



Rijksvastgoedbedrijf
*Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties*

Norm voor technisch revisietekenwerk

Rijksvastgoedbedrijf
Directie Vastgoedbeheer

Korte Voorhout 7
Postbus 20952
2500 EZ Den Haag
www.rijksvastgoedbedrijf.nl

Versie 3.2

Alle rechten voorbehouden. Alle auteursrechten en databankrechten ten aanzien van deze uitgave worden uitdrukkelijk voorbehouden. Deze rechten berusten bij de Staat / het Rijksvastgoedbedrijf.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet 1912 gestelde uitzonderingen, mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Rijksvastgoedbedrijf.

Voorwoord

Het Rijksvastgoedbedrijf zorgt voor de huisvesting van rijksdiensten, zelfstandige bestuursorganen en internationale organisaties. De vastgoedportefeuille bestaat uit bijna tweeduizend gebouwen, verspreid over het hele land, en varieert van musea tot gevangenissen en van monumenten tot nieuwe kantoorgebouwen. Het Rijksvastgoedbedrijf treedt vanuit zijn rol in de realisatie en instandhouding van deze huisvesting veelal op als eindopdrachtgever van huisvestingsprojecten, kortweg projecten. Voor een adequaat beheer van deze huisvesting is actuele informatie erover noodzakelijk. Bij nieuwbouw, verbouw, aankoop, aanhuur en onderhoud van huisvesting wordt veel gebruik gemaakt van tekeningen. Vooral tekeningen waarop de gerealiseerde situatie ter plaatse wordt weergegeven - technisch revisietekenwerk of 'as built' tekenwerk - zijn voor het Rijksvastgoedbedrijf van belang. Het Rijksvastgoedbedrijf stelt eisen aan dit technisch revisietekenwerk geleverd door leveranciers in de markt. Voor opdrachten tot levering van technisch revisietekenwerk afgegeven na 1 januari 2013 is deze norm voor technisch revisietekenwerk versie 3.2 van toepassing en vervallen haar voorgangers. Een belangrijke wijziging is het feit dat de leverancier van het technisch revisietekenwerk voortaan direct herkenbaar is. Daarmee komt de verantwoordelijkheid voor het revisietekenwerk expliciet bij de leverancier te liggen. Het Rijksvastgoedbedrijf zal leveranciers van technisch revisietekenwerk daar in de toekomst ook op aanspreken.

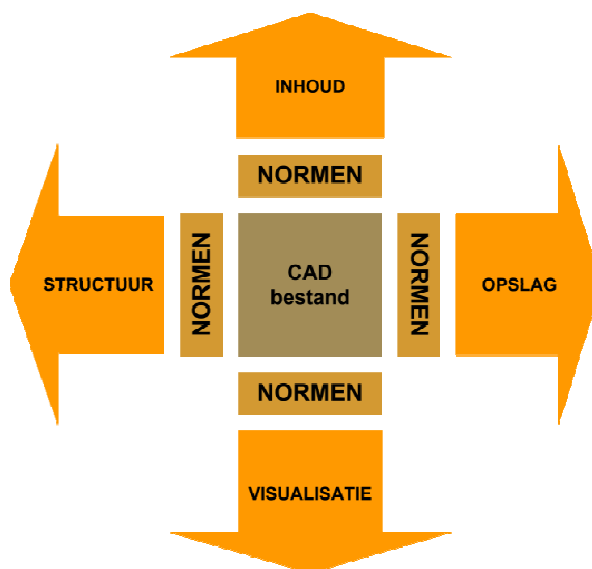
Het Rijksvastgoedbedrijf behoudt zich het recht voor om in concrete gevallen aanvullende of afwijkende instructies (aanvullend of afwijkend ten opzichte van deze norm) af te geven voor vervaardiging van technisch revisietekenwerk.

Op diverse plaatsen in deze norm wordt er verwezen naar externe normen. Als er aanvullende of afwijkende eisen (aanvullend of afwijkend ten opzichte van de externe normen) worden gesteld in deze norm dan gaat dit altijd boven het bepaalde in de externe normen.

Leeswijzer

Technisch revisietekenwerk 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 aan derden. Bij opslag gaat het om de opslag van een CAD-bestand.

Voor elke dimensie zijn er in deze norm eisen opgesteld. De hoofdstukken 1 tot en met 4 beschrijven de normen voor technisch revisietekenwerk met betrekking tot deze vier dimensies. In de bijlagen 1 tot en met 4 komt het volgende aan bod: definities, systeemvariabelen, tekeninglijst en TT-fonts in pdf-bestanden.



Voorwoord.....	3
1 Structuur.....	6
1.1 CAD-bestanden.....	6
1.1.1 Bestandsformaat	6
1.1.2 Database koppelingen	6
1.1.3 Systeemvariabelen	6
1.1.4 Opleverinstellingen	6
1.2 Basisprincipes voor technisch revisietekeningwerk	7
1.2.1 Projectievlak	7
1.2.2 Entiteiten getekend in het WCS	7
1.3 Informatiescheiding met behulp van layers	7
1.3.1 Naamgeving van disciplineafhankelijke layers	8
1.3.2 Naamgeving van disciplineafhankelijke layers	8
1.4 Layout tabs	8
1.4.1 Gebruik van layout tabs	8
1.4.2 Naamgeving van layout tabs	8
1.5 Paperspace	8
1.5.1 Titelblok	8
1.5.2 Gebruik van blocks	9
1.5.3 Naamgeving van blocks	9
1.5.4 Gebruik van external references	9
1.5.5 Tekeninggebonden tekst	9
1.6 Modelspace	9
1.6.1 Instellen Drawing limits	9
1.6.2 Gebruik van blocks	9
1.6.3 Naamgeving van blocks	9
1.6.4 Gebruik van external references	9
1.6.5 Objectgebonden tekst	9
1.6.6 Stramien	9
1.6.7 Hoogtematen	9
1.6.8 Maataanduiding	9
1.7 Tekeningssoort	10
1.8 Detailleringniveau	10
1.9 Nauwkeurigheid	10
1.10 Bouwlaagnummering	10
1.11 Constructie	10
1.12 Bouwkunde	10
1.12.1 Projectievlak	10
1.12.2 Plattegronden	15
1.12.3 Doorsneden	15
1.12.4 Gevels	15
1.13 Werktuigbouw	15
1.14 Elektrotechniek	16
1.15 Facility management	16
1.16 Terrein	16
2 Inhoud	17
2.1 Basiseisen voor inhoud	17
2.2 Constructie	17
2.3 Bouwkunde	17
2.3.1 Basis componentenniveau Bouwkunde	17
2.3.2 Stramien	17
2.3.3 Hoogtematen	17
2.3.4 Maataanduiding	18
2.3.5 Ruimtefunctie	18
2.4 Werktuigbouw	18
2.5 Elektrotechniek	18
2.6 Facility management	18
2.7 Terrein	18
3 Visualisatie	19
3.1 Basiseisen voor visualisatie	19
3.2 Tekeningformaat	19
3.3 Vouwen	19
3.4 Lijnen	19
3.4.1 Lijnsoorten en lijnsymbolen	19
3.4.2 Lijndikten	19
3.4.3 Pentabel	19

3.4.4	Afwijkende <i>linetypes</i>	19
3.5	Arceringen	20
3.6	Schrift	20
3.7	Schaal	20
3.8	Oriëntatie	20
3.9	Ordering van afbeeldingen	20
3.10	Symbolische informatie	20
3.11	Maatvoering	20
3.11.1	Hoogtematen	20
3.11.2	Maataanduiding	20
3.12	Geschreven informatie	20
3.13	Tekeningkader	21
3.14	Titelblok	21
3.15	Renvooi	21
3.16	Overzichttekening	21
4	Opslag	22
4.1	Basiseisen voor opslag	22
4.2	Mappenstructuur	22
4.3	Bestandsnaam	22
4.4	Bestandsgrootte	22
4.5	Titelblok	22
	Bijlage 1: Definities	23
	CAD-bestand	23
	Entiteit	23
	Entiteitkenmerk	23
	External reference	23
	Bouwcomponent	23
	objectgebonden entiteiten	23
	Technisch revisietekenwerk	23
	Rvb	23
	Rvb-object	24
	Tekeninggebonden entiteiten	24
	Tekening	24
	Titelblok	24
	Bijlage 2: Systeemvariabelen	25
	Bijlage 3: Tekeninglijst	26
	Bijlage 4: TrueType fonts in Adobe PDF	30

1. Structuur

1.1 CAD-bestanden

1.1.1 Bestandsformaat

Technisch revisietekenwerk wordt geleverd in een bestandsformaat dat geopend, bewerkt en opgeslagen kan worden met het programma Autocad¹ 2009 (het dwg-formaat is versie 2007²). 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 -zonder dat daar extra verticale applicaties op zijn geïnstalleerd- herkenbaar (bijvoorbeeld: tekst is *text*,³ lijnen zijn *lines* of *polylines*, arceringen zijn *hatches*, 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*-applicaties⁴, behalve die door Autocad zelf automatisch worden gegenereerd (informatie over deze 'add-ons' mag niet aanwezig zijn in de tekeningen en de samengestelde objecten moeten compleet vertaald worden naar Autocad-basisentiteiten; de koppeling naar de gebruikte 'add-on' moet verbroken worden).

1.1.2 Database koppelingen

De CAD-bestanden⁵ voor technisch revisietekenwerk bevatten geen koppelingen naar externe databases⁶. Alle restinformatie binnen deze CAD-bestanden, als gevolg van dergelijke 'database-connectivity' uit het verleden, is niet meer aanwezig.

1.1.3 Systeemvariabelen

Binnen elk CAD-bestand zijn er *system variables* vastgelegd. Deze systeemvariabelen zijn van invloed op diverse onderdelen binnen deze bestanden. De systeemvariabelen hebben de waarden volgens Bijlage 2: Systeemvariabelen.

1.1.4 Opleverinstellingen

De CAD-bestanden moeten zijn voorzien van de volgende opleverinstellingen:

- De CAD-bestanden zijn altijd volledig opgeschoond, bijvoorbeeld door gebruik van het commando *purge*.

¹ Autocad is een geregistreerd handelsproduct van Autodesk Incorporated.

² Conversie vanuit hogere versies dan versie 2007 naar bestanden in versie 2007 bestandsformaat mag niet leiden tot vervuiling van de doelbestanden of verminderde functionaliteit.

³ Autocad-termen worden in deze norm cursief weergegeven.

⁴ Voor hoogwaardig technisch revisietekenwerk waarvoor *ObjectARX* entiteiten van grote waarde is kan het zinnig zijn deze *ObjectARX* entiteiten te behouden. In deze gevallen beslist de Rvb-projectmanager over de wijze van aanlevering.

⁵ Met CAD-bestand wordt in deze norm altijd een bestand bedoeld wat technisch revisietekenwerk bevat en een Autocad-bestand is zoals omschreven in paragraaf 1.1.1 Bestandsformaat.

⁶ Voor hoogwaardig technisch revisietekenwerk waarvoor database koppelingen van grote waarde is kan het zinnig zijn deze database koppelingen te behouden. In deze gevallen beslist de Rvb-projectmanager over de wijze van aanlevering.

- Layer **0** (nul) is ingesteld als *current layer*.
- Aan *layout tabs* zijn geen printer- of plotterdefinities gekoppeld (*Printer/plotter name is none* in het *plotwindow*).
- Alle *layout tabs* worden weergegeven als *zoom Extents*.

1.2 Basisprincipes voor technisch revisietekening

Technisch revisietekening bestaat uit tweedimensionaal (2D) tekening. Het GB CAD-afsprakenstelsel versie 4.0⁷ is van toepassing. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de basisprincipes van 2D-tekening die in deze norm gehanteerd worden.

1.2.1 Projectievlak

Bij het tweedimensionaal tekenen wordt gebruik gemaakt van een projectievlak. Het projectievlak is een virtueel vlak binnen of buiten een gebouw waarin bouwcomponenten loodrecht geprojecteerd worden. In het *WCS* in het CAD-bestand worden deze loodrechte projecties van bouwcomponenten getekend. In het tekening wordt uitsluitend gebruik gemaakt van horizontale (bijvoorbeeld plattegronden) en verticale projectievlakken (bijvoorbeeld doorsneden en gevels). Ten opzichte van het projectievlak zijn er voor ieder bouwcomponent 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.

1.2.2 Entiteiten getekend in het *WCS*

Er worden in het projectievlak slechts één- en tweedimensionale entiteiten getekend met een *elevation*, *Z*-waarde, *thickness* en een *linewidth* van 0 (nul) in het *World Coördinate System (WCS)*. De eigenschappen van entiteiten worden slechts gedefinieerd *by Layer* of *by Entity*. Het tekenen van twee of meer exact dezelfde entiteiten op dezelfde positie in het *WCS* is niet toegestaan.

Verder geldt ten aanzien van de eigenschappen van entiteiten het volgende:

- De *global width* staat altijd ingesteld op *default*, de waarde voor deze *default* is 0 (nul). Dit geldt ook voor alle subentiteiten van een entiteit;
- Onderscheid tussen (soorten) entiteiten wordt slechts gemaakt in de eigenschappen *color* en *linetype*;
- Dikte van lijnen voor visualisatiedoeleinden wordt slechts gedefinieerd middels koppeling van lijndikten aan een specifieke *color* (zie hiervoor GB-CAS 4.0).

1.3 Informatiescheiding met behulp van *layers*

Binnen een CAD-bestand moet informatie gescheiden worden. Dit vindt plaats door verschillend geassocieerde entiteiten te tekenen in verschillende *layers*. Aan het gebruik van *layers* worden de volgende basiseisen gesteld:

- Er mogen binnen het CAD-bestand, met uitzondering van *layer 0* (nul) en **defpoints**, geen *layers* voorkomen die niet aan de layernaamgeving in deze norm voldoen;
- 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* of *external references*;
- Entiteiten worden slechts geplaatst in de daarvoor gedefinieerde *layers*;

⁷ GB CAD-afsprakenstelsel (GB CAS), versie 4.0. Waar in deze norm gesproken wordt over dit CAD-afsprakenstelsel zal de term GB CAS 4.0 gebruikt worden. Het GB-CAS 4.0 is een uitgave van de stichting STABU en is verkrijgbaar via <http://www.gbcas.nl/Home>
Rijksvastgoedbedrijf; Norm voor technisch revisietekening – versie 3.2; 01-01-2013

- 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 aan de Rgd moet *layer* **0** (nul) ingesteld worden als *current layer*.

In deze norm wordt onderscheid gemaakt tussen disciplineonafhankelijke en disciplineafhankelijke *layers*. Het onderscheid tussen disciplineonafhankelijke en disciplineafhankelijke *layers* wordt vooral bepaald door het gebruik en de betekenis. In disciplineonafhankelijke *layers* worden entiteiten geplaatst⁸ die gebruikt kunnen worden dwars door alle disciplines heen of die van betekenis zijn voor alle disciplines. In disciplineafhankelijke *layers* worden entiteiten geplaatst⁹ die gebruikt kunnen worden binnen één discipline of van betekenis zijn voor één discipline.

1.3.1 Naamgeving van disciplineonafhankelijke *layers*

Voor de disciplineonafhankelijke *layers* is de layernaamgevingssystematiek in GB-CAS 4.0 van toepassing.

1.3.2 Naamgeving van disciplineafhankelijke *layers*

Voor de disciplineafhankelijke *layers* is de layernaamgevingssystematiek in GB-CAS 4.0 van toepassing.

1.4 *Layout tabs*

1.4.1 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;
- Objectgebonden entiteiten worden uitsluitend geplaatst in *modelspace* (in de *layout tab* 'Model'). Tekeningen en/of tekeninggebonden entiteiten komen hier niet in voor;
- Bouwcomponenten worden altijd met schaal 1:1 getekend binnen *modelspace*;
- Tekeningen en/of tekeninggebonden entiteiten worden uitsluitend geplaatst in *paperspace*. Objectgebonden entiteiten komen hier niet in voor;
- Binnen een CAD-bestand kunnen zich meerdere tekeningen bevinden. Elke tekening bevat slechts één titelblok;
- Binnen elke *layout tab* (anders dan de *layout tab* 'Model') is er slechts één tekening gedefinieerd;
- Binnen het CAD-bestand bevinden zich geen *layout tabs* die leeg zijn.

1.4.2 Naamgeving van *layout tabs*

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

- Het eerste, meest linkse, *layout tab* heeft de naam 'Model' en bevat de *modelspace* van het CAD-bestand;
- De overige *layout tabs* hebben een unieke naam binnen de verzameling *layout tab*-namen voor technisch revisietekening met betrekking tot een werk;
- De naam van een *layout-tab* is betekenisvol binnen het technisch revisietekening met betrekking tot een werk.

1.5 *Paperspace*

1.5.1 Titelblok

In elk CAD-bestand, binnen de verzameling CAD-bestanden voor technisch revisietekening met betrekking tot een werk, is minimaal één tekening gedefinieerd. Elke tekening bevat slechts één titelblok.

⁸ Binnen een verzameling technisch revisietekening met betrekking tot een werk.

⁹ Binnen een verzameling technisch revisietekening met betrekking tot een werk.

1.5.2 Gebruik van *blocks*

Hoofduitgangspunt is dat bouwcomponenten die repeterend voorkomen in het werk ook repeterend voorkomen in het technisch revisietekenwerk van dat werk. Dit gebeurt door gebruik te maken van repeterende plaatsing van gelijke *blocks*. Hetzelfde geldt voor repeterende informatie in het technisch revisietekenwerk zelf. Het gebruik van *blocks* voldoet aan de eisen gesteld in GB-CAS 4.0. Bij plaatsing van *blocks* waarin *attributes* opgenomen zijn, moet ten minste één van de *attributes* binnen dat *block* van een *value* worden voorzien.

1.5.3 Naamgeving van *blocks*

De naamgeving van *blocks* voldoet aan GB-CAS 4.0.

1.5.4 Gebruik van *external references*

Gebruik en plaatsing van *external references* in de *paperspace* van een CAD-bestand is niet toegestaan¹⁰.

1.5.5 Tekeninggebonden tekst

Tekeninggebonden tekst wordt geplaatst in een daarvoor geëigende disciplineafhankelijke *layer*.

1.6 *Modelspace*

1.6.1 Instellen *Drawing limits*

Binnen elk CAD-bestand zijn *drawing limits* gedefinieerd in *modelspace*. Het getekende werk (inclusief het bijbehorende terrein) in een CAD-bestand bevindt zich volledig binnen deze *drawing limits* én binnen het 1e kwadrant van het *WCS*, met de linker onderhoek van het werk (inclusief het bijbehorende terrein) nabij de oorsprong.

1.6.2 Gebruik van *blocks*

Hoofduitgangspunt is dat bouwcomponenten die repeterend voorkomen in het werk ook repeterend voorkomen in het technisch revisietekenwerk van dat werk. Dit gebeurt door gebruik te maken van repeterende plaatsing van gelijke *blocks*. Hetzelfde geldt voor repeterende informatie in het technisch revisietekenwerk zelf. Het gebruik van *blocks* voldoet aan de eisen gesteld in GB-CAS 4.0. Bij plaatsing van *blocks* waarin *attributes* opgenomen zijn, moet ten minste één van de *attributes* binnen dat *block* van een *value* worden voorzien.

1.6.3 Naamgeving van *blocks*

De naamgeving van *blocks* voldoet aan GB-CAS 4.0.

1.6.4 Gebruik van *external references*

Gebruik en plaatsing van *external references* in de *modelspace* van een CAD-bestand is niet toegestaan¹¹.

1.6.5 Objectgebonden tekst

Objectgebonden tekst wordt geplaatst in een daarvoor geëigende disciplineafhankelijke *layer*,

1.6.6 Stramien

Voor het definiëren van stramien in een tekening is NEN 2302:1983 (paragraaf 4.1) van toepassing.

1.6.7 Hoogtematen

Voor het aangeven van hoogtematen in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (paragraaf 5.3.2), tenzij elders binnen deze norm anders of specifieker is omschreven. Hoogtematen worden gesteld in millimeters. Hoogtematen worden altijd aangegeven in millimeters boven (+) of onder (-) het vastgestelde peil. Hoogtematen van bovenzijden¹² van horizontale vlakken worden in deze norm peilmaat genoemd.

1.6.8 Maataanduiding

Voor maataanduidingen binnen CAD-bestanden mag geen gebruik gemaakt worden van *text overrides* om, bijvoorbeeld, maatafwijkingen in getekende bouwcomponenten te corrigeren. Het veld *text*

¹⁰ Indien bij de productie van het technisch revisietekenwerk gebruik is gemaakt van *external references* dan worden deze voor oplevering in de tekening geïncorporeerd door middel van het commando *bind* en de optie *bind as block*.

¹¹ Indien bij de productie van het technisch revisietekenwerk gebruik is gemaakt van *external references* dan worden deze voor oplevering in de tekening geïncorporeerd door middel van het commando *bind* en de optie *bind as block*.

¹² Voor vloeren is dit de bovenzijde van de afgewerkte vloer.

override in de *properties-toolbar* (bij selectie van een *dimension*) moet leeg zijn. Voor de tekenwijze van maataanduidingen in een tekening is, tenzij elders binnen deze norm anders of specifiek omschreven, NEN 2302:1983 (hoofdstuk 5; inclusief de in 5.1.1 aangegeven voorkeuren) van toepassing.

1.7 Tekeningsoort

Technisch revisietekeningwerk is opgebouwd conform NPR 2570:1986, hoofdstuk 2 en kan bestaan uit de tekeningsoorten zoals gedefinieerd in NPR 2570:1986, hoofdstuk 2.

1.8 Detailleringniveau

Het detailleringniveau van technisch revisietekeningwerk moet minimaal voldoen aan de eisen voor tekeningwerk uit de fase 'bestek' zoals gedefinieerd in NEN 2574:1993, tenzij elders binnen deze norm anders of specifiek omschreven.

1.9 Nauwkeurigheid

Bouwcomponenten worden volledig, nauwkeurig en herkenbaar getekend en gerepresenteerd met behulp van entiteiten.

Entiteiten die bouwcomponenten representeren die binnen het werk aanliggend of opliggend zijn, dienen ook zodanig getekend te zijn binnen het CAD-bestand: bij een vergrotingsfactor van 1000 dienen dergelijke entiteiten nog steeds aanliggend of opliggend te zijn en bij herhaald gebruik van de *object snap* functies dient steeds hetzelfde snapresultaat te ontstaan.

Entiteiten die bouwcomponenten representeren die binnen werken loodrecht ten opzichte van elkaar gepositioneerd zijn, dienen ook zodanig getekend te zijn binnen het CAD-bestand: na bijtekenen van loodrechte hulplijnen op het (denkbeeldige) snijpunt van de entiteiten dienen bij een vergrotingsfactor van 1000 dergelijke entiteiten en de hulplijnen nog steeds aanliggend of opliggend te zijn en bij herhaald gebruik van de *object snap* functies dient steeds hetzelfde snapresultaat te ontstaan.

1.10 Bouwlaagnummering

Nummering van bouwlagen vindt plaats op de volgende wijze: **{-9 ...-2,-1,00,01,02,03 ... 99}**. Hierin is **-1** de eerste kelderbouwlaag, **00** is de begane grond, **01** is de eerste bouwlaag. De bouwlagen worden doorgenummerd en de nummering is onafhankelijk van de bouwkundige benaming van de verdiepingslagen. Eventuele tussen- of insteekverdiepingen worden mee doorgenummerd, ook wanneer verschillende gebouwen of gebouwdelen een onderling onafhankelijke verdiepingsopbouw hebben.

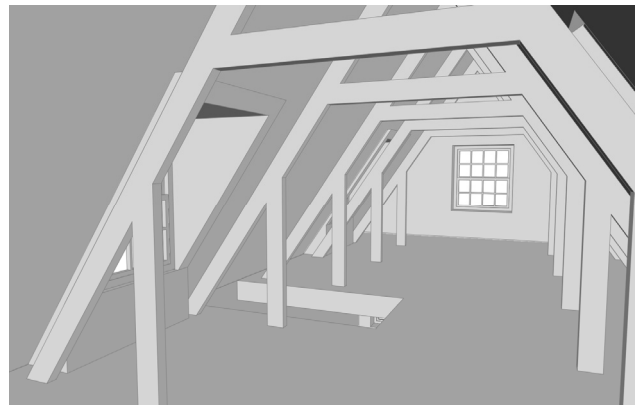
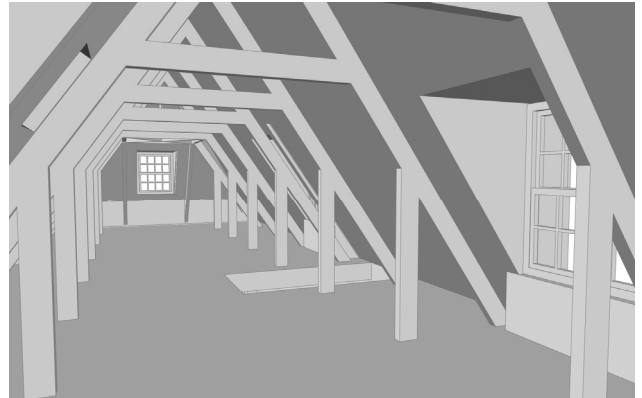
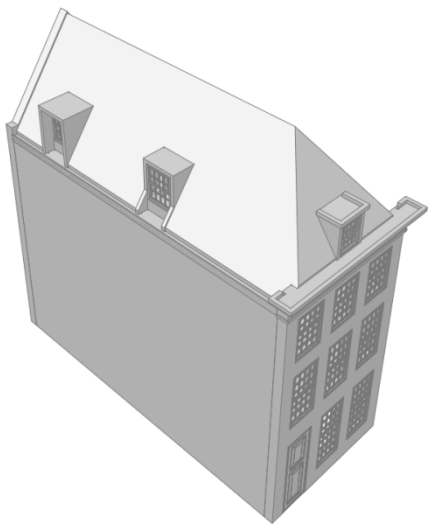
1.11 Constructie

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke structureisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

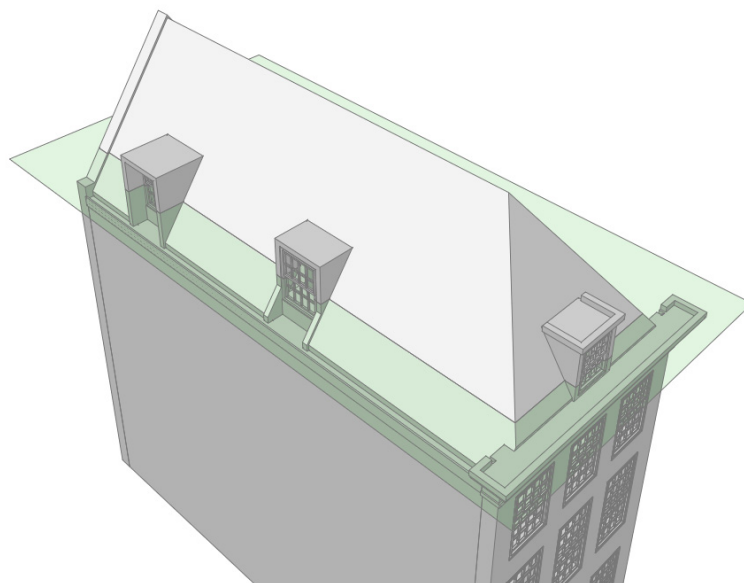
1.12 Bouwkunde

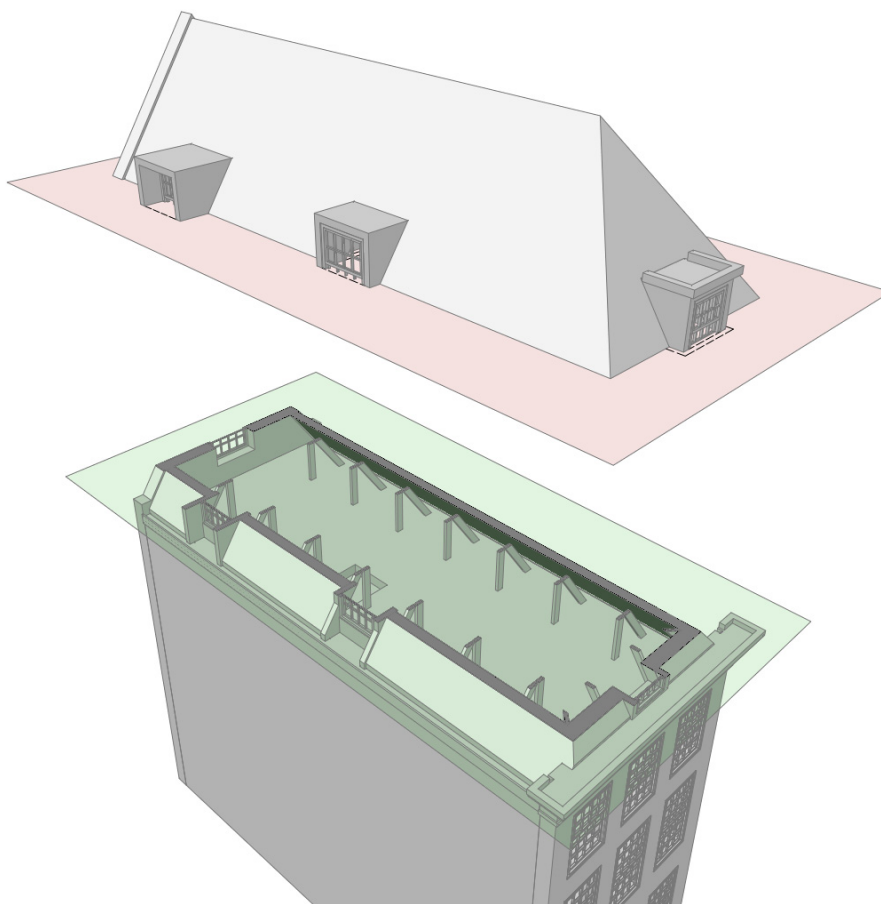
1.12.1 Projectievlak

Bij het tweedimensionaal tekenen wordt gebruik gemaakt van een projectievlak. Het projectievlak is een virtueel vlak binnen of buiten een gebouw waarin bouwcomponenten loodrecht geprojecteerd worden. Zie hiervoor paragraaf 1.2.1 Projectievlak. Ter illustratie van dit basisprincipe wordt als voorbeeld de plattegrond van de bovenste bouwlaag van een gebouw met een traditionele kapconstructie gebruikt. Hieronder wordt een 3D-model van de kap van het gebouw getoond en worden de componentaanzicht, -doorsnijding en -projectie in de daarbij horende plattegrond getoond in de figuren 1, 2 en 3.

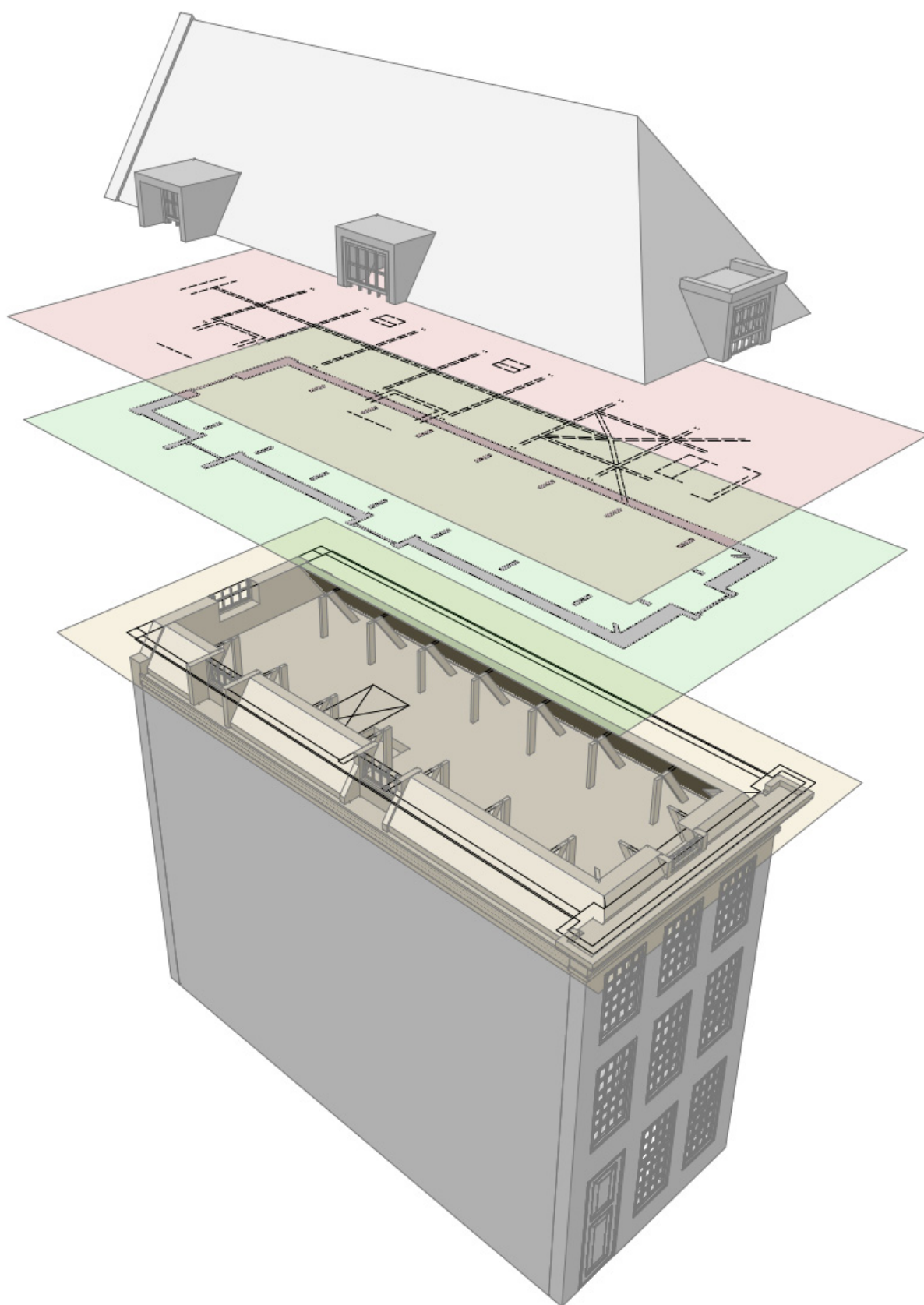


Figuur 1: 3D-model van een kap





Figuur 2: projectievlak aangebracht: lichtgroen vlak voor componentdoorsnijing, roze voor componentprojectie.

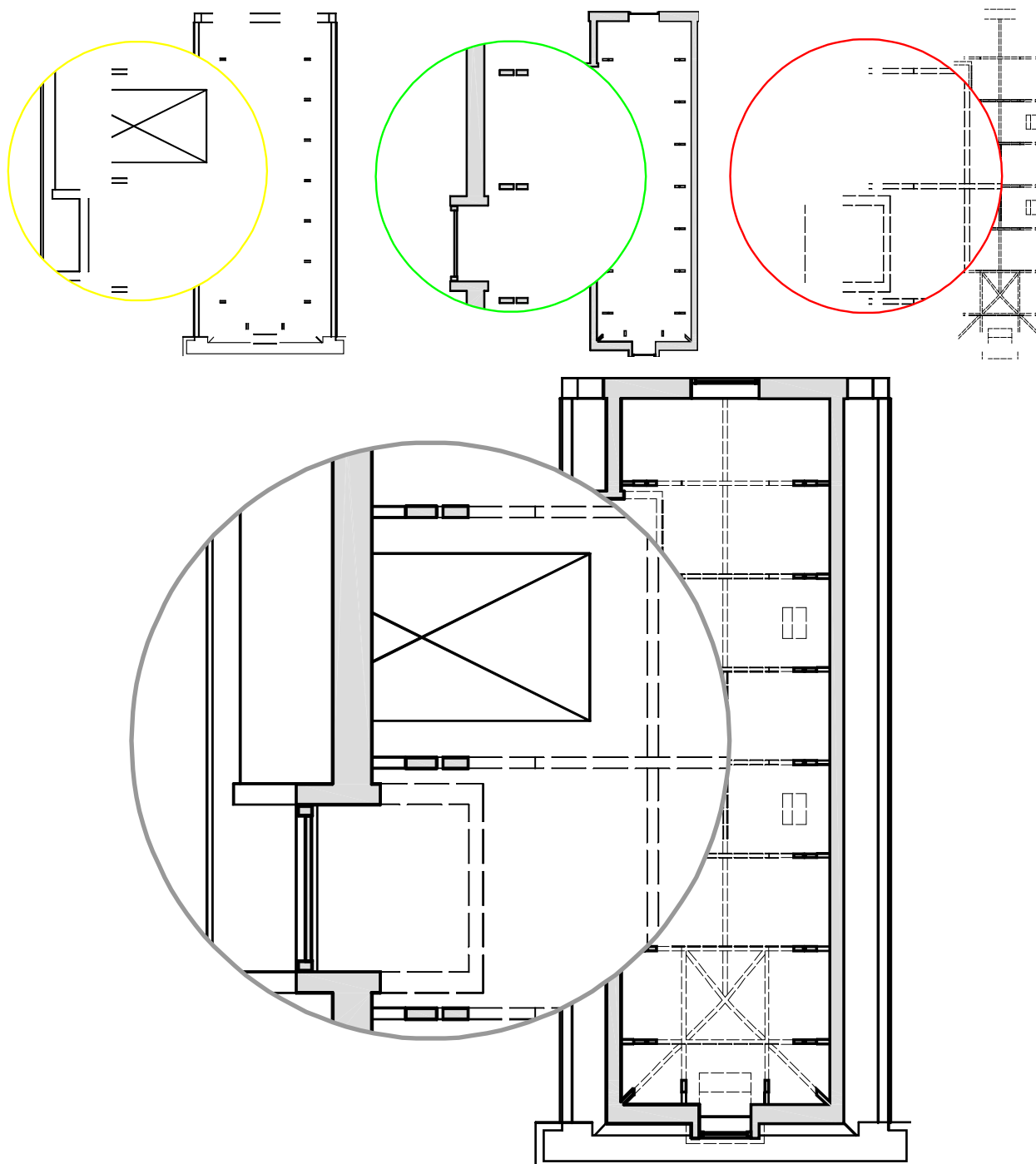


Figuur 3: projectievlak aangebracht: lichtgeel vlak voor componentaanzicht, lichtgroen voor componentdoorsnijding, roze voor componentprojectie.

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

positie	lijndikte	lijntype	hatch
componentaanzicht	kleiner dan doorsnijding	getrokken lijn	nee
componentdoorsnijding	groter dan aanzicht en projectie	getrokken lijn	ja
componentprojectie	kleiner dan doorsnijding	gestippeld	nee

Tabel 1: lijndikte, lijntype en arcering gekoppeld aan positie van bouwcomponenten ten opzichte van het projectievlak



Figuur 4: componentaanzicht (binnen gele uitsnede), componentdoorsnijding (groene uitsnede) en componentprojectie (rode uitsnede) gesuperposeerd in één 2D-plattegrond (binnen grijze uitsnede).

1.12.2 Plattegronden

Plattegronden worden in beginsel¹³ beschouwd als een horizontale doorsnede op 1200 mm boven het vloerpeil van de desbetreffende bouwlaag. Deze horizontale doorsnede op 1200 mm boven het vloerpeil is het projectievlak als bedoeld in paragraaf 1.2.1 Projectievlak. CAD-bestanden met plattegronden moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

Componentaanzichten behorend bij de onderhavige bouwlaag van een plattegrond worden volledig en gedetailleerd getekend (conform paragraaf 1.8 Detailleringniveau). Zichtbare componentaanzichten, zichtbaar door plaatselijke onderbrekingen van vloeren, behorend bij lager gelegen bouwlagen worden met een afnemende mate van detaillering getekend naarmate de afstand, in bouwlagen, tot de onderhavige bouwlaag toeneemt. Een dergelijke 'diepte' wordt ook aangebracht door lager gelegen componentaanzichten in een -bij visualisatie- dunnere lijn te tekenen.

In de plattegronden moet het projectievlak van aanwezige verticale doorsneden (binnen de verzameling technisch revisietekenswerk bestanden van een werk) worden aangegeven met behulp van een doorsnedenaanduiding (bestaande uit een lijn die het projectievlak aangeeft, kijkrichting en een resulterende tweelettercode: bijvoorbeeld AA', BB' enzovoort, hier staat A aan het begin van de lijn en A' aan het eind van de lijn, steeds met een pijl die de kijkrichting aangeeft).

1.12.3 Doorsneden

Doorsneden worden beschouwd en getekend als een verticale doorsnede over een deel van het werk. Deze verticale doorsnede is het projectievlak. Doorsneden moeten corresponderen met plattegronden en gevels en vice versa. Eventueel aanwezige gevels van delen van het werk in dit projectievlak moeten worden getekend conform de eisen voor gevels.¹⁴ In de bijbehorende plattegronden en doorsneden moet dit projectievlak worden aangegeven met behulp van een doorsnedenaanduiding (bestaande uit een lijn die het projectievlak aangeeft, kijkrichting en een resulterende tweelettercode: bijvoorbeeld AA', BB' enzovoort, hier staat A aan het begin van de lijn en A' aan het eind van de lijn, steeds met een pijl die de kijkrichting aangeeft).

1.12.4 Gevels

Gevels worden beschouwd en getekend als een verticaal aanzicht van een deel van het werk. Dit verticale aanzicht is het projectievlak. 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 werk in dit projectievlak moeten worden getekend conform de eisen voor doorsneden.¹⁵

Verder weg liggende geveldelen worden getekend met entiteiten waaraan een *color* gekoppeld is die resulteert in een lijndikte die, bij visualisatie, dunner is dan de resulterende lijndikten waarin de dichterbij liggende geveldelen getekend zijn. Vlakvullingen en beschaduwingen worden aangegeven met arceerpatronen.

1.13 Werktuigbouw

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke structureisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

¹³ Als daarmee een tekening ontstaat die niet goed afleesbaar is en tot ongewenste bouwkundige interpretaties aanleiding geeft, dan mag het projectievlak op een andere hoogte gelegd worden (ook lokaal). In deze gevallen wordt in de tekening een verklarende tekst toegevoegd.

¹⁴ Met dit laatste wordt bedoeld dat als er in een doorsnede een gevel wordt weergegeven (in het projectievlak wordt ook een gevel van het werk geprojecteerd), deze gevel moet worden getekend volgens de eisen die er aan gevels worden gesteld in deze norm.

¹⁵ Met dit laatste wordt bedoeld dat als er in een gevel een doorsnede wordt weergegeven (het projectievlak doorsnijdt ook het werk zelf), deze doorsnede moet worden getekend volgens de eisen die er aan doorsneden worden gesteld in deze norm.

1.14 Elektrotechniek

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke structuureisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

1.15 Facility management

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke structuureisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

1.16 Terrein

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke structuureisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

2. Inhoud

2.1 Basiseisen voor inhoud

Technisch revisietekenwerk wordt veelal geleverd in het kader van een project -ook wel een 'werk' genoemd- voor de realisatie van nieuwbouw, verbouw, aankoop, aanhuur en onderhoud van huisvesting. Het Rijksvastgoedbedrijf treedt vanuit zijn rol in de realisatie en instandhouding van huisvesting veelal op als eindopdrachtgever van een dergelijk project. Aan het technisch revisietekenwerk conform deze norm wat vervaardigd in het kader van een dergelijk project worden de volgende algemene inhoudseisen gesteld:

- In het technisch tekenwerk wordt de gerealiseerde situatie ter plaatse weergegeven: de 'as built' situatie.
- In het technisch revisietekenwerk wordt niet méér getekend dan onder handen is in de scope van het project¹⁶.
- Eerder getekende informatie (informatie gebruikt voor en tijdens de realisatie van het werk) wordt eveneens getekend in het bijbehorende technisch revisietekenwerk.
- De getekende informatie in het technisch revisietekenwerk van een werk wordt in een zo beperkt mogelijke set tekeningen vastgelegd.
- De getekende informatie in de volledige set technisch revisietekenwerk van een werk mag niet onderling strijdig zijn.

In de hiernavolgende paragrafen worden per discipline nadere eisen gesteld.

2.2 Constructie

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke inhoudseisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

2.3 Bouwkunde

2.3.1 Basis componentenniveau Bouwkunde

Alle in het werk gerealiseerde bouwcomponenten worden getekend. Minimaal gaat het hierbij om de volgende bouwcomponenten:

- wanden, vloeren en daken; inclusief de plaatselijke onderbrekingen daarin (vides, sparingen enzovoort);
- wand- vloer- en dakopeningen (deuren, ramen, luiken, daklichten enzovoort)
- verticale verkeersvoorzieningen (trappen, hellingen, liften enzovoort) en is -indien toepasselijk- voorzien van een pijl in de stijgrichting;
- balustraden en leuning;en
- vaste voorzieningen (keukens, sanitair, kasten enzovoort).

2.3.2 Stramien

Alle projecties zijn voorzien van een stramien waarmee een referentie ontstaat voor plaatsbepaling van bouwcomponenten. Het stramien wordt volledig getekend in alle plattegronden.

2.3.3 Hoogtematen

De peilmaten van elk vloerveld, boven (+) of onder (-) het vastgestelde peil, worden aangegeven in alle voorkomende projecties.

¹⁶ Als het voor algemene oriëntering en/of lokalisering van bouwcomponenten nodig is meer weer te geven dan er binnen de scope van het project onderhanden is, geef het meerdere dan bij voorkeur weer in een schematische of vereenvoudigde weergave.

2.3.4 Maataanduiding

Minimaal de volgende maataanduidingen moeten zijn aangebracht in een CAD-bestand:

- Stramienen (in alle projecties).
- Uitwendige maten van werken (in alle projecties).
- Netto hoogtematen van verdiepingen met tussenliggende en totaalmaten, ten opzichte van het vastgestelde peil, in doorsneden.
- Hoofdgevelmaten, goothoogten en nokhoogten, ten opzichte van het vastgestelde peil, in gevels.

2.3.5 Ruimtefunctie

Elk ruimte binnen een werk wordt voorzien van minimaal één beschrijving van de ruimtefunctie (twee of meer in geval van meerdere ruimtefuncties binnen een ruimte) Het gaat bij beschrijving van de ruimtefunctie om een beschrijving van de (gebruikers-)activiteiten die plaatsvinden in een ruimte. Van technische ruimten moet de ruimtefunctiebeschrijving duidelijk maken of het gaat om een technische functie voor gebouwbeheersing of een technische functie voor bedrijfsprocessen. Opsplitsing van de ruimtefunctiebeschrijving in een generieke ruimtefunctiebeschrijving (kantoor, klimaatinstallatie) en een specifieke ruimtefunctiebeschrijving (directeur, luchtbehandeling) is toegestaan. Een ruimte moet echter altijd minimaal voorzien zijn van een generieke functiebeschrijving. Afkortingen van ruimtefunctiebeschrijvingen zijn toegestaan mits deze afkortingen worden verklaard in een renvoi.

2.4 Werktuigbouw

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke inhoudseisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

2.5 Elektrotechniek

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke inhoudseisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

2.6 Facility management

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke inhoudseisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

2.7 Terrein

Binnen deze discipline zijn er nog geen specifieke inhoudseisen van kracht anders dan elders in deze norm beschreven. Het bestaande wettelijk kader is hiervoor eerste uitgangspunt.

3. Visualisatie

3.1 Basiseisen voor visualisatie

Van elke tekening -aanwezig in de CAD-bestanden behorend tot de verzameling technisch revisietekenwerk van een werk- wordt een visualisatie in pdf-bestandsformaat geleverd. Dit naast de levering van de CAD-bestanden zelf. De weergegeven onderdelen in deze pdf-bestanden moeten goed zichtbaar en te onderscheiden zijn, ook bij visualisatie van deze pdf-bestand naar papier als medium met een afdrukschaal 1:1.

3.2 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 (paragraaf 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). Alle tekeningen binnen één type projectie binnen één discipline binnen een werk hebben hetzelfde papierformaat¹⁷.

3.3 Vouwen

Gevisualiseerde tekeningen naar papier als medium worden gevouwen volgens NEN 2302:1983 (paragraaf 2.2) of NEN 379:2003.

3.4 Lijnen

3.4.1 Lijnsoorten en lijnsymbolen

Voor de toepassing van lijnsoorten en lijnsymbolen in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (paragraaf 4.1).

3.4.2 Lijndikten

Voor het gebruik van lijndikten in een tekening is paragraaf 2.3 van NEN 2302:1983 van toepassing.

3.4.3 Pentabel

De kleur-pen koppeling is conform GB-CAS 4.0.

3.4.4 Afwijkende *linetypes*

Alle afwijkende *linetypes* (anders dan getrokken en gestippelde lijnen) worden verklaard in een renvooi. Indien noodzakelijk voor een goed begrip van de tekening kan een afwijkend *linetype* voorzien worden van een verklarende tekst in de tekening in *modelspace*. Verklaring van afwijkende *linetypes* in een renvooi geldt niet voor:

- Stramienlijnen.
- Afbreeklijnen.
- Componentprojecties.

Het resultaat van visualisatie naar andere media (van de tekening(en) binnen het CAD-bestand) bevat slechts *linetypes* die goed zichtbaar en te onderscheiden zijn.

¹⁷ Belangrijk is dat er bij naastliggende deeltekeningen slechts beperkte overlap zit in het deel wat in de ene tekening wordt weergegeven en het deel wat in de andere -naastliggende- tekening wordt weergegeven.

3.5 Arceringen

Voor het gebruik van arceringen in een tekening zijn NEN 2302:1983 (paragraaf 2.5) en GB-CAS 4.0 van toepassing. Bij strijdigheid van deze normen gaan de eisen in GB-CAS 4.0 boven de eisen in de NEN 2302:1983. Het resultaat van visualisatie naar andere media (van de tekening(en) binnen het CAD-bestand) bevat arceerpatronen die goed zichtbaar en te onderscheiden zijn. Daarnaast zijn de arceerpatronen in dezelfde componentdoorsnijdingen en in het daarmee corresponderende renvooi hetzelfde binnen het technisch revisietekenaarwerk van één werk.

3.6 Schrift

Voor het gebruik van schrift in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (paragraaf 2.8). Schrift in de tekeningen moet zijn gesteld in de Nederlandse taal.

Bij visualisatie van tekeningen naar pdf-bestanden moeten de *fonts* in het resulterende pdf-bestand 'emebded' zijn. Zie hiervoor -als een voorbeeld voor een wijze waarop dat gerealiseerd kan worden met behulp van de applicatie Adobe Acrobat- de instructie in Bijlage 4: TrueType fonts in Adobe PDF

3.7 Schaal

Binnen een tekeningkader in *paperspace* worden entiteiten, getekend in *modelspace*, zichtbaar gemaakt door middel van één of meerdere *viewports*. Verschaling van deze entiteiten vindt plaats door middel van de schaalinstelling gekoppeld aan het desbetreffende *viewport*. Voor het gebruik van schalen is NEN-ISO 5455:1990 van toepassing. Voor de verschaling van het te tekenen object (of objecten) binnen een projectie in een tekening is NEN-ISO 5455:1990 van toepassing. Tekeningen, gedefinieerd in *paperspace*, zijn bedoeld om afgedrukt te worden met een plotschaal 1:1 (de gemeten afmetingen in *paperspace* zijn gelijk aan de gemeten afmetingen op de afgedrukte tekening).

3.8 Oriëntatie

De oriëntatie van het werk zowel in het WCS als in de *viewports* van de tekeningen is vrij te bepalen. Het heeft echter de voorkeur om een zodanige oriëntatie te kiezen dat de noordpijl in de tekening naar de bovenzijde van het tekeningkader wijst. Plattegrondtekeningen worden voorzien van een noordpijl.

3.9 Ordening van afbeeldingen

Voor de ordening van afbeeldingen in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (paragraaf 3.3).

3.10 Symbolische informatie

Voor de visualisatie naar andere media van symbolische informatie in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (hoofdstuk 4).

3.11 Maatvoering

3.11.1 Hoogtematen

Voor het aangeven van hoogtematen in een tekening, is NEN 2302:1983 van toepassing (paragraaf 5.3.2). Hoogtematen worden gesteld in millimeters.

3.11.2 Maataanduiding

Voor de visualisatie van maataanduidingen naar andere media in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (hoofdstuk 5; inclusief de in 5.1.1 aangegeven voorkeuren). Ten behoeve van visualisatie naar andere media wordt slechts de overall *scale* en de *textheight* aangepast om tot een leesbaar resultaat te komen.

3.12 Geschreven informatie

Voor geschreven informatie in een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (hoofdstuk 6).

3.13 Tekeningkader

Elke -binnen een CAD-bestand gedefinieerde- tekening is voorzien van een tekeningkader. Een tekeningkader bestaat tenminste uit een rechthoek welke 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 paragraaf 3.2 Tekeningformaat. Voor een tekeningkader van een tekening is NEN 2302:1983 van toepassing (paragraaf 2.6). De afstand tussen de grens van de tekening en de grens van het af te drukken gebied (de 'rand' in paragraaf 2.6 van NEN 2302:1983) mag echter kleiner zijn dan de hierin genoemde 20 mm.

3.14 Titelblok

Elke -binnen een CAD-bestand gedefinieerde- tekening is voorzien van een titelblok. Voor titelblokken is NEN 2302:1983 van toepassing (paragraaf 2.7; titelblok is identificatiestrook) en NEN-EN-ISO 5457. Bij strijdigheid van deze normen gaan de eisen in NEN-EN-ISO 5457 boven de eisen in de NEN 2302:1983.

3.15 Renvooi

Alle, in een tekening voorkomende, arceringen, symbolen en afwijkende *linetypes* dienen in een renvooi te worden opgenomen met de verklaring ervan. Binnen een renvooi mogen geen *blocks* voorkomen.

3.16 Overzichttekening

Wanneer binnen een tekening slechts een onderdeel van een werk (bijvoorbeeld een bouwdeel, een ruimte of een detail) afgebeeld wordt dan wordt er een overzichttekening geplaatst boven het titelblok. Een overzichttekening moet zodanig worden geplaatst dat deze zichtbaar blijft op de gevouwen tekening.

De overzichttekening maakt duidelijk waar het desbetreffende onderdeel van het werk zich bevindt binnen het totaal gerealiseerde werk. Een overzichttekening bevat bijvoorbeeld de volgende informatie:

- een schematische situatietekening,
- een schematische plattegrond van het werk waarop het totaal en het beschouwde deel is aangegeven;
- een schematische doorsnede van het werk waarop verdieping of kijkrichting is aangegeven.

4. Opslag

4.1 Basiseisen voor opslag

De aangeleverde bestanden (CAD-bestanden en pdf-bestanden) vervaardigd volgens deze norm worden samen met een tekeninglijst opgeleverd. Deze tekeninglijst bevat van een set bestanden met technisch revisietekeningwerk per aangeleverd bestand één registratieregels met in die registratieregels een overzicht van de daarbij horende kenmerken. Een lege tekeninglijst met daarin een overzicht van de te registreren kenmerken is verkrijgbaar op de website van de Rgd samen met deze norm. Zie Bijlage 3: Tekeninglijst voor een overzicht van deze kenmerken en de specifieke eisen die hieraan gesteld worden. Per bestand worden alle te registreren kenmerken uit deze tekeninglijst voorzien van een correcte waarde. In Bijlage 3: Tekeninglijst is aangegeven welke tekeningkenmerken uit de tekeninglijst moeten corresponderen met een tekeningkenmerk in een titelblok van een tekening.

4.2 Mappenstructuur

Bestanden, onderdeel van een set bestanden voor technisch revisietekeningwerk, worden aangeleverd in één map zonder submappen

4.3 Bestandsnaam

Elk bestand heeft een unieke bestandsnaam binnen de verzameling bestandsnamen voor technisch revisietekeningwerk van een werk. De bestandsnamen zijn in beginsel vrij te kiezen. De pdf-bestandsnamen zijn echter altijd als volgt opgebouwd: <dwg-bestandsnaam>_<layout-tab naam>.pdf

4.4 Bestandsgrootte

Bestanden, onderdeel van een set bestanden voor technisch revisietekeningwerk, zijn niet groter dan 10 Megabyte. In die gevallen waar deze maximum bestandsgrootte overschreden wordt, of dreigt te worden, wordt contact opgenomen met de Rgd voor overleg over te nemen maatregelen.

4.5 Titelblok

Elke -binnen een CAD-bestand gedefinieerde- tekening is voorzien van een titelblok. Binnen een titelblok worden tekeninggebonden kenmerken vastgelegd. In Bijlage 3: Tekeninglijst is aangegeven welke kenmerken uit de tekeninglijst moeten corresponderen met een kenmerk in het desbetreffende titelblok.

Bijlage 1: Definities

CAD-bestand

Digitaal bestand aangemaakt door een CAD-programma. CAD staat voor 'Computer Aided Designing/Drafting'. Met CAD-bestand wordt in deze norm altijd een bestand bedoeld wat technisch revisietekenwerk bevat en een Autocad-bestand is zoals omschreven in paragraaf 1.1.1 Bestandsformaat.

Entiteit

Autocad-object wat geselecteerd kan worden met één enkele muisklik met de linkermuisknop.

Entiteitkenmerk

Eigenschappen van een entiteit.

External reference

Een verwijzing binnen een CAD-bestand naar een ander CAD-bestand. Een *external reference* wordt zichtbaar binnen een CAD-bestand, maar maakt daar geen deel van uit. Het bestand waarnaar verwezen wordt, is de *external reference*. Het bestand waarin een verwijzing naar een *external reference* is opgenomen, is de *master*.

Bouwcomponent

Onderdeel van een werk zoals dit gedefinieerd is in de publicatie 'NL/Sfb tabellen 2005 Inclusief herziene elementenmethode '91'.¹⁸ Ieder bouwcomponent behoort tot een groep met een specifieke elementcode.

Objectgebonden entiteiten

Entiteiten gedefinieerd in *modelspace* binnen een CAD-bestand, die direct informatie verschaffen over een werk. Daarnaast zijn deze entiteiten geen tekeninggebonden entiteiten.

Technisch revisietekenwerk

Technische tekeningen waarop de gerealiseerde situatie ter plaatse wordt weergegeven, ook wel 'as built'-tekenwerk genoemd.

Rvb

Afkorting voor het Rijksvastgoedbedrijf, een agentschap van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (ministerie BZK). Als er in deze norm gesproken wordt van aanwijzingen, bepalingen, materialen of opdrachten die verstrekt worden door het Rvb, dan wordt hiermee het organisatieonderdeel bedoeld dat als opdrachtgever optreedt voor leveranciers voor de vervaardiging van technisch revisietekenwerk.

¹⁸ Uitgave van de Bond van Nederlandse Architecten, Amsterdam; ISBN-10: 90-807626-3-6
Rijksvastgoedbedrijf; Norm voor technisch revisietekenwerk – versie 3.2; 01-01-2013

Rvb-object/Rvb-gebouw

Een verzameling bouwcomponenten die samen een logisch geheel vormen en die als geheel geregistreerd zijn onder één gebouwnummer binnen de informatiesystemen van het Rijksvastgoedbedrijf. Doorgaans omvat dit een gebouw exclusief het bijbehorende terrein.

Tekening gebonden entiteiten

Entiteiten gedefinieerd in *paperspace* binnen een CAD-bestand, die samen een tekening vormen. Het gaat hier om het tekeningkader waarbinnen het titelblok samen met bijvoorbeeld een renvooi, overzichttekening, een *viewport* of andere entiteiten geplaatst zijn.

Tekening

Het totaal van tekening gebonden entiteiten en object gebonden entiteiten –welke laatste slechts via de *viewports* zichtbaar zijn in *paperspace*- en die bedoeld zijn om af te drukken tot een papieren document ten behoeve van het overdragen van (deel-)informatie over het werk. Elke tekening bevat slechts één titelblok.

Titelblok

Het titelblok is een in de tekening opgenomen invulblok dat bedoeld is ter identificatie van de tekening. Elke tekening bevat slechts één titelblok. Dit wordt ook wel onderhoek of identificatiestrook genoemd. NB: Tot 1 april 2010 werd een titelblok volgens Rvb model voorgeschreven. Daarna is het gebruik van een eigen 'leveranciers' titelblok voorgeschreven. In Bijlage 3: Tekeninglijst is aangegeven welke kenmerken uit de tekeninglijst moeten corresponderen met een kenmerk in het desbetreffende titelblok (zie kolom 'Zichtbaar in titelblok').

Bijlage 2: Systeemvariabelen

VARIABELE	WAARDE	OPMERKING
ANGBASE	0.000	
ANGDIR	0	
AUNITS	0	
AUPREC	3	
BLIPMODE	Off	
CECOLOR	BYLAYER	
CELTSCALE	1.0000	
CELTYPE	BYLAYER	
CLAYER	0	
DRAGMODE	Auto	
FILLMODE	1	
HANDLES	1	
HPASSOC	1	
HPDRAWORDER ¹⁹	1	
INSBASE	0.000,0.000,0.000	
LUNITS	2	
LUPREC	3	
LWDISPLAY	0	
MEASUREMENT	1	
MIRRTEXT	0	
PELLIPSE	0	
PLINEWID	0.000	
QTEXTMODE	0	
REGENMODE	1	
SNAPANG	0	
SNAPBASE	0.000,0.000	
SNAPSTYL	0	
TEXTQLTY	50	
UCSFOLLOW	0	waarde geldt voor alle <i>layout tabs</i>
UCSICON	3 (of OR)	waarde geldt voor alle <i>layout tabs</i>

Tabel 2: Systeemvariabelen

¹⁹ De systeemvariabele HPDRAWORDER is geen systeemvariabele in Autocad 2004. Deze is wel systeemvariabele in latere versies en dus wel onderdeel van het Autocad 2004 bestandsformaat.

Bijlage 3: Tekeninglijst

De aan te leveren bestanden (CAD-bestanden én pdf-bestanden) vervaardigd volgens deze norm worden samen met een tekeninglijst opgeleverd. Deze tekeninglijst bevat een overzicht van de te registreren kenmerken (op regel 1)²⁰. Op de regels vanaf regel 2 (de registratieregels) worden per aangeleverd bestand alle te registreren kenmerken voorzien van een correcte waarde.

In Tabel 3: kenmerken in de tekeninglijst en het titelblok is per kenmerk een aantal nadere gegevens en eisen vermeld.

- In kolom 'Kenmerk' wordt een overzicht gegeven van de kenmerken die van belang zijn.
- In de kolom 'Betekenis' wordt nadere uitleg gegeven over de kenmerken. Naast een uitleg kunnen hier de in te vullen waarden nader worden geconditioneerd.
- In de kolom 'Opgave Rvb-projectmanager' wordt aangegeven welke informatie aangeleverd moet worden door de projectmanager van het Rvb die optreedt als (eind-)opdrachtgever voor de leverancier van het tekenwerk. Deze gegevens mogen niet door een leverancier zelf gegenereerd worden en er moet altijd door de leverancier achteraf een of meerdere documenten getoond kunnen worden waarin deze gegevens worden aangeleverd door de desbetreffende Rvb-projectmanager.
- In kolom 'Zichtbaar in titelblok' is aangegeven welke ingevulde waarden van kenmerken in de tekeninglijst ten minste moeten corresponderen met informatie in het desbetreffende titelblok.
- In kolom 'Opnemen in tekeninglijst (Excel)' is een overzicht gegeven van de kenmerken aanwezig in de lege tekeninglijst op regel 1 en die ingevuld moeten vanaf regel 2. Tussen haakjes zijn de letters van de kolomkoppen in de Excellijst aangegeven. In de mee te leveren tekeninglijst mogen deze kenmerken in regel 1 niet gewijzigd worden.
- In de kolom 'Opmaak' worden, indien van toepassing, specifieke eisen gesteld aan de in te vullen waarde onder het desbetreffende kenmerk.
- In de kolom 'Voorbeeld' wordt een voorbeeld van een ingevulde waarde zowel onder het desbetreffende kenmerk in de tekeninglijst als in het titelblok (indien het laatste van toepassing is).

Het kan zijn dat een CAD-bestand, wat geregistreerd wordt in de tekeninglijst, meerdere tekeningen en dus ook meerdere titelblokken bevat. In dat geval zullen er waarschijnlijk meerdere te registreren kenmerken zijn waarvan er verschillende waarden voorkomen in de verschillende titelblokken binnen dit CAD-bestand. Registreer in een dergelijk geval slechts die waarden van kenmerken die in alle titelblokken, aanwezig binnen het CAD-bestand, identiek zijn.

Geef de tekeninglijst een herkenbare bestandsnaam.

²⁰ Een lege tekeninglijst met daarin een overzicht van de te registreren kenmerken is verkrijgbaar op de website van het Rvb samen met deze norm.

Kenmerk	Betekenis	Opgeve Rvb-projectmanager	Zichtbaar in titelblok	Opnemen in tekeninglijst	Opmaak	Voorbeeld
Leverancier_bestandsnaam	Bestandsnaam aangeleverd door de leverancier van de set technisch revisietekenwerk			X (A)	slechts dwg-bestanden en pdf-bestanden	B-101-BG.dwg B-203-3everd.pdf
Leverancier_bedrijfsnaam	Bedrijfsnaam van de leverancier van de set technisch revisietekenwerk		X	X (M)		Allbouw BV
Leverancier_postadres	Postadres van de leverancier van de set technisch revisietekenwerk		X			Dalsteindreef 113
Leverancier_postcode	Postcode van het postadres van de leverancier van de set technisch revisietekenwerk		X		0000 XX	1033 VE
Leverancier_plaats	Plaatsnaam van de leverancier van de set technisch revisietekenwerk		X			Amsterdam
Leverancier_telefoon	Telefoon van de leverancier van de set technisch revisietekenwerk		X			020-5832551
Leverancier_tekenaar	Initialen van de tekenaar				tekst	AvK
Project_naam	Omschrijving van het werk	X	X			Hoftoren
Project_huisadres	Straatnaam + huisnummer van het werk	X	X			Kostverlorenkade 23
Project_postcode	Postcode van het werk	X	X		0000 XX	2511 VE
Project_plaats	Plaats van het werk	X	X			Den Haag
Project_nummer	Projectnummer waaronder het werk in de Rvb-systemen geregistreerd is Vanaf 1 jan 2013 ook:	X	X	X (N)	00.JJ000 00000	60.09254 10021
Opdrachtgever_bedrijfsnaam	Bedrijfsnaam van (eind-) opdrachtgever: hier altijd Rijksvastgoedbedrijf en directie van projectmanager invullen	X	X		Rijksvastgoedbedrijf afdeling Projecten / directie Vastgoedbeheer	Rijksvastgoedbedrijf afdeling Projecten
Opdrachtgever_projectmanager	Voorletters en achternaam van de projectmanager van de (eind-) opdrachtgever	X	X			J.A. voor de Kastelen
Opdrachtgever_postadres	Postadres van de projectmanager van de (eind-) opdrachtgever	X				Postbus 20952
Opdrachtgever_postcode	Postcode van het postadres van de projectmanager van de (eind-) opdrachtgever	X			0000 XX	2500 EZ
Opdrachtgever_plaats	Plaatsnaam van de projectmanager van de (eind-) opdrachtgever	X				Den Haag

Kenmerk	Betekenis	Opgave Rvb-projectmanager	Zichtbaar in titelblok	Opnemen in tekeninglijst	Opmaak	Voorbeeld
Onderwerp_regel1	Onderwerp; Onderwerp regel 1, tekstuele toelichting op onderwerp tekening. Inhoud is vrij te bepalen.		X	X (B)	Maximaal 100 posities	Gevel
Onderwerp_regel2	Sub onderwerp; Onderwerp regel 2, zie voor inhoud 'Onderwerp'.		X	X (C)	Maximaal 100 posities	Noord
Discipline	Vakdiscipline waaronder de tekening is bewerkt. Keuze uit: B=Bouwkunde C=Constructie E=Elektrotechniek (incl. Transporttechniek) T=Terrein W=Werktuigbouw		X	X (F)	één hoofdletter	B
Bladnummer	Nummer binnen een verzameling technische revisietekeningen onder één discipline en werk (Blad = tekening). Het laagst mogelijke bladnummer is 001 (en niet 000).		X	X (H)	5 posities zijn beschikbaar, minimaal 3 posities gebruiken	013, 105, 201, 202, 005a, 005b
Peildatum	Datum van weergegeven toestand m.b.t. werk ²¹	X ₂₂	X	X (D)	DD-MM-JJJJ	12-05-2005
Schaal	Schaal waarvoor tekening bedoeld is		X	X (I)	1:<integer>	1:100, 1:20
Formaat	Tekeningformaat behorende bij afdrukschaal. incl. verlengde A<X> formaten		X	X (J)	Tekst en cijfer, hoofdletter gevolgd door <integer>	A0, A4, A0+
Bouwdeel	Bouwdeelaanduiding. Veld is leeg indien er geen bouwdeelen zijn.		X	X (K)	alfanumeriek, 30 posities	A, B, naam bouwdeel enz.

²¹ Het gaat hier dus niet om de aanmaakdatum (is datum aanmaak van een tekening) of de revisiedatum (is datum dat de tekening voor het laatst is bijgewerkt). Alleen de datum van de weergegeven toestand is hier voor het Rvb van belang.

²² Van belang is hier dat de Rvb-projectmanager -in overleg met alle leveranciers van revisietekening- een datum vaststelt voor de weer te geven toestand met betrekking tot alle bij het project betrokken disciplines. Veelal zal dit een datum zijn waarop het Rvb-object na oplevering 'in rust' is, bijvoorbeeld de datum van de tweede oplevering.

Kenmerk	Betekenis	Opgeve Rvb-projectmanager	Zichtbaar in titelblok	Opnemen in tekeninglijst	Opmaak	Voorbeeld
Bouwlaag	Bouwlaagnummer (tussenverdiepingen doornummeren): -X=kelderlaag (oplopend in diepte) 00=begane grond XX=verdieping (oplopend in hoogte) Indien er geen specifieke bouwlagen in de tekening zijn: GB (Geen Bouwlaag) invullen.		X	X (G)	<+/-> <2 pos num> <1 pos alfanumeriek>	-1, 00, 01, 02, GB, MB GB
Aantal_tekeningen_in_dwg	Aantal tekeningen die er in het desbetreffende dwg-bestand gedefinieerd zijn			X (L)	<integer>	5
Rvb_gebouwnummer	Gebouwnummer waaronder het Rvb-gebouw in de Rvb-systemen geregistreerd is	X	X	X (E)	000000G00	105451G02

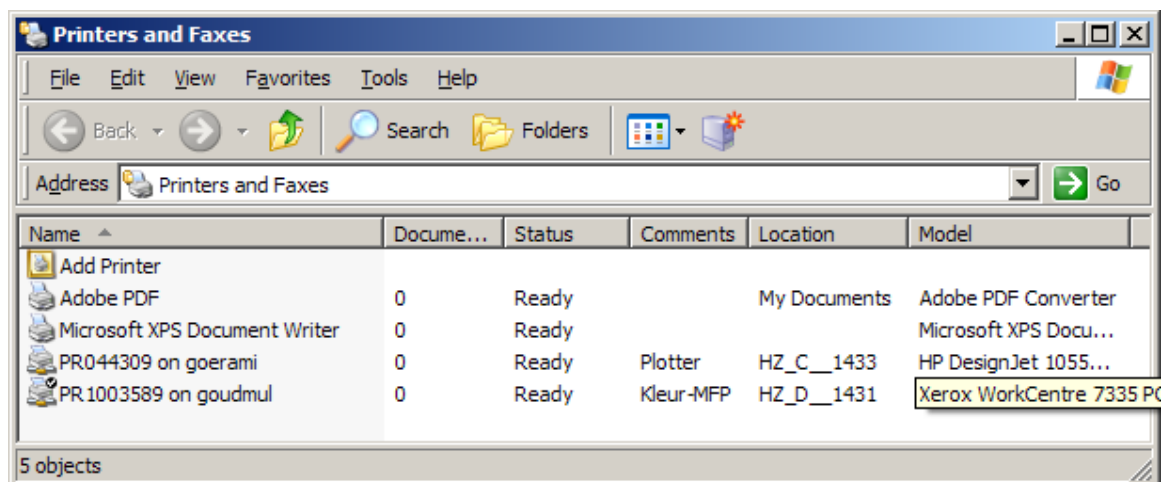
Tabel 3: kenmerken in de tekeninglijst en het titelblok

Bijlage 4: TrueType fonts in Adobe PDF

Bij visualisatie van tekeningen naar pdf-bestanden moeten de fonts in het resulterende pdf-bestand 'embedded' zijn. Een programma waarmee dit gerealiseerd kan worden is Adobe Acrobat. Als voorbeeld worden in deze instructie de stappen beschreven die genomen moeten worden om er voor te zorgen dat teksten met behulp van Acrobat -bij afdrukken naar een pdf-bestand van een tekening in een CAD-bestand- in het resulterende pdf-bestand gerepresenteerd worden met een 'embedded' TrueType font.

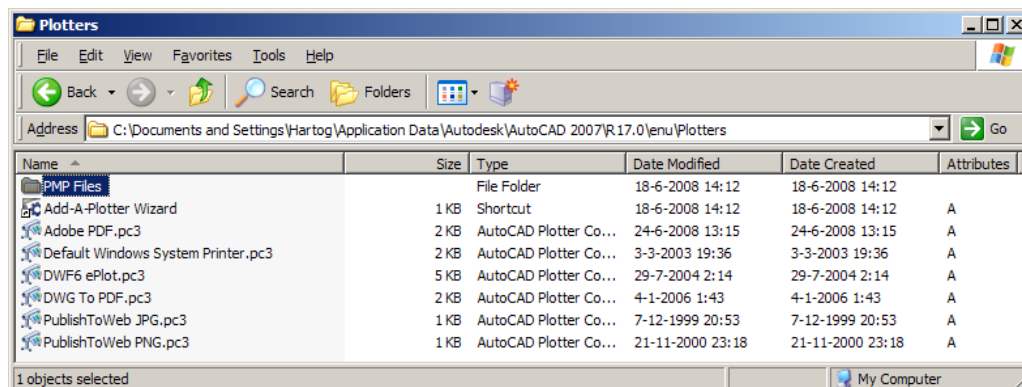
- Stap 1 -

Controleer de aanwezigheid van een Adobe PDF printer. Dit is een systeemprinter die wordt geïnstalleerd bij installatie van Adobe Acrobat Prof.



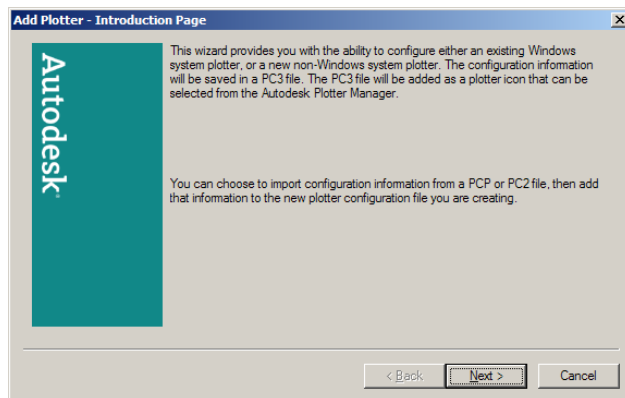
- Stap 2 -

Maak een 'PC3' bestand voor de Adobe PDF printer in het 'Plotter Manager' van AutoCAD. Als er al een bestand genaamd 'Adobe PDF.pc3' is, kun je proberen dit te wijzigen. Dubbelklik in het eerste geval 'Add-A-Plotter Wizard' en in het tweede geval 'Adobe PDF.pc3'. Vervolg in het tweede geval de instructie bij stap 10.



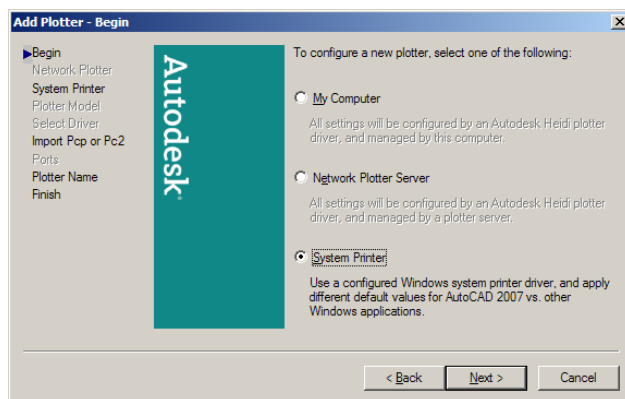
- Stap 3 -

Klik 'Next'.



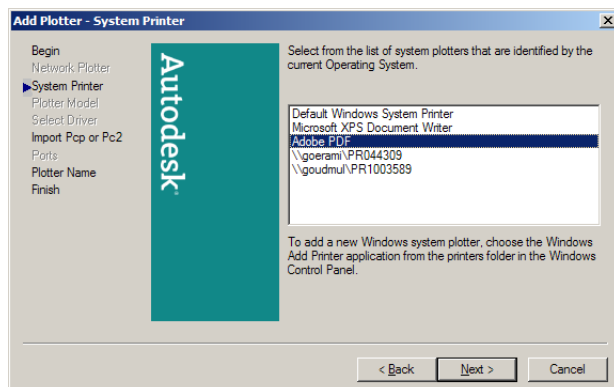
- Stap 4 -

Kies 'System Printer' en klik 'Next'.



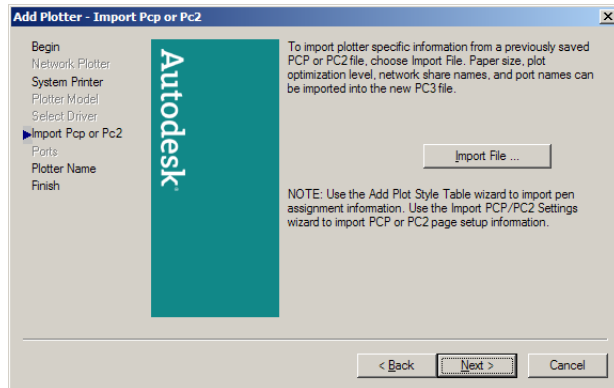
- Stap 5 -

Kies 'Adobe PDF' en klik 'Next'.



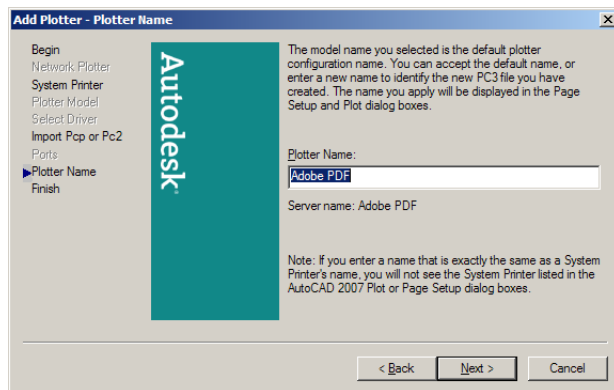
- Stap 6 -

Klik 'Next'.



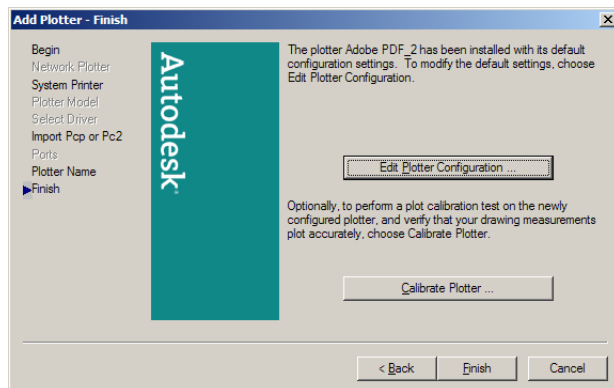
- Stap 7 -

Klik 'Next'.



- Stap 8 -

Klik 'Finish'.

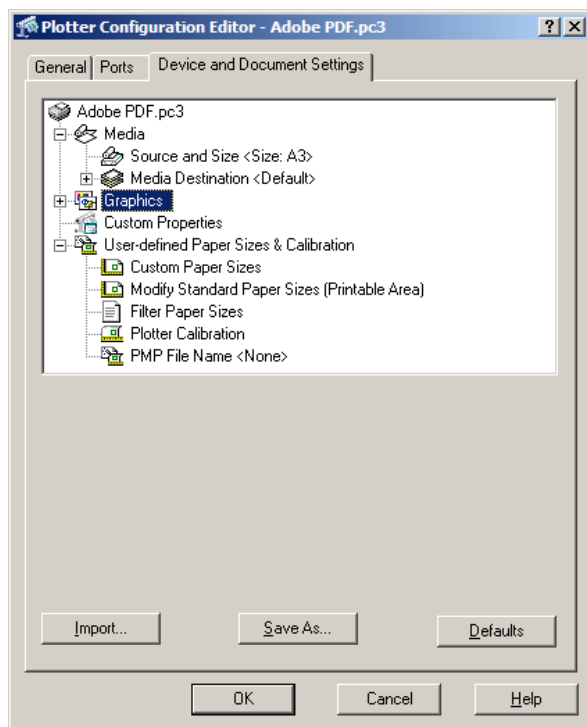


- Stap 9 -

Ga terug naar de 'Plotter Manager' en dubbelklik 'Adobe PDF.pc3'.

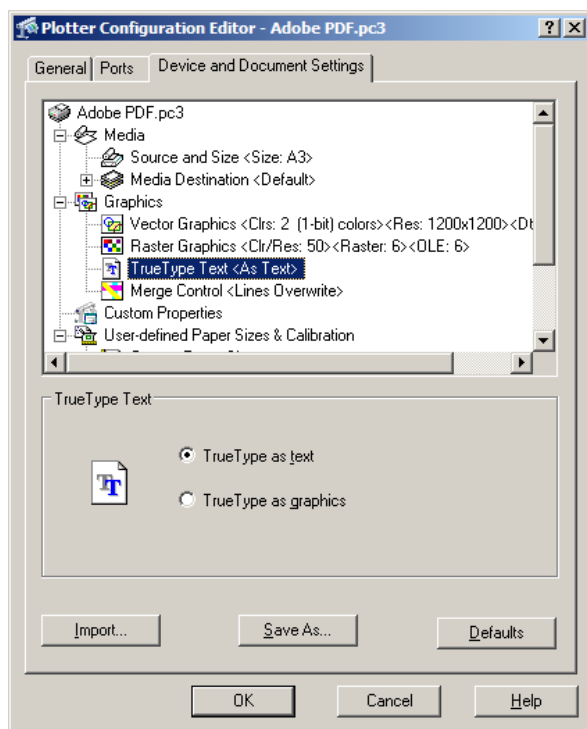
- Stap 10 -

Klik op de tab 'Device and Document Settings'. Open de 'Graphics' sectie.



- Stap 11 -

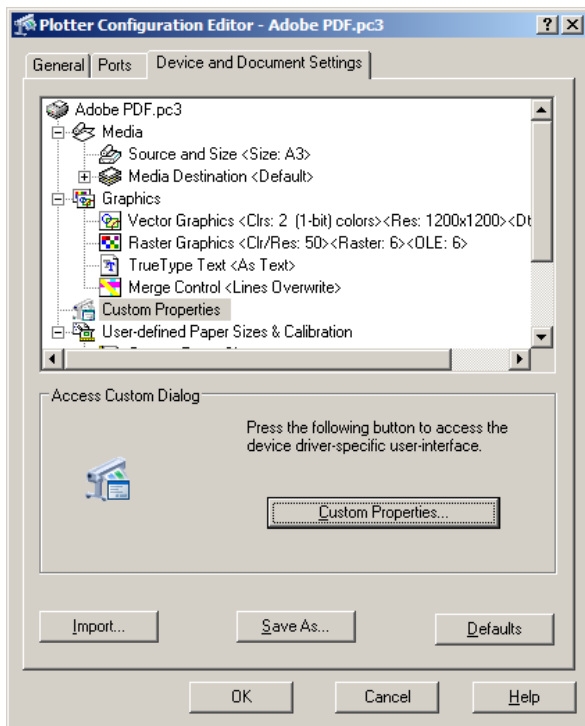
Selecteer 'TrueType as text' en klik op de sectie 'Custom Properties'.



In principe is dit voldoende om te zorgen dat teksten ook als fontinformatie (en niet als vectorinformatie naar de printers gestuurd worden. Bij het printen naar PDF via Adobe PDF printer zal de Adobe Distiller (zonder dat je het merkt) zoeken naar de goede fonts om (als dat zo geconfigureerd staat) in te bakken in de resulterende PDF. Wat de Distiller vindt, is moeilijk te voorspellen. Het doorzoekt de 'windows/fonts' map, heeft eigen Adobe Fonts die bvb. erg overeenkomen met Times New Roman en zal niet waarschuwen als het een gevraagd font vervangt door iets wat er op lijkt. Om te zeker te zijn dat het gebruikte font meekomt in de PDF, zijn de volgende stappen nodig.

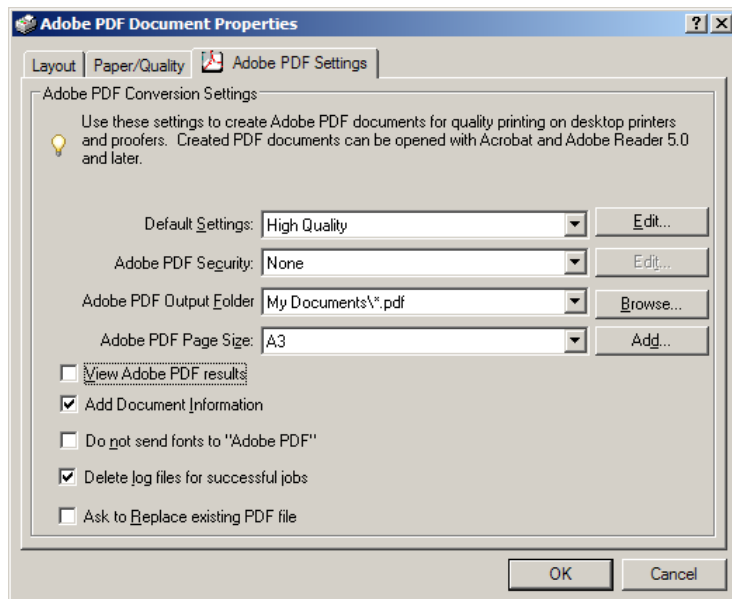
- Stap 12 -

Klik op de knop 'Custom Properties'.



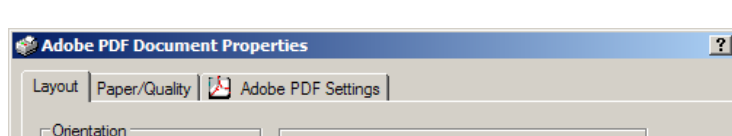
- Stap 13 -

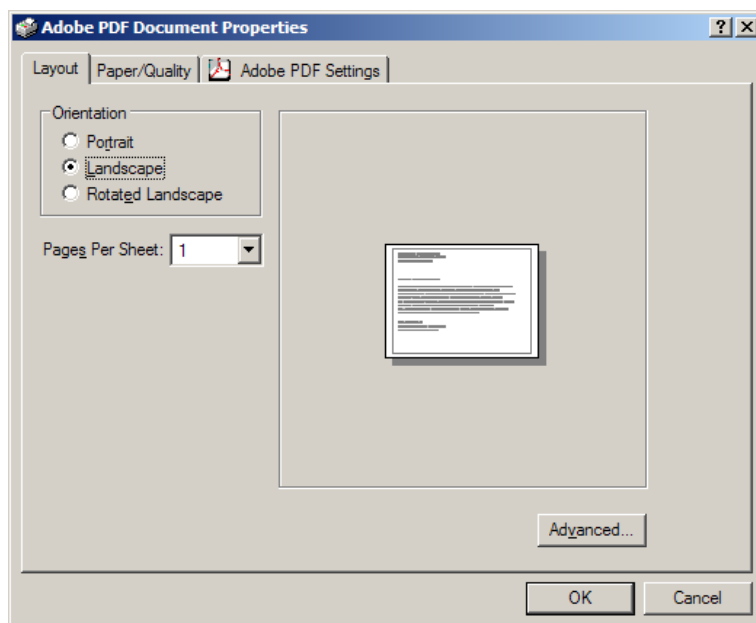
Kies bij 'Default Settings: High Quality'. Zorg dat 'Do not send fonts to Adobe PDF' niet geselecteerd is. Klik op de tab 'Layout'.



De 'Default Settings' betreffen een set voorgedefinieerde instellingen van de Adobe Distiller. 'High Quality' heeft standaard de optie 'Embed all fonts' aan staan. Mocht dit uit staan, dan worden fonts niet ingebakken maar gerefereerd. De PDF verwijst dan naar een font van het besturingssysteem. De vorm van de fonts in de PDF wordt dan afhankelijk van de computer waarop je de PDF opent.

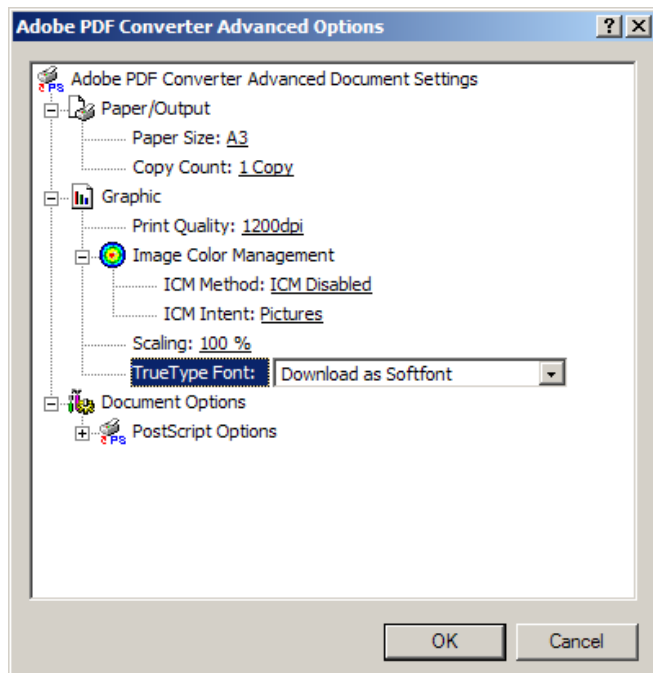
- Stap 14 -

Klik op 'Advanced...'.




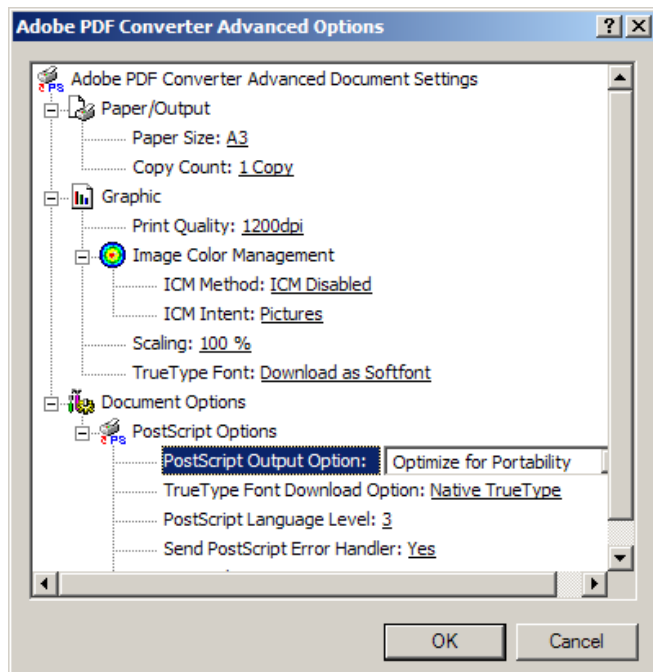
- Stap 15 -

Kies bij 'TrueType Font: Download as Softfont'. Open de sectie 'PostScript Options'.



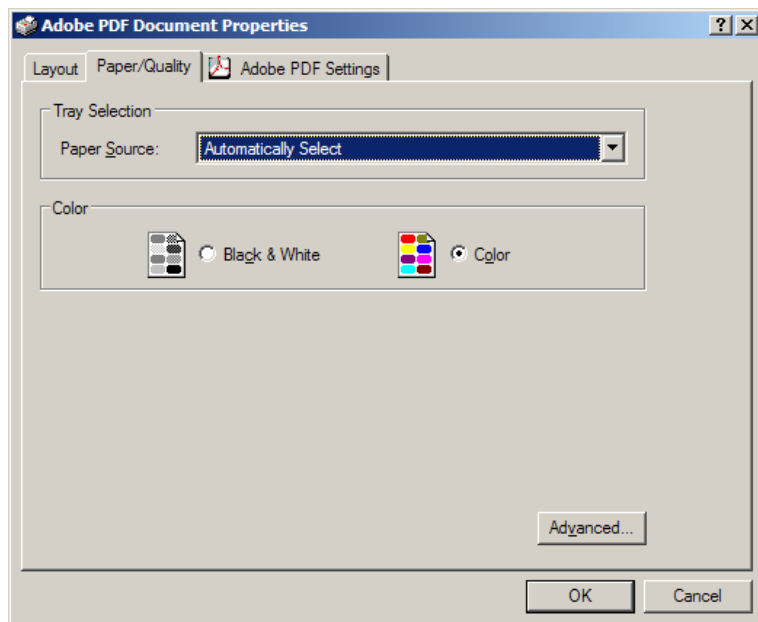
- Stap 16 -

Kies bij 'PostScript output Option: Optimize for Portability' en bij TrueType Font Download Option: Native TrueType'. Klik 'OK'.



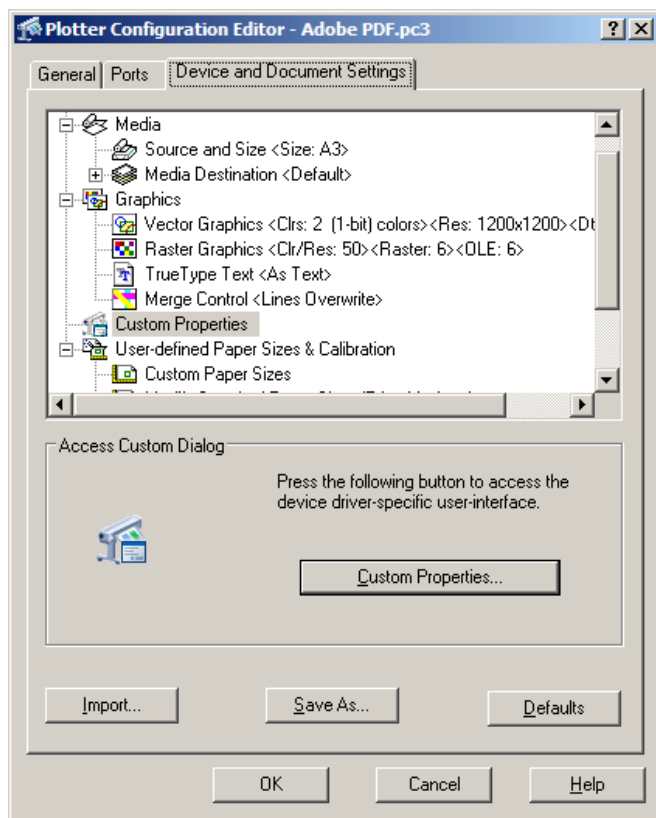
- Stap 17 -

Kies de tab 'Paper/Quality' en kies 'Color'. Klik 'OK'.



- Stap 18 -

Klik 'OK'.



- Stap 19 -

De instellingen zijn klaar. Als er nu vanuit AutoCAD naar de 'Adobe PDF.pc3' plotter print, wordt de tekst ook als tekst informatie naar de printer gestuurd. Als er ergens in bovenstaande keten een schakel ontbreekt, werkt het niet en zijn de fonts in de PDF gevectoriseerd of mogelijk vervangen door een ander TrueType font.

Zorg ervoor dat er in AutoCAD slechts tekstentiteiten gebruikt worden die een TrueType font in de *textstyle* bevatten. Dit kun je controleren door het commando 'style' in te voeren'. De gehanteerde tekststijl moet 'font name' een TrueType font hebben (te herkennen aan het TrueType logo: ).

Deze instructie kan ook werken voor andere applicatie dan AutoCAD. De instellingen worden dan gedaan in de 'Adobe PDF' printer onder Windows.