

An aerial photograph of a rural landscape. A river flows through the center, winding between green and yellow fields. On the right bank, there is a small farm with several buildings and a red barn. A road runs parallel to the river on the right. In the background, there are more fields, trees, and a small town or village.

CAD Tekenvoorschriften

Voor intern gebruik en externe bureaus en organisaties

- Versie 2.4 (augustus 2026)

Contents

1. Inleiding	4
2. Algemeen	5
3. Uniforme waterschap tekenvoorschriften	6
3.1. Inleiding	6
3.2. Tekenbladformaten	6
3.3. Metadata / titelblok	6
3.4. Verklaring of Legenda	8
3.5. Noordpijl en kadastrale ondergrond	8
3.6. DWG bestandsopbouw en algemene basisafspraken	8
3.7. RD-stelsel	9
3.8. Eenheden	9
3.9. Plotschalen	9
3.10. Tekst / lettertype	9
3.11. Teksthoogte en lijndikte	10
3.12. Lagenstructuur	10
3.12.1. Algemeen	10
3.12.2. Multidisciplinaire tekeningen	10
4. Toepassing tekenvoorschriften	11
4.1. Algemeen	11
4.2. Gebruik gescande tekeningen uit historische archieven	11
5. Revisie (as built) en overdracht	12
5.1. Overdracht	12
5.2. Archief	12
6. Aanvullende bepalingen voor externe partijen	13
7. Tekenvoorschriften Infrastructuur en Cultuur	14
7.1. Algemeen	14
7.2. Infrastructuur	14
7.3. (Cultuurtechnische) constructies	14
7.4. Extra informatie ten behoeve van GIS	14
8. Tekenvoorschriften Civiel / Bouwkundig	15
9. Tekenvoorschriften Werktuigbouwkundig / Mechanisch	16
9.1. Algemeen	16

9.2. Sparings- en opstellingstekening	16
9.3. Overdracht	18
10. Tekenvoorschriften Elektrotechniek	19
10.1. Algemeen	19
10.1.1. Software	19
10.1.2. Volledigheid van de bestanden	19
10.1.3. Normen	19
10.1.4. Te leveren elektrotechnische tekeningen	19
10.2. Elektrotechnische tekeningen	20
10.2.1. Lagenstructuur	20
10.2.2. Installatietekening	20
10.2.3. Elektrotechnische tekeningen / schema's	20
10.2.4. Gebruik principeschema's	21
10.2.5. Component codering	21
10.2.6. Voorblad elektrotechnisch tekenpakket	22
10.2.7. Tekenschaal	23
11. Tekenafspraken voor P&ID	24

1. Inleiding

Bij Waterschap Drents Overijsselse Delta (hierna WDODelta) wordt volgens uniforme tekenafspraken gewerkt. Deze zijn van toepassing op alle Cultuur-, Bouwkundige, Werktuigbouwkundige, Elektrotechnische, Civieltechnische en Procestekeningen die door of voor WDODelta worden vervaardigd of bewerkt. Bestek en tekeningwerk vormen de basis voor een uit te voeren watersysteem-, waterveiligheid- of waterketenwerk. 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 besteksvoorwaarden. Het tot stand komen van het bestek valt buiten deze afspraken.

Om te komen tot een eenduidig herkenbaar tekenproduct voor WDODelta is het noodzakelijk om tekenafspraken te maken die zowel intern als extern gehanteerd worden.

Het doel intern is om:

- Een herkenbaar en uniform WDODelta tekenproduct af te leveren;
- Een duidelijk, gemakkelijk leesbaar en betrouwbaar tekenproduct af te leveren;
- Professionele omgang met tekeningen zowel in de ontwerp- als in de beheerfase;
- Afstemming met het tekeningenbeheerpakket;
- 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 WDODelta systematiek passen;
- Een product te leveren dat systeemonafhankelijk en vrij toegankelijk is voor iedereen die er gebruik van wil maken.

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 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;
- 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;
- Ordening / 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 elkaars informatie in dezelfde tekening.

2. Algemeen

De tekenvoorschriften zijn van toepassing op alle Cultuur-, Bouwkundige, Werktuigbouwkundige, Elektrotechnische, Civieltechnische en Procestekeningen die ten behoeve van WDOdelta worden vervaardigd of worden bewerkt. Als in de voorschriften gesproken wordt over civiel, worden hiermee bouwkundige en waterbouwkundige objecten bedoeld.

Ter voorkoming van dubbele werkzaamheden door de opdrachtnemer wordt geëist vanaf het begin af aan volgens deze tekenvoorschriften te werken.

Bij iedere opdracht voor het vervaardigen van tekeningen c.q. aanpassen van bestaande tekeningen zijn de meest recente versie van de tekenvoorschriften van toepassing. Alle eerdere versies komen hierdoor te vervallen en mogen dus niet meer worden gebruikt.

Alle opmerkingen, suggesties en vragen over deze tekenvoorschriften kunnen kenbaar gemaakt worden bij de opsteller van dit document. Waar deze noodzakelijk zijn, zullen ze verwerkt worden.

De tekenvoorschriften zullen (indien nodig) halfjaarlijks worden geactualiseerd en gepubliceerd op <https://www.wdodelta.nl/inkoop-en-aanbestedingen>

3. Uniforme waterschap tekenvoorschriften

3.1. Inleiding

De tekenvoorschriften binnen WDODelta zullen zoveel mogelijk de NLCS afspraken volgen of daarop afgestemd zijn. Voor naamgeving van waterschapsinstallaties, gebouwen, processen etcetera, wordt de Aquo-lex naamgeving voorgeschreven ([Categorie:Geldige begrippen - AQUO](#)), voor coderingen en symbolen wordt naar de P&ID voorschriften verwezen.

Voor 2D output van een 3D model gelden deze algemene tekenvoorschriften omtrent formaten, colourtabel, titelblok en het font.

3.2. Tekenbladformaten

Het waterschap, plotters, NLCS vereisen het gebruik van standaard A-formaten (ISO).

Deze standaard A-formaten incl. kader, afsnijranden en titelblok zijn digitaal beschikbaar op:

<https://www.wdodelta.nl/inkoop-en-aanbestedingen>

3.3. Metadata / titelblok

Iedere tekening moet in de rechter onderhoek voorzien worden van een titelblok. Dit titelblok wordt geplaatst in de layout en niet opgenomen worden in de `Modelspace`, behalve in elektrotechnische besturingstekeningen.

Onder "metadata" wordt in NLCS verstaan; de minimale set van informatie over een tekening die noodzakelijk is voor adequaat documentmanagement. Hiervoor zijn bepaalde gegevensvelden opgenomen in het titelblok. De informatie in deze gegevensvelden moeten derhalve verplicht worden ingevuld.

Alle disciplines, behalve E, gebruiken **titelblok A** voor de formaten A0 t/m A2 en **titelblok B** voor A4 en A3.

Titelblok A dient gebruikt te worden voor bestekstekeningen.

De standaard WDODelta –titelblokken en kaders zijn beschikbaar via

<https://www.wdodelta.nl/inkoop-en-aanbestedingen>

Hieronder staat aangegeven hoe de titelblokken eruit zien en hoe deze ingevuld dienen te worden.

(15)	—	(16)	—	(17)	—	(18)	—	(19)	—	(20)
Code:	Datum:	Getekend door	Controle door	Toeziht door	Omschrijving:					
A						B				
Project: — (1)										
Omschrijving: — (2)						Status: — (5)				
— (3)						Fase: — (6)				
— (4)										
Besteknummer: — (13)						Schaal: — (7)		Formaat: (8)		Wijz. (9)
Tekeningsnummer: — (12)								Blad: (10)		Aantal: (11)
TITELBLOK A										Bestandsnaam: (21)

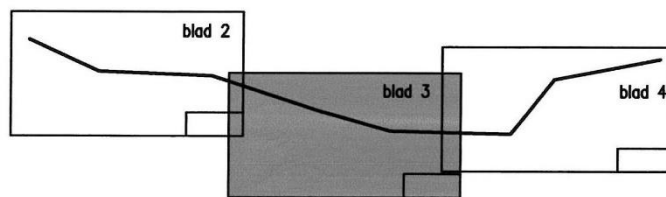
(15)	—	(16)	—	(17)	—	(18)	—	(19)	—	(20)
Code:	Datum:	Getekend door	Controle door	Toeziht door	Omschrijving:					
Project: — (1)						A				
Omschrijving: — (2)						Status: — (5)				
— (3)						Fase: — (6)				
— (4)										
Tekeningsnummer: — (12)						Schaal: — (7)		Formaat: (8)		Wijz. (9)
								Blad: (10)		Aantal: (11)
TITELBLOK B										Bestandsnaam: (21)

Veld	TITELBLOK		Voorbeeld	Betekenis
	Omschrijving			
A	Wettig Eigenaar	vast		LOGO WATERSCHAP
B	ruimte logo extern	derden		mogelijkheid opdrachtnemer voor gebruik eigen logo
1	Naam Project / Locatie	verplicht		Projectbenaming / Geografische ligging van het onderdeel
2	Omschrijving	verplicht		
3	Omschrijving	verplicht		
4	Omschrijving			
5	Status	verplicht		keuze uit: 'Voorlopig', 'Definitief', 'In behandeling', 'Vervallen'
6	Fase	verplicht		keuze uit: 'Bestek', 'Ontwerp', 'Revisie', 'As built'
7	Schaal		1:20	schaal waarop tekening wordt geplot, overige schalen in de tekening
8	Afdrukformaat	verplicht	A1	afdrukformaat, gebruik van standaard A formaten verplicht
9	Wijzigingscode	verplicht indien	B	oplopende lettercodering; houdt aantal wijzigingen bij
10	Blad	verplicht indien	01	bladnummer
11	Aantal	verplicht indien	12	totaal aantal bladen behorend bij het tekeningnummer
12	Tekeningsnummer	verplicht		tekeningnummer volgens opgave waterschap
13	Besteknummer	verplicht indien		besteknummer volgens opgave waterschap
14	Nummer derden			
15	Code	verplicht indien	B	oplopende lettercodering; houdt aantal wijzigingen bij
16	Datum	verplicht	24-05-2018	Datum eerste uitgifte
17	Getekend door	verplicht	AA	naam / initialen van de persoon die namens de opdrachtnemer de tekening heeft opgesteld
18	Controle door	verplicht	BB	naam / initialen van de adviseur / projectleider die de tekening heeft goedgekeurd
19	Toeziht door	verplicht	CC	naam / initialen van de toezichthouder / projectleider controle revisie
20	Omschrijving	verplicht		opmerkingen tlv wijzigingen
21	Bestandsnaam			

3.4. Verklaring of Legenda

De verklaring is opgebouwd uit een algemeen deel en een projectdeel.

- In het algemene deel op een logische plaats, vaak boven het titelblok en/of legenda, wordt aangegeven:
 - Algemene tekstuele verklaringen geldend voor gehele tekening of object, bijv. kwaliteitsaanduidingen, materiaalsoort aanduidingen etc.;
 - Hoogtematen in meters t.o.v. NAP.
- In het projectdeel, ook wel legenda genoemd, geplaatst boven het titelblok, wordt aangegeven:
 - De betekenis van lijnen, symbolen etc. in de tekening;
 - Schema bladindeling bij grotere projecten, zie voorbeeld;
 - Eventueel onderdeelaanduiding bij werktekeningen.



3.5. Noordpijl en kadastrale ondergrond

Situaties en andere ondergronden in de tekening dienen bij voorkeur noordgericht in het kader geplaatst te worden.

In tekeningen waarin een topografische ondergrond wordt toegepast, wordt de noordpijl op een logische plaats, bij voorkeur boven en in de nabijheid van de legenda, geplaatst.

Indien een kadastrale ondergrond is gebruikt in de tekening dient vermeld te worden welke kadastrale ondergronden gebruikt zijn met vermelding van:

- Gemeentenaam;
- Sectienummer (s), en eventueel perceelnummers.

Hiernaast dient rekening gehouden te worden met de eisen van de copyrighthouders van de digitale ondergronden.

3.6. DWG bestandsopbouw en algemene basisafspraken

DWG bestandsopbouw.

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 (layouts). Gedurende het project is men vrij om te werken in één bronbestand voor alle disciplines (BIM).

Bij revisie/overdracht dient elke discipline z'n eigen bronbestand met de juiste discipline layouts over te dragen (zie ook hoofdstuk 5 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**):

- In modelspace mogen geen lagen bevroren zijn of uit staan;
- In de layouts mogen lagen uit staan 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 layouts gebruikt worden en moet in de layouts volledig zijn weergegeven;
- Per layout tab is één tekenblad met titelblok beschikbaar; het bladnummer van veld 10 in het titelblok is de tabnaam.

Verdere algemene basisafspraken:

- Tekeningen dienen in het metrisch stelsel te worden uitgevoerd;
- Het gebruik van B-spline curves is niet toegestaan;
- Alle (in het terrein) uit te zetten aslijnen moeten op aparte lagen staan; uitzetgegevens zie lagenstructuur;
- Uit te zetten aslijnen dienen, bij verlenging, onderling goed aan te sluiten (geen over- en undershoots).

3.7. RD-stelsel

- De situatie of bovenaanzicht, gerelateerd aan een topologische ondergrond op een civieltechnische tekening, dient in het RD nieuwstelsel vast te liggen. Hierdoor zullen alle objecten (oud en nieuw), assen etcetera, automatisch ook vastliggen in het RD-stelsel.
- RD-coördinaten in topografische ondergronden en/of daarop gebaseerde tekeningen moeten altijd gehandhaafd blijven.

3.8. Eenheden

- Eenheden moeten volgens NEN 3698:1977 worden toegepast voor de vermelding van:
 - eenheden van lengte, oppervlak en inhoud;
 - maat- en nauwkeurigheidsaanduidingen.
- De te hanteren eenheid binnen het CAD-systeem is afhankelijk van de discipline;
 - Maatvoeringen voor constructies moeten worden aangegeven in millimeters (mm);
 - Geometrische en cultuurtechnische maatvoeringen in meters (m).
- De maataanduiding dient te worden vermeld in de tekening; deze wordt standaard boven het titelblok geplaatst. Bijvoorbeeld;
 - MATEN IN MM
 - HOOGTEMATEN IN METERS T.O.V. N.A.P.
- Maataanduidingen in een van de standaard afwijkende eenheid (bijvoorbeeld meters in een mm-tekening) moeten worden voorzien van deze eenheid;
- Er wordt getekend en gerekend met het 360-gradenstelsel.

3.9. Plotschalen

- Tekenobjecten worden 1 : 1 getekend en op schaal geplott;
- Plotschalen conform de NEN en ISO 54455:1990/C1:1996.

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.

3.10. Tekst / lettertype

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).

Andere fontstijlen mogen alleen worden toegepast in situaties waar geen sprake is van bijschriften van technische aard. Denk bijvoorbeeld aan tekeninghoofden en presentatietekeningen of aan teksten binnen een model, zoals teksten op informatieborden.

3.11. Teksthoogte en lijndikte

Voor de afmetingen van teksten gelden eisen ten aanzien van de hoogte en de lijndikte. De volgende hoogtes en lijndiktes moeten worden toegepast:

kenmerk	afmetingen in mm				
hoogte van hoofdletters en cijfers	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0
lijndikte	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7

3.12. Lagenstructuur

3.12.1. Algemeen

Door het gebruik van lagen wordt informatie in een tekening gescheiden. Door een goede lagenstructuur kunnen verschillende presentaties gemaakt worden door lagen aan en uit te zetten in de layout.

Lijntypes zijn vastgelegd in de lagenstructuur; per laag is de gebruikte lijndikte en het lijntype gedefinieerd.

Elke discipline, en/of overzichtstekening (uitgezonderd "E-schema's" in E-plan) gebruikt de NLCS plot style en dus ook de peninstellingen van de NLCS.

Voor Cultuurtechnische, Transportleidingen (Infra) en Watersysteemkunstwerken geldt de lagenopbouw zoals die door de NLCS wordt gehanteerd.

3.12.2. Multidisciplinaire tekeningen

Wanneer zich meerdere disciplines binnen één tekening voordoen, dient men zich aan volgende laagnaambenaming te houden.

- Civiel (GWW, Bouwkunde, enz.)

Voor civiele tekeningen dient de NLCS lagenstructuur toegepast te worden.

- Werktuigbouw/Mechanisch

Discipline = WE

Voorbeelden: WE-B-Installatie

WE-B-Arcering

WE-B-Hartlijn

WE-B-Maatvoering

WE-B-Doorsneden

WE-N-Tekst2.5

- Elektrotechnisch

Discipline = EL

De laagnamen worden aangemaakt door de gebruikte software (zie discipline afspraken). Een uitzondering hierop zijn de kabeltracétekeningen, deze dienen te voldoen aan de volgende opbouw: discipline + fase + beknopte omschrijving van wat de laag aangeeft.

Voorbeelden: EL-B-Kabel

EL-B-Kast

- P&ID

De laagnamen worden aangemaakt door de gebruikte software (zie discipline afspraken).

4. Toepassing tekenvoorschriften

4.1. Algemeen

Alle in opdracht van het waterschap te maken tekeningen dienen volgens deze tekenvoorschriften getekend te worden.

Standaard producttekeningen zoals elektromotoren, pompen, afsluiters etc. behoeven niet aan de tekenvoorschriften te voldoen. De tekeningen van constructies, installaties en producten die in opdracht en volgens specificaties van het waterschap gemaakt worden, dienen wel aan deze tekenvoorschriften te voldoen.

4.2. Gebruik gescande tekeningen uit historische archieven

Betreft de opdracht het aanpassen van een bestaand bouwwerk, dan worden de meest recente tekeningen digitaal geleverd door het waterschap. Wanneer dit DWG-bestanden zijn, dienen wijzigingen in deze bestanden doorgevoerd te worden volgens deze tekenvoorschriften. Oudere (analoge-) tekeningen zijn door het waterschap gescand in TIFF-formaat. TIFF-bestanden mogen nooit bewerkt worden om opnieuw aan te leveren aan het waterschap. De benodigde en blijvende informatie uit het TIFF bestand dienen volgens deze tekenvoorschriften opnieuw te worden ingetekend in de nieuw aan te leveren tekening.

5. Revisie (as built) en overdracht

Definitie technische revisietekening voor C,W en E:

“Een eind(bouw)tekening met juiste veranderingen ten opzichte van de oorspronkelijke bouwtekening.”

Een revisietekening wordt gemaakt, zodra een bepaald onderdeel op het werk gereed is (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. Naast revisietekeningen voor C, Wen E onderscheiden we ook nog:

- geometrische revisie watersysteem (cultuur en infra);
- revisie P&ID;
- juridische revisie kadastrale wijzigingen en leggergegevens (vallen buiten deze afspraken).

5.1. Overdracht

Bestekstekeningen C dienen vóór aanvang van de werkzaamheden overgedragen te worden aan de opdrachtgever ten behoeve van het voldoen aan de verplichtingen ten aanzien van de WIBON.

Als alle relevante revisiegegevens verwerkt zijn in de tekening, verandert de fase van de tekening in ‘Revisietekening’.

Het bestand van de revisietekening mag niet meer dan de benodigde gegevens bevatten; een bestand mag niet vervuld zijn met overbodige informatie, definities van verwijderde symbolen, lagen enz.. Vervolgens dient de inhoud (data en initialen) van het wijzigingsblok verwijderd te worden. Een tekening mag geen lege layouts bevatten. Als laatste dient de tekening te worden geëxporteerd naar één bestand, door bijv. gebruik te maken van een import/export functie. Alle gekoppelde relevante referentietekeningen (Xrefs) en informatie betreffende de tekening dienen vooraf te worden geïmporteerd, hierna wordt de tekening gepurged. Het bronbestand mag bij overdracht geen referentietekeningen (Xrefs) bevatten.

Hiermee is de tekening/bronbestand gereviseerd en gereed voor overdracht.

5.2. Archief

De revisietekening wordt als bronbestand opgeslagen en bewaard in Meridian, de (multi-page) PDF wordt automatisch vrijgegeven voor de gebruikers/raadplegers binnen het waterschap met betrekking tot de webviewer.

6. Aanvullende bepalingen voor externe partijen

Behalve de tekenvoorschriften is een aantal voorwaarden en bepalingen voor externe organisaties van belang en waaraan men zich moet houden.

- 1 Alle tekeningen, inclusief bronbestanden, worden onvoorwaardelijk eigendom van het waterschap. Dit geldt ook voor bronbestanden als een project getekend wordt met BIM.
- 2 Voor aanvang van het produceren van tekeningen dient een proeftekening ingediend te worden bij de opdrachtgever van het werk. Het doel hiervan is te beoordelen of de tekening in het geautomatiseerde tekeningdatabasesysteem van het waterschap kan worden ingelezen en of aan alle richtlijnen is voldaan.
- 3 De tekeningen dienen zowel als CAD bestand (dwg of dxf) en als (multi-page) PDF te worden aangeleverd. Tevens dienen de tekeningen aan het volgende te voldoen:
 - Alle tekeningen moeten gefabriceerd worden met het standaard titelblok;
 - Onderhoeken/titelblokken van (onder)aannemers worden NIET getolereerd. In het daarvoor bestemde vak in het titelblok is een logo van derden toegestaan (gebind);
 - Titelblokken en kaders mogen NIET geëxplodeerd worden.
- 4 Indien de geleverde bestanden van de ontvangende partij door de firewall worden tegen gehouden, zal gevraagd worden nieuwe bestanden te leveren.
- 5 De versie van het tekenprogramma moet minimaal gelijk zijn aan de twee na laatste hoogste versie die op het moment van verstrekken van de opdracht beschikbaar is.

7. Tekenvoorschriften Infrastructuur en Cultuur

7.1. Algemeen

Tekeningen dienen opgeleverd te worden in het formaat dwg of dxf. Indien aanwezig, dient ook het (3D) bronbestand geleverd te worden.

Infrastructuur - (pers- en transportleidingen) en Cultuurtechnische werken worden, volgens de NLCS lagenstructuur, in meters getekend.

7.2. Infrastructuur

Een pers -en transportleidingtekening bestaat uit een routekaart met als basis de BGT, schaal 1:1000, met daaronder een lengteprofiel met de lengteschaal 1:1000 en een hoogteschaal van 1:100.

Alle leidingen dienen tijdens de aanleg ingemeten te worden. Van elke buis dient het begin en het einde ingemeten te worden. Wanneer de buis geknikt is, dient ook het knikpunt ingemeten te worden.

De hoogteligging (z) van de persleiding dient weergegeven te worden op basis van de binnen onderkant buis (bok) en de z-maten dienen 3D polyline verwerkt te worden.

De overige constructies en details worden, met locatievermelding (x, y, z), op een aparte layout weergegeven.

Voor constructies en appendages in de persleiding, zoals:

- Zinkers en gestuurde boringen;
- Ont- en beluchters;- afsluiters, debietmeters, overgangstukken, injectiepunten, etcetera;
- Mantelbuizen en overkluizingen;

wordt volstaan met een aparte technische detailtekening met locatievermelding (x,y,z).

7.3. (Cultuurtechnische) constructies

Voor (cultuurtechnische) constructies in de waterloop, zoals:

- Oever- / bodembescherming en zinkstukken;
- Bodemval en natuurlijke vistrappen;
- Beschoeiing en kades bestaande uit damwandplanken;
- Voorde.

wordt volstaan met een aparte technische detailtekening met locatievermelding (x, y, z).

Cultuurtechnische constructies zoals vlechtmatten met palen en afwaterende duikers met een diameter kleiner 300 mm en drainagebuizen (van derden) worden alleen geografisch vastgelegd.

7.4. Extra informatie ten behoeve van GIS

Voor het aanleveren van extra informatie /metingen (alleen bij revisie) wordt verwezen naar het [Meetprotocol WDOdelta](#)

8. Tekenvoorschriften Civiel / Bouwkundig

Tekeningen dienen opgeleverd te worden in het formaat dwg of dxf. Indien aanwezig, dient ook het 3D bronbestand geleverd te worden.

Watersysteemkunstwerken, RWZI's en rioolgemalen worden volgens de NLCS lagenstructuur in millimeters getekend en gemaatvoerd.

Voor deze kunstwerken geldt, dat van elk te bouwen/aan te leggen object 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 vergunningplichtige bouwwerken.

Het bronbestand bevat maximaal één (samengesteld) bouwobject, maar kan wel meerdere layouts bevatten.

De Civiele bouwkundige ondergrond voor de E-aannemer bevat informatie over alle wanden, deuren en ramen, met draairichting, kolommen, gevel, stramienlijnen met codering evenals alle bouwtechnische informatie in de vorm van teksten, maatlijnen, arceringen m.b.t. kozijnmerken, afwerkingen, materialen etc.

De door de Civiele aannemer aan te leveren ondergronden dienen te voldoen aan de volgende criteria:

- Buitenwanden met buitenwandopeningen;
- Binnenwanden met binnenwandopeningen;
- Trappen en constructies;
- Ruimtelijnen en ruimtenummers per ruimte;
- Keuken- en sanitairinrichting;
- Stramienlijnen, oplopend gecodeerd van links naar rechts en boven naar beneden.

De Civiele bouwkundige ondergrond voor de E-aannemer 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 ruimten worden vastgelegd door middel van gesloten polylijnen en hieraan zijn de ruimtelabels gekoppeld met aanvullende informatie over oppervlakte in m², nummer en soort.

De BGT ondergrond met de ingemeten situatie vormt de ondergrond van het totaaloverzicht 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:

- Tekenen van kabels en leidingen in de situatie dient te geschieden in de beschreven lagenstructuur;
- Leidingdiameters groter dan 160mm -> buitendiameter tekenen op aparte laag lagenstructuur;
- De leidingen, afsluiters en constructies dienen te worden voorzien van, indien aanwezig, de leidingeigenschappen (materiaal en diameter) en bok-hoogte tov N.A.P..

De leidingen dienen door middel van 3D-polyline getekend te worden, aaneengesloten van beginpunt tot eindpunt, inclusief hoogteligging (z) op basis van binnen onderkant buis (bok).

9. Tekenvoorschriften

Werktuigbouwkundig / Mechanisch

9.1. Algemeen

Voor het werktuigbouwkundig 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 werktuigbouwkundige tekeningen ten behoeve van de civieltechnische en elektrotechnische tekeningen dienen in de projectfase in/of met een AutoCAD compatibel programma in 2D 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. Definitieve opbouw dient projectspecifiek vastgesteld te worden.

9.2. Sparings- en opstellingstekening

Opstellingstekeningen en dergelijke mogen, ook bij gedeeltelijke onderaanneming, niet gesplitst worden.

Op de opstellingstekening in een klein overzicht boven het titelblok, dient de locatie te 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, materiaalaanduiding, afmeting en een kolom voor diversen.

De tabel afmetingen zijn;

Breedte tabel 180 mm, Hoogte rij 4.7 mm,

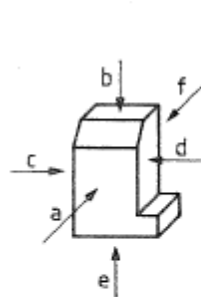
De te gebruiken teksthogte 2.5 mm.

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, opstorting, direct in te storten delen en aardingsvoorzieningen worden op de civieltechnische of bouwkundige ondergrond aangegeven.

De merktekens van de richtingslijnen dienen te worden herhaald onmiddellijk boven of onder de overeenkomstige doorsnede, maar op dezelfde tekening slechts op één wijze. De merktekens hebben een hoogte van 5mm.

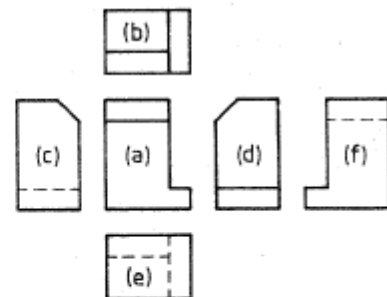
Per ruimte moet minimaal één opstellingstekening worden vervaardigd met boven-, voor-, en zijaanzichten en waarop elk installatieonderdeel, inclusief leidingwerk, duidelijk aangegeven is.

Aanzichten dienen getekend te worden volgens de Amerikaanse projectiemethode.



a vooraanzicht
b bovenaanzicht
c linkerzij aanzicht
d rechterzij aanzicht
e onderaanzicht
f achteraanzicht

Figuur 1 – Benaming van de aanzichten



Het achteraanzicht (f) mag hetzij rechts van het rechterzij aanzicht (d), hetzij links van het linkerzij aanzicht (c) worden geplaatst.

Figuur 2 – Plaatsing van de aanzichten

De te vervaardigen werktuigbouwkundige tekeningen moeten tenminste bevatten:

- De gespecificeerde tot de installatie behorende apparaten en appendages met hun opstelling;
- Het leidingsysteem met onder andere. materiaal, ondersteuning, bevestigingspunten, expansievoorzieningen, vastpunt constructies, binnen- en buitendiameters, wanddikte en peilmaten t.o.v. NAP;
- Aftappers, ontluchters en beluchters;
- Geïsoleerde installatieonderdelen, 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 (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 de maximum pompcapaciteit wordt bereikt;
- Inschakelpeil;
- Uitschakelpeil;
- Niveau van de laagwaterbeveiliging, aansluitmaten van de muurdoorvoerstukken en plaats van aansluiting aangemeten aan de betonconstructie.
- Maatvoering tov N.A.P., inclusief maaiveldhoogte.

9.3. Overdracht

Revisietekeningen dienen in dwg of dxf te worden opgeleverd, inclusief (3D) bronbestand.

Het bronbestand van de gereviseerde werktuigbouwkundige tekening dient bij oplevering tevens te worden aangeleverd als PDF. Van de in het bronbestand aanwezige tekeningen (layouts), dient een (multipage) PDF gemaakt te worden.

De werktuigbouwkundige (revisie) tekeningen die volgens deze tekenvoorschriften gemaakt zijn, moeten worden aangeleverd als één bronbestand (zonder referentie tekeningen) aan het waterschap. De civiele gereviseerde ondergrond samenvoegen met de gereviseerde werktuigbouwkundige tekening.

10. Tekenvoorschriften Elektrotechniek

10.1. Algemeen

10.1.1. Software

Voorgeschreven software is AutoCAD of Eplan.

10.1.2. 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.

10.1.3. Normen

Gebruikte symbolen en coderingen in de elektrotechnische tekeningen moeten zijn ontleend aan symbolen voor de elektrotechniek IEC 60617 en NEN 5152.

10.1.4. Te leveren elektrotechnische tekeningen

De volgende tekeningen, voor zover niet omschreven in artikel 514.5 en 8.514.5 van NEN-1010, moeten worden vervaardigd:

- grondschemas per MCC-paneel;
- hoofdstroomschema's;
- stuurstroomschema's;
- indelingstekeningen van alle kasten inclusief kastaanzichten;
- installatietekeningen en installatieschema's;
- opstellingstekeningen;
- aansluitschema's;
- klemmenkast tekeningen;
- constructietekeningen ten behoeve van montage (detailtekeningen);
- terreintekeningen met de verschillende installaties;
- kabeltracé tekeningen met herkenning van gelegde kabels;
- gebouwtekeningen met de verschillende installaties;
- lichtverdeelkasten voorzien van groepenverklaring.

Voor iedere verlichtingsinstallatie, per lichtverdeelkast, een groepenverklaring in de vorm van een verkleinde plattegrond vervaardigen.

Voor de elektrotechnische tekeningen dient ieder blad als apart dwg-bestand of Eplan-project geleverd te worden. Indien in Eplan wordt getekend, dient een multipage-pdf, inclusief bronbestand teruggeleverd te worden.

10.2. Elektrotechnische tekeningen

10.2.1. Lagenstructuur

Alle E-installatie tekeningen worden gemaakt op basis van plattegrondtekeningen Civiel, waarin ook de werktuigbouwkundige componenten / onderdelen zijn ingetekend volgens de discipline lagenstructuur van hoofdstuk **Fout!**

Verwijzingsbron niet gevonden..

10.2.2. Installatietekening

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. In de Civiele ondergrond worden ruimten vastgelegd d.m.v. gesloten polylijnen. Hieraan gekoppeld zijn ruimtelabels met aanvullende informatie over oppervlakte in m², nummer en soort.

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.

10.2.3. Elektrotechnische tekeningen / schema's

Alle elektrotechnische tekeningen tekenen op A3-formaat en aanleveren op A4-formaat. De elektrotechnische tekening wordt in zwart/wit afgedrukt. Teksten op tekeningen en schema's mogen niet onleesbaar worden als gevolg van verscalen, de wijze van inbinden of perforeren.

Elke elektrotechnische besturingskast heeft zijn eigen tekeningenpakket.

Bij het vervaardigen van een elektrotechnische tekening mag alleen gebruik worden gemaakt van de digitaal beschikbaar gestelde standaard typicals/prototype, met format indeling elektrotechnische schema's. Afwijkingen van het voorgeschreven prototype zijn niet toegestaan, tenzij na uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de beheerder.

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 moeten opgenomen worden in de gebruikerslijst met vermelding van tekeningnummer(s), Kastnummer laagspanningsverdeler/MCC-paneel, Kolom-lade nummer (indien van toepassing), tagcodering, status gebruiker, locatie, P&ID-bladnummer waarop de gebruiker is getekend, startinrichting , MCC-typicalnummer, geïnstalleerd vermogen, gelijktijdigheidsfactor, nominale stroom, aansluitspanning en fabrieksgegevens, aangevuld met motorspecificaties en aansluitschema's. Voorbeelden voor het opstellen van deze gebruikerslijsten zijn op te vragen bij het waterschap.

10.2.4. Gebruik principeschema's

De tekeningen opzetten conform de bij het bestek gevoegde principeschema's (of bestektekeningen) en omschrijvingen.

De nieuwe elektrotechnische schema's dienen volgens de opbouw van deze principeschema's opgezet, geëngineerd 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 pakketten van het waterschap verwerkt te kunnen worden.

10.2.5. Component codering

De bladnummering dient gevolgd te worden zoals door het waterschap wordt aangeleverd.

Dit kan per project en per kast verschillen, afhankelijk van de toepassing. Alle elektrotechnische tekeningen dienen bij het gebruik van AutoCAD in Modelspace getekend te worden. Het tekenen van elektrotechnische tekeningen opgezet met layouts binnen AutoCAD is niet toegestaan.

Nummering van stramien : 1-13

De componenten dienen gecodeerd te worden volgens bladnummer-stramiencodering. Bladnummer – onderdeelcode – stramiennummer en eventueel vervolgstramiennummer.

(b.v. 10K1 en volgend onderdeel 10K1.1)

Indien bestaande AutoCAD-tekeningen van het waterschap in zijn geheel of gedeeltelijk gereviseerd worden, dan mag de bestandsnaam (tekeningnummer) nooit gewijzigd worden. Indien er vanuit Meridian tekeningen worden uitbesteedt en geëxporteerd die moeten worden gereviseerd, dan worden deze tekeningen weggeschreven en voorzien van een bestandsnaam. Deze bestandsnaam komt overeen met het tekeningnummer in Meridian en mag niet worden gewijzigd door het de aannemer die de tekeningen gaat reviseren.

Tevens moet duidelijk zijn welke bladnummers komen te vervallen. Nieuwe tekeningen mogen geen opvolgend bladnummer (bestandsnaam) krijgen maar dienen altijd duidelijk herkenbaar te zijn aan een afwijkende bestandsnaam die niet lijkt op de tekeningen aangeleverd vanuit Meridian.

10.2.6. Voorblad elektrotechnisch tekenpakket

De tekenset wordt voorafgegaan door de inhoudsopgave van de desbetreffende kast.

Digitaal bestand via <https://www.wdodelta.nl/inkoop-en-aanbestedingen>

- WDOD_A3.dwg, template voor AutoCAD Elektrotechnische tekeningen
- WDOD_E_voorblad.dwg, template voorblad.

Eventuele andere bestanden zijn op te vragen bij de opdrachtgever.

Elk elektrotechnisch tekenpakket moet worden voorzien van een voorblad uit de digitaal beschikbare templates. Bij overdracht van bestanden dient deze informatie op de juiste plaats in het voorblad titelblok ingevuld te zijn, zoals aangegeven in de bijgevoegde onderstaande invulinstructies van het voorblad.

Daarnaast moeten alle elektrotechnische tekeningen zijn opgebouwd en samengesteld uit een set gebaseerd op het andere template-bestand. Zowel de template van het voorblad als de template van een WDOD_A3 tekening is voorzien van standaard titelblokkader. Het is van belang dat alle velden uit het titelblokkader worden ingevuld, met uitzondering van het tekeningnummer. Dit veld is gereserveerd en wordt gegenereerd door Meridian.

Het is van essentieel belang dat dit kader op de juiste wijze wordt ingevuld. Dit in verband met 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 volgbladen is ruimte beschikbaar in het prototype voor een logo van de opdrachtnemer.

WETTIG EIGENAAR / OPDRACHTGEVER				OPDRACHTNEMER / INSTALLATIEBEDRIJF									
PROJECT / LOKATIE : -				AANNEMER : -									
KASTNUMMER : -				CONTACT PERSOON : -									
LOKATIE KAST : -				PROJECTNUMMER : -									
TEKENINGNUMMER : -													
AANTAL BLADEN : -													
PROJECTLEIDER : -													
PROJECTNUMMER : -													
				ADVIESBUREAU / INSTALLATIEBEDRIJF									
				ADVIESBUREAU : -									
				CONTACT PERSOON : -									
				PROJECTNUMMER : -									
		Jahr		Jahr		Jahr		Jahr		Tekeningsnaam		Blad	
		Jahr		Jahr		Jahr		Jahr		TAS/PIE m.v.		Blad	
		Jahr		Jahr		Jahr		Jahr		TAS/PIE m.v.		Blad	

Het voorblad dient op de volgende wijze te worden ingevuld;

④	①	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	㉝	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳	㊴	㊵	㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼	㊽	㊾	㊿
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Invulvelden Titelblok			
		Opmerkingen	Toelichting
A	Logo Waterschap		
B	Logo opdrachtnemer	Indien van toepassing	
1	Naam project / Locatie	Verplicht	
2	Tweede regel Project	Indien van toepassing	
3	Status tekening	Verplicht	"Voorlopig", "Definitief", "In behandeling", "Vervallen"
4	Omschrijving 1	Verplicht	
5	Omschrijving 2	Indien van toepassing	
6	Omschrijving 3	Indien van toepassing	
7	Kast of onderdeel	Indien van toepassing	
8	Kolom		
9	Groep/Lade		
10	Typical	Indien van toepassing	
11	Auteur		
12	Datum eerste uitgifte		
13	Verantwoordelijk persoon		
14	Tekeningnummer	Wordt ingevuld door waterschap	
15	TAG P&ID nummer	Indien van toepassing	
16	Bladnummer		
17	Wijzigingsletter + datum	Indien van toepassing	
18	Initialen controleur	Indien van toepassing	
19	Fase	Verplicht	"Bestek", "Ontwerp", "Revisie", "As built"
20	Bestandsnummer	Wordt ingevuld door waterschap	

10.2.7. Tekenschaal

Installatieschema's en kastindelingstekeningen dienen verschaald te worden zodat ze binnen het kader vallen.

11. Tekenaafspraken voor P&ID

P&ID afspraken zijn bij het waterschap opvraagbaar.

