelen moeten op de volgende wijze op het werk aangevoerd worden:

- ter plaatse van de omstorting vetvrij en niet geconserveerd;
- delen, die niet in de omstorting vallen tot 2 cm binnen de omstorting voorzien van één laag primer of sealer volgens conserveringsschema.

7.16. Behandeling aluminium leuningwerk

Al het aluminium leuningwerk moet na bewerking geanodiseerd worden.

7.17. Behandeling van roestvaststalen onderdelen

Roestvaststalen onderdelen en het daaraan verrichte laswerk moet zorgvuldig worden gereinigd, gebeitst en gepassiveerd. In situaties waar beitsen en passiveren niet toegestaan of mogelijk is, lassen met backing gas en daarna polijsten.

7.18. Hersteladvies

In de bedrijfs- en onderhoudsvoorschriften levert de aannemer een hersteladvies voor alle toegepaste conserveringen.

Afdeling II – Bouwkundige en civieltechnische voorschriften voor de uitvoering

1. Keuring en verwerken van bouwstoffen

1.1. Bouwstoffen

Alle voor de uitvoering van het bouwkundige en civieltechnische werk benodigde materialen moeten door de aannemer worden geleverd, tenzij anders vermeld in het bestek, afdeling III.

De te leveren materialen zijn niet eerder verwerkte materialen van eerste kwaliteit, tenzij anders vermeld in het bestek, afdeling III.

De aannemer overlegt van de door hem te leveren bouwstoffen, die op of in de bodem of in het oppervlaktewater moet worden aangebracht, een door het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming (besluit van 23 november 1995, Stb.567) toegelaten bewijsmiddelen, waaruit blijkt dat de desbetreffende bouwstoffen aan de eisen van dit besluit voldoen. Een ander bewijsmiddel dan een erkende kwaliteitsverklaring of een partijkeuring volgens de regels van het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming is, tenzij in het bestek anders vermeld, niet toegestaan.

De aannemer verstrekt het bewijsmiddel schriftelijk aan de directie binnen een met de directie afgesproken termijn, waarbij met de in artikel 11 van het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming bedoelde termijnen rekening moet worden gehouden.

1.1.1. Grond en Zand

Grond en zand dat aangeleverd wordt door de aannemer moet schoon zand en schone grond zijn. Schoon zand en schone grond zijn bouwstoffen die geen van de samenstellingswaarden voor schone grond van het Bouwstoffenbesluit Bodem- en Oppervlaktewaterenbescherming overschrijden.

1.1.2. Monsters

Ter voorkoming van vertraging moet de aannemer van alle daarvoor in aanmerking komende of in het bestek, afdeling III, genoemde bouwstoffen vroegtijdig monsters ter goedkeuring aan bieden. De aannemer dient rekening te houden met een minimale goedkeuringsperiode van tien werkdagen. In aansluiting op paragraaf 18 lid 2 van de UAV 2012 kan de aannemer geen aanspraak doen gelden op schadeloosstelling of verlenging van de bouwtijd indien, door het niet tijdig beschikbaar zijn van het te keuren monster, schade en/of oponthoudt wordt veroorzaakt.

1.2. Keuring bouwstoffen (gecertificeerde bouwstoffen)

Bouwstoffen die drie maanden voor de dag van aanbesteding leverbaar zijn met:

- KOMO-productcertificaat of attest met productcertificaat;
- KIWA-keur voor bouwstoffen voor waterleidingartikelen;
- KEMA-keur voor bouwstoffen voor elektrotechnische materialen;
- GIVEG-merk voor bouwstoffen ten behoeve van gasleidingen;
- NAKB, eigen verklaring, waarmerk of plombe,
- met in achtneming van het bepaalde in de navolgende leden, leveren met deze kwaliteitsverklaringen.

Daar waar wordt voorgeschreven dat een bouwstof met een kwaliteitsverklaring afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatieinstelling moet worden geleverd, moet deze kwaliteitsverklaring bij de uitwendige visuele beoordeling van deze bouwstof worden overgelegd. Deze bouwstoffen worden geacht te zijn goedgekeurd in de zin van paragraaf 18 van de UAV 2012 indien het betreffende document aan de directie is afgegeven en de bouwstoffen door de directie op het werk uitwendig visueel zijn beoordeeld en in orde bevonden.

Een gebrek dat zich na deze goedkeuring in de bouwstoffen openbaart en dat bij de uitwendige visuele beoordeling redelijkerwijs niet onderkend had kunnen worden, wordt aangemerkt als een verborgen gebrek in de zin van de paragrafen 12 en 17, lid 3 van de UAV 2012.

Bij het transport, de opslag en de verwerking van bouwstoffen, voorschriften die daar omtrent in het bestek zijn opgenomen, volgen, alsmede, voor zover daarmee niet in strijd, de richtlijnen vermeld in de kwaliteitsverklaringen.

Wanneer de aannemer bouwstoffen waarvan levering met een kwaliteitsverklaring en/of erkende kwaliteitsverklaring, als bedoeld in lid 1 respectievelijk lid 2 van de UAV 2012, mogelijk is, wenst te betrekken van een producent die deze bouwstoffen niet met bedoelde verklaringen levert, worden de betreffende bouwstoffen door of vanwege de directie gekeurd overeenkomstig paragraaf 18 van de UAV, met dien verstande dat de hieraan verbonden kosten voor rekening van de aannemer komen. De directie kan vorderen, dat de aannemer deze bouwstoffen voor zijn rekening laat keuren door een door de directie aan te wijzen keuringsinstituut. In dit geval dient de aannemer een afschrift van het keuringsrapport aan de directie te overleggen.

Bouwstoffen die met een kwaliteitsverklaring worden geleverd, worden geacht te zijn gekeurd in de zin van paragraaf 18 van de UAV 2012, indien de betreffende documenten aan de directie zijn afgegeven en de bouwstoffen door de directie op het werk zijn geïnspecteerd.

1.3. Verwerken bouwstoffen

Indien niet nader omschreven, de bouwstoffen verwerken conform de voorschriften van de leverancier/producent.

In nieuw materiaal, bijvoorbeeld in beton, PVC en PE buis, mag gerecycled materiaal worden toegepast mits aan alle gestelde eisen wordt voldaan.

Waar in van toepassing zijnde bepalingen vermeld staat "bewijzen van oorsprong/herkomst", lezen "verklaring van oorsprong/herkomst".

Voor elke bouwstof afzonderlijk geldt, dat toepassing van verschillend fabrikaat niet is toegestaan.

Onverminderd het bepaalde in de paragrafen 17 en 18 van de UAV 2012 is het de aannemer geoorloofd andere bouwstoffen te leveren dan de in het bestek aangeduide bouwstoffen, mits de directie daartoe schriftelijke toestemming heeft verleend.

Genoemde toestemming zal alleen worden verleend indien bedoelde bouwstoffen van overeenkomstige aard, hoedanigheid, kwaliteit, afwerking en geschiktheid zijn. Deze verlangde gelijkwaardigheid dient door de aannemer overtuigend en schriftelijk te worden aangetoond. De uiteindelijke beslissing omtrent de keuze van een ander bedrijf en/of bouwstof, de gelijkwaardigheid van de bouwstof en de eventuele vervanging daarvan, berust uitsluitend bij de directie.

1.3.1. Beschadigde materialen

Aangevoerde materialen die tijdens het lossen of verwerken onbruikbaar zijn geworden, moeten als zodanig worden gekenmerkt en op eerste aanzegging van de directie van het werkterrein worden verwijderd en door goedgekeurde nieuwe materialen worden vervangen.

1.3.2. Uitvoeringsvoorschriften van leveranciers en fabrikanten

Alle uitvoeringsvoorschriften voor toe te passen materialen en/of constructies dienen 2 weken voor verwerking van de materialen op het werk aanwezig te zijn ter raadpleging door het toezichthoudend personeel.

1.3.3. Tropisch hardhout

Het toe te passen tropisch hardhout dient voorzien te zijn van een FSC-keurmerk.

2. Werkterrein

2.1. Algemene bepalingen

Onder werkterrein wordt verstaan het terrein of het water dat door de opdrachtgever aan de aannemer voor de uitvoering van het werk ter beschikking wordt gesteld, het terrein of het water waarop en waarin het werk wordt uitgevoerd daarin begrepen.

Onder werkterrein wordt tevens verstaan, de als zodanig aangeduide aanwezige opstallen of delen daarvan waarin, waarop of waaraan het werk moet worden uitgevoerd.

De aannemer dient te voorkomen dat verontreinigingen zoals lekwater, stof, bouwvuil en dergelijke de bestaande zuiveringsinstallatie, bodem, grond- en oppervlaktewater vervuilen.

Door de aannemer veroorzaakte bodem-, grondwater- en/of oppervlaktewater-verontreinigingen dienen geheel door de aannemer gesaneerd te worden. Indien de aannemer hierbij in gebreke blijft of redelijker wijze verondersteld mag worden dat hij zelf niet over de hiervoor geëigende middelen beschikt, behoudt de directie zich het recht voor het saneren aan derden op te dragen. Alle hieruit voortvloeiende kosten zijn voor rekening van de aannemer.

2.2. Openingstijden

De openingstijden van de installatie is op werkdagen van 7.30 uur tot 16.30 uur. In de weekenden en feestdagen is de installatie gesloten. Het terrein van de installatie is tijdens de openingstijd geopend.

2.3. Werkterrein grenzen

Zijn specifieke begrenzingen van het werkterrein niet op tekening aangegeven dan zal het werkterrein in overleg met de directie nader worden bepaald.

Het is de aannemer niet toegestaan het terrein of de kunstwerken te betreden, waar op dat moment geen bouwwerkzaamheden worden verricht. Dit geldt voor zowel de bestaande installatie als voor de nieuwe installatiedelen die reeds in gebruik zijn genomen.

Ten aanzien van de indeling en het gebruik van het werkterrein gelden de volgende beperkingen:

- op te stellen apparatuur dient te voldoen aan de ter plaatse geldende voorwaarden;
- maximale geluidsproductie van de op te stellen apparatuur 60 dB;
- indien tijdens werkzaamheden gebruik wordt gemaakt van aardolieproducten ten behoeve van het bouwmaterieel, moet het opslaan, overslaan, bijvullen en verversen van de producten zorgvuldig en zonder morsen geschieden;
- diesel aangedreven apparatuur dient te worden opgesteld in een lekbak;
- oliegestookte installaties zijn niet toegestaan.

2.4. Wegen op het terrein

Het gebruik van de wegen op het terrein moet zijn goedgekeurd door de directie.

Indien de aannemer voor transporten gebruik maakt van niet openbare wegen, dient hij hiervoor schriftelijk toestemming te hebben van de eigenaar of de beheerder.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden mogen door de aannemer op en om het terrein geen stremmingen of belemmeringen voor het verkeer worden veroorzaakt. Indien stremmingen en belemmeringen voor het verkeer niet te voorkomen zijn dient de aannemer dit tijdig te melden bij de directie en de bedrijfsvoerder en hiervoor toestemming vragen.

2.4.1. Schoonmaken van verhardingen

Verhardingen; wegen, looppaden en dergelijke, die ten gevolge van grond- en/of zandtransporten, graafwerkzaamheden en dergelijke door of vanwege de aannemer zijn vervuild, direct schoonmaken. Indien dit, na aanzegging van de directie, niet binnen 4 uur is geschied zal de directie deze werkzaamheden op kosten van de aannemer laten uitvoeren. Bij het schoonmaken moet het vuil worden opgenomen en verwijderd. Het vuil niet naar de randen van de verhardingen vegen en het daar laten liggen om verstopping van het terreinwaterafvoer te voorkomen.

2.4.2. Toegankelijkheid van de bestaande installatie

Het werkterrein, de gebouwen en de installaties dienen te allen tijde toegankelijk te zijn voor de bedrijfsvoering en voor derden, die er werkzaamheden moeten verrichten. De aannemer dient voor zijn rekening alle voorzieningen te treffen, die noodzakelijk zijn om de toegankelijkheid te waarborgen.

De aannemer moet hierbij rekening houden met het afschermen en markeren van putten en sleuven, het aanbrengen van looppaden, brugconstructies, het installeren van voldoende verlichting zodat ook 's nachts de veiligheid van de bedrijfsvoering gewaarborgd is, een en ander op aanwijzing van de directie. Bij het niet nakomen hiervan kan de directie deze werkzaamheden door derden laten uitvoeren, zonder dat een ingebrekestelling nodig is. De hieraan verbonden kosten komen voor rekening van de aannemer.

2.5. Opruimwerkzaamheden algemeen

Waar dit noodzakelijk is alle binnen het werkterrein zowel boven- als ondergronds aanwezige verhardingen, puin- en steenklompen, houtopstanden, stobben, bomen, heggen en overige obstakels verwijderen.

Bij het opnemen, terzijde zetten en/of afvoeren van de voor de opdrachtgever of rechthebbende van waarde zijnde materialen de nodige voorzichtigheid in acht nemen. De aannemer vervangt voor zijn rekening deze materialen, indien deze door zijn nalatigheid en/of onoordeelkundig handelen verloren zijn gegaan of beschadigd zijn geraakt.

De vrijkomende materialen welke voor de opdrachtgever of rechthebbende niet van waarde zijn, worden eigendom van de aannemer. Deze materialen direct na het vrijkomen, afvoeren naar een daarvoor ingerichte legale afvalverwerkingsinrichting voor bouw- en sloopafval en of industrieafval.

Het verwijderen van onderdelen zodanig uitvoeren, dat geen beschadiging aan te handhaven onderdelen ontstaat.

2.6. Opruimwerkzaamheden bouw- en werkterrein

De aannemer dient tijdens de vanaf de dag van opdracht tot de eindoplevering al het afval zoals puin, krullen, papier en dergelijke, ook afkomstig van de nevenaannemers en derden, op te ruimen en te verwijderen van het bouw- en werkterrein.

2.6.1. Vuilcontainers

Waar mogelijk materialen gescheiden inzamelen in vuilcontainers en afvoeren. De aannemer dient voldoende vuilcontainers beschikbaar te stellen voor nevenaannemers en derden.

3. Sloopwerkzaamheden

3.1. Algemene bepalingen

Tijdig voordat met slopen van een onderdeel wordt begonnen moet de aannemer contact opnemen met de directie, zodat van waarde aanwezige materialen door de rechtmatige eigenaar nog kunnen worden verwijderd.

3.1.1. Afvalstromen

Voor de te slopen onderdelen moet de aannemer een sloopplan vervaardigen waarin is aangegeven wat de methoden van slopen en beschermende maatregelen er worden genomen. Het sloopplan moet 3 weken voor aanvang van werkzaamheden ter goedkeuring bij de directie worden ingediend.

Het afval dat ontstaat door sloopwerken moet in drie afvalstromen worden gescheiden:

- een fractie asbest;
- een fractie gevaarlijk afval;
- een fractie overig afval.

Het overig afval moet worden onderverdeeld in een deel

- geschikt voor hergebruik ;
- niet geschikt voor hergebruik.

Het aldus in fracties gescheiden sloopafval dient te worden afgevoerd naar een daarvoor bestemde bewerkings- of verwerkingseenheid en/of sorteerinrichting die beschikt over een vergunning in gevolge de Wet milieubeheer. Bij de overdracht van het afval aan de verwerkingsinrichting een schriftelijk- en van dagtekening voorzien bewijs van ontvangst vragen en dit binnen twee dagen overhandigen aan de directie.

3.1.2. Trillingen tijdens sloopwerkzaamheden

De sloop- en opruimingswerkzaamheden trillingsarm uitvoeren.

3.1.3. Beschadigingen

Het verwijderen en slopen van onderdelen zodanig uitvoeren, dat geen beschadiging aan de te handhaven onderdelen ontstaat.

3.1.4. Verbranden op terrein

Het verbranden van vuil en andere materialen op het werkterrein is niet toegestaan.

3.2. Asbest en asbesthoudende stoffen verwijderen

Het slopen van asbesthoudende materialen moet worden uitgevoerd door een deskundig en gecertificeerd bedrijf conform het KOMO-procescertificaat voor asbestverwijdering.

Het tijdstip van aanvang van het slopen van asbest moet voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, schriftelijk worden gemeld aan het districtshoofd van de Arbeidsinspectie. Daarbij moet worden medegedeeld welk bedrijf de werkzaamheden met betrekking tot het asbest uitvoert en het tijdstip waarop met het asbest werkzaamheden wordt begonnen.

Voor zover redelijkerwijs mogelijk, moet eerst het aanwezige asbest worden verwijderd, voordat met de overige sloopwerkzaamheden kan en mag worden begonnen. De aannemer dient het een en ander in het in te dienen werkschema op te nemen.

Asbest dat vrijkomt, moet onmiddellijk worden verzameld en in een afgesloten niet-luchtdoorlatend verpakkingsmateriaal worden opgeslagen. Vervolgens moet het geheel in een afgesloten container worden opgeslagen. Niet-luchtdoorlatend verpakkingsmateriaal en/of containers, waarin asbest is opgeslagen, moeten op duidelijke wijze zijn voorzien van de aanduidingen die zijn voorgeschreven op grond van het Etiketteringsbesluit asbest bevattende artikelen en zodanig worden afgevoerd dat verontreiniging van het milieu met asbest wordt voorkomen. Het asbest moet zo spoedig mogelijk van het werkterrein worden verwijderd.

4. Bemalingen

4.1. Algemene bepalingen

Alle werkzaamheden in de grond, in een bouwput, of anderszins moeten te allen tijde in een groge omgeving worden uitgevoerd, tenzij dit expliciet anders staat voorgeschreven.

Zand en grond dat door de bemaling in de bestaande waterlopen terecht komt, verwijderen.

4.1.1. Bemalingsplan

De aannemer dient een bemalingsplan op te stellen dat deel uitmaakt van het gedetailleerd werkplan.

4.2. Peilbuizen

De aannemer is verantwoordelijk voor het meten van de stijghoogte van het grondwater en/of spanningswater, controleren met behulp van peilbuizen met filters. De hoogteligging van de peilbuizen inmeten en op een overzichtstekening de positie aangeven en ter beschikking stellen aan de directie.

De aannemer is verantwoordelijk voor het opmeten van de stijghoogten in de peilbuizen. Dit moet minimaal twee maal per week, twee weken voor de start van de grondwateronttrekking tot twee weken na het beëindigen van de grondwateronttrekking, te gebeuren.

Peilbuizen ten behoeve van controle van het grondwater en/of spanningswater van de bemaling ongemoeid laten dan wel beschermen. Peilbuizen vervangen of schoonmaken wanneer deze onherstelbaar zijn beschadigd of dicht zitten.

4.3. Registratie

De aannemer is verantwoordelijk voor het meten van debiet van het onttrokken grondwater en/of spanningswater. De gegevens moeten worden vastgelegd in het werkdossier. De gegevens controleren en toetsen aan de hand van de in de onttrekkingsvergunning voorgeschreven debietmeters en het melden aan de directie indien de voor het werk geldende maximum debiet wordt overschreden. Opname dient als deze niet is vermeld in de betreffende bestekpost twee maal per week te gebeuren.

De aannemer is verantwoordelijk voor het meten van de kwaliteit van het onttrokken grondwater en/of spanningswater en het melden indien de conform de onttrekkingsvergunning geldende kwaliteitseisen overschrijden. De kwaliteitsmeting dient als deze niet is vermeld in de betreffende bestekpost één maal per vier weken te gebeuren.

De gegevens van de stijghoogten en het debiet registreren en deze binnen 48 uur ter beschikking stellen van de directie.

4.4. Calamiteiten

Calamiteiten in de stroomvoorziening en in de waterafvoer dienen automatisch te worden gesignaleerd.

De pompputten dienen op verschillende, apart gezeekerde stroomgroepen te worden aangesloten om het risico van stroomuitval tot een minimum te beperken. Er dienen één of meerdere noodstroomaggregaten met voldoende vermogen (en voorzien van alarmering bij uitval) te worden geïnstalleerd. De storingsdienst moet door de aannemer worden verzorgd.

Stagnatie in de voortgang van het werk en schade verbandhoudende met het niet goed functioneren van de bemaling is geheel voor rekening en risico van de aannemer.

4.5. Verlaging grondwaterstand

Indien nodig, tot bemaling overgaan, zonodig bronbemaling toepassen. Daartoe de grondwaterspiegel tot ten minste 0,20 m en maximaal 0,50 m onder het laagste gedeelte van de ontgravingen gedurende de gehele werkperiode verlagen.

De grondwaterspiegelverlaging in stand houden tot de constructies geheel zijn aangehard, en zonder gevaar van opdrijven van de constructies.

Indien blijkt, dat de bemalingsinstallatie onvoldoende is voor het droog houden van de bouwputten, dan moet de aannemer pompen bijplaatsen. Dit komt niet voor verrekening in aanmerking.

Indien blijkt, dat de bemalingsinstallatie teveel grondwater en/of spanningswater onttrekt moet de aannemer de bemaling stoppen of de capaciteit beperken.

4.6. Beëindiging bemaling

De bronbemaling buiten bedrijf stellen, nadat de ontgravingen zijn aangevuld en nadat de directie toestemming heeft gegeven.

De bemalingsbronnen en peilbuizen na de bemaling zodanig dichten dat de waterdruk in de diepere lagen te allen tijde kan worden weerstaan.

5. Grondwerkzaamheden en drainage

5.1. Algemene bepalingen

5.1.1. Grond ontgraven en aanbrengen

De in het bestek, afdeling III, vermelde hoeveelheden kubieke meters grond zijn bepaald aan de hand van het theoretische profiel van ontgravingen dan wel aanvullingen en zijn dus vaste kubieke meters. De omrekenfactor van vaste naar losse kubieke meters bedraagt voor alle in het bestek genoemde grondsoorten 1,20.

Bij het ontgraven rekening houden met de volgende bepalingen:

- te onderscheiden grondsoorten gescheiden ontgraven, in depot zetten en/of verwerken;
- indien profielverstoringen dreigen of optreden, ter voorkoming of beperking hiervan direct de daartoe geëigende maatregelen treffen. De gevolgen van de profielverstoringen herstellen, tenzij de directie dit ongewenst acht;
- blijvende grondslag niet roeren.
- voor het verkrijgen van een gelijkmatige verdichting of om cultuurbederf te voorkomen de middelen van vervoer regelmatig laten versporen.
- alle grondwerken met een zodanige overdiepte of overhoogte uitvoeren, dat zij bij de oplevering aan de voorgeschreven afmetingen of door de directie op te geven afmetingen voldoen.
- het terrein aansluitend aan omliggend terrein afwerken.
- tijdens het werk in waterlopen en dergelijke terechtgekomen grond/specie verwijderen.

Bij het aanbrengen van grond rekening houden met de volgende bepalingen:

- indien aanvulling met de uitgekomen grond plaatsvindt, de verschillende grondsoorten volgens profiel van ontgraving terugbrengen;
- grond van betere kwaliteit boven in het profiel verwerken;
- verdichtgraad van de proctordichtheid van de aanvulgrond minimaal verdichtgraad eis $\geq 93,0\%$ en gemiddelde verdichtgraad eis $\geq 95,0\%$;
- het aanvullen en verdichten van de leidingsleuven uitvoeren volgens de NEN-EN 1610 "Aanleg en beproeving van leidingsystemen".

5.1.2. Opschonen van grond

Bij het opschonen van grond rekening houden met de volgende bepalingen:

- puin, stenen, hout en dergelijke met grotere afmetingen dan 50 mm moeten worden verwijderd uit de grond en worden eigendom van de aannemer;
- binnen 0,25 m van kabel- en leidingsystemen mogen in de aan te brengen grond of het aan te brengen zand geen harde voorwerpen voorkomen;
- de in de grond voorkomende kluiten zorgvuldig verbrokkelen of verwijderen.

5.1.3. Drainage

Zand met een draineerfunctie is een mineraal materiaal, en moet voldoen aan de volgende eisen:

- gehalte aan organische stof kleiner dan 1%;
- leemgehalte van deeltjes kleiner dan 50 μm , kleiner dan 6%;
- M50-cijfer groter dan 330;
- chloridegehalte minder dan 200 gram/ m^3 droog zand.

5.1.4. Het vervoeren van grond

Bij het vervoeren van grond rekeningen houden met de volgende bepalingen:

- tijdens het vervoer mag geen grond-/specieverlies plaatsvinden.
- vervoeren van grond buiten het werkterrein dient in overleg met de directie te geschieden.

5.1.5. Gronddepots

Gronddepots mogen slechts op die plaatsen en op een zodanige wijze worden aangelegd als door de directie aangegeven.

5.1.6. Schade bij ontgravingen

Het risico van afschuivingen en dergelijke van bouwputtaluds is voor rekening van de aannemer.

5.2. Leidingsleuven

Leidingsleuven moeten bij het sluiten in meerdere rondgangen worden aangevuld en verdicht. Vanaf de bodem van de sleuf tot 0,30 m boven de leiding mag iedere aan te brengen laag een maximum laag dikte hebben van 0,30 m.

5.2.1. Aanvullen en verdichten van de leidingsleuf

Met de sleufaanvulling niet eerder beginnen dan nadat:

- gecontroleerd is of de verbindingen goed in elkaar zijn geschoven;
- de gegevens ten behoeve van de revisie zijn opgetekend.

5.3. Kabelsleuven

Voorwerpen die de aan te brengen onderdelen kunnen beschadigen, verwijderen en de ontstane gaten aanvullen met zand. De vrije ruimte van de sleuven bedraagt ter weerszijden van een kabel minimaal 100 mm. De toegestane afwijking ten opzichte van de voorgeschreven sleufdiepte bedraagt 50 mm. De kabelsleuven dienen minimaal 0,50 m vanaf onderkant sleuf met schoon geel zand te worden aangevuld.

5.4. Drainage

Bij vooromhulde buizen moet de omhulling gaaf en strak om de buis aanwezig zijn en mag tijdens het leggen niet worden beschadigd. Bij aansluitingen en einden van de buizen de omhulling op de buizen vastzetten.

Bij het aanbrengen van drainage rekening houden met de volgende bepaling:

- de bovineinde van de drainage dichtzetten met een pvc stop;
- het maximale verhang van de drainage reeksen bedraagt 1:750;
- de aannemer stelt de directie tijdig voor het dichten van de sleuven in de gelegenheid de hoogteligging van de drainage reeksen te controleren;
- voor de oplevering, of zoveel eerder als de directie dit nodig oordeelt, de gelegde drainage door middel van steekproefsgewijs doorsteken van de drainage controleren;
- worden afwijkingen ten opzichte van de gestelde eisen in de gelegde drainage reeksen geconstateerd, deze afwijkingen op eerste aanzegging herstellen of een nieuwe drainage aanbrengen;
- voor de oplevering van het werk de gelegde drainage geheel doorspuiten.

6. Heiwerkzaamheden en fundering

6.1. Keuringen heistelling(en)

Voordat een heistelling in gebruik wordt genomen moet deze in aanwezigheid van de machinist, op het werk en voor rekening van de aannemer worden gekeurd door een erkende instantie zoals; Aboma plus Keboma te Ede.

Door middel van berekeningen en zonodig door middel van het last- vlucht diagram aantonen dat het heimaterieel geschikt is voor beschreven heiwerken.

6.2. Heiwerken algemeen

De levering van de benodigde wapening vooraf vervaardigde (prefab) beton palen alsmede in de grondgevormde palen vervaardigde palen wordt geacht te zijn begrepen in de betreffende bestekspost en wordt niet afzonderlijk verrekend.

Bij de heiwerkzaamheden rekening houden met de volgende bepalingen:

- de volgorde en wijze van heien uitvoeren volgens het gedetailleerd werkplan dat ter goedkeuring aan de directie is overlegd;
- bij het heien van rijen of groepen palen dient 'van binnen naar buiten' te worden gewerkt;
- de heistelling en het type hei- of trilblok in overleg met de directie vaststellen. Eventuele wijzigingen hierop zullen geen aanleiding geven tot verrekening;
- bij het toepassen van een trilblok dient dit een hoogfrequent trilblok met variabel moment te zijn;
- zonder toestemming van de directie tijdens het heien niet voorspuiten;
- voor het heien/trillen om de paalkoppen een goed sluitende stalen heiband aanbrengen;
- de eerste paal alsmede de eerste paal van een paalgroep moet zo dicht mogelijk in de buurt van een sondeerpunt worden ingebracht;
- bij het inheien rekening houden met de mogelijke aanwezigheid van puinstukken, stenen, hout en dergelijke in de bodem. Waar nodig de genoemde obstakels zonder verrekening verwijderen;
- bij prefab beton palen en de mantelbuis (casing) van in de grondgevormde palen moet door de aannemer de onderste 2,5 m van elke paal het stuitbeeld in kaart worden gebracht door in tochten van 25 cm te kalenderen. Dit stuitbeeld in heistaten verwerken en ter beschikking stellen aan de directie;
- afwijken in het stuitbeeld direct melden bij de directie;
- het afkapvlak na het snellen van de palen moet strak en vlak zijn.

6.3. Prefab betonnen heipalen

De palen van voorgespannen beton vervaardigen bij een fabrikant, die in het bezit is van een "KOMO/Betonvereniging certificaat" en die daarnaast de voorafgaande goedkeuring van de directie behoeft.

6.3.1. Voorgespannen betonpalen

Over de gehele paallengte een beugel- of spiraalwapening met een minimum wapeningspercentage van 0,5% toepassen, staalkwaliteit FeB 500.

De voorgespannen betonpalen voorspannen met voorspanstrengen FeP 1860.

De blijvende voorspandruk (σ_{bw}) in het beton moet tenminste zijn:

- 3 N/mm² bij palen met een lengte van kleiner dan 12 m;
- 4 N/mm² bij palen met een lengte van 12 m tot en met 16 m;
- 5 N/mm² bij palen met een lengte van groter dan 16 m.

Het maximale aanspanpercentage van F_{purep} mag naast het gestelde in NEN 6720 niet groter zijn dan:

$$F_{purep} < \frac{\sigma'_{bw} \times 100\%}{\sigma'_{bw} + f_{bm}}$$

Bij het toepassen van voorgespannen betonpalen rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- de eventueel extra voorspanning benodigd voor het heien, dient door de aannemer te worden bepaald;
- palen welke voorzien zijn van extra wapening duidelijk markeren;
- de palenopslag moet plaatsvinden op een vlakterrein met deugdelijke onderstoppen op de juiste punten, conform de berekening van de palen en met inachtneming van het zakkende maaiveld;
- bij wisselende grondlagen van vaste en slappe lagen een "vanaf het maaiveld" regelbaar heiblok toepassen;
- heimuts moet goed passend zijn en regelmatig van een nieuwe mutsvulling worden voorzien;
- de mutsvulling moet van vers droog dubbel badning vurenhout van minimaal 120 mm dikte zijn;
- alleen over de eerste meters mag bij het inheien het verlopen van de palen worden tegengegaan, daarna moet de paal worden gevolgd. Dit betekent dat het blok moet worden gelicht en zonodig de stelling moet worden bijgesteld wanneer van dit verschijnsel sprake is;
- te diep geslagen palen opstorten. Deze werkzaamheden geven geen aanleiding tot verrekening;
- in de grond gevormde grondverdringende betonnen palen;
- bij in de grond gevormde palen mogen voor het aanbrengen van het beton geen verontreinigingen en water in de mantelbuis (casing) voorkomen;
- de draad waaraan de wapeningskorf wordt gehangen, moet tijdens het vullen en het trekken van de buis voortdurend strak staan. Daarbij mag de wapening niet omhoog komen;
- voordat de in de grond gevormde palen zijn verhard mogen geen werkzaamheden worden uitgevoerd die een verandering van de gronddruk op de paal veroorzaken.

6.4. Stalen damwanden

Stalen damwandplanken leveren volgens de Technische 'Lieferbedingungen für Stahlspundbohlen' 1995.

Bij het toepassen van stalen damwanden rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- de damwanden zuiver onder de voorgeschreven helling en op de juiste plaats heien;
- de planken inheien tot de voorgeschreven diepte dan wel tot de diepte die de directie nodig acht. Hiertoe de stelling zonodig bijstellen;
- de wijze van transport, opslag en onder de stelling brengen van de planken behoeft goedkeuring van de directie;
- te diep geslagen planken verlengen, waarvoor plankeinden worden gebruikt met hetzelfde profiel en dezelfde staalkwaliteit. Deze werkzaamheden geven geen aanleiding tot verrekening;
- indien tijdens het heien blijkt, dat reeds op diepte geheide planken neiging te hebben mee te zakken, deze door lasrupsen van voldoende lengte en sterkte met voorgaande planken verbinden. Deze werkzaamheden geven geen aanleiding tot verrekening;
- de ingeheide damplanken, indien nodig, op aanwijzing van de directie afbranden tot op juiste hoogte zonder dat hier enige verrekening voor plaats vindt;
- afwijking van voorgenomen tracé en helling kan leiden tot trekken en vervangen van deze planken zonder dat hier enige verrekening voor plaatsvindt;
- de aan te lassen sloten dienen over de volledige lengte en aan beide zijden waterdicht aan het moeder profiel te worden vastgelast. De te gebruiken lasvorm dient te zijn hoeklas A=5.

6.5. Houten damwanden

Toe te passen loofhout moet voldoen aan de NPR 5493, 'Kwaliteitsrichtlijnen voor loofhout in weg- en waterbouwkundige werken'.

Indien het houtsoort en duurzaamheidsklasse niet in de bestekspost is genoemd dan houtsoort met minimaal duurzaamheidsklasse 2 volgens NEN-EN 350-2 toepassen.

Indien tropisch hout wordt toegepast dan is alleen tropisch hardhout met FSC-keurmerk toegestaan.

Bij het toepassen van houten damwanden rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- de houten damwandplanken met messing en groef in elkaar sluitend aanbrengen in een strakke rechte lijn;
- bij het heien/trillen van de houten planken mag geen beschadiging over een grotere lengte dan 0,15 m aan het bovineinde optreden;
- de palen na het heien/trillen op hoogte onder een band afzagen. Het zaagvlak moet strak en vlak zijn.

6.6. Onderwaterbeton

Het volgende CUR-rapport als leidraad: CUR rapport 56, Ongewapend onderwaterbeton.

6.6.1. Toegestane afwijkingen bij aanbrengen onderwaterbeton

Toegestane afwijking van het onderwaterbeton ten opzichte van aangegeven peilhoogte:

- onderzijde: -150 mm en + 50 mm;
- bovenzijde: -50 mm en + 100 mm.

Bij het toepassen van onderwaterbeton rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- de aannemer dient een stortplan voor het aanbrengen van onderwaterbeton op te stellen dat deel uitmaakt van het gedetailleerd werkplan;
- het slib uit de bouwput en damwandkassen verwijderen;
- met het storten van onderwaterbeton kan pas worden aangevangen als de eindpeiling door de directie is goedgekeurd;
- het storten van onderwaterbeton moet zodanig worden uitgevoerd dat geen ontmenging en/of uitspoeling van het beton optreedt;
- het storten dient continu te verlopen;
- tijdens het storten dient de waterstand in de bouwkuip zodanig te zijn dat de neerwaartse stroming < 100 mm waterkolom bedraagt en geen opwaarts gerichte grondwaterstroming optreedt;
- aansluitingen op constructiedelen (b.v. damwandkassen, heipalen e.d.) moeten goed gevuld zijn. Maatregelen nemen om slibinsluitingen te voorkomen.
- het stortverloop onder water volgen door peilen;
- het bepalen van de sterkte uitvoeren met behulp van gewogen rijpheids-meting overeenkomstig CUR-aanbeveling 9.;
- onder water gestort beton niet eerder belasten dan nadat het beton een gemiddelde druksterkte heeft van 25 N/mm² en waarbij de minimaal gemeten druksterkte 80% van het gemiddelde moet zijn;
- lekkages, welke de constructie nadelig beïnvloeden, dichten.

7. Leidingwerk

7.1. Algemene bepalingen

Alle terreinleidingen aanleggen, zoals vastgesteld in CUR aanbeveling 51 en BRL K10015.

7.1.1. Montagematerialen

Tot het leveren en aanbrengen van leidingen wordt tevens gerekend het leveren en aanbrengen van de benodigde bouwmaterialen en alle bevestigingsmiddelen ten behoeve van de verbindingen, bochtenstukken, leidingsplitsingen, aansluitingen op bouwwerken, tussenbouwen van afsluiters en dergelijke.

7.1.2. Uitvoeringseisen

Het leggen van de leidingen uitvoeren volgens de NEN-EN 1610 "Aanleg en beproeving van leidingsystemen".

De toegestane afwijking van de ligging van de leiding ten opzichte van het voorgeschreven tracé bedraagt 5 mm per meter tot een totaal van maximaal 25 mm in een streng. Het afschot in de leiding mag op geen enkel punt tegengesteld zijn aan het voorgeschreven afschot of tegenschot. Laswerk aan leidingen moet uitgevoerd worden conform 18.4 Laswerk. Leidinggedeelten welke een grotere afwijking bezitten dan de maximaal toegestane, op eerste aanzegging herleggen. Leidingen moeten inwendig schoon zijn gemaakt voordat deze in gebruik genomen mag worden.

7.2. Kunststofleidingen

7.2.1. PVC-leidingen

Indien de klasse van de PVC-leidingen niet in het bestek afdeling III is genoemd de volgende klasse aanhouden: SN 8, SDR 34 of PN 7,5.

7.2.2. HDPE-(PE 80)leidingen

Als de klasse van de HDPE leiding niet in het bestek afdeling III is genoemd dan is de drukklasse: SDR 17,6 of PN 8.

7.3. Betonnen leidingen

Van de toe te passen betonnen leidingen dienen door de aannemer berekeningen gemaakt te worden conform de richtlijnen:

- CUR-rapport 122: buizen in de grond, berekening van ongewapende en gewapende betonnen buizen;
- NEN-EN 1992-1-1 Eurocode 7;
- NEN-EN 1997-1 Eurocode 7.

De ongewapend en gewapend betonnen leidingen leveren onder met een KOMO K2542 productcertificaat.

De voorgespannen beton (VB) leidingen leveren onder met een KOMO K2502 productcertificaat.

De betonnen stalen kern (BSK) leidingen leveren onder een KOMO K2501 productcertificaat.

7.4. Nodulair gietijzeren leidingen

Buisklasse K9 toepassen.

7.5. Glasvezel Verstekte Kunststof leidingen

Indien de klasse van de GVK leidingen niet in het bestek afdeling III is genoemd de volgende klasse aanhouden: STIS 5000.

7.6. Beproeven vrijval en hydrostatische druk leidingen

De waterdichtheid van de vrijval en hydrostatische drukleidingen wordt beproefd door middel van inwendige waterdruk. De leidingen moeten worden afgesloten en zodanig gevuld worden dat ter plaatse van de kruin van het hoogst gelegen gedeelte een overdruk van 1 m waterkolom wordt verkregen. De overdruk 24 uur lang aaneen gesloten handhaven.

7.7. Beproeven drukleidingen

Beproevingen uitvoeren in aanwezigheid of met schriftelijke toestemming van de directie.

Voordat met de beproeving wordt begonnen, de leidingen:

- goed schoonmaken door een stevig passende prop van middelhard schuimrubber (foam-pig) of Go Devil onder druk door de leiding te voeren;
- voorzien van blindflenzen met vul- en ontluichtingsopeningen;
- vullen met schoon (leiding)water;
- geheel ontluichten.

Met de beproeving beginnen nadat de leiding gedurende één etmaal geheel gevuld is gehouden onder een druk van ca. 0,3 MPa. In deze periode regelmatig ontluichten.

De einden van de leiding of leidinggedeelte voldoende afstempelen.

Op beide einden van het te beproeven gedeelte een geijkte manometer aanbrengen, met de mogelijkheid voor een controlemanometer. Een der manometers dient te zijn uitgevoerd als schrijvende manometer. Het meetbereik van de manometers ligt tussen 0,1 en 1 MPa met een nauwkeurigheid van 0,05 MPa.

De beproevingsdruk bedraagt 1,5 keer de werkdruk. De druk aanbrengen in etappes van 0,1 MPa per uur.

Twee uur nadat de beproevingsdruk is bereikt de aanwezige druk in de leiding controleren. Is de afname van de druk na 2 uur groter dan 0,01 MPa, dan de beproevingsdruk opnieuw aanbrengen en na 2 uur weer controleren. Is de afname van de druk na 2 uur kleiner dan of gelijk aan 0,01 MPa, dan de beproeving stoppen. Het beproefde leidinggedeelte voldoet dan aan de beproevingseis.

Wanneer de afname van de druk na 2 uur groot is (ter indicatie: groter dan 0,02 MPa) of wanneer na ca. 14 uur nog niet aan de beproevingseis is voldaan, de oorzaak opsporen en repareren op een door de directie goed te keuren wijze.

Reparaties aan leiding niet eerder uitvoeren dan nadat de druk in de leiding ter plaatse weer atmosferisch is.

Na reparatie de beproevingsprocedure herhalen.

Van de beproevingsprocedure een verslag opmaken, waarbij de druk in de leiding, per tijdvak van 2 uur, wordt opgetekend. Het verslag in dezelfde week van beproeving aan de directie overleggen. De registraties van de schrijvende manometer bij het verslag voegen.

8. Betonconstructies

8.1. Detailberekeningen en tekeningen

De berekeningen en werktekeningen moeten worden gemaakt aan de hand van de bestektekeningen.

De aan te brengen sparingen en/of in te storten onderdelen met maatvoering (t.b.v. werkzaamheden door derden) dienen op de werktekeningen aangegeven te worden.

De constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd volgens de geldende normen. De toe te passen algemene normen (TGB 1990 serie) zijn:

- NEN-EN 1990 Eurocode 0;
- NEN 6701 Namen en symbolen voor grootheden;
- NEN-EN 1991-1 Eurocode 0 (Belastingen en vervormingen);
- NEN-EN 1993-1 Eurocode 3.

Daarnaast zijn de materiaalgebonden normen van belang, onder andere:

- NEN-EN 1992-1 Eurocode 2;
- NEN-EN 13670;
- NEN 3868 Voorspanstaal 1991;
- NEN 3869 Verankeringsystemen voorgespan. betonconstr. 1991;
- NEN-EN 206-1 Beton – deel 1: Specificatie, eigenschappen vervaardiging en conformiteit;
- NEN 8005 Nederlandse aanvulling op NEN-EN 206-1;
- NEN 6146 Wapeningstaven voor gewapend beton;
- CUR Aanbeveling 100 "Schoon Beton".

8.2. Verrekening van beton en wapening

Beton voor in het werk gestort gewapend beton wordt verrekend naar de theoretische inhoud van het verharde beton, zoals deze volgt uit de detailtekeningen, waarbij de inhoud van wapeningsstaal, het zich in het beton bevindende constructiestaal en kleine doorvoeringen of sparingen (kleiner dan 0,1 m²) afschuiningen etc. als beton worden meegerekend.

Wapeningsstaal zal worden verrekend naar de, aan de hand van werktekeningen en door de aannemer te maken buigstaten, vast te stellen theoretische hoeveelheid volgens kenmiddellijn (bochtverkortingen derhalve aftrekken), waarbij een relatieve dichtheid van 7,85 wordt aangehouden. Onder wapeningsstaal wordt mede begrepen de benodigde constructies voor het ondersteunen en op afstand houden van wapeningsstaal en het op hun plaats houden van in te betonneren onderdelen.

Beton in voorafvervaardigde (prefab) betonelementen zal niet worden verrekend en wordt geacht in de desbetreffende bestekposten aangaande de prefab elementen te zijn inbegrepen.

Wapeningsstaal in vooraf vervaardigde (prefab) betonelementen zal niet worden verrekend en wordt geacht in de desbetreffende bestekposten aangaande de (prefab) elementen te zijn opgenomen.

8.3. Bekisting

Onder "het aanbrengen en verwijderen van bekisting" wordt verstaan het vervaardigen, het gereedmaken en het aanbrengen van de bekisting voor het storten van beton, het ontkisten en het weer verwijderen van bekisting, inclusief de bijbehorende ondersteuningsconstructie (voorzover hiervoor geen afzonderlijke bestekspost is opgenomen), alsmede het dichten van eventuele centerpengaten.

Bij het toepassen van bekisting rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- de bekistingen, indien waterdicht werk vereist is, met elkaar verbinden door middel van blinde waterdichte centerpennen. De centerpenconstructie behoeft de goedkeuring van de directie;
- bovenvlakken, waarvan de helling steiler is dan 1 : 2 bekisten;
- alle benodigde sparingen, gaten, sleuven enz. op een door de directie goed te keuren wijze sparen in de bekisting;
- bij bevroeringsgevaar sparingen droog maken;

- indien bekistingsolie wordt toegepast, de betreffende bekistingsonderdelen hiermee insmeren voordat deze in het werk worden gesteld;
- alle uitwendige hoeken in beton voorzien van vellingkanten, waarvan de schuine zijde circa 30 mm breed is;
- de directie beoordeelt of na het ontkisten de bekistingen en/of toegepaste materialen opnieuw kunnen worden gebruikt;
- de bekisting zo aanbrengen dat het uitlopen van cementwater wordt voorkomen.

8.4. Wapening

Met het buigen van de staven pas beginnen wanneer de buigstaten door de directie zijn goedgekeurd.

8.5. Betonmortel

Beton leveren uit een door de Betonvereniging gecertificeerde betoncentrale. Beton leveren onder KOMO-productcertificaat.

Indien de cementsoort niet in het bestek afdeling III is genoemd dan is de toe te passen cementsoort is hoogovencement NEN-EN 13670.

Indien de milieuklasse niet is genoemd het bestek afdeling III dan dient deze milieuklasse 6, XA3 Sterk agressief (chemisch milieu) volgens NEN-EN 206-1 te zijn.

8.5.1. Verwerken van beton

De directie bepaalt in overleg met de aannemer op welke dagen wordt gestort. Pas met storten beginnen, nadat de bekisting en de wapening door de directie zijn gecontroleerd en goedgekeurd.

Verwerken van beton uitvoeren conform de VBU 2002 (NEN-EN 13670) en de CUR Aanbeving 100 'Schoon beton'.

Indien de beoordelingsklasse niet in de bestekspost is genoemd dan is de beoordelingsklasse B1 volgens de CUR Aanbeving 100 'Schoon beton'.

De aannemer dient een stortplan op te stellen dat deel uitmaakt van het gedetailleerde werkplan.

In afwijking van 12.5.1 van de VBU 2002 bepaald dat bij weersfase 4, 5 en 6 beneden de 0 °C geen beton mag worden gestort. Bij te verwachten weersfase 0 t/m 3, dient voor elk onderdeel toestemming door de directie te worden verleend voor het storten.

Indien de vrije valhoogte van de betonspecie groter is dan 1 m moeten stortkokers worden toegepast.

8.5.2. De betonspecie natrillen.

Onderbrekingen in het storten van een onderdeel mogen niet langer dan 3/4 uur duren.

8.5.3. Afwerken nabehandelen en ontkisten van beton

In aanvulling op dan wel afwijking van 12.11.3 van de VBU2002 (NEN-EN 13670) komen artikel 12.11.1 en 12.11.2 te vervallen.

In aanvulling op dan wel afwijking van 12.11.6 van de VBU 2002 (NEN 6722:2002) wordt voor ontkisting van niet dragende bekisting voorzien van bekledingsplaten de verhardingstijd met een factor 1,5 vermenigvuldigd.

In aanvulling op dan wel afwijking van 16.2.2 van de VBU 2002 (NEN 6722:2002) komt tabel 8 – Klasse A betonoppervlak (Standaardklasse) te vervallen en wordt vervangen door Tabel 1 beoordelingsklasse B1 volgens de CUR aanbeveling 100 'Schoon Beton'.

In aanvulling op dan wel in afwijking van Bijlage B van de VBU 2002 (NEN 6722:2002) B. 1 Algemeen bij 'het aanbrengen van een curing compound van een vastgestelde geschiktheid' toevoegen 'op het betonoppervlak moeten minimaal 2 lagen curing compound kruislings worden aangebracht'.

Afhankelijk van de omgevingscondities kunnen andere maatregelen tegen uitdroging en te snelle afkoeling geëist worden. Hierop zal geen verrekening geschieden.

Alle betonoppervlakken waarop later een afwerking bijvoorbeeld een afwerklaag, tegels, stroomprofielen of uitvullaag wordt aangebracht, nadat deze vlak zijn afgewerkt, opruwen om een geschikte ondergrond te verkrijgen.

Bij alle stortnaden moet de cementshuid door middel van water-, zand- of gritstralen of boucharderen worden verwijderd. Dit geldt voor alle stortnaden.

Betonvlakken, welke in het zicht komen of in aanraking komen met afvalwater direct na het ontkisten volkomen glad afwerken. Holle ruimten ten gevolge van luchtbellen inwassen met een zilverzandcementspecie met toepassing van een goede betonhechter.

Centerpengaten volzetten met cementgebonden krimpvrije mortel ter goedkeuring van de directie.

8.6. Voorgespannen beton

De aannemer mag een gelijkwaardig ander voorspansysteem toepassen, echter alleen met goedkeuring van de directie.

De benodigde berekeningen en tekeningen voor het voorspansysteem en hulpconstructies moeten door de aannemer worden vervaardigd.

Voorspanstaal zal niet worden verrekend en wordt geacht in de desbetreffende bestekposten te zijn opgenomen.

Uitvoeren van voorgespannen beton conform de VBU 2002 (NEN-EN 13670) hoofdstuk 11.

Op het werk dient een uitvoeringsvoorschrift van de producent van het toe te passen voorspansysteem aanwezig te zijn ter raadpleging door het toezichthoudend personeel.

De voorspaneenheden maken en samenstellen volgens de verwerkingsvoorschriften en onder verantwoordelijkheid van de producent van het toegepaste voorspansysteem.

De omhullingsbuizen in een vloeiend verloop stellen met behulp van steunconstructies, bestaande uit wapeningsstaal voor het op maat van de wapening. Het staal voor de ondersteuningsconstructies wordt niet als wapeningsstaal verrekend.

De tijdstippen waarop en de volgorde waarin de kabels dan wel staven worden gespannen en geïnjecteerd worden nader door de directie bepaald in overleg met de aannemer. Tevens worden de vereiste verlengingen en de toegepaste kracht door de directie vastgesteld.

Het spannen van de kabels dan wel staven en het injecteren van de spankanalen mag alleen in aanwezigheid van de directie geschieden.

Beschadigde verankeringen vervangen, een en ander zonder verrekening.

De aannemer verstrekt de nodige tabellen (spanstaten) voor het noteren van de voorspangegevens, spanningen en verlengingen en tekent de waargenomen waarden daarin op. De aldus verkregen gegevens ter beschikking stellen van de directie.

Met injecteren mag pas worden begonnen nadat de spanstaten door de directie zijn goedgekeurd.

8.7. Voorafvervaardigde (prefab) beton

De aannemer maakt voor elk element een zogenaamde geboortekaart, waarop tenminste het volgende is vermeld:

- merk en/of nummer van het element;
- afmetingen;
- gebruikt wapeningsstaal;
- tijdstip van storten;
- samenstelling betonspecie;
- tijdstippen en temperatuurverloop bij versnelde verharding door verwarming;
- resultaten drukproeven.

Bij het toepassen van prefab beton rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- een kopie van deze geboortekaarten aan de directie verstrekken;
- de directie tijdig in kennis stellen van de datum van vervaardiging van de elementen;
- de elementen vervaardigen in een overdekte ruimte;
- de elementen voorzien van de benodigde in te storten onderdelen;
- de betonoppervlakken van de geprefabriceerde betonconstructies moeten voldoen aan oppervlaktebeoordelingsklasse A;
- alle in het zichtkomende onderdelen voorzien van vellingkanten tenzij in dit bestek anders bepaald;
- elementen welke zodanige maatafwijkingen, onvolkomenheden of beschadigingen vertonen dat zij, naar het oordeel van de directie, niet geschikt zijn om te worden verwerkt, worden afgekeurd;
- afgekeurde elementen worden als zodanig gemerkt en zonder verrekening vervangen;
- repareren van gebreken, voordat de directie de elementen voorlopig heeft goedgekeurd, is niet toegestaan; dit geldt zowel voor elementen, die uit de mal komen als voor elementen op het opslagterrein. Reparaties geschieden alleen in overleg met en in aanwezigheid van de directie.

8.8. In te storten onderdelen

Door nevenaannemers, opdrachtgever en andere derden aangeleverde in te storten onderdelen worden door de aannemer van dit bestek gesteld, gefixeerd en ingestort. De nevenaannemers, opdrachtgever of andere derden controleren de door hen aangeleverde in te storten onderdelen op maatvoering met een maattolerantie van 5 mm.

Voor het stellen van de in te storten onderdelen deze van vuil, vet, losse walshuid en losse roest ontdoen. Beschadigingen, verbuigingen en dergelijke herstellen.

Voldoende maatregelen nemen om opdrijven van alle in te storten onderdelen tegen te gaan.

Indien blijkt dat de onderdelen na het betonstorten niet de juiste stand innemen, deze uitboren, nieuw leveren, zuiver stellen en met gebruik van een gietmortel opnieuw inbetonneren. Uithakken is niet toegestaan.

Bij verzinkte onderdelen laswerk, inkortingen enz. zoveel mogelijk vermijden. Eventuele beschadigingen schoonmaken en behandelen met een roestwerend middel.

Verstopt geraakte sparing(buiz)en volledig openmaken. Indien de verstopping niet opgeheven kan worden, nieuwe sparingen boren of sleuven frezen. In de sleuven sparingen opnemen en de sleuf dichten met epoxymortel. Buizen gevuld met water leegmaken.

De bij de in te storten of aan het beton te bevestigen onderdelen voorkomende in- en uitwendige schroefdraden gangbaar maken, invetten en tegen beschadigingen afdekken.

Voordat later in te storten onderdelen in de hiertoe aangebrachte sparingen in de betonconstructies worden gesteld, moet het betonoppervlak van de sparingen ruw worden gemaakt.

De sparingen worden gevuld met een betonspecie welke goed wordt verdicht en dezelfde samenstelling, eigenschappen, sterkteklasse en milieuklasse heeft als het verharde beton.

Van de in te storten voegenband de in te betonneren gedeelten vlak en strak spannen en vastzetten met, door de leverancier te leveren, klemmen. De voegenbanden niet aan de bekisting vastspijkeren.

De voegenband niet onderbreken maar in één lengte verwerken.

Waar nodig de voegenbanden, zoveel mogelijk fabrieksmatig, tot de vereiste vormen aanéénlassen. In het werk lassen is alleen toegestaan na toestemming van de directie. Het maken van de lassen geschiedt door de leverancier. Indien aanwezig dienen ook de bandstalen stroken aan de voegenband aan elkaar te worden gelast.

8.9. HDPE/PVC-betonbekledingsplaten (lining)

De aannemer dient een plan van aanpak voor het aanbrengen van HDPE/PVC-betonbekledingsplaten op te stellen dat deel uitmaakt van het gedetailleerd werkplan.

De beplating en hulpprofielen op het werk, vlak, schoon, droog en beschut tegen zonlicht opslaan.

De bekleding in de bekisting opnemen, zodanig dat er tijdens het storten geen vervormingen optreden.

De lengte van de bekledingssegmenten moet zodanig zijn, dat horizontale stuiknaden worden vermeden. Hoeken zoveel mogelijk maken uit omgezette platen of uit hoekstukken bevestigd met klemlijsten.

Bij de bevestiging spijkergaten tot een minimum beperken. De montage van de klemlijsten moet mechanisch plaatsvinden. Als montage hulpmiddel mag bij uitzondering alleen een rubberhamer worden gebruikt. Het inschuiven van klemlijsten is niet toegestaan. Bij een omgevingstemperatuur beneden de 5° C mag geen montage plaatsvinden.

De onderlinge aansluitingen van de platen en beëindigingen bij sparingen en dergelijke moeten één geheel vormen en absoluut water- en dampdicht zijn. Ook doorvoeringen en de onderzijde van wandbekledingen water- en dampdicht afwerken.

Het volledige bekledingsoppervlak in aanwezigheid van de directie testen op dichtheid met behulp van een borstel-anode met een akoestisch signaal. Bij een testspanning van 25 kV en een testsnelheid van 0,30 m/sec mag geen doorslag optreden. Geconstateerde gebreken markeren, herstellen door middel van lijmstroken en opnieuw testen op waterdichtheid.

De aannemer garandeert gedurende een termijn van tien jaar, na de oplevering, de deugdelijkheid van de bekledingsplaten.

8.10. Beproeven betonconstructies

Alle bassins en putten, voordat deze worden aangeaard, afzonderlijk en gehele vullen met schoon, niet ijzerhoudend water en gedurende 3 x 24 uur gevuld houden ter beproeving van de waterdichtheid.

Bij gebleken lekkage dient deze te worden gedicht door middel van injecteren waarna de beproeving dient te worden herhaald.

Openingen, sparingen en dergelijke in de te beproeven onderdelen tijdelijk dichtzetten.

De aannemer dient een plan van aanpak voor betonreparatie op te stellen dat deel uitmaakt van het gedetailleerd werkplan.

8.11. Betonreparaties

De betonreparaties dienen uitgevoerd te worden conform:

- CUR 53 Spuitbeton en gespoten cementgebonden mortels;
- CUR 54 Betonreparatie met handmatig aangebrachte of gegoten cementgebonden mortels;
- CUR 55 betonreparatie met kunstharsgebonden mortels;
- CUR 56 Injecteren van scheuren in betonconstructies met kunsthars injectievloeistoffen.

8.11.1. Repareren betonoppervlakten

De aannemer moet voor aanvang van de reparatiewerkzaamheden een door de directie goedgekeurd reparatieplan hebben ingediend. De inhoud van het reparatieplan moet conform de CUR 90 en 91 worden opgezet. Losse en holklinkende betondelen verwijderen en de wapening

ontroesten alsmede betondelen verwijderen op plaatsen waar te weinig betondekking op de wapening aanwezig is. Aanwezige scheuren uithakken om een zo groot mogelijk hechtingsoppervlak te verkrijgen. Waar nodig hulpbekistings materiaal aanbrengen.

8.11.2. Uitvoeren reparatie- en conserveringswerken

Bij een temperatuur van 10° C of lager of als de betonoppervlakken vochtig zijn geen betonreparaties uitvoeren.

Bij de voorbereiding de volgende procedure hanteren:

- de aanwezige onderdelen op de te coaten betonconstructies demonteren;
- het gehele te behandelen betonoppervlak ontdoen van alle ongerechtigheden zoals loszittende cementdelen, cementslikhuid en dergelijke door middel van stralen en wel zodanig dat een goede harde betonondergrond wordt verkregen;
- straalmiddel verwijderen en vervolgens met behulp van droge lucht schoonblazen. Stof, vuil en overige ongerechtigheden eveneens verwijderen;
- grote gaten, grindnesten etc. repareren met Coltura-mortel EPU met gebruikmaking van Coltura-primer M-AC of -M (primer M-AC voor coating voor moeilijk te bereiken plaatsen en primer M voor coating voor eenvoudig te bereiken plaatsen).

Bij eenvoudig te bereiken plaatsen de volgende procedure hanteren:

- het voorbehandelde betonoppervlak van eenvoudig droog te zetten of te inspecteren ruimtes voorzien van twee lagen Colturiet AS in een droge laagdikte van totaal 500 mm;
- de eerste laag aanbrengen door middel van rol of airless spuitapparaat;
- de tweede laag uitsluitend airless verspuiten.

Bij moeilijk te bereiken plaatsen de volgende procedure hanteren:

- met behulp van spuitapparaat een dunne laag Colturiet Armour Compound 91 aanbrengen en met een plekspaan de ondergrond uitvlakken;
- direct aansluitend Colturiet Armour Compound 91 spuiten (opbouwend) tot een minimale dekking van 3 mm op de toppen van het gestraalde beton;
- vervolgens na voldoende droging, het geheel afwerken met twee lagen Colturiet AS in een droge laagdikte van totaal 500 mm;
- de eerste laag aanbrengen door middel van rol of airless spuitapparaat;
- de tweede laag uitsluitend airless verspuiten.

8.11.3. Repareren van voegen

De aanwezige kit uit de voegen verwijderen. De voegvlakken zodanig slijpen en opzuiveren dat de betreffende ondergrond volkomen vrij is van kitresten.

8.11.4. Hydrofoberen

Het te hydrofoberen oppervlak moet:

- vrij zijn van vet, vuil en los zittende delen;
- droog zijn, tenminste 24 uur niet in aanraking zijn geweest met water.

De twee lagen hydrofobeermiddel nat in nat aanbrengen. De temperatuur van de buitenlucht, het oppervlak waarop het hydrofobeermiddel moet worden aangebracht en het hydrofobeermiddel moet liggen tussen de 10° en 25° Celsius.

9. Metaalconstructies

9.1. Contactcorrosie

Ter vermindering van contactcorrosie moeten nylonbussen en -ringen worden toegepast.

Bij RVS bevestigingsmiddelen dient een aangepast smeermiddel te worden gebruikt, bijvoorbeeld chloorparaffine, molykotecglijlak, hogedrukolie of corrosiewerend vet.

9.2. Snij- en boorwerk

Snijwerk zodanig uitvoeren dat kromtrekken van de te scheiden onderdelen wordt voorkomen. Bij snij- en boorwerk de bramen verwijderen. De scherpe kanten, randen en hoeken moeten worden gebroken met een straal van minimaal 2 mm.

9.3. Bewijs van oorsprong

De aannemer verstrekt de directie een fabriekskeuringsdocument van het door hem geleverde staal ten behoeve van hoofdonderdelen van dit werk, afgegeven door de producent hiervan. Op dit document moet vermeld zijn; de naam van de producent en de plaats van fabricage.

Op het fabriekskeuringsdocument moeten ten minste de volgende keuringscriteria van het staal zijn beschreven:

- de vloeigrens;
- de treksterkte;
- de buigproef;
- de rek;
- de kerfslagwaarde;
- chemische analyse (produkt-analyse).

9.3.1. Keuring van staal

Indien de directie een aanvullende keuring vereist is de aannemer verplicht het door hem geleverde staal te laten keuren door een door de directie aan te wijzen keuringsinstantie. De bovenstaande keuringscriteria moeten dan worden bepaald.

De resultaten van de keuring moeten in een keuringsrapport worden vastgelegd en binnen één week na keuring aan de directie worden verstrekt.

9.4. Kwaliteit van metaalconstructies

9.4.1. Aluminium

Voor zover niet anders aangegeven moeten aluminium onderdelen worden uitgevoerd wat betreft platen in kwaliteit AlMg3 (54-S), en wat betreft profielen, staven en buizen in kwaliteit AlMgSi0,5 (50-ST). Voor aluminium tranenplaat het volgende legering toepassen: EN AW 5074. Voor geanodiseerde aluminium leuning en het volgende legering toepassen: EN AW 6060.

9.4.2. Roestvast staal

Voor zover niet anders aangegeven moeten alle RVS onderdelen worden uitgevoerd in kwaliteit 316.

9.4.3. Staal

Indien de staalkwaliteit niet in de bestekspost is genoemd is de toe te passen staalkwaliteit minimaal: S235 JR (Fe 360 B) volgens NEN-EN 10025.

9.4.4. Verbindingsmiddelen

Indien de kwaliteit van de verbindingsmiddelen zoals bouten en moeren en dergelijke niet in de bestekspost is genoemd dan is de kwaliteit RVS A4 (RVS 316). De RVS verbindingsmiddelen alleen toepassen met isolatieringen.

9.5. Belastingen

Brugconstructies, liggers, bordessen, trappen en dergelijke die algemeen toegankelijk zijn moeten berekend zijn volgens NEN-EN 1991-1 Eurocode 0, TGB 1990, belastingen en vervormingen, met een veranderlijke belasting van $p_{rep} = 3 \text{ kN/m}^2$.

Bordessen en trappen die alleen voor onderhoud gebruikt worden mogen berekend worden volgens NEN-EN -ISO 14122-1;2001 deel 1,2 en 3, met een veranderlijke belasting van $p_{rep} = 1,5 \text{ kN/m}^2$.

9.6. Leuningwerk

Leuningwerk uitvoeren volgens de standaard bouwkundige en civieltechnische detailtekeningen welke als bijlage 6 aan dit document zijn toegevoegd.

De leuning moet op het werk passend worden gemaakt en vervolgens worden afgevoerd om de vereiste oppervlaktebehandeling te ondergaan.

Indien nodig moeten leuning nagericht worden om een strak uiterlijk te verkrijgen.

De leuning moet berekend zijn volgens NEN-EN 1991-1 Eurocode 0, TGB 1990, belastingen en vervormingen, met een gelijkmatig verdeelde horizontale belasting van $q_{rep} = 0,5 \text{ kN/m}^1$, aangrijpend haaks op de handregel.

9.7. Trappen

Trappen uitvoeren volgens de standaard bouwkundige en civieltechnische detailtekeningen welke als bijlage 6 aan dit document zijn toegevoegd.

Trappen hoger dan 3 meter (tot 45° hoger dan 4 m) uit te rusten met een tussenbordes.

Traptreden moeten van een anti-slipprofiel voorzien zijn.

Bij roostervloeren moeten de roosterelementen elk afzonderlijk door middel van verzonken kikkerplaten en degelijke worden gefixeerd.

Ter voorkoming van beschadiging de roosters op kunststof strippen leggen.

9.8. Eisen en uitvoering Laswerk

Het laswerk uitvoeren in een overdekte, goed geventileerde ruimte. Indien niet in een overdekte ruimte kan worden gelast, het laswerk beschermen tegen neerslag en wind, dan wel het laswerk afstemmen op de situatie ter plaatse. Het laswerk bij een omgevingstemperatuur van 6° Celsius of lager kan in bijzondere situaties onder nader door de directie te stellen voorwaarden worden toegestaan.

De lassers dienen te voldoen aan de bekwaamheidseisen, zoals gesteld in het normblad NEN-EN-287-1 (1993). Ten bewijze daarvan kan de directie de aannemer verzoeken nader op te geven proefstukken te vervaardigen.

Lassen moeten worden gemerkt met het merk van de betreffende lasser en worden voorzien van datum. Voordat met lassen wordt begonnen de samen te stellen onderdelen hechten en alle voor het lassen van de naden van belang zijnde afmetingen controleren. De lassen moeten doorgaand en rondom worden gelegd. De lasnaden volledig doorlassen en afhankelijk van de lasvorm van een tegenlas voorzien. Onderbrekingen in het lasproces zijn toegestaan als ten minste 50% van de doorsnede van de lasnaad met lasmateriaal is gevuld.

Lasnaden mogen slechts voorkomen op plaatsen, die op de tekeningen zijn aangegeven. De in het bestek genoemde en/of op tekening aangegeven lasnaaddiktes mogen niet worden onderschreden.

De aannemer dient passende maatregelen te treffen om het naderhand richten zoveel mogelijk te vermijden. Ingeval na het lassen bepaalde delen gericht of gevlaakt moeten worden, dient dit in koude toestand te geschieden. Richten door verwarming is slechts geoorloofd na overleg met en verkregen toestemming van de directie. Lasspetters en slakken verwijderen. Mechanische nabehandeling van lasnaden zoveel mogelijk vermijden. Indien plaatselijk een lasnaad toch moet worden gegutst, dient deze eerst te worden nageslepen alvorens met het vollassen mag worden begonnen.

De toelaatbare plaatsafwijking van platen ten opzichte van elkaar, ter plaatse van de montagelas, mag maximaal een zesde van de kleinste plaatdikte bedragen met een maximum van 3 mm.

De toelaatbare plaatsafwijking van de wand van buizen ten opzichte van elkaar, ter plaatse van de montagelas mag maximaal een zesde van de kleinste wanddikte met een maximum van 3 mm bedragen.

Langsnaden in buizen ter weerszijden van een rondnaad ten minste 300 mm laten verspringen. Voor het maken van rondlassen in stalen buizen met een inwendige diameter kleiner dan 900 mm is het toepassen van een anti parelring (of backingstrip) in plaats van een tegen las toegestaan.

Ter plaatse van de te maken lasverbinding moet het oppervlak van de te lassen onderdelen over een breedte van tenminste 10 mm aan weerszijden van de te maken las schoon en droog zijn en zonodig worden ontdaan van vocht, roest, vuil, vet en olie tot aan de reinheidsgraad Sa 2 of St 2, overeenkomstig de Zweedse norm ISO 8501-2 (SIS 055900.) Waar tengevolge van het aanbouwen een spleet optreedt op een plaats waar een hoeklas moet worden gelegd, moet de keelhoogte met de spleetgrootte worden vergroot tot een maximum van 2 mm.

De eventuele voorverwarmtemperatuur dient op circa 75 mm van de las gemeten te worden. Het voorverwarmen op temperaturen lager dan 50°C mag door middel van branders geschieden. Het voorverwarmen op temperaturen groter of gelijk aan 50°C moet door middel van weerstandsverhitting of infraroodstralers geschieden.

9.8.1. Lasnaden

De hardheid van de lasnaden moet voldoen aan HV=350 HV10 voor waterstofgehalte 5ml/100gr neergesmolten lasmateriaal en HV=380 HV10 voor waterstofgehalte =3ml/100gr neergesmolten lasmateriaal.

9.8.2. Laselektroden

Toevoegmaterialen voor elektrisch laswerk moeten zijn van en door de Stichting Controlas goedgekeurde kwaliteit en moeten zijn afgestemd op de te verbinden moedermaterialen.

Elektroden welke langer dan 4 uur uit de verpakking zijn gehaald, mogen niet meer worden verlast, dan nadat ze opnieuw zijn gedroogd. Toevoegmaterialen welke nat zijn geworden, mogen niet meer worden gebruikt.

9.8.3. Keuringsrapporten

Een afschrift van het keuringsrapport van de proeflassen en een afschrift van het keuringsrapport van het definitieve laswerk, moeten door de aannemer zo spoedig mogelijk na het gereedkomen van het betreffende onderdeel van het werk aan de directie worden verstrekt.

Een afschrift van het keuringsrapport van de gerepareerde lassen, moet zo spoedig mogelijk na het gereedkomen van de reparatie van de las aan de directie worden verstrekt.

9.8.4. Proeflassen en keuring laswerk

De directie kan daarnaast eisen dat de aannemer proeflassen dan wel proefstaven vervaardigt en dat de lassen door derden onderzocht worden (gecertificeerde bedrijven volgens EN 45004). De kosten van deze keuringen komen voor rekening van de opdrachtgever, herkeuringen voor rekening van de aannemer.

10. Afbouwwerkzaamheden

10.1. Algemene bepalingen

Voor zover in dit artikel niet opgenomen, zijn voor de bouwkundige werkzaamheden de technische bepalingen van de volgende hoofdstukken uit de STABU standaard 2012 van toepassing.

Hoofdstuk	Omschrijving
22	Metselwerk
23	Vooraf Vervaardigde Steenachtige Elementen
24	Ruwbouw Timmerwerk
25	Metaalconstructiewerk
30	Kozijnen, Ramen en Deuren
31	Systeembekledingen
32	Trappen en Balustraden
33	Dakbedekkingen
34	Beglazingen
35	Natuur- en Kunststenen
36	Voegvullingen
40	Stukadoorswerk
41	Tegelwerk
42	Dekvloeren en Vloersystemen
44	Plafond- en Wandsystemen
45	Afbouwtimmerwerk
46	Schilderwerk
48	Behangwerk, Vloerbedekking en Stoffering
50	Dakgoten en Hemelwaterafvoeren
51	Binnenriolering
52	Waterinstallaties
53	Sanitair
54	Brandbestrijdingsinstallaties
55	Gasinstallaties
60	Verwarmingsinstallaties
61	Ventilatie- en Luchtbehandelingsinstallaties

10.2. Metselwerken

Bij metselwerkzaamheden rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- indien de kwaliteit van metselbaksteen niet in het bestek afdeling III is genoemd dan is de gebruiksklasse minimaal B3;
- indien de kwaliteit van kalkzandsteen niet in het bestek afdeling III is genoemd dan is kwaliteit minimaal klinker (25 N/mm²);
- prefab metselmortel toepassen met een druksterkte metselmortel M10, metselcement klasse MC 12,5;
- schoon metselwerk in gevels aanvangen op ten minste 3 lagen beneden het maaiveld;
- spouwen van spouwmuren moeten vrij zijn van mortelresten, steen en andere ongerechtigdheden die ongewenste verbinding tussen beide spouwbladen kunnen bewerkstelligen, of de waterafvoer kunnen verhinderen;
- in spouwen van spouwmuren moet, ook bij spouwonderbrekingen, de ventilatie gewaarborgd zijn;
- stenen kleiner dan een klezoor of passtukken met een lengte kleiner dan de breedte van een blok mogen niet voorkomen;
- de binnen- en buiten spouwmuren te koppelen d.m.v. verzinkte spouwankers 4 stuks per m²;
- bij buitenhoeken van gevels mogen over de volle hoogte geen spouwankers aangebracht worden over een strook van 0,5 m breed, vanaf de buitenhoek;
- binnenspouwblad aan de gevelzijde vertinnen met een gesloten mortellaag van 2 mm dik. De specie is van dezelfde samenstelling als de specie waarin gemetseld is;
- boven vochtkeringsstroken in spouwmuren moet per strekkende meter ten minste één open stootvoeg aanwezig zijn;
- indien de Rc-waarde van het isolatiemateriaal in spouwmuren niet in de bestekspost is genoemd dan is minimale waarde van $R_c = 2,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$;
- isolatiemateriaal mag zo dik zijn dat er een luchtspouw overblijft van ten minste 40 mm.
- oppervlaktebeoordelingscriteria van metselwerk met mortel voor schoonwerk groep 1, en voor vuilmetselwerk groep 4 aanhouden, zie onderstaande tabel.

Oppervlaktebeoordelingscriteria metselwerk				
Groep	1	2	3	4
stootvoegen (t.o.v. de voorgeschreven voegbreedte)	toegestane afwijking ten hoogste +/- 2 mm	geen eisen	toegestane afwijking ten hoogste +/- 3 mm	geen eisen
lintvoegen (t.o.v. de voorgeschreven voegdikte)	toegestane afwijking ten hoogste 2 mm/m	geen eisen	toegestane afwijking ten hoogste 3 mm/m	geen eisen
lintvoegen (lengterichting; gemeten over de bovenkant steen/blok/element)	over een lengte van 2 m is de toegestane afwijking t.o.v. een rechte lijn 2 mm/m met een maximum van 8 mm	geen eisen	over een lengte van 2 m is de toegestane afwijking t.o.v. een rechte lijn 3 mm/m met een maximum van 9 mm	geen eisen
vlakheid: max.	1 m	3	3	4
toelaatbare maat-	4 m	8	9	10
afwijking in mm bij een	10 m	12	12	15
onderlinge afstand	15 m	13	15	20
tussen de meetpunten van:				

Groep Toelichting

- 1 Metselwerk met mortel, schoon metselwerk, waaraan hoge visuele eisen worden gesteld.
- 2 Metselwerk met mortel, naderhand afgewerkt metselwerk, waaraan hoge eisen worden gesteld in verband met latere afwerkingen, zoals stukadoorwerk.
- 3 Metselwerk met mortel, schoon metselwerk, waaraan normale visuele eisen worden gesteld.
- 4 Metselwerk met mortel, vuil metselwerk, waaraan geen visuele eisen worden gesteld.

Indien de oppervlaktebeoordelingscriteria van het metselwerk niet in het bestek afdeling III is aangegeven dan is voor schoonmetselwerk groep 3 en voor vuilmetselwerk groep 4 van toepassing.

10.2.1. Isolatiemateriaal

Isolatiematerialen moeten in zo groot mogelijke delen zijn aangebracht. Daar waar dit niet mogelijk is, deze materialen sluitend aanbrengen. Passstukken zijn slechts toegestaan als de aard van het werk dit noodzakelijk maakt.

Isolatiemateriaal moet zodanig zijn bevestigd dat uitzakken van het materiaal niet mogelijk is.

10.2.2. Kwaliteit van metselwerk

Indien de kwaliteit van het voegwerk van metselbaksteen niet is aangegeven in het bestek afdeling III dan is de kwaliteit VH 35 van toepassing.

Indien de kwaliteit van het voegwerk van kalkzandsteen niet is aangegeven in de bestekspost dan is de kwaliteit VH 25.

10.2.3. Het aanbrengen van voegwerk

Indien de voeg afwerking niet in het bestek afdeling III is genoemd dan moet de afwerking platvol worden toegepast.

Voor het voegwerk prefab voegmortel gebruiken.

Voordat met het voegwerk wordt begonnen, zal aannemer in overleg en ter goedkeuring van de directie 3 monsters opzetten, waaruit de directie een keuze maakt.

Voegwerk moet per oppervlakte gelijkmatig van vorm, kleur en oppervlaktestructuur zijn.

10.3. Vocht keringstroken

10.3.1. Bladlood

Bij het toepassen van bladlood moet de volgende kwaliteit worden toegepast:

- kozijn en spouw, NHL 18;
- voetlood, NHL 20;

- dakdoorvoer, kilgoot, loketten/slabben en nok, NHL 25.

Bij het toepassen van loodslabben rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- loodslabben in spouwmuren moeten tegen het binnenspouwblad minimaal 25 cm omhoog worden opgezet;
- loodslabben mogen een maximale lengte hebben van 1,50 m;
- stroken van loodslabben moeten elkaar ten minste 8 cm overlappen;
- loodslabben opnemen in een langsvoeg van het binnenspouwblad;
- overlapping van het bladlood voor lateislabben moet 2 x 150 mm zijn t.o.v. van de kozijnmaat;
- loodslabben bij binnenspouwbladen van beton fixeren met een knelstrip. Loodslabben over de knelstrip ca. 10 mm omvouwen;
- loketten in het metselwerk doorvoeren tot in het binnenspouwblad;
- de overlappen van de buiten het metselwerk gelegen delen van de loodslabben moeten los gehouden worden;
- zichtwerk van bladlood patineren met patineerolie.

10.3.2. Bitumen

Bij het toepassen van bitumen rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- indien de kwaliteit van de toe te passen bitumen vocht keringstrook niet in het bestek afdeling III is aangegeven, dan bitumen dakbaan toepassen met de volgende code: BF DBA 3 B 00;
- bitumen vocht keringstrook in spouwmuren moet tegen het binnenspouwblad minimaal 250 mm omhoog worden opgezet;
- bitumen vocht keringstrook moet in een langsvoeg van het binnenspouwblad worden opgenomen;
- bitumen vocht keringstrook bij binnenspouwbladen van beton fixeren met een knelstrip. De bitumen vocht keringstrook circa 150 mm omvouwen en branden op de bitumen vocht keringstrook.

10.3.3. Kunststof

Bij het toepassen van kunststof rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- kunststof lateislabben moeten van H-EP, Z-EP of vinyl zijn en minimaal 500 mm breed;
- overlap van de kunststof lateislabben moet 2 x 150 mm zijn ten opzichte van de kozijnmaat;
- van stelkozijnen in de gevels dienen de stijlen voorzien te zijn van DPC-folie 15 cm breed en op de stijlen afgekit;
- kunststof lateislabben moet in een langsvoeg van het binnenspouwblad worden opgenomen. Indien het binnenspouwblad van beton is, dan een spijkerbare "loodstrip" van kunststof toepassen.

10.4. Dekvloeren

Indien de kwaliteit van de toe te passen cementgebonden dekvloer in het bestek afdeling III niet is aangegeven, dan uitgaan van kwaliteitsklasse D 40 met uitzondering van werkplaatsen, hiervoor moet kwaliteitsklasse D 75-S worden toegepast.

Voordat de dekvloer wordt aangebracht moet de draagvloer vrij zijn van vuil, vet en olie.

Voorafgaande aan het aanbrengen van de dekvloer, de draagvloer verzadigen met water. Op het moment van aanbrengen van de dekvloer dient de draagvloer nog vochtig zijn, eventuele plassen verwijderen.

Dekvloeren beschermen tegen te snelle uitdroging.

10.5. Ruwbouw timmerwerk

Het toe te passen hout voor ruwbouw timmerwerk dient naaldhout te zijn met kwaliteitsklasse C en sterkteklasse K17 volgens KVH 2000 en TGB 1990.

Het toe te passen houten plaatmateriaal voor binnen ruwbouw timmerwerk is Okoumé triplex B/BB, interieur gelijmd en als de dikte niet vermeld is in het bestek, afdeling III, uitgaan van 18 mm.

Het toe te passen houten plaatmateriaal voor buiten ruwbouw timmerwerk is Okoumé triplex B/BB, exterieur gelijmd en als de dikte niet vermeld is in het bestek, afdeling III, uitgaan van 18 mm.

Ruwbouw timmerwerk verbinden en vastzetten met thermisch verzinkte bevestigingsmiddelen.

Stelkozijnen opnemen met vier thermisch verzinkte ankers per stijl in de aansluitende wanden. Bij spouwmuuren het dubbele aantal.

Stelkozijnen in de gevels dienen de stijlen voorzien te zijn van DPC-folie 150 mm breed en op de stijlen afgekit.

10.6. Houten kozijnen, ramen, deuren en gevels

Het toe te passen hout voor kozijnen, ramen, deuren en gevels dient naalddhout te zijn met kwaliteitsklasse A en sterkteklasse K24 volgens KVH 2000 en TGB 1990.

Houten kozijnen, ramen, deuren en gevels moeten ontworpen zijn volgens KVT 1995 2e uitgave.

10.7. Metalen kozijnen, ramen, deuren en gevels

Metalen kozijnen moeten ontworpen zijn volgens de Kwaliteitseisen en Adviezen van de Vereniging Metalen Ramen en Gevelbranche (VMRG).

De aannemer moet de metalen kozijnen, ramen, deuren en gevels garanderen voor een periode van 10 jaar door middel van een VRMG-Garantiecertificaat inclusief de daarin vermelde garantiebepalingen met vermelding van het onderdeel van het werk, de opleverdatum, de naam van de opdrachtgever, het factuurnummer en de datum.

10.8. Beglazing

Bij het plaatsen van glas rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- bij het glaszetten zijn NPR 3577 en NPR 3599 van toepassing;
- indien het toe te passen type glas voor buitenkozijnen in het bestek afdeling III niet is aangegeven dan uitgaan van het type dubbel HR-glas isolerend met lucht;
- indien het toe te passen type beglazing voor binnenkozijnen in het bestek afdeling III niet is aangegeven dan uitgaan van het type enkelvoudig glas;
- als afdichting bij dubbel glas alleen elastische kitten gebruiken;
- bij aanvoer op het werk moet het kwaliteitszegel op het glas aanwezig zijn. Hierop moet de geleverde glaskwaliteit zijn vermeld;
- glasruiten en kunststofplaten die worden aangevoerd en vochtig of nat zijn geworden direct droogmaken;
- kitten, banden en rubberprofielen moeten op het werk worden aangevoerd in originele fabrieksverpakkingen;
- rugvullingen mogen geen schadelijke invloed hebben op de bouwdelen en kitten, waarmee zij in aanraking komen;
- hechtingsbevorderende middelen moeten zijn afgestemd op de bouwdelen en kitten waarmee zij in aanraking komen.

10.9. Dakbedekkingen

10.9.1. Algemeen

De aannemer moet alle typen dakbedekking garanderen, voor een periode van 10 jaar, door middel van een garantiecertificaat van Dakmerk. In het garantiecertificaat opnemen de daarin vermelde garantiebepalingen met vermelding van de dakbedekkingscode, het onderdeel van het werk, de opleverdatum, de naam van de opdrachtgever, het factuurnummer, datum en als een van de aangesloten Dakmerk dakbedekkingsbedrijven niet meer aanspreekbaar is, de garantieverplichtingen automatisch worden overgenomen door het Dakmerk-Waarborgfonds.

10.9.2. Isolatiemateriaal

De ondergrond moet vrij van vuil, vet en olie zijn. De ondergrond voorzien van een dampremmende PE-folie van 0,2 mm dikte. Dampremmende PE-folie mechanisch bevestigen op het ondergelegen dak.

Isolatieafschotplaten zijn minimaal 50 mm dik en ter plaatse van de dikte 50 mm moet het isolatiemateriaal een $R_c = 1,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ hebben.

Afschot van de isolatieafschotplaten moet minimaal 10 mm/m^1 zijn.

Isolatieplaten mechanisch bevestigen op het ondergelegen dak.

10.9.3. Dakbedekkingmateriaal

Voor zover niet anders aangegeven moeten alle aluminium onderdelen worden uitgevoerd in kwaliteit 54-S. Voor zover niet anders aangegeven moeten alle stalen onderdelen worden uitgevoerd in Fe360. Alle benodigde bevestigingsmiddelen moeten voor zover niet anders aangegeven worden uitgevoerd in RVS A4 (316).

Het dakbedekkingmateriaal, isolatie en bevestigingsmiddelen moeten tenminste voldoen aan de volgende normen en/of kwaliteitseisen:

- VENEDAK laatste uitgave;
- voorschriften van Vebidak en de ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen zoals aangegeven in het BDA Dakboek, laatste uitgave;
- BDA Certificaat van Produktkeuring / KOMO certificaat (CvP);
- certificaat van Technische Goedkeuring / KOMO attest met certificaat (CTG);
- mechanische bevestigingsmiddelen van baanvormige dakbedekkingen met Certificaat van technische Goedkeuring / KOMO attest met certificaat (CTG);
- het aantal bevestigingen volgens NEN-EN 1991-1 Eurocode 0 en fabrieksvoorschrift;
- voorschriften van de leveranciers.

10.10. Binnenriolering

Indien het materiaal en de kwaliteit en van de toe te passen leidingen in het bestek afdeling III is aangegeven dan materiaal PVC met kwaliteit SN 4 (PN 6,3) toepassen.

PVC afvoerleidingen verbinden door middel van lijmverbindingen.

De overgang van binnenriolering naar buitenriolering door middel van een polder expansiestuk realiseren. Het polder expansiestuk zo dicht mogelijk bij de gevel aanbrengen.

10.11. Hemelwaterafvoeren

Indien het materiaal en de kwaliteit en van de toe te passen leidingen in de bestekspost niet is aangegeven dan materiaal verzinkt staal met een inwendige coating van epoxyhars toepassen.

Verzinkt stalen afvoerleidingen verbinden door middel van mof-spie met rubbermanchet van SBR. Indien de dikte van het bouwzink niet is vermeld dan is dit minimaal 0,80 mm. De montage van de zinkwerken moeten verwerkt worden conform het Technisch Adviesboek van Nedzink NTZ.

10.12. Sanitair

Bij het plaatsen van sanitair rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- sanitaire toestellen moeten waterpas en te lood staan;
- verbindingen moeten inwendig een vloeiend verloop hebben;
- sanitair schoon opleveren;
- tromplengten van trompmoffen moeten ten minste de helft van de diameter van de PVC-hemelwaterafvoer zijn, met een minimum van 50 mm;
- de aansluitingen van het sanitair op de binnenriolering moeten op waterdichtheid worden beproefd;
- van toepassing is de NTR 5075;
- het sanitair mag niet eerder dan bij oplevering in gebruik worden genomen. Het sanitair moet bij oplevering voor zover mogelijk voorzien zijn van de originele verpakking;
- breukrisico is altijd voor rekening van de aannemer.

10.13. Tegelwerk

Bij het plaatsen van tegelwerk rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- voor de aanvang van de tegelwerken de nodige monsters ter goedkeuring aan de directie tonen;
- de tegels, voor zover niet anders is bepaald, aanbrengen met gelijke horizontale en/of verticale voegen;
- de tegels, zoveel mogelijk vanuit het midden van de te betegelen vlakken verdelen, zodanig dat de snijtegels aan de zijanten gelijk of groter dan een halve tegel zijn;
- tegels om montagedozen, waterleidingbuizen en dergelijke nauwkeurig pas maken;

- de vloertegels onder het vereiste afschot leggen naar de schrobput als op tekening aangegeven;
- alle op het tegelwerk aansluitende neggekanten, voor zover niet anders in het bestek, afdeling III, is omschreven, meebetegelen;
- plinttegels bij schoon metselwerk gelijk met de voorkant van het metselwerk aanleggen;
- de voegdikten en verdeling in overleg met de directie in het werk bepalen;
- het tegelwerk schoon opleveren;
- tegelijm of kit verwerken volgens de voorschriften van de fabrikant.

10.14. Stukadoorswerk

Bij stukadoorwerkzaamheden rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- het vochtgehalte van de ondergrond waarop wordt gepleisterd mag niet hoger zijn dan drie gewichtsprocenten;
- sprongen, neggekanten en dagzijden van doorgangen en dergelijke moeten zijn meegepleisterd;
- in het pleisterwerk op te nemen onderdelen moeten zijn vastgezet voordat de isolatie en het pleisterwerk is aangebracht;
- de aannemer mag hulpstoffen, als bedoeld in NEN-EN 480-13 en NEN-EN 934-3, toevoegen mits van tevoren aan de directie wordt aangetoond dat de toepassing van de hulpstof(fen) geen schadelijke gevolgen heeft. De aard, de dosering en de wijze van mengen van de toe te passen hulpstof(fen), alsmede de wijze van controleren hierop worden vastgelegd;
- op de verpakking van vooraf vervaardigde droge mengsels voor species moet ten minste de kwaliteit en de speciegroep zijn vermeld;
- bij kunstharsdispersies die aan de specie worden toegevoegd moet het vaste stofgehalte ten minste 50 % bedragen;
- isolatiematerialen moeten in originele fabrieksverpakkingen, voorzien van fabrieksetiketten of – aanduidingen worden aangevoerd.

Indien in het bestek, afdeling III, niet nader gespecificeerd moet conform onderstaande tabel voor schoonwerk groep 1 en voor vuilmetselwerk groep 4 worden aangehouden.

Oppervlaktebeoordelingscriteria stukadoorwerk binnen

Groep		1	2	3	4	5
Plaatselijke onregelmatigheden		Toegestaan volgens monster *	Tot max. 1 mm toegestaan ***	Tot max. 1 mm toegestaan ***	Toegestaan volgens monster *	Toegestaan volgens monster *
Kleurverschillen		Toegestaan **	Toegestaan **	Toegestaan **	Niet toegestaan	Niet toegestaan
Vlakheidstolerantie in mm bij een onderlinge afstand tussen de meetpunten van ****	0,4 m	1	1,5	Geen eisen volgt oppervlak ondergrond	1,5	2
	1 m	2	3		3	3
	2 m	5	5		5	5
	4 m	8	8		9	10
	10 m	12	12		15	15
	15 m	15	15		20	20

Groep Toelichting

- 1 Glad oppervlak, waaraan hoge visuele- en functionele eisen worden gesteld en dat naderhand kan worden voorzien van een verflaag.
- 2 Glad oppervlak dat naderhand wordt voorzien van een afwerklaag zoals dikker behang, sierpleister en dergelijke.
- 3 Glad oppervlak uitgevoerd als plaatselijk reparatie- of filmwerk en afgewerkt met dikker behang, sierpleister en dergelijk.
- 4 Gelijkmatic gestructureerd of geschuurd oppervlak met een maximale korreldikte van 3 mm.
- 5 Grof gestructureerd of geschuurd oppervlak met een korreldikte groter dan 3 mm.

Vermelding Toelichting

- * Bij het ontbreken van een vooraf benoemd monster of referentievlak blijft de esthetische kwaliteit onbepaald. In conflictsituaties kan de esthetische kwaliteit achteraf alleen door een onafhankelijke deskundige worden bepaald. Opname geschiedt met een rei van 0,40 m.
- ** Tenzij vooraf anders is overeengekomen en schriftelijk is vastgesteld.
- *** Oneffenheden in de vorm van gaatjes, bultjes, en/of spaanslagen kleiner dan of gelijk aan 1 mm zijn toegestaan.
- **** Deze tabel dient ook ter bepaling van de vlakheid van profielen.

10.15. Plafond

Verschillen in het patroon en in de kleuren van een soort in het zichtblijvende fabrieksmatig afgewerkte plafondelementen in een vertrek zijn niet toegestaan, behoudens natuurlijke kleurverschillen.

10.16. Vloerbedekking

Bij het plaatsen van linoleum vloerbedekking rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- de werkzaamheden niet eerder aanvangen dan nadat de ruimten tocht-, glas- en waterdicht zijn;
- in ruimten met een lengte van minder dan 15 m zijn stuiknaden in banen linoleum niet toegestaan;
- verschillen in het patroon en in de kleuren van één soort vloerbedekking in één vertrek zijn niet toegestaan, behoudens natuurlijke verschillen;
- per rechthoekig vertrek mag bij banen vloerbedekking niet meer dan een passtrook zijn aangebracht;
- in de vloerbedekking moeten naden van de in het zicht blijvende aansluitingen en beëindigingen strak en passend zijn;
- thermisch gelaste naden van elastische vloerbedekking moeten strak en vlak zijn afgewerkt.

10.17. Kitwerk

Bij kitwerkzaamheden rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- alle kitwerkzaamheden worden geacht meegenomen te zijn in de bouwkundige werkzaamheden;
- het hechtvlak voor kitwerk moet schoon en ten minste winddroog zijn;
- na het aanbrengen van de kit moet deze krachtig zijn aangedrukt en afgestroken;
- in de aangebrachte kit mogen geen luchtinsluitingen voorkomen.

11. Verhardingen

11.1. Klinkerverhardingen

Bij het aanbrengen van een klinkerverharding moet rekening worden gehouden met de volgende aanvullende bepalingen:

- bij klinkerverhardingen uitsluitend betonstraatstenen van het type keiformaat toepassen, afmetingen 20x10x8 cm;
- de klinkerverharding bij wegen in keperverband aanleggen. De klinkerverharding bij molgoten, parkeerplaatsen en rabatstroken in half steensverband aanbrengen;
- de klinkerverharding aanbrengen onder een helling van 1:40, tenzij anders aangegeven;
- betonstraatstenen moeten zo sluitend worden gezet en met de hamer aangedreven, dat zij voordat de voegen zijn gevuld, niet met de voet heen en weer kunnen worden bewogen;
- voor het beëindigen van de werkdag moeten de voegen van de die dag aangebrachte klinkerverharding worden gevuld met brekerzand. Nadat de voegen goed zijn gevuld moet de bestrating worden schoongeveegd en vervolgens worden afgetrild;
- na het trillen mag er in de bestrating, onder een 3,00 m lange rij en mal, nergens een afwijking voorkomen groter dan 10 mm;
- de plaatsen waar plasvorming optreedt, dienen door de aannemer op diens kosten zo spoedig mogelijk hersteld te worden;
- gebroken betonstraatstenen, veroorzaakt door het aantrillen, moeten vervangen worden door nieuwe betonstraatstenen;
- de aangebrachte bestrating moet, na toestemming van de directie, worden afgedekt met een laagje brekerzand van circa 5 mm hoog, en vervolgens moet het zand over de klinkerverharding worden verdeeld met de bezem;
- voor het herstellen van de bestrating moet uitsluitend gaaf materiaal worden gebruikt. Voor beschadigd en tekortkomend materiaal moet nieuw materiaal worden bijgeleverd.

11.2. Tegelbestratingen

Bij het aanbrengen van een tegelverharding moet rekening worden gehouden met de volgende aanvullende bepalingen:

- de betontegels moeten aan alle zijden voorzien zijn van een vellingkant;
- tegelbestratingen sluitend tegen de kantopsluiting straten;
- de tegels straten in halfsteensverband, loodrecht op de lengte-as van het voetpad;
- tegelbestratingen, nadat de voegen zijn gevuld, schoonvegen en licht aftrillen.
- de tegels moeten onder de voorgeschreven helling worden aangebracht, zuiver sluitend tegen elkaar en tegen de banden, zodanig dat opwippen en rammelen is uitgesloten.
- de bovenkant van de tegelbestratingen moet 10 mm boven de kantopsluiting liggen.
- het verwerken van gebroken tegels is niet toegestaan. Pasgemaakte tegels mogen niet kleiner zijn dan een halve tegel. Het pasmaken van de stukken moet geschieden door het zagen van de tegels.

11.3. Asfaltverharding

Bij het aanbrengen van een asfaltverharding moet rekening worden gehouden met de volgende aanvullende bepalingen:

- asfalt mag alleen geleverd worden door een asfaltproducent die in het bezit is van het KOMO kwaliteitssysteem certificaat asfaltproductie;
- de aannemer moet 3 weken voor aanvang van de productie, een rapport van het vooronderzoek, een asfaltmengsel en de referentiesamenstelling van het asfaltmengsel ter goedkeuring voor aan de directie. Het vooronderzoek mag ten hoogste 2 jaar voor het begin van de asfaltproductie voor dit bestek zijn uitgevoerd;
- aan het vooronderzoek moet een bewijs van oorsprong worden toegevoegd ondertekend door de producent of geleverd door een certificatie instelling die erkend is door de Raad voor accreditatie;
- bij meerdere monsters, mogen afzonderlijke monsters maximaal 2% afwijken van de referentiewaarde;
- hechting van het asfalt aan de verticale aansluitvlakken moet verzekerd zijn;
- het oppervlakte van het asfalt moet een gelijkmatige textuur hebben;
- de lasnaden en de zijkanen van het asfalt uitvoeren als strakke lijnen evenwijdig aan de as;
- het asfalt zo spoedig mogelijk na het aanbrengen verdichten.

Afdeling II – Werktuigbouwkundige voorschriften voor de uitvoering

1. Constructie en laswerk

1.1. Belastingen

Brugconstructies, liggers, bordessen, trappen en dergelijke die algemeen toegankelijk zijn moeten berekend zijn volgens NEN-EN 1991-1 Eurocode 0 TGB 1990, Belastingen en vervormingen, met een veranderlijke belasting van $q_{\text{prep}} = 3 \text{ kN/m}^2$. Bordessen en trappen die alleen voor onderhoud gebruikt worden mogen berekend worden volgens NEN-EN -ISO 14122-1;2001 deel 1,2 en 3, met een veranderlijke belasting van $q_{\text{prep}} = 2,5 \text{ kN/m}^2$.

1.2. Leuningwerk

Leuningwerk uit te voeren volgens de bij het bestek gevoegde standaardbladen. De leuning moet op het werk passend worden gemaakt en vervolgens worden afgevoerd om de vereiste oppervlaktebehandeling te ondergaan. Indien nodig moeten leuning nagericht worden om een strak uiterlijk te verkrijgen. De leuning moet berekend zijn volgens NEN-EN 1991-1 Eurocode 0, TGB 1990, Belastingen en vervormingen, met een gelijkmatig verdeelde horizontale belasting van $q_{\text{rep}} = 0,5 \text{ kN/m}^2$, aangrijpend haaks op de handregel.

Bij aluminium leuningwerk moet dit uitgevoerd worden in zeewaterbestendig aluminium, volgens EN-AW-6060 T6.

1.3. Trappen

Trappen hoger dan 3 m (tot 45° hoger dan 4 m) uit te rusten met een tussenbordes. Een en ander volgens de bij het bestek gevoegde standaardbladen. Trap treden moeten van een anti-slipprofiel voorzien zijn. Bij roostervloeren moeten de roosterelementen elk afzonderlijk door middel van verzonken kikkerplaten en dergelijke gefixeerd worden. Ter voorkoming van beschadiging de roosters op kunststof strippen leggen.

Bij aluminium trappen moet dit uitgevoerd worden in zeewaterbestendig aluminium, volgens EN-AW-6060 T6.

1.4. Loopkatten en takels

De loopwielen van takels en loopkatten moeten geschikt zijn voor het toegepaste type rijbalk.

1.5. Laswerk

Het laswerk moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de geldende kwaliteitsnormen. De constructie en de uitvoering moeten zodanig zijn dat ongewenste materiaalspanningen door het lassen voorkomen worden, met name voor onderdelen die thermisch verzinkt worden. Voor hechtlassen en het vastlassen van bijvoorbeeld hulpdelen ten behoeve van de montage, moeten dezelfde voorzorgsmaatregelen zijn getroffen als voor gewone lassen. Eventueel moeten de lasconstructies spanningsvrij gegloeid worden. Aan thermisch verzinkte onderdelen mag niet meer worden gelast.

1.6. Lascontrole

Lassen worden in eerste instantie visueel beoordeeld. Lassen aan drukvaten, opslagtanks en pijpleidingen worden minimaal op dichtheid en sterkte beproefd. De proefdruk bedraagt voor zover niet anders voorgeschreven, ten minste 150% van de maximale werkdruk. Indien vanwege geldende voorschriften laswerk door derden gekeurd moet worden komt dit voor rekening van de aannemer. Daarnaast kan de directie eisen dat de aannemer proeflassen dan wel proefstaven vervaardigt en dat de lassen door derden onderzocht worden (gecertificeerde bedrijven volgens EN 45004). De kosten van deze keuringen komen voor rekening van de opdrachtgever, herkeuringen voor rekening van de aannemer.

1.7. Kettinglassen

Voor in vochtige en/of agressieve omgeving opgestelde apparatuur en in situaties waar corrosiegevaar en vermoeiingsgevaar aanwezig is, mogen geen onderbroken lassen (kettinglassen) worden toegepast.

1.8. Lassen aan geconserveerd werk

Te lassen onderdelen, bijvoorbeeld buizen en profielen, die vooraf (fabrieksmatig) van een coating zijn voorzien, moeten ter plaatse van de las ontdaan worden van de coating, tenzij de aannemer met overtuigende documentatie kan aantonen dat de coating de kwaliteit van het laswerk niet nadelig beïnvloedt.

2. Leidingaanleg

2.1. Algemeen

De leidingaanleg zodanig uitvoeren, dat:

- het geheel goed afgetapt kan worden;
- alle appendages, apparaten en instrumenten goed bereikbaar zijn;
- goede ontluchting (indien nodig: beluchting) mogelijk is;
- geen gevaar voor bevriezing kan optreden;
- het optreden van waterslag uitgesloten is;
- geen onderdruk in het aansluitende leidingwerk kan optreden;
- geen hinderlijke stromingsgeruis optreedt.

2.2. Diameterbepaling

De diameters afstemmen op de hoeveelheidverdeling, de toelaatbare drukverschillen en het doorstromende medium. Te hoge snelheden moeten vermeden worden. De opgegeven diameters betreffen nominale maten. Bochten zoveel mogelijk buigen en wel zodanig dat de doorsnede in elk punt van de bocht cirkelvormig is. Bochten toepassen met een minimale buigingsstraal van anderhalf maal de pijpdiameter. Aftakkingen in principe als stromings-T-stukken uitvoeren. De voor aftakkingen te maken openingen mogen geen vernauwing in de doorlaat vormen.

2.3. Stroomsnelheden

Bij het bepalen van de leidingdiameter moeten de volgende stroomsnelheden als richtlijn worden aangehouden:

(Afval)water:

- zuigleiding : 0,5 - 1,0 m/s
- persleiding : 1,0 - 2,0 m/s

Slib:

- zuigleiding : 0,3 - 0,6 m/s
- persleiding : 0,6 - 1,2 m/s

Gas : 4,0 - 8,0 m/s

Lucht : 6,0 - 10,0 m/s (bij Nm³/h)

Luchtroosters in gevel gebouw:

- aanzuig : 1,0 m/s
- afvoer : 2,0 m/s

Chemicaliën:

- zuigleidingen : 0,1 - 0,3 m/s
- persleidingen : 0,2 - 0,4 m/s

2.4. Ophangen en beugelen

Het ophangen en beugelen van leidingen moet zodanig zijn, dat strak werk wordt verkregen en ontoelaatbaar doorbuigen en/of trillen van de leiding niet kan optreden. Hiervoor voldoende ondersteuning en ophangbeugels aanbrengen, zodat uitzetten en krimpen van de pijpen onbelemmerd en zonder hinderlijke geluiden kan plaatsvinden. Hiervoor de nodige vaste punten en eventuele expansiestukken maken, alsmede verende steunpunten. Bij te isoleren leidingen steunpunten toepassen met een minimale warmte-overdracht en zodanig uitvoeren dat onderbreking van de isolatie tot het minimum beperkt blijft.

2.5. Spanningsvrij monteren

De leidingen spanningsvrij aansluiten, waarbij verticale belastingen door de leidingen en appendages praktisch geheel door de ophang- of ondersteuningsconstructies opgenomen worden. De leidingaanleg zodanig uitvoeren, dat appendages, pompen, en dergelijke gedemonteerd kunnen worden zonder dat hiervoor hulpconstructies nodig zijn.

2.6. Combineren van ondersteuning

In voorkomende gevallen moet de aannemer op verzoek van de directie ophang- of ondersteuningsconstructies in combinatie met derden uitvoeren. De benodigde voorzieningen in onderling overleg en voor gezamenlijke rekening uitvoeren.

2.7. Waterkerende wanden

In waterkerende wanden of vloeren, ook degenen die een kering vormen bij maximale grondwaterstanden, moeten de in te storten doorvoerstukken voorzien zijn van een dichtingkraag met een breedte van minimaal 100 mm buiten de pijpdiameter. Doorvoerstukken die als mantelbuis dienst doen aan beide zijden voorzien zijn van een drukstuk ter afdichting op de door te voeren leiding of kabel, dan wel geschikt voor aangieten. Voor ruimten die vanwege de bedrijfsvoering dan wel vanwege de te verwachten schoonmaakwerkzaamheden, als natte ruimten worden aangemerkt, moeten mantelbuizen ten minste 100 mm boven het afwerkpeil van de vloer uitsteken en voorzien zijn van een kap.

2.8. Gasdichte doorvoeren

Wanddoorvoeringen voor leidingen en kabels bij ruimten waar gassen of dampen kunnen vrijkomen of waar sprake is van een over- of onderdruk, gasdicht uitvoeren. Dit geldt ook voor elektrische leidingen die van of door deze ruimten gaan naar andere ruimten.

2.9. Afwerk rozetten

Waar de directie dit met het oog op de afwerking wenselijk acht, wand-, vloer- en dakdoorvoeringen voorzien van rozetten of gelijkwaardig.

2.10. Aftap- en ontluuchtingspunten

Aftap-, lekwater- en ontluuchtingspunten, evenals de uitlaten van overdrukbeveiligingen, uitvoeren in RVS en eindigen boven een lekgoet of schrobput. Indien dit naar het oordeel van de directie voor controle wenselijk is, moeten hierbij de nodige trechters en/of kijkglazen opgenomen worden. Afhankelijk van de leidingloop en de noodzaak op de hoogste en laagste punten ontluuchtingsafsluiters dan wel aftapafsluiters aanbrengen:

- voor sibleidingen een schuifafsluiter DN 40 met afsluitdop;
- voor vloeistofleidingen < DN 80 een RVS kogelkraan DN 25 met plug;
- voor vloeistofleidingen > DN 80 een DN 75 schuifafsluiter met afsluitdop;
- voor perslucht- en gasleidingen < DN 80, een DN 25 RVS kogelkraan met plug;
- voor perslucht- en gasleidingen > DN 80 een DN 50 RVS kogelkraan met plug.

2.11. Flenzen volgens DIN

Aansluitmaten van flenzen volgens DIN 2501, echter met dien verstande dat hierbij in principe als minimale waarde, (indien niet anders aangegeven), een nominale druk (ISO-PN) van 1.000 kPa (10 ato) gehanteerd moet worden. Flensgaten mogen nooit op horizontale of verticale hartlijnen geplaatst worden. Pakkingen van een mediumbestendig asbestvrij materiaal vervaardigen. Pakkingen voor water uitvoeren in neopreen, dikte 3 mm, hardheid shore 65, met kruislings geweven inlagen. Bij temperaturen boven 365 K klingerit pakkingen toepassen.

2.12. Overgang van grondleidingen

Bij de overgang van een, aan zakking onderhevige, grondleiding op een vaste wand- of vloerdoorvoering, enkel- of meervoudige trekvast flexibele verbindingen opnemen. Compensatoren in grondleidingen moeten voorzien worden van een afschermkap voor ontlasting tegen gronddruk en begrenzingsstangen.

2.13. Richtlijnen van de fabrikant

Indien door de fabrikant of leverancier van de toe te passen leidingen aanwijzingen of richtlijnen voor de aanleg worden uitgegeven, dan moeten deze te allen tijde worden opgevolgd.

2.14. Spoelen van leidingen

Alvorens een leidingsysteem in gebruik te nemen, moet de aannemer de leidingen doorspoelen. De luchtleidingen moeten doorgeblazen worden en de gasleidingen gespoeld met een inert gas. Onderdelen die gevoelig zijn voor verontreiniging, zoals pompen, appendages, meetapparatuur en dergelijke moeten hierbij of verwijderd worden of door een tijdelijke zeefplaat beschermd worden.

2.15. Ondersteuning van appendages

Appendages of andere onderdelen, die door hun gewicht, of bij bediening, ontoelaatbare krachten uitoefenen op het aansluitende leidingwerk, moeten apart afgesteund worden.

2.16. Tracing en isolatie

Alle tracing in het werk uitvoeren als zelfregelend lint inclusief thermostaat. Het tracinglint moet worden afgemonteerd op een tot de levering behorende klemmenkastje. De gegevens hiervan moet de mechanische aannemer tijdig aanleveren aan de elektrotechnische aannemer.

2.17. Codering

Alle leidingen voorzien van een codering. In het bestek wordt aangegeven of dit wordt uitgevoerd door middel van:

- uitsluitend basiskleuren;
- basiskleuren en andere aanduidingen (de aanduidingen worden door de directie gespecificeerd);
- stroomrichting.

Het merken van leidingen met basiskleuren en andere aanduidingen geschiedt volgens NEN 3050.

Voor het aanbrengen van een basiskleur kleefband gebruiken. Basiskleuren aanbrengen bij alle aftakkingen aan weerszijden van afsluiters, T-stukken, aftakkingen, apparaten, toestellen, schotten, muurdoorvoeringen, alle aftap- en monsternamepunten en alle punten waar het van belang is de aard van het medium te kunnen bepalen.

Het gebruik van nadere aanduidingen in overleg met de directie bepalen. De nadere aanduidingen hebben betrekking op veiligheidskleuren, stroomrichting van het gas of vloeistof en informatie over het gas of vloeistof.

3. Gietijzeren leidingwerk

3.1. Algemeen

Gietijzeren leidingen en hulpstukken moeten voldoen aan ISO 2531-1998 of DIN 28614. Zij moeten uitgevoerd zijn met aangegoten flenzen, voorzien van gedraaide pakkingvlakken.

3.2. Uitvoering gietijzeren leidingen

Leidingen uitvoeren als flensbuizen in eerste kwaliteit gietijzer en voorzien van het KIWA garantiemerk. De leidingen en hulpstukken moeten voldoen aan de eisen gesteld in NEN-EN 598, NEN-EN 969, NEN-EN 545.

3.3. Leidingverbindingen

Leidingen voorzien van flenzen volgens de geldende DIN normen, PN 10, met de boutgaten symmetrisch ten opzichte van de natuurlijke hartlijnen. Alle pakkingvlakken gedraaid volgens de daarvoor geldende normen. Flensverbindingen geboord volgens DIN 2501 PN 10 toepassen.

3.4. Hulpstukken

In geval van doorvoeringen door muren en vloeren moeten FF stukken met aangegoten dichtingsflens worden toegepast. Voor deze stukken hetzelfde materiaal als de leidingen toepassen (met KIWA garantiemerk). Instrumentatie, ontluchtingen, aftappen enzovoort aansluiten door middel van aangegoten nokken; als een stalen leiding door middel van gasdraad op een gietijzeren nok moet worden aangesloten moet een roestvaststaal AISI 316 aansluitstuk worden toegepast.

3.5. Ondersteuningsconstructies

Uitvoeren in thermisch verzinkt staal.

3.6. Conservering

Het gedeelte van doorvoerstukken dat zich in de muur of de vloer bevindt moet uitwendig onbehandeld blijven; eventuele conservering moet door middel van staalstralen worden verwijderd.

4. Stalen leidingwerk

4.1. Algemeen

Stalen leidingwerk op te bouwen uit naadloze pijp (DIN 2440 en DIN 2448), corresponderend met de volgende reeks nominale doorlaten (DN) en de daarachter vermelde uitwendige buisdiameters: DN10 (17,2), 15 (21,3), 20 (26,9), 25 (33,7), 32 (42,4), 40 (48,3), 50 (60,3) mm.

De proefdruk voor deze pijpen bedraagt minimaal 40 bar. Voor grotere diameters gelaste stalen pijp (DIN 2458) toe passen met een maximaal C-gehalte van 0,22%, en wel uit de volgende reeks: DN65 (76,1), 80 (88,9), 100 (114,3), 125 (139,7), 150 (168,3), 200 (219,1) 250 (273), 300 (323,9), 350 (355,6), 400 (406,4), 500 (508) mm enzovoort.

De pijpen uit te voeren met de in de DIN-bladen genoemde normale wanddikte, voor zover deze voldoende is voor de optredende belastingen. De treksterkte voor het pijpmateriaal moet ten minste 350 N/mm² bedragen. Indien niet anders vermeld in het bestek bedraagt de drukklasse, PN10.

4.2. Samenstelling van het leidingwerk

Het samenstellen van het leidingwerk moet in principe door middel van lassen gerealiseerd worden voor zover ten behoeve van montage, demontage of conservering geen flens- of koppelverbindingen noodzakelijk of gewenst zijn. Het leidingwerk uit te voeren met gebruikmaking van handelshulpstukken zoals lasbochten, verlopen, inlasbochten, zadelstukken en dergelijke, waarvan de wanddikte ten minste gelijk moet zijn aan die van de aan te sluiten pijp. Voor zover bij grote diameters geen lasbochten verkrijgbaar zijn, moeten samen te stellen bochten van 90° uit ten minste vijf segmenten bestaan.

4.3. Leidingverbindingen

Pijpverbindingen, in pijp volgens DIN 2440, met een nominale diameter van 50 mm of kleiner mogen door middel van fitwerk uitgevoerd worden, mits demontabele verbindingen van driedelige koppelingen worden voorzien. Voor het toepassen van klemkoppelingen in combinatie met dunwandige (C.V.-)pijp is uitdrukkelijke toestemming van de directie nodig. Alle overige verbindingen in principe uit te voeren met lasflenzen. Flenzen uitvoeren volgens DIN 2501. Flenspakking volgens DIN 2690.

4.4. Voorzieningen voor inwendig gecoat leidingwerk

Indien het leidingwerk inwendig van een coating wordt voorzien, moeten aansluitingen ten behoeve van meet- en regelapparatuur, appendages en dergelijke, uitgevoerd worden met een flens of voorzien zijn van buitendraad. Voorts moet de uitvoering geschieden in overeenstemming met de eisen van het coatingbedrijf.

4.5. Muurdoorvoeren

In geval van muur- en vloerdoorvoeringen moeten doorvoerstukken worden toegepast met dichtingsflens, flensdiameter minimaal 100 mm groter dan de uitwendige pijpdiameter.

Bij doorvoeringen tussen twee droge ruimtes vrij van agressieve gassen en dampen hoeft geen speciaal doorvoerstuk in de leiding te worden opgenomen; wel moet ter plaatse van de doorvoering een kunststof mantelbuis worden aangebracht; thermisch verzinkt stalen doorvoerstukken met opgelaste dichtingsflens zijn ook toegestaan.

4.6. Aansluitingen voor instrumentatie en dergelijke

Aansluiting van instrumentatie, ontluchtingen en aftappen enzovoort:

- in leidingen tot en met DN 50 T-stukken toepassen;
- in leidingen boven DN 50 T-stukken of speciaal daarvoor bestemde op de leiding te lassen lashulpstukken toepassen (sockolets, weldolets enzovoort).

4.7. Ondersteuning

Uitvoeren in thermisch verzinkt staal.

4.8. Thermisch verzinken

Indien er sprake is van thermisch verzinkte leidingen wordt bedoeld dat deze zowel in- als uitwendig verzinkt zijn.

Voor thermisch verzinken gelden de volgende bepalingen:

- thermisch verzinken volgens NEN-EN-ISO 1461;
- voor leidingen met gasdraadverbindingen hoeft de schroefdraad niet te zijn verzinkt;
- lassen aan leidingen na het verzinken is niet toegestaan.

5. Koperen leidingwerk

5.1. Materiaal/afmetingen

Naadloze koperen pijp volgens NEN 2200.

5.2. Leidingverbindingen

- hard soldeer (zilver);
- losneembare verbindingen door middel van driedelige koppelingen.

5.3. Hulpstukken

- vervaardigd van koper of messing;
- soldeerbochten zoveel mogelijk vermijden door de leiding te buigen; buigingsradius vijf maal de pijpdiameter; leidingdoorsnede in de bocht overal cirkelvormig.

5.4. Conservering

Conservering volgens VEWIN.

5.5. Ondersteuning

Zadels uitvoeren in koper, messing of kunststof.

6. Roestvaststalen leidingwerk

6.1. Algemeen

Indien niet anders is vermeld in het bestek, bedraagt de drukklasse PN10. De pijpen uit te voeren met de in de DIN-bladen genoemde normale wanddikte, voor zover deze voldoende is voor de optredende belastingen. De treksterkte voor het pijpmateriaal moet ten minste 350 N/mm² bedragen.

6.2. Materiaal

Standaard te vervaardigen van gegloeide en gebeitste pijp in de kwaliteit AISI type 304, volgens DIN 17457, in niet gepolijste uitvoering. Tot en met DN 25 mm moet de pijp naadloos getrokken zijn volgens DIN 2440; vanaf DN 32 mm mag langснаad gelaste pijp toegepast worden volgens DIN 2463.

6.3. Leidingverbindingen

Boven DN 50 mogen uitsluitend las- en flensverbindingen worden toegepast, (lassen onder beschermgas). Vlakke lasflenzen uitsluitend toepassen bij rechte pijpstukken. Flenzen aan lashulpstukken moeten voorlasflenzen zijn of boordringen met roestvaststalen overschuifflenzen.

Voor verbindingen tot en met DN 50 mag gasdraad worden toegepast; er moet dan naadloze pijp worden toegepast met voldoende wanddikte.

6.4. Oppervlaktebehandeling

Alle bewerkingsoppervlakken en lasverbindingen moeten waar mogelijk inwendig en in alle gevallen uitwendig gebeitst en gepassiveerd worden. Montagelassen zo mogelijk uitvoeren met backinggas en polijsten. Aanloopkleuren als gevolg van het lassen moeten door polijsten worden verwijderd.

6.5. Overige eisen

Voor de overige eisen zie artikel 4.5, 4.6 en 4.7 van afd. II-Werktuigbouw.

7. Kunststof leidingwerk

7.1. Materiaal en druk

Leidingwerk van kunststof uit te voeren in pijp van:

- PVC : hard Polyvinylchloride;
- PVC-C : polyvinylchloride;
- PE : polyetheen;
- PP : Hard Poly Propreen;
- ABS : Acrylonitril Butadien Styreen;
- PVDF : Poly Vinyliden Fluoride;
- GVK : polyester Glasvezel Versterkte Kunststof.

Met uitwendige diameters volgens ISO. Leidingwerk van GVK, polyester glasvezel versterkte kunststof, uit te voeren als centrifugaal gegoten pijp dan wel wikkelbuis.

Normaliter moeten de leidingen tenminste aan de volgende drukklassen voldoen:

- binnenleidingen drinkwater : 1.000 kPa (10 bar);
- dienstleidingen drinkwater : 1.000 kPa (10 bar);
- koel- en gekoeld waterleidingen : 1.000 kPa (10 bar);
- drukloze of lagedrukleidingen : 600 kPa (6 bar);
- gasleidingen : 300 kPa (3 bar).

7.2. Vaste leidingverbindingen

Aansluitingen bij PVC-, ABS- en GVK-leidingen uit te voeren als lijm- of mechanische verbindingen. Aansluitingen bij PP, PE of PVDF uit te voeren door middel van moflas of stomplas verbindingen. PE eventueel ook als elektrolas verbinding.

7.3. Steekmof verbindingen

Indien dit voor de flexibiliteit of de uitzetting van een PVC- of PE-leiding nodig is, moeten de verbindingen worden uitgevoerd met steekmoffen, al dan niet in trekvlaste uitvoering. Met het oog op de beproeving moet direct naast een niet trekvlaste koppeling een merkstreep worden aangebracht. Voor kunststofleidingen, moeten, indien dit ten behoeve van het opvangen van trillingen, pulsaties of uitzetting van de leiding nodig is, compensatoren en/of pulsatiedempers worden ingebouwd, uitvoering met bewegingsbegrenzers.

7.4. Losneembare verbindingen

Demontabele verbindingen mogen tot en met een nominale diameter van 40 mm als draadverbinding of kunststofkoppelingen worden uitgevoerd. Daarboven moeten flensverbindingen toegepast worden, bestaande uit kraagbussen met overschuifflenzen. In leidingen voor chemicaliën mogen alleen volledig kunststofkoppelingen worden toegepast.

7.5. Ondersteuning

De beugelafstanden per kunststofleiding aanpassen aan het materiaal en diameter, (maximale doorbuiging 5 mm). Hierbij onderscheid maken tussen hang- of oplegbeugels en vastpuntbeugels.

In geval van een geïsoleerde leiding kunnen hang- of oplegbeugels eventueel over de isolatie worden geplaatst. Vastpuntbeugels altijd op de buis.

7.6. Overgangen en doorvoeren

De overgang van een kunststof grondleiding op een stalen muurdoorvoerstuk moet in principe steeds flexibel worden uitgevoerd. In die gevallen waarbij een drukloze kunststof leiding gas- of waterdicht door een vloer of wand wordt gevoerd, moet het desbetreffende deel geruimd worden om een goede hechting met het bouw materiaal te krijgen. In het geval van het gas- of waterdicht doorvoeren van een leiding onder druk moeten speciaal hiertoe bestemde doorvoeringen worden toegepast. De toe te passen doorvoering moet de goedkeuring van de directie hebben.

8. Appendages

8.1. Algemeen

Algemeen geldt, voor zover niet nader is aangegeven, dat installaties moeten zijn voorzien van de nodige afsluitorganen, teneinde:

- een goede capaciteit- en/of drukregeling te kunnen bewerkstelligen;
- de installatie op alle daartoe in aanmerking komende punten te kunnen be- en ontluichten, af te tappen, door te spoelen of door te blazen;
- onderdelen tijdens stilstand te kunnen afsluiten;
- apparatuur te kunnen demonteren voor revisie of onderhoudswerkzaamheden zonder de installatie af te tappen of van druk af te brengen.

8.2. Uitbouwmogelijkheid van apparaten

Met het oog hierop moeten pompen, filters, terugslagkleppen, regel- en magneetafsluiters, meetapparatuur, en dergelijke normaliter aan weerszijden van een afsluiter worden voorzien. Automatische be- en ontluichters, condenspotten, meet- en regelapparatuur en dergelijke moeten steeds door middel van een afsluiter op het systeem worden aangesloten. In media die vervuiling van de afsluiter kunnen veroorzaken, moeten afsluiters voorzien zijn van een buitenliggende spindel.

8.3. Installatie

Appendages moeten zodanig geïnstalleerd worden dat ze te allen tijde goed bereikbaar en bedienbaar zijn. Waar nodig moeten afsluiters en kranen voorzien worden van een verlengde spindel met vloerkolom, of een kettingwiel met ketting of, zoals bij ondergrondse afsluiters, van een kunststof schutbuis met straatpot. Alle voor de bediening noodzakelijke onderdelen, zoals handwielen, sleutels en dergelijke behoren tot de levering.

8.4. Standaanwijzing

Wanneer standaanwijzing wordt toegepast moet de juiste stand van afsluiters en kranen duidelijk aangegeven en (af)leesbaar zijn.

8.5. Bedieningsvriendelijkheid

Bij handbediende appendages moeten de volgende voorzieningen worden getroffen:

- boven grondniveau:
 - tot +1,8 m : handwiel;
 - boven +1,8 m : kettingwiel;
- onder grondniveau:
 - van -0,0 tot -0,5 m : handwiel;
 - meer dan -0,5 m : spindel.

De handwielen moeten zodanig worden gedimensioneerd dat de volgende krachten niet worden overschreden:

- de bedieningskracht = 150 N;
- de lostrekkkracht = 200 N;

8.6. Drukklasse

De drukkklasse van de te leveren appendages staat in het bestek, op de P&ID's of appendagelijsten aangegeven.

8.7. Montage voorschriften voor appendages

8.7.1. Schuifafsluiters

Gietijzeren schuifafsluiters met korte bouw lengte voorzien van standaanwijzing in droge ruimtes, niet stijgende (AISI 316) spindel, AISI 316 of aluminiumbronzen dichtingsringen, flenzen geboord volgens PN 10 en handwiel. Indien gemonteerd in natte ruimtes schuifafsluiters voorzien van AISI 316 -verlengspindel, steunlager en stankdichte straatpot. Indien gemonteerd in de grond schuifafsluiters voorzien van AISI 316 -verlengspindel, grondarmatuur en straatpot met steunlager.

Horizontaal geplaatste afsluiters waarbij de schuif verticaal staat vanaf DN 350 te voorzien van een schuifgeleiding. Alle schuifafsluiters voorzien van een zacht dichtende afsluiting.

8.7.2. Plaatafsluiters

Gietijzeren plaatafsluiters voorzien van niet stijgende (AISI 304) spindel, AISI (304) plaat, rubber dichtingsring, zelfnastellende dwarsafdichting, flensboring volgens PN 10 en handwiel. Indien de plaatafsluiters als eindafsluiters worden toegepast moet deze worden uitgevoerd in monoflens uitvoering in plaats van tussenbouwuitvoering.

8.7.3. Membraanafsluiters

Gietijzeren membraanafsluiters voorzien van standaardwijzing, huis met volle doorlaat, medium bestendig rubber membraan en handwiel.

8.7.4. Kogelafsluiters

Volle doorlaat, materiaal roestvaststaal AISI 316.

8.7.5. Terugslagkleppen

Gietijzeren terugslagkleppen voorzien van scharnierende klep uitvoeren als synchro antiwaterslag-systeem, buiten de stroming liggende beweegbare (AISI 316) klepas, hefboom met instelbaar contragewicht, roestvaststalen huisring, rubber of roestvaststalen klepring, flenzen geboord volgens PN 10.

8.7.6. Balkeerklappen

Gietijzeren balkeerklappen voorzien van neopreenrubber beklede stalen of polyurethaan bal (AVK type 53/35) en flenzen geboord volgens PN 10. Balkeerklappen afhankelijk van de toepassing uitvoeren met zinkende of drijvende bal.

8.7.7. Elektrische aandrijvingen

Elektrisch bediende afsluiters moeten, tenzij in het bestek anders vermeld, minimaal zijn uitgevoerd met een aangebouwde wormwielaandrijving en voorzien zijn van handbediening, standaardwijzing, open- en dicht-eindschakelaars, momentbeveiligingen, storingsmelding, verwarming, sluittijd 30 - 120 sec, beschermingsklasse IP 67 en elektromotor met overbelastingsbeveiliging, maximaal toerental 1.500 omw./min. en aansluitspanning 400 V - 50 Hz.

8.7.8. Compensatoren

Daar waar noodzakelijk moeten rubber compensatoren worden aangebracht, voorzien van medium bestendig rubber balg, thermisch verzinkt stalen flenzen geboord volgens PN 10 en indien nodig een roestvaststalen (AISI 316) vacuümring, geïntegreerde begrenzingstangen en een roestvaststalen (AISI 316) en/of kunststof grondkerende kap.

8.7.9. In- en uitbouwstukken

Voor demontage van pompen, debietmeters, leidingwerk en dergelijke onderdelen moeten in- en uitbouwstukken worden toegepast. Deze moeten in leidingen onder druk, trekvast en als samengesteld geheel zijn uitgevoerd.

8.7.10. Debietmeters

Elektromagnetische debietmeters voorzien van medium bestendig hard rubber bekleding, roestvaststalen meetelektroden, roestvaststalen aardelektrode, flenzen geboord volgens PN 10 en meetversterker. De debietmeters uit te voeren in de nominale leidingdiameter, indien mogelijk. De meetelektroden moeten bij horizontaal geplaatste debietmeters in het horizontale vlak zijn gepositioneerd.

De debietmeters plaatsen minimaal volgens de inbouwvoorschriften van de leverancier. Indien gemonteerd in de grond de debietmeters voorzien van aangegoten kabel van voldoende lengte, uitvoeren volgens beschermingsklasse IP 68 en inpakken met Denso-band (de meetversterker en display moeten in dit geval separaat worden opgesteld). De meetversterker voorzien van display voor aflezen debiet, pulsuitgang min. 500 msec, signaaluitgang 4-20 mA, galvanische scheiding, voeding 230 V - 50 Hz en beschermingsklasse IP 65. De debietmeters dienen geschikt te zijn voor het minimale tot en met het maximale debiet met een nauwkeurigheid van 0,5% van de meetwaarde en moeten worden geleverd met een ijkcertificaat.

9. Drukmeters

9.1. Algemeen

Normaliter geldt dat ter controle van de werking, pompen, compressoren, reduceertoestellen, filters en dergelijke aan weerszijden van een manometer voorzien moeten zijn. Ook bij drukopnemers, drukschakelaars en dergelijke moeten manometers opgenomen worden. De meters zodanig plaatsen dat ze op eenvoudige wijze afgelezen kunnen worden.

Meters die aan trilling onderhevig zijn, zoals onder andere bij verbrandingsmotoren of geplaatst zijn in systemen met pulserende druk, moeten vloeistofgedempt worden uitgevoerd.

Als afsluitorgaan tussen meter en meetpunt een $\frac{1}{2}$ " roestvaststalen manometerkraan met ontluchtingsschroef dan wel ontluchtingsgat in het huis en aan één zijde een wartelaansluiting.

9.2. Vacuüm

Indien kans bestaat op onderdruk, hetzij bij normale, hetzij bij abnormale bedrijfsomstandigheden, moeten de meters uitgevoerd zijn als manovacuummeters.

9.3. Schaalindeling

De schaalindeling zodanig te kiezen dat het werkpunt bij normale belasting op $\frac{2}{3}$ van de schaaieindwaarde ligt, bij stotende belasting op $\frac{1}{2}$ van de schaaieindwaarde. Schaalindeling volgens DIN 16128. Maximum meetfout plus of min 1% van de totale schaalwaarde.

9.4. Pressostaten

Elke zuig- en persleiding van verdringerpompen en de hoofdleiding van bedrijfswaterinstallaties voorzien van een 1" aansluiting ten behoeve van een drukmeting. In zuigleidingen ten behoeve van onderdrukbeveiliging, in persleidingen ten behoeve van overdrukbeveiliging en in hoofdleidingen van bedrijfswaterinstallaties ten behoeve van op druk houden van het leidingsysteem.

9.5. Manometers

Manometers uitvoeren als $\frac{1}{2}$ " vloeistof gedempte manometer met roestvaststalen aansluitstuk, kastdiameter 100 mm met schaalindeling in kPa en een roestvaststalen manometerkraan met ontluchtingsgaatje. De manometer moet geschikt zijn voor minimaal tot en met maximaal mogelijk optredende druk en dient bij de werkdruk een uitslag van circa $\frac{2}{3}$ van de schaal te hebben.

9.6. Meetbereik

Het meetbereik van de drukmeters staat in het bestek, op de P&ID's of op de appendage- en instrumentenlijsten aangegeven.

10. Thermometers

10.1. Algemeen

Voor zover niet nader is aangegeven moeten thermometers opgenomen worden nabij apparatuur waar warmte wordt opgewekt of wordt uitgewisseld. Dit geldt onder andere voor de aan- en afvoer van ketelinstallaties alsmede voor de daarop aangesloten groepen, de in- en uitlaatzijden van warmtewisselaars, uitlaatgassen leidingen, controlepunten voor smeerolietemperaturen en dergelijke. Ook bij temperatuuropnemers, thermostaten en dergelijke moeten normaliter thermometers opgenomen worden. De meters zodanig te plaatsen dat ze op eenvoudige wijze afgelezen kunnen worden.

10.2. Uitvoering

Voor zover mogelijk moeten massieve staaf glasthermometers toegepast worden, trillingsvrij gemonteerd in een lichtmetalen V-vormig huis. Lengte huis minimaal 150 mm. De schaalindeling zodanig te kiezen dat de normale bedrijfstemperatuur op $\frac{2}{3}$ van de schaal ligt.

10.3. Beschermhuis

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

10.4. Meetbereik

Het meetbereik van de thermometers staat in het bestek, op de P&ID's of op de appendage- en instrumentenlijsten aangegeven.

11. Werktuigen

11.1. Algemeen

Pompen, vijzels, verbrandingsmotoren, elektromotoren, compressoren, versnijders, roerwerken en dergelijke moeten zowel voor intermitterend als voor continu bedrijf geschikt zijn.

Nadere eisen met betrekking tot de capaciteit, opvoerhoogte, druk, evenals het type van het apparaat zijn in het bestek vastgelegd. Voor zover dit niet volledig is aangegeven moet de aannemer aan de hand van de opgegeven randvoorwaarden en de opzet van de installatie zelf, de genoemde waarden bepalen evenals het benodigde vermogen. Het gekozen type en de daaraan ten grondslag liggende berekening moet de goedkeuring van de directie hebben.

11.2. Samenbouw en opstelling

Elk apparaat samen met de aandrijvende (elektro)motor- en tandwielkast op een stevig geconstrueerde en gevlakt fundatieframe opstellen, voor zover de samenbouw niet op een andere wijze tot stand is gebracht.

Indien een starre opstelling onmogelijk of ongewenst is, het frame op trillingsdempers monteren daarbij het leidingwerk met flexibele verbindingen aansluiten.

11.3. Trillingen en geluid

De machines zodanig construeren en aansluiten, dat geen overmatige trilling op de aangrenzende onderdelen en bouwwerken wordt overgedragen en dat geen ontoelaatbare geluidshinder wordt ondervonden. Alle roterende delen statisch en dynamisch uitbalanceren.

11.4. Koppeling

Als regel tussen motor en aangedreven machine een elastische koppeling toepassen, waarvan de rubber pakketten op eenvoudige wijze verwisselt moeten kunnen worden. Conform de eisen van de Arbeidsinspectiedienst de koppelingen van een deugdelijke afscherming voorzien.

11.5. Gietwerk

Het gietwerk van machinehuizen en dergelijke vervaardigen van gietijzer, zonder gietfouten, ten minste in de kwaliteit GG25, volgens NEN-EN 1561. Reparaties aan gietijzerconstructies, van welke aard ook, zijn niet toegestaan.

11.6. Lagering

Assen lagere in wentellagers waarvan de grootte wordt bepaald aan de hand van het draaggetal en de eisen ten aanzien van de levensduur, conform de richtlijnen van de fabrikant. Als minimum levensduur 80.000 bedrijfsuren aanhouden. In principe alle wentellagers uitvoeren met een tweezijdige afdichting en levensduursmering. Elk lager geschikt voor het temperatuurgebied van 243K tot 383K, tenzij in het bestek anders is vermeld.

11.7. Overige voorzieningen

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 aannemer verzorgd te worden.

Hieronder vallen onder andere eventueel te plaatsen filters of zeven, sperkoelvloeistofvoorzieningen, smeertoestellen, onder- en overdrukbeveiligingen enzovoort.

11.8. Uitvoeringsvoorschriften pompen

11.8.1. Pompen algemeen

Een pompinstallatie moet zijn opgebouwd zoals in het bestek is omschreven. De capaciteit is in de meeste gevallen een gegeven en wordt uitgedrukt in m³/uur. In de manometrische opvoerhoogte is of moet worden inbegrepen de weerstand in de pomp, het leidingwerk in het gemaal, de persleiding en de statische opvoerhoogte. In het werkgebied van elke pomp mogen geen cavitatie en/of resonantie verschijnselen optreden. Het vermogen van elke motor dient zodanig te zijn bepaald dat te allen tijde 10% meer vermogen geleverd kan worden dan het door de pomp

gevraagde vermogen in het gehele werkgebied. Elke motor dient geschikt te zijn voor continue bedrijf en tevens voor ten minste tien schakelingen per uur. De pomp moet geschikt zijn voor het verwerken van respectievelijk bestand zijn tegen het medium met alle, normaal hierin voorkomende verontreinigingen. De waaiermoer of -bout zodanig uitvoeren, dat geen 'pruikvorming' op kan treden. De pompwaaier zodanig borgen dat deze bij retourdraaien niet van de as kan lopen. De waaier met de bijbehorende roterende delen dynamisch balanceren volgens balanceerklasse Q = 6,3 (VDI-richtlijn 2060).

11.8.2. Grafieken

Bij de aanbidding moeten bindende grafieken worden overlegd, waaruit blijkt het verband tussen de capaciteit, de opvoerhoogte, het opgenomen vermogen, de stroom en het rendement van de pomp. De aannemer moet in de pompkarakteristiek de leidingweerstand intekenen. In de karakteristieken van het werkpunt bij de vermelde, maximale en minimale capaciteit aangeven. Het garantiepunt van elke pomp bij het gevonden werkpunt, moeten bij de inschrijving worden opgegeven.

11.8.3. Schroefcentrifugaalwaaier pompen - droog opgesteld

Deze moeten zijn voorzien van:

1. horizontaal opgesteld gietijzeren waaierhuis GG25 met nastelbare chroomstalen conus, slijtring, inspectiedeksel(s) en 1½" aftapaansluiting;
2. binnenconus 27% Cr-staal aan buitenzijde uitwendig nastelbaar;
3. waaier uitgevoerd in RL-staal, legering van RVS AISI 316 en Cr-staal;
4. pomptoerental maximaal 1.500 omw./min.;
5. dubbele mechanical seal asafdichting met een oliekamer;
6. roestvaststalen (AISI 316) pompas en waaiermoer;
7. thermisch verzinkt stalen of gietijzeren fundatieframe met lekwaterbak en 1½" aftapaansluiting;
8. aandrijving uitvoeren met driedelige koppeling geïntegreerd in de lagerstoel, de pompas met waaier dient hierbij verwijderd te kunnen worden zonder dat de elektromotor verwijderd hoeft te worden;
9. elektromotor, toerental maximaal 1.500 omw./min., aansluitspanning 400 V - 50 Hz, beschermingsklasse IP 55, isolatieklasse F, het motorvermogen moet minimaal 10% hoger zijn dan het maximaal benodigde vermogen;
10. bij toepassing van een frequentieomvormer elke wikkeling van de motor voorzien van een thermistor, geschikt voor frequentieregeling 25 - 50 Hz (50-100%). Motor en frequentieomvormer moeten op elkaar zijn afgestemd;
11. speciaal gereedschap voor onderhoud of vervanging van pomponderdelen dient meegeleverd te worden en behoort tot omvang van de levering.

11.8.4. Centrifugaal pompen - nat opgesteld

Elke pomp moet zijn voorzien van:

1. een gietijzer waaierhuis GG25;
2. binnenconus 27% Cr-staal aan buitenzijde uitwendig nastelbaar;
3. waaier uitgevoerd in RL-staal, legering van RVS AISI 316 en Cr-staal;
4. een dubbele mechanical seal in een oliekamer met 'water in olie'-detectie;
5. een aangebouwde elektromotor in een gietijzer huis met RVS-bevestigingsmiddelen en uit te voeren met een aansluitspanning 400 V - 50 Hz, een maximaal toerental van 1.500 omw./min., beschermingsklasse IP 68, isolatieklasse F, het motorvermogen moet minimaal 10% hoger zijn dan het maximaal benodigde vermogen, een thermische beveiliging in elke wikkeling (Klixon), geschikt voor directe en sterddriehoek aanloop;
6. bij toepassing van een frequentieomvormer elke wikkeling van de motor voorzien van een thermistor, geschikt voor frequentieregeling 25 - 50 Hz (50-100%). Motor en frequentieomvormer moeten op elkaar zijn afgestemd;
7. een olievul/aftap/controle voorziening;
8. indien nodig voorzien van een koelmantel;
9. een oliebestendige elektrische kabel van voldoende lengte met kabelhaak, trekontlastingskous, minimaal twee kabelklemmen gekoppeld aan ketting (of hijskabel) en zodanig bevestigd dat er geen beschadiging op kan treden;
10. een gietijzer koppelingsplaat met bijbehorende koppelingsvoet/bocht;
11. een roestvaststalen (AISI 304) geleidebuisinrichting met uithouder;
12. een gecertificeerde roestvaststalen (AISI 304) kortschalmige hijsketting met geïntegreerde overname ogen en spanvoorziening.

Elke pomp dient gemakkelijk en zonder enige vorm van demontage te kunnen worden opgehaald en neergelaten door middel van een hijsinstallatie.

11.8.5. Lenspompen

Elke pomp moet zijn voorzien van:

1. Gietijzeren/roestvaststalen transportabele afvalwaterpomp capaciteit circa 10 m³/uur - 110 kPa;
2. een 2" slangpilaar, 2" rubber slang (circa 1,2 m) met aluminium Storz-koppeling en roestvaststalen -slangenklemmen;
3. een 2" gietijzeren balkeerklep;
4. een 2" gietijzeren schuifafsluiter;
5. een 2" thermisch verzinkt stalen leidingwerk;
6. een DN 50 nodulair gietijzeren muurdoorvoerstuk met neerwaarts gerichte bocht;
7. een aangebouwde elektromotor in een gietijzer huis met roestvaststalen - bevestigingsmiddelen en uit te voeren met een aansluitspanning 400 V - 50 Hz, een maximaal toerental van 1.500 omw./min., beschermingsklasse IP 68, isolatieklasse F, het motorvermogen moet minimaal 10% hoger zijn dan het maximaal benodigde vermogen.

11.8.6. Ontluchtungs-/meetleiding

Elke nat opgestelde pomp moet voorzien worden van een ontluchtungs-/meetleiding. Deze leiding moet aangesloten worden op een meetflens of FF-stuk met aangegoten nok. De meetflens/nokstuk moet direct onder de balkeerklep (balkeerklep zo laag mogelijk in put monteren) gemonteerd worden. Bochten uitvoeren als draadbochten (geen knieën). In de dagmaat van de put moet door middel van kogelkranen ontlucht dan wel gemeten kunnen worden. Hierbij moet voor ontluchten een kogelkraan met een naar beneden gerichte knie in de dagmaat opgenomen worden. Voor het meten moet een kogelkraan in de dagmaat van het luik worden opgenomen waarvan de opening naar boven is gericht (openingen afdichten met zeskantpluggen). Alle materialen uitgevoerd in roestvaststaal (AISI 316; DN 40). De kogelkraan voor het meten uitvoeren met een aansluitnippel 1/2".

12. Reductiekasten

12.1. Algemeen

Reductiekasten moeten geschikt zijn voor:

- continu en intermitterend bedrijf onder stotende belasting (bedrijfsfactor minimaal 1,4 en servicefactor van 1,5);
- een 10% groter draaimoment dan maximaal door de aandrijvende elektromotor kan worden ontwikkeld;
- alle voorkomende bedrijfsomstandigheden;
- een temperatuurgebied van 243 / 383K.

12.2. Voorzieningen

Reductiekasten voorzien van:

- een vulopening met plug;
- een aftap met kraan en wartelaansluiting;
- een afdoende beluchting;
- een afdoende ontluchting;
- een oliepeilglas;
- een inspectie-opening voor de tandwielen;
- indien voor de bedrijfsomstandigheden noodzakelijk, een rem of sper.

12.3. Lagering

De lagers moeten:

- geschikt zijn voor een bedrijfsduur van minimaal 80.000 uur;
- geschikt voor continu bedrijf;
- warmte afgifte voor alle bedrijfsomstandigheden voldoende.

12.4. Koeling

Voor reductiekasten moet altijd voldoende koeling gewaarborgd zijn.

13. Smering

13.1. Eerste vulling

Tot het werk behoort de eerste olievulling van alle tot het werk behorende installatiedelen evenals een reservehoeveelheid hiervoor in de originele ongeopende fabrieksverpakking. Op overeenkomstige wijze geldt dit voor de vetvullingen. De reserve hoeveelheden te verstrekken olie of vet moeten voldoende zijn voor de bedrijfsvoering gedurende de garantietermijn.

Indien apparatuur voorzien moet worden van inloopolie, moet de aannemer het verversen hiervan voor zijn rekening nemen. Eventuele vulling met conserveringsolie moet de aannemer volgens de aanwijzingen van de fabrikant voor het proefdraaien verwijderen.

13.2. Fabrikaat

Het fabrikaat van de toe te passen olie- en vetsoorten in overleg met de directie vaststellen.

13.3. Smeernippels

Toe te passen smeernippels moeten van het vlakke type zijn met kop diameter 16 mm, geschikt voor smeerspuiten met een schuifmondstuk volgens NEN 2435.

13.4. Voorzieningen

Daarvoor in aanmerking komende apparatuur voorzien van een goed bereikbare olievul- en aftapaansluiting, een ontluchting en een oliepeilglas of peilstok. De aftapafsluiter voorzien van een slangwartelaansluiting en afsluitdop met ketting. Eventuele speciale vultrechters meeleveren.

13.5. Geforceerde smering

Bij geforceerde smering een manometer aanbrengen, deze moet duidelijk afleesbaar zijn.

13.6. Levensduur smering

Waar mogelijk wentellagers uitvoeren met voorraad-/levensduursmering geschikt voor toepassing in het temperatuurgebied van 243K tot 383K.

14. Isolatie

14.1. Algemeen

Voor zover niet nader is aangegeven rekenen op het isoleren van alle installatiedelen die:

- a. ongewenste warmte-uitstraling veroorzaken;
- b. bij vorst schade kunnen ondervinden of bedrijfsstoringen kunnen veroorzaken;
- c. hinderlijke condensatie opleveren bij bepaalde bedrijfscondities;
- d. door hoge of lage temperatuur lichamelijk letsel teweeg kunnen brengen.

Als regel geldt dat het isoleren uitgevoerd moet worden door gespecialiseerde isolatiebedrijven.

14.2. Het aanbrengen

Isolatiwerkzaamheden te verrichten nadat de dichtheidsbeproeving van de installatie heeft plaatsgevonden. Voor het aanbrengen van de isolatie de ondergrond goed ontroesten en ontvetten, en rekenen op het aanbrengen van een geschikte grondverflaag die in overeenstemming moet zijn met de voorgeschreven oppervlaktebehandeling. Ondergrond en isolatiemateriaal moeten bij het aanbrengen in droge toestand verkeren. Warmte-isolatie als regel aan te brengen bij in bedrijf zijnde installatie.

14.3. Materiaal

Het toe te passen isolatiemateriaal moet een stijve, veerkrachtige structuur hebben, brandvertragend en niet hygroscopisch zijn en voorts bestand zijn tegen rotten en ongedierte. Het materiaal mag geen corrosie veroorzaken en door kristallisatie niet uiteenvallen. In het algemeen moet tot 383 K polyurethaanschuim, daarboven steen- of glaswol als materiaal toegepast worden. Isolatie voor leidingen en apparaten met een oppervlaktetemperatuur lager dan 258 K moet diffusiedicht zijn. Indien niet nader is aangegeven bedraagt de isolatiedikte minimaal 25 mm.

14.4. Nadere bepalingen

Bij het isoleren van leidingen gebruik maken van voorgevormde delen, die goed tegen het pijpmateriaal aansluiten. Leidingen steeds afzonderlijk isoleren. Kanalen en tanks isoleren met platen. Waar nodig ter bevestiging van het isolatiemateriaal steunringen of steunpennen aanbrengen door middel van klemmen of lijmen.

14.5. Uitvoeringseisen

14.5.1. Algemeen

Met de isolatiwerkzaamheden mag pas worden begonnen nadat het te isoleren onderdeel is beproefd, geconserveerd en door de directie akkoord is bevonden. De opbouw van de isolatie moet aan de volgende eisen voldoen:

- isolatie van leidingen moet worden uitgevoerd met in verband gebrachte schalen;
- bochten op te bouwen uit segmenten;
- de schalen te bevestigen met roestvaststalen draad (diameter 1 mm) met een maximale onderlinge bevestigingsafstand van 250 mm;
- als minimum afstand tussen buitenzijde isolatie en omgevende delen (wanden, bordessen, leidingen en dergelijke) een maat van 50 mm aanhouden;
- na het isoleren moeten de opschriftplaten en dergelijke zichtbaar blijven;
- bij wand-, vloer- en dakdoorvoeringen moet de isolatie zoveel mogelijk ononderbroken zijn;
- waar kans bestaat op beschadiging van de isolatie en de beplating, moet ter plaatse een isolatie met grotere weerstand tegen indrukken worden toegepast, de beplating zwaarder worden gekozen en/of extra steunringen om de leiding worden bevestigd.

Ondersteuning van leidingen moeten zoveel mogelijk buiten de isolatie vallen.

14.5.2. Afwerking

Voor zover niet anders is aangegeven in principe geïsoleerde onderdelen in ketelruimten en dergelijke afwerken met aluminium beplating, in halfharde kwaliteit 3S, dik 0,8 mm tot een uitwendige diameter van 150 mm, daarboven dik 1 mm. De beplating vast te zetten met roestvaststalen of hardaluminium parkerschroeven. De plaats van de naden en de uitvoering ervan

zodanig te kiezen dat het indringen van vocht voorkomen wordt. In de buitenlucht en in vochtige ruimten de afwerking volledig waterdicht uitvoeren. De beplating rond flenzen, appendages en mangaten moet op eenvoudige wijze te demonteren zijn. Beplating van bochten in een voldoende aantal segmenten uit te voeren. In overige droge ruimten de geïsoleerde onderdelen af te werken met gevormde halfharde PVC-schalen (bijvoorbeeld Isogenopak of gelijkwaardig).

14.5.3. Verticale leidingen

Aan verticale te isoleren leidingen moeten vier nokken aan de omtrek worden aangebracht boven iedere flens en op een maximale afstand van 4 m. Op deze nokken moet een ring worden geplaatst die het verzakken van de isolatie tegengaat. (Deze eis geldt niet voor verticale leidingen $\leq$ DN 50 indien niet langer dan 5 m).

14.5.4. Conservering

De volgende behandeling moet worden uitgevoerd bij stalen leidingen voordat de isolatie mag worden aangebracht:

- verwijderen van vuil, vet, olie;
- staalstralen tot SA 2,5 (SIS 05-5900);
- $\leq 393K$: 1 laag zinkprimer, epoxybasis, polyamide hardend;
- 394-573K : 1 laag zinkprimer, silicaat, ethylbasis.

14.5.5. Verwerking

Isolatiemateriaal moet in elke verwerkingsfase droog blijven (aanvoer, opslag, schalen aanbrengen, ommanteling aanbrengen). Als verwerking bij regenachtig weer plaats vindt, moet onder afdekkingen worden gewerkt. De isolatiematerialen aanbrengen in overeenstemming met de voorschriften van de leverancier.

Afdeling II – Elektrotechnische voorschriften voor de uitvoering

1. Algemene uitvoeringseisen

1.1. Algemeen

Elektrotechnische installaties en alle daartoe behorende materialen en onderdelen moeten voldoen aan de aanbevelingen en/of voorschriften van de Vereniging van Directeuren Elektriciteitsbedrijven in Nederland (VDEN), aan de geldende NEN 1010 'Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties' en de in de NEN 1010 in deel 0 opgenomen verwijzingen naar normen en richtlijnen.

1.2. Stroomleverend bedrijf (netbeheerder)

De aannemer moet de hele installatie in overleg met en mede volgens de eisen van de netbeheerder installeren. De aannemer moet het overleg met de netbeheerder organiseren en onderhouden met betrekking tot de planning van het tijdstip van de realisatie van de aansluiting, zodanig dat de voortgang en/of opleveringsdatum van het werk niet wordt belemmerd.

1.3. Centrale schakelkast

Elektrische meet-, regel- en besturingscomponenten moeten in overleg met de directie zoveel mogelijk in een centrale schakelkast geplaatst worden. Alle componenten moeten te allen tijde goed bereikbaar en uitwisselbaar zijn.

1.4. Werken onder spanning

Indien er werkzaamheden moeten worden uitgevoerd aan onder spanning staande installaties, moet de aannemer van dit bestek alle wettelijke- en veiligheidsvoorschriften geldend voor deze situaties nauwkeurig ten uitvoer brengen.

In het kader van de wettelijke- en veiligheidsvoorschriften moet de aannemer uit eigen personeel een deskundige benoemen. De directie benoemt tevens uit het personeel van de opdrachtgever een deskundige. Beide deskundigen zijn tijdens de (om)bouw samen volledig verantwoordelijk voor het naleven van voorschriften en dienen goed samen te werken.

1.5. Codering

Alle aansluitingen, klemmen, draden (veld- en kastzijde), et cetera moeten deugdelijk worden gemerkt, aangevuld met een ter plaatse op te bergen schema of beschrijving. Plaknummers zijn niet toegestaan.

1.6. Gevarenczone-indeling

Waar sprake is van zones met gas- of stofontploffingsgevaar moeten alle desbetreffende elektrotechnische componenten voldoen aan de ATEX richtlijnen. Voor de Europese gemeenschap is de zone-indeling gebaseerd op richtlijn 1999/92/EC (ATEX137). Op basis van deze zone-indeling moet voor alle toe te passen apparaten veiligheidsmaatregelen worden genomen overeenkomstig richtlijn 94/9/EC. Bij twijfel over de juiste zonering moet de aannemer zich laten informeren door de directie.

1.7. Intrinsiekveilig

Bedrading van intrinsiek veilige circuits uitvoeren in een donkerblauwe kleur en onderbrengen in blauwe bedradingskokers.

1.8. Aarding

Ten behoeve van aarding moet op alle metalen delen een speciaal voor dit doel geschikte aardingstek, rail of boutverbindingen aanwezig zijn. Bevestigingsbouten zijn voor dit doel niet geschikt.

1.9. Geleidingsmateriaal

Het toepassen van een ander geleidingsmateriaal dan koper is uitsluitend toegestaan na overleg met de directie.

1.10. Rapporten

De navolgende soorten rapporten moeten worden gemaakt:

- selectiviteitsdiagrammen (kortsluitvastheid en beveiliging);
- kortsluitberekeningen;
- kabelberekeningen;
- koellastberekeningen van de schakel- en besturingskasten;
- isolatietest van alle nieuw te leveren laagspanningsschakel- en verdeelinrichting;
- kabelmeggerrapporten van alle voedingen;
- aardverspreidingsweerstandsmetingen (per elektrode en gekoppeld);
- applicatiegarantie en calibratierapport van alle analoge instrumentatie en drukschakelaars, inclusief alle instellingen;
- CE-verklaringen;
- nulinspectie conform NEN 1010 deel 6.

1.11. Computervloer

Indien voorgeschreven moeten de te leveren computervloeren aan de volgende voorwaarden voldoen.

1.11.1. Uitvoering

De computervloer als volgt uitvoeren:

- de ondersteuning van de vloeren plaatsen op een betonvloer;
- de gehele draagconstructie elektrisch geleidend koppelen en verbinden met de aardingsinstallatie;
- vloerdelen antistatisch en brandvertragend uitvoeren;
- de bovenzijde van de vloerdelen voorzien van een marmoleum toplaag;
- alle kasten plaatsen op opstellingsframes, waarvan de bovenzijde van het frame gelijk ligt met de bovenzijde van de vloer.

1.11.2. Tijdelijke voorzieningen

Tijdens de uitvoering van het werk en tijdens het in bedrijfstellen gebruik maken van tijdelijke vloerplaten. In overleg met de directie, tenminste voor de oplevering, de tijdelijke vloerplaten vervangen door de definitieve vloerplaten.

1.12. Beschermingsklasse

Tenzij in het bestek bij het betreffende installatieonderdeel anders vermeld, moet de elektrische installatie minimaal voldoen aan de beschermingsklasse IP 55.

1.13. Beschermingskap

Instrument meetversterkers, werkschakelaars, servicekasten en andere elektrotechnische materialen die beschermd moeten worden tegen weersinvloeden, zich bevinden in natte kelders of putten of tijdens normaal bedrijf in contact kunnen komen met drinkwater, proceswater, afvalwater of zuiveringslib moeten onder een beschermkap worden geplaatst. De beschermkap moet zijn vervaardigd uit roestvaststaal AISI 304 of MF. De voetplaat moet afhankelijk van de locatie voorzien zijn van:

- een plaat voor montage op een betonnen dek;
- wandsteun voor het monteren tegen een wand;
- betonsokken voor plaatsing lokaal in de grond.

De afmetingen van de beschermingskap moet per situatie bepaald worden afhankelijk van de te beschermen elektrotechnische materialen. De beschermkap glad, zonder scherpe randen afwerken. Lasnaden polijsten, schoonmaken, kwastbeitsen en sproeibeitsen en vervolgens wegleggen om te passiveren. Uiterlijk moeten alle geplaatste beschermkappen er gelijkvormig uitzien. De kabels moeten via een rechthoekige koker tot onder de beschermkap worden geleid.

1.14. Servicekasten

Indien in het bestek niet nader gespecificeerd moeten de servicekasten (krachtwandcontactdoos combinatie) voldoen aan de volgende beschrijving:

- een CEE-form 32A/400VAC 5-polige (3P+N+E) krachtwandcontactdoos, gezekeerd door een 4-polige 25A installatieautomaat;
- een CEE-form 16A/230VAC 3-polige (1P+N+E) wandcontactdoos, gezekeerd door een 2-polige 16A installatieautomaat;

- een standaardwandcontactdoos 16A/230VAC met randaarde, gezekeerd door een 1-polige 16A installatieautomaat.

Iedere krachtwandcontactdoos combinatie separaat voeden vanuit de laagspanningsverdeelinrichting en beveiligen met een aardlekschakelaar van 30 mA. De combinatie onderbrengen in een slagvaste makron kast met een scharnierend zichtvenster over de zekeringautomaten. Het geheel moet een beschermingsgraad van IP54 bezitten.

De krachtwandcontactdoos combinatie moet onder een roestvast stalen beschermkap worden geplaatst. De kast monteren tegen een betonen wand of plaatsen op een roestvaststalen paal voorzien van een fundatieblok. De onderkant van de kast moet op een hoogte van één meter boven het maaiveld worden geplaatst.

1.15. Beproevingen, testen en inspecties

Voordat de installatie in bedrijf mag worden genomen, dient deze door de elektrotechnische aannemer volledig te zijn getest. De testen dienen in samenwerking met de mechanische aannemer(s) te worden uitgevoerd.

Bij alle beproevingen, testen en inspecties worden de betreffende werken getoetst aan de besteisen.

De elektrotechnische aannemer draagt zorg voor alle benodigde middelen en hulpmaterialen om de beproevingen, testen en inspecties te kunnen uitvoeren. Alle genoemde beproevingen en testen worden uitgevoerd door de elektrotechnische aannemer in bijzijn van de directie en/of vertegenwoordigers van de opdrachtgever.

De hierna omschreven beproevingen, testen en inspecties dienen door de elektrotechnische aannemer te worden uitgevoerd:

- beproevingen, testen en inspecties van de producten in de fabriek na beëindiging van de fabricage als Fabriek Acceptatie Test (FAT) ten einde een vrijgave voor transport naar het werk te verkrijgen.
- beproevingen, testen en inspecties van de installatieonderdelen als 'Droge Test' voor het verkrijgen van een vrijgave voor het houden van een 'Natte Test'.
- beproevingen, testen en inspecties van diverse installaties onder bedrijfsomstandigheden als 'Natte Test' met het doel de te garanderen prestaties en kenmerken van de gemaakte installaties te controleren (garantiebeproevingen) en de werking van de installaties nader in te regelen en vrijgave voor de Locatie Acceptatie test (SAT) te verkrijgen.
- beproevingen, testen en inspecties van de complete installatie met het doel de te garanderen prestaties, kenmerken, beveiligingen en functionaliteit als omschreven in de bestekdocumenten aan te tonen, waarna de gemaakte werken voor oplevering kunnen worden aanvaard.

Van de FAT en de SAT worden door de elektrotechnische aannemer schriftelijke rapportages opgesteld en worden deze rapportages aan de directie toegestuurd. Alle beproevingen, testen en inspecties vinden plaats vóór oplevering van het werk.

1.16. Fabriek Acceptatie Test Elektrotechnische installatie (FAT)

Voor de FAT zullen de compleet geassembleerde schakelkasten functioneel worden getest. De elektrotechnische aannemer stelt tijdens de FAT alle benodigde (hulp)-middelen ter beschikking, die voor uitvoering van de test noodzakelijk zijn.

De FAT bestaat ondermeer uit:

- visuele inspectie;
- testen en beproeven van laagspanningsverdeelinrichtingen;
- testen en beproeven van besturingskasten in combinatie met de besturingssoftware;
- controle meetrapporten, keuringscertificaten.

De FAT's dienen minimaal veertien dagen van te voren schriftelijk bij de directie te worden aangemeld. De elektrotechnische aannemer stelt de FAT benodigde testprotocol op en dient deze minimaal veertien dagen voor de FAT ter goedkeuring in bij de directie. De FAT dient uitgevoerd te worden in aanwezigheid van de directie. Na een succesvol verlopen FAT, mogen de betreffende delen naar de bouwplaats worden overgebracht voor installatie. Tijdens het doorlopen van de FAT dient de elektrotechnische aannemer een restpuntenlijst bij te houden. De restpunten dienen

verholpen te worden voordat de betreffende installatiedelen worden overgebracht naar de bouwplaats. Het niet tijdig verhelpen van de restpunten neemt niet weg dat de elektrotechnische aannemer moet zorgen voor het tijdig toeleveren van installatiedelen. Bevestiging van FAT's vindt plaats via verslaglegging door de directie en door ondertekening van het FAT-protocol.

1.17. Inspectie

De elektrotechnische aannemer moet de installatie vóór de oplevering, conform de NEN 1010, laten keuren door een daartoe onafhankelijk bevoegd bedrijf. Alle metingen, beproevingen en visuele inspecties moeten zijn gedaan en er dient een concept inspectierapport overhandigd te worden aan de directie. Tevens mogen er geen veiligheidsrisico's voor de bedrijfsvoering meer zijn. Alle eventuele gebreken die uit de NEN 1010 inspectie naar voren komen moeten voor de oplevering zijn verholpen. Voor de oplevering moet het definitieve inspectierapport aan de directie worden overhandigd.

1.18. I/O-test

De elektrotechnische aannemer dient alle I/O-testen uit te voeren. De I/O in het veld dient getest te worden vanaf elk veldobject tot en met de I/O-kaart. Van de I/O-testen dient de elektrotechnische aannemer een verslag te overhandigen aan de directie.

1.19. Inbedrijfstelling, droge en natte testen

Nadat de elektrotechnische aannemer, samen met de mechanische aannemer(s) en de aannemer van het besturingstechnische bestek, hebben aangetoond dat alle installaties correct zijn aangesloten, draairichtingen van motoren, beveiligingen en dergelijke zijn gecontroleerd, zodanig dat de installatie veilig in bedrijf genomen kan worden, kan worden overgegaan tot de inbedrijfstelling en de natte testen. De elektrotechnische aannemer stelt, zolang dit door de directie wordt verlangd, de benodigde meet- en regelapparatuur ter beschikking ten behoeve van het controleren en inregelen van de verschillende installaties. Het betreft hier onder andere meetapparatuur ten behoeve van het meten van spanningen, stromen, leiding- en isolatieweerstanden.

1.20. Locatie Acceptatie Test Elektrotechnische installatie (SAT)

De Locatie Acceptatie Test (SAT) vindt plaats na inbedrijfstelling van de gehele installatie. De gehele installatie wordt visueel geïnspecteerd en functioneel getest in combinatie met de aangesloten veldapparatuur. De elektrotechnische aannemer stelt tijdens de SAT alle benodigde (hulp)middelen ter beschikking die voor uitvoering van de test noodzakelijk zijn.

Voor aanvang van de SAT moeten alle instrumenten zijn ingeregeld. Indien instrumenten zijn geleverd door de mechanische aannemer moet de mechanische aannemer bij het inregelen van de betreffende instrumenten aanwezig zijn.

De SAT bestaat ondermeer uit:

- visuele inspectie;
- megger test van alle krachtkabels of document waaruit blijkt dat de kabel voldoen aan de gestelde eisen;
- functionele test van alle motorschakelingen;
- instellingen testen van alle beveiligingen.

Ten behoeve van de opnemings voor oplevering worden de gemaakte werken met aangesloten veldapparatuur in één of meerdere bedrijfssituaties getest om de prestaties, kenmerken, beveiligingen en functionaliteit als omschreven in de bestekdocumenten aan te tonen, waarbij tevens de procesbesturing wordt getest en metingen worden verricht in het kader van de geluidseisen. Deze beproevingen worden door en voor rekening van de elektrotechnische aannemer uitgevoerd.

Een SAT dient minimaal veertien dagen van te voren schriftelijk bij de directie te worden aangemeld. De elektrotechnische aannemer stelt in overleg met overige aannemers het voor de SAT benodigde testprotocol op en dient deze minmaal veertien dagen voor de SAT ter goedkeuring in bij de directie. De SAT dient uitgevoerd te worden in aanwezigheid van de directie en/of opdrachtgever. Tijdens het doorlopen van de SAT dient de elektrotechnische aannemer een restpuntenlijst bij te houden. De restpunten dienen verholpen te worden voordat tot oplevering van de uitgevoerde werken wordt overgegaan. Bevestiging van de SAT vindt plaats via verslaglegging door de directie en door ondertekening van het SAT-protocol.

1.21. Fabriek Acceptatie Test Besturingssoftware (FAT)

Na het ontwerpen, tekenen, coderen en instellen van de applicatiesoftware moet de aannemer na het grondig simuleren van de applicatiesoftware een Fabriek Acceptatie Test (FAT) organiseren waarbij de directie wordt uitgenodigd.

1.21.1. Simulatieprotocol

De aannemer moet veertien dagen voor aanvang van de FAT een simulatieprotocol bij de directie indienen. In dit simulatieprotocol moeten alle sturingen en regelingen volgens de procesvolgorde staan beschreven. Tijdens de FAT moet de aannemer alle sturingen en regelingen volgens de procesvolgorde simuleren.

1.21.2. Verslaglegging

Opmerkingen en aanvullingen moeten door de aannemer in een FAT-verslag worden verwerkt. Dit verslag moet binnen zeven dagen na de FAT aan de directie worden toegestuurd.

1.22. Locatie Acceptatie Test Besturingssoftware (SAT)

De elektrotechnische en besturingstechnische installatie moeten samen met de applicatiesoftware worden getest. Na het grondig testen van de installatie moet(en) de aannemer(s) een Locatie Acceptatie Test (SAT) organiseren waarbij de directie wordt uitgenodigd.

1.22.1. Testprotocol

De aannemer moet zeven dagen voor aanvang van de SAT een testprotocol bij de directie indienen. Dit testprotocol moet een kopie zijn van het FAT-simulatieprotocol inclusief de eventuele aanvullingen die tijdens de FAT zijn geconstateerd. Tijdens de SAT moet(en) de aannemer(s) alle sturingen en regelingen in bijzijn van de directie testen.

1.22.2. Verslaglegging

Opmerkingen moeten door de aannemer in een SAT-verslag worden verwerkt. Dit verslag moet binnen zeven dagen na de SAT aan de directie worden toegestuurd.

1.22.3. Restpunten

De eventueel geconstateerde restpunten uit de SAT moeten door de aannemer worden verwerkt. Nadat de restpunten door de aannemer zijn verwerkt moeten de restpunten in bijzijn van de directie worden getest. Indien de SAT naar tevredenheid van de directie is afgerond moet de aannemer de beschreven opleidingen voor het bedienend personeel van de opdrachtgever verzorgen.

2. Voedingssystemen

2.1. Algemeen

De installatie moet geschikt zijn voor aansluiting op een voeding van 230/400V, 50Hz, drie fasen en nulleider. Voor het toe te passen stroomstelsel wordt verwezen naar het bestek.

2.2. Bepalingen ten aanzien van wisselstroom voeding

In principe moeten alle besturingen door middel van 230V 50Hz worden gevoed. Hierbij moeten in besturingscircuits geplaatste werkschakelaars dubbelpolig het circuit uitschakelen indien het circuit niet galvanisch van het net is gescheiden. Indien echter een besturingsfunctie of aansluiting in een (tijdelijk) vochtige ruimte is geplaatst, moet de spanning door middel van een veiligheidstransformator naar 42V worden gebracht.

2.3. Bepalingen ten aanzien van gelijkstroom voeding

Indien gelijkstroomcircuits worden toegepast, moet de voeding 24V gelijkstroom zijn, dubbelpolig beveiligd en geschakeld.

3. Schakelkasten

3.1. Algemeen

Onder schakelkasten wordt verstaan elke behuizing waarin zich componenten bevinden ten behoeve van elektrische voeding en besturing.

De schakelkast moet voorzien zijn van een sokkel met een hoogte van 100 mm. Bij meer dan twee kastsecties moet de sokkel zijn samengesteld uit één UNP-profiel. Ten behoeve van de kabelinvoer (aan de onderzijde van de kast) een wartelplaat aanbrengen voorzien van afdichtingen. De trekontlasting van kabels uitvoeren door middel van een kabelbevestigingsrail en kabelklemmen in de sokkel of schakelkast.

Beweegbare kabelbomen doorvoeren in flexibele bescherm slang, die draaibaar bevestigd is. De beide uiteinden voorzien van een trekontlasting.

In de kast een documentatiehouder plaatsen voor het opbergen van een A4-map.

Achter iedere deur van de schakelkast moet kastverlichting worden geplaatst. Ieder verlichtingsarmatuur moet worden geschakeld door een deurschakelaar. Ieder verlichtingsarmatuur combineren met een 230VAC wandcontactdoos voorzien van randaarde.

3.2. Constructie van kunststof

Bij toepassing van kunststof kasten moeten deze zijn uitgevoerd in slagvast en onbrandbaar kunststof. De gehele constructie moet vlak en stijf zijn uitgevoerd en moet gedurende de vereiste levensduur in deze conditie blijven.

Montageplaten behoren uitneembaar te zijn en een minimale dikte van 3 mm te hebben.

3.3. Ventilatie of verwarming kast

Er moet voldoende ventilatie worden aangebracht teneinde de inwendige temperatuur van schakelkasten, bij een gemiddelde uitwendige temperatuur over 24 uur van 308K, beneden de maximum bedrijfstemperatuur van de toegepaste onderdelen te houden. Tegen condensvorming moet een thermostaat/hygrostaat met verwarmingselement(en) van voldoende grootte worden geïnstalleerd.

Bij het toepassen van verwarmingselementen per drie gekoppelde secties minimaal één verwarmingselement en één thermostaat/hygrostaat toepassen.

Hierbij uitgaan van een minimale inwendige temperatuur van 278K bij een uitwendige temperatuur van 268K en 95% relatieve vochtigheid. De aannemer maakt een berekening van de nodige ventilatie en verwarming en dient deze ter goedkeuring bij de directie in.

3.4. Kortsluitvastheid

Onderdelen ten behoeve van voedingen en stroommetingen moeten voldoende kortsluitvast zijn en moeten zodanig worden bevestigd dat de doorgaande kortsluitstroom gedurende één seconde zonder beschadiging wordt weerstaan.

3.5. Indeling van de kast

Indeling en opstelling van apparatuur moet overzichtelijk en functioneel geschieden, waarbij rekening moet worden gehouden met 15% extra vrije ruimte voor latere uitbreidingen. Bij het samenstellen van schakelkasten moet rekening worden gehouden met de vereiste elektromagnetische compatibiliteit (EMC) voor samengestelde schakelkasten volgens IEC 61000-5, EN 50081-1 en EN 50082-1.

3.5.1. Afmetingen

De in het bestek, afdeling III of op de bestektekeningen vermelde afmetingen van schakel- en verdeelkasten zijn ter inlichting. Indien bij verdere detaillering in de uitvoering blijkt dat de schakelkasten voor een overzichtelijke indeling groter moeten worden dan aangegeven, geeft dit geen recht op verrekening.

3.6. Stroomtransformatoren

Stroomtransformatoren moeten secundair naar 5A transformeren, waarbij één pool direct moet worden geaard. Tevens moeten de stroomtransformatoren zijn voorzien van een goed bereikbare uitschakelbare of wegneembare kortsluitverbinding.

3.7. Schroefpatronen en mespatronen

Schroefpatronen mogen tot en met 25A worden toegepast. Daarboven moeten kortsluitvaste mespatronen worden toegepast. Eindgroepen van verlichtingsinstallaties te beveiligen met patronen of automaten van uitsluitend 16A. Reservegroepen volledig installeren.

3.8. Aanrakingsveilige afscherming

Alle spanningvoerende aansluitingen moeten aanrakingsveilig IP 20 worden afgedekt met goed ondersteunde 2 mm dikke platen van perspex of soortgelijk materiaal. De afscherming moet zodanig worden aangebracht dat het kan worden verwijderd zonder schakelaarknoppen, smeltveiligheden en dergelijke te moeten verwijderen. Instellingen en correcties aan apparatuur, zoals tijdfuncties en thermische beveiligingen, moeten mogelijk zijn zonder verwijdering van de afscherming.

3.9. Signaallampen

Signaallampen moeten geschikt zijn voor een continue overspanning van 15% met een maximaal opgenomen vermogen van 3 W. Voor zover mogelijk moeten de signaallampen zijn voorzien van een bajonetfitting. De kleur van de lens moet in overleg met de directie worden bepaald. Ten behoeve van alle signaallampen moet een gezamenlijke lamptestfunctie kunnen worden uitgevoerd.

3.10. 'IN'- & 'UIT'-standen

Drukknoppen die een 'UIT'-stand bewerkstelligen, moeten rood gekleurd zijn. Drukknoppen die een 'IN'-stand bewerkstelligen, moeten zwart gekleurd zijn.

Bij draaischakelaars met de twee standen IN/UIT, moet bij de 'UIT'-stand de bedieningsknop horizontaal staan. Bij meerstandenschakelaars moet deze in de 'UIT'-stand verticaal staan.

3.11. Gescheiden compartimenten

In schakelkasten moeten de compartimenten waar apparaten zijn ingebouwd die niet met elkaar samenhangende installatiedelen besturen, gescheiden worden door isolerende schotten.

3.12. Naamplaatjes

Schakelaars, signaallampjes et cetera, die op het front van een kast zijn gemonteerd, moeten voorzien zijn van naamplaatjes van kunststof. Apparatuur in kasten moet gecodeerd worden met kunststof naamplaatjes.

3.13. Ampèremeters

Ampèremeters moeten bij nominaal bedrijf in het midden van de schaal aanwijzen. Zij moeten minimaal een drievoudige overstroomschaal hebben en een nauwkeurigheid van minimaal 1% van het maximum meetbereik.

3.14. Bedrading

In schakel- en besturingskasten flexibele bedrading toepassen. Voor kleurcodering en overige eisen zie artikel 6.

3.14.1. Ader-eindhulzen

De draadeinden afwerken met ader-eindhulzen. Elk draadeinde voorzien van een adercodering, waarbij de ader hetzelfde nummer krijgt als het aansluitpunt (contactnummering). Twee kabelschoenen onder één klem is niet toegestaan.

3.14.2. Bedradingkokers

De bedrading onderbrengen in de bedradingkokers met afneembare deksels. Rekening houden met toekomstige uitbreidingen. Bij oplevering van een nieuwe schakel- of besturingskast mogen de bedradingkokers niet meer dan 80% gevuld zijn. De bedradingkokers mogen niet verder dan 75 mm van de toestellen zijn gemonteerd. De bedradingkokers zo opstellen dat de draadnummers goed leesbaar zijn. Teruglussen van de bedrading in de bedradingkokers is niet toegestaan.

4. Motor Start Panelen (MCC)

4.1. Algemene bepalingen

4.1.1. Fabrikaat MCC

Het Waterschap Zuiderzeeland is gestandaardiseerd op het MCC fabrikaat Eaton Capitole 40. Dit type MCC wordt toegepast op de afvalwaterzuiveringsinstallaties, poldergemalen en hoofdrioolgemalen.

4.1.2. Uitvoeringseisen

Het MCC moet voldoen aan de volgende uitvoeringseisen:

- het MCC gedeelte moet volledig in de fabriek van de fabrikant worden geassembleerd;
- de verbinding van de MCC laden, volledig uittrekbaar, moet geschiedt via schaarcontacten. Deze schaarcontacten moeten een IP 20 barrière vormen naar het verticale railsysteem en moeten kunnen worden verwisseld terwijl de installatie in bedrijf is.
- de MCC velden, het uittrekbare deel, moet afgesloten kunnen worden door een deur. De deur moet bij een verwijderde lade kunnen worden gesloten;
- het verticale railsysteem moet zijn verzilverd;
- de verticale rails moet per fase en Nul zijn geïsoleerd.

4.2. Hoofdrailsysteem

Het hoofdrailsysteem in een railcompartiment boven- of achterin de verdeelinrichting onderbrengen. Het hoofdrailsysteem moet voor inspectie, uitbreidingsdoeleinden vanaf de boven- of voorzijde bereikbaar zijn. Bij uitgetrokken compartimenten moet het railsysteem aan de beschermingsgraad IP 20 voldoen.

4.3. Compartimenten

De indeling van een motorcel zodanig uitvoeren dat de motorcompartimenten en het bijbehorende kabelcompartiment gescheiden zijn.

Per motorcompartiment moet circa 30% montageoppervlak als reserveruimte worden voorzien. De montage van de onderdelen moet zodanig geschieden dat een "werkbare" toegankelijkheid ten aanzien van vervanging, onderhoud en reparatie gewaarborgd blijft.

4.3.1. Volledig uittrekbaar

Indien het motorcompartiment geheel uittrekbaar moet zijn dient, zonder demontage van de bijbehorende bekabeling, de desbetreffende lade verwijderd te kunnen worden.

4.3.2. Semi-uittrekbaar

Indien het motorcompartiment semi-uittrekbaar moet zijn, moet de bijbehorende bekabeling op eenvoudige wijze (bijv. met een stekkerverbinding) losgekoppeld kunnen worden, alvorens de betreffende lade wordt verwijderd.

4.3.3. Kabelcompartimenten

Een kabelcompartiment moet minimaal 25 cm breed zijn. De bekabeling ten behoeve van de motorcompartimenten moet, in of direct vanuit het kabelcompartiment bereikbaar, op daartoe geëigende rijgklemmen of kabelvlaggen aanrakingsveilig IP 20 worden aangesloten.

4.4. Samengestelde MCC en besturingspanelen

Indien motorcellen en meet- en regelcellen zijn samengebouwd tot één schakel- en verdeelinrichting moeten uitvoering, hoogte en diepte gelijk zijn.

De beveiligings- en schakelapparatuur voor de motoren in het MCC plaatsen en de overige apparatuur ten behoeve van de meet- en besturingsinstallatie in standaard schakelkastsecties plaatsen. Deze schakelkastsecties bij de MCC fabrikant betrekken.

5. Elektromotoren

5.1. Algemeen

Bij het selecteren van elektromotoren moeten de volgende voorwaarden worden gehanteerd:

- Motoren moeten van het kortsluitanker-type zijn, geschikt voor 3 fasen 400V, 50 Hz, continu bedrijf en te voldoen aan de eisen vastgelegd in NEN-EN-IEC 60034-1, VDE 0530, NEMA-MG 1 of IEC 34. Een combinatie van deze specificaties is niet toegestaan.
- Motoren met een bedrijfstijd van meer dan 50% per jaar moeten voldoen aan klasse 1.
- Alle windingen van elektromotoren groter dan 2,5 kW moeten eindigen op aan de buitenzijde aangebrachte klemmen.
- Alle motoren aangestuurd door frequentieregelaars moeten voorzien zijn van thermistoren in de wikkelingen.
- Motor geschikt voor toerental van maximaal 1.500 omw./min.
- De motor dient verder te zijn voorzien van een speciale vochtbestendige isolatie (isolatieklasse F, conform I.E.C.-normen).
- Bij twee toerentallen gescheiden wikkelingen toepassen.

Voordat motoren worden aangesloten, moet de aannemer zich ervan overtuigen dat:

- de motor vrij kan draaien, door met de hand de as te draaien, eventueel na het losnemen van de koppeling met het aangedreven werktuig;
- de juiste en correct ingestelde beveiligingen zijn geïnstalleerd, conform de gegevens op de motorplaat;
- de fase-volgorde in kabel overeen komt met de motorklemmen, zodat in één keer de juiste draairichting wordt verkregen.

5.2. Aangedreven werktuig

Draairichting, toerental, lagering en vermogen moeten bepaald worden door de aannemer in overleg met de fabrikant van het aangedreven werktuig.

5.3. Eén draairichting

Motoren, geschikt voor slechts één draairichting, moeten voorzien zijn van een onuitwisbare pijl op het motorhuis die duidelijk de toegestane draairichting aangeeft.

5.4. Opstellingseisen

De minimale beschermingsklasse van motoren moet zijn IP 55. Motoren die zijn opgesteld in zones waar zich ontplofbare gas- of stofmengsels kunnen vormen, moeten uitgevoerd worden conform richtlijn 94/9/EC (ATEX95). Het bijbehorende certificaat behoort tot de levering.

5.5. Waterdichte motoren

Motoren die volledig waterdicht moeten zijn moeten een beschermingsklasse hebben van IP68, uit te voeren met een flexibele aansluitkabel, van voldoende lengte en van het vereiste type, die aan het motorhuis moet zijn geïmplementeerd of door middel van een speciale pakkingbusconstructie moet zijn aangesloten.

Onderwater opgestelde pompen, voortstuwers, mixers en dergelijke moeten voorzien zijn van 'water in olie'-beveiliging.

De 'water in olie'-beveiliging moet bestaan uit een sensor in de oliekamer van de tandwielkast in combinatie met een bijbehorend relais. Het relais wordt door de leverancier van het werktuig geleverd.

5.6. Klemmenkasten

De beschermingsklasse van de klemmenkast op de motor en de te leveren kabelwartels moeten overeenkomen met de beschermingsklasse van de motor. De klemmenkast moet in stappen van 90° verdraaibaar zijn over 360°. De voedingsklemmen en de overige klemmen moeten in gescheiden klemmenkasten worden ondergebracht.

5.7. Aanloopvoorzieningen

Alle motoren met een nominaal vermogen kleiner dan 5,5 kW moeten geschikt zijn voor direct aanlopen in driehoek. Motoren met een nominaal vermogen van 5,5 kW en groter moeten aanlopen met behulp van een ster/driehoek schakeling of via een softstarter. Bij aanloop via een ster/driehoek schakeling mag de motor bij overschakeling van ster naar driehoek geen hogere stroom opnemen, piekstroom veroorzaken, dan gemeten tijdens de aanloop in driehoek.

5.8. Overige aanloopeisen

Alle 3-fasemotoren moeten geschikt zijn voor aanloop bij 100% restspanning en voor juiste aanloop bij 90% van de nominale spanning, dit in verband met automatisch wederinschakeling.

Onbelast aanlopende motoren met een vermogen tot en met 37 kW moeten geschikt zijn om twintig keer per uur te worden ingeschakeld. Onbelast aanlopende motoren met een groter dan 37 kW moeten geschikt zijn om tien keer per uur te worden ingeschakeld.

Motoren die door middel van een frequentieregelaar worden geschakeld, moeten geschikt zijn voor continue aanpassing van het toerental.

5.9. Frequentieregelaars

In de motorenlijst/verbruikerslijst staat aangegeven welke motoren via een frequentieregelaar moeten worden ingeschakeld en afhankelijk van de gerelateerde procesregeling het toerental moet worden gewijzigd.

De toegepaste frequentie- en spanningsregelaars mogen geen harmonische introduceren waarvan de waarden hoger liggen dan de waarden genoemd in de IEC 61000-3. De toe te passen spanningsomzetting voor frequentieregelaars moet zodanig worden uitgevoerd dat bij afname van het uitgangsvermogen in kVA, het toegevoerd vermogen in kVA evenredig afneemt.

De frequentieregelaar moet worden geplaatst in een daarvoor bestemde kast in de betreffende schakelruimte, of op een frame in de betreffende schakelruimte of lokaal bij het werktuig. De frequentieregelaar moet altijd in een gebouw of constructie worden geplaatst, zodat de frequentieregelaar wordt beschermd tegen weersinvloeden.

De aannemer moet voor iedere frequentieregelaar opstelling een warmtelast berekening opstellen en deze ter goedkeuring aan de directie verstrekken. Bij het opstellen van de warmtelast berekening moet de aannemer rekening houden met de maximum toegestane temperatuur in de betreffende ruimte. Bij een overschrijding van de maximum toegestane temperatuur in de betreffende ruimte moet de aannemer een luchtbehandelinginstallatie plaatsen. Na het treffen van de juiste maatregelen moet de aannemer een herziene warmtelast berekening opstellen en ter goedkeuring bij de directie indienen.

Wanneer de afstand tussen de frequentieregelaar en de motor, de door de leverancier opgegeven maximum lengte overschrijdt, moet de aannemer in overleg met de leverancier aanvullende voorzieningen treffen (bijvoorbeeld het aanbrengen van smoorspoelen).

De instellingen van de frequentieregelaars moeten door de aannemer worden vastgelegd in een digitaal bestand. Een kopie van het bestand moet op cd-rom aan de directie worden overhandigd.

5.9.1. Frequentieregelaar in kast

De frequentieregelaars moeten in gescheiden kasten (gescheiden van de besturingsinstallatie) worden ondergebracht om beïnvloeding van andere componenten te voorkomen. De aannemer moet de richtlijnen van de leverancier ten aanzien van het plaatsen en aansluiten van de frequentieregelaar nauwkeurig volgen. Het niet volgen van de door de leverancier opgestelde richtlijnen en de hieruit voortvloeiende gevolgschade komt voor rekening van de aannemer. Iedere frequentieregelaar moet aan twee zijden worden voorzien van een 16 mm² aarddraad.

5.9.2. Frequentieregelaar op frame buiten kast

De frequentieregelaars moeten in de schakelruimte, tegen de wand, op een frame worden geplaatst. Het frame samenstellen uit thermisch verzinkt stalen profielen. De staanders en liggers aan de boven- en onderzijde van kokerprofiel, de liggers waarop de frequentieregelaar worden bevestigd van UNP-profiel. Het frame fixeren aan de vloer en aan de bovenzijde via steunen aan de wand. De voedings- en signaalkabels van de frequentieregelaar geleiden via kabelgoot of kabelladder. De frequentieregelaars door middel van aarddraden aarden op het frame. Het frame aan twee zijden met behulp van een 16 mm² aarddraad verbinden aan de hoofdaardrail in de schakelruimte.

5.9.3. Frequentieregelaar lokaal bij het werktuig

Indien de maximum toegestane kabellengte tussen frequentieregelaar en werktuig wordt overschreden en het toepassen van smoorspoelen de goede samenwerking niet garandeert of om een andere aantoonbare reden moet de frequentieregelaar lokaal bij het werktuig worden geplaatst. Afhankelijk van de uitvoering van de frequentieregelaar deze in een kast of op een frame plaatsen. De kast van de frequentieregelaar aan twee zijden, voorzien van een 16 mm² aarddraad en deze aarddraden verbinden aan de hoofdaardrail.

5.10. Softstarters

In de motorenlijst/verbruikerslijst staat aangegeven welke motoren moeten worden ingeschakeld via een softstarter.

De softstarters moeten voldoen aan de volgende specificaties en randvoorwaarden:

- geschikt voor een softstart en softstop;
- start en stop tijden (optoer- en aftoertijden) moeten onafhankelijk van elkaar kunnen worden ingesteld;
- nominaal stroom ten minste 110% van de nominaal stroom van de motor;
- overbelastbaarheid 300% van de nominaal stroom van de motor, gedurende 30 seconde;
- vollast-rendement ten minste 97%;
- een potentiaalvrij storingscontact;
- interne of externe mogelijkheid van bypass van softstarter.

De instellingen van de softstarter moeten door de aannemer worden vastgelegd in een digitaal bestand. Een kopie van het bestand moet op cd-rom aan de directie worden overhandigd.

5.11. Werkschakelaar

Alle werktuigen moeten lokaal kunnen worden uitgeschakeld door een werkschakelaar. De werkschakelaar uitvoeren met minimaal de schakelstanden '0' en '1'. Iedere werkschakelaar moet voorzien zijn van een hulpcontact voor de schakelstand melding '1'.

Werktuigen kunnen ook worden voorzien van een werkschakelaar met de schakelstanden '0' - '1' - 'tip'. Iedere werkschakelaar moet worden voorzien van een hulpcontact voor standmelding '1' gecombineerd met de standmelding 'tip'. De 'tip' stand van de werkschakelaar moet als terugverende stand worden uitgevoerd. Na het loslaten van de bedieningsknop van de werkschakelaar moet de werkschakelaar terugkeren naar de stand '1'. Iedere werkschakelaar moet in de stand '0' kunnen worden vergrendeld door middel van een hangslot.

5.12. Noodstopshakelaars

Alle beveiligingsschakelaars met een noodstopfunctie, uitvoeren met twee wisselcontacten en laten ingrijpen in de stroomstroom en via een hulpcontact aansluiten op het besturingssysteem. Voor overige informatie wordt verwezen naar de NEN-EN 418 en de NEN-EN 60204-1.

Noodstopshakelaars moeten op het bijbehorende noodstoprelais worden aangesloten (veiligheidsklasse vaststellen via een risicoanalyse).

5.13. Thermische beveiligingen

Alle motoren moeten beveiligd zijn tegen een te hoge stroom door middel van een thermische (maximaal) beveiliging. De waarde van de thermische instelling moet gelijk zijn aan de nominale motorstroom bij vollast, ongeacht de bedrijfsstroom.

5.14. Cos phi correctie

Indien het bestek een minimale waarde voor de arbeidsfactor (cos phi) voorschrijft, moet dit voor zover nodig, gerealiseerd worden door een compensatie met condensatoren.

5.15. Motorspecificaties

Voor elk werktuig moet tijdens de detaillering door de aannemer een motorspecificatieblad worden ingevuld.

5.16. Geïnstalleerd vermogen

Onder het geïnstalleerd vermogen wordt voor motoren verstaan het door de motor afgegeven vermogen bij de as. Deze waarde staat aangegeven op het motorplaatje.

6. Kabels

6.1. Algemene voorwaarden

Alle bedrading tussen onderdelen moet losneembaar zijn en moet zijn uitgevoerd als kabel of draad in gesloten buis.

6.2. Rijgklemmen

Rijgklemmen moeten zijn vervaardigd van moeilijk brandbaar kunststof en zijn voorzien van een kabelschoen met een schroefverbinding. Eventueel na goedkeuring van de directie mogen rijgklemmen voorzien van een klemrichting voor snelmontage worden toegepast. Er mag maar één draad- of lusverbinding per klemzijde worden toegepast. Etageklemmen mogen enkel na goedkeuring van de directie worden toegepast.

6.3. Flexibele bedrading buiten de schakelkast

Elektrische bedrading die buiten de schakelkast, tijdens normale bedrijfsvoering enige beweging vereist, moet geheel beschermd worden door een gemonteerde en afgewerkte metalen slang. De draaddoorsnede moet bij 230VAC circuits minimaal 1,5 mm² bedragen.

6.4. Kleurcodering van kabels

Voor de soepele bedrading in schakelkasten en bedieningspanelen moet de volgende kleurcodering worden aangehouden:

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| • stuurstroom nul | licht blauw; |
| • stuurstroom fase L/L1 | bruin; |
| • stuurstroom fase L/L2 | zwart; |
| • stuurstroom fase L3 | grijs; |
| • stuurstroom schakeldraden | zwart; |
| • beschermleiding (aarde) | geel/groen; |
| • 24VDC (+) | rood; |
| • 24VDC (-) | wit; |
| • 24VAC | oranje; |
| • signalering en alarmering | violet; |
| • meetsignalen | transparant; |
| • intrinsiek veilig | donker blauw. |

Bovengenoemde kleurcodering graveren op een kunststof tekstplaat en deze op een zichtbare plaats in de schakel- of verdeelkast aanbrengen. De tekstplaat bevestigen met PVC spreidnieten.

6.5. Kabelmantel

Kabels moeten zijn voorzien van een vinylmantel (PVC) moeilijk brandbaar (mb) en halogeenvrij met aderisolatie van ge vulcaniseerde polytheen (XLPE), van voldoende doorsnede en geschikt zijn voor ten minste 750 VAC. Voor spanningen kleiner dan 100 VAC, is kabel toegestaan voor ten minste 250 VAC.

6.6. Trekontlasting

Kabels moeten voldoende op trek worden ontlast.

6.7. Diameter kabels

De aannemer moet van alle kabels de benodigde diameter berekenen en de uitkomsten in een overzicht ter goedkeuring aan de directie overhandigen.

Het maximaal toegestaan spanningsverlies is als volgt:

- | | |
|--|-----|
| • in de voedingskabel naar de hoofdverdeelinrichting | 1%; |
| • in voedingskabels naar onderverdeelinrichtingen | 1%; |
| • in voedingskabels naar werktuigen | 3%; |
| • in voedingskabel naar lichtverdeelinrichtingen | 1%. |

Hierbij mag het maximaal toelaatbare spanningsverlies vanaf de aansluitklemmen van het energiebedrijf tot aan de gebruiker niet meer dan 5% bedragen.

6.8. Afgeschermd kabels

6.8.1. Signaalkabels

Alle signaalkabels (onafhankelijk van het type signaal digitaal of analoog) die van de kast buiten het gebouw komen moeten zijn afgeschermd. Signaalkabels voor analoge signalen moeten ook afgeschermd en geaard zijn in alle overige situaties.

6.8.2. Frequentie geregelde motoren

Voor het aansluiten van de frequentie geregelde motoren, moeten kabels worden toegepast met een gesloten koperen afscherming, waarmee bij voldoende diameter ook de veiligheidsaarding kan worden aangesloten (EMC-HF afgeschermd kabels). Het betreft hier de voedingskabel vanaf de frequentieregelaar tot de motor. De signaal- en stuurkabels die op de frequentieregelaar worden aangesloten eveneens op de aangegeven wijze afschermen.

6.9. Eisen aan het leggen van kabels

Het leggen van kabels moet in overeenstemming zijn met de gestelde eisen van de fabrikant. Tevens gelden de volgende voorwaarden:

- bij het buigen van kabels minimaal een buigstraal aanhouden van 12x de doorsnede;
- de kabel niet beneden een temperatuur van 278K verwerken, tenzij de te verwerken kabels zijn opgeslagen in een ruimte met een temperatuur van minimaal 283K.

6.10. Kabelsleuven

Voor zover niet anders bepaald, behoort het graven van sleuven niet tot de werkzaamheden van de aannemer. Uitzondering hierop is het graven van sleuven van 2 m lengte met een breedte van 0,30 m ten behoeve van muurdoorvoeringen et cetera. Het sluiten en verdichten van de kabelsleuven mag enkel na schriftelijke goedkeuring van de directie worden uitgevoerd. De kabels moeten ten opzichte van het kabeltracé in "zig-zag" uitvoering worden verlegd.

6.11. Grondkabels

Grondkabels moeten gelegd worden in sleuven op een diepte van minimaal 600 mm en worden voorzien van een markeringslint boven de kabels. De kabels met overlengte in de sleuven leggen. De kabels moeten per spanningssoort worden gegroepeerd en zoveel mogelijk in één laag worden gelegd. Het leggen in meer dan één laag is enkel na schriftelijke toestemming van de directie toegestaan.

Grondkabels mogen niet worden gelegd onder wegen en leidingen, tenzij er schriftelijke goedkeuring is verkregen van de directie.

Kruisingen met wegen, leidingbundels et cetera moeten gerealiseerd worden door middel van mantelbuizen, die door de (elektrotechnische) aannemer beschikbaar gesteld moeten worden. Aan elke zijde moeten de mantelbuizen minimaal een 0,5 m buiten de verharding steken. Mantelbuizen opleveren met een nylon trekkoord door de mantelbuis.

Nieuw te maken wegkruisingen of opnieuw geopende wegkruisingen moeten worden voorzien van reserve mantelbuizen voor 20% uitbreiding met een minimum van één lege buis. Niet gebruikte mantelbuizen moeten door de aannemer worden voorzien van goed afsluitende kunststof doppen.

6.12. Merkstrippen

Bovengrondse kabels moeten aan begin en einde en daar waar verwarring mogelijk is, van deugdelijk bevestigde kunststof merkstrippen zijn voorzien, waarop onuitwisbaar het unieke kabelnummer, aantal en doorsnede van de aders is vermeld.

Iedere grondkabel moet op de volgende plaatsen worden voorzien van een uniek identificatienummer:

- om de vijf meter;
- aan de uiteinden van de kabel;
- direct buiten kabeldoorvoeren;
- direct buiten mantelbuizen.

6.13. Codering

Bedradingen in schakelkasten moeten aan beide uiteinden worden gecodeerd in overeenstemming met het klemmenstrooknummer en klemnummer waarop wordt aangesloten.

6.14. Af te doppen kabels

Alle kabels die worden gelegd en niet direct worden aangesloten moeten waterdicht worden afgedopt. Het betreft hier de kabels die buiten de gebouwen of in (tijdelijke) vochtige ruimten eindigen.

6.15. Toepassen van moffen

Doorverbindings- en aftakmoffen mogen slechts worden toegepast met schriftelijke toestemming van de directie.

6.16. Kabeltracé tekeningen

Na het verwerken van de terreinkabels moeten de eventuele wijzigingen van het kabeltracé en nauwkeurige maatbepaling ten opzichte van constructies, direct op de terreintekeningen worden verwerkt. De aannemer moet binnen drie weken na het sluiten en verdichten van de kabelsleuven vier sets afdrukken van de bijgewerkte terreintekeningen indienen bij de directie.

6.17. Mantelbuizen in vloeren

Kabels in vloeren en in constructies moeten in flexibele kunststof mantelbuizen worden gelegd. Kabels die uit de vloer omhoog komen moeten tenminste 200 mm, of zoveel hoger als mechanische beschadigingen zijn te verwachten, boven de vloer beschermd worden door een roestvaststalen AISI 304 of thermisch verzinkte metalen buis. De metalen buis afbramen en de uiteinden voorzien van een kunststof tule.

Kabels naar werktuigen, instrumenten en dergelijke die zich buiten/op/in betonconstructies bevinden, moeten zoveel mogelijk worden gelegd door mantelbuizen. Voor het invoeren van de kabels, vanuit het terrein in de betonconstructie naar het aan te sluiten apparaat/instrument, de mantelbuizen tenminste 600 mm onder het maaiveld in de betonconstructie invoeren.

6.17.1. Trekputten

Mantelbuizen in betonnen wanden en vloeren moeten via trekputten bereikbaar zijn. Alle benodigde trekputten en mantelbuizen worden geleverd door de elektrotechnische aannemer en geplaatst door de bouwkundige aannemer. De elektrotechnische aannemer moet de gewenste locatie bepalen, uittekenen en de tekeningen ter goedkeuring aan de directie overhandigen. Tijdens de uitvoering moet de elektrotechnische aannemer de werkzaamheden van de bouwkundige aannemer coördineren. Bij motoropstellingen moet de trekput naast het luik worden opgenomen. Op de trekput moet de zuil van de werkschakelaar kunnen worden geplaatst.

6.18. Sparingen en in te storten mantelbuizen

De voor de kabelaanleg noodzakelijke sparingen en in te storten mantelbuizen moeten door de aannemer op tekeningen worden aangegeven, inclusief afmetingen en doorlaat. De nodige mantelbuizen moeten door de aannemer vroegtijdig aan de bouwkundige aannemer ter beschikking worden gesteld.

De bouwkundige aannemer zal onder verantwoordelijkheid van de elektrotechnische aannemer deze mantelbuizen aanbrengen. Na plaatsing controleert de elektrotechnische aannemer of alle onderdelen juist zijn aangebracht.

6.19. Toepassing kabelgeleidingssystemen

Bij het bevestigen van twee of meer parallel lopende kabels moeten deze bevestigd worden met behulp van:

- roestvaststalen AISI 304 kabelrails met kabelklemmen en/of thermisch verzinkte kabelrails met kabelklemmen;
- kabelgoot;
- kabelladder.

In het gehele kabelgeleidingssysteem moet de aannemer scheidingsschotten (over de hele lengte) monteren om zo de kracht/licht/signaalkabels gescheiden te leggen. De zijkanalen en scheidingsschotten moeten tenminste 100 mm hoog zijn. Uiteinden van de kabelladders die in het zicht liggen moeten worden voorzien van eindschotten. Het toepassen van aparte kabelgoten of kabelladders voor kracht/licht/signaalkabels is toegestaan.

Bij de dimensionering van het complete kabelgeleidingssysteem en doorvoeringen moet rekening worden gehouden met tenminste 20% ruimte ten behoeve van latere uitbreidingen.

Kabelgeleidingssysteem, hulpstukken en deksels in dezelfde materialen uitvoeren.

6.20. Kabelgoot en kabelladder tracé

Kabelladders en goten moeten parallel langs het plafond worden gemonteerd. De afstand tussen kabelgoot moet zo worden gekozen dat het later toevoegen van kabels mogelijk blijft. Aftakkingen, versmallingen en dergelijke in kabelgoten moeten vloeiend verlopen door het toepassen van de verkrijgbare hulpstukken. Voor alle onderdelen een gelijke conservering toepassen. Het tracé van de kabelgoten moet zo gekozen worden dat de constructie niet voor andere doeleinden (opstap) gebruik kan worden. De constructie ter ondersteuning van de kabelgoten moet berekend zijn op maximale kabelvulling van de kabelgoten. De volgende kabelgoten moeten afgedekt worden:

- die verticaal langs wanden lopen;
- die horizontaal lopen en van bovenaf in het zicht komen;
- die aan vervuiling onderhevig zijn, bijvoorbeeld onder roostervloeren.

6.21. Geen kabelbanden in kabelgoten toepassen

Voedings- en distributiekabels ondergebracht in kabelgoten of anderszins gesloten systemen, mogen niet zijn gebundeld door middel van kabelbanden om onaanvaardbare temperatuursverhogingen te voorkomen.

6.22. Kabels onder de vloer

Kabels onder vloeren, in kruipruimten moeten op de volgende manier worden aangelegd:

- de kabels onderbrengen in kabelgoten;
- de kabels ordelijk en systematisch in het tracé onderbrengen, per spanningssoort gegroepeerd;
- onnodige kruisingen vermijden;
- voor bevestiging en ondersteuning van de kabelgoot zoveel mogelijk standaard hulpstukken toepassen.

6.23. Kunststofbuis

Afzonderlijke kabels moeten worden ondergebracht in slagvast kunststofbuis volgens het 'open bochten systeem'. De kunststofbuizen strak en recht tegen wanden en plafonds plaatsen.

6.24. Beschermbuizen

Kabelbeschermbuizen bij motoropstellingen en voor de bevestiging van werkschakelaars en/of klemmenkasten uitvoeren in roestvaststaal of thermisch verzinkt staal. De kabelbeschermbuizen moeten bij oplevering minimaal 25% reserveruimte bezitten. Alle uiteinden en sparingen van kabelbeschermbuizen afbramen en voorzien van kunststof bescherming.

6.25. Kabeldoorvoeringen

6.25.1. Waterdichte doorvoeringen

Kabels naar een gebouw of object moeten via kabeldoorvoerramen 600 mm onder het maaiveld binnenkomen. Onder toezicht van de elektrotechnische aannemer worden de door hem geleverde kabeldoorvoerramen door de bouwkundige aannemer geplaatst. De kabeldoorvoerramen moeten worden ingestort en na montage van de kabels gas en waterdicht worden afgewerkt. De kabeldoorvoerramen uitvoeren in thermisch verzinkt staal of roestvaststaal. Alle benodigde kabeldoorvoeringen inclusief vulblokken en afwerking behoren tot het werk van de elektrotechnische aannemer.

Alleen bij uitbreiding van installaties is het gebruik van ronde kabeldoorvoeringen toegestaan. Bij demontage van kabels door de doorvoeringen moeten de gebruikte blokken worden vervangen.

Nadat de elektrotechnische aannemer de kabeldoorvoeringen gas en waterdicht heeft afgewerkt kan de directie besluiten de kabeldoorvoeringen aan een watertest te onderwerpen. Indien deze test niet met succes wordt doorstaan zijn alle kosten voor herstel voor rekening van de elektrotechnische aannemer.

Voor oplevering moeten de kabeldoorvoeringen 30% vrije ruimte bezitten.

6.26. Kabelinvoer in kasten en apparaten

Kabels moeten aan de onderzijde van kasten worden ingevoerd, tenzij het bestek voor een specifieke ruimte anders voorschrijft.

Kabelinvoeringen bij apparaten, kasten, schakelaars en dergelijke die worden geplaatst in vochtige omgevingen zoals: kelders, onderzoekruimte, procesruimte, buitenopstellingen en dergelijke moeten aan de onderzijde van het betreffende onderdeel worden geplaatst.

6.27. Wartels

De aannemer moet alle benodigde wartels leveren en aanbrengen. Ontbrekende of defecte wartels van bestaande onderdelen moeten door de aannemer worden voorzien van nieuwe wartels.

Ontbrekende wartels bij werktuigen van overige aannemers moeten door de elektrotechnische aannemer worden geleverd en gemonteerd. De toegepaste wartels moeten geschikt zijn voor de in te voeren kabel en moeten na montage voldoen aan de beschermingsklasse IP68. Om de vereiste beschermingsklasse te bereiken mogen geen aanpassingen aan de toegepaste wartel worden gemaakt.

Bij het invoeren van signaalkabels of kabels die zijn aangesloten op frequentieregelaars moeten wartels worden toegepast die voldoen aan de elektromagnetische compatibiliteit richtlijn (EMC-wartels).

6.28. Enkeladerige kabels

Enkeladerige kabels die worden gebruikt voor drie fasen aansluitingen moeten worden bevestigd met kunststof klemblokken. De blokken, bestaande uit twee delen, moeten precies passen om de mantel van de kabel. Bevestigen en klemmen met roestvaststaal montagemateriaal.

6.29. Glasvezelkabels

Bij het toepassen van glasvezelkabel tussen gebouwen en objecten moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- Alle benodigde componenten voor het omzetten van een elektrisch signaal naar een optisch signaal en omgekeerd behoren tot de levering.
- De gebruikte vezels moeten zijn vervaardigd van 62,5/125 µm glas.
- De gebruikte vezels moeten geschikt zijn voor gelijktijdige overdracht van verschillende soorten en typen signalen (zogenoemde 'multimode' vezels toepassen).
- Het splitsen, lassen en afwerken van de vezels moet door speciaal daarvoor opgeleide en gecertificeerde personen worden uitgevoerd.
- Het minimum aantal vezels bedraagt zes.

De in de grond verwerkte glasvezelkabels moeten in beschermbuis worden geplaatst. De beschermbuis moet voorzien zijn van inwendige groeven in de lengterichting om door middel van de inblaasmethode kabels over lange afstand probleemloos in te brengen. De buis moet zijn vervaardigd van PE, kleur RAL6018 met een inwendige diameter van minimaal 50 mm.

7. Instrumentatie

7.1. Algemeen

De aannemer moet de montagevoorschriften van de fabrikant volgen. Alle benodigde ophang- en bevestigingsconstructies en montagematerialen behoren tot de levering van de elektrotechnische aannemer.

7.2. Keuze van instrumenten

De aannemer moet bij het selecteren van de instrumentatie controleren of het door hem gekozen instrument geschikt is voor het proces waarin het wordt geplaatst. Het instrument moet bestand zijn tegen de samenstelling van het medium waarmee het in aanraking komt. De elektrotechnische aannemer moet van alle instrumenten een applicatiegarantie afgeven die geleverd moet zijn door de fabrikant van het betreffende instrument.

7.3. Procesaansluitingen

Alle procesaansluitingen ten behoeve van instrumentatie, zoals aangegeven op de tekeningen behorende bij het bestek, worden geleverd en geplaatst door de mechanische aannemer(s) en worden indien aangegeven op P&ID of beschreven in het bestek voorzien van een scheidingsmembraan en/of een procesafsluiter.

7.4. Immuniteit tegen straling

Alle instrumentatie inclusief benodigde meetversterkers moeten ongevoelig zijn voor signalen afkomstig van portofoons, mobiele telefoons (GSM's), Personal Digital Assistants (PDA's) en dergelijke. Indien een instrument of een aanverwant onderdeel niet tegen deze straling bestand blijkt te zijn komt de aanpassing of vervanging hiervan voor rekening van de aannemer.

7.5. Multifunctionele energiemeter

Bij het voorschrijven van een multifunctionele energiemeter moet de meter voldoen aan de volgende specificaties:

- Op het front van de schakelkast moet een multifunctionele energiemeting worden geplaatst ten behoeve van het registreren van gegevens over de inkomende transformatorvoeding.
- De meting uitvoeren als zogenaamde multifunctionele energiemeter. Op de multifunctionele energiemeting moeten; spanning, stroom, werkelijk-, blind- en schijnbaar vermogen, arbeidsfactor, frequentie en nulstroom worden weergegeven.
- De energiemeting moet voorzien zijn van een veldbus aansluiting om de gewenste gegevens via de veldbus aan het besturingssysteem door te geven voor registratie op het bovenliggende controlesysteem.

7.6. Magneetventielen

De magneetventielen moeten door de elektrotechnische aannemer worden geleverd, gemonteerd en aangesloten. De behuizing van de magneetventielen uitvoeren in roestvaststaal AISI 304. De voedingsspanning uitvoeren in 230VAC.

7.7. Naderingsschakelaar

De naderingsschakelaars (benaderingsschakelaars, eindschakelaars) moeten afhankelijk van de toepassing, volgens voorschrift van de fabrikant/leverancier, worden uitgevoerd als (magnetisch) inductieve of capacatieve naderingsschakelaar. De behuizing uitvoeren in roestvaststaal AISI 304 of volgens voorschrift van de fabrikant/leverancier in kunststof.

De benodigde reikwijdte van de naderingsschakelaar moet afhankelijk van de toepassing worden gekozen.

7.8. 'Water in olie'-detectie

'Water in olie'-detectie bestaat uit een opnemer/sensor in de oliekamer van het werktuig en een bijbehorend relais. Beide voorzieningen worden geleverd door de mechanische aannemer van het werk. De mechanische aannemer levert het relais aan de aannemer van het elektrotechnische bestek. Het relais moet in de besturingskast worden geplaatst. Het relaiscontact moet worden aangesloten op het besturingssysteem.

7.9. Asbelastingsmonitor

Daar waar de asbelasting van een werktuig moet worden bewaakt moet een asbelastingsmonitor worden toegepast. De monitor moet het nominaal opgenomen vermogen controleren op over- en onderbelasting door het meten van het ingangsvermogen en door het berekenen van de motorvermogenverliezen. De asbelastingsmonitor moet voldoen aan de volgende specificatie:

- relaisuitgang : hoofdalarm, vooralarm;
- analoge uitgang : 4 - 20 mA;
- digitale ingang : externe reset;
- voedingsspanning : 3 x 230VAC;
- stroomingang : via stroomtransformator.

7.10. Temperatuurmeting (thermistor)

Indien een motor wordt aangestuurd via een frequentieregelaar moet de motor voorzien zijn van thermistoren, type PTC volgens DIN 44081/44082.

7.11. Temperatuurmeting (klixon)

Indien een onderwater opgestelde motor (dompelpomp) direct wordt ingeschakeld, zonder aanloopinrichting, moet de motor voorzien zijn van een klixon. De klixon moet via een daarvoor geschikt relais worden aangesloten op het besturingssysteem.

7.12. Temperatuurmeting

Indien een motor nauwkeurig beveiligd moet worden tegen te hoge temperaturen moeten er PT-100 elementen in de wikkelingen worden opgenomen. De PT-100 elementen aansluiten op speciaal daarvoor beschikbare PLC-kaarten.

7.13. Temperatuurmeting (omgeving)

Indien in het werk op meerdere locaties verwarmingselementen zijn geplaatst ter voorkoming van bevriezing van onderdelen, moet centraal een temperatuurmeting worden geplaatst. Het meetsignaal van de temperatuurmeting aansluiten op het besturingssysteem.

7.14. Potentiaalvrije contacten

Meldingscontacten van autonoom werkende installaties (Package Units) moeten via interfacerelais op het besturingssysteem worden aangesloten.

8. Verlichtingsinstallatie in gebouwen

8.1. Algemene voorwaarden

Het ontwerp van de verlichtingsinstallatie moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Een gelijkmatige verdeling met inductieve en capacatieve armaturen.
- De verlichtingsarmaturen moeten geschikt zijn voor de beoogde toepassing.
- Bij plaatsing van meer dan twee armaturen in een ruimte moeten de armaturen over twee/drie groepen (fasen) worden verdeeld met uitzondering van toilet, werkkast en dergelijke.
- Bij verlaagde plafonds moeten inbouwarmaturen worden toegepast.
- De plaatsen van armaturen, schakelaars en wandcontactdozen moeten op voorstel van de aannemer in overleg met de directie worden bepaald. In nauw overleg met de directie zal waar nodig de exacte plaats op het werk worden bepaald.
- De vrije doorloophoogte moet minimaal 2.200 mm bedragen.

8.2. Monsterarmatuur

Indien de directie dit verlangt is de aannemer verplicht van elk voorgesteld type armatuur één monster tijdelijk ter beschikking te stellen. Het organiseren, monteren, demonteren, terugzenden, verzekeringskosten en vrachtkosten van monsterarmaturen komen niet voor verrekening in aanmerking.

8.3. Verlichtingssterkte

De lichtsterkte moet worden gemeten op 1 m boven de vloer. Voor de verlichting de volgende verlichtingssterkte aanhouden:

- | | |
|-----------------------------|----------|
| • procesruimte | 300 lux; |
| • elektrische ruimte | 500 lux; |
| • Bedieningsruimte | 500 lux; |
| • kantoorruimte | 500 lux; |
| • gang | 200 lux; |
| • toilet/werkkast | 300 lux; |
| • douche- en/of kleedruimte | 100 lux; |
| • onderzoeksruimte | 700 lux; |
| • overige ruimten | 300 lux. |

8.4. Lichtopbrengst

De lichtopbrengst van de geïnstalleerde armaturen mag niet door leidingwerk en dergelijke worden verstoord. De armaturen moeten in dat geval per ruimte of groepsgewijs verlaagd worden gemonteerd. Waar mogelijk moeten armaturen in technische ruimten tegen de onderzijde van kabelgoten of tegen de wand worden gemonteerd.

8.5. Complete levering

Verlichtingsarmaturen moeten inclusief lampen, starter, ontsteekapparatuur, ophanginrichtingen en dergelijke worden geleverd.

8.6. Voorschakelapparatuur

Bij montage van armaturen met buislampen moet er voor gezorgd worden dat op elke groep een gelijk aantal capacatieve en inductieve voorschakelapparaten worden aangesloten.

8.7. Eisen aan gloeilamparmatuur en spaarlampen

Lamparmaturen moeten bestand zijn tegen de ontwikkelde warmte van de lamp. Het montageoppervlak mag niet verwarmd worden door de lamparmatuur. Aansluitklemmen van alle lamparmaturen moeten tegen aanraking worden beschermd. De bedrading van pendelarmaturen moeten bestaan uit hittebestendig draad.

8.8. Uitvoering van schakelaars

Schakelaars uitvoeren als tweepolige wipschakelaar geschikt zijn voor 16 A bij 250 VAC.

8.9. Schakelaars in vochtige omgeving

Schakelaars die worden geplaatst in vochtige omgevingen moeten worden geleverd in spatwaterdichte uitvoering en zijn ondergebracht in een huis van kunststof dat moet zijn voorzien van een pakkingbus.

8.10. Inbouw schakelaars

Alle schakelaars voor inbouw moeten geleverd worden met vierkante afdekplaten. Bij plaatsing van meerdere schakelaars naast elkaar moeten deze door één gemeenschappelijke plaat worden afgedekt. Schakelaars voor inbouw, moeten worden geplaatst in kunststof inbouwdozen voorzien van hoogtecorrectie mogelijkheid.

8.11. Opbouwschakelaars

Schakelaars voor opbouw moeten worden aangebracht op montagedeksel van isolatiemateriaal voorzien van messing schroefhulzen. De montagedeksels moeten strak en recht tegen de muur worden bevestigd. Schakelaars moeten op de montagedeksels worden bevestigd door middel van messing schroeven.

8.12. Locatie van de schakelaars

Schakelaars moeten op een hoogte van 1.300 mm boven de afgewerkte vloer worden aangebracht.

8.13. Trekschakelaars

Trekschakelaars die gemonteerd worden naast een deur moeten voorzien zijn van een geleiding voor het koord.

8.14. Noodverlichtingsinstallatie

De noodverlichtingsinstallatie moet voldoen aan het bouwbesluit en de geldende normen. De noodverlichtingsinstallatie onder verdelen in oriëntatieverlichting en vluchtwegverlichting.

8.14.1. Oriëntatieverlichting

De oriëntatieverlichting bestaat uit decentrale noodverlichtingsarmaturen. De noodverlichtingsarmaturen aansluiten op dezelfde groep als de normale armaturen in die ruimte.

8.14.2. Vluchtwegverlichting

De vluchtwegverlichting bestaat uit decentrale noodverlichtingsarmaturen voorzien van pictogrammen. De vluchtwegverlichtingsarmaturen aansluiten op dezelfde groep als de normale armaturen in die ruimte. Ten behoeve van een eenduidige en herkenbare vluchtwegaanduiding moet een noodverlichtingsarmatuur aangebracht worden bij:

- elke uitgangsdeur, gebruikt voor ontruiming;
- trappen;
- elke niveauverandering;
- elke richtingsverandering van vluchtweg;
- bij elke kruising van gangen;
- aan de buitenkant van, en in de nabijheid van elke uitgang naar buiten.

Er mogen geen taalgebonden opschriften in de pictogrammen voorkomen.

8.14.3. Noodverlichting:

- | | |
|---|-----------------------|
| • vluchtwegverlichting | 1 lux |
| • oriëntatieverlichting | 10 lux |
| • brandbestrijdingsgereedschap en EHBO-post | 5 lux ⁽¹⁾ |
| • kritieke locaties | 10 lux ⁽²⁾ |
| • risicovolle werkplekken | 15 lux ⁽³⁾ |

Opmerkingen:

⁽¹⁾ Indien niet in vluchtroute of in open ruimte (anti-paniek).

⁽²⁾ Bijvoorbeeld schakel- en verdeelinrichtingen en liftmachinekamers (Bouwbesluit).

⁽³⁾ 10% van de reguliere verlichtingssterkte.

8.15. Wandcontactdozen

Wandcontactdozen moeten zijn voorzien van randaarde en geschikt voor continu 16A/250VAC. In vochtige ruimte moeten spatwaterdichte wandcontactdozen worden toegepast voorzien van een

verend klapdeksel met rubberafdichting. De wandcontactdozen mogen op dezelfde groep worden aangesloten dan de verlichting in de ruimte.

8.16. Noodhandlampen

Noodhandlampen moeten zijn vervaardigd van slagvast kunststof en waterdicht (IP54) zijn uitgevoerd. De noodhandlamp moet worden geleverd met bijbehorend muurconsole voorzien van ingebouwde batterijlader. De muurconsole plaatsen naast de toegangsdeur op een hoogte van 1.300 mm boven de afwerkvloer. De noodhandlamp moet helder wit licht uitstralen afkomstig uit een TL of Halogeen lamp van minimaal 10W. De noodhandlamp moet zijn voorzien van lithium-ion batterijen met een standtijd van minimaal vier uur geschikt voor continue laden.

9. Terreinverlichting

9.1. Algemeen

Ieder verlichtingspunt moet afzonderlijk worden beveiligd en moet voorzien zijn van zowel een voeding voor de werkverlichting als voor de oriëntatieverlichting (twee kabels). Hiervoor wordt ieder verlichtingspunt aangesloten met een drie fasen voeding, waarvan één fase gebruikt wordt voor de oriëntatieverlichting. De voedingskabel moet met alle fasen, nul en aarde worden afgewerkt op klemmen en moet kunnen worden doorgelust.

9.2. Kabel in de grond

De grondkabel moet zijn opgebouwd uit vier aders en moet zijn afgeschermd. De grondkabel naar de lichtmast moet via het in-uit principe worden doorgelust. Het gebruik van moffen is niet toegestaan. Het vereiste graafwerk voor het plaatsen van de masten en het graven van het kabeltracé vanaf het hoofdkabeltracé behoort tot het werk van de elektrotechnische aannemer.

9.3. Lichtmasten

De lichtmasten als volgt uitvoeren:

- ten minste 60 cm onder maaiveld moet een kabelgat aanwezig zijn;
- trekontlasting, aardklem, veiligheden- en klemmenkast achter deur plaatsen;
- deur (montageluik) moet voorzien zijn van een driekantsleutel (in totaal twee sleutels meeleveren);
- grondankers moeten aanwezig zijn om draaien en/of omvallen te voorkomen (daartoe geëigende berekeningen uitvoeren om de afmetingen te bepalen);
- de kabels met wartels in de mastdeksels/het armatuur invoeren;
- compleet met smeltveiligheid en aansluitdoos, geschikt voor vier kabelinvoeren van maximaal $4 \times 4 \times 16 \text{ mm}^2$.

Lichtmasten op het betonnen dek monteren met behulp van een voetplaat, waarbij de afmeting van de voetplaat bepaald moet zijn door een controleberekening en de mast gemonteerd moet zijn op hiervoor geschikte ankers met stelmoeren.

9.4. Veiligheden

In de lichtmasten moet een kunststofkast worden geplaatst voor het onderbrengen van veiligheden en klemmen. In de kast moet ruimte zijn gereserveerd voor het aansluiten van vier grondkabels en één tot vier armaturen.

Elk armatuur moet worden voorzien van een separate smeltveiligheid of automaat en moet op een willekeurige fase kunnen worden aangesloten.

9.5. Kabel in de masten

De bekabeling tussen de beveiligingen in de lichtmast en het armatuur uitvoeren met kabel volgens onderstaande specificatie:

- mantel vervaardigd van soepel polyuretaan, bestand tegen ozon;
- kabel bestand tegen lage en hoge temperaturen (233K tot 348K);
- geleiders vervaardigd van vertind elektrolytisch koper, diameter afhankelijk van toegepaste lengte en te transporteren stroom, maar minimaal $2,5 \text{ mm}^2$.

10. Aardingssysteem

10.1. Algemeen

Het ontwerp van de aardingsinstallatie moet voldoen aan de van toepassing verklaarde normen en richtlijnen.

In de fundering van ieder gebouw moet een ringleiding vervaardigd van koperdraad met een diameter van 50 mm² of een aparte wapeningsstaaf worden aangebracht. Verbindingen in/met de ringleiding moeten worden uitgevoerd als pers- of lasverbindingen.

De volgende componenten moeten met de ringleiding worden verbonden:

- aardplaten van aardelektroden;
- aardpunten van de (hoofd-)verdeelinrichting;
- aardpunten van werktuigen, zoals blowers en pompen;
- potentiaalvereffening met de bliksembeveiliging.

10.1.1. Aarding van metalen delen

Alle in aanmerking komende metalen delen, ook die niet tot de elektrische installatie behoren, zoals leidingwerk, bordessen, leuningen, werktuigen, kabelbanen en hijsvoorzieningen moeten geaard worden door middel van een aansluiting op de ringleiding door gebruik te maken van een vinyldraad met een diameter van minimaal 25 mm².

10.1.2. Roestvaststalen vaten (kathodische bescherming)

Roestvaststalen vaten moeten worden verbonden aan een magnesium opoffering elektrode. De elektrode moet op enige afstand van het vat (de tank) in de grond worden geslagen tot in het grondwater. Op de plaats van de elektrode een klemmenkast aanbrengen. De kabel vanaf de tank tot aan de klemmenkast bovengronds geleiden.

10.2. Aardelektroden

De installateur moet het meetrapport van de aardingsinstallatie aan de directie overleggen. Indien nodig moet de installateur extra aardelektroden aanbrengen. Bij de inschrijving moet een verrekenprijs worden opgegeven voor het aanbrengen van een aardelektrode per meter.

Het boven einde van de elektroden zal zich tenminste 600 mm onder het maaiveld moeten bevinden en moet worden afgewerkt in een meetput afgesloten door een deksel. Op de elektrode moet een meetaansluiting worden aangebracht. In de inspectieput moet de verbinding met de aardelektrode losgenomen kunnen worden ten behoeve van het meten van de aardverspreidingsweerstand. De elektrode mag in plaats van in een inspectieput eindigen in de kruipruimte van het naastliggende gebouw.

Iedere inspectieput, gelegen binnen de definitieve omheining van het werk, moeten blijvend bereikbaar zijn en worden voorzien van een markeringspaal boven het maaiveld.

De elektrode moet verticaal of schuin (indien het aantal elektroden daardoor wordt verminderd) in de grond worden aangebracht (diepteaarding).

Tussen de meetkoppeling op de elektrode en de hoofdaardrail een verbindingsdraad aanbrengen vervaardigd van vinyldraad met een minimale diameter van 25 mm². Iedere verbinding uitvoeren met een bout, moer en kartelring.

De plaats waar de elektrode geslagen zijn en de ohmse aardverspreidingsweerstand per elektrode en de aardpunten van metalendelen moeten met de leidingloop op een situatietekening worden vastgelegd.

De maximale toegestane aardverspreidingsweerstand moet in overleg met het stroomleverende bedrijf worden bepaald.

10.2.1. Combineren van functies voor één elektrode

Het is niet toegestaan één gemeenschappelijke elektrode te gebruiken voor meerdere aardingsfuncties zoals; sterpunt-, veiligheids- of bliksemafleiderbeveiliging.

10.3. Aardingsstekken

Bij het plaatsen van aardingsstekken rekening houden met de volgende aanvullende bepalingen:

- een bronzen aardplaat, vervaardigd uit gietbrons RG 5 voorzien van een M10 draadgat en spijkergaten;
- een 50 mm² koperdraad van voldoende lengte om de aardelektrode tussen het wapeningsstaal te bereiken, welke door middel van een zilversoldeerverbinding met de aardplaat is verbonden;
- een Ø 12 mm stalen staaf van 25 cm lengte, welke door middel van een kopersoldeerverbinding met de koperdraad is verbonden en door middel van een elektrische las aan de stalen aardelektrode wordt verbonden.
- indien een koperen aardelektrode wordt geïnstalleerd, de Ø 12 mm stalen staaf niet toepassen en de koperdraad direct aan de aardplaat verbinden.

10.3.1. Differentiaal-aardlekschakelaars groter dan 100 mA

Differentiaal-aardlekschakelaars met een aanspreekstroom groter dan 100 mA worden algemeen niet toegestaan. Toepassing van deze schakelaars is enkel na schriftelijke toestemming van de directie geoorloofd.

10.3.2. Toe te passen materialen

Aardverbindingen moeten worden uitgevoerd met koperen montagemiddelen. Daar waar een snelle oxidatie van het koper wordt verwacht moeten aardleidingen en rails in vertind koper of roestvaststaal worden uitgevoerd. Aarding van bewegende delen moet met behulp van flexibele geïsoleerde kopergeleiders gerealiseerd worden.

10.3.3. Verbindingen

Verbindingen met de bouwkundige constructies moeten worden uitgevoerd met Cadweld, Furseweld of gelijkwaardige verbindingen volgens het alu-thermische lasprocedé.

10.3.4. Montagemiddelen

Alle noodzakelijke montagemiddelen voor het aanbrengen van de aardingsinstallatie zijn voor rekening van de elektrotechnische aannemer.

10.3.5. Veiligheidsaarding

Veiligheidsaarding en meetaarding (schone aarding) moeten apart worden uitgevoerd en elektrisch zijn gescheiden.

11. Bliksemafleiderinstallatie

11.1. Algemeen

De aannemer moet een risico-analyse conform de NEN-EN-IEC 62305 uitvoeren en afhankelijk van de uitkomst het type bliksemafleidersysteem kiezen.

De bliksemafleiderinstallatie moet worden opgebouwd met behulp van massief elektrolytisch koper- of aluminiumdraad met een doorsnede van 50 mm².

Alle bovengronds aangebrachte leidingen moeten per strekkende meter zes slagen worden getordeerd. In leidingen met een lengte groter dan acht meter moeten expansie opvangstukken worden gemonteerd.

11.2. Eisen aan de aarding

De minimum lengte voor een elektrode is 6 m. De maximale lengte van een elektrode is 24 m.

Bij het toepassen van meerdere elektroden moeten de elektroden onderling worden verbonden door koppelleidingen. De koppelleidingen moeten op een diepte van 600 mm onder maaiveld worden geplaatst.

Tussen het aardingssysteem en de bliksemafleiderinstallatie moet een potentiaalvereffeningsleiding worden geplaatst. De leiding moet minimaal zijn uitgevoerd met een diameter van 16 mm². In de potentiaalvereffeningsleiding moet een overspanningbeveiliging worden opgenomen.

Koppelingen met aardelektroden onderbrengen in geprefabriceerde meetputten. De toelaatbare mechanische belasting van de meetpunten moet groter of gelijk zijn aan 25 kN.

11.3. Dakleidingen

Op daken van gebouwen moeten overeenkomstig NEN-EN-IEC 62305-3 een daknet worden aangebracht. Deze uitvoering van het bliksemafleidersysteem afhankelijk van de uitkomst van de risico-inventarisatie.

11.4. Bevestiging

De leidingen moeten om de 1.000 mm worden ondersteund en gefixeerd aan de ondergrond.

11.5. Verbindingen

Alle verbindingen in de leidingen moeten worden uitgevoerd conform NEN-EN-IEC 62305-3.

11.6. Metalen delen

Alle zich op daken bevindende werktuigen, zoals; ventilatoren, ontluchtungskokers, koelunits, en dergelijke moeten met een vrijstaande opvangarinrichting worden beveiligen.

11.7. Dakdoorvoeringen

Op plaatsen waar de afgaande leidingen door dakbedekking worden gevoerd, dienen waterdichte dakdoorvoeringen te worden toegepast. De dakdoorvoeringen worden door de dakdekker, tussen twee lagen dakbedekking, ingeplakt en dienen door de elektrotechnische aannemer, op afroep, te worden aangeleverd.

11.8. Inspectie

Om periodieke inspecties mogelijk te maken moeten de afgaande leidingen worden voorzien van vernikkelde messing meetkoppelingen.

11.9. Afgaande leidingen

De afgaande leidingen naar de elektroden moeten op alle hoeken van de gebouwen en objecten worden aangebracht.

De afgaande leidingen zuiver vertikaal monteren en bevestigen door middel van messing leidingsteunen met een onderlinge afstand van maximaal 1 m. Leidingen langer dan 10 m voorzien van expansiestukken.

Afgaande leidingen moeten tot een hoogte van 1,75 m boven maaiveld worden omgeven door hostaliet beschermbuizen, die aan de bovenzijde 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.

11.10. Potentiaalvereffening

Tussen de aardingsinstallatie en de bliksemafleiderinstallatie moet een potentiaalvereffening worden aangebracht ter voorkoming van afslag naar metalen delen en naar de elektrische installatie.

De aannemer moet potentiaalvereffening aanbrengen door middel van vinyldraad of blank koperdraad 50 mm².

11.11. Keuring van aardings- en bliksemafleiderinstallatie

De aardings- en bliksemafleiderinstallatie moeten, door een daarin gespecialiseerd bedrijf, worden gekeurd.

12. Overspanningsbeveiliging

12.1. Algemeen

De elektrotechnische installatie moet beveiligd worden tegen indirecte overspanning door blikseminslag of kortsluiting. De voedingsleidingen naar hoofdverdeelinrichtingen, voedingsleidingen naar onderverdeelinrichtingen, telefoonlijnen, datalijnen, signaalleidingen en kostbare apparatuur moeten voorzien worden van overspanningsbeveiligingsmiddelen. De elektrotechnische installatie kan met behulp van verschillende beveiligingsmiddelen tegen overspanning worden beveiligd. Indien de fabrikant verzekering van de overspanningsbeveiliging vereist, moet deze worden geplaatst.

12.2. Beschermingsklasse I+II

De hoofdverdeelinrichting en netvoedingsleidingen, die de gebouwgrens passeren, moeten worden voorzien van een driefase bliksemafleider (TNC) of driefase + nul bliksemafleider (TNS), klasse I+II, met de volgende eigenschappen:

- bliksemteststroom (10/350 msec) per element: minimaal 25 kA;
- beveiligingsniveau: maximaal 1,5 kV;
- voorzien van insteekmodules;
- indien gewenst, voorzien van een potentiaalvrij contact;
- aanspreektijd: maximaal 100 ns.

12.3. Beschermingsklasse II

De onderverdeelinrichtingen moeten worden voorzien van een driefase overspanningsafleider (TNC) of driefase + nul overspanningsafleider (TNS), klasse II, met de volgende eigenschappen:

- nominale afleidstootstroom (8/20 msec): minimaal 20 kA;
- beveiligingsniveau bij Isn (8/20 msec): maximaal 1,25 kV;
- voorzien van insteekmodules;
- indien gewenst, voorzien van een potentiaalvrij contact;
- aanspreektijd: maximaal 25 ns;
- voorzien van thermische beveiliging en visuele defectsignalering.

12.4. Beschermingsklasse III

Alle apparatuur, die onder isolatieklasse I (conform norm IEC 664-1:1992) valt voorzien van een eenfase + nul respectievelijk driefase + nul overspanningsafleider, klasse III, met de volgende eigenschappen:

- nominale afleidstootstroom (8/20 msec): minimaal 5 kA;
- beveiligingsniveau bij Isn (8/20 msec): maximaal 1,2 kV;
- voorzien van insteekmodules;
- indien gewenst, voorzien van een potentiaalvrij wisselcontact.
- aanspreektijd symmetrisch / asymmetrisch: maximaal 25/ 100 ns;
- voorzien van thermische beveiliging en visuele defectsignalering.

12.5. Beschermingsklasse signaalbeveiliging

Alle signaalbekabeling, die de gebouwgrens passeert, moeten worden voorzien van signaalbeveiliging met de volgende eigenschappen:

- nominale afleider stootstroom (8/20 msec): minimaal 10 kA;
- beveiligingsniveau bij Isn (8/20 msec): maximaal 1,8 U_{max};
- voorzien van insteekmodules;
- aanspreektijd symmetrisch/asymmetrisch: maximaal 1/maximaal 100 ns.

De afleider dient geheel te zijn afgestemd op de specifieke eigenschappen van het te beveiligen systeem.

13. Naam- en opschriftplaten

13.1. Opschriftplaten

Alle onderdelen van de installatie, zoals motoren, pompen, verwarmingsketels, drukvaten, tandwielkasten, warmtewisselaars, appendages, instrumenten en dergelijke moeten voorzien zijn van een duidelijke opschriftplaat. Naast de verplichte gegevens volgens Arbo, Europese richtlijnen, drukvatenbesluit enzovoort, moet hierop door middel van een ingeslagen, gegraveerde of opgegoten tekst in ieder geval zijn aangegeven het fabrikaat, serie- en typenummer, bouwjaar en verdere gegevens, zoals capaciteit, opvoerhoogte, toerental, motorspanning, vermogen, rendement, werkdruk, inhoud, enzovoort. Bovendien moet bij appendages het codenummer vermeld worden.

13.2. Naamplaten

In verband met de bediening en het onderhoud moeten alle desbetreffende onderdelen voorzien worden van een benaming en/of codering, alsmede de eventuele afstelwaarden, corresponderend met de tekst en de schema's van de bedrijfsvoorschriften. Bij onderdelen die elektrisch aangesloten moeten worden, moet het coderen voor het aansluiten plaatsvinden. De naamplaatjes hiervoor, onder andere aan te brengen bij appendages, pompen, leidingen, schakelkasten, schakelaars, lampjes, meet- en regelapparatuur en dergelijke, moeten uitgevoerd worden in wit kunststof met zwarte tekst. De juiste tekst en de symboolgrootte moeten in overleg met de directie vastgesteld worden.

13.3. Bevestiging naamplaten

De naamplaatjes moeten op solide wijze bevestigd worden, eventueel op aangelaste grondplaatjes. Lijmen of gebruik van zelfklevende stickers of plakband is niet toegestaan.

13.4. Bijzondere naamplaten

Naast bovengenoemde naamplaten duidelijke en opvallende naamplaten aanbrengen bij onderdelen die in noodsituaties bediend moeten worden of aanleiding tot lichamelijk letsel kunnen geven. Hieronder vallen: brandweerschakelaars, noodstopschakelaars, noodafsluiters, maximale hijslast en water(leiding) circuits zijnde 'geen drinkwater'.

Bijlage 1
Model G inschrijvingsbiljet

Model G Inschrijvingsbiljet

De hierna te noemen inschrijver(s):

a. _____ gevestigd te: _____ nummer handelsregister _____
 b. _____ gevestigd te: _____ nummer handelsregister _____
 c. _____ gevestigd te: _____ nummer handelsregister _____

(Bij een natuurlijk persoon naam en voornamen voluit, bij een rechtspersoon de statutaire naam; bij een natuurlijk persoon de woonplaats, bij een rechtspersoon de vestigingsplaats)

verklaart (verklaren) zich door ondertekening dezès bereid de opdracht voor:

_____ (aanduiding van de opdracht volgens de aanbestedingsstukken)

_____ (aanduiding van het perceel, de samengevoegde percelen of het geheel van de percelen waar het inschrijvingsbiljet betrekking op heeft)

uit te voeren voor een bedrag, de omzetbelasting daarin niet inbegrepen, van:

_____ euro (bedrag in cijfers) _____ euro (bedrag in letters).

Het ter zake van de omzetbelasting verschuldigde bedrag bedraagt:

_____ euro (bedrag in cijfers) _____ euro (bedrag in letters).

De door de inschrijver(s) op te geven verrekenprijzen, waarin geen bedragen voor omzetbelasting zijn begrepen, zijn vermeld op de hierbij gaande ondertekende staat (opnemen indien van toepassing).

In geval van een inschrijving door een samenwerkingsverband van ondernemers wijzen de inschrijvers de hierboven onder a. genoemde inschrijver aan als gemachtigde om hen in alle zaken in het kader van de aanbestedingsprocedure en de uitvoering van de opdracht te vertegenwoordigen.

De inschrijver(s) verklaart (verklaren) deze inschrijving te doen overeenkomstig de bepalingen van het Aanbestedingsreglement Werken 2016 en met inachtneming van de bepalingen en de gegevens zoals deze zijn omschreven in de aanbestedingsstukken.

Gedaan op _____ (datum), te _____ (plaats).

De inschrijver(s)

a. _____ (handtekening) _____ (naam) _____ (functie)
 b. _____ (handtekening) _____ (naam) _____ (functie)
 c. _____ (handtekening) _____ (naam) _____ (functie)

Bijlage 2

Uniform Europees aanbestedingsdocument

Let op: Deze bijlage dient u separaat te ontvangen!

Bijlage 3

Model bankgarantie

De ondergetekende : (1)

gevestigd te : (2)

hierna te noemen bank, stelt zich hierbij tegenover Waterschap Zuiderzeeland gevestigd te Lelystad

garant voor : (3)

gevestigd te : (4)

hierna te noemen aannemer, tot zekerheid voor de nakoming van diens verplichtingen uit hoofde van het aangenomen werk,

projectnummer : d.d.

omschrijving werk :

zulks tot een bedrag van,

€ (5)

zegge : (6)

De bank verbindt zich op grond van deze garantie ten hoogste bovengenoemd bedrag op eerste verzoek van de opdrachtgever aan haar te voldoen, indien naar de mening van de opdrachtgever de aannemer zijn verplichtingen niet of niet geheel nakomt.

De bank zal ook in staat van betwisting van haar gehoudenheid of die van de aannemer het door de opdrachtgever gereclameerde bedrag terstond voldoen.

De garantie vervalt zodra de aannemer naar het oordeel van de opdrachtgever aan al zijn verplichtingen uit hoofde van het aangenomen werk heeft voldaan.

Plaats : d.d. (7)

Naam : (1)

Handtekening (8)

Toelichting

Het model bankgarantie wordt, op verzoek van de inschrijver, door het Waterschap Zuiderzeeland digitaal ter beschikking gesteld.

1. de naam van de bank.
2. de vestigingsplaats van de bank.
3. de naam van het aannemersbedrijf of de aannemerscombinatie.
4. de vestigingsplaats van het aannemersbedrijf of de penvoerder van de aannemerscombinatie.
5. Bedrag in cijfers, valuta euro.
6. Bedrag in letters, valuta euro.
7. plaats en datum van ondertekening.
8. Handtekening van de bank.

Bijlage 4

Model declaratie

Waterschap Zuiderzeeland
Postbus 229
8224 KT Lelystad

(1)

Projectnummer : d.d.

Perceelnummer :

Omschrijving werk :

Termijnnummer : groot % (2)

Termijnbedrag € (3)

Verhoogd met de b.t.w. € (3)

Totaal € (3)

zegge : (4)

Opmerkingen :

Plaats : d.d. (5)

Naam : (6)

Handtekening (7)

Toelichting

Het model declaratie wordt, op verzoek van de inschrijver, door het Waterschap Zuiderzeeland digitaal ter beschikking gesteld.

1. naam en adres van aannemersbedrijf, de begunstigde.
2. termijnnummer en percentage van aanneemsom.
3. Bedrag in cijfers, valuta euro.
4. Bedrag in letters, valuta euro.
5. plaats en datum van ondertekening.
6. naam van gevolmachtigde.
7. handtekening van gevolmachtigde.

Bijlage 5

Model coördinatieovereenkomst

Inzake de bouw van : (1)

De hierna te noemen partijen verklaren :

1. : Waterschap Zuiderzeeland
gevestigd te Lelystad
nader te noemen de Opdrachtgever

2. : (2)
gevestigd te (3)
nader te noemen de Directie (4)

3. : (2)
gevestigd te (3)
nader te noemen aannemer van de (4)

4. : (2)
gevestigd te (3)
nader te noemen aannemer van de (4)

5. : (2)
gevestigd te (3)
nader te noemen aannemer van de (4)

6. : (2)
gevestigd te (3)
nader te noemen aannemer van de (4)

het volgende met elkander te zijn overeengekomen:

Artikel 1

1. Iedere partij verbindt zich jegens elk der andere partijen volledige medewerking te verlenen aan het samenstellen van het in de bestekken genoemde algemene tijdschema en/of gedetailleerde werkplan, daartoe alle vereiste gegevens tijdig te verstrekken, de uitvoering van de eigen werkzaamheden te doen geschieden in goede onderlinge samenwerking en in overeenstemming met het door de directie goedgekeurde algehele werkplan.

Artikel 2

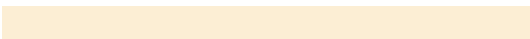
1. Iedere partij die vertraging of ernstige moeilijkheden verwacht die kunnen leiden tot schadelijke gevolgen voor haar of de andere partijen, bijvoorbeeld doordat zijzelf of een andere partij achterblijft of dreigt achter te blijven op het aan te houden tijdschema dan wel op storende wijze daarop voorloopt of doordat zich belemmerende feiten of omstandigheden voordoen die zijn toe te rekenen aan de opdrachtgever of enigerlei andere oorzaak hebben, is gehouden hiervan onverwijld mededeling te doen aan de directie.
2. Iedere partij die meent schade als bedoeld in artikel 2 lid 1 te ondervinden is gehouden onverwijld daarvan en van de oorzaak van de vertraging of moeilijkheden schriftelijk mededeling te doen:
 - a: rechtstreeks aan de opdrachtgever en door middel van een gelijkkluidende brief tevens rechtstreeks aan de directie;
 - b: door middel van afschriften aan alle overige partijen.
3. De opdrachtgever, dan wel op zijn aanwijzing de directie, is gehouden onverwijld alle partijen op te roepen een vergadering te houden binnen veertien dagen na ontvangst van de in het tweede lid genoemde schriftelijke mededeling.

4. Op de in het vorige lid bedoelde vergadering, waarvan de directie een aan alle partijen te verzenden verslag zal maken, zullen partijen trachten een zodanige regeling te treffen, dat het werk, onverminderd ieders besteksverplichtingen, op de meest efficiënte wijze kan worden voortgezet en voltooid.
5. Indien het voorgaande een wijziging van het goedgekeurde algemene tijdschema en/of gedetailleerd werkplan noodzakelijk maakt, verschaft de aannemer die het goedgekeurde algemene tijdschema heeft opgesteld aan de directie een gewijzigd schema en/of werkplan, zulks met inachtneming - voor zover toepasbaar - van het gestelde in het bestek. De andere partijen verlenen hieraan hun medewerking.

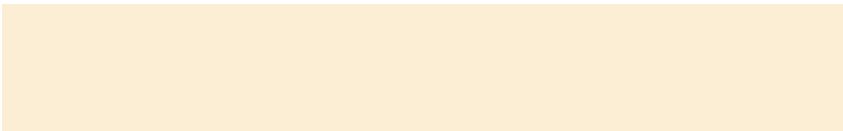
Artikel 3

1. Het bepaalde in artikel 2 laat onverlet de rechten van de opdrachtgever ingevolge de U.A.V. om indien vertraging in de uitvoering ontstaat na schriftelijke lastgeving aan de nalatige partij om zijn werk binnen een redelijke te stellen termijn te bespoedigen en naar de uit de aannemingsovereenkomst voortvloeiende eisen uit te voeren en te voltooien - doordat de nalatige partij in gebreke blijft, voor rekening van deze partij zodanige maatregelen te nemen als door de opdrachtgever dienstig worden beoordeeld, waaronder mede te begrijpen het door een derde doen verrichten van de werkzaamheden of doen voortzetten of voltooien van het werk van de nalatige partij.
2. Het bepaalde in artikel 2 laat onverlet het recht van de opdrachtgever ingevolge de desbetreffende bestekken tot het opleggen van kortingen, voor zover deze niet het gevolg zijn van vertragingen ontstaan door de tekortkomingen van derden.

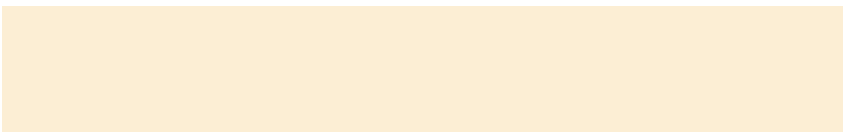
Aldus overeengekomen en in enkelvoud opgemaakt en ondertekend,

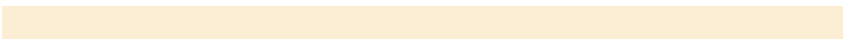
Plaats :  d.d.  (5)

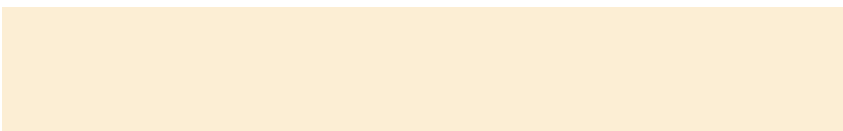
1. Naam : Opdrachtgever

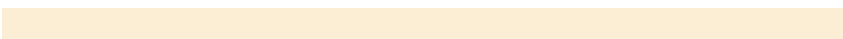
Handtekening  (7)

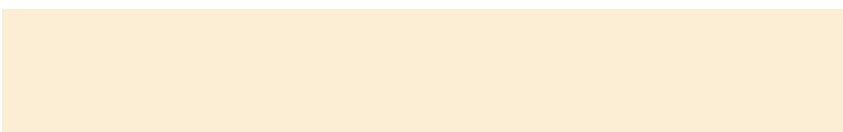
2. Naam : Directie

Handtekening  (7)

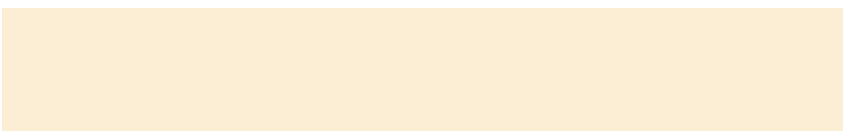
3. Naam :  (6)

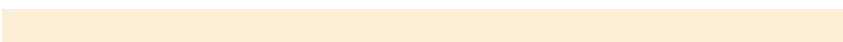
Handtekening  (7)

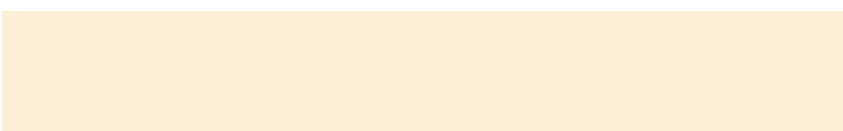
4. Naam :  (6)

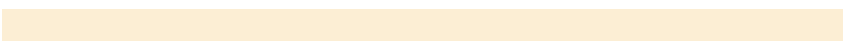
Handtekening  (5)

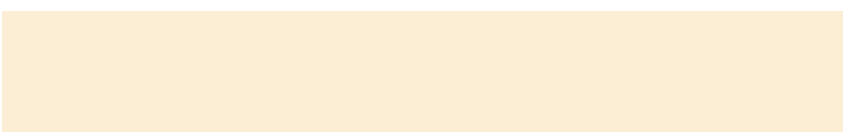
5. Naam :  (6)

Handtekening  (7)

6. Naam :  (6)

Handtekening  (7)

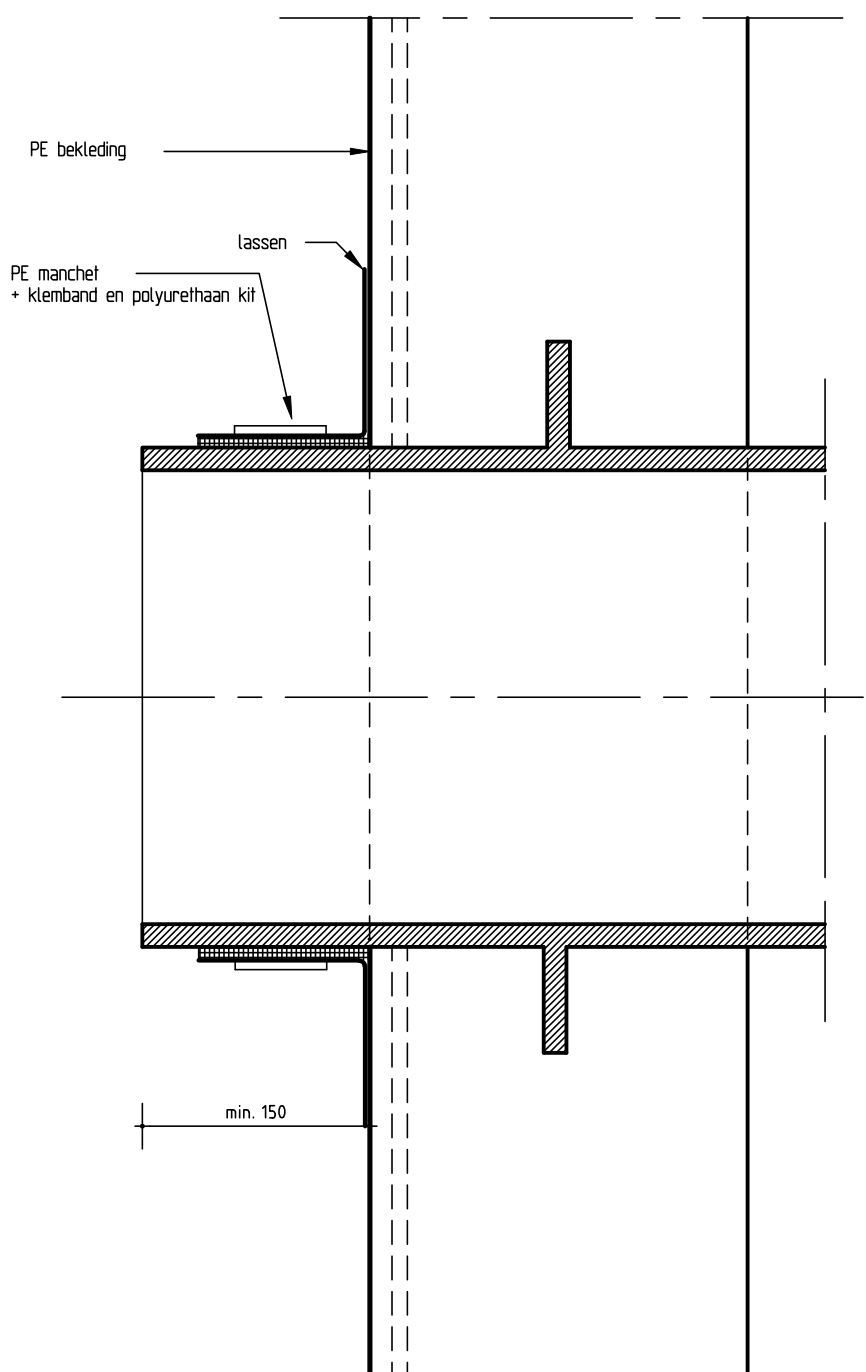
Naam :  (6)

Handtekening  (7)

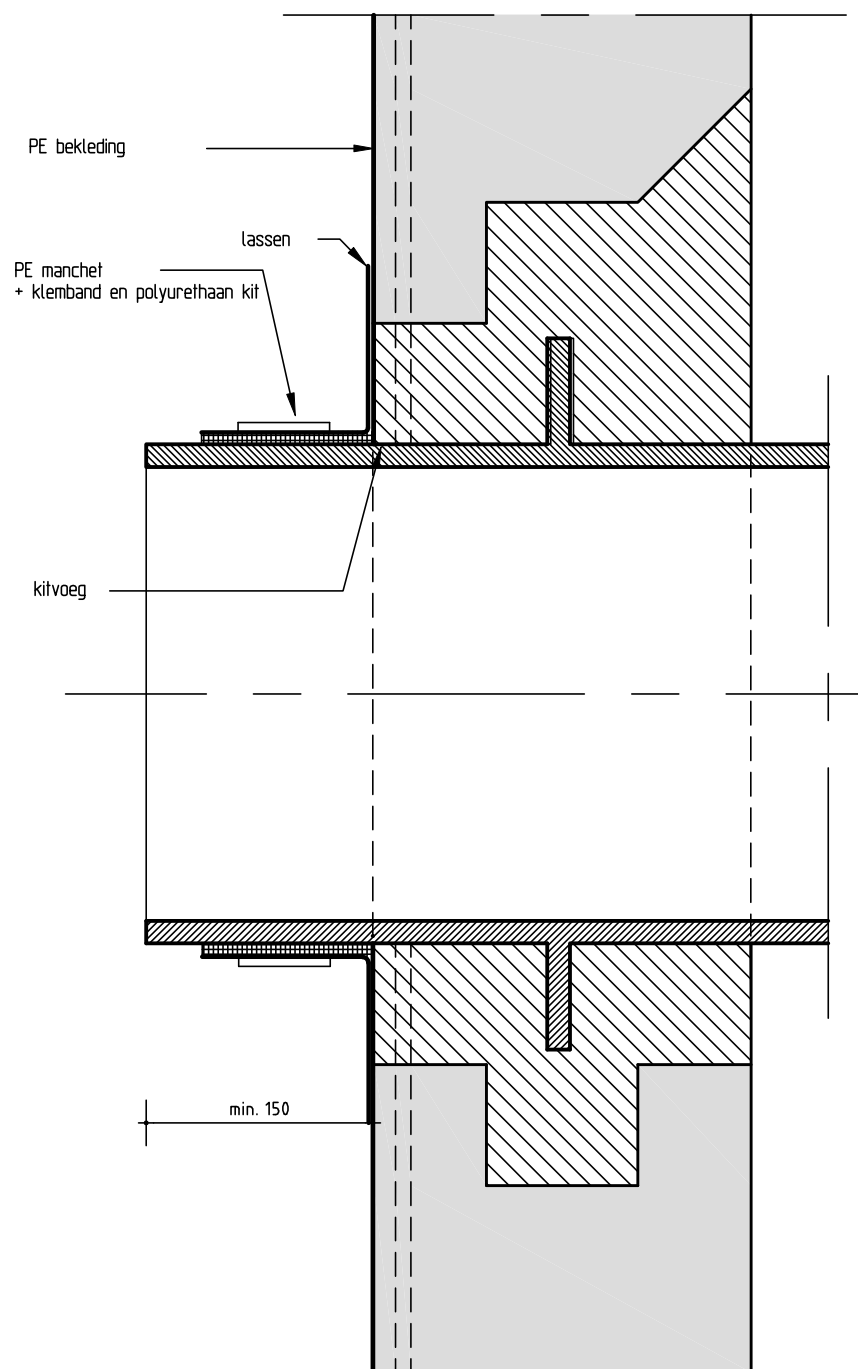
Toelichting

1. titel bestek of korte omschrijving van het werk.
2. naam bedrijf/instelling.
3. vestigingsplaats bedrijf/instelling.
4. gedeelte van het werk of perceel wat door opdrachtgever aan partij is gegund.
5. plaats en datum van ondertekening.
6. naam van gevolmachtigde.
7. handtekening en naam van gevolmachtigde.

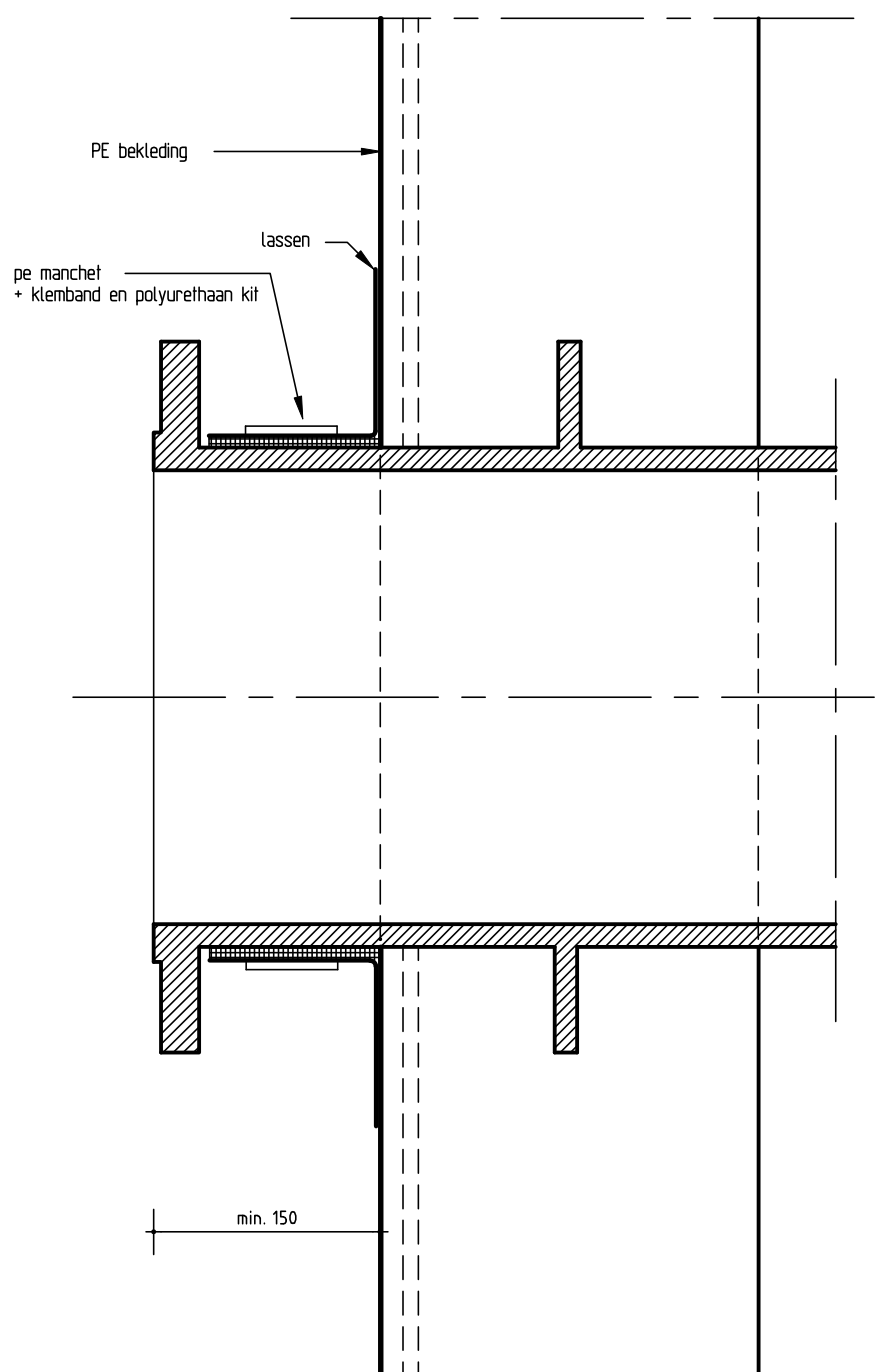
Bijlage 6
Bouwkundige en Civieltechnische
Detailtekeningen



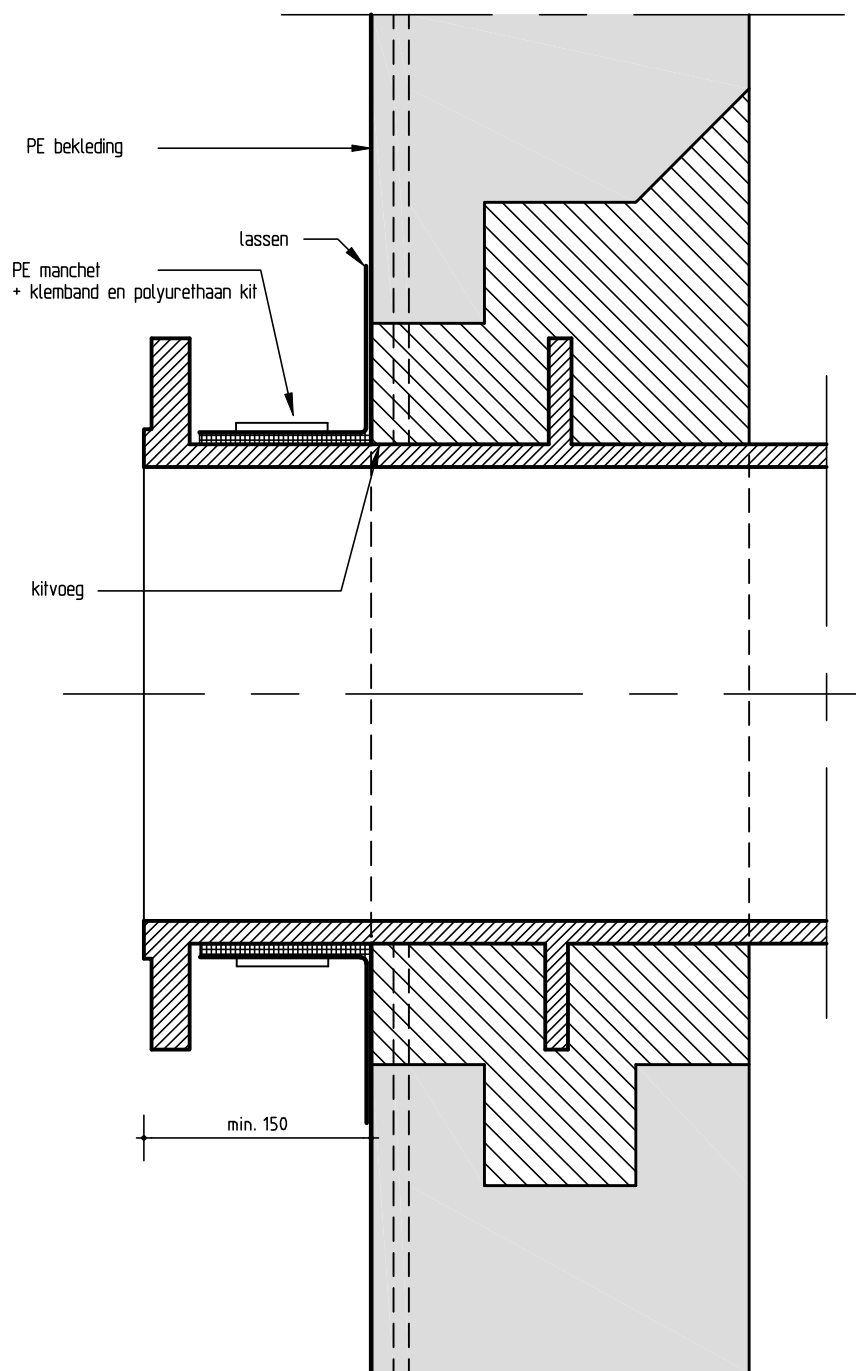
maten in mm



maten in mm



maten in mm



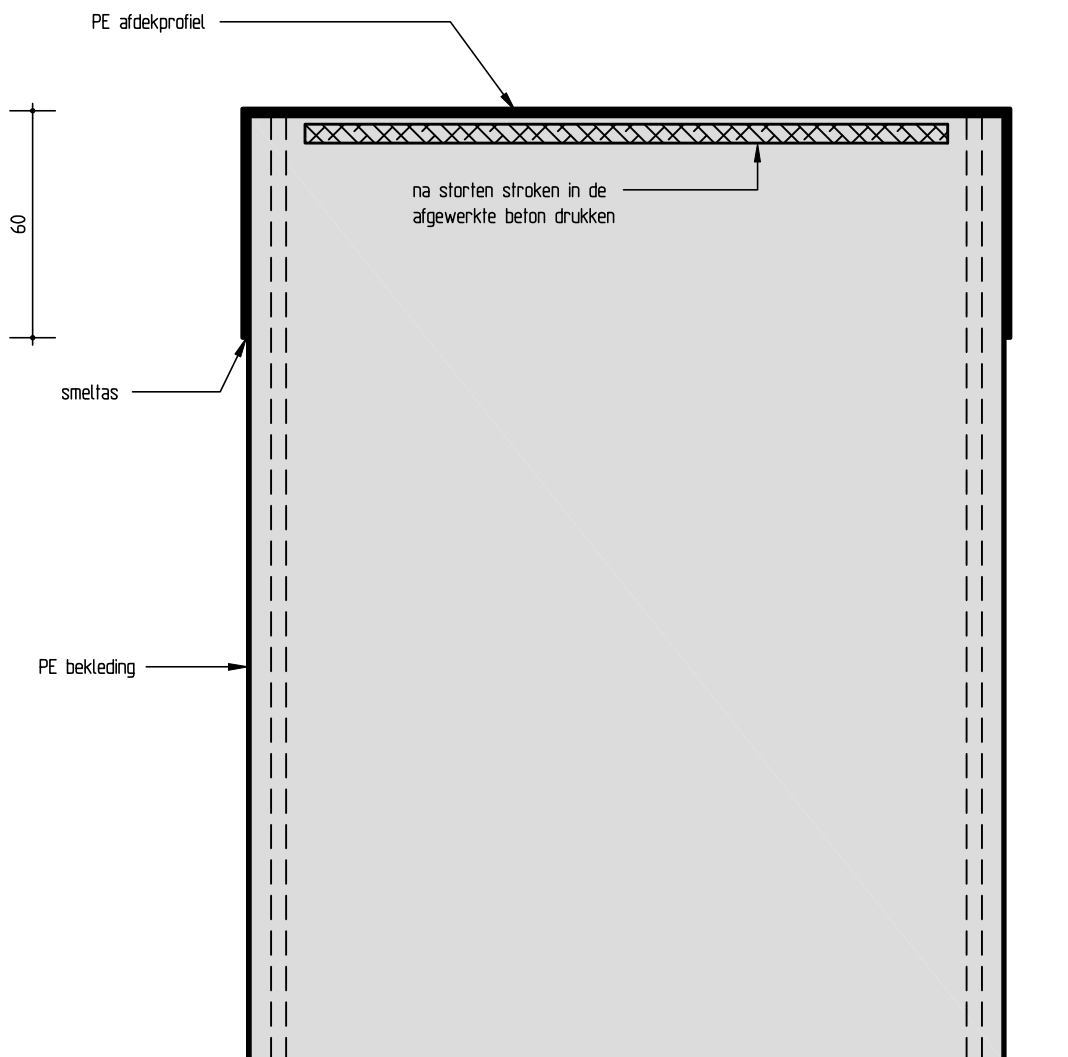
maten in mm

min. 150

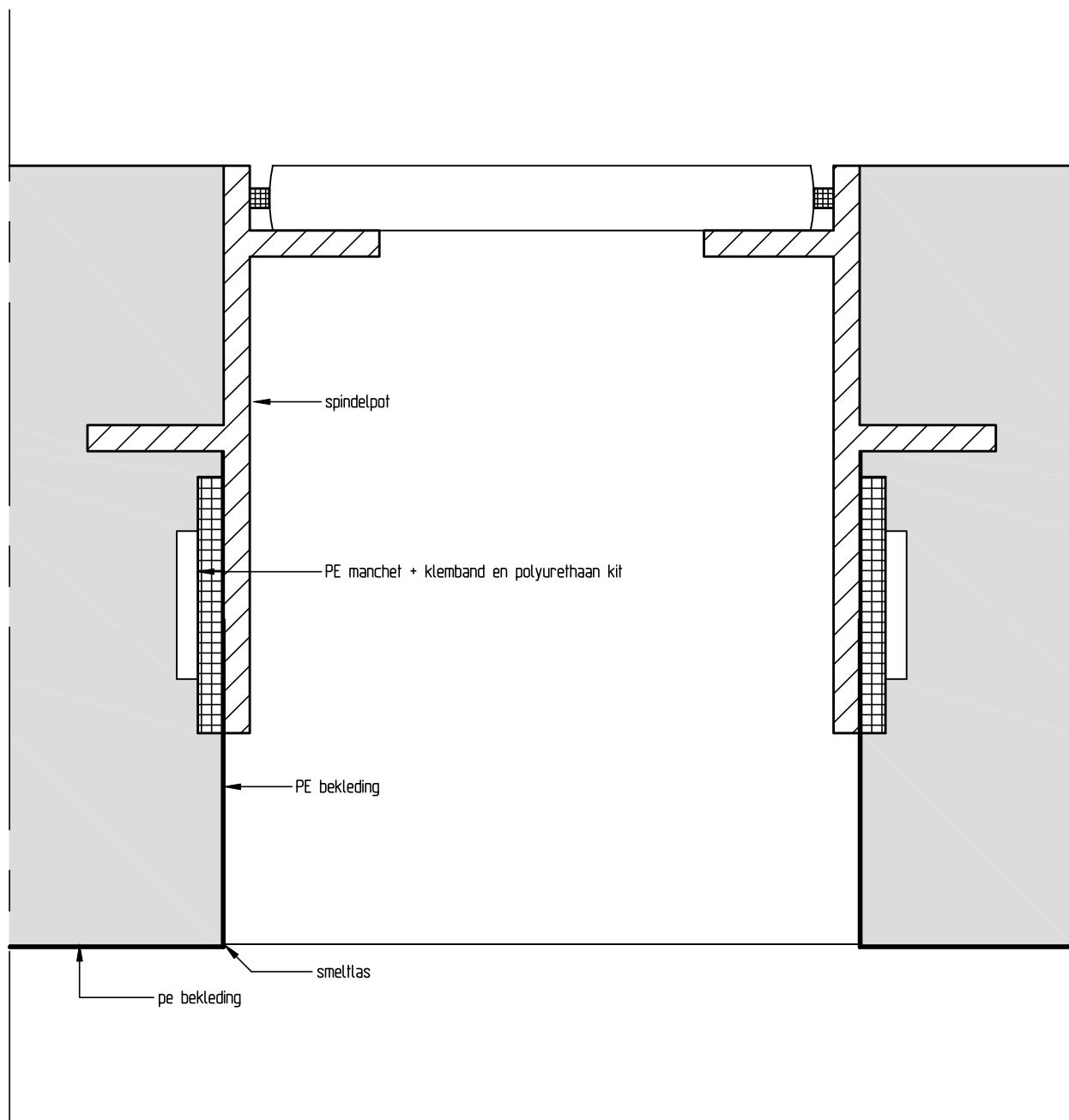
PE bekleding
polyurethaankit

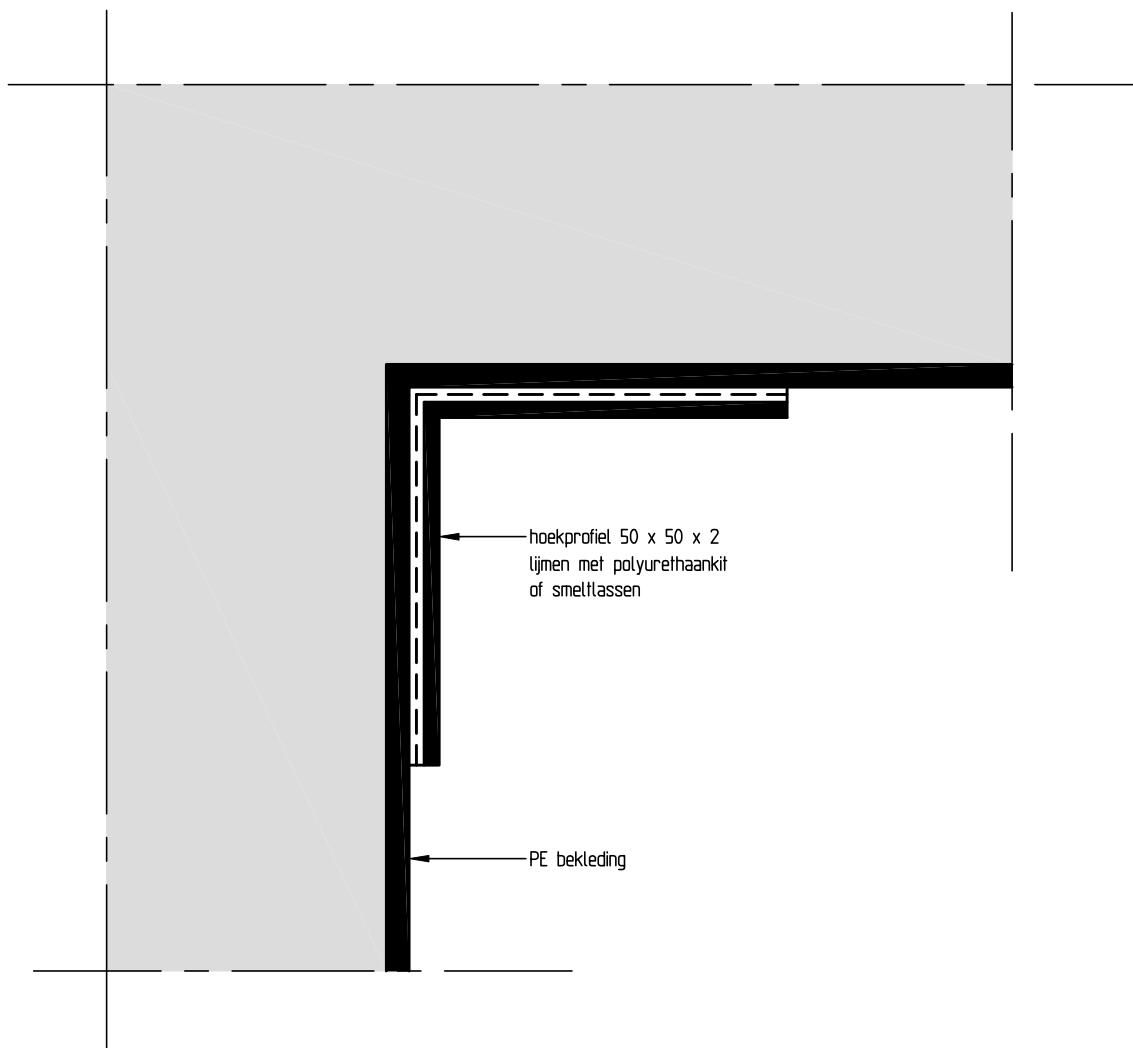
aanrazering

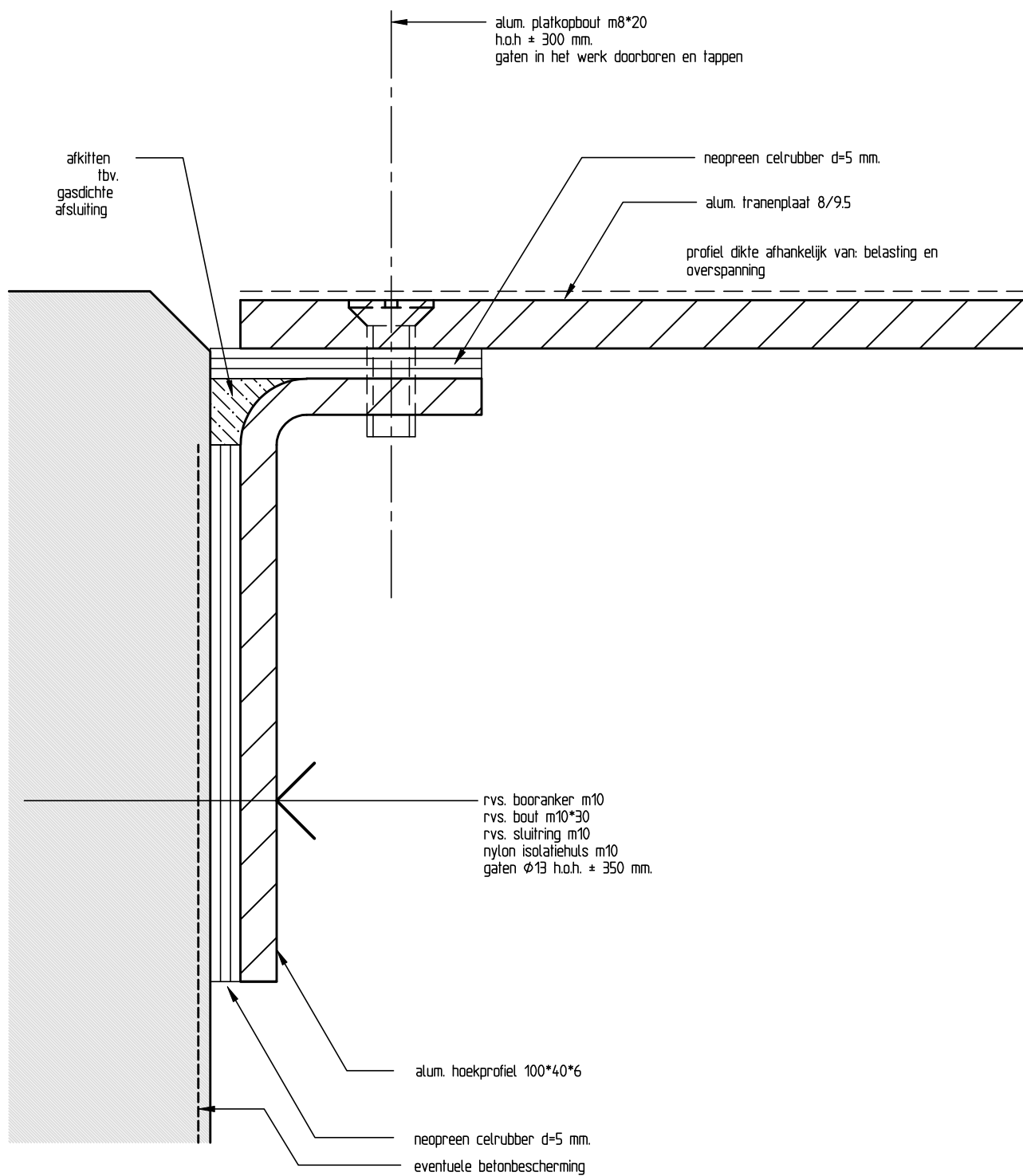
maten in mm



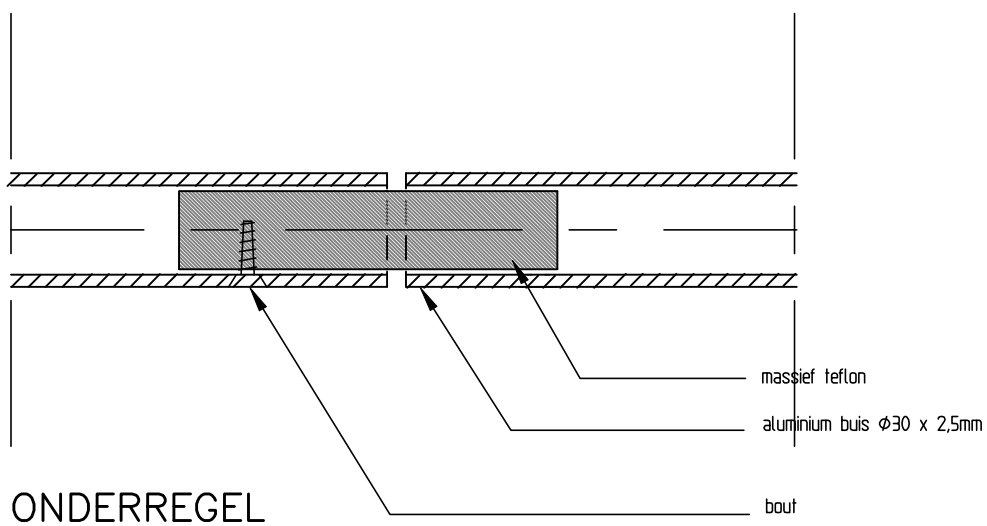
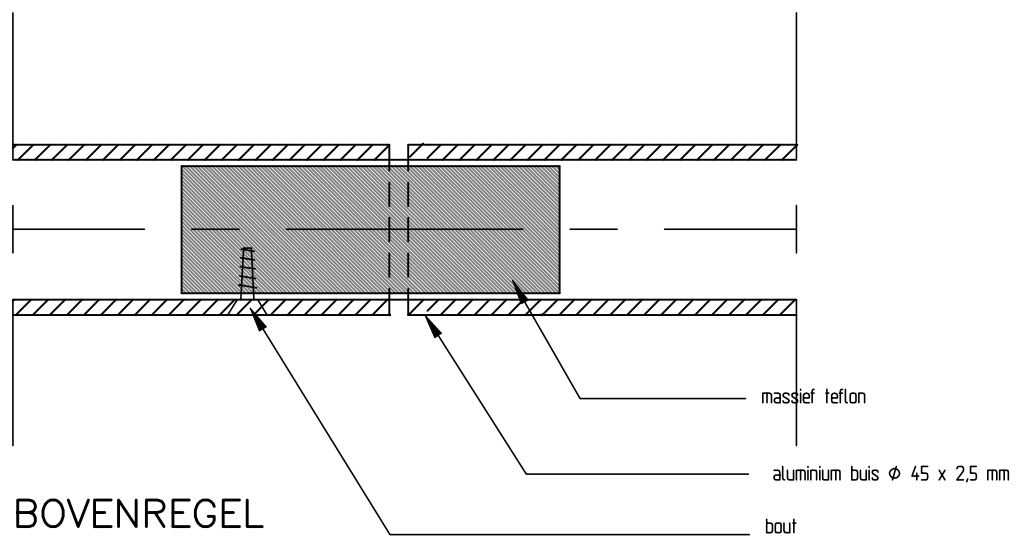
maten in mm







maten in mm



maten in mm

10 20 10
350

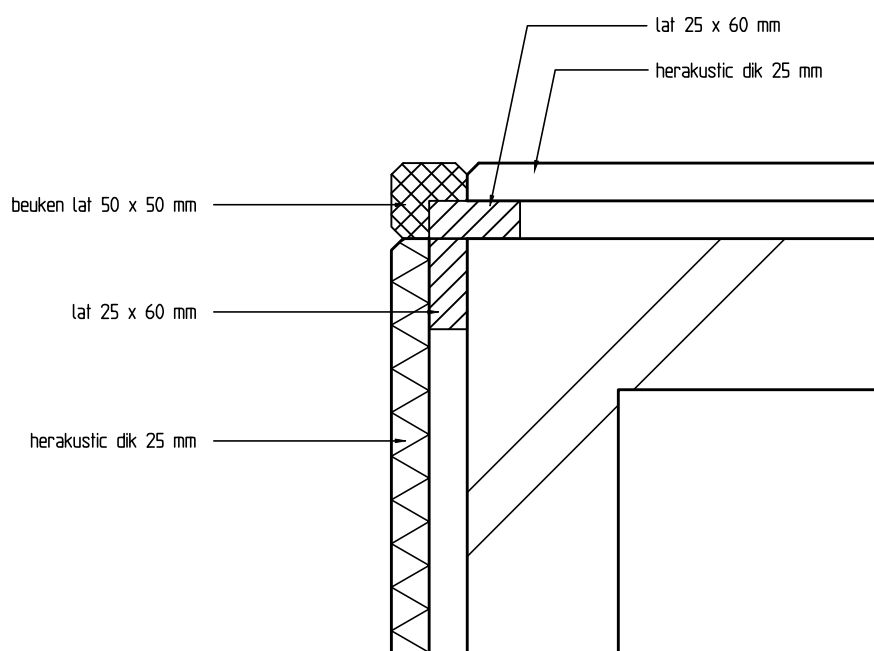
70

reflex profiel nr.80
vanaf 300 mm - waterpeil

dilatatie voegenband vredestein type w9u
band tot 70 mm onder bovenzijde beton

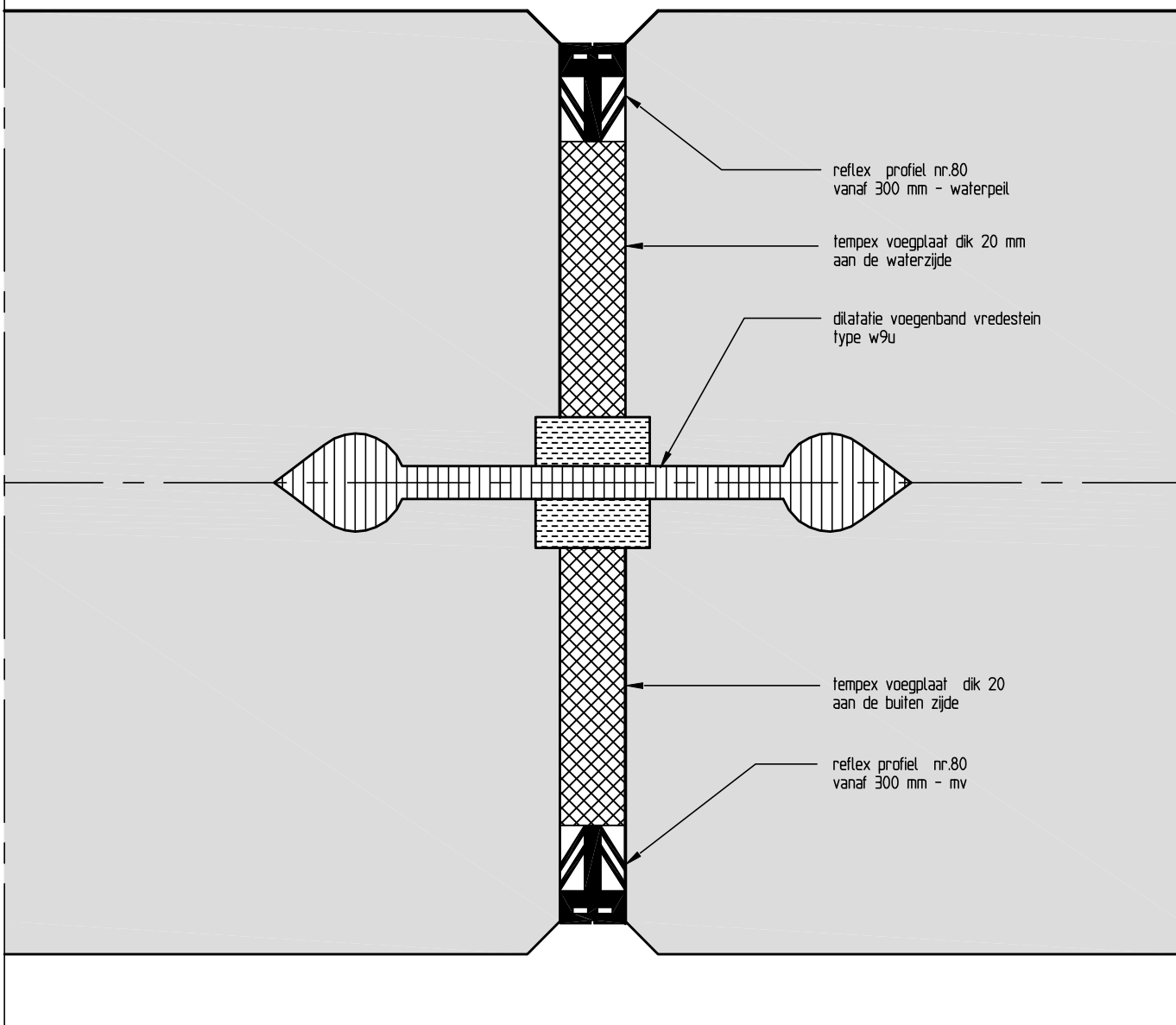
DILATATIEVOEG

maten in mm



maten in mm

10 20 10
350



reflex profiel nr.80
vanaf 300 mm - waterpeil

tempex voegplaat dik 20 mm
aan de waterzijde

dilatatie voegenband vredestein
type w9u

tempex voegplaat dik 20
aan de buiten zijde

reflex profiel nr.80
vanaf 300 mm - mv

maten in mm

350

saba sealer

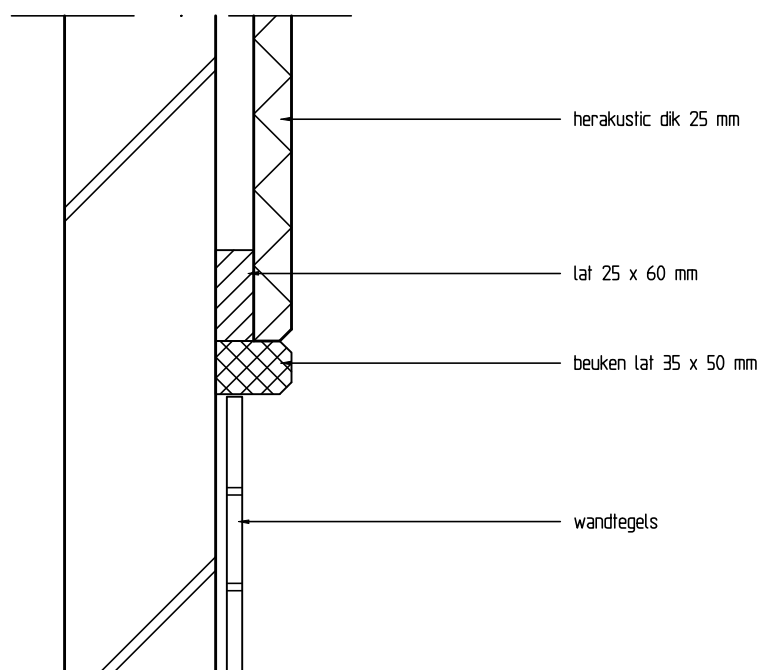
tempex voegplaat dik 20mm
aan de waterzijde

dilatatie voegenband vredestein
type w9u

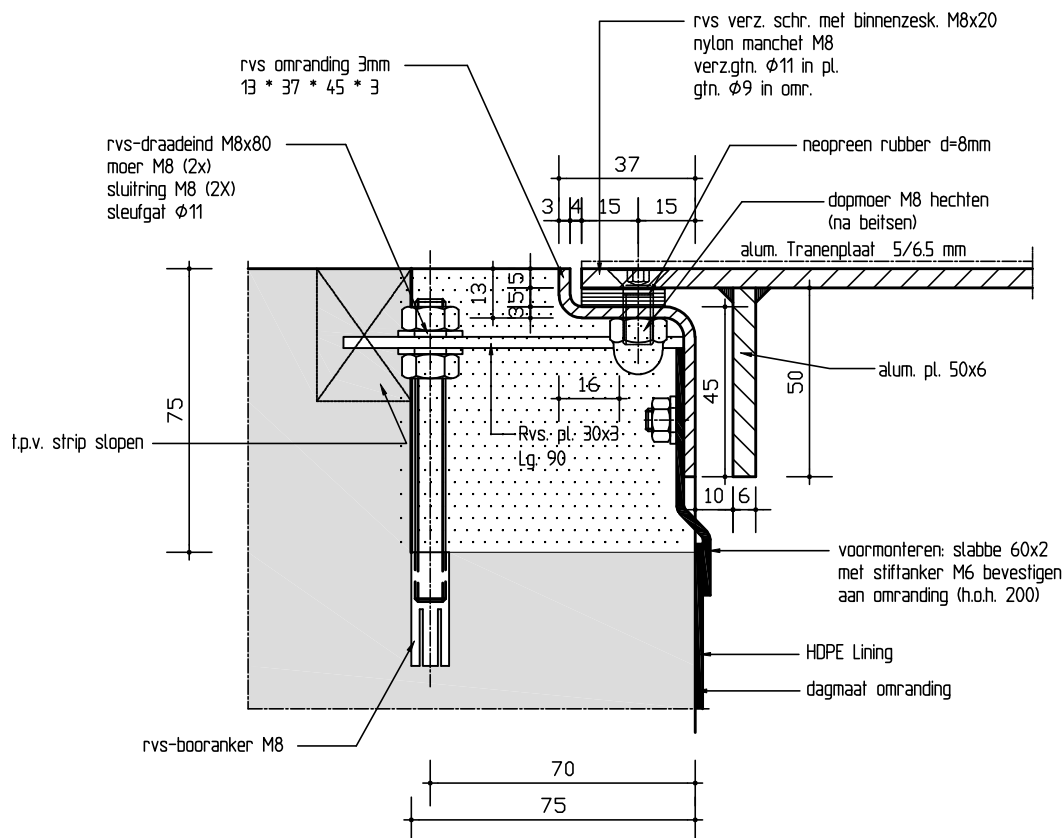
tempex voegplaat dik 20mm
aan de buitenzijde

10 20 10

maten in mm

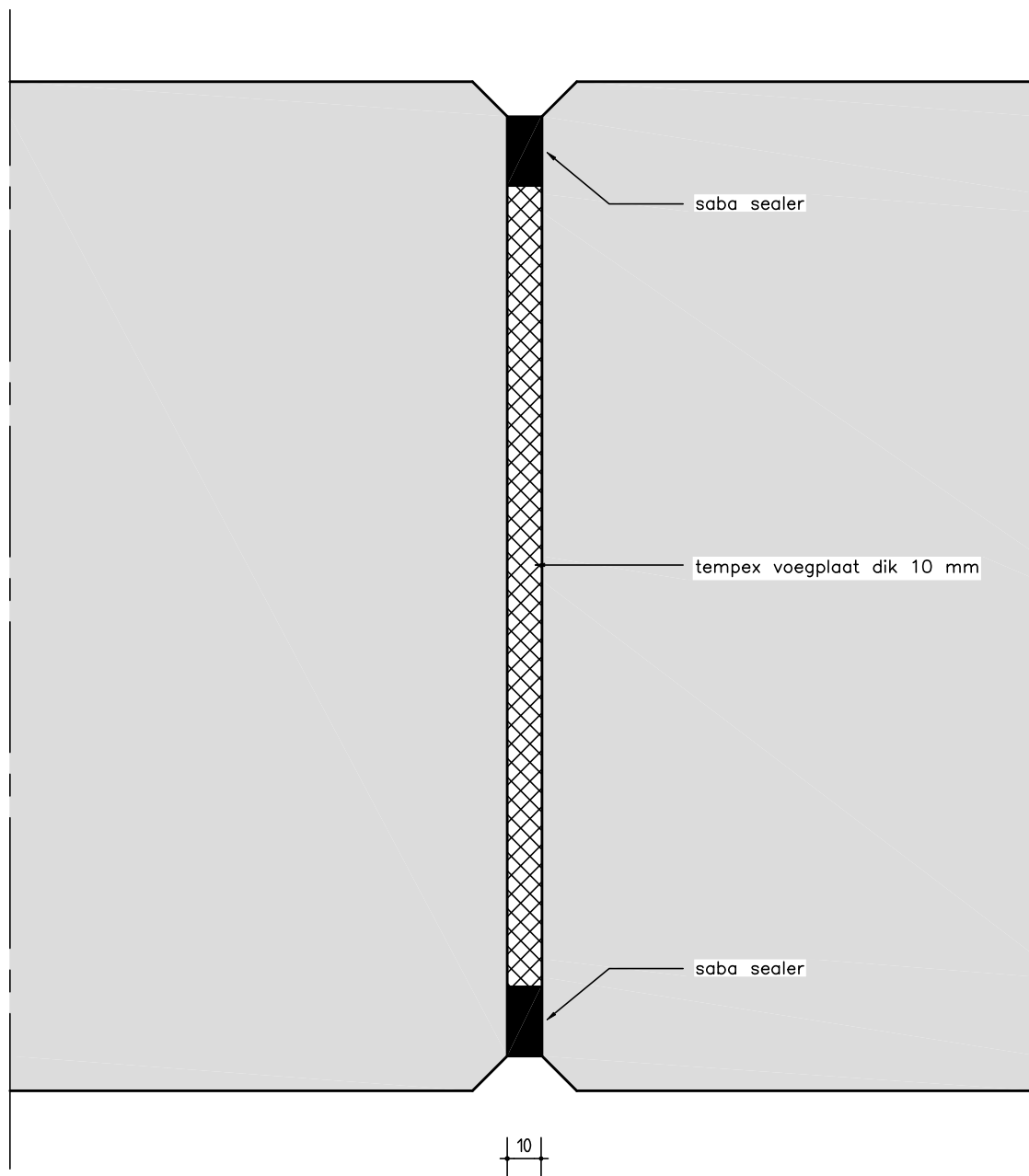


maten in mm

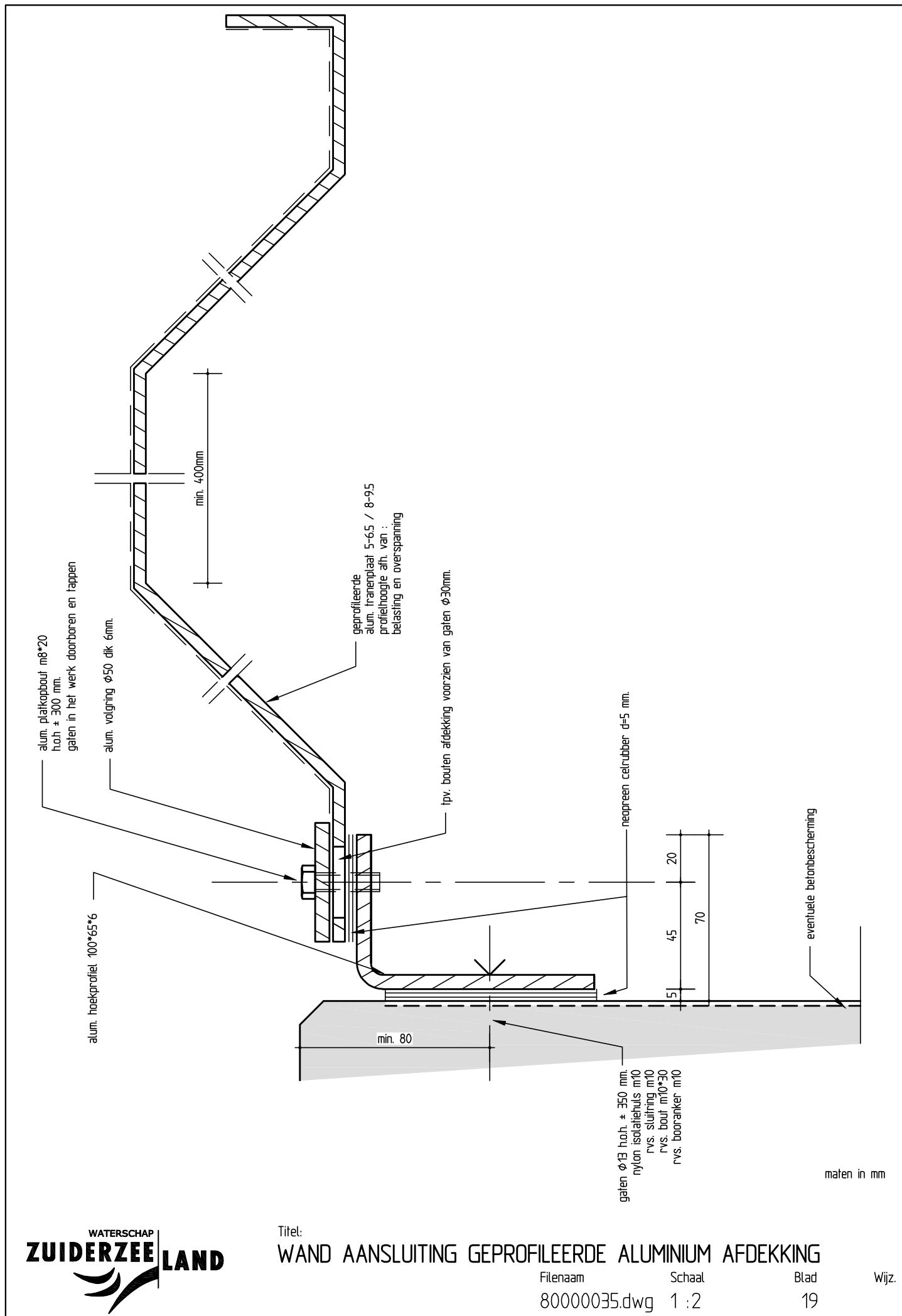


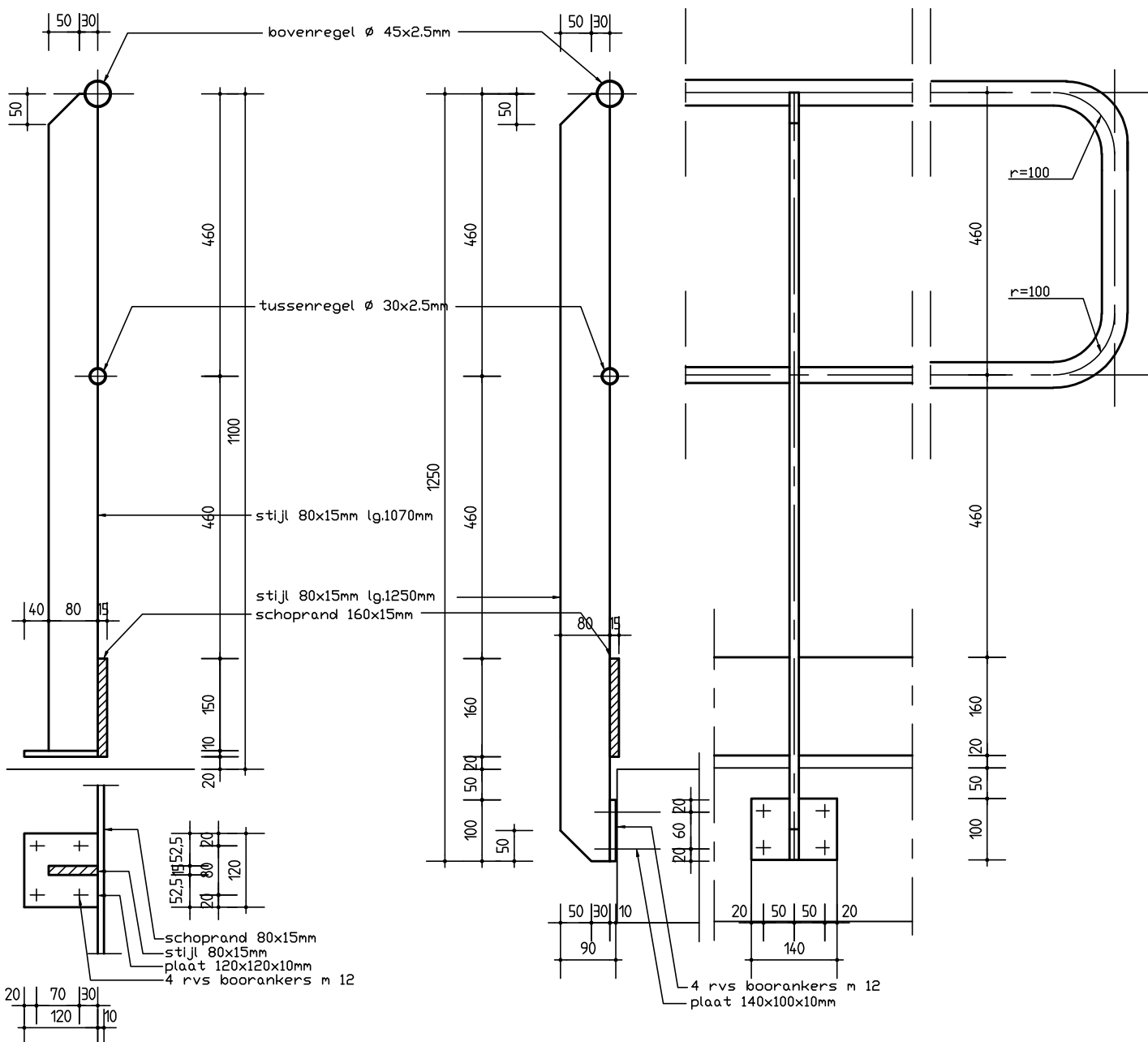
DOORSNEDE A

maten in mm

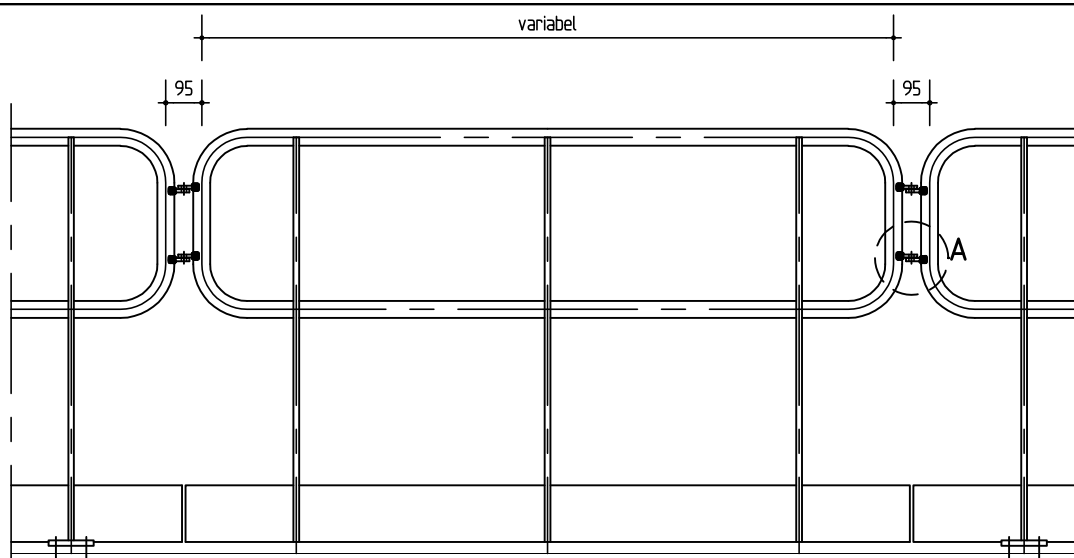


maten in mm

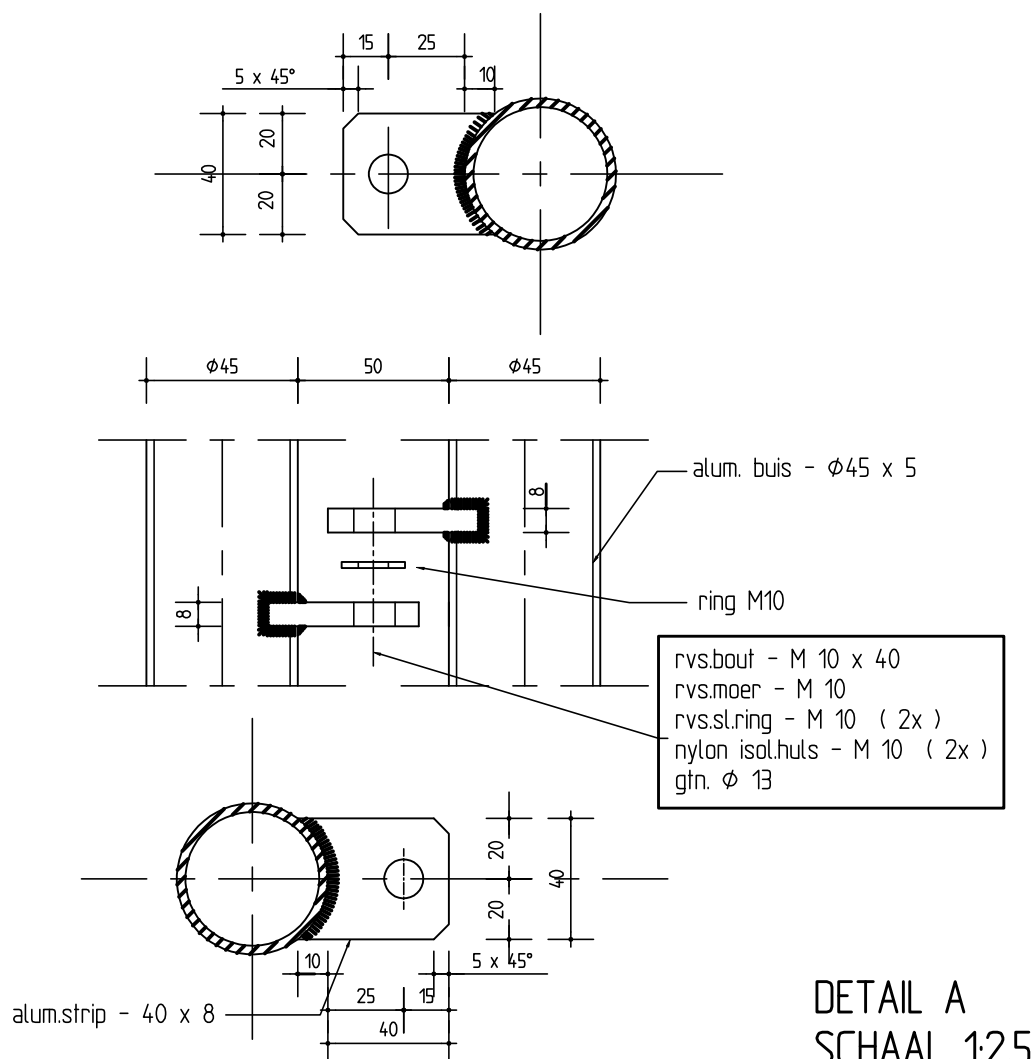




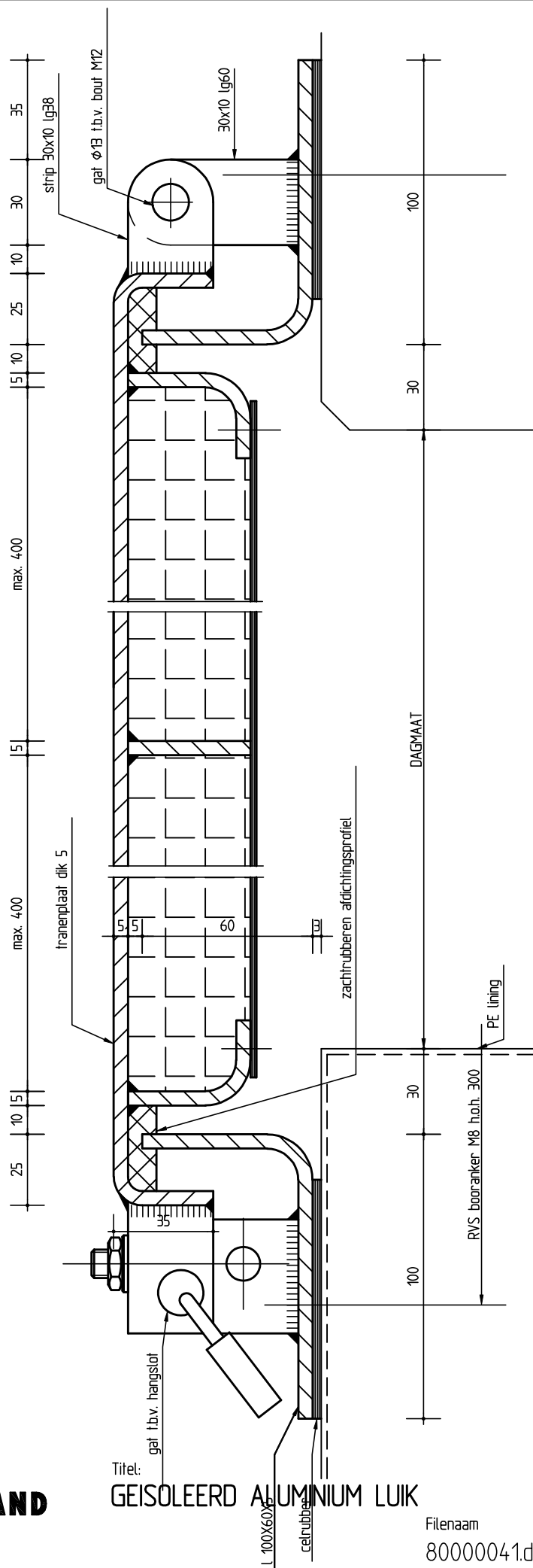
maten in mm



WEGNEEMBARE LEUNING



maten in mm

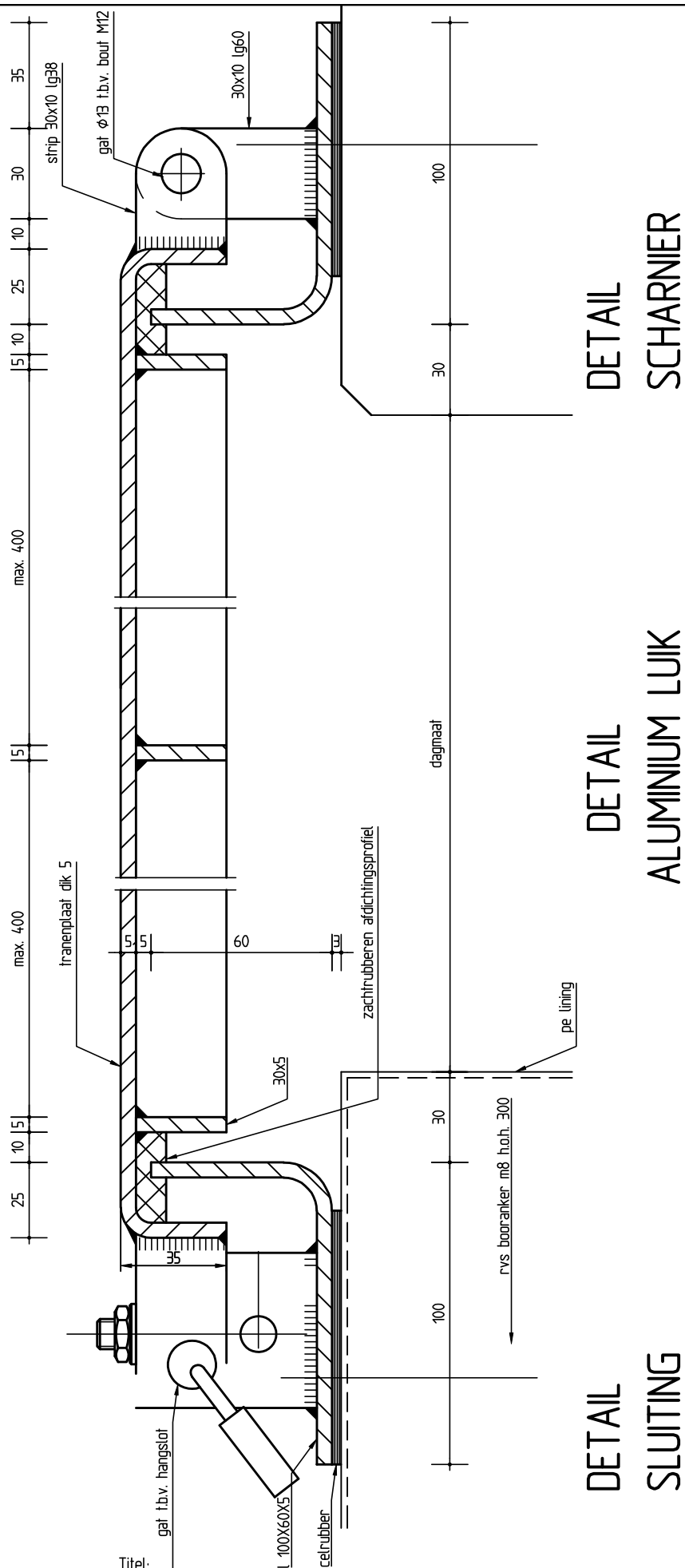


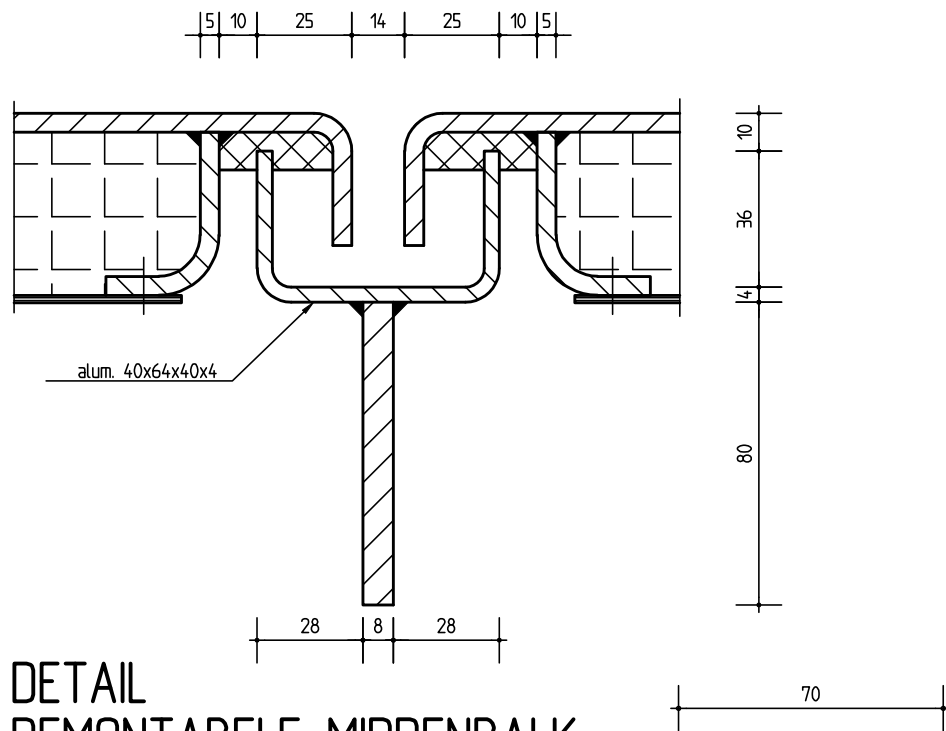
DETAIL A SLUITING

DETAIL B
GEISOLEERD ALUMINIUM LUIK

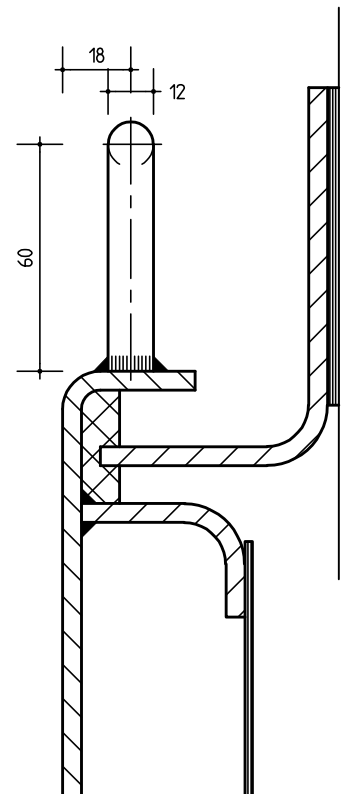
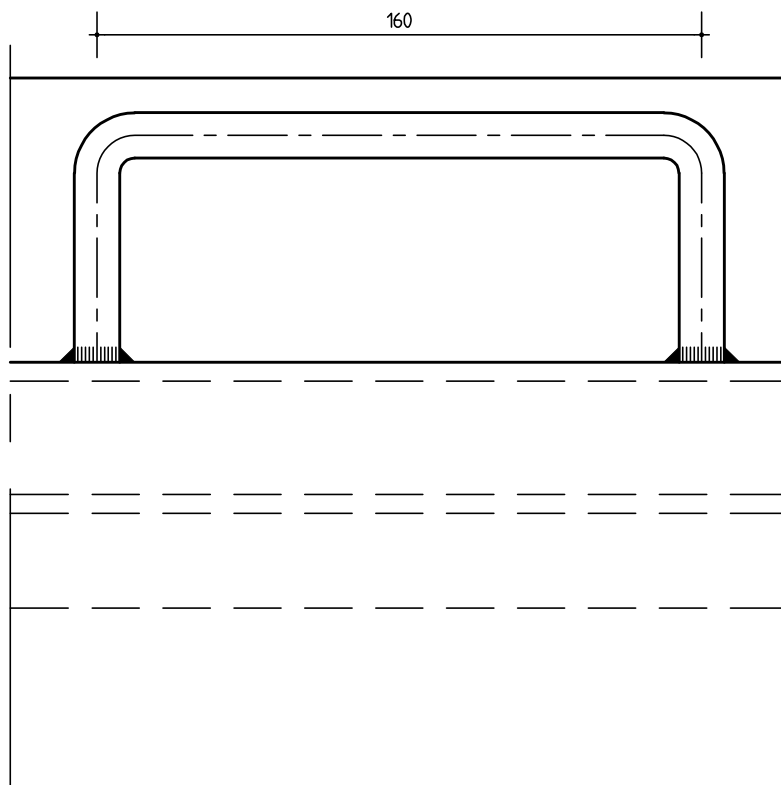
DETAIL C
SCHARNIER

maten in mm



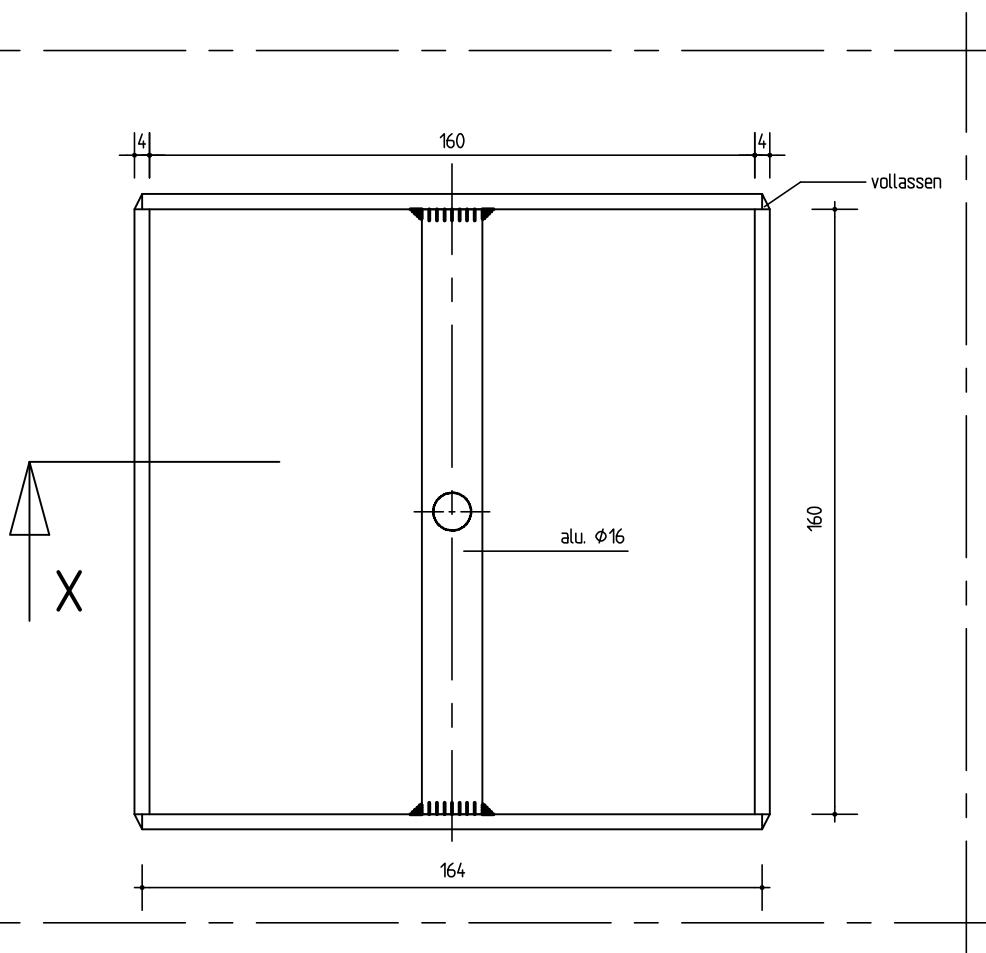


DETAIL
DEMONTABELE MIDDENBALK
GEISOLEERD ALUMINIUM LUIK



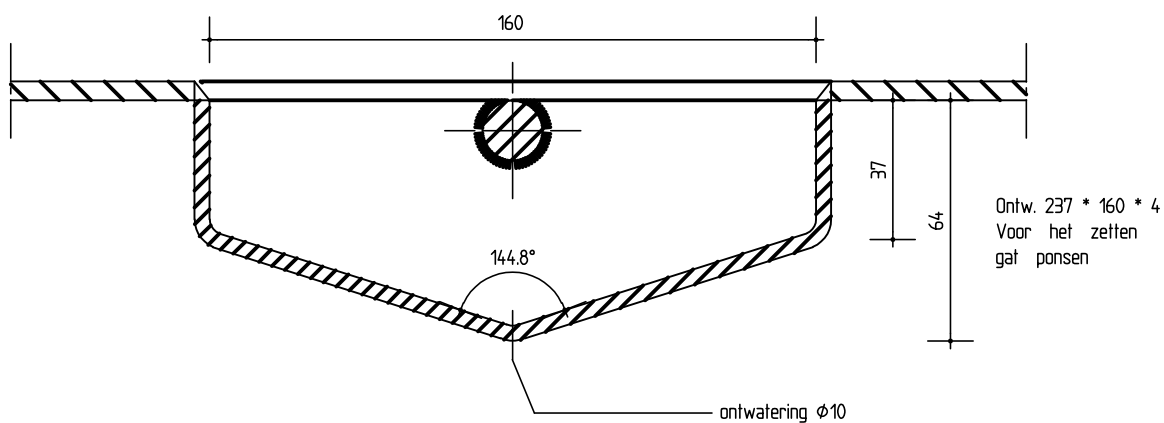
DETAIL
HANDGREEP

maten in mm



BOVENAANZICHT HANDGREEP

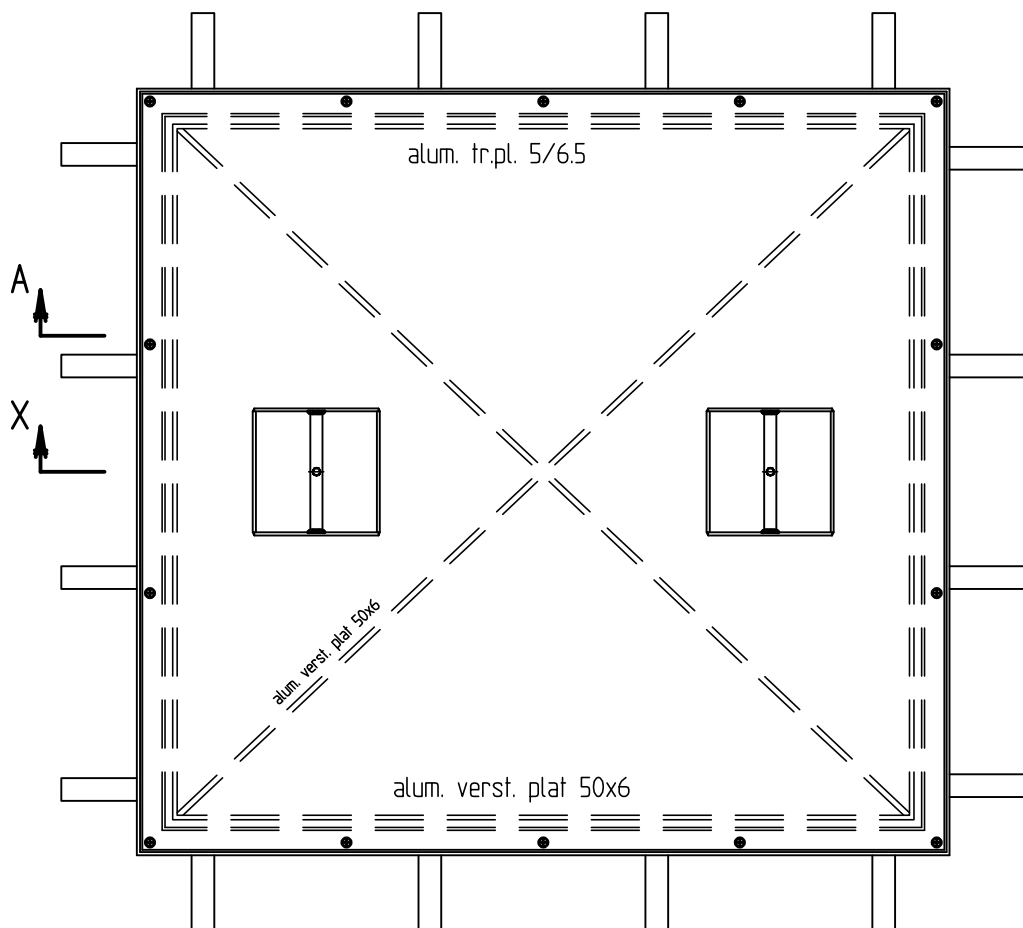
(schaal 1:2)



DOORSNEDE X

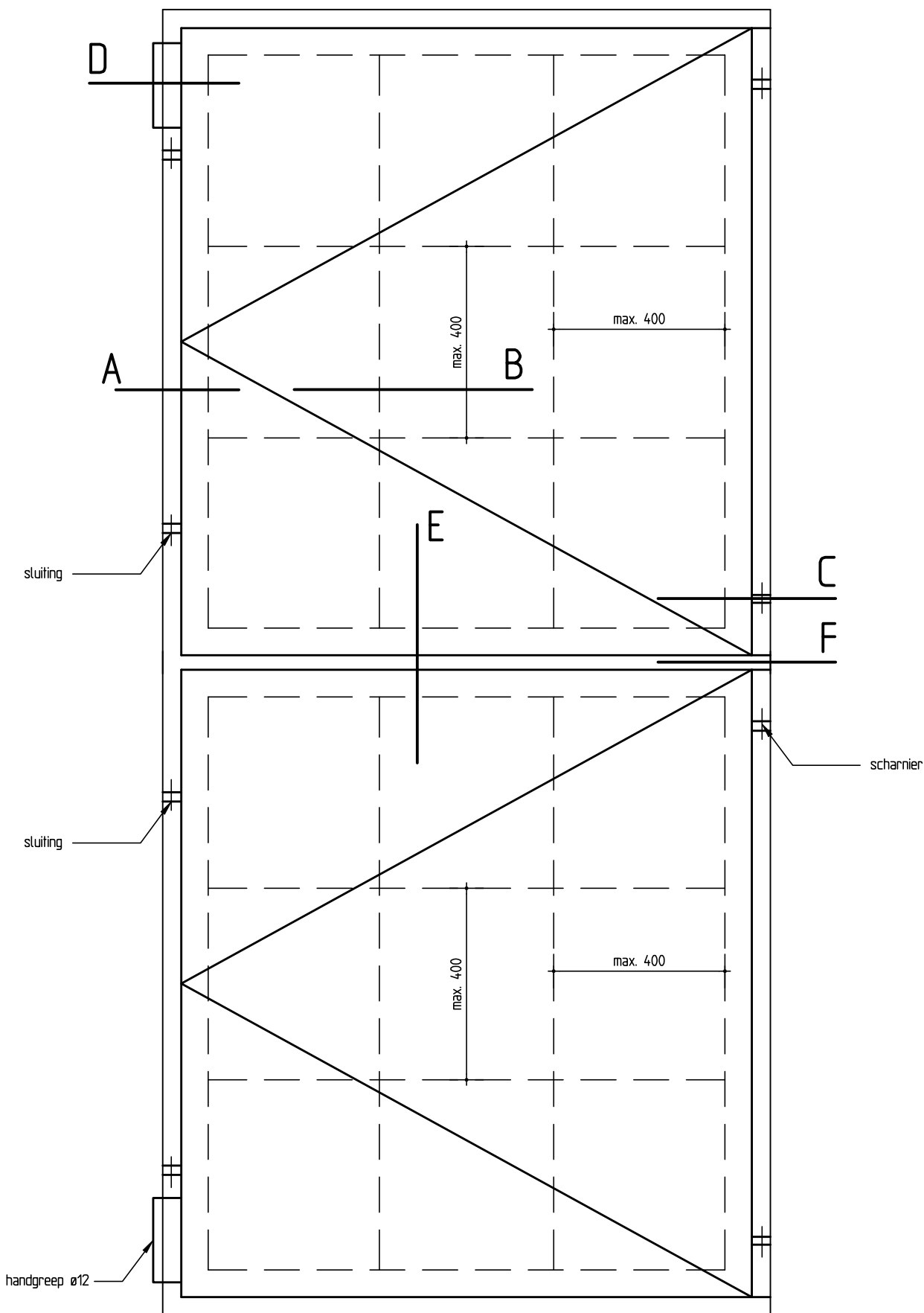
schaal 1:2

maten in mm

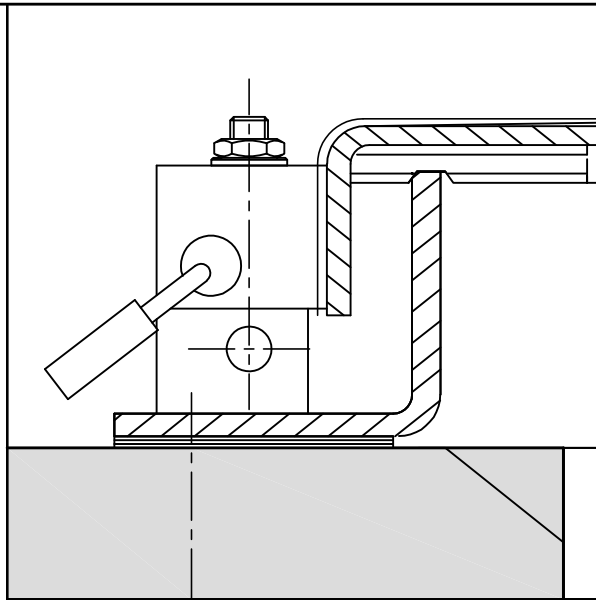


B.A.Z. alum. vlak luik

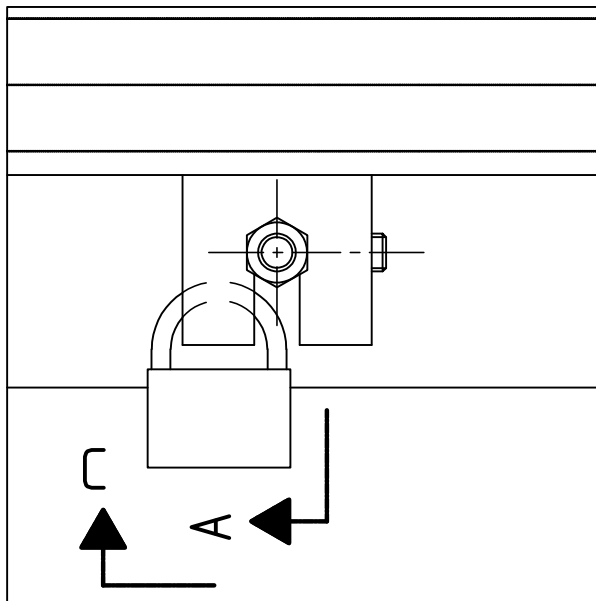
maten in mm



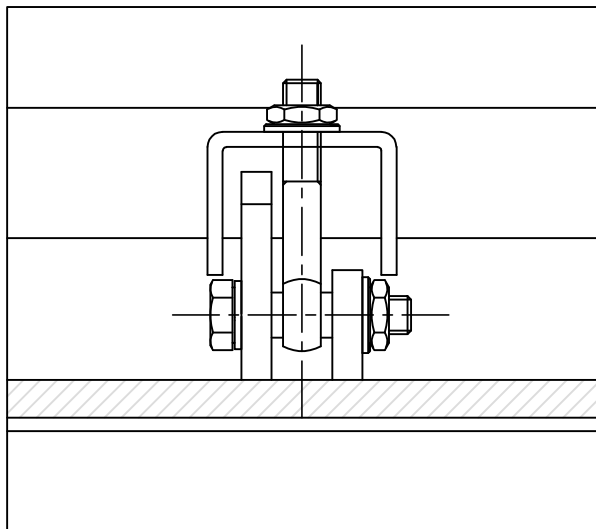
maten in mm



DETAIL A



DETAIL B



DETAIL C

Bijlage 7

Conserveringsoverzicht voor staalbescherming

(inclusief eindkleuren Waterschap Zuiderzeeland)

		CODELETTER TOTAAL BEHANDELING																			
		Staal								GY		Diversen								Drink Water	
		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	P	R	R	S	T	U
VOORBEHANDELING																					
Deugdelijk ontroesten Klasse St3										J	K		M								
Schoonblazen met schone perslucht										J	K		M								
Staalstralen, ISO 850 8501:1 -1988 Graad: minimaal Sa 2½		A	B	C	D		F		H											T	U
Sherard verzinken Sherardiseren 25 µm								G													
Thermisch verzinken volgens NEN 1275, 70 µm						E									P	P					
Ontvetten								G		J	K	L	M		P	P	R	R			
Chemisch reinigen (etsen / beitsen / fosfateren / chromateren)															P	P	R	R	S		
Opruwen door schuren												L									
Licht aanstralen met inert straalmiddel ISO 8501:1 – 1988						E								N							
Grondig naspoelen met schoon warm water zoet (demi) water															P	P	R	R			
Goed laten drogen															P	P	R	R			
VERF EN SPUITAPPLICATIES																					
Poedercoaten Primer 50 µm															P		R				
Poedercoaten Coating 70 µm															P		R				
Één-comp. Zinkrijke anticorrosieve primer, epoxyhars 80 µm													M								
Zinkrijke 2-comp. primer, epoxyharsen met polyamide verharder 40 µm			B						H												
High build 2-comp. primer, fenol-epoxy-hars En amide verharder 100 µm				C																	
2-comp. Primer, epoxyhars en polyamide verharder 60 µm		A	B			E	F	G				L		N							
2-comp. Primer, epoxyhars en polyamide verharder 60 µm																P		R		T	U
2-comp. Epoxyverf met polyamide verharder gepig. Met ijzergl. roodbr./grijs/gr. , 60 µm									H	J	K										
High build 2-comp. coat., fenol-epoxyhars En amide verharder 100 µm				C	D																
High build 2-comp. finish., fenol-epoxyhars En amide verharder 100 µm				C																	
High build 2-comp. coating, fenol-epoxyhars Met polyamide verharder 300 µm																				T	
2-comp. Coating met hoog vaste stofgehalte, epoxyhars en polyamide verharder 2x200 µm					D						K					P		R			
High build 2-comp. coating, epoxyhars met polyamide verharder 75 µm		A				E			H			L		N							
Oplosm.arme 2-comp. coating, epoxyhars en polyamide verharder, grijs, zwart 2x150 µm			B				F			J										T	
Oplosm.arme 2-comp. coating, epoxyhars en amide verharder, 450 µm																					U
High build 2-comp. polyurethan coating, Acrylaatharsen en isocyaanverh., 70 µm		A				E		G	H			L		N							

De codeletter refereert aan de codeletter uit afdeling II – Algemeen artikel 7.1.2.
Voor conservering onder isolatie zie afdeling II – Werktuigbouw artikel 14.5.4.

Tandwielkasten	RAL 5000	violetblauw
Aandrijfmotoren	RAL 9010	helderwit
Surplus, ingedikt en extern slibpompen	RAL 6011	residagroen
Lenspompen	RAL 6021	vaalgroen
Bedrijfswaterpompen	RAL 5012	lichtblauw
CV pompen	RAL 1013	parelwit
Spatplaten, lagers, fundatieplaten, etc.	RAL 5000	violetblauw
Hand- en kettingwielen van afsluiters	RAL 3001	signaalrood
Beschermkappen	RAL 3001	signaalrood
Afsluiters, kleppen etc. in slib infl. En effluentleidingen	RAL 6011	residagroen
Afsluiters, kleppen etc. in luchtleidingen	RAL 6027	lichtgroen
Afsluiters, kleppen etc. in bedrijfswaterleidingen	RAL 5012	lichtblauw
Slib, influent en effluentleidingen	RAL 6011	residagroen
Drinkwater, gebroken drinkwater en bedrijfswaterleid.	RAL 5012	lichtblauw
Persluchtleidingen	SIGMA 1800	zeer lichtblauw
Beluchtingleidingen	SIGMA 1800	zeer lichtblauw
Lenspompleidingen	RAL 6021	vaalgroen
Aardgasleidingen	RAL 1021	koolzaadgeel

Niet afschilderen

- Thermisch verzinkte leidingen en onderdelen in droge opstelling (o.a. hijsbalken)
- RVS leidingen en onderdelen

Bijlage 8

Geluid specificatieblad apparatuur

GELUID SPECIFICATIEBLAD APPARATUUR

Project	:		Project nr.	:	
Installatieonderdeel	:		Tag nr.	:	
Bedrijfsgegevens	:		Revisie	:	
Vermogen	:		Datum	:	
Toerental	:				
Belasting	:				
Drukval	:				
Overige informatie	:				

GELUIDSEISEN*	Octaafbandmiddenfrequentie (Hz) lineair (ongewogen)								dB(A)
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Max, toelaatbaar geluidsdrukkniveau in dB(A) op 1 m afstand (dB re 2×10^{-5} N/ m ²)									
Toelaatbare bronsterkte (dB 43 10-12 W). Onderdeel:									
1									
2									
3									

GELUIDSOPGAVEN*										
Geluidsdrukkniveau in dB(A) op 1m afstand (dB re 2×10^{-5} N/m ²), gemiddeld										
Maximaal										
Bronsterkte (dB re 10-12W) (incl. geluidsmaatregelen**) Onderdeel:										
1										
2										
3										

* indien tonaal- of impuls karakter; de geluidseisen/opgaven 5 dB verzwaken (verlagen)

** indien van toepassing in bijlage specificeren

Opm. geluidmetingen en berekeningen conform de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, 1999

Leverancier :

Bijlage 9

Standaard motor aansluitingen in MCC

		1 HOOG	2 HOOG	2 HOOG	2 HOOG	2 HOOG	2 HOOG	1 HOOG	
	KLEM NR.	D.O.L.	D.O.L.	STER-DRIEHOEK	SOFTSTARTER	GESCHEID. WIKKELING	DAHLANDER	2 RICHTINGEN	
IN 400 V	X1 - L1	400 V - VOEDING							
	X1 - L2	400 V - VOEDING							
	X1 - L3	400 V - VOEDING							
	X1 - N	NUL							
UIT 400 V	X2 - U	U - MOTOR			L1 - SOFTSTARTER	U1 - MOTOR		U - MOTOR	
	X2 - V	V - MOTOR			L2 - SOFTSTARTER	V1 - MOTOR		V - MOTOR	
	X2 - W	W - MOTOR			L3 - SOFTSTARTER	W1 - MOTOR		W - MOTOR	
	X2 - N								
BESTURING 230 V	X3 - 1	WERKSCHAKELAAR STAND "0" / NUL-230 V							
	X3 - 2	WERKSCHAKELAAR "MOEDER"							
	X3 - 3	WERK SCHAKELAAR STAND "I"							
	X3 - 4								
	X3 - 5				FAIL (COMMON)				
	X3 - 6				FAIL (NO)				
	X3 - 7				COMMON				
	X3 - 8				START				
	X3 - 9				STOP				
	X3 - 10	L3 - 230 V							
BESTURING 24 VDC	X3 - 11	0 VDC							
	X3 - 12	START			START LAAG TOEREN		LINKSOM		
	X3 - 13	HAND			START HOOG TOEREN		RECHTS		
	X3 - 14	AUTO			AUTO	AUTO	AUTO		
	X3 - 15	BEDRIJF			BEDRIJF LAAG TOEREN		BEDR. LINKSOM		
	X3 - 16	STORING			STORING				
	X3 - 17	STORING THERMISCH RELAIS							
	X3 - 18	MOTORSTROOM +						BEDR. RECHTSOM	
	X3 - 19	MOTORSTROOM -							
	X3 - 20	+24VDC							
IN 400 V	X4 - L1								
	X4 - L2								
	X4 - L3								
	X4 - N								
UIT 400 V	X5 - U			X - MOTOR	U - MOTOR	U2 - MOTOR			
	X5 - V			Y - MOTOR	V - MOTOR	V2 - MOTOR			
	X5 - W			Z - MOTOR	W - MOTOR	W2 - MOTOR			
	X5 - N								
BESTURING 230 V	X6 - 1		NUL - 230 V						
	X6 - 2				EINDE START				
	X6 - 3				EINDE START				
	X6 - 4								
	X6 - 5								
	X6 - 6								
	X6 - 7								
	X6 - 8								
	X6 - 9								
	X6 - 10		L3 - 230 V						
BESTURING 24 VDC	X6 - 11		0 VDC						
	X6 - 12								
	X6 - 13								
	X6 - 14								
	X6 - 15					BEDRIJF HOOG TOEREN			
	X6 - 16								
	X6 - 17		kWh PULSEN						
	X6 - 18		THERMISTOR						
	X6 - 19		THERMISTOR						
	X6 - 20		+24 VDC						

		1 HOOG	2 HOOG	1 HOOG	1 HOOG	1 HOOG	2 HOOG	
	KLEM NR.	F.O.	F.O.	RUIMER BEZINKER	220 V - D.O.L.	OPEN/DICHT KLEP	REGEL KLEP	
IN 400 V	X1 - L1	400 V - VOEDING						
	X1 - L2	400 V - VOEDING				400 V - VOEDING		
	X1 - L3	400 V - VOEDING				400 V - VOEDING		
	X1 - N	NUL						
UIT 400 V	X2 - U	L1 F.O.		U - MOTOR	L - MOTOR	U - MOTOR		
	X2 - V	L2 F.O.		V - MOTOR		V - MOTOR		
	X2 - W	L3 F.O.		W - MOTOR		W - MOTOR		
	X2 - N				N - MOTOR	NUL		
BESTURING 230 V	X3 - 1	WERKSCHAKELAAR STAND "0" / NUL-230 V						
	X3 - 2	WERKSCHAKELAAR "MOEDER"						
	X3 - 3	WERK SCHAKELAAR STAND "I"						
	X3 - 4							
	X3 - 5			POMP / WCD				
	X3 - 6	FAIL (NC)		COMMON				
	X3 - 7	COMMON		OPSTAKEL BEVEILIGING		OPEN		
	X3 - 8	START		WIELSLIB DETECTIE		DICHT		
	X3 - 9	JOG		STORING AUTOMAAT LOKAAL			KLIXON	STORING
	X3 - 10	L3 - 230 V						
BESTURING 24 VDC	X3 - 11	0 VDC						
	X3 - 12	START				OPEN		
	X3 - 13	HAND				DICHT		
	X3 - 14	AUTO						
	X3 - 15	BEDRIJF				OPEN MELDING		
	X3 - 16	STORING						
	X3 - 17	STORING THERMISCH RELAIS		WIELSLIB DETECTIE		STORING THERMISCH RELAIS		
	X3 - 18	THERMISTOR		OBSTAKEL BEVEILIGING		DICHT MELDING		
	X3 - 19	THERMISTOR		POMP / WCD				
	X3 - 20	+24 VDC						
IN 400 V	X4 - L1							
	X4 - L2							
	X4 - L3							
	X4 - N							
UIT 400 V	X5 - U							
	X5 - V							
	X5 - W							
	X5 - N							
BESTURING 230 V	X6 - 1		NUL - 230 V				NUL - 230 V	
	X6 - 2							
	X6 - 3							
	X6 - 4							
	X6 - 5							
	X6 - 6							
	X6 - 7							
	X6 - 8							
	X6 - 9							
	X6 - 10		L3 - 230 V				L3 - 230 V	
BESTURING 24 VDC	X6 - 11		0 VDC				0 VDC	
	X6 - 12						OPEN	
	X6 - 13						DICHT	
	X6 - 14						AUTO	
	X6 - 15							
	X6 - 16							
	X6 - 17		kWh PULSEN					
	X6 - 18		THERMISTOR					
	X6 - 19		THERMISTOR					
	X6 - 20		+24 VDC				+24 VDC	

Bijlage 10

Standaard Fabricatenlijst Elektrotechniek

Voorwoord:

De Standaard Fabrikatenlijst Elektrotechniek van het Waterschap Zuiderzeeland geeft een overzicht van de fabrikaten en uitvoeringen welke door het Waterschap Zuiderzeeland worden toegepast.

Het doel van standaard onderdelen is het zo efficiënt mogelijk om gaan met de volgende aspecten:

- de voorraad reserve onderdelen beperken;
- het gebruiken van exact dezelfde software voor instrumenten, PLC's, PC's, SCADA softwarepakketten et cetera;
- algemene bekendheid met de materialen voor het onderhoudspersoneel;
- beperken van de noodzakelijke kennis voor het onderhoudspersoneel voor het correct onderhouden en bedienen van instrumenten en systemen;
- het beperken van noodzakelijke cursussen en trainingen voor onderhoudspersoneel;
- het uitwisselbaar maken van diverse materialen van gelijke onderdelen.

In de ARW 2005 art. 2.5.9 staat beschreven dat de aanbesteder een fabrikaat mag voorschrijven als dit volgens de aanbesteder wordt gerechtvaardigd.

ARW 2005 Art 2.5.9

De aanbesteder maakt in de technische specificaties geen melding van een bepaald fabrikaat, een bepaalde herkomst of een bijzondere werkwijze, noch van een verwijzing naar een merk, een octrooi of een type, een bepaalde oorsprong of een bepaalde productie, waardoor bepaalde ondernemingen of bepaalde producten worden bevoordeeld of geëlimineerd, tenzij dit door het voorwerp van de opdracht wordt gerechtvaardigd.

Inhoudsopgave:

1.	Motorstartpanelen (MCC)	2
2.	Aanloopinrichtingen.....	2
3.	Besturingspanelen.....	3
4.	Besturingssystemen (Gemalen)	4
5.	Besturingssystemen (Afvalwater zuiveringsinstallaties)	4
6.	Instrumentatie	5
7.	Kabels en geleidingen	6
8.	Verlichtingsinstallatie.....	6
9.	Schakel- en koppelmaterialen	7
10.	Verwarming, ventilatie en koeling	7
11.	Behuizingen.....	7
12.	Beveiligingsinstallaties	7
13.	Telefoon- en datacommunicatie installaties.....	8
14.	Zonnepaneelinstallaties en toebehoren	8
15.	Overige elektrotechnische componenten	8

1. Motorstartpanelen (MCC)

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Motorstartpaneel volledig uittrekbaar	Eaton (Holec)	Capitole 40
Lastscheideners	Eaton (Holec)	Dumeco
Motorbeveiligingsautomaten ≤ 25 A	ABB	MS 325
Motorbeveiligingsautomaten > 25 A	ABB/Merlin Gerin	Sace Isomax
Motorstart relais	ABB	
Thermische relais	ABB	
Thermistor relais	ABB	Custorapid C 106.2
Installatieautomaten	ABB	
Hulprelais 230 VAC	Releco	C3-A30 R / AC230V + voet S3-B
Hulprelais 24 VAC/VDC	Releco	C2-A20 DX / DC24V + voet S2-B
Tijdrelais	Multicomat (de Vierpool)	
Signaal lampen	Square D	LED
Stroomtrafo's	Ritz	
Meetwaarde omvormers	Crompton, Phoenix	4-20 mA
Energiemeting	Camille Bauer	Sineax AM 3000
Draadpijpjes met isolatie	Telemecanique, Amp	
Klemmen	Phoenix, Weidmüller	
Keuze schakelaars	Kraus & Naimer	
Bedieningsschakelaars	Kraus & Naimer	CA 10 A211 V-130 (met drukvergrendeling)
Kastventilator	Rittal	
Thermostaat	Rittal	
Overspanningsbeveiliging	MTL	Grofbeveiliging

2. Aanloopinrichtingen

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Frequentieregelaars	Danfoss	FC 300 serie (IP54) constant koppel uitvoering (160%)
Softstarters	Danfoss	MCD 202 met bypass relais

3. Besturingspanelen

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Panelen	Rittal / Eldon	TS / MCS
Drukknopsluiting	Rittal / Eldon	TS 8611.190
Slot	Rittal / Eldon	TS 8611.180
Handgreep	Rittal / Eldon	Comfort 8611.010
Sokkel	Rittal / Eldon	100 mm SO/MSV
Kastverlichting met wcd 230V	Rittal / Eldon	
Kastverwarming	Rittal / Eldon	
Kastventilatie	Rittal / Eldon	
Thermostaat	Rittal / Eldon	
Hygrostaat	Rittal / Eldon	
Signaallampen	E.A.O. Figroen	
Paneel meters	Camille bauer	
Keuzeschakelaars	Kraus & Naimer	
Klemmen	Phoenix, Weidmüller	
Installatie automaten	ABB	
Hulprelais 230 VAC	Releco	C3-A30 R / AC230V + voet S3-B
Hulprelais 24 VAC/VDC	Releco	C2-A20 DX / DC24V + voet S2-B
Tijdrelais	Multicomat (Vierpool)	
Overspanningbeveiligingen	MTL, Phoenix	
Voedingen 24 VDC	Delta, Phoenix	
Blindschema's	Pneuman	Kunststof
Galvanische scheidingen	Phoenix	UPAC
Explosie veilige scheidingen	Pepperl+Fuchs, Phoenix	K-systeem
Explosie veilige scheidingsrelais	Pepperl+Fuchs, Phoenix	WE77/Ex2
Modem / Alarmmelder	Adesys	

4. Besturingssystemen (Gemalen)

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Operator interface HMI	Beijer Electronics	X2 pro 7-B2 X2 pro 10-B2
Programmeer software	Koning & Hartman	Citect HMI
Communicatie module (ethernet switch)	Phoenix	FL switch SFNB 5TX
PLC	Mitsubishi	System Q
CPU	Mitsubishi	Q03UDECPU (minimaal)
Voeding	Mitsubishi	Q61P-A2
Digitale input module 16x	Mitsubishi	QX80
Digitale output module 16x	Mitsubishi	QY10
Analoge input module 4-20 mA 8x	Mitsubishi	Q68 ADI
Analoge output module 4-20 mA 8x	Mitsubishi	Q68 DAV
Interface module	Mitsubishi	QJ71C24-R2
Ethernet module	Mitsubishi	QJ71E71-100
Profibus DP master moduul	Mitsubishi	QJ71DP 92D
Programmeer software	Mitsubishi	GX IEC Developer

5. Besturingssystemen (Afvalwater zuiveringsinstallaties)

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
PLC	Mitsubishi	System Q
CPU Multiprocessor	Mitsubishi	Q03UDECPU (minimaal)
Voeding	Mitsubishi	Q61P-A2
Digitale input module 16x	Mitsubishi	QX80
Digitale output module 16x	Mitsubishi	QY10
Analoge input module 4-20 mA 8x	Mitsubishi	Q68 ADI
Analoge output module 4-20 mA 8x	Mitsubishi	Q68 DAV
Ethernet module	Mitsubishi	QJ71E71-100
Programmeersoftware	Mitsubishi	GX IEC Developer
Modem/Alarmmelder	Adesys	T8-144 ISDN
Beeldscherm Besturingssysteem (BBS)	Koning & Hartman	Citect
Data verzamelstelsysteem	Koning & Hartman	Citect Report

6. Instrumentatie

Omschrijving :	Fabriikaat :	Type :
Flow (magnetisch inductief) < 0,5%	Siemens	MAG 5100W/5000 incl. Aardelectrode
Flow (turbine)	Instromet	
Niveau (druk)	Vega	
Niveau (ultra sonoor of radar)	Vega	
Niveau (inductief)	Vega	
Niveau (conductief)	Vega	
Niveau (bal)	Flygt	ENM-10
Niveau (vlotter)	Doedijns	
Niveauschakelaar	Vega	EL
Druk	Vega	
Druk (balg, membraam)	Hach	RT
Temperatuur	Vega	
Troebelheid	Hach	Solitax sc
Droge stof	Hach	Solitax sc
Zuurstof	Hach	LDO sc + SC1000
Ammonium online analyser	Hach	Amtax sc + Filtersonde sc / Filtrax + SC1000
Ammonium online sensor	Hach	A-ISE sc + SC1000
Fosfaat	Hach	Phosphax sc + Filtersonde sc / Filtrax + SC1000
Nitraat online sensor	Hach	N-ISE sc / Nitratax sc + SC1000
PH	Hach	1200-S sc PH + SC200 / SC1000
Redox	Hach	1200-S Redox + SC200 / SC1000
Naderingsschakelaar	IFM electronic	Effector 230 VAC 2-draads
Geleidbaarheid	Endress+Hausser	Indumax P CLS-50 + Liquisys M CLM 223/253
Gasdetectie (H2S, Methaan)	MSA	XT-140 MKII
Monsternamen apparaat < 2% D.S	Vega	Vegamon 2000/SPII (4 x 14 l.)
Peilglas	Doedijns	

7. Kabels en geleidingen

Omschrijving :	Fabriek :	Type :
Kabels bovengronds	Draka, N.K.F.	YmvK mb
Kabels ondergronds	Draka, N.K.F.	YmvKas mb
Kabel ondergronds glasvezel	Jobarco	met wapening
Kabels instrumentatie	Draka, Jobarco	Soepel afgeschermd
Kabelbescherming ondergronds	Ekon	Ekoproject
Kabelnummering in de grond	Egmonds Plastics	Kleur Geel
Kabelwartels	Wiska	Sprint IP68 Polyamide
Kabeldozen	Wiska	
Ladderbaan binnen	Gouda, van Geel, Alstrud	Ladder
Kabelgoot buiten	Planet Wattohm, Unisys	goot+deksel
Waterdichte muurdoorvoer rond	Roxtec	R, RS
Waterdichte muurdoorvoer rechthoekig	Roxtec	G

8. Verlichtingsinstallatie

Omschrijving :	Fabriek :	Type :
Lichtverdeelkasten	Eaton	
Verlichting kelders	Philips Norton	WT120C LED40S/840 PSU L1200 WDO-SV 84 1 4000LM 1250
Verlichting werkplaats	Philips Norton	WT120C LED40S/840 PSU L1200 WDO-SV 84 1 4000LM 1250
Verlichting met noodverlichting	Philips Norton	WT120C LED40S/840 PSU L1200 EL3 WDO-SV 84 1 4000LM 1250 NOOD
Verlichting kantoor inbouw	Philips	FBS 561 236D
Verlichting kantoor opbouw	Philips	FCS 660 236D WH
Verlichting gevel	Philips Norton	SGS201 HPL-N80W K 230V OM KFA LED 84 4000LM ANTRACIET
Verlichting lichtmast	Philips	SGS201 HPL-N80W K 230V OM
Lichtmasten	Alcoa	Aluminium (min. 6 m lengte)
Noodverlichting	Brinkman & Germeraad Van Lien	PA, PAN, Fa serie SOLO-P/ZT Noodverlichtings- armatuur

9. Schakel- en koppelmaterialen

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Schakelmateriaal verlichtingsinstallatie	Busch & Jaeger	
Plintgoot	Attema	P25 zuiverwit
Wandgoot	Tehalit	BR 70100 / BR 70130 kleur helder wit RAL 9010
Werkschakelaars	Kraus & Naimer Eaton	
Noodstop-schakelaars	Kraus & Naimer	
Noodtrek-schakelaars	Bernstein	SiD-UV2
Noodstop-relais	Phoenix, Pils	PSR serie
Wandcontactdozen	Niko	WCD dubbel waterdicht, wandmontage.
Kracht W.C.D.	Mennekes	7288, Afschakelbaar met DUO-vergrendeling IP 67
Kracht W.C.D. + Steker IP 67	Maréchal	Serie DS, DN
Service Kracht W.C.D.	Mennekes	Nr. 92422, uitvoering behuizing : Amalan (glasvezel versterkt) 1 x WCD 32A 5P 2 x WCD 16A 2P+A

10. Verwarming, ventilatie en koeling

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Convectorverwarmingen	Dimplex	model wit
Ribbenbuis-kachels (zandgevuld)		Sinus
Convector-kachels	Stiebel Eltron	Con 3, 300 Watt wit

11. Behuizingen

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Besturingskasten	Rittal	VX25 schakelkastsystemen
Instrumentatie kasten	Keystone	L serie
Buitenpanelen	Rittal	CS-outdoor
Overkappingen	Falco	FalcoLok 500

12. Beveiligingsinstallaties

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Inbraakalarm installatie	Wesotronic / Chubb Lips	
Bliksemafleider installatie	Van der Heide	

13. Telefoon- en datacommunicatie installaties

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Telefooncentrale	Panasonic	4 x ISDN-2 In, 24 analoog uit
Telefoon toestellen	Panasonic	analoog, luidsprekend
Ethernet switch	Moxa	EDS-405-MM-SC

14. Zonnepaneelinstallaties en toebehoren

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Zonnepanelen	-	Klasse A
Omvormers	SolarEdge	3 fasen omvormer 15~27,6k
Power Optimizer	SolarEdge	P600-P700
Frameconstructies zonnepanelen	Zimmerman PV stahlbau	ZM2V
Overkappingen	Falco	FalcoLok 500

15. Overige elektrotechnische componenten

Omschrijving :	Fabrikaat :	Type :
Rolpoorten	B&G, Heras	
Systeembloeren	System Floor Technics	

Bijlage 11

Tekenvoorschriften Waterkracht waterschappen

(Zuiderzeeland, Rijn en IJssel, Vechtstromen en Drents Overijsselse Delta)

WATERSCHAP ZUIDERZEELAND

Voorschriften CAD- tekeningen

**Voor
PROCES WATERKETEN
PROCES WATERSYSTEEM en
EXTERNE BURO'S en ORGANISATIES**

Datum

01-01-2024

versie 2.0

Documentgegevens:

Onderwerp	Tekeningvoorschriften
Bestandsnaam	CAD -voorschriften Waterschap ZZL 2.0 - 01-01-2024.docx
Versie	2.0
Status	DEFINITIEF
Datum	01 januari 2024
Opdrachtgever	Waterschap Zuiderzeeland

Inhoudsopgave

- 1. Inleiding**
- 2. Uniforme Tekenafspraken**
 - 2.1. Inleiding
 - 2.2. Metadata
 - 2.3. Eenheden
 - 2.4. Tekst
 - 2.5. Kleurentabel en lijndikte
- 3. Basis afspraken voor overdracht en revisie (as built)**
- 4. Tekenvoorschriften bouwkunde, civiel en werktuigbouw**
 - 4.1. Algemeen
 - 4.2. Titelblokken en indeling tekenblad
 - 4.3. Wijzigingen
 - 4.4. Kaderblad indeling, verklaring / legenda
 - 4.5. Tekenbladformaten
 - 4.6. Plotschalen
 - 4.7. Noordpijl en kadastrale ondergrond
 - 4.8. RD-stelsel
 - 4.9. DWG bestandsopbouw en algemene basisafspraken
 - 4.10. Verwijzingssymbolen
 - 4.11. Maatvoering
 - 4.12. Lagenstructuur
- 5. Inhoudelijk voorschriften bouwkunde en civiel**
 - 5.1. Eisen infrastructuur tekeningen
 - 5.2. Watersysteemkunstwerken
 - 5.3. Civieltechnische constructies
 - 5.4. Bouwkundige objecten
- 6. Tekenvoorschriften Werktuigbouwkundig/ Mechanisch**
- 7. Tekenvoorschriften Elektrotechniek werktuigbouw**
 - 7.1. Software
 - 7.2. Volledigheid bestanden
 - 7.3. Nummering
 - 7.4. Normen
 - 7.5. EB-titelblok
 - 7.6. Te leveren E-tekeningen
 - 7.7. Lagenstructuur
 - 7.8. Installatietekeningen
 - 7.9. Elektrotechnische Besturingsschema's (stroomkringschema's)
- 8.0. Tekenvoorschriften voor P&ID**
- 9.0. Aanleveren extra informatie t.b.v. GIS-Systeem**

Digitale bijlagen

- Template voor AutoCad 2d tekeningen.
- NLCS colourtabel en NLCS-font

1. Inleiding

Binnen Waterschap Zuiderzeeland (ZZL) willen we volgens uniforme tekenafspraken werken. Deze zijn van toepassing op alle Cultuur, Bouwkundige, Werktuigbouwkundige, Elektrotechnische en Proces tekeningen die door of voor ZZL worden vervaardigd of worden bewerkt.

Bestek en tekeningwerk vormen de basis voor een uit te voeren watersysteem of waterketen werk.

Mede aan de hand van de inhoud van deze documenten wordt de uiteindelijk prijs, vorm en kwaliteit bepaald van een te bouwen werk. Daarna speelt het gereviseerde exemplaar een belangrijke rol in de onderhoud- en beheerfase.

Deze tekenvoorschriften maken onderdeel uit van de algemene bestek voorwaarden ZZL, het tot stand komen van het bestek valt buiten deze afspraken.

Om te komen tot een eenduidig herkenbaar tekenproduct voor Waterschap Zuiderzeeland is het noodzakelijk om tekenafspraken te maken die zowel intern als extern gehanteerd worden.

Het doel intern is om:

- Een herkenbaar en uniform ZZL-tekenproduct af te leveren.
- Een duidelijk, gemakkelijk leesbaar en betrouwbaar tekenproduct af te leveren.
- Professionelere omgang met tekeningen zowel in de ontwerp als in de beheerfase.
- Afstemming met archief en het tekeningen beheerpakket.
- Een product te leveren dat geschikt is voor hergebruik.
- Integratie tussen tekening en beheerpakket.

Het doel extern is:

- Betere uitwisseling van CAD-bestanden tussen de verschillende tekenpakketten.
- Producten van derden zo aangeleverd te krijgen, dat deze in de ZZL tekenstandaard systematiek passen.
- Het meewerken/ streven naar het werken met een BIM (Bouwwerk Informatie Model).

De Nederlandse CAD Standaard (NLCS) is een standaard voor het maken en overdragen van 2D digitale tekeningen.

Een belangrijk uitgangspunt van NLCS is dat getekende informatie as Built zonder overtekenen moet kunnen worden hergebruikt voor latere reconstructies en onderhoud.

De tekeningvoorschriften zijn van toepassing op alle Civiel-, Werktuigbouwkundige-, Elektrotechnische- en procestekeningen die ten behoeve van ZZL worden vervaardigd of worden bewerkt. Als in de voorschriften gesproken wordt over “civiel”, worden hiermee bouwkundige en waterbouwkundige objecten bedoeld. Wanneer er gesproken wordt over “mechanisch”, wordt hiermee ook de werktuigbouwkunde bedoeld.

Ter voorkoming van dubbele werkzaamheden door de opdrachtnemer wordt geëist vanaf het begin af aan volgens deze tekeningvoorschriften te werken.

Bij iedere opdracht voor het vervaardigen van tekeningen c.q. aanpassen van bestaande tekeningen wordt de nieuwe, laatste versie van de tekeningvoorschriften verstrekt. Alle eerdere verstrekte versies van de tekeningvoorschriften komen hierdoor te vervallen en mogen dus niet meer worden gebruikt.

Alle opmerkingen, suggesties en vragen over deze tekeningvoorschriften kunnen kenbaar gemaakt worden bij tekeningenbeheerteam van ZZL. Waar deze noodzakelijk zijn zullen ze verwerkt worden.

De tekeningvoorschriften zullen (indien nodig) jaarlijks worden geactualiseerd.

2. Uniforme tekenafspraken

2.1. Inleiding

Voor civieltechnische, bouwkundige- en werktuigbouwkundige (voor zover van toepassing) werken zullen de tekenvoorschriften binnen ZZL zoveel mogelijk de NLCS-afspraken volgen of daarop afgestemd zijn (<https://www.bimloket.nl/p/365/NLCS>).

Voor naamgeving van zowel waterschap installaties, gebouwen, processen, als coderingen en symbolen P&ID etc., wordt de Aquo-lex naamgeving voorgeschreven op [AQUO](#).

2.2. Metadata

De NLCS is een open bouw afsprakenstelsel, dat afspraken bevat voor:

- **Metadata:** de (minimale) set van gegevens en/of onderdelen die moeten worden opgenomen in het titelblok van een tekening die noodzakelijk is voor adequaat document management. Hiervoor zijn een bepaalde gegevensvelden opgenomen in het titelblok. De informatie in deze gegevensvelden moeten derhalve verplicht worden ingevuld;
- **Basis digitaal tekenen:** afspraken met betrekking tot de wijze waarop digitaal wordt getekend, te hanteren eenheden assenstelsels, peilen en tekenbladschalen;
- **Uiterlijk van de tekening:** afspraken met betrekking tot onder andere toegestane afmetingen van het tekenblad, kaders, tekststijlen, maatvoeringstijlen en lettertypen;
- **Ordering/ codering en representatie van objecten:** afspraken met betrekking tot de wijze waarop informatie binnen een tekening in lagen wordt geordend, zodat alle disciplines kunnen afstemmen en gebruik kunnen maken van elkaar informatie in dezelfde tekening.

2.3. Eenheden

- Eenheden moeten volgens NEN 3698:1997 worden toegepast voor de vermelding van:
 - Maat- en nauwkeurigheidsaanduidingen.
 - Eenheden van lengte, oppervlak en inhoud
- De te hanteren eenheid binnen het CAD-systeem is afhankelijk van de discipline:
 - Maatvoeringen voor constructies moeten worden aangeven in millimeters (mm).
 - Geometrische en civieltechnische maatvoeringen in meters (m).
- De maataanduiding (indien van toepassing) dient te worden vermeld in de tekening; deze wordt standaard boven het titelblok geplaatst. Voor voorbeeld zie 4.4.
 - maten in meters
 - hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
 - materiaalmaten in millimeters
- Maataanduidingen in een van de standaard afwijkende eenheid (bv. meters in een mm tekening) moeten worden voorzien van deze eenheid.
- Er wordt getekend en gerekend met het 360-gradenstelsel.

2.4. Tekst

- Onder tekst wordt verstaan: een combinatie van letters, cijfers en tekens, zoals titels, bijschriften, maataanduidingen.
- Teksten dienen in de Nederlandse taal te worden gesteld.
- Tekst wordt altijd annotatief geplaatst. In bijgeleverd template annotatieve teksten stijlen zijn al aangemaakt.
- Alle teksten met betrekking tot het ontwerp moeten op tekening worden uitgevoerd op basis van de fontstijl NLCS-ISO, volgens NEN-EN-ISO 3098-2:2000 (Latijns alfabet, cijfers en tekens) en NEN-EN-ISO 3098-4:2000 (diakrieten en speciale tekens voor het Latijnse alfabet). Voorbeeld:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_1234567890 ..

- Voor de afmetingen van teksten gelden eisen t.a.v. de hoogte en de lijndikte. De volgende hoogtes en lijndiktes moeten worden toegepast:

kenmerk	afmetingen in mm				
hoogte van hoofdletters en cijfers	1.5	1.8	2.5	3.5	5.0
lijndikte	0.15	0.18	0.25	0.35	0.5

- Teksten moeten zodanig worden geplaatst, dat ze links naar rechts en/of van onder naar boven te lezen zijn. Bijschriften moeten horizontaal worden weergegeven.
- Teksthoogte 0.13 kan toegepast worden o.a. in tabellen van dwarsdoornede profielen.

2.5. Kleurentabel en lijndiktes

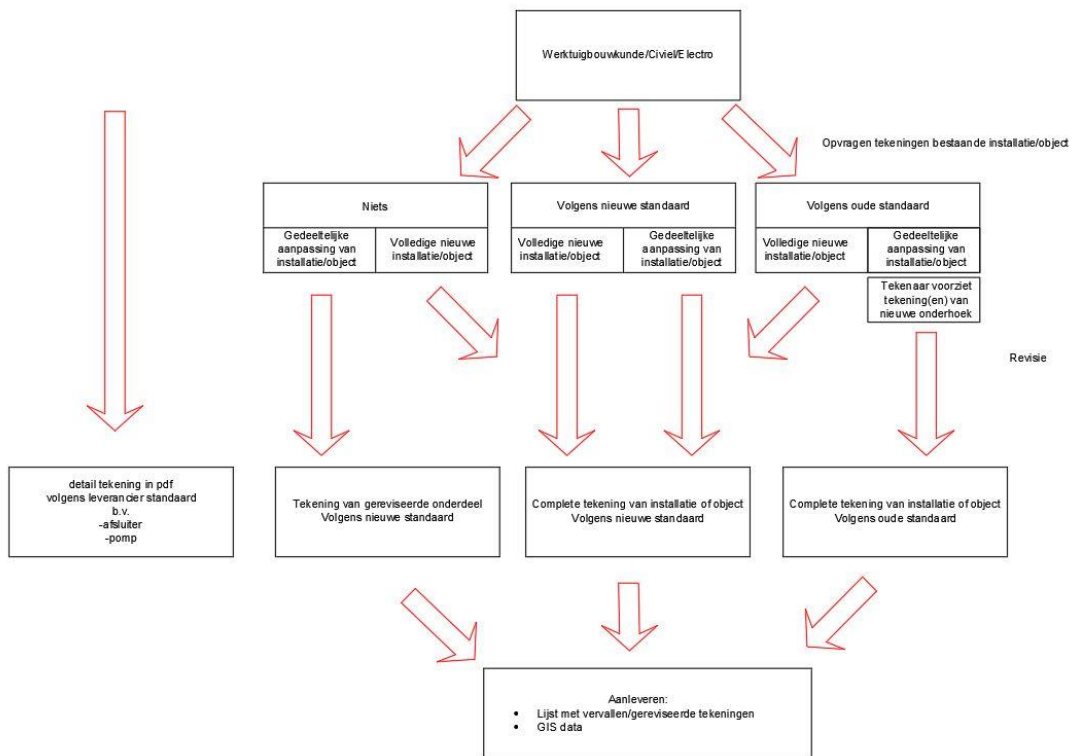
Voor gebruik en toepassing van kleurentabel wordt naar de formele beschrijving van de NLCS verwezen. Template bevat juiste ctb-tabellen.

3.0. Basis afspraken voor overdracht en revisie (as built)

Definitie technische revisietekening voor BO, CI, ME, EL, P&ID: een eind(bouw)tekening met juiste veranderingen ten opzichte van de oorspronkelijke (bouw)tekening.

Een revisie tekening wordt gemaakt, zodra een bepaald onderdeel op het werk gereed is, status "As Built". Dit gebeurt om eventuele afwijkingen van het oorspronkelijke plan vast te leggen en om de actuele situatie over te dragen aan de opdrachtgever. Deze gegevens zijn of kunnen belangrijk zijn voor het beheer, als naslagwerk, toekomstige aanpassingen en hergebruik.

- Alle tekeningen zijn onvoorwaardelijk eigendom van waterschap.
- De tekeningen dienen in de template van ZZL getekend te worden.
- De tekeningen dienen zowel als Cad bestand, (multi-page) PDF en als hardcopy (voor E-tekeningen) te worden aangeleverd.
- Alle tekeningen dienen getekend te worden met het standaard titelblok van ZZL.
- Onderhoeken / titelblokken van (onder)aannemers worden NIET geaccepteerd. In het titelblok is plaats (vak) waar een logo van derden geplaatst mag worden (niet als xref).
- Titelblokken en kaders mogen NIET geëxplodeerd worden.
- Metadata van titelblokken mag NIET veranderd worden.
- Een bestand mag niet vervuild zijn met overvloedige informatie, definities van verwijderde symbolen, lagen, enz. De tekening moet worden gepurged. Alle niet gebruikte lay-outs in het bronbestand dienen te worden verwijderd.
- De versie van het tekenprogramma moet gelijk zijn aan de een na laatste versie die op het moment van verstrekken van de opdracht beschikbaar is.
- Indien tekeningen in 3D bronbestanden aangeleverd worden, dienen de revisietekeningen in 3D teruggeleverd te worden.
- Als alle relevante revisiegegevens verwerkt zijn in de tekening, verandert de status van de tekening in Revisietekening (As Built).
- Bij AsBuilt tekeningen dient de inhoud (data en initialen) van het wijzigingsblok verwijderd te worden.
- Het bronbestand mag bij overdracht geen referentietekeningen (X-ref) bevatten. Alle gekoppelde relevante referentietekeningen (Xrefs) en informatie betreffende de tekening dienen vooraf te worden geïmporteerd (Bind functie).
- De tekeningen dienen te worden gestuurd als één ingepakt bestand (e-transmit).
- Indien bij het inlezen van de aangeleverde bestanden van de ontvangende partij het virusalarm in werking treedt, wordt het inlezen van de bestanden gestaakt. De leverende partij zal gevraagd worden nieuwe bestanden te leveren.
- Betreft de opdracht het aanpassen van een bestaand bouwwerk, dan worden de meest recente tekeningen digitaal geleverd door Waterschap. Wanneer dit dwg-bestanden zijn, dienen wijzigingen in deze bestanden doorgevoerd te worden volgens deze tekenvoorschriften.
- Bij nieuwbouw, uitbreiding of complete renovatie dient de aannemer dwg's volgens de ZZL standaard of een stp file met een pdf en tekeninglijst (inclusief metadata) te leveren.
- Bij een renovatie (gedeeltelijke aanpassing van de installatie) dient de aannemer de bestaande/aangeleverde tekening(en)/bronbestanden aan te passen (ZZL standaard niet noodzakelijk).
- Wanneer er geen bronbestanden aanwezig zijn, dient de aannemer ten minste de nieuw geplaatste onderdelen te tekenen (volgens de ZZL standaard of stp file). Wanneer de aannemer nieuwe tekeningen dient te realiseren, dan dient men zich te houden aan dezelfde regels die gelden voor nieuwbouw.
- Indien er gefundeerde argumenten zijn om op punten van deze tekeningvoorschriften af te wijken, dient dit vooraf overlegd te worden met afdeling waterinformatie van ZZL.
- **Tekeningen die niet voldoen aan de door het waterschap gestelde eisen worden zonder meer afgekeurd en ter correctie retour gezonden.**



4.0. Tekenvoorschriften bouwkunde, civiel en werktuigbouw

4.1 Algemeen

Voor het vervaardigen van een bouwkundige, civieltechnische en werktuigbouw tekeningen, dient gebruik te worden gemaakt van een tekenprogramma dat volledig bewerkbaar en compatibel is met AutoCad in de laatste beschikbare versie of een jaar ouder (formaten dwg en dxf). Indien aanwezig, dient ook het gebruikte 3D bronbestand geleverd te worden.

4.2. Titelblokken

Iedere tekening moet voorzien worden van een titelblok.

Een titelblok wordt geplaatst in "Paperspace" (lay-out) en niet in de "Modelspace".

Het titelblok moet altijd rechtsonder op het tekenblad staan, binnen een strook van 210 mm breed (breedte van een A4-formaat).

Het is van essentieel belang dat dit titelblokken op de juiste wijze worden ingevuld, dit i.v.m. het overzetten van deze gegevens naar de database van het Waterschap.

De standaard ZZL –titelblokken zijn opgenomen in de templates.

Titelblok A – voor formaten A0 t/m A2

- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6
Code:	Datum:	Getekend door:	Controle door:	Toezicht door:	Omschrijving:
		LINDELAAN 20 8224 KT LELYSTAD TEL.: 0320 - 274911			Adviseur/aannemer: 7
Project: - 8					
Omschrijving: - 9 - 10 - 11					Fase: - 12 Status: - 13
Besteknummer: - 17 - 18				Schaal: - 14	Formaat: - 15 Wijz. - 16
Tekeningnummer: - 19				Blad: - 20	Aantal: - 21

Titelblok B – voor formaten A3 en A4

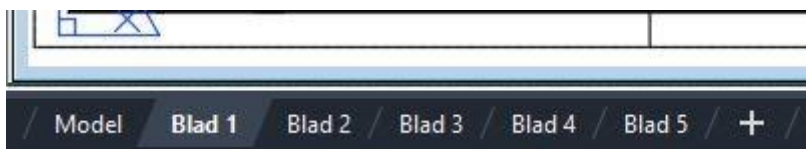
- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6
Code:	Datum:	Getekend door:	Controle door:	Toezicht door:	Omschrijving:
Project: - 8				LINDELAAN 20 8224 KT LELYSTAD TEL.: 0320 - 274911	7
Omschrijving: - 9 - 10 - 11		Fase: - 12 Schaal: - 14		Status: - 13 Formaat: - 15 Wijz. - 16	
Tekeningnummer: - 19		Besteknummer: - 17		Blad: - 20	Aantal: - 21

Hieronder staat aangegeven hoe de titelblokken eruit zien en hoe deze ingevuld dienen te worden.

veld	omschrijving	verplicht	betekenis
1	code	ja	oplopende letter codering; houdt aantal wijzigingen bij. Het begint met "-", vervolgens "A"
2	datum	ja	datum eerste definitieve uitgave
3	tekenaar	ja	naam/initialen van degene die namens opdrachtnemer tekening heeft opgesteld
4	controle		naam/initialen van projectleider die tekening heeft goedgekeurd
5	toezicht		naam/initialen van toezichthouder die tekening heeft vrijgegeven
6	omschrijving	ja	opmerkingen tbv wijzigingen
7	logo aannemer		
8	project naam	ja	naam van project incl geografische locatie
9	omschrijving	ja	naam van project incl geografische locatie
10	omschrijving	ja	naam van project incl geografische locatie
11	omschrijving		naam van project incl geografische locatie
12	status project	ja	In bewerking / Definitief / Revisie
13	fase project	ja	Ontwerp / Bestek / As-Built
14	schaal	ja	
15	formaat	ja	A-formaten
16	wijzigingscode	ja	oplopende letter codering; houdt aantal wijzigingen bij. Het begint met "-", vervolgens "A"
17	besteknummer		indien beschikbaar
18	vrije veld		
19	tekeningnummer	ja	indien beschikbaar en volgens opgave waterschap
20	blad nummer	ja	
21	aantal bladen	ja	

Een titelblok wordt geplaatst in "Paperspace" (lay-out) en niet in de "Modelspace".

Er kunnen meerdere "paperspaces"/ lay-outs gebruikt worden in een dwg.



Waterschap levert een dwg (template), deze bevat 2 titelblokken die bedoeld zijn voor formaten

A0 t/m A2: **ZZL_titelblok_A**
ZZL_titelblok_A_ervolg en voor formaten A3 / A4: **ZZL_titelblok_B**
ZZL_titelblok_B_ervolg

Het is van essentieel belang dat op **Blad 1** "**ZZL_titelblok_A**" of "**ZZL_titelblok_B**" staat. Deze titelblokken bevatten Meta-data gegevens die ingelezen kunnen worden in de database van het Waterschap.

Op alle volgende bladen (Blad 2 en verder) staat "**ZZL_titelblok_A_ervolg**" of "**ZZL_titelblok_B_ervolg**".

4.3. Wijzigingen / wijzigingsblok

Indien in de tekening wijzigingen of aanvullingen worden aangebracht, dient de wijzigingsblok boven het titelblok geplaatst te worden. Elke wijziging/aanvulling die een tekening heeft, dient in het wijzigingsblok vermeld te worden, deze is opgenomen in de templates.

- 22	- 23	- 24	- 25	- 26	- 27
------	------	------	------	------	------

veld	omschrijving	verplicht	betekenis
			oplopende letter codering; houdt aantal wijzigingen bij. Het begint met "A", let op! Hetzelfde codering als veld 16
22	code	ja	
23	datum	ja	datum eerste gewijzigde uitgave
24	tekenaar	ja	naam/initialen van degene die namens opdrachtnemer tekening heeft opgesteld
25	controle		naam/initialen van projectleider die tekening heeft goedgekeurd
26	toezicht		naam/initialen van toezichthouder die tekening heeft vrijgegeven
27	omschrijving	ja	opmerkingen tbv wijzigingen

4.4. Kaderblad indeling, verklaring / legenda

De standaard ZZL –kaders zijn opgenomen in de templates.

De legenda/verklaring van lijnen, arceringen en symbolen wordt (indien van toepassing) bij voorkeur boven het titelblok en de situatie/bladindeling geplaatst, in dezelfde strook van 210 mm. Een alternatief is om de verklaring linksonder tegen het titelblok te plaatsen en indien nodig naar links uit te breiden.

[illegible]

Voorbeeld legenda en verklaring:

VERKLARING

	BGT (BGT = BASISREGISTRATIE GROOTSCHALIGE TOPOGRAFIE)
	HUIDIGE KADASTRALE GRENS
	PERCEEL NUMMER
	BESTAANDE BESCHOEIING

MATEN IN METERS.
HOOGTEMATEN IN METERS T.O.V. N.A.P.
HOEKEN IN 360° STELSEL.
COÖRDINATEN IN METERS, RD-STELSEL.
MATERIAALMATEN IN MILLIMETERS.
DIAMETERS IN MILLIMETERS.

4.5. Tekenbladformaten

Het Waterschap, plotters vereisen het gebruik van standaard A-formaten; deze standaard A-formaten incl. kader, afsnijranden en titelblok is een standaardblok opgenomen in de template.

A4	210 mm x 297 mm
A3	297 mm x 420 mm
A2	420 mm x 594 mm
A1	594 mm x 841 mm
A0	841 mm x 1189 mm

4.6. Plotschalen

Tekenobjecten worden 1 : 1 getekend en op schaal geplot.

Conform de NEN en ISO54455:1990/C1:1996 worden de volgende plotschalen toegepast:

1 : 1	1 : 2	1 : 5
1 : 10	1 : 20	1 : 50
1 : 100	1 : 200	1 : 500
1 : 1000	1 : 250	1 : 5000
1 : 10000	1 : 2000	
	1 : 2500	

Voor zowel de horizontale als de verticale richting moet dezelfde schaal worden gebruikt. Uitzonderingen kunnen worden gemaakt voor lengteprofielen, waar de schalen in horizontale en verticale richting mogen verschillen. Dit dient altijd duidelijk vermeld te worden op de tekening. Bij gebruik van verschillende schalen in één tekening moeten deze schalen zowel op tekening als in het titelblok worden aangegeven.

4.7. Noordpijl en kadastrale ondergrond

Situaties en andere ondergronden in de tekening dienen bij voorkeur noord gericht in het kader geplaatst te worden. In tekeningen waarin een topografische ondergrond wordt toegepast, wordt de noordpijl logisch en goed zichtbaar geplaatst.

Indien een kadastrale ondergrond is gebruikt, dienen perceelnummers toegevoegd te worden. Hiernaast dient er rekening gehouden te worden met de eisen van de copyright houders van de digitale ondergronden.

4.8. RD-stelsel

De situatie of bovenaanzicht gerelateerd aan een topologische ondergrond op een civieltechnische tekening dient in het RD nieuw-stelsel vast te liggen. Hierdoor zullen alle objecten (oud en nieuw), assen etc. automatisch ook vastliggen in het RD-stelsel.

RD- coördinaten in topografische ondergronden en/of daarop gebaseerde tekeningen moeten altijd gehandhaafd blijven.

4.9. DWG bestandsopbouw en algemene basisafspraken

- **Ten alle tijd alle elementen (lijnen, teksten, maatvoering, ect) zijn ByLayer, ByColor, ByLinetype, ByLineweight.**
- Het model wordt 1:1 in de betreffende layerstructuur van de discipline in de modelspace getekend. Representaties van het model worden verschaald weergegeven in paperspace.
- De te hanteren eenheid binnen het CAD-systeem is afhankelijk van de discipline: 1 (master) unit is gelijk aan 1 meter (wegen, waterwegen e.d.) of 1 millimeter (constructies). De gehanteerde eenheden moeten in de verklaring boven het titelblok worden weergegeven (zie punt 2.3 en 5.0).
- Modellen en tekeningen dienen in het metrische stelsel te worden uitgevoerd (INSUNITS=0).
- Gedurende het project is men vrij om te werken in één bronbestand voor alle disciplines (BIM) of met afzonderlijke discipline bronbestanden volgens de X-ref methode, uitgezonderd E-tekeningen.
- In modelspace mogen geen lagen bevroren zijn of uitstaan.
- In de viewports mogen lagen uitstaan door gebruik te maken van de optie VP Freeze.
- Alle lagen (met uitzondering van hulplagen) die in de modelspace gebruikt zijn, moeten echter ergens in één van de lay-outs gebruikt worden en moeten in de lay-outs volledig zijn weergegeven.
- Per lay-out (paperspace) tab is één tekenblad met titelblok beschikbaar; het bladnummer van veld 20 in het titelblok is de tab naam, bv "Blad 1".
- Het gebruik van B-spline curves is niet toegestaan.
- Alle (in het terrein) uit te zetten aslijnen moeten op aparte lagen staan, conform NLCS.
- Uit te zetten aslijnen dienen, bij verlenging, onderling goed aan te sluiten (geen over- en undershoots).

4.10. Verwijzingssymbolen

Verwijzingssymbolen zijn aanwijzingen op de tekening, die helpen om de tekening goed leesbaar en interpreteerbaar te maken.

De standaard verwijzingssymbolen voor algemeen gebruik zijn:

- Verwijzing naar een aanzichten en doorsneden.
- Verwijzing naar details.
- Aangeven van een wijziging t.o.v. vorige versie binnen een projectfase.

4.11. Maatvoering

Bij het maatvoeren van een tekening moeten altijd de digitale maatvoering worden gebruikt. Opmeten en omrekenen via de schaal is niet toegestaan.

- Dimensionering mag nooit in geëxplodeerde stijl worden aangeleverd.
- Dimensionering bij voorkeur annotatief plaatsen.
- Dimensionering moet altijd in één geheel zijn opgebouwd en gerelateerd zijn aan de geometrie.
- Indien een werkelijke maat afwijkt van de getekende maat, moet de op tekening ingeschreven maat worden onderstreept of voorzien van een afbreekteken in de maatvoerlijn.
- Wat betreft maatvoering worden eisen gesteld aan de nauwkeurigheid en aan de te gebruiken standaard maatvoeringstijl, zie NLCS.
- templates bevatten complete set maatvoeringstijlen.

4.12. Lagenstructuur

Door het gebruik van lagen wordt informatie in tekening gescheiden. Door een goede lagenstructuur kunnen verschillende presentaties gemaakt worden door lagen aan en uit te zetten in de lay-out.

Per laag is de gebruikte kleur, lijndikte en lijntype gedefinieerd.

Lagen hanteren volgens NLCS-systematiek, zie hfd 5 NLCS versie 5.0.V1.0

5.0 Inhoudelijke voorschriften bouwkunde en civiel

5.1. Eisen Infrastructuur tekeningen

- In meters gemaatvoerd; 2 decimalen nauwkeurig.
- Een pers-en transportleidingtekening bestaat uit een routekaart met als basis de BGT (schaal max 1:1000), detail situatie ter verduidelijking (max schaal 1:200), dwarsprofielen (schaal 1:100), een lengteprofiel met variabele lengteschaal (max 1:1000 en een hoogteschaal van 1:100), dekking/werkruimte details.
- De hoogte van de persleiding dient weergegeven te worden op basis van de binnen onderkant buis (bob of bok).
- Persleiding lijn (in situatie) indien van toepassing met Z-waarde (3D polyline). Geen spline!
- Extra constructies en appendages in de persleiding: zinkers en gestuurde boringen, ont- en beluchters, afsluiters, debietmeters, overgangstukken, injectiepunten, mantelbuizen, overkluisingen. Een aparte technische detailtekening met locatievermelding (x,y).

5.2. Waterbouwkundige constructies

- In millimeters gemaatvoerd.
- Voor waterbouwkundige constructies geldt, dat van elk te bouwen/aan te leggen bouwkundig object in/onder/over de waterloop, een aparte bouwkundige tekening gemaakt moet worden. Het is toegestaan om op dezelfde locatie gesitueerde functioneel verschillende objecten in één bronbestand te tekenen, bijv. stuw met vispassage, brug met stuw etc. Dit geldt ook voor alle vergunning plichtige bouwwerken en bouwwerken die net buiten de waterloop gesitueerd zijn en een waterschapfunctie vervullen op die waterloop zoals gemalen etc.
- Het bronbestand bevat maximaal één (samengesteld)bouwobject, maar kan wel meerdere lay-outs bevatten.
- Voor constructies in de waterloop wordt volstaan met een aparte technische detailtekening met locatievermelding.
 - Situatie - ondergrond, bestaande en nieuwe situatie, instroom- en uitstroomzijde, grondwerk en verharding, k&l gegevens, lengte- en hoogtematen, benaming materialen, kadastrale grenzen, noordpijl.
 - Doorsneden en aanzichten – bestaande en nieuwe situatie, lengte- en hoogtematen, benaming materialen, fundering, grondwerk, verharding, k&l gegevens, kadastrale grenzen.
 - Details.
 - stuwen
 - bouwkundige constructies van objecten
 - wegduikers – oeverbescherming aangrenzende watergangen
 - hevels - appendages, materiaal en drukklasse leidingen
 - inlaat – bewegende elementen
 - gemalen – hoog/laag alarm, hoogtes alle leidingen, hoogte vloeren, appendages, materiaal en drukklasse leidingen
 - oever- / bodembescherming
 - zinkstukken
 - vistrappen
 - beschoeiing / kades

5.4. Waterkering constructies

- In meters gemaatvoerd, met 2 decimalen nauwkeuring.
- Situatie: ondergrond, nieuwe as met coördinaten, nieuwe situatie, verharding, geleiderails, belijning, wegbewijzing, kilometrering, bekleding, werkgrens, vaste objecten, drainage, hekwerken, damwanden, teenschot, buitenkruinlijn en kenmerkende profiellijnen, plaats doorsnedelijnen, legenda, maatvoering, afschot,
- Situatie max 1:1000.
- Per tekenblad: situatie + bijhorende doorsnede profielen + legenda.
- Profielen: as kering, NAP-lijn, waterspiegel, bestaande en nieuwe situatie, buitenkruinlijn, bekleding opbouw en grondopbouw met materialen, verharding, teenschot, damwand, drainage, hekwerk, lengte- en hoogtemaatvoering, hoogte maten in NAP bij iedere knik op de doorsnede lijn, afschot, doorsnede lijn minimaal van insteek kwelsloot polderzijde tot teen dijk waterzijde minimaal 5 m het water in, in geval van voorland tot 150m uit buitenkruinlijn, de

grondopbouw als gesloten polygonen tot minimaal de onderkant grondverbetering (oude en nieuwe aangebrachte lagen) met arcering en betekenis weergegeven in legenda; de bekleding en onderlagen als gesloten polygonen met arcering beschrijving, er moet aangeven worden op het dwarsprofiel van welke hectometer tot welke hectometer het dwarsprofiel representatief is (er mogen geen lengtes ontbreken)

- Profielen max 1:200.
- Principe details.

5.6. Tekenvoorschriften diverse disciplines

- Voor de AWZI's en Rioolgemalen geldt, dat het bronbestand maximaal één bouwobject bevat, maar wel meerdere lay-outs kan bevatten.
- De Civiele bouwkundige ondergrond voor de E-aannemer bevat informatie over alle wanden, deuren en ramen (met draairichting), trappen, kolommen, gevels, ruimtelijnen en ruimtenummers per ruimte (incl. Keuken- en sanitair inrichting).
- De BGT ondergrond met de ingemeten Civiele bouwkundige situatie vormt de ondergrond van het totaal overzicht van kabels en leidingen van alle disciplines. Voor de E-kabels voldoet een kabeltracé, waarbij voor de specificering van E-kabels verwezen wordt naar de E-situatie tekening.
- Teken van kabels en leidingen in de situatie dient te geschieden in de beschreven lagenstructuur; de leidingen, afsluiters en constructies dienen te worden voorzien van, indien aanwezig, de Tag-codering, aangevuld met de leidingeigenschappen (materiaal, diameter, drukklasse) en BOK hoogte. De leidingen dienen dmv polyline getekend te worden, aaneengesloten van beginpunt tot eindpunt.

6.0. Tekenvoorschriften Werktuigbouwkundig / Mechanisch

- Voor het vervaardigen van Werktuigbouwkundige / Mechanische tekeningen dient bij voorkeur gebruik te worden gemaakt met een tekenprogramma dat volledig bewerkbaar en compatibel is met Inventor in de laatst beschikbare versie of een jaar ouder. Indien niet beschikbaar, aanleveren in formaten dwg / dxf.
- Voor het Mechanisch tekenwerk volgen we de NEN-bundel 16 en de NEN-normen voor de pijpleidingensymbolen plus toebehoren en de NEN-norm voor meet- en regeltechniek.
- De mechanische tekeningen t.b.v. de civieltechnische en elektrotechnische tekeningen dienen in de projectfase in/of met een Cad-programma compatibel 2D/3D te worden aangeleverd, tenzij anders afgesproken.
- De installatieonderdelen (machines, apparatuur, leidingen, etc.) op de opstellingstekening moeten voorzien zijn van de Tag-codering en specifieke appendage-, apparaten- en leidingencodering (indien aanwezig) zoals aangegeven op de P&ID tekeningen.
- Opstellingstekeningen mogen, ook bij gedeeltelijke onder aanneming, niet gesplitst worden.
- Op de opstellingstekening in een klein overzicht boven het titelblok, de locatie worden aangegeven waar die ruimte of dat installatieonderdeel zich in het gebouw of op het terrein bevindt.
- Boven het titelblok wordt de stuklijst geplaatst met stuknummers, aantal, omschrijving, materiaal aanduiding, afmeting en een kolom voor diversen.
- Opstellingstekeningen dienen op schaal 1:50 getekend te worden en detailtekeningen op schaal 1:20. De maatvoering van het werktuigbouwkundige onderdeel moet aansluiten op het civiele- of bouwkundige werk. De exacte plaats van de elektrische aansluitpunten moet ook op deze tekening worden aangegeven. Alle te maken sparingen, opstortingen, direct in te storten delen en aardingsvoorzieningen dienen op de civieltechnische- of bouwkundige ondergrond te worden aangegeven. Hiervoor dient de voorgeschreven discipline layerstructuur volgens de bijgeleverde template te worden gebruikt.
- De te vervaardigen werktuigbouwkundige tekeningen moeten tenminste bevatten:
 - de gespecificeerde tot de installatie behorende apparaten en appendages met hun opstelling.
 - het leidingsysteem met o.a. materiaal, ondersteuning, bevestigingspunten, expansievoorzieningen, vastpunt constructies, binnen- en buitendiameters, wanddikte en peilmaten t.o.v. NAP.
 - aftappers, ontluchters en beluchters.
 - geïsoleerde installatie onderdelen, alsmede de aard van het isolatiemateriaal en/of tracing.
 - wand-/vloerdoorvoeringen en hun labelnummer.
 - verwijzingen naar de standaardspec's.
 - lasdetails en andere details ter verduidelijking van de situatie
- Op een werktuigbouwkundige gemaal (bestek) tekening dienen naast de gehele constructie met hoofdmaten ook de volgende gegevens te worden aangegeven: :
 - de hoogste waterstand die in het gemaal kan optreden; :
 - niveau waarop het maximum pompcapaciteit wordt bereikt; :
 - inschakelpeil; :
 - uitschakelpeil :
 - niveau van de laagwaterbeveiliging aansluitmaten van de muurdoorvoerstukken EN plaats van aansluiting aangemeten aan de betonconstructie.

7.0 Tekenvoorschriften Elektrotechniek

7.1. Software

Voor het vervaardigen van elektrotechnische tekeningen, dient gebruik te worden gemaakt van een tekenprogramma dat volledig bewerkbaar en compatibel is met AutoCad in de laatste beschikbare versie of een jaar ouder (formaten dwg en dxf).

7.2. Volledigheid van de bestanden

Bestanden die overgedragen worden, zijn volledig en direct operationeel te gebruiken. Bibliotheken, referentiebestanden en dergelijke, die voor het gebruik van de te leveren bestanden nodig of wenselijk zijn, moeten worden meegeleverd aan de opdrachtgever. Voor de voorgeschreven applicatie betekent dit dat alle configuratie- en databasegegevens uit het project meegeleverd moeten worden.

7.3. Nummering

Tekeningnummers en bestandsnaam volgens opgave en systematiek van het waterschap verwerken.

7.4. Normen

Gebruikte symbolen en coderingen in de elektrotechnische tekeningen moeten zijn ontleend aan symbolen voor de elektrotechniek IEC 60617 en NEN 5152.

7.5. EB-titelblok

Iedere EB-tekening moet voorzien zijn van het EB-titelblok uit de meegeleverde template. Bij overdracht van bestanden dient deze informatie op de juiste plaats in het titelblok aanwezig te zijn, zoals aangegeven in het onderstaande invulinstructies EB-titelblok. Het is van essentieel belang dat dit titelblok op de juiste wijze worden ingevuld, dit i.v.m. het overzetten van deze gegevens naar de database van het Waterschap.

DE KADERS MOGEN NIET AANGEPAST WORDEN (NIET EXPLODEREN OF ATTRIBUTES AANPASSEN, NAAM, ENZ.).

Op het voorblad en de volgbleden is ruimte beschikbaar voor een logo van de opdrachtnemer als embeded afbeelding in de tekening (niet als xref!!!!!!)

WETTIG EIGENAAR / OPDRACHTGEVER				OPDRACHTNEMER / INSTALLATIEBEDRIJF																																			
		Waterschap Zuiderzeeland Postbus 229 6200 AE Leystad (0320) 274 911 waterschap@zuiderzeeland.nl		23																																			
PROJECT / LOKATIE -				AANNEMER : - CONTACT PERSOON : - PROJECTNUMMER : -																																			
KASTNUMMER : -				ADVIESBUREAU / INSTALLATIEBEDRIJF 23 ADVIESBUREAU : - CONTACT PERSOON : - PROJECTNUMMER : -																																			
LOKATIE KAST : -																																							
TEKENINGNUMMER : -																																							
AANTAL BLADEN : -																																							
PROJECTLEIDER : -																																							
PROJECTNUMMER : -																																							
				<table border="1"><thead><tr><th>Bladz.</th><th>Tek.</th><th>Bladz.</th><th>Tek.</th><th>Bladz.</th><th>Tek.</th><th>Bladz.</th><th>Tek.</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>6</td><td>2</td><td>12</td><td>3</td><td>18</td><td>4</td><td>24</td></tr><tr><td>2</td><td>7</td><td>3</td><td>13</td><td>4</td><td>19</td><td>5</td><td>25</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>4</td><td>14</td><td>5</td><td>20</td><td>6</td><td>26</td></tr></tbody></table>				Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	1	6	2	12	3	18	4	24	2	7	3	13	4	19	5	25	3		4	14	5	20	6	26
Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.																																
1	6	2	12	3	18	4	24																																
2	7	3	13	4	19	5	25																																
3		4	14	5	20	6	26																																
				<table border="1"><thead><tr><th>Tekening</th><th>Bladz.</th><th>Tek.</th><th>Bladz.</th><th>Tek.</th><th>Bladz.</th><th>Tek.</th><th>Bladz.</th></tr></thead><tbody><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>YAK/2018 m.</td><td>1</td><td>Aantaf</td><td>6</td><td>MW/2018</td><td>11</td><td>Cybernet</td><td>21</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>				Tekening	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.	2	2	3	3	4	4	5	5	YAK/2018 m.	1	Aantaf	6	MW/2018	11	Cybernet	21								
Tekening	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.	Tek.	Bladz.																																
2	2	3	3	4	4	5	5																																
YAK/2018 m.	1	Aantaf	6	MW/2018	11	Cybernet	21																																

Het E-titelblok dient op de volgende wijze te worden ingevuld:

	23	Get: 6	Datum: 11	Asc: 19	Kast: 11	8	Tekeningnummer: 2 TAG/P&ID nr.: 1 Wijz: 20 w 16 Controle: 21 Fase: 22	Blad: 3 Aantal: 6
		6			Kolom: 12	9		
		7			Groep/Lade: 13	10		
					Typical: 14			

veld	omschrijving	verplicht	betekenis
1	TAG P&ID nummer		indien van toepassing
2	tekeningnummer		volgens opgave waterschap, indien van toepassing
3	blad nummer	ja	
4	aantal bladen	ja	
5	status project	ja	In bewerking / Definitief / Revisie
6	project naam	ja	naam van project incl geografische locatie
7	project naam	ja	naam van project
8	omschrijving	ja	gegevens van het blad
9	omschrijving	ja	gegevens van het blad
10	omschrijving	ja	gegevens van het blad
11	kast of onderdeel		indien van toepassing
12	kolom		indien van toepassing
13	groep / lade		indien van toepassing
14	typical		indien van toepassing
15	tekenaar	ja	naam/initialen van degene die namens opdrachtnemer tekening heeft opgesteld
16	datum	ja	datum eerste definitieve uitgave
17	controle		naam/initialen van projectleider die tekening heeft goedgekeurd
18	tekenaar	ja	naam/initialen van degene die namens opdrachtnemer tekening heeft opgesteld
19	datum	ja	datum eerste gewijzigde uitgave
20	revisie	ja	oplopende letter codering; houdt aantal wijzigingen bij. Het begint met "-", vervolgens "A"
21	controle	ja	naam/initialen van projectleider die tekening heeft goedgekeurd
22	fase project	ja	Ontwerp / Bestek / As-Built / Revisie
23	logo aannemer		

7.6. Te leveren E-Tekeningen

De volgende tekeningen dienen te worden vervaardigd, voor zover niet omschreven in artikel 514.5 en 8.514.5 van NEN-1010:

- stroomkringschema's / EB tekeningen;
- hoofdstroomschema's;
- indelingstekeningen van alle kasten inclusief kastaanzichten;
- installatieschema's;
- opstellingstekeningen;
- aansluitschema's;
- klemmen aansluit- en doorverbindingstekeningen;
- klemmenkast tekeningen;
- constructietekeningen ten behoeve van montage (detailtekeningen);
- terreintekeningen met de verschillende installaties;
- kabeltracé tekeningen met kabelnummers;
- gebouwtekeningen met de verschillende installaties.

Er dient voor iedere verlichtingsinstallatie, per groep, een groepenverklaring in de vorm van een verkleinde plattegrond vervaardigd te worden.

7.7. Lagenstructuur

Alle E-installatie tekeningen worden gemaakt op basis van plattegrondtekeningen Civiel, waarin ook de Mechanische-componenten/onderdelen zijn ingetekend volgens de discipline lagenstructuur. De laagnamen worden aangemaakt door de gebruikte software.

Een uitzondering hierop zijn de kabeltrace tekeningen, deze dienen te voldoen aan de volgende opbouw: discipline + fase + beknopte omschrijving van wat de laag aangeeft.

7.8. Installatietekeningen

De installatietekening heeft de Civiele ondergronden en de Mechanische ondergronden als referentie. De Civiele ondergrond bevat de opstelling alle van losse en vaste inventaris en overige inrichting en apparatuur. Ten behoeve van het ruimtebeheer wordt de NEN 2580 als uitgangspunt genomen; de voorgeschreven applicaties hanteren deze norm en regelen dit automatisch.

De Mechanische ondergrond is gebaseerd op de Civiele ondergrond en bevat alle mechanische apparatuur, leidingwerk en overige mechanische onderdelen.

Bij de opzet van tekeningen moet vroegtijdig rekening worden gehouden met de montagevoorschriften, betrekking hebbende op de te verwerken onderdelen.

7.9. Elektrotechnische Besturingsschema's (stroomkringschema's)

- Alle elektrotechnische besturingsschema's tekenen op A3-formaat en aanleveren op A4-formaat.
- Alleen tekenen in Modelspace, er dienen geen lay-outs getekend te worden.
- Voor de AutoCAD bestanden dient ieder blad als apart dwg-bestand geleverd te worden.
- De EB tekening wordt in één lijndikte getekend en in zwart/wit afgedrukt.
- Installatieschema's en kastindelingstekeningen dienen verschaald te worden zodat ze binnen het kader vallen.
- Teksten op tekeningen en schema's mogen niet onleesbaar worden als gevolg van verscalen, de wijze van inbinden of perforeren.
- Elke bedieningskast heeft zijn eigen pakket EB tekeningen.
- Nummering van stramien: 1-13.
- Onderdelen nummering: beginnen met blad nummer en van boven naar beneden (bv. 10K1 (bladnummer 10 stramien 1) volgende eronder is 10K1.1).
- De toestellen dienen gecodeerd te worden volgens de GKV-codering (Groep-kenteken-volnummer). Deze codering moet worden ingesteld bij de "Tekening gebonden Instellingen".
- Per gebruiker de hoofd- en stroomstroom bij elkaar houden.
- Per instrument de volledige loop van het signaal met de voeding en dergelijke, voor zover mogelijk, bij elkaar op één blad plaatsen.
- Alle gebruikers moet opgenomen worden in de gebruikerslijst met vermelding van tagcodenummer(indien van toepassing), locatie, specificatie, bedrijfsconditie en fabrieksgegevens, aangevuld met motorspecificaties en aansluitschema's.
- Gebruik principeschema's. De opzet principeschema's wordt als voorbeeld bijgeleverd. De nieuwe EB-schema's dienen, volgens de opbouw van deze principeschema's van het Waterschap ge-ëngineerd en getekend te worden.
- **DE AANNEMER MOET VOOR AANVANG VAN HET PRODUCEREN VAN TEKENINGEN EEN PROEFTEKENING INDIENEN.** Het doel hiervan is te beoordelen of de tekening van de aannemer in het geautomatiseerde tekenendatabase systeem van het Waterschap kan worden ingelezen en of aan alle richtlijnen is voldaan.
- Revisies dienen in de bestaande tekeningen pakketten van het Waterschap verwerkt te worden.
- De bladnummering dient vooraf met de tekenkamer van het waterschap overlegd te worden volgens Aquo-standaard.

8.0. Tekenafspraken voor P&ID

Zie [AQUO](#).

9.0 Aanleveren extra informatie tbv GIS-Systeem (alleen bij revisie gegevens)

Zie Meetprotocol Waterschap Zuiderzeeland.

Bijlage 12

Standaard vormgeving bouwboard & bouwdoek

Bouwbord

Afmetingen zonder EU subsidieregulering: 302 x 300 cm

Afmetingen met EU subsidieregulering: 302 x 400 cm



Bouwdoek

Afmetingen: 335 x 175 cm

