



Tekeningenprotocol Vastgoed Rijkswaterstaat

Tekeningenprotocol voor het opstellen, aanpassen en beheren van tekeningen van het vastgoed van Rijkswaterstaat.

Datum	26 februari 2024
Versie	4.0
Status	definitief

Colofon

Uitgegeven door

Auteurs

Informatie

Telefoon

E-mail

Rijkswaterstaat

Datum

Versie

Status

26 februari 2024

4.0

definitief

Versiebeheer		
0.1		Eerste versie concept
0.2		Tweede versie concept na commentaar
1.0		Eerste versie definitief
2.0		Verbeteringen na eerste ervaringen verwerkt
3.0		Verbeteringen op tekeningenprotocol 2.0
4.0		Verbeteringen op tekeningenprotocol 3.0

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Doel van het protocol	5
1.3	Opbouw van het protocol	5
1.4	Leeswijzer	5
2	Algemene voorwaarden	7
2.1	Eigendom	7
2.2	Teksten	7
2.3	Autocad DWG-formaat	7
2.4	Applicaties anders dan Autocad	7
3	Structuur	8
3.1	CAD-bestanden	8
3.2	Basisprincipes voor technisch tekenwerk	9
3.3	Informatiescheiding met behulp van layers	11
3.4	Informatiescheiding met behulp van External references (X-refs)	12
3.5	Layout tabs	13
3.6	Paperspace	13
3.7	Modelspace	13
4	Inhoud	15
4.1	Informatie	15
4.2	Vergunningen	15
5	Visualisatie	16
5.1	Basiseisen voor PDF bestanden	16
5.2	Tekeningformaat	16
5.3	Lijndiktes	16
5.4	Schrift	17
5.5	Oriëntatie	17
5.6	Schaalbalk	17
5.7	Verwijzingssymbolen	17
5.8	Tekenhoofd	18
6	Opslag	21
6.1	Algemeen	21
6.2	DWG-bestanden	21
6.3	PDF-bestanden	22
7	Bestanden ten behoeve van Facilitator	23
7.1	Algemeen	23
7.2	Lagenstructuur	23
7.3	BVO berekening	24
7.4	Ruimtenamen, ruimtenummers en oppervlakteaanduiding	24
7.5	Overige eisen	25
7.6	Bestandsextensie	25
	Bijlage I: Bronvermelding	28

Bijlage II: Afkortingen en begrippen	29
Bijlage III: NL/SfB coderingslijst 2005	30
Bijlage IV: Overzicht benodigde tekeningen en informatie	32
Bijlage V: Lijst met voorbeelden van bestandsnamen	33

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor instandhouding en beheer van eigen gebouwen en bouwwerken. Voor een adequaat beheer van de portefeuille is actuele vastgoedinformatie noodzakelijk. Vastgoedinformatie wordt vaak vastgelegd in tekeningen, naast andere wijzen van vastlegging. Bij nieuwbouw, verbouw, aankoop, aanhuur en onderhoud van bouwwerken worden tekeningen geraadpleegd en vervaardigd. Rijkswaterstaat stelt met dit tekeningenprotocol eisen aan dit (technisch) tekenwerk.

Het protocol dient als basis voor het opstellen van nieuwe tekeningen en het bewerken van de bestaande tekeningen. Door gebruikmaking van dit protocol worden de tekeningen eenduidig opgezet en beheerd.

Rijkswaterstaat behoudt zich het recht voor om in concrete gevallen aanvullende of afwijkende instructies (aanvullend of afwijkend ten opzichte van dit protocol) af te geven voor vervaardiging van technisch revisietekenwerk.

1.2 Doel van het protocol

Dit document is de leidraad voor de opzet, beheer en aanpassen van AutoCAD tekeningen voor zowel de interne organisatie van Rijkswaterstaat als ook de externe partijen. De tekeningen worden opgeslagen in het programma Meridian en gebruikt in de applicatie Facilitator.

Het document is dynamisch, dat wil zeggen dat de inhoud kan veranderen op basis van gewijzigde wet- en regelgeving, landelijk vastgestelde tekenvoorschriften of veranderingen in inzicht.

Voor het gebruik van tekeningen voor Facilitator en Facilitator Graphics zijn specifieke eisen en specificaties opgenomen overeenkomstig de 'Code conventies Gebouw- en Ruimtebeheer, inclusief richtlijnen tekenwerk Facilitator Graphics'.

1.3 Opbouw van het protocol

Technisch tekenwerk wordt geleverd in een CAD-bestand. CAD-bestanden zijn te beschrijven in vier dimensies: structuur, inhoud, visualisatie en opslag. Bij structuur gaat het om de samenhang, en daarmee de betekenis, van de entiteiten aangebracht binnen een CAD-bestand. Bij inhoud gaat het om het vastleggen van de werkelijkheid met behulp van deze gestructureerde en betekenisvolle entiteiten. Bij visualisatie gaat het om de vertaling van de aangebrachte inhoud en structuur in een CAD-bestand naar een ander medium voor ter beschikkingstelling van de informatie. Bij opslag gaat het om de opslag van een CAD-bestand. Voor elke dimensie zijn er in dit protocol eisen opgesteld.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 vermeldt de algemene voorwaarden die op het tekenwerk van toepassing zijn. De hoofdstukken 3 tot en met 6 beschrijven de eisen voor technisch tekenwerk met betrekking tot de vier dimensies. In hoofdstuk 7 staan de vereisten beschreven aan de CAD-bestanden indien bestanden geschikt moeten zijn voor het

gebruik in Facilitor. In de bijlagen staan achtereenvolgens de afkortingen en begrippen, bronvermelding, NL/Sfb coderingslijst, overzicht tekeningen en informatie en de lijst meest voorkomende tekeningcombinaties.

2 Algemene voorwaarden

2.1 Eigendom

Alle in opdracht van Rijkswaterstaat vervaardigde tekeningen worden eigendom van Rijkswaterstaat. Als zodanig dienen alle tekeningen na oplevering van de opdracht te worden overgedragen inclusief de bijbehorende digitale bestanden.

Alleen na toestemming door de opdrachtgever mogen de (vervaardigde) tekeningen voor eigen gebruik worden toegepast. De opdrachtnemer gaat ermee akkoord, dat de tekeningen later eventueel worden gebruikt bij de uitvoering van andere werken door derden.

2.2 Teksten

Alle teksten zijn gesteld in de Nederlandse taal. In titels en teksten mogen geen andere afkortingen dan de in de branche gebruikelijke afkortingen worden gebruikt.

2.3 Autocad DWG-formaat

De versie van het AutoCAD DWG-formaat wordt in overleg met de opdrachtgever bepaald.

Bij de oplevering is gewaarborgd dat de digitale tekeningen zonder verlies van gegevens en zonder problemen met het autonome programma AutoCAD geopend en bewerkt kunnen worden. Ook alle randvoorwaardelijke digitale bestanden, die bij ontbreken een juiste werking of weergave van de opgeleverde digitale bestanden in de weg staan, worden meegeleverd. Denk hierbij aan referentiebestanden, lettertypen en shape files (SHX) behorende bij de gebruikte lijnstijlen.

2.4 Applicaties anders dan Autocad

Wanneer gebruik gemaakt is van een andere applicatie dan AutoCAD, dienen de originele bronbestanden gemaakt met deze applicatie tevens meegeleverd te worden. Bijvoorbeeld bronbestanden van applicaties als StabiCAD of Revit. Het AutoCAD DWG-formaat geleverd via deze applicaties mogen een juiste weergave en werking in AutoCAD niet in de weg staan.

Indien tekeningen worden gegenereerd uit een 3D BIM-model, dan dienen de BIM-modellen te voldoen aan de 'RWS BIM-specificatie (RBS) versie 2.0, 2 februari 2022' en het 'RWS BIM-protocol versie 1.0, 18 januari 2023'.

3 Structuur

3.1 CAD-bestanden

Bestandsformaat

Technisch tekenwerk wordt geleverd in een bestandsformaat dat geopend, bewerkt en opgeslagen kan worden met het programma AutoCAD: het dwg-bestandsformaat (dwg-formaat). Bij deze handelingen in dit softwarepakket mag er geen foutmelding optreden of informatie verloren gaan.

Afzonderlijk herkenbare entiteiten zijn in dit bestand ook als zodanig gedefinieerd en door dit softwarepakket herkenbaar, zonder dat daar extra verticale applicaties op zijn geïnstalleerd (bijvoorbeeld: tekst is text, 3 lijnen zijn lines of polylines, maatvoeringen zijn dimensions en cirkels zijn circles). Verder voldoen de bestanden aan de volgende voorwaarden:

- de bestanden zijn altijd gebaseerd op een metrisch template;
- de bestanden zijn niet beveiligd door gebruik te maken van enige vorm van encryptie;
- de bestanden bevatten geen 'OLE-objecten';
- de bestanden bevatten geen dictionaries, behalve die door AutoCAD zelf automatisch worden gegenereerd;
- de bestanden bevatten geen gerasterde entiteiten;
- de bestanden bevatten geen, in het bestand geïntegreerde, LISP- of VBA-routines;
- de bestanden bevatten geen entiteiten waaraan 'hyperlinks' gekoppeld zijn;
- de bestanden bevatten geen entiteiten gegenereerd en ondersteund door ObjectARX-applicaties (of: proxy-objecten), anders dan door AutoCAD zelf automatisch gegenereerde (informatie over deze 'add-ons' is niet aanwezig en de samengestelde objecten zijn correct vertaald naar AutoCADbasisentiteiten en de koppeling naar de gebruikte 'add-on' is verbroken).
- Plotstyle bestanden, tekstbestanden e.d. dienen mee te worden geleverd met de tekenbestanden.

Database koppelingen

De CAD-bestanden voor technisch revisietekenwerk bevatten geen koppelingen naar externe databases. Alle restinformatie binnen deze CAD-bestanden, als gevolg van dergelijke 'databaseconnectivity' uit het verleden, is niet meer aanwezig.

Systeemvariabelen

Binnen elk CAD-bestand zijn er systeemvariabelen vastgelegd. Deze systeemvariabelen zijn van invloed op diverse onderdelen binnen deze bestanden. De systeemvariabelen hebben de waarden volgens tabel 1.

Tabel 1 Systeemvariabelen

Variabele	Waarde
LUNITS	2
LWDISPLAY	OFF
MEASUREMENT	1

3.2 Basisprincipes voor technisch tekenwerk

Technisch tekenwerk bestaat uit tweedimensionaal (2D) tekenwerk. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de basisprincipes van 2D-tekenwerk volgens dit protocol.

Projectievlak

Bij het tweedimensionaal tekenen wordt gebruik gemaakt van een projectievlak. Het projectievlak is een virtueel vlak binnen of buiten een bouwwerk waarin bouwdelen loodrecht geprojecteerd worden. In het tekenwerk wordt uitsluitend gebruik gemaakt van horizontale (bijvoorbeeld plattegronden) en verticale projectievlakken (bijvoorbeeld doorsneden en gevels). Ten opzichte van het projectievlak zijn er voor ieder bouwdeel drie mogelijke posities:

1. Achter/onder het projectievlak: het componentaanzicht;
2. In het projectievlak: de componentdoorsnijding;
3. Voor/boven het projectievlak: de componentprojectie.

In een CAD-bestand is de positie van het projectievlak gedefinieerd en de positie van componentaanzichten, -doorsnijdingen en -projecties ten opzichte van dit projectievlak ondubbelzinnig afleesbaar.

Om in het CAD-bestand -en in de daarin aanwezige tekeningen- de positie van bouwdelen ten opzichte van het projectievlak duidelijk herkenbaar te maken, wordt er gebruik gemaakt van verschillende combinaties van lijndikte en lijntype volgens tabel 2.

Tabel 2: Lijndikte en lijntype gekoppeld aan positie van bouwdelen ten opzichte van het projectievlak

positie	lijndikte	lijntype
bouwdeelaanzicht	kleiner dan doorsnijding	getrokken lijn
bouwdeeldoorsnijding	groter dan aanzicht en projectie	getrokken lijn
bouwdeelprojectie	kleiner dan doorsnijding	gestippeld

Situatietekening

De situatietekening wordt beschouwd en getekend als horizontaal bovenaanzicht van het perceel of percelen waar het object zich bevindt. Dit horizontale aanzicht is het projectievlak. CAD bestanden met de situatie moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- gebouwen worden schematisch weergegeven door de contouren van het gebouw te tekenen met een doorgetrokken lijn en het oppervlak binnen de contouren te voorzien van een arcering;
- Bouwdelen onder maaiveld, welke zich buiten de contouren van het bouwwerk dat zich boven maaiveld bevindt, worden getekend met een gestippelde lijn;
- overige objecten worden schematisch weergegeven of middels in de branche gebruikelijke symbolen.

Plattegronden

Plattegronden worden in beginsel beschouwd als een horizontale doorsnede op 1.200 mm boven het vloerpeil van de desbetreffende bouwlaag. Deze doorsnede is het projectievlak. CAD-bestanden met plattegronden moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- elk CAD-bestand bevat slechts informatie met betrekking tot één bouwlaag;
- bouwdeelaanzichten behorend bij de desbetreffende bouwlaag van een plattegrond worden volledig en gedetailleerd getekend;
- zichtbare bouwdeelaanzichten behorend bij lager gelegen bouwlagen, worden schematisch getekend in een -bij visualisatie- dunne lijn;

- in de plattegronden moet het projectievlak van aanwezige verticale doorsneden worden aangegeven met behulp van een doorsnedenaanduiding.

Doorsneden

Doorsneden worden beschouwd en getekend als een verticale doorsnede over een deel van het bouwwerk. Deze verticale doorsnede is het projectievlak. CAD-bestanden met doorsneden moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- een CAD-bestand mag informatie bevatten van meerdere doorsneden. Het CAD-bestand bestaat dan uit meerdere tabbladen, waarbij iedere doorsnede is getekend op een apart tabblad;
- elk CAD-bestand bevat slechts informatie met betrekking tot één doorsnede;
- doorsneden moeten corresponderen met plattegronden en gevels en vice versa;
- zowel in de doorsnede als bij de gevelaanzichten wordt de draairichting van de deur weergegeven met een getrokken of gestippelde lijn. Hierbij geeft een getrokken lijn aan dat deze naar buiten draait, en de stippellijn vice versa.
- eventueel aanwezige gevels van delen van het bouwwerk in dit projectievlak moeten worden getekend conform de eisen voor gevels. In de bijbehorende plattegronden moet dit projectievlak worden aangegeven met behulp van een doorsnedenaanduiding;
- van elk object dient minimaal een (1) langsdoorsnede en een (1) dwarsdoorsnede getekend te worden;
- van elke vloer de peilmaat aangegeven van bovenkant afgewerkte vloer ten opzichte van het vastgestelde objectpeil.

Gevels

Gevels worden beschouwd en getekend als een verticaal aanzicht van een deel van het bouwwerk. Dit verticale aanzicht is het projectievlak. CAD-bestanden met gevels moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- een CAD-bestand mag informatie bevatten van meerdere gevels. Het CAD-bestand bestaat dan uit meerdere tabbladen, waarbij iedere gevel is getekend op een apart tabblad;
- gevels moeten corresponderen met plattegronden en doorsneden en vice versa;
- gevelaanzichten worden in beginsel getekend als loodrechte projecties van gevels op dit projectievlak. Eventueel aanwezige doorsneden van delen van het bouwwerk in dit projectievlak moeten worden getekend conform de eisen voor doorsneden;
- zowel in de doorsnede als bij de gevelaanzichten wordt de draairichting van de deur weergegeven met een getrokken of gestippelde lijn. Een getrokken lijn geeft aan dat deze naar de kijker toe draait, en de stippellijn vice versa.
- van de goot en/of nok en/of dakrand de peilmaat aangegeven ten opzichte van het vastgestelde objectpeil.

Details

Details worden beschouwd en getekend als horizontale of verticale doorsnede over een deel van het bouwwerk. Deze horizontale of verticale doorsnede is het projectievlak. CAD-bestanden met details moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- elk CAD-bestand mag één of meerdere details bevatten. Indien het CAD-bestand meerdere details bevat, dan bestaat het bestand uit meerdere tabbladen, waarbij ieder detail is getekend op een apart tabblad;

- de details moeten corresponderen met de plattegronden en doorsneden en vice versa.

Schema's

Van de werktuigbouwkundige en elektrotechnische installaties worden schema's opgesteld (bijvoorbeeld principeschema's, blokschema's, stroomschema's en dergelijke). De schema's geven een schematisch overzicht van de werking van een bepaalde installatie. CAD-bestanden met schema's moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- elk CAD-bestand mag slechts informatie met betrekking tot één installatieonderdeel bevatten;
- bij tekeningen van kasten (bijvoorbeeld regel- of verdeelkasten) moeten alle onderdelen die behoren tot de kast worden samengevoegd in één CAD-bestand. Het CAD-bestand bestaat uit meerdere tabbladen, waarbij specifieke onderdelen (bijvoorbeeld stroomschema's, klemmenstroken en dergelijke) getekend worden op een apart tabblad;
- werktuigbouwkundige symbolen dienen volgens NEN 2322 te worden getekend;
- elektrotechnische symbolen dienen volgens NEN 5152 te worden getekend.

3.3 Informatiescheiding met behulp van layers

Binnen een CAD-bestand moet informatie gescheiden worden. Dit vindt plaats door verschillend geclassificeerde entiteiten te tekenen in verschillende lagen (layers).

Aan het gebruik van layers worden de volgende basiseisen gesteld:

- de loodrechte projecties van bouwdelen in het projectievlak worden getekend in verschillende layers;
- er mogen geen layers voorkomen waarbinnen zich geen entiteiten bevinden (geen 'lege' layers), met uitzondering van layer 0 (nul);
- in layer 0 (nul) mogen zich geen entiteiten bevinden anders dan meervoudige blocks, viewports of external references;
- entiteiten worden slechts geplaatst in de daarvoor bedoelde layers;
- in layer 'defpoints' worden geen entiteiten geplaatst, anders dan de (hulp-) entiteiten die AutoCAD automatisch genereert in deze layer bij het tekenen van bijvoorbeeld een dimension;
- bij oplevering van CAD-bestanden moet layer 0 (nul) current layer zijn.

Layer structuur bouwdelen

De informatie in de tekeningen dient in de juiste layer structuur te worden gezet. De naam van de layers voor het tekenen van bouwdelen bevat de status, het 2-cijferige hoofdgroepnummer en de beschrijving uit tabel 1 van de NL/SfB coderingslijst 2005 (bijlage III) in hoofdletters. De omschrijving bevat verder geen bijzondere karakters anders dan '-' (afbreekstreepje) en een spatie in de beschrijving volgens tabel 1 van de NL/SfB coderingslijst. De layer namen zijn als volgt opgebouwd: <STATUS>-<NR HOOFDGROEPNUMMER>-<NAAM HOOFDGROEP>

De STATUS is als volgt opgebouwd

N - Nieuw werk

B - Bestaand werk

X - Onafhankelijk van STATUS/fase

Voorbeeld:

- Binnenwanden:
B-22-BINNENWANDEN

- Keukeninrichting
- B-73-VASTE KEUKENVOORZIENINGEN

Wanneer er sprake is van een verbouwing, dan wordt de statuscodering van de lagen aangepast. Bij de start van de tekenwerkzaamheden wordt alle informatie die is opgenomen in de status N (nieuw werk) omgezet naar de status B - bestaand werk. Toevoegingen en wijzigingen worden opgenomen in de lagenstatus N.

Lagenstructuur

In elke tekening komen algemene layers voor die niet binnen de NL/Sfb codering vallen, bijvoorbeeld voor het tekeninghoofd, maatvoering, noordpijl, kader en de schaalbalk. In tabel 3 zijn de layer namen voor de meest voorkomende overige informatie weergegeven.

Tabel 3 Meest voorkomende layernamen

Layer name	Omschrijving
0	Laag 0
A—LSE--_ruimte element	Facilitor laag
A—LSE--_ruimte label	Facilitor laag
A--LSE--_verdieping BVO	Facilitor laag
Defpoints	Defpoint laag
AL-M	Maatvoering
AL-ORIENTATIE-S	Noordpijl
AL-PEILMAAT-SD	Peilmaten
AL-T18	Tekst, grootte 1,8 mm
AL-T25	Tekst, grootte 2,5 mm
AL-T35	Tekst, grootte 3,5 mm
AL-T50	Tekst, grootte 5,0 mm
AL-TEKENBLAD_KADER-G	Tekenkader, kader
AL-TEKENBLAD_KADER_AFSNIJMARKERING-G	Tekenkader, afsnijmarkering
AL-TEKENBLAD_KADER_CENTERMARKERING-G	Tekenkader, centermarkering
AL-TEKENBLAD_KADER_VOUWMERK-G	Tekenkader, vouwmerk
AL-TEKENBLAD_SCHAALBALK-S	Schaalbalk
AL-VERWIJZING_DOORSNEDE-G	Doorsnede/aanzicht lijn
AL-VERWIJZING_DOORSNEDE-S	Doorsnede/aanzicht pijl

3.4 Informatiescheiding met behulp van External references (X-refs)

Voor het opstellen van tekeningen van de ondergrondse infra en installatietekeningen wordt gebruik gemaakt van de situatietekening en bouwkundige plattegronden welke dienst doen als onderlegger voor deze tekeningen. De situatietekening en bouwkundige plattegronden worden hiervoor als external reference (X-ref) aan de tekening van de ondergrondse infra of installatietekening toegevoegd. Van de X-refs mogen de laagnamen niet gewijzigd of samengevoegd worden. De kleuren en lijndikte van de ondergrondlagen worden aangepast. Alle lagen van de ondergrond krijgen een grijskleur (kleur 253) en een pendikte van 0.13mm. In uitzondering hierop mogen bijzondere objecten die beter herkenbaar moeten zijn in de ondergronden een pendikte van 0.18 krijgen. De referentie tekeningen mogen niet voorzien zijn van een pad verwijzing (bij Path Type komt derhalve 'No Path' te staan). De tekeningen en referenties worden 'gebund' opgeslagen om verbroken referentie verwijzingen te voorkomen.

3.5 Layout tabs

Gebruik van layout tabs

Binnen een CAD-bestand kunnen er verschillende layout tabs aangemaakt worden. Het gebruik van layout tabs is aan de volgende regels gebonden:

- voor alle layout tabs geldt: 1 drawing unit = 1 millimeter;
- binnen modelspace worden entiteiten altijd met schaal 1:1 getekend;
- bouwwerkgebonden entiteiten worden uitsluitend geplaatst in modelspace (in de layout tab Model); tekeninggebonden entiteiten komen hier niet in voor;
- tekeninggebonden entiteiten worden uitsluitend geplaatst in paperspace; bouwwerkgebonden entiteiten komen hier niet in voor;
- binnen een CAD-bestand is tenminste één tekening gedefinieerd;
- binnen een layout tab (anders dan de layout tab Model) is er maximaal één tekening gedefinieerd.

Naamgeving van layout tabs

Er worden geen eisen gesteld aan de naamgeving van layout-tabs.

3.6 Paperspace

Tekeningkader en titelblok

Een tekening wordt uitsluitend geplaatst in een layout-tab in de paperspace van een CAD-bestand. Deze layout tabs bevatten elk slechts één tekening. Binnen een CAD-bestand is tenminste één tekening gedefinieerd. In een tekening is binnen het tekeningkader één viewport gedefinieerd waarbinnen de modelspace zichtbaar is verschaalt naar 1:100.

Gebruik van blocks

Gebruik en plaatsing van blocks in de paperspace van een CAD-bestand is toegestaan. Slechts verzamelingen van entiteiten die meer dan één keer voorkomen in het tekenwerk binnen één project mogen worden gedefinieerd als een block. Blocknamen voor symbolen refereren aan het soort symbool of de discipline en worden op de bijbehorende laag geplaatst.

Naamgeving blocks

Namen van blocks zijn gesteld in de Nederlandse taal. Er worden verder geen eisen gesteld aan de naamgeving van blocks.

Gebruik van external references

Gebruik van external references in de paperspace van een CAD-bestand is niet toegestaan. Indien Xrefs invulling geven aan de informatie op tekening binnen dit tekenprotocol, dan dienen die Xrefs 'gebind' te worden in het bestand.

Tekeninggebonden tekst

Tekeninggebonden tekst wordt geplaatst in daarvoor geëigende layer, zie tabel 3.

3.7 Modelspace

Gebruik van blocks

Gebruik en plaatsing van blocks in de modelspace van een CAD-bestand is toegestaan. Slechts verzamelingen van entiteiten die meer dan één keer voorkomen in het revisietekenwerk binnen één project mogen worden gedefinieerd als een block.

Naamgeving van blocks

Namen van blocks zijn gesteld in de Nederlandse taal. Er worden verder geen eisen gesteld aan de naamgeving van blocks.

Hoogtematen

Voor het aangeven van hoogtematen in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (§ 5.3.2), tenzij elders binnen dit protocol anders of specifieker is omschreven. Hoogtematen worden altijd aangegeven in millimeters boven (b.v. +3.500) of onder (-3.500) het vastgestelde objectpeil en niet ten opzichte van N.A.P. Hoogtematen van bovenzijden van horizontale vlakken worden in dit protocol peilmaat genoemd. De vorm van de pijl voor de hoogteaanduiding is vrij, mits deze vorm consequent wordt gebruikt. De verwijzingslijn met tekst wordt getekend door middel van d.m.v. een lijn met een lengte afhankelijk van de bijgeplaatste tekst met de tekst boven de verwijzingslijn. De pijl en de peilmaat worden geplaatst in een daarvoor geëigende layer, zie tabel 3.

Maataanduiding

Voor maataanduidingen binnen de tekening mag geen gebruik gemaakt worden van text overrides om bijvoorbeeld, maatafwijkingen in getekende bouwdelen te corrigeren. Het veld text override in de properties-toolbar (bij selectie van een dimension) moet leeg zijn. Voor de tekenwijze van maataanduidingen in een tekening is NEN 2302:1983 (hoofdstuk 5; inclusief de in 5.1.1 aangegeven voorkeuren) van toepassing. Maatvoering wordt geplaatst in een daarvoor geëigende layer, zie tabel 3.

Bouwwerkgebonden tekst

Bouwwerkgebonden tekst wordt in de daarvoor geëigende layer gezet, zie tabel 3.

4 Inhoud

4.1 Informatie

In bijlage IV is een overzicht toegevoegd van de (mogelijke) tekeningen en informatie die Rijkswaterstaat uitvraagt bij een verbouwing en beheerd worden. Hierbij is een verdeling gemaakt naar de disciplines terreintechniek, bouwkunde, constructies en installatietechniek. Per discipline is een onderverdeling gemaakt naar de verschillende type tekeningen. Per type tekening is vervolgens aangegeven welke informatie op de tekening vermeld dient te zijn.

Projectspecifiek zal door Rijkswaterstaat aangegeven worden welke tekeningen uitgevraagd worden. Een deel van de informatie dient altijd op de tekeningen vermeld te worden. Deze zijn reeds aangemerkt in de bijlage. De overige informatie wordt projectspecifiek aangevinkt door Rijkswaterstaat. In geval van nieuwbouw hanteert Rijkswaterstaat de STB-takenlijst om aan te geven welke tekeningen en informatie vereist is.

Aanvullend op het overzicht gelden de volgende eisen:

- de getekende informatie is zo min mogelijk redundant, het principe van éénmalige vastlegging en meermalig gebruik wordt maximaal toegepast;
- de getekende informatie in de volledige set technisch tekenwerk van een project is niet onderling strijdig;
- iedere tekening is voorzien van een passend renvooi met een aanduiding van de gebruikte materialen en toelichting op gebruikte symbolen en afkortingen;
- werktuigbouwkundige symbolen dienen volgens NEN 2322 te worden getekend;
- elektrotechnische symbolen dienen volgens NEN 5152 te worden getekend;
- indien de omvang en aard van het project het toelaten kan informatie van verschillende type tekeningen gecombineerd worden op één tekening (bijvoorbeeld elektra- en data installaties worden gecombineerd met verlichting) Dit dient altijd vooraf afgestemd met en goedgekeurd te worden door Rijkswaterstaat.

4.2 Vergunningen

In het overzicht van tekeningen die uitgevraagd en beheerd worden is geen specifieke verwijzing gemaakt naar vergunningtekeningen. De genoemde tekeningen kunnen wel gebruikt worden voor het aanvragen van een vergunning. Daarvoor moeten de tekeningen, aanvullend op het geen vermeld staat in de overzichtslijst, voldoen aan de wettelijke indieningsvereisten.

5 Visualisatie

5.1 Basiseisen voor PDF bestanden

Van ieder CAD-bestand wordt een visualisatie in PDF-bestandsformaat geleverd. Het PDF-bestand dient tenminste aan onderstaande eisen te voldoen:

- bij meer tekeningen in één CAD-bestand worden de resulterende PDF-bestanden van elke tekening samenvoegd in één PDF-bestand met gelijke naam als het CAD-bestand (exclusief extensie).
- de getekende en weergegeven onderdelen zijn goed zichtbaar en te onderscheiden, ook bij visualisatie van de PDF-bestanden naar papier als medium met een afdruckschaal 1:1;
- de fonts in de PDF-bestanden zijn 'embedded';
- de PDF-bestanden voldoen aan de PDF standaard;
- layers aanwezig in een CAD-bestand zijn ook als zodanig aanwezig in het bijbehorende PDF-bestand.

5.2 Tekeningformaat

De tekeningen in de layout tabs van CAD-bestanden zijn gedefinieerd als A-formaat volgens NEN 379:2003. Verlenging van A-formaten vindt plaats volgens NEN 2302:1983 (§ 2.1). Daarnaast is verlenging van een A4-formaat conform deze methode toegestaan tot een maximaal formaat van 297x1680 mm (8 keer A4 over de lange zijde), toepassing van een verlengd A0-formaat is toegestaan tot een maximaal formaat van 841x2378 mm (2 keer A0 over de korte zijde).

5.3 Lijndiktes

Alle objecten moeten in principe worden getekend met lijndikten uit de lijngroep 0.25 volgens NEN-ISO 128-2:2022 (zie tabel 4). De laagnamen A—LSE--_ruimte element, A—LSE--_ruimte label en A--LSE--_verdieping BVO moeten worden getekend met een lijndikte van 0,00.

Tabel 4 Standaard lijndikten in lijngroep 0,35

Alle typen dunne lijnen	Alle typen dikke lijnen	Alle typen extra dikke lijnen
0.13	0.25	0.50

Alleen indien het de overzichtelijkheid of duidelijkheid van een tekening ten goede komt, mag van de standaard lijndikten worden afgeweken; per standaard lijndikte mag één lijndikte dunner of één lijndikte dikker worden toegepast. Afwijken van de standaard lijndikte mag per laag, c.q. per te tekenen object. Dit wil zeggen dat in één tekening ook de lijndikten 0,18, 0.35 en 0,70 kunnen voorkomen, indien dat de overzichtelijkheid of duidelijkheid van de tekening ten goede komt.

Tabel 5 Toegestane afwijkingen standaard lijndikten

dunner (lijngroep 0.13)	standaard (lijngroep 0.25)	dikker (lijngroep 0.50)
0.09	0.13	0.18

0.20	0.25	0.30
0.40	0.50	0.60

5.4 Schrift

Schrift in de tekeningen moet zijn gesteld in de Nederlandse taal.

5.5 Oriëntatie

Plattegrondtekeningen worden voorzien van een noordpijl. De noordpijl wordt bij het object weergegeven voor algemene oriëntatie. De tekening is niet op coördinaten en de oriëntatie van de noordpijl is daardoor niet exact. Het heeft de voorkeur om een zodanige oriëntatie te kiezen dat de noordpijl in de tekening naar de bovenzijde van het tekeningkader wijst. De noordpijl wordt geplaatst in een daarvoor geëigende layer en moet buiten objecten worden geplaatst, zie tabel 3.

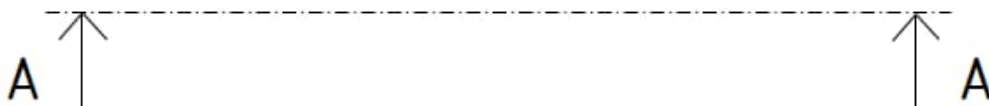
5.6 Schaalbalk

Iedere tekening moet op de layout worden voorzien van een schaalbalk. De schaalbalk wordt geplaatst in een daarvoor geëigende layer, zie tabel 3.

5.7 Verwijzingssymbolen

In de tekening zijn verwijzingssymbolen aanwezig voor een verwijzing naar een doorsnede. Een doorsnedenaanduiding bestaat uit een lijn die het projectievlak aangeeft, kijkrichting en een resulterende tweelettercode: bijvoorbeeld AA, BB enzovoort. Hierin staat aan het begin en einde van de lijn een A. De aanduiding bestaat uit een lijn van het type "gemengde streeplijn" met een lijndikte van 0.18 mm. Haaks op de lijn staan open pijlen, die de kijkrichting aangeven. De pijlen zijn voorzien van een letter die de doorsnede specificeert. De (geplotte) teksthogte is 5.0 mm. In figuur 1 is een voorbeeld doorsnedeverwijzing weergegeven. De doorsnedeverwijzingssymbolen worden geplaatst in een daarvoor geëigende layer, zie tabel 3.

Figuur 1 Voorbeeld doorsnede



Tekenkader

Elke tekening is voorzien van een tekeningkader. Een tekeningkader bestaat tenminste uit een rechthoek die de grenzen van de tekening aangeeft. Naast een rechthoek voor het aangeven van de grenzen van de tekening bevat een tekeningkader een markering voor de grenzen van het af te drukken gebied voor visualisatie naar andere media. De grenzen van het af te drukken gebied voldoen qua afmetingen aan tekeningformaat beschreven in paragraaf 4.2. Voor een tekeningkader van een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing. De afstand tussen de grens van de tekening en de grens van het af te drukken gebied mag kleiner zijn dan 20 mm.

5.8 Tekenhoofd

In het tekenhoofd (stempel, kaderhoofd of titelblok) worden tekeninggebonden kenmerken vastgelegd. Om tot een uniform beheerproces voor technische documentatie te komen, heeft Rijkswaterstaat een indeling gemaakt voor een tekenhoofd met hierin metadata velden. Zie afbeeldingen 3 en 4. Met dit voorgeschreven tekenhoofd wordt de informatie uit het tekenhoofd automatisch overgezet naar het Datamodel voor Technische Documentatie. Dit is een uniform datamodel om technische documentatie en tekeningen te beheren. De template van het tekenhoofd wordt in DWG-format beschikbaar gesteld door Rijkswaterstaat indien er geen bestaande tekeningen zijn van het object.

Figuur 3 Indeling standaard tekeninghoofd met metadata variabelen

 Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat					
NL_META_PROJECTOMSCHRIJVING				regio NL_META_DIENST1	
NL_META_TEKENINGOMSCHRIJVING_01 NL_META_TEKENINGOMSCHRIJVING_02 NL_META_TEKENINGOMSCHRIJVING_03 NL_META_TEKENINGOMSCHRIJVING_04				onderwerp NL_META_ONDERWERPTEKENING NL_META_AANTAL_BLADEN zaaknummer NL_META_ZAAKNUMMER	
getekend	NL_META_OPSTELLER	NL_META_TKENDATUM	behoort bij	NL_META_RELATIE	schaal NL_META_SCHAAL formaat NL_META_TEKENBLADFORMAAT NL_META_BLAADNUMMER
gecontroleerd	NL_META_CONTROL	NL_META_CONTROL_DATUM	blad	in	bladen
vrijgegeven	NL_META_AUTORISATOR	NL_META_UITGAVE	status	NL_META_DOCUMENTSTATUS	
vertrouwelijkheid NL_META_VERTROUWELIJKHEID			versie	docnr NL_META_ID_NUMMER	
Tekening opgesteld conform: Tekeningenprotocol 3.0 NL_META_REVISIE					

Figuur 4 Standaard tekeninghoofd met metadata ingevuld

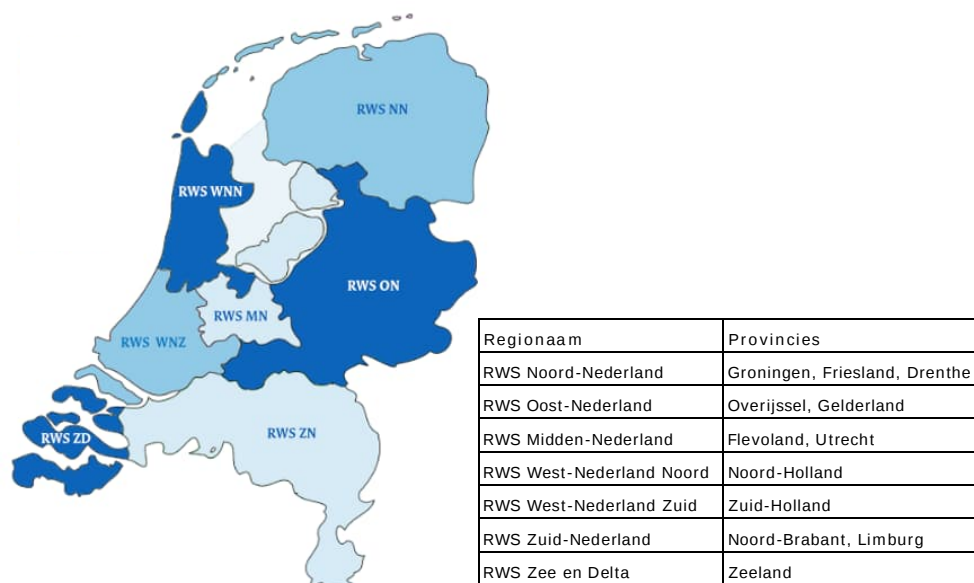
 Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat					
Zuider IJdijk 49 1095 KP Amsterdam				regio RWS Midden Nederland	
Steunpunt Bouwkunde Oppervlak Begane grond				onderwerp NH000091 zaaknummer 31169837	
getekend	Witteveen+Bos	11-05-2022	behoort bij	-	
gecontroleerd	Rijkswaterstaat	11-05-2022	blad	1	in 1 bladen
vrijgegeven	Rijkswaterstaat	11-05-2022	status	AS BUILT	
vertrouwelijkheid RWS INFORMATIE			versie	1.0	
			docnr	NH000091_B_PLG_00	
Tekening opgesteld conform: Tekeningenprotocol 3.0					

Voor het invullen van het tekenhoofd is een instructie opgesteld. Hierin staat beschreven hoe het tekenhoofd toegepast moet worden. Omdat de informatie geautomatiseerd uit het tekenhoofd gehaald wordt, mag het tekenhoofd zelf (lijntypen, layers, attributen, enzovoorts) niet aangepast worden. Voor velden die niet worden ingevuld, dient een '-' (minstreepje) te worden ingevuld.

De instructie voor het invullen van het tekenhoofd is als volgt:

- Projectomschrijving: adres van het object. Deze levert het RWS-projectteam aan (vanuit SAP);
- Tekeningomschrijving regel 1: de naam van het object, bijvoorbeeld: Districtskantoor, steunpunt, zoutloods. De gebruikte namen moeten aansluiten bij de namen die gebruikt worden in het datamodel Onderhoud Management Systeem (OMS);
- Tekeningomschrijving regel 2: de naam van de discipline waar de tekening onder valt, bijvoorbeeld: bouwkunde, werktuigbouw of elektra. De gebruikte namen moeten aansluiten bij de namen die gebruikt worden in paragraaf 5.2.
- Tekeningomschrijving regel 3: onderdeel, bijvoorbeeld plattegrond of doorsnede;
- Tekeningomschrijving regel 4: bouwlaag, bijvoorbeeld begane grond, verdieping 01, noordzijde of dwarsdoorsnede AA;
- Opsteller: Bedrijfsnaam (opsteller) en datum (DD-MM-JJJJ).
- Gecontroleerd: Bedrijfsnaam (controleur) en de datum (DD-MM-JJJJ) van de controle. Dit mag niet de tekenaar zijn;
- Vrijgegeven: Rijkswaterstaat en de datum (DD-MM-JJJJ) van vrijgave;
- Behoort bij: (indien van toepassing) referentie naar andere tekeningen/documenten;
- Blad X in Y bladen: vul bij een tekening die is samengesteld uit meerdere tekeningen voor 'X' het volgnummer in en voor 'Y' het totaal aantal tekeningen. Dit geldt niet voor aansluitende tekeningen;
- Status: dit kan zijn: concept, ter info, definitief of as-built;
- Versie: het revisienummer;
- Onderwerp tekening: de objectcode. Deze levert het RWS-projectteam aan (vanuit SAP); Voor het invullen van de objectcode:
 - o Selecteer het stempelblok
 - o Ga naar "onderwerp tekening" in de attribute editor
 - o Klik op het vakje met de drie puntje, achter het invulvak "Value"
 - o In het window "text formatting" op de eerste regel een enter toevoegen en op de tweede regel de tekst en sluit af via "ok"
- Zaaknummer: (indien aanwezig) het RWS-zaaknummer. Dit levert het RWS-projectteam aan;
- Formaat: vul het formaat van de tekening in: A0, A1, A2, A3 of A4;
- Schaal: geef de schaal van de tekening aan, bijvoorbeeld 1:100;
- Doc nr (tek. Nr.): vul hier het tekening-/documentnummer in. Het maximaal aantal te gebruiken tekens is 28;
- Registratienummer: dit veld niet invullen. Het systeem vult dit veld automatisch in;
- Equipmentcode: dit veld wordt niet gebruikt
- Configuratie Identificatie (CI): dit veld wordt niet gebruikt;
- Vertrouwelijkheid: vul dit veld in na afstemming met de regio/districten. Het veld moet in hoofdletters worden ingevuld. U kunt kiezen uit: RWS informatie, RWS bedrijfsvertrouwelijk of Departementaal vertrouwelijk;
- Regio: de naam van de betreffende regio van RWS volgens figuur 5.
- Tekeningenprotocol: Rechts onder het tekenhoofd staat een verwijzing naar het tekeningenprotocol met versienummer.

Figuur 5 Regio indeling Rijkswaterstaat



6 Opslag

6.1 Algemeen

Per object wordt de data verwerkt tot plattegronden, doorsneden en aanzichten. Elk onderdeel wordt als een .dwg bestand opgeslagen. Voor Facilitor worden de plattegronden als .dwf bestand opgeslagen. In alle gevallen zal begeleidend een metadatabestand mee moeten worden gestuurd om verwerking van de bestanden in het documentenbeheersysteem Meridian te faciliteren.

6.2 DWG-bestanden

Om te voorkomen dat het nodig is om een tekening te openen om te zien wat er op staat, is ervoor gekozen om kenmerken van de tekening in de bestandsnaam op te nemen. Tekeningen worden als .dwg opgeslagen en bevatten vier velden, allemaal in hoofdletters. Dit zijn de velden objectcode, discipline, positie en bladsoort. Syntactisch heeft de naam van het DWG-bestand de volgende opbouw:

<OBJECTCODE>_<DISCIPLINE>_<ONDERDEEL>_<BOUWLAAG>.<.dwg>

Voorbeelden:

- Bouwkundige plattegrond op de begane grond van de werkplaats in Nijmegen met objectcode GD000007D:
GD000007D_B_PLG_00.dwg
- Elektrotechnische plattegrond met de brandmeldinstallatie op de begane grond van de werkplaats in Nijmegen met objectcode GD000007D:
GD000007D_E_BMI_00.dwg

In bijlage V zijn in tabelvorm meerdere voorbeelden opgenomen, waarbij de bestandsnaam is opgebouwd uit de objectcode, discipline, onderdeel en bouwlaag.

Hieronder volgt een toelichting op de gebruikte afkortingen.

Discipline

In de DWG-bestandsnaam wordt een 1-letterige afkorting gehanteerd voor de discipline waar de tekening onder valt. Dit zijn de volgende disciplines:

- T = Terreintechniek
- B = Bouwkunde
- C = Constructie
- E = Elektrotechniek
- W = Werktuigbouwkunde

Onderdeel

Het discipline onderdeel wordt met een 3-letterige afkorting weergegeven:

- PLG : Plattegrond
- DRS : Doorsnede
- GEV : Gevel
- DAK : Dak
- OPP : Oppervlak
- SIT : Situatie
- ONI : Ondergrondse infra
- PRS : Principeschema
- CVK : (Centrale) verwarming en koeling
- DHR : Drinkwater, hemelwaterafvoer en riolering

- VEN : Ventilatie
- ELD : Elektra en data
- VER : Verlichting
- BMI : Brandmeldinstallatie
- BEV : Beveiliging

Bouwlaag

De bouwlaag van de tekening geeft de locatie van het getekende aan, bijvoorbeeld het bouwlaagnummer, gevel oriëntatie (N, NZ, Z, ZW, enzovoort) of de doorsnedeletters (AA, BB, enzovoort).

Aanduiding van bouwlagen vindt op zodanige wijze plaats dat ondubbelzinnig duidelijk is hoe de verschillende bouwlagen in een bouwwerk ten opzichte van elkaar gelegen zijn in verticale zin. Dit gebeurt met karakterposities voor het bouwlaaghoofdnummer:..., K2, K1, 00, 01, 02, DK,... Hierin is K1 de eerste kelderbouwlaag, 00 de bouwlaag met de dominante hoofdtoegang, 01 het nummer voor een hoger gelegen bouwlaag en DK voor het dak. Bij een tussenverdieping krijgt het bouwlaaghoofdnummer een toevoeging met 1 karakterpositie met een letter voor aanduiding van de tussenverdieping. Als er binnen eenzelfde bouwlaaghoofdnummer meerdere tussenverdiepingen zijn, worden deze met een alfabetisch opeenvolgende letter aangeduid: bijvoorbeeld 00T, 00S (een letter met een eerdere positie in het alfabet duidt daarbij een lager gelegen tussenverdieping aan).

6.3 PDF-bestanden

Indien tekeningen worden opgeslagen als PDF, dan is de bestandsnaam gelijk aan de bestandsnaam van een DWG-bestaand, waarbij alleen de afkorting van de extensie wijzigt.

Voorbeeld:

- DWF tekeningen van Werkplaats in Nijmegen met objectcode GD000007D, begane grond:
GD000007D_00.dwf

7 Bestanden ten behoeve van Facilitator

7.1 Algemeen

Om actueel inzage te hebben in het gebruik van de diverse ruimten in de gebouwen, maakt Rijkswaterstaat gebruik van het softwareprogramma Facilitator. In deze applicatie worden plattegronden van de gebouwen ingeladen en zijn deze zichtbaar. Aan de diverse ruimten in de plattegronden kan verschillende informatie gekoppeld worden zoals het type ruimte (bureauwerkplek, vergaderruimte, etc.) aantal m2, aantal werkplekken en nog veel meer.

Om de plattegronden in te kunnen lezen dienen de CAD-bestanden te voldoen aan een aantal voorwaarden en opgeslagen te worden onder een specifieke extensie. Dit hoofdstuk omschrijft de eisen waaraan de bestanden moeten voldoen.

7.2 Lagenstructuur

De lagenstructuur van de CAD-bestanden dienen te voldoen aan de eisen zoals omschreven in paragraaf 3.3. Aanvullend gelden de volgende vereisten.

Lagenstructuur polylijnen

Voor het gebruik van tekeningen in Facilitator zijn een tweetal standaard layer namen noodzakelijk waarmee respectievelijk de ruimtecode en het daarbij behorende oppervlak van de ruimte uitgelezen kan worden. De layer namen zijn als volgt opgebouwd: <A—LSE-->_<LAYERNAAM>

“A—LSE--_ruimte element” is de layer waar een gesloten polyline in komt; deze polyline moet zo worden geplaatst, dat het netto oppervlak van deze ruimte kan worden berekend (i.e. gepositioneerd in het midden van scheidingswanden en aan de binnenzijde van de buitengevel). De polylines moeten gesloten zijn (closed in properties), op elkaar liggen en mogen elkaar niet kruisen. Deze layer is exclusief bedoeld voor polyline objecten, er mag geen andere informatie in deze layer aanwezig zijn.

“A—LSE--_ruimte label” is de layer waarop een zichtbaar label met de ruimtecode geplaatst moet worden, bijvoorbeeld via een ‘blockinsert’. Deze layer is exclusief bedoeld voor labels, er mag zich geen andere informatie op deze layer bevinden. Het insertionpoint van de tekst met het label moet binnen de bijbehorende polyline liggen.

“A--LSE--_verdieping BVO” is de layer waar een gesloten polyline in komt; deze polyline moet zo worden geplaatst, dat het bruto oppervlak per bouwlaag kan worden berekend (i.e. gepositioneerd aan de buitenzijde van de buitengevel c.q. het midden van object scheidende buitengevels). De polylines moeten gesloten zijn (closed in properties), op elkaar liggen en mogen elkaar niet kruisen. Deze layer is exclusief bedoeld voor polyline objecten, er mag geen andere informatie in deze layer aanwezig zijn.

(Bovenstaande lagen zijn reeds opgenomen in tabel 3.)

7.3 BVO berekening

Wanneer een tekening bestaat uit meerdere losse objecten die gekoppeld zijn met een 'tunnel', kan het voorkomen dat de berekening in Facilitator van het BVO niet goed gaat. Hieronder volgt een korte toelichting op de oorzaak van dit probleem en de oplossing om dit te voorkomen.

Oorzaak

Als AutoCAD een DWG omzet naar een DWF wordt van elke AutoCAD polyline een DWF contour gemaakt. In uitzonderlijke gevallen plakt AutoCAD twee polylines aan elkaar. Het eindpunt van de eerste polyline wordt dan verbonden aan het beginpunt van de volgende. Met twee ruimtes die toevallig tegen elkaar aan liggen kan dit soms ook gebeuren. Daarom heeft Facilitator Graphics een speciale code om die twee contouren weer te splitsen. Dat is in dit geval ook de oorzaak: Facilitator Graphics denkt dat hier sprake is van ruimtes die zijn samengevoegd en splitst de polyline onterecht in twee contouren. Omdat er maar een enkele verdieping contour mag zijn wordt deze verder niet ingelezen.

Oplossing

Deze splits-functionaliteit is in Facilitator Graphics niet uit te schakelen maar wel te 'misleiden'. De tekenaar moet de 'tunnel' een klein beetje uit elkaar trekken (een millimeter is waarschijnlijk al genoeg). Voor de totaal oppervlakte is dat niet significant en het voorkomt dat de contouren niet worden gesplitst.

7.4 Ruimtenamen, ruimtenummers en oppervlakteaanduiding

Ruimtenaam

Binnen een object bevinden zich vaak meerdere ruimten die een verschillend gebruik kennen. Per object moeten alle ruimtes voorzien zijn van een ruimtenaam geplaatst in de plattegrond van de getekende ruimten in een layer voor tekst volgens tabel 3. De ruimtenamen dienen over te worden genomen zoals aangetroffen op locatie, weergegeven door fysiek aanwezige ruimtenaambordjes. Indien deze benamingen ontbreken, dienen gangbare ruimtenamen te worden gekozen, bijvoorbeeld kantoor, vergaderen, opslag, gang, toilet, bedrijfsrestaurant, enzovoorts.

Ruimtenummer

Elke ruimte binnen een object wordt voorzien van een unieke code van tekst geplaatst in de plattegrond van de getekende ruimten in een layer voor tekst volgens tabel 3. De Ruimtenummers dienen te worden opgenomen op basis van de volgende volgorde:

1. zoals aangegeven op tekeningen van Rijkswaterstaat
2. indien niet aanwezig bij Rijkswaterstaat, zoals aangetroffen op locatie
3. indien niet aanwezig op locatie, zoals aangeleverd door de locatiemanager
4. indien niet beschikbaar bij locatiemanager door gangbare ruimtenummering XX.YYY waarbij: X is bouwlaag en Y is volgnummer (001, 002, 003, enzovoorts)

Oppervlakte

Per bouwlaag dienen op de bouwkundige plattegronden verschillende oppervlaktes te worden omlijnd met een polyline. Het door de polyline omsloten oppervlak wordt door Facilitor automatisch uitgelezen. Het betreft:

- Netto oppervlak (NO, niet volgens NEN2580)
- Bruto vloeroppervlak (BVO, volgens NEN2580)

Het netto oppervlak wordt per ruimte berekende scheidingslijn ligt gepositioneerd in het midden van de scheidingswanden en aan de binnenzijde van de buitengevel. Verticaal verkeersoppervlak van liftschachten wordt op elk vloerniveau meegenomen in het netto oppervlak, vloersparingen en tussenbordessen voor trappen niet.

Het bruto vloeroppervlak wordt per bouwlaag bepaald overeenkomstig NEN2580, waarbij buitengevels en verticaal verkeersoppervlak van liftschachten en trappen (mits kleiner dan 4 m²) wordt meegenomen op elke bouwlaag.

7.5 Overige eisen

Voor het gebruik van de plattegronden in Facilitor gelden de volgende overige eisen:

- van alle bouwlagen is een plattegrond getekend en is er daarmee van alle ruimten een plattegrond getekend;
- stramienen worden niet op tekening opgenomen;
- de ARC- en CIRCLE functie van AutoCAD wordt door Facilitor Graphics niet ondersteund. Ronde vormen dienen onderverdeeld te worden in rechtstanden met een maximale afstand van 200mm;
- het concept 'eilanden' wordt niet in Facilitor ondersteund. In voorkomende gevallen moet vanuit de buitencontour via een hulplijn naar het eiland dit eiland uitgesloten worden.

7.6 Bestandsextensie

Tekeningen voor Facilitor worden als .dwf opgeslagen en bevatten twee velden: objectcode en bouwlaag. Syntactisch heeft de naam van het CAD-bestand de volgende opbouw: <Objectcode>_<bouwlaag>.<.dwf>

Voorbeeld:

- DWF tekeningen van Werkplaats in Nijmegen met objectcode GD00.0007D, begane grond:
GD000007D_00.dwf

Dwf plotrichtlijn

Het DWF-bestand wordt met behulp van AutoCAD 'Model Space' aangemaakt via de PLOT-dialoog (figuur 5) door te "plotten" naar plotter DWF6 ePlot.pc3 zonder lijndiktes.

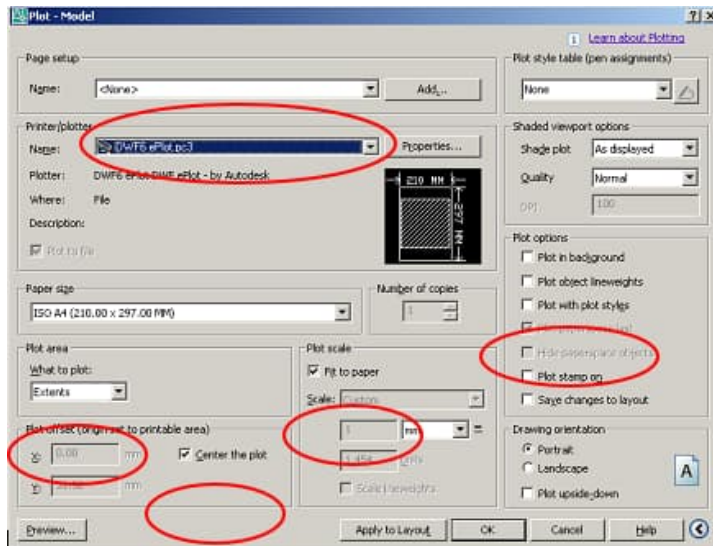
Eerst wordt met behulp van het AutoCAD programma, in "Model Space", het commando Z (Zoom), gevolgd door E (Extends) gegeven, waardoor de totale tekening gecentreerd op het beeldscherm staat.

De PLOT-dialoog moet als volgt ingesteld worden:

- What to plot: Extents
- Plot offset: Center the plot
- Plot scale: Fit to paper

- Plot with plot styles: uitzetten
- Plot object lineweights: uitzetten

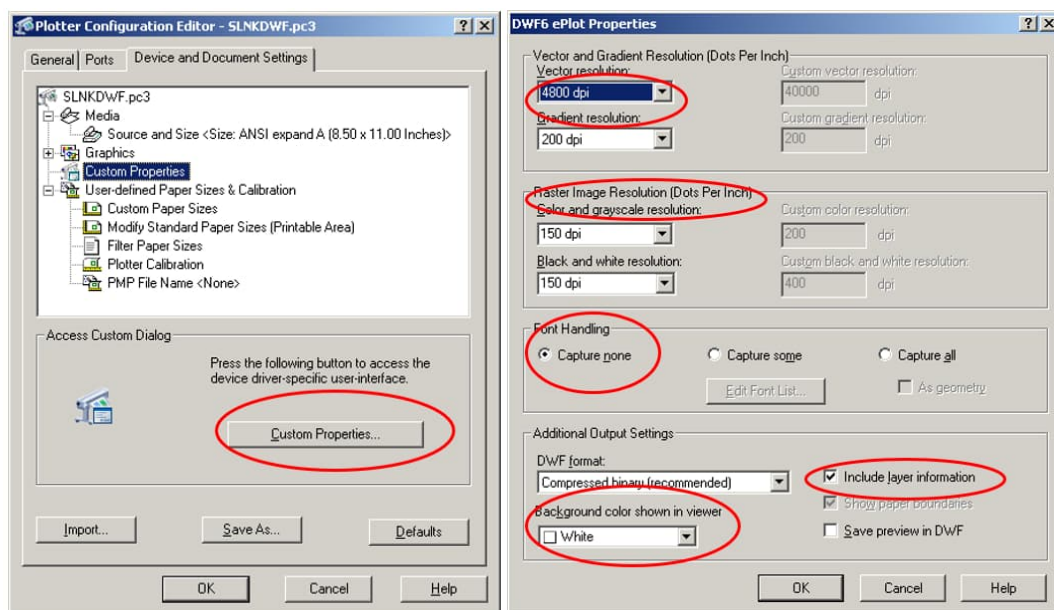
Figuur 5: Instellingen plotscherm



Via de knop 'Properties' moet een aantal instellingen van de DWF-plotter gewijzigd worden (het is handig om deze wijzigingen op te slaan, bijvoorbeeld als 'SLNKDWF.PC3'). In figuur 6 is een dergelijke file als voorbeeld aangemaakt. Door op 'Custom Properties' te klikken, verschijnt het scherm met eigenschappen van de plotter. Bij de eigenschappen van de plotter moeten de volgende instellingen worden gedaan:

- 'Vector resolution' moet hoog ingesteld worden (4800dpi) om later ver te kunnen inzoomen zonder nauwkeurigheidsverlies;
- 'Raster Image Resolution' is alleen van belang als ook plaatjes (TIFF of JPG) aan de AutoCAD-tekeningen zijn gekoppeld. Deze moet laag (150dpi) ingesteld worden als het plaatje minder belangrijk is (bijvoorbeeld achtergrond) en hoog (600dpi) als het plaatje belangrijk is (bijvoorbeeld ingescande (detail)tekeningen. Een te hoge instelling levert onnodig grote DWF-bestanden op en is slecht voor de performance;
- 'Font Handling' op 'Capture none'. Indien in de tekening gebruik wordt gemaakt van een 'exotisch' font, dan moet dit font separaat worden meegeleverd, vrij van auteurs- of licentierechten. Deze instelling staat los van AutoCAD SHX-fonts;
- BELANGRIJK: zet het vinkje bij 'Include layer information' AAN;
- De achtergrondkleur dient op WIT ingesteld te worden.

Figuur 6: SLNKDWF en instellingen van de plotter



Bijlage I: Bronvermelding

Bij de totstandkoming van dit tekenprotocol zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Rijksvastgoedbedrijf, RVB CAD specificatie (RCS), versie 1.01, juli 2019
- Rijkswaterstaat, Eisen voor Datamodel Technische Documentatie, versie 2.0, 14 juni 2019
- Rijkswaterstaat, Code conventies Gebouw- en Ruimtebeheer - inclusief richtlijnen tekenwerk Facilitor Graphics, versie 3.4, 15 april 2020
- digiGO BIM loket, Nederlandse CAD Standaard voor de GWW-sector (NLCS), versie 5.0, 21 april 2022
- Ketenstandaard Bouw en Techniek/BNB, NL/SfB Versie 2005 - inclusief de herziene elementenmethode '91 - coderingslijst tabel 1, 14 oktober 2019

Van het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN) zijn de volgende normen gebruikt:

- 128 : Technische tekeningen - Algemene principes voor de weergave
- 379 : Technische productdocumentatie, vouwen en inhechten van tekenbladen
- 2302 : Tekeningen in de bouw, algemene regels
- 2322 : Technische tekeningen - Symbolen voor warmte- en luchttechnische installaties
- 2580 : Oppervlakten en inhouden van gebouwen
- 5152 : Elektrotechnische symbolen

Bijlage II: Afkortingen en begrippen

BVO	Bruto vloeroppervlakte (volgens NEN2580)
Facilitor	(Facilitor Graphics) software ten behoeve van grafisch ruimtebeheer, gebruikt door Rijkswaterstaat
Locatie	Onder locatie wordt bedoeld een verzameling van gebouwen op één terrein of postcodegebied, waarbij het de volledige postcode betreft
NLCS	Nederlandse CAD standaard, voor het maken en overdragen van digitale CAD modellen in de GWW-sector
NL/SfB	Elementenmethode voor de classificatie van bouwdelen en installaties
NO	Netto oppervlak (geen relatie met NEN2580)
Object	Gebouw of bouwwerk. Ieder individueel gebouw of bouwwerk dat door Rijkswaterstaat geïdentificeerd is als een uniek object met een eigen objectcode

Bijlage III: NL/SfB coderingslijst 2005

Class-codenotitie	Tekst NL/SfB coderingslijst 2005
00	PROJECT TOTAAL
10	FUNDERINGEN
11	BODEMVOORZIENINGEN
13	VLOEREN OP GRONDSLAG
16	FUNDERINGSCONSTRUCTIES
17	PAALFUNDERINGEN
20	RUWBOUW
21	BUITENWANDEN
22	BINNENWANDEN
23	VLOEREN
24	TRAPPEN EN HELLINGEN
27	DAKEN
28	HOOFDDRAAGCONSTRUCTIES
30	AFBOUW
31	BUITENWANDOPENINGEN
32	BINNENWANDOPENINGEN
33	VLOEROPENINGEN
34	BALUSTRADES EN LEUNINGEN
37	DAKOPENINGEN
38	INBOUWPAKKETTEN
40	AFWERKINGEN
41	BUITENWANDAFWERKINGEN
42	BINNENWANDAFWERKINGEN
43	VLOERAFWERKINGEN
44	TRAP-EN-HELLINGAFWERKINGEN
45	PLAFONDAFWERKINGEN
47	DAKAFWERKINGEN
48	AFWERKINGSPAKETTEN
50	INSTALLATIES WERKTUIGBOUWKUNDIG
51	WARMTEOPWEKKING
52	AFVOEREN
53	WATER
54	GASSEN
55	KOUDE-OPWEKKING EN DISTRIBUTIE
56	WARMTEDISTRIEBUTIE
57	LUCHTBEHANDELING
58	REGELIJK KLIMAAT EN SANITAIR
60	INSTALLATIES ELECTROTECHNISCH
61	CENTRALE ELECTROTECHNISCHE VOORZIENINGEN
62	KRACHTSTROOM
63	VERLICHTING
64	COMMUNICATIE
65	BEVEILIGING
66	TRANSPORT
67	GEBOUWBEHEERVOORZIENINGEN

70	VASTE VOORZIENINGEN
71	VASTE VERKEERSVOORZIENINGEN
72	VASTE GEBRUIKERSVOORZIENINGEN
73	VASTE KEUKENVOORZIENINGEN
74	VASTE SANITAIRE VOORZIENINGEN
75	VASTE ONDERHOUDSVORZIENINGEN
76	VASTE OPSLAGVOORZIENINGEN
80	LOSSE INVENTARIS
81	LOSSE VERKEERSINVENTARIS
82	LOSSE GEBRUIKERSINVENTARIS
83	LOSSE KEUKENINVENTARIS
84	LOSSE SANITAIRE INVENTARIS
85	LOSSE SCHOONMAAKINVENTARIS
86	LOSSE OPSLAGINVENTARIS
90	TERREIN
91	GRONDVOORZIENINGEN

Bijlage IV: Overzicht benodigde tekeningen en informatie

Bijlage V: Lijst met voorbeelden van bestandsnamen

Discipline	Onderdeel	Bouwlaagnr.	Documentnaam
Terreintechniek	Situatietekening	n.v.t.	<objectcode>_T_SIT.dwg
Terreintechniek	Ondergrondse infra	n.v.t.	<objectcode>_T_ONI.dwg
Bouwkunde	Plattegrond	Begane grond	<objectcode>_B_PLG_00.dwg
Bouwkunde	Plattegrond	Eerste verdieping	<objectcode>_B_PLG_01.dwg
Bouwkunde	Plattegrond	Dak	<objectcode>_B_PLG_DK.dwg
Bouwkunde	Gevel	Westgevel	<objectcode>_B_GEV_W.dwg
Bouwkunde	Gevel	Zuidgevel	<objectcode>_B_GEV_Z.dwg
Bouwkunde	Gevel	Noord-Oost gevel	<objectcode>_B_GEV_NO.dwg
Bouwkunde	Doorsnede	Langsdoorsnede AA	<objectcode>_B_DRS_AA.dwg
Bouwkunde	Doorsnede	Dwarsdoorsnede BB	<objectcode>_B_DRS_BB.dwg
Bouwkunde	Oppervlak	Begane grond	<objectcode>_B_OPP_00.dwg
Bouwkunde	Oppervlak	Eerste verdieping	<objectcode>_B_OPP_01.dwg
Constructie	Plattegrond	Begane grond	<objectcode>_C_PLG_00.dwg
Elektra	Principeschema	n.v.t.	<objectcode>_E_PRS.dwg
Elektra	Plattegrond	Begane grond	<objectcode>_E_PLG_00.dwg
Elektra	Plattegrond	Eerste verdieping	<objectcode>_E_PLG_01.dwg
Elektra	Brandmeldinstallatie	Begane grond	<objectcode>_E_BMI_00.dwg
Elektra	Brandmeldinstallatie	Eerste verdieping	<objectcode>_E_BMI_01.dwg
Werktuigbouw	Drinkwater	Begane grond	<objectcode>_W_DHR_00.dwg
Werktuigbouw	Drinkwater	Eerste verdieping	<objectcode>_W_DHR_01.dwg
Werktuigbouw	CV/Koeling	Begane grond	<objectcode>_W_CVK_00.dwg
Werktuigbouw	CV/Koeling	Eerste verdieping	<objectcode>_W_CVK_01.dwg
Werktuigbouw	Ventilatie	Begane grond	<objectcode>_W_VEN_00.dwg
Werktuigbouw	Ventilatie	Eerste verdieping	<objectcode>_W_VEN_01.dwg