

## ***C3A-Afsprakenstelsel Digitale Bouwdata***

***Bestek & Meetstaat, Vorderingstaat met Office (97 à 2003)***

***CAD-tekeningen met AutoCAD / ADT (2004 à 2006)***

# Overzicht

1.	<b>Inleiding</b>	4
2.	<b>Administratieve toepassingen met Office</b>	5
2.1	<b>Vooraf</b> .....	5
2.1.1	Situering.....	5
2.1.2	Voor wie zijn deze richtlijnen bedoeld? .....	5
2.1.3	Office-versies.....	6
2.1.4	Interactie bestekken in Word/Meetstaten en Vorderingstaten in Excel .....	7
2.2	<b>Bestekstructuur algemeen</b> .....	8
2.2.1	Het modelbestek en zijn toepassingsgebied .....	8
2.2.2	Structuur en overeenkomstige codificatie van het document .....	8
2.2.3	<b>Codificatie van het modelbestek</b> .....	9
2.2.3.1	Het codenummer	9
2.2.3.2	Uitbreiding van het numeriek codenummer.	9
2.2.3.3	Volgnummer binnen een concreet dossier.	10
2.2.4	<b>Structuur en inhoud van de artikelen</b> .....	11
2.2.4.1	Structuur van de algemeenheden	11
2.2.4.2	Structuur van de specifieke beschrijvingen	11
2.2.4.3	Inhoud van de rubrieken	11
2.2.5	<b>Structuur en inhoud van de meetstaat der posten</b> .....	12
2.2.5.1	Samenvattende meetstaat	12
2.2.5.2	Gedetailleerde meetstaat	12
2.2.6	<b>Regels voor het gebruik van het modelbestek</b> .....	13
2.2.6.1	Het document als typetekst	13
2.2.6.2	De gebruiksregels	13
2.2.6.3	Symbolen en redactie van de teksten	13
2.3	<b>Bestekken met Word</b> .....	17
2.3.1	Outlining en Stijlen.....	18
2.3.2	Beheer van Styles .....	19
2.3.3	Vermijden van tegenstrijdigheden bij Meetwijze en/of Aard Overeenkomst .....	20
2.4	<b>Meetstaten en Vorderingstaten met Excel</b> .....	21
3.	<b>Grafische toepassingen met CAAD</b>	22
3.1	<b>Introductie</b> .....	22
3.2	<b>CAD-Afspraken bij uitwisseling van DWG's</b> .....	23
3.2.1	<b>Aanbeveling tekeneenheid, schaal en maataanduiding: mm op ware grootte !</b> .....	23
3.2.1.1	Overeenstemming tussen AutoCAD tekeneenheid en aanduidingen op het plan	23
3.2.1.2	SI-eenheid: voor veelvoud van eenheden enkel 3-de machten van 10	24
3.2.1.3	Verwarring tussen hoogtepeilen en andere maataanduidingen praktisch uitgesloten	24
3.2.1.4	Toelaatbare bouwtolerantie vereist maataanduidingen in mm	24
3.2.1.5	Overeenkomst met uitvoeringstekeningen staalconstructie	26
3.2.1.6	Overeenkomst met rekenmethodes en -programma's voor stabiliteit en bouwfysica	26
3.2.1.7	Overeenkomst met tekeningen van in te bouwen apparatuur of te plaatsen machines	26
3.2.1.8	Grootindustrie en multinationals leggen gebruik van de mm meer en meer op	27

<b>3.2.2</b>	<b>..... Naamgeving layers</b>	<b>28</b>
3.2.2.1	De LayerStandard	28
3.2.2.2	Discipline-voorletters	29
3.2.2.3	SfB-klasseersysteem als bouwelementen-klasseringsstelsel	30
3.2.2.4	Gebruiksprincipes C3A layergebruik	31
3.2.2.5	De Grafiek-code	34
3.2.2.6	Speciale Layers : 0 en DefPoints	34
<b>3.2.3</b>	<b>Kleuren en lijndiktes</b>	<b>35</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Lijntypes en verschalings</b>	<b>37</b>
3.2.4.1	Metric (mm) of Imperial (inches) ?	37
<b>3.2.5</b>	<b>Tekst stijlen en Dim stijlen</b>	<b>40</b>
<b>3.2.6</b>	<b>Benamingen en organisatie van Blocks</b>	<b>41</b>
<b>3.2.7</b>	<b>Bestandsnamen tekeningen</b>	<b>43</b>
<b>3.2.8</b>	<b>Specifieke afspraken bij Architectural Desktop</b>	<b>44</b>
3.2.8.1	Display instellingen	45
3.2.8.2	Onderling verband	46
3.2.8.3	Materialen	46
3.2.8.4	AEC Object Styles	46
<b>3.3</b>	<b>C3A-, AutoCAD- en ADT-tools ter ondersteuning van deze afsprakenstelsels</b>	<b>48</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Bestandsformaat: 2000 of 2004 ?</b>	<b>48</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Templates</b>	<b>49</b>
3.3.2.1	C3Acad2006.dwt	49
3.3.2.2	C3ADT2006.dwt	49
3.3.2.3	Plotpreparation_A0.dwt - Plotpreparation_A4.dwt	49
<b>3.3.3</b>	<b>Units voorinstellingen</b>	<b>50</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Layer-besturing</b>	<b>52</b>
3.3.4.1	De Layer Properties Manager in "gewoon" AutoCAD	52
3.3.4.2	Layer Tools in de C3A-Bouw menu	53
3.3.4.3	Layer Tools in Architectural Desktop	61
<b>3.3.5</b>	<b>C3A-Dim Styles</b>	<b>66</b>
<b>3.3.6</b>	<b>C3A-Txt Styles : sjablonen</b>	<b>66</b>
<b>3.3.7</b>	<b>Vorbereide C3ADT-Objecten</b>	<b>67</b>
<b>3.3.8</b>	<b>De AutoCAD CAD-Standard tools</b>	<b>68</b>
3.3.8.1	De CAD-Standard in AutoCAD	68
3.3.8.2	De Batch Standards checker	70
3.3.8.3	De Layer Translator	72
<b>3.4</b>	<b>Digitale Output van de DWG</b>	<b>73</b>
<b>3.4.1</b>	<b>RasterOutput</b>	<b>73</b>
<b>3.4.2</b>	<b>DWF: Drawing Web formaat</b>	<b>73</b>
3.4.2.1	Digitaal revisieproces	73
3.4.2.2	Integratie met Autodesk Buzzsaw	75
<b>3.4.3</b>	<b>Besluit</b>	<b>75</b>
<b>3.4.4</b>	<b>PDF Writer</b>	<b>76</b>



## 1. INLEIDING

Niet enkel het medium (disk, CD, email of ftp via Internet) maar vooral de structuur van de data is van groot belang om tot een vlotte, bruikbare uitwisseling van teksten, berekeningen en tekeningen te komen. Dit is niet enkel zo voor meerdere personen die in één bureau aan hetzelfde project werken, maar vooral indien teksten en tekeningen digitaal uitgewisseld worden tussen verschillende bouwpartners (bijv. tussen bouwtoeleverancier, architectontwerper, tekenbureau, ingenieur en beheerder van het gebouw).

De ontwikkeling van de nieuwste software, het toenemend internetgebruik en de jarenlange praktijkervaring binnen onze C3A-Userclub bieden ons steeds betere middelen om deze uitwisseling zo efficiënt mogelijk te laten verlopen, conform duidelijk geformuleerde afsprakenstelsels.

Heel wat administratieve toepassingen bij de bouwvoorbereiding verlopen veel efficiënter indien allerlei goed voorbereide documenten als "sjabloon" of "template", of gewoon als goed voorbereide modeldocumenten beschikbaar zijn. Vele documenten (denk maar aan allerlei briefwisseling en formulieren) kunnen best op dezelfde wijze opgebouwd worden en gestructureerd op de PC's klaar voor gebruik opgezet worden. Voor vele van deze documenten (denk maar aan een statistisch formulier of de bouwaanvraagdocumenten) is men aangewezen op de typische opbouw conform de documenten van de overheid. Steeds meer van deze documenten zijn klaar voor verwerking ook digitaal beschikbaar, waarbij dan best enkele specifieke softwaretechnieken erop toegepast worden om zo'n basisdocumenten vlot te kunnen gebruiken.

Een belangrijk onderdeel van alle administratieve taken bij de bouwvoorbereiding is de uitwerking van de lastenboeken, bestaande uit de beschrijvende teksten (bestekteksten) en alle bijhorende berekeningen (meetstaten). Vooral voor de uitwerking van de bestekteksten is een groeiend aanbod van allerlei model-bestekteksten en heel typische beschrijvingen van leveranciers van bouwproducten voorhanden. Denken we maar aan bestekteksten van de Regie der Gebouwen, de VHM, CBS-NAV, maar ook steeds meer van bouwproductfabrikanten (surf maar eens naar <http://materials.c3a.be/>!) In dit document wordt vooral dieper ingegaan op de opbouw van deze bestek-beschrijvingen, zodat ze optimaal kunnen aangewend worden bij de verwerking ervan in een compleet lastenboek.

Ook de uitwisseling van digitale bouwtekeningen, zowel technische details als complete bouwplannen, zit duidelijk in de lift. Technische studieburo's kunnen uitstekend de bouwplannen van de architect-ontwerpers gebruiken als onderlegger, en grotere bouwheren verwachten (eisen !) goed gestructureerde "as-build" plannen voor het verder beheer van hun gebouwen. De architect-ontwerpers kunnen de digitale tekeningen van leveranciers van bouwonderdelen uitstekend gebruiken, vooral als ze bruikbaar aangeleverd worden.

Vanaf de eerste versies van AutoCAD waren layers een fundamenteel middel om de tekeninformatie te organiseren. Al jarenlang worden tussen de AEC Solution Centres (zoals CAAA vzw) afspraken gemaakt om de voorinstellingen hieromtrent op elkaar af te stemmen, uiteraard rekening houdend met de gedachtegang die zich wereldwijd hieromtrent aan het ontplooiën is. Echter niet enkel de structuur in de tekening, maar evengoed de naamgeving van de tekeningen zelf en de blocks of symbolen is belangrijk om een inzicht te behouden in deze steeds groeiende berg tekeningen.

## 2. ADMINISTRATIEVE TOEPASSINGEN MET OFFICE

### 2.1 Vooraf

#### 2.1.1 Situering

Voor het uitwerken van lastenboeken bestaat (bestond ?) wel heel specifieke software. Wegens de snelle evolutie van alle informatica-toepassingen, en in het bijzonder de steeds toenemende mogelijkheden van Microsoft Office, blijkt een goed gestructureerd gebruik van Word en Excel (eventueel aangevuld met goed voorbereide templates en macro's) de beste oplossing te bieden. De flexibiliteit, manipulatie- en layout-mogelijkheden van Office zijn blijkbaar niet te voorzien in specifieke "lastenboek-software", en voor de gebruikers is het in alle geval een positief punt dat dezelfde software voor alle toepassingen kan ingezet worden. Technieken die gebruikt worden in bestekteksten of meetstaten zijn evengoed inzetbaar bij andere tekst- en berekeningsmanipulaties die op de PC gemaakt worden !

Ondertussen werkt mèèr dan 90% van alle gebruikers wereldwijd met MS-Office, wat een uitstekende basis vormt voor het uitwisselen van direct bruikbare teksten of rekentabellen. Steeds meer "toeleveranciers" van teksten (zoals product-fabrikanten) stellen hun bestekteksten elektronisch ter beschikking, zodat de voorschrijver (architect-ontwerper) op een vlotte manier hun beschrijving kan gebruiken in hun specifieke bestekteksten. Steeds meer worden de opgemaakte documenten ook digitaal uitgewisseld tussen de diverse partijen die er iets mee moeten aanvangen.

Omwille van de uitwisselbaarheid en het snel kunnen samenstellen van een bestektekst, is het echter noodzakelijk dat alle betrokken partijen een uniform systeem gebruiken om hun bestekteksten op te maken. Hierbij gaat het over de structuur én de opmaak van de tekst, zodat met zo weinig mogelijk manipulaties teksten tussen diverse bestekdocumenten vlot uitwisselbaar zijn. Verder in dit document worden de methodes hiertoe beschreven.

#### 2.1.2 Voor wie zijn deze richtlijnen bedoeld?

"Leveranciers" van producten en diensten

Een grote groep fabrikanten volgt reeds deze methodiek, zodat het gros der architecten/bouwprofessionelen die dezelfde werkwijze gebruikt om bestekken op te maken, deze teksten ook direct kunnen inzetten.

"Voorschrijvers" van uit te voeren bouwwerken

De architect/ontwerpers kunnen deze richtlijnen gebruiken voor het opbouwen en up-to-date houden van hun modelteksten, zodat de diverse C3A-Extensies voor lastenboeken efficiënt kunnen toegepast worden.

De C3A-werkmethode met Office voor het uitwerken van bestekken en meetstaten is ondertussen in Vlaanderen wijdverspreid. Bij de opmaak van het bestek zorgt vooral een goede opbouw van de basistekst, met specifieke stijlen, voor vlotte bewerkings-mogelijkheden. Goed gestructureerde bestekteksten opgemaakt met dezelfde stijlen zijn vlot met elkaar te integreren en de C3A-Extensies zorgen voor allerlei automatismen hierbij. Ondertussen bieden vele bouwproductfabrikanten hun bestekteksten aan op hun website. Steeds meer houdt men ook rekening met het gebruik van die teksten door de architect-voorschrijver. Het voordeel van het gebruik van Word-documenten ipv "platte teksten" is overduidelijk. Sommigen hebben ook al door dat, als hun teksten met de minste inspanning in de lastenboeken van de architect kunnen geïntegreerd worden, ook hun producten bevoordeeld worden. Gewoon de bestektekst goed formatteren met de voorbereide tekststijlen of opmaakprofielen zoals voorzien in de C3A-Extensies zorgt voor een optimale integratie in de lastenboeken die door het gros van de architect-ontwerpers uitgewerkt worden.

### 2.1.3 Office-versies

De macro's van de bestek- en meetstaat C3A-Extensies zijn zo opgevat dat de automatismen zowel met de Engelstalige, Nederlandstalige als Franstalige versies van Office compatibel zijn. Er bestaat nog wel een versie voor Word 6 en Excel 5, maar er is maar één versie voor Office 2000, Office XP en Office 2003. Enkel de organisatie op de disk van de hulpbestanden is afhankelijk van de Windows- en Office versie aan te passen. Zie hiervoor de bijhorende OnLine Help.

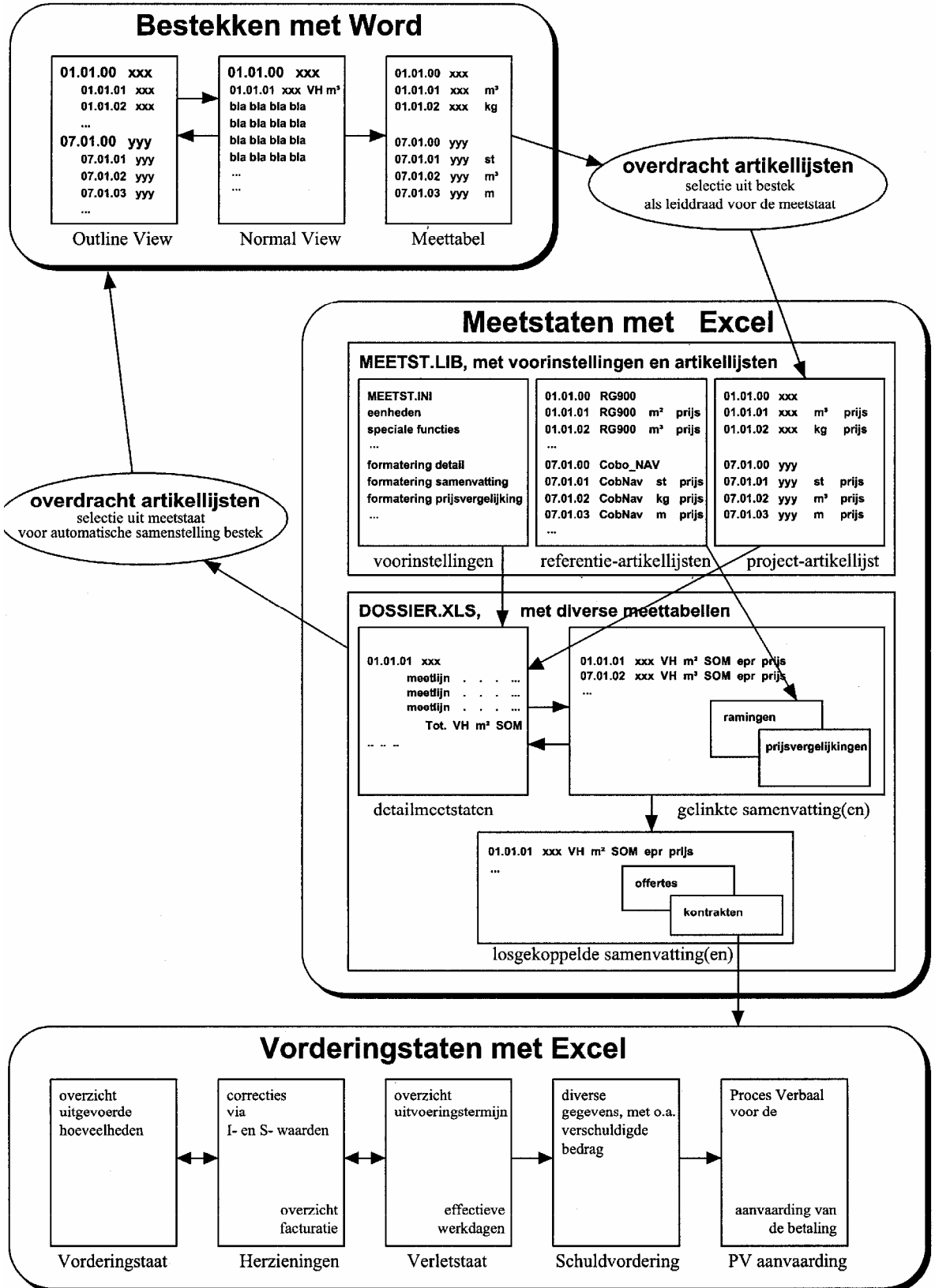
Merk op dat hierbij een specifieke terminologie gebruikt wordt voor de Word-technieken; zo wordt bijv. de Style "Heading" uit de Engelstalige versie "Kop" in de Nederlandstalige en "Titre" in de Franstalige versie. Dat dit voor de nodige bijkomende verwarring zou kunnen zorgen nemen wij er maar bij ! Dit taalmechanisme werkt zodanig dat in de Franstalige versie van Word ook alle dialoogboxen en messages in het Frans zijn. Merk evenwel toch op dat de benaming van de verschillende styles (zoals bijv. "OFWEL") voor de verschillende taalversies toch gelijk blijven.

Niettegenstaande vele C3A-Userclubleden regelmatig bestekken en meetstaten samenstellen met de C3A-Extensies voor Office, zijn hierbij heel wat handige technieken mogelijk die velen niet toepassen omdat ze deze niet kennen. In onze basisopleidingen komen vele van deze handigheden wegens tijdsgebrek meestal niet aan bod, en wie leest in detail alle richtlijnen in onze Windows-Helpfiles ? Daarom worden er ook op regelmatige basis workshops en cursusdagen georganiseerd om een optimaal inzicht en kennis in deze materie te kunnen bekomen.

*Alle huidige modules werken met 2000/2002/2003 (Ned/Eng/Frans), en sinds januari 2004 is een vernieuwde versie van deze administratieve modules beschikbaar, met enkele typische voorzieningen voor Office 2003 ...*

## 2.1.4 Interactie bestekken in Word/Meetstaten en Vorderingstaten in Excel

Overzicht van de diverse onderdelen, modules en verloop van deze toepassing :



## 2.2 Bestekstructuur algemeen

### 2.2.1 Het modelbestek en zijn toepassingsgebied

Het modelbestek is een geheel van beschrijvingen voor het opmaken van technische bepalingen van het bijzonder bestek van werken en/of leveringen.

De bepalingen van het bestek bestrijken de werken voor de ruwbouw en de afwerking van gebouwen en van de aanleg van de omgeving van gebouwen. Ook alle technische werken (elektriciteitswerken, de werken voor verwarming en verluchting, ...) kunnen in de modelteksten opgenomen worden. Naar de vorm is het modelbestek een reeks van typeteksten.

Buiten de teksten van het modelbestek kan de ontwerper zijn bijzonder bestek uitbreiden met eigen voorschriften. Hij kan dit doen binnen de bestaande artikelen of door het toevoegen van nieuwe artikelen. Hierbij moet hij de vastgelegde structuur van het standaard bestek, volgens hoofdstuk, paragraaf en artikel met hun respectievelijke basisinhouden respecteren.

### 2.2.2 Structuur en overeenkomstige codificatie van het document

Het modelbestek verdeelt het geheel van werken over een aantal hoofdstukken die, in hun grote lijnen parallel lopen met de opeenvolgende fasen bij de uitvoering ervan.

Ieder hoofdstuk is onderverdeeld in paragrafen ; iedere paragraaf is een verzameling van werkzaamheden met eenzelfde bouwkundige functie (bv. thermische muurisolaties), of uitgevoerd door eenzelfde vakman (bv. glaswerken, schrijnwerk).

Iedere paragraaf is onderverdeeld in artikelen, deze maken onderscheid naar de betrokken materiaalsoort(en), naar de aard van het werk, naar de omvang van het werk of naar andere variabelen.

Voor de opmeting van een gegeven artikel kunnen meerdere posten nodig zijn die rekening houden met verschillende kostprijsbepalende factoren (bv. verschillende secties, verschillende samenstellingen, enz.).

In de C3A Bestek Utilities is deze structuur als volgt toegepast:

Hoofdstukken	Style "Heading 1"
Paragrafen	Style "Heading 1"
Hoofdartikels	Style "Heading 2"
Artikels	Style "Heading 3"
Posten	Style "Heading 4"



## 2.2.3 Codificatie van het modelbestek

### 2.2.3.1 Het codenummer

De hierboven uiteengezette structuur van het bestek wordt ondersteund door een specifieke codificatie. Deze codificatie begeleidt door haar vorm de hiërarchische verdeling van de beschrijving in pakketten.

Het codenummer van ieder artikel heeft hierdoor een gestandaardiseerde vorm.

vb.           06.01.10  
              06.01.13

We onderscheiden 3 groepen van 2 cijfers, gescheiden door een punt.:

- de eerste groep van 2 cijfers (06.) bepaalt het hoofdstuk waaronder een artikel is ondergebracht.
- de tweede groep van 2 cijfers (01.) bepaalt de paragraaf binnen het hoofdstuk.
- de derde groep van 2 cijfers (10 en 13) bepaalt het artikel met zijn beschrijving binnen de voornoemde paragraaf.

Voor de derde groep (het artikel) kunnen zich twee gevallen voordoen:

- de groep eindigt op " 0 " (afgerond 10-tal): Desgevallend gaat het om een beschrijving van algemene aard die van toepassing is op alle specifieke beschrijvingen die erop volgen en waarvan de derde groep cijfers van het codenummer tot hetzelfde tiental behoort.  
vb. de algemene beschrijving met het codenummer 06.03.10 is van toepassing op de artikelen met de codenummers 06.03.11, 06.03.12, .... 06.03.19, voor zover ze voorkomen.

Deze algemene bepalingen moeten ook gemeenschappelijk blijven van al de daarop volgende artikelen binnen hetzelfde tiental, ook wanneer de ontwerper tussen deze laatsten een beschrijving van eigen hand tussenvoegt.

- de groep eindigt op " 1 " t/m " 9 ": Desgevallend gaat het om een specifieke beschrijving (al of niet voorafgegaan door erop betrekking hebbende bepalingen, zie hierboven).

### 2.2.3.2 Uitbreiding van het numeriek codenummer.

Enkel specifieke beschrijvingen, waarvan de code eindigt op 1 t/m 9, kunnen als posten van de meetstaat voorkomen. Indien het nodig blijkt verder naar prijsbepalende variabelen te moeten opdelen (vb. afmetingen, vorm, e.d.) wordt bij de meting van de werken aan het codenummer een alfabetisch karakter toegevoegd (bv. A,B,C enz.) om deze variëteit eveneens te coderen.

De meest voorkomende variabelen zijn reeds bij voorbaat in de codificatie opgenomen en zijn hierdoor vastgelegd. Wanneer de ontwerper een keuze maakt buiten de reeds voorziene variabelen, moet hij bij voorkeur gebruik maken van karakters X,Y,Z om dit te beklemtonen.

bv.       06.01.13   Rioleringsleidingen uit gewapend beton.

Dit kan in de opmeting opgesplitst worden als:

          06.01.13B   Rioleringsleidingen uit gewapend beton, diameter 400 mm  
          06.01.13D   Rioleringsleidingen uit gewapend beton, diameter 600 mm

Het ontbreken van een alfabetisch karakter in de meetstaat betekent dat het overeenkomstig artikel in zijn geheel, zonder verdere onderverdeling, als post is opgenomen.

bv.       06.03.11   Bezinkselafscheider uit beton.

Dit is een artikel zonder verdere onderverdeling naar sectie.



### 2.2.3.3 Volgnummer binnen een concreet dossier.

Binnen ieder specifiek dossier voor uitvoering, teneinde het geheel te ordenen tot onderscheiden uit te voeren posten, krijgen deze posten in de meetstaat (gedetailleerde en samenvattende) naast het codenummer, een volgnummer. Dit volgnummer moet doorlopend zijn en kan dus pas toegekend worden wanneer alle posten van de meetstaat van het betrokken dossier gekend zijn.

De volgnummers vorderen sequentieel voor alle posten van de meetstaat, d.w.z. voor iedere beschouwde variabele die de ontwerper in rekening wil zien brengen in de inschrijving van de aannemer.

Om de leesbaarheid te bevorderen is het aan te bevelen de doorlopende volgnummer bij het codenummer aan te brengen.

Bijv. de posten 40 tem 42 kunnen dan zijn,

40- 06.01.13B	Rioleringsleidingen uit gewapend beton, diameter 400 mm
41- 06.01.13D	Rioleringsleidingen uit gewapend beton, diameter 600 mm
42- 06.01.13X	Rioleringsleidingen uit gewapend beton, diameter 2000 mm

Dit volgnummer wordt overgedragen naar de betrokken respectievelijke specifieke beschrijvingen.

Dit systeem wordt als automatische voorzien in de bestekteksten in Word, via een "volgnummer-paragraaf" na een te meten bestekartikel-titel. Bij het opmaken van de samenvattende meetstaat, automatisch vanuit de detailmeetstaat, worden deze volgnummer opnieuw toegekend. De bedoeling is vooral een controle te voorzien in de éénduidige opmaak van de beschrijving en de berekening: zoveel mogelijk worden alle posten die gemeten worden ook beschreven, en omgekeerd ...

## 2.2.4 Structuur en inhoud van de artikelen

### 2.2.4.1 Structuur van de algemeenheden

Alle artikelen waarvan het codenummer eindigt op "0" bevatten de rubrieken

- Omschrijving
- Materiaal
- Uitvoering
- ...

Deze rubrieken beschrijven de algemene kenmerken voor wat de omschrijving, het materiaal of de materialen en de uitvoering betreft en die gemeenschappelijk zijn voor de artikelen gecodeerd met 1 tem 9 binnen hetzelfde tiental, die erop volgen.

### 2.2.4.2 Structuur van de specifieke beschrijvingen

Alle artikelen waarvan het codenummer eindigt op 1 tem 9 bevatten buiten de reeds genoemde rubrieken:

- Omschrijving
- Materiaal
- Uitvoering
- ...

eveneens de rubrieken:

- Toepassing
- Aard van de overeenkomst
- Meetwijze
- ...

De hierin vermelde kenmerken zijn specifieke kenmerken bovenop deze vermeld onder de algemeenheden hierboven.

In de C3A Bestek Utilities is de substructuur van de artikelen geformatteerd in de Style "Heading 5".

### 2.2.4.3 Inhoud van de rubrieken

#### 2.2.4.3.1 Omschrijving

Deze rubriek formuleert bondig wat het artikel beoogt.

#### 2.2.4.3.2 Materiaal

Deze rubriek geeft :

- beschrijving van de belangrijkste materialen binnen het beschouwde artikel
- hun vorm en afmetingen
- hun fysische eigenschappen en bijzondere kenmerken.
- de accessoire materialen en bijhorende leveringen
- de voor te leggen stalen, proefattest(en), technische inlichtingenblad, enz...

Dit alles eventueel met referentie naar andere verwijzingsbestekken of documenten (bv. Typebestek 400, STS of NBN).

#### 2.2.4.3.3 Uitvoering

Deze rubriek vermeldt :

- de voorbereiding voor de plaatsing en de verwerking van de materialen
- de wijze van aanbrengen van de materialen
- de afwerking, nabewerking of nabehandeling
- eventueel andere bijhorende werken
- eventueel voor te leggen uitvoeringstekeningen.



#### 2.2.4.3.4 Toepassing

Deze rubriek duidt de bouwdelen van het betrokken ontwerp aan waarop het artikel betrekking heeft.

#### 2.2.4.3.5 Aard van de overeenkomst

- (ofwel) Forfaitaire Hoeveelheid (FH)
- (ofwel) Vermoedelijke Hoeveelheid (VH)<sup>®</sup>
- (ofwel) Totale Prijs (TP)

Bij overeenkomst per totale prijs (TP) vervalt de meetwijze.

#### 2.2.4.3.6 Meetwijze

meeteenheid: m, m3, m3, stuks (st), kg, enz..

meetcode: de afspraken betreffende de wijze waarop de werken opgemeten worden.

### 2.2.5 Structuur en inhoud van de meetstaat der posten

#### 2.2.5.1 Samenvattende meetstaat

Het modelbestek geeft, onder de vorm van een inhoudslijst der artikelen, per hoofdstuk en per paragraaf, het stramien van de samenvattende meetstaat aan zoals de codificatie aangeeft.

De samenvattende meetstaat dient dus te vermelden:

- het volgnummer
- het volledig codenummer
- de titel
- de hoeveelheid als resultaat van de opmeting van de betrokken post, of, indien dit niet het geval is,
- de (vervangende) forfaitaire aard van de overeenkomst uitgedrukt in Totale Prijs (TP)
- de meeteenheid.

#### 2.2.5.2 Gedetailleerde meetstaat

Het modelbestek legt geen vorm op voor de gedetailleerde meetstaat. Deze moet nauwkeurig overeenstemmen met de samenvattende meetstaat.

Als gedetailleerde meetstaat geeft deze bovendien:

- het detail van de berekening der kwantiteit per toepassing
- het totaal van de kwantiteiten voor alle toepassingen binnen de beschouwde post.

## 2.2.6 Regels voor het gebruik van het modelbestek

### 2.2.6.1 Het document als typetekst

Het modelbestek is een geheel van typebeschrijvingen voor bijzondere bestekken die, met inachtneming van de regels die hierna worden uiteengezet, kunnen aangepast worden (hetzij manueel, hetzij via een tekstverwerker) om de technische bepalingen van de beschrijving der werken en/of leveringen voor een concreet dossier te vormen.

### 2.2.6.2 De gebruiksregels

De gebruiksregels zijn bedoeld om :

- de coherentie die in het modelbestek verwerkt zit, te behouden,
- en anderzijds de toepassing van technische en organisatorische maatregelen, die als prioritair beschouwd worden, te verzekeren.

Het is voor de gebruiker mogelijk binnen de artikelen van de voorhanden zijnde keuzen af te wijken en voorschriften toe te voegen; hij zal desgevallend oog hebben voor de coherentie met de te behouden basisteksten.

Indien de ontwerper het nodig vindt nieuwe artikelen te creëren om de werken te kunnen beschrijven, zet hij de structuur van het modelbestek voort, door:

- zich in te passen op de logische plaats binnen de structuur van het modelbestek met zijn codificatie en overeenkomstige inhoud, dewelke ongewijzigd moeten blijven,
- en de opbouw van de artikelen (zie codificatie).

### 2.2.6.3 Symbolen en redactie van de teksten

Teneinde het hierboven besproken "maatwerk" mogelijk te maken, bestaat het modelbestek uit:

- basisteksten voor algemene bepalingen (waarvan de code eindigt op "0") die steeds moeten overgenomen worden
- basisteksten van specifieke beschrijvingen (waarvan de code eindigt op 1 tem 9) waarvan het aanbevolen wordt ze ongewijzigd te gebruiken,
- facultatieve tekstparagrafen waaruit de ontwerper geen, één of meerdere keuzen maakt (Deze zijn in de C3A bestek Utilities in paragrafen geplaatst met als Style "FACULT" ,"OFWEL")
- en keuzen van opties binnen de basistekst en binnen de facultatieve teksten, onder drie vormen.

(Deze zijn in de C3A bestek Utilities geformatteerd in de TextStyle "OptieChar")

#### 2.2.6.3.1 Basistekst

De basistekst wordt gevormd door tekstparagrafen welke normaal geformatteerd zijn (Style "Normal" en zwarte kleur). Zij vormen de basis van elke beschrijving. Deze paragrafen moeten in elke toepassing van de tekst van het bijzonder bestek voorkomen.

Dit is het geval voor de tekst van de algemeenheden (code eindigend op "0").

Deze bevatten uitsluitend dergelijke paragrafen. In deze teksten zijn geen keuzemogelijkheden ingebouwd, zodat de volledige tekst, zonder weglatingen of toevoegingen, op te nemen is in het bijzonder bestek van zodra één der daaropvolgende specifieke beschrijvingen worden aangewend.

De tekst van specifieke beschrijvingen is daarentegen gemengd opgebouwd met basisteksten, facultatieve teksten en met keuzemogelijkheden binnen beide tekstvormen).

### 2.2.6.3.2 Facultatieve teksten

De facultatieve teksten zijn in de C3A Bestek Utilities herkenbaar aan de tekst Style "FACULT", waarvan de algemene paragraafformattering gelijk is aan "Normal" maar de karakters in het blauw zijn weergegeven.

Ze zijn niet altijd van toepassing en zijn hierom als facultatief aangeduid. De ontwerper moet dus oordelen welke facultatieve tekstparagrafen in zijn bijzonder bestek overgenomen worden.

Facultatieve tekstparagrafen kunnen bovendien onderling onverenigbaar zijn, zodat de ontwerper verplicht is een keuze te maken.

Binnen de facultatieve tekst kunnen ook opties ingebouwd zijn in de drie hierna genoemde vormen.

De keuze van een facultatieve tekstparagraaf kan eveneens de keuze inhouden van een meetcode, hetgeen in de tekst is voorbereid onder de tweede vorm (../..../..).(tekst geformatteerd in TextStyle "OptieChar")

Bij het weerhouden van meer dan één facultatieve tekstparagraaf, ieder voor specifieke toepassing in het ontwerp, moet dit minstens aangegeven worden in de rubriek "Toepassing".

### 2.2.6.3.3 Keuzemogelijkheden

De keuzemogelijkheden doen zich voor onder drie vormen:

#### Keuze van één enkele optie (eerste vorm)

In een eerste vorm wordt de keuzemogelijkheid kenbaar gemaakt door de tekst Style "OFWEL" (deze style is gelijk aan "Normal" maar in Cyaan karakters).

Bij deze vorm maakt de ontwerper een keuze tussen één van de vermelde opties, met uitsluiting van elke andere.

vb. 06.01.11 Rioleringsleidingen uit geglazuurd grès.

De tekst voor "Uitvoering" voorziet:

Normal De buizen worden gefundeerd op:

OFWEL de natuurlijke grond (fig. 1 van STS 35.45.11)

OFWEL een zandbed met een dikte van 10/\*\* cm (fig. 2 van STS 35.45.12)

OFWEL gestabiliseerd zand met een dikte van 10 cm plus 1/10 van de diameter (fig. 3 van STS 35.45.13)

OFWEL schraalbeton H met een dikte van 10/\*\* cm (fig. 4 van STS 35.45.12)

(De rode karakters zijn in de TextStyle "OptieChar" geformatteerd!).

Kiest de ontwerper een fundering op zandbed van 15 cm dikte dan schrapt hij de 1e, 3e en 4e mogelijkheid en "10/" en vervangt de /\*\* door 15 (zie derde vorm hieronder).

Het is niet nodig om de paragraaf in de Style "Normal" om te vormen, vermits de rode kleur van de karakters toch als zwart worden uitgeprint, bovendien geeft de rode kleur duidelijker aan dat hier een keuze is gemaakt.

#### Keuze van verschillende opties

In een tweede vorm wordt de keuzemogelijkheid aangeduid door het achter elkaar plaatsen van de verschillende opties, in de TextStyle "OptieChar" geformatteerd en gescheiden door schuine strepen (/). (De TextStyle "OptieChar" is gedefinieerd als normale paragraafkarakters, maar in rode kleur.)

Bij deze vorm kan de ontwerper uit de verschillende opties één of meerdere keuzen maken door schrapping van de niet weerhouden opties.

bv. 03.12.11 Spouwisolatie uit geëxpandeerde polystyreen

Normal Dikte der platen: 40/50/60/70/80 mm

Door schrapping van de overbodige diameters en van de bijhorende schuine strepen wordt de definitieve tekst gevormd.

Indien het modelbestek wil dat de diameters in de metingstaat afzonderlijk worden aangerekend, geeft deze dit aan door in de inhoudstafel iedere beschouwde diameter een lettercode mee te geven.

#### Keuze door de ontwerper te formuleren

Wanneer de tekst aan de ontwerper de vrijheid laat om zelf een keuze in te vullen, dan wordt dit aangeduid met 3 rode asterisken in textStyle "OptieChar" (\*\*\*). Dit kan zowel voorkomen in de eerste als in de tweede vorm zoals hierboven beschreven.

Op deze plaatsen dient de ontwerper zelf zijn keuze in te vullen.

vb. voor de beproeving van de waterdichtheid van leidingen voorziet de tekst:

OFWEL De beproeving geschiedt volgens STS 35.10.9 met een waterkolom van 1 m/\*\*\*  
OFWEL \*\*\*.

Wanneer de ontwerper een waterkolom wenst op te leggen van 1,5 m, dan schrapt hij de aanduiding van "1 m/" en vervangt de "\*\*\*" door "1,50 m", en schrapt de tweede paragraaf.

Ingeval hij een andere beproevingsmethode wenst op te leggen dan schrapt hij de eerste paragraaf en vervangt de "\*\*\*" in de tweede paragraaf door zijn eigen tekst.

#### **2.2.6.3.4 Revisiedata**

Elke artikellijn kan optioneel ook een revisiedatum bevatten in de stijl 'revisiedatum'. Op die manier weet elke bestekschrijver in welke mate een tekst nog actueel is. Deze revisiedata bieden aldus een praktische ondersteuning bij het up-to-date houden van deze veelheid aan bestekteksten.

#### **2.2.6.3.5 Merkinformatie**

Merkinformatie en/of fabrikantgerichte bestekbeschrijvingen krijgen ook een eigen stijlformattering. Merkspecifieke inlassingen zijn door een aparte kleur ook duidelijk traceerbaar. Merkstijlen kunnen bovendien zichtbaar of onzichtbaar geplaatst worden zodat gemakkelijk tussen een neutrale en merkspecifieke bestektekst kan gewisseld worden.

#### **2.2.6.3.6 Voorschriften ingelast door de ontwerper**

Het staat de ontwerper vrij in de specifieke beschrijving (artikels eindigend op 1 t/m 9) onder de rubrieken "Materiaal" en "Uitvoering" zelf bijkomende tekstparagrafen toe te voegen. Hij gaat desgevallend na of de meetcode verenigbaar is met de toegevoegde tekst.

### **2.2.6.3.7 Homogeniteit van de bekomen tekst**

De mogelijkheden die de ontwerper geboden worden om via de tekst van dit modelbestek de technische bepalingen van de beschrijving der werken van zijn concreet dossier op maat op te maken, verplichten deze om na te gaan of de keuzen die hij via de facultatieve teksten en/of de keuze van de derde vorm (eigen formulering) in de tekst aanbrengt, gevolgd zijn door een aangepaste meetcode.

Hij zal erover waken dat de "Aard van de overeenkomst" en de "Meetwijze" afgestemd zijn op elkaar.

In geval van posten tegen Totale Prijs (TP) wordt vanzelfsprekend geen meetwijze aangegeven.

De te nemen opties onder de rubrieken "Materiaal" en "Uitvoering" zijn soms afhankelijk van elkaar. Zo kan de uitvoeringsmethode verschillen bij de keuze van andere materialen.

Bij het inlassen van zelf geformuleerde voorschriften moet de ontwerper de volledige tekst van het betrokken artikel, dus zowel de Algemeenheden als de specifieke beschrijvingen, nazien op de homogeniteit van alle rubrieken onderling.

### **2.2.6.3.8 Nota's voor de ontwerper**

Op het einde van sommige artikels is een "Nota voor de ontwerper" toegevoegd. Deze nota omvat bijkomende inlichtingen omtrent het artikel, ten behoeve van de ontwerper.

Deze teksten zullen na het samenstellen van een bijzonder bestek niet moeten mee uitgeprint worden. Daarom zijn ze in een speciale stijl Nota geplaatst die voor het uitprinten gemakkelijk onzichtbaar kan gemaakt worden.



## 2.3 Bestekken met Word

De C3A-methodiek bij het opmaken van beschrijvende bestekteksten is vooral gebaseerd op het goed gebruik van Stijlen en Outlining in Word. Bij goed voorbereide lastenboekteksten kan men in Outline View alle artikels schrappen die niet van toepassing zijn, wat gemakkelijker is dan te moeten zoeken naar eventueel benodigde artikels. Na de selectie van de artikels moet men de teksten nog verder in detail nazien en bijwerken. Diverse stijlen laten toe hierbij heel efficiënt te werken: OFWEL-paragraafstijlen en OPTIE-CHARacterstijlen bijv. zijn dankzij hun kleur op het scherm snel herkenbaar en te kiezen of in te vullen.

In de C3A-Bestektoolbar zijn diverse macro's samengebracht. Via zo'n knoppen worden de artikels vanzelf van een meetcode voorzien, zodat een artikellijst ter voorbereiding van de meetstaat automatisch af te leiden is. De macro "MaakBestek" kan automatisch alle artikels in de tekst selecteren (of de overige schrappen), indien vooraf de meetstaat opgemaakt werd !

Vooraf om de werkmethodes te illustreren werden een aantal teksten bij wijze van voorbeeld zo goed mogelijk voorbereid. Zo zijn de algemene referentieteksten van de Regie der Gebouwen (de "RG900n") reeds enkele jaren door CAAA vzw 'aangepakt' en volledig geformatteerd in de stijl zoals we die graag in Word gebruiken. Inhoudelijk zijn deze teksten beschikbaar gesteld door de Regie der Gebouwen - Brussel (eveneens C3A-Userclublid), waarbij de laatste inhoudelijke tekstaanpassingen dateren van eind 1999 en qua opmaak bijgewerkt in 2000. Ze zijn algemeen beschikbaar via CAAA vzw voor alle C3A-Userclubleden, zowel in het Nederlands als in het Frans. In het najaar 2005 komen normaal inhoudelijk bijgewerkte teksten van de Regie der Gebouwen beschikbaar onder de naam "RG904". C3A houdt u zeker op de hoogte van deze verdere ontwikkelingen.

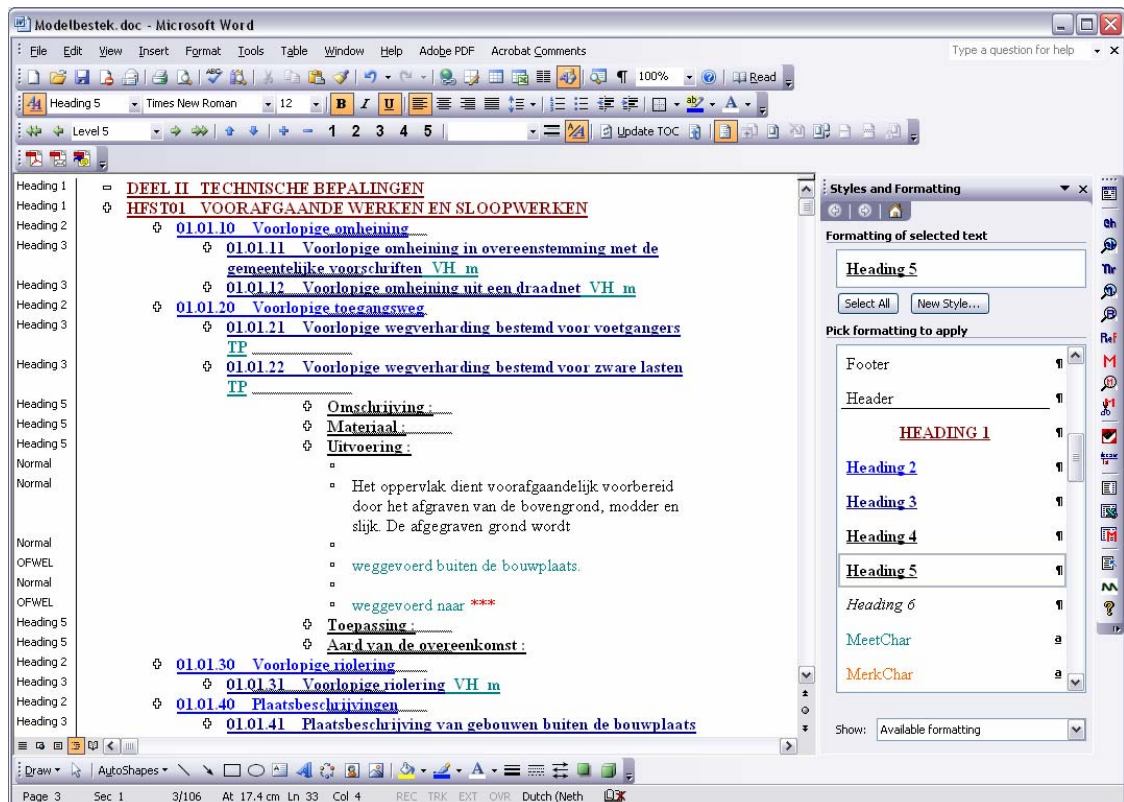
Vanaf 15 januari '96 (v1), met de update van 15/07/96 (v2), van 15/12/97 (v3), en in het voorjaar 2001 (v4) zijn ook de neutrale bestekteksten van Cobosystems - NAV (voorlopig enkel de Nederlandse versie) door CAAA vzw bewerkt en klaargemaakt voor gebruik in Word. Deze teksten worden uitsluitend aan C3A-Userclubleden gratis meegeleverd door Cobosystems bij de aanschaf van het pakket "Neutraal bestek" van Cobosystems-NAV, en worden los daarvan niet verspreid. Hierdoor worden deze teksten beschouwd als onderdeel van dat pakket en vallen aldus onder de licentievoorwaarden ervan. Meer info hieromtrent is te bekomen op ons secretariaat.

Met de release 2005 heeft CBS-NAV gelukkig zelf de ambitie om hun bestekteksten C3A-conform in Word aan te leveren. Ondertussen past CBS-NAV reeds correct headings en meetcodes toe, maar kan zeker nog wat bijgesleuteld worden op vlak van stijlen en volgnummers. Deze standaardisatie is een werk van lange adem, maar de vooruitgang van CBS – en zeker de VHM! – toont alvast dat we op de goede weg zijn! Elke bouwprofessional ziet ondertussen duidelijk de noodzaak in van een verdere standaardisatie.



## 2.3.1 Outlining en Stijlen

De mogelijkheden om bestekteksten te personaliseren liggen eigenlijk voor de hand; door het feit dat de hele opbouw van de bestektekst volledig ondersteund is door een "outlining", een Word-techniek met flexibele mogelijkheden. Het gebruik van "styles" maakt het voor iedere gebruiker mogelijk om zijn teksten heel eenvoudig aan te passen en een eigen cachet mee te geven.



In de opbouw van de Heading-stijlen hebben wij ervoor gezorgd dat alle stijlen terug refereren naar de "normal" stijl. Door die stijl dus te wijzigen qua karaktersoort of karaktergrootte kan men in één keer het karakter voor het gehele bestek bepalen. Alle heading-stijlen refereren terug naar de "Heading 1" stijl. Zodoende kunnen de titelstijlen gemakkelijk qua aliniëring, lettertype en tabulaties in één keer gewijzigd worden.

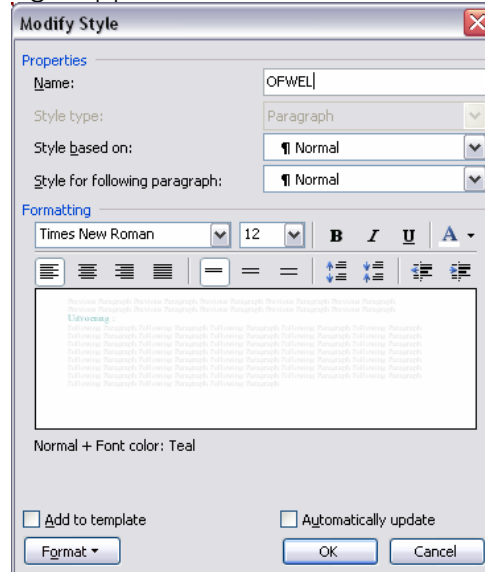
Het gebruik van de verschillende kleuren is bedoeld om op het scherm een beter overzicht te krijgen op de verschillende delen van het bestek, zoals titelnivo's, "ofwel"- of "Fakultatieve"-stijlen. Het gebruik van kleur verbetert de functionele leesbaarheid van de tekst, en bij het uitprinten worden alle kleuren toch zwart afgedrukt. Let meteen ook op het gebruik van hoofdletters en kleine letters bij het benoemen van de diverse stijlen; door de stijlen OFWEL en FAKULT in hoofdletters te benoemen vallen ze meteen ook beter op in de stylebar van de normal-view.

Het kan best gebeuren dat iemand nog eigen stijlen bijcreëert om bv. paragrafen, eigen aan zijn bureel, aan te geven. Zo kunnen bijv. dergelijke stijlen gemaakt worden om paragrafen aan te duiden die eigen zijn aan het buro of die typisch zijn voor bepaalde werken. Ook kan een stijl nuttig zijn om bijv. richtmerken in het bestek aan te geven; immers mogen in het bestek voor openbare werken geen richtmerken vermeld staan. Als we dan die stijl "hidden maken" dan zijn alle richtmerken uit het bestek onzichtbaar (worden dus niet uitgeprint), maar toch blijven ze als informatie in onze tekst staan. Best kan men ook hier terug een kleurencode voor die stijlen hanteren.

## 2.3.2 Beheer van Styles

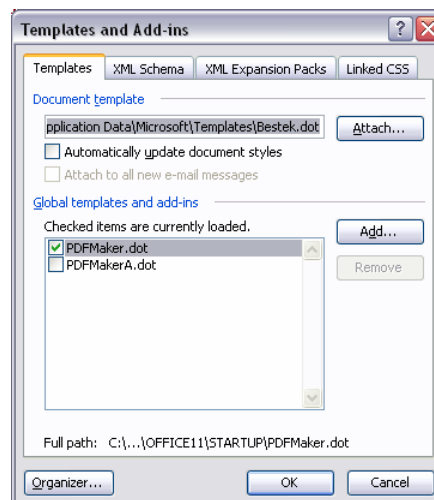
De beschrijving van de stijlen die in de bestekteksten gebruikt is, wordt ofwel in de bestektekst zelf bijgehouden, maar sinds Word for Windows 6.0 worden die ook extern bijgehouden worden in de document template (dit is de sjabloon waarop de tekst gebaseerd is die de algemene instellingen van de tekst zoals marges bijhoudt, maar ook de paragraafstijlen, macro's enz..)

Bij het wijzigen van een stijl-uitzicht via Format Style Modify ... wordt deze aanpassing normaal enkel in de actieve tekst doorgevoerd. Enkel als men linksonder in de dialoogbox de optie "Add to Template" aanzet (wat gelukkig altijd af staat), wordt deze aanpassing ook doorgevoerd in de aangekoppelde Bestek.dot :

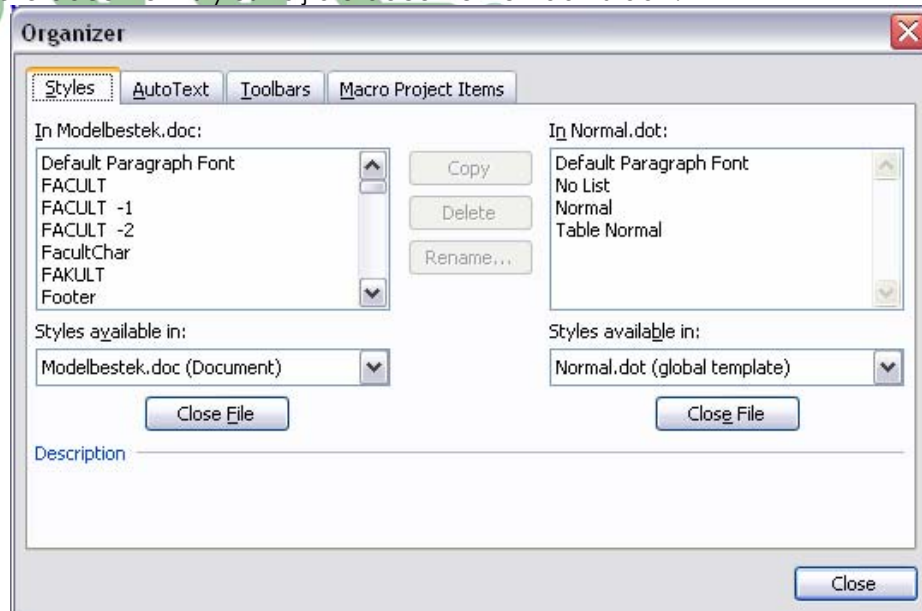


Bij het openen van een bestektekst zullen, afhankelijk van de instelling, de stijlen uit de template opnieuw geladen worden (Automatically Update Document Styles), ofwel wordt gewerkt met de gekende stijlen uit het bewuste document, en is de aankoppeling van de template enkel ten behoeve van AutoText-fragmenten en/of macro's.

Onze model-bestekteksten zijn zo vooringesteld dat de stijlen telkens vanuit de template opnieuw worden ingelezen, terwijl het de bedoeling is dat een specifieke bestektekst in een dossier (zeker als die al "gepubliceerd" is op papier) niet meer automatisch kan veranderen van uitzicht doordat de Template eventueel zou gewijzigd worden. Om automatische uitzicht-wijzigingen van een gepubliceerde bestektekst te vermijden, moet in de Templates-dialogbox de optie "Automatically updat document styles" afgezet worden:



De "Style Organizer" (op te roepen via de Format Style-dialogbox) is een handig hulpmiddel om de stijlen te beheren. Als we hiermee eventueel gewijzigde stijlen vanuit een bepaald document zouden kopiëren naar de BESTEK.Dot template dan zijn de wijzigingen definitief, en worden ook in alle andere model-bestekteksten doorgevoerd (als de "update document styles" bij die documenten aan staan).



### 2.3.3 Vermijden van tegenstrijdigheden bij Meetwijze en/of Aard Overeenkomst

Bij de voorbereide bestek-voorbeelden staat op het einde van ieder te meten artikel een meeteenheid op het einde van de artikel-titel (ten behoeve van het maken van de meettabel). Om tegenstrijdigheden in de verdere beschrijving van het artikel te vermijden, kan bijv. deze eenheid en meetwijze ENKEL op de titellijn vermeld worden, en bij de meetwijze dan enkel de specifieke opmerkingen omtrent de meetwijze ingeschreven worden. Dit veronderstelt dan wel dat deze info bij de ArtikelTitel telkens mee afgedrukt wordt !

## 2.4 Meetstaten en Vorderingstaten met Excel

Deze C3A-Extensies zijn ondertussen uitgegroeid tot een uitgebreide XLA-applicatie, opgesteld in Visual Basic. In een hulpbestand Meetst.LIB is ruimte voor heel wat voorkeurs-instellingen, en worden meerdere artikellijsten bijgehouden. Diverse macro's verzorgen de overdracht van gegevens van de artikellijst naar de detailmeetstaat, en via één knop op de Meetstaat-toolbar wordt volautomatisch een 'gelinkte' samenvatting afgeleid. Diverse C3A-functies maken het geheel duidelijk begrijpbaar en efficiënt te verwerken.

Aanvullend aan de samenvattende meetstaat zijn heel wat voorzieningen getroffen om kostenramingen en prijsvergelijkingen automatisch te kunnen opmaken. Vanuit de samenvattende meetstaat kan ook een Vorderingstaat gegenereerd worden, die alle administratieve formulieren die hierbij verwacht worden in één overzichtelijk Excel-werkboek combineert.

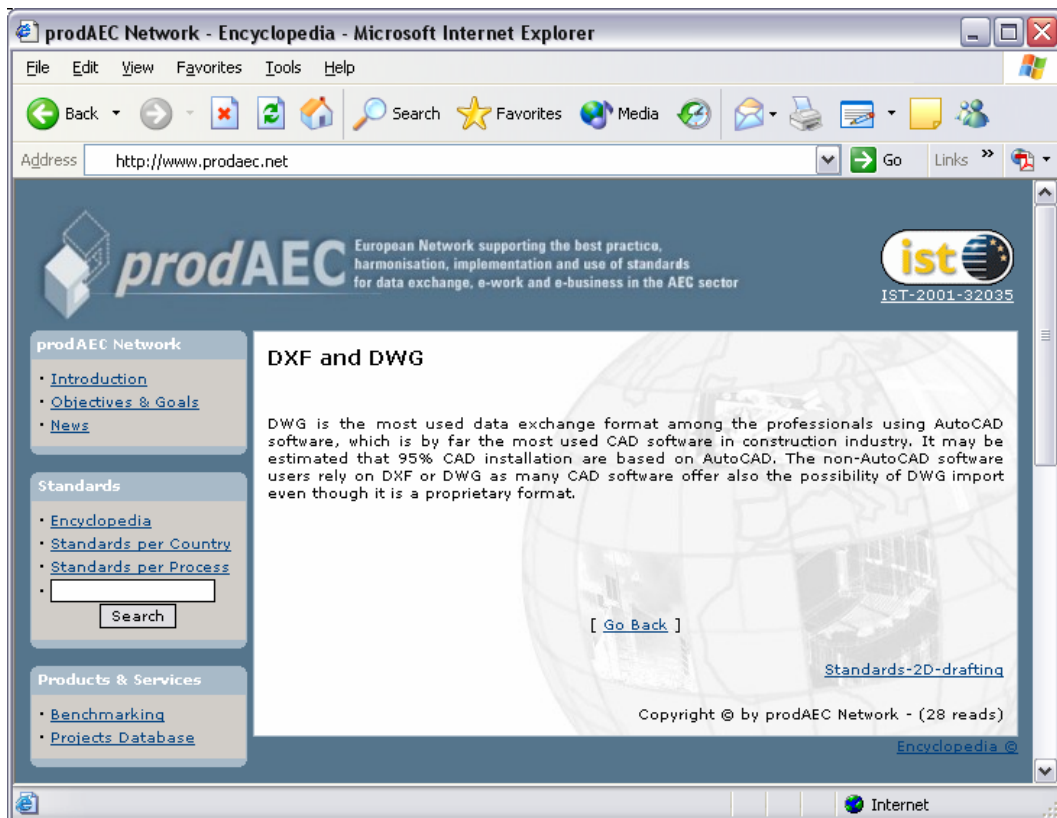
*Voor meer info: zie de OnLine Helpfiles bij deze applicaties ...*



### 3. GRAFISCHE TOEPASSINGEN MET CAAD

#### 3.1 Introductie

Nog belangrijker dan de gelijkvormigheid bij de teksten is de uniformiteit van CAD-tekeningen. Voor alle 2D/3D bouwtekeningen is het Autodesk-dwg-formaat hierbij wereldwijd toonaangevend. Op de website <http://www.prodaec.net/> wordt zelfs gesteld dat 95% van de CAD-werkposten in de AEC-sector gebaseerd zijn op AutoCAD, en dat niet-AutoCAD-gebruikers rekenen op DWG of DXF als uitwisselings-standaard :



De algemene regel dat alle tekeningen in "AutoCAD dwg" formaat zijn is echter ruim onvoldoende. Want, bedoel je AutoCAD 14, 2000 of 2004-formaat? Een AutoCAD 2006 kan alle (ook oude) DWG's openen, en ook nog naar een release 2000 herleiden. Naar een release 14-formaat herleiden is problematisch geworden ...

Naast het bestandsformaat zijn er echter heel wat andere aandachtspunten die de uitwisseling van bruikbare CAD-data heel praktisch bruikbaar kunnen maken. Een ervaren tekenaar weet wel hoeveel werk en tijdverlies er gepaard gaat met het bijwerken van tekeningen die niet conform de gebruikte werkmethode opgebouwd zijn. Layers, kleuren, lijntypes, enz. zijn nog veelal verschillend van buro tot buro, en in sommige buro's met meerdere CAD-werkposten durft men wel eens onder elkaar sterk verschillende instellingen hiervoor toepassen, met alle gevolgen vandien.

In deze richtlijnen worden vooral afspraken geformuleerd betreffende het layergebruik, kleur- en lijntype gebruik en de naamgeving van tekeningen en symbolen. Aanvullend worden ook enkele tekenmethodes en hulpmiddelen aangehaald die de conformiteit van de tekeningen kunnen helpen bepalen en controleren.

## 3.2 CAD-Afspraken bij uitwisseling van DWG's

Indien meerdere personen aan dezelfde tekening moeten werken of indien digitaal tekeningen uitgewisseld worden tussen diverse disciplines in de bouw (bijv. tussen bouwproduct-leverancier, architect-ontwerper, tekenburo, ingenieur en beheerder van het gebouw) blijkt een duidelijke afspraak omtrent de tekeningopbouw noodzakelijk te zijn.

Bij CAD-afspraken die hieromtrent gemaakt worden zijn o.a. volgende zaken van belang:

- tekeneenheid (cm of mm ?)
- naamgeving layers (cfr. de C3A-LayerStandard)
- te gebruiken kleuren en relatie kleur-pendiktes voor afdrukken en relatie kleur-materiaal voor presentatietechnieken
- te gebruiken lijntypes en verschalingsen
- te gebruiken tekststijlen en dimstijlen
- gebruik, opbouw en naamgeving van blocks
- gebruik van xrefs
- algemene opbouw van een tekening in ModelSpace en PaperSpace
- naamgeving bestanden

Noteer dat C3A reeds meer dan vijftien jaar ijvert voor een standaardisatie van deze aspecten in onze regio, en door middel van de C3A-Extensies (allerlei voorbereide templates en routines die de uniformiteit stimuleren) is het gros van de bouw-ontwerpers in Vlaanderen uniform bezig. Zie het volgende deel ivm deze technieken.

### 3.2.1 Aanbeveling tekeneenheid, schaal en maataanduiding: mm op ware grootte !

In de ons omringende landen, in de bouwindustrie en in de technische studiebureaus is hij al langer ingeburgerd, en meer en meer Vlaamse architecten adopteren hem ook als tekeneenheid: de **millimeter** in plaats van centimeter als eenheid. Ook al omdat steeds meer projecten door partijen uit diverse euroregio's worden behandeld, verdient het de voorkeur om ook in Vlaanderen de millimeter als tekeneenheid-standaard te kiezen.

Tot eind de jaren negentig, toen nog meestal met "gewoon" AutoCAD met lijntjes, bogen en cirkels bouwplannen opgemaakt werden, hadden de meeste architect-ontwerpers de gewoonte om alle bouwplannen met cm als eenheid op te maken. Sedert de komst van Architectural Desktop stimuleren wij sterk de overschakeling naar **mm als eenheid**: alle voorinstellingen en voorbereide tekeningen zijn mm-gebaseerd. Dit belet helemaal niet dat de bemating van de plannen in cm (of iets anders) uitgewerkt wordt, maar bevordert heel sterk de vlotte uitwisseling van tekeningen tussen diverse disciplines in de bouw.

*Dat tekeningen op een "ware grootte" schaal getekend worden, en de effectieve schaal op papier pas geregeld wordt bij het plotten, lijkt evident.*

Alhoewel AutoCAD helemaal niet belet om de maataanduidingen in dat geval toch traditioneel in cm uit te werken, zijn er nog voldoende andere redenen om ook alle bematingen (met eventuele uitzondering van de hoogtepeilen, zie lager) in mm aan te duiden, en definitief de (verouderde) cm vaarwel te zeggen.

#### 3.2.1.1 Overeenstemming tussen AutoCAD tekeneenheid en aanduidingen op het plan

In tekenprogramma's op computer wordt meer en meer wel de mm als programma-tekeneenheid gekozen, of aanbevolen en vooringesteld door de software producenten. Welnu, als men op papieren dragers maataanduidingen in cm blijft maken, dan zal de tekenaar telkens bij vergelijk tussen plan of schets en de in te voeren of opgevraagde getallen in het commandoveld of tekstscherf, een kleine hoofdberekening moeten maken.

Het is evident dat bij het werken met een tekenprogramma, indien een volledige overeenkomst tussen de aanduidingen of in te geven getalwaarden (in het commandoveld) op het scherm (van coördinaten, afstanden enz.) en de aanduidingen op het plan (afdruk) of ontwerpschets er helemaal geen hoofdrekennen meer aan te pas komt. Aldus kan de tekenaar doelmatiger doorwerken.

### 3.2.1.2 SI-eenheid: voor veelvouden van eenheden enkel 3-de machten van 10

De SI-eenheid voor lengtemaat is de m. Volgens de desbetreffende ISO norm, die definities, symbolen en schrijfwijzen van eenheden beschrijft (ISO 31/0 General principles concerning quantities, units and symbols, Genève 1981), wordt voor de veelvouden van eenheden aanbevolen om enkel de  $3 \pm n$ -de machten van 10 te gebruiken ( $n=1, 2$  enz.). Hiervoor gebruikt men dan overeenkomstige voorvoegsels zoals kilo (k) ( $10^3$ ), mega (M) ( $10^6$ ), giga (G) ( $10^9$ ) enz. of, voor het kleine, milli (m) ( $10^{-3}$ ), micro ( $\mu$ ) ( $10^{-6}$ ) en nano (n) ( $10^{-9}$ ) enz..

Voor de aanduidingen van lengtematen op (steden-)bouwkundige plannen die kleiner of groter zijn dan 1 m, houden we dus de km ( $10^3$  m) en de mm ( $10^{-3}$  m) aan.

Deze voorgestelde werkwijze heeft het onmiskenbare voordeel dat, voor alle disciplines, het mogelijk wordt de aanduiding van de eenheid bij de getalwaarde eventueel weg te laten (zoals gewoonlijk op figuren of bouwkundige plannen). Door het grote verschil tussen de gebruikte eenheden (namelijk factor  $3 \pm n$ -de macht van 10) is uit de context van de tekening, figuur of zelfs tekst, met een zeer kleine kans op vergissingen, gemakkelijk af te leiden met welke eenheid de aangeduide getalwaarden juist te interpreteren zijn. Ook in de Technische Voorlichting 164 Eenheden, grootheden en symbolen – Toepassing op de bouwnijverheid van het WTCB (juni 1986) is de cm niet aangehouden als een te gebruiken lengtemaat.

Bovendien, werd door de Angelsaksische wereld, die op dit ogenblik geleidelijk overschakelt van het Engelse eenhedenstelsel ("Imperial Units") naar het metrische systeem, reeds in 1969 (!) voorgesteld om ook in de bouwwereld enkel de mm en m te gebruiken (British Standard 1192 Recommendations for building drawing practice: metric units, 1969). De nog steeds geldende en omstandige argumentatie die aan de grondslag ligt van deze beslissing kan men nalezen in de Architects Journal Handbook, Third Edition, Third Impression, The Architectural Press, London 1972.

### 3.2.1.3 Verwarring tussen hoogtepeilen en andere maataanduidingen praktisch uitgesloten

Het is gebruikelijk om hoogtepeilen op grondplannen en in doorsneden in m aan te duiden, en dit normaal met twee cijfers na de komma. Het aanduiden van hoogtepeilen in mm zou niet alleen teveel karakters en dus plaatsruimte innemen, maar bovendien niet overeenkomen met gewoonteverwachtingen en de gebruikelijke lengteschalen van topografische opmetingen.

Op één plan (afdruk) zullen zodoende, indien voor dimensies mm gebruikt wordt, zonder enig gevaar op verwarring – ook niet door niet-Europeanen - aanduidingen in m voorkomen. Daar deze verschillende aanduidingen met een voldoende grote factor van  $3 \pm n$ -de macht van 10 van elkaar verschillen, hoeft men aldus bij deze getalwaarden de bijbehorende eenheid niet telkens te vermelden. Het verschil tussen m en mm wordt bovendien nog verduidelijkt door de aanwezigheid van een komma. De hoogtepeilen (in m) zullen best steeds 2 decimalen na de komma vermelden (ook als is dit het decimaal gedeelte nul) ; bij de maataanduidingen in mm zijn geen cijfers na de komma nodig.

### 3.2.1.4 Toelaatbare bouwtolerantie vereist maataanduidingen in mm

Voor de tolerantie op metselwerk wordt een afwijking van 10 mm steeds aanvaard (zie Algemeen Bestek voor de Uitvoering van Privé-Bouwwerken, 2-de deel, Aflevering 6 Metselwerk, paragraaf 6.32.8 Tolerantie op metselwerken).



De toelaatbare fout is, ook voor beton (zie Algemeen Bestek voor de Uitvoering van Privé-Bouwwerken, 2-de deel, Aflevering 5 Bouwwerken in beton, paragraaf 5.73.2. Tolerantie op betonconstructies) ook afhankelijk van de afstand in kwestie, volgens de formule:

$$\Delta r = \frac{1}{4} \sqrt[3]{d_b} \text{ cm} \quad (d_b \text{ uitgedrukt in cm})$$

Voor een afstand van bijvoorbeeld 10 m geeft dit een toelaatbare fout van 25 mm. Deze afhankelijkheid van de afstand is gebaseerd op het gebruik van traditionele theodoliet (voor hoekmetingen) met plooi-, band en kettingmeters, waarbij het bereiken van een grotere nauwkeurigheid op grotere afstanden praktisch onmogelijk is. Vandaag echter is het gebruik van lasergestuurde meettoestellen algemeen verspreid. De meetfout is voor deze toestellen, toch voor wat de gewone bouw lengten betreft (tot enige honderden meter), haast onafhankelijk van de grootte van de gemeten afstand. Men kan dus eigenlijk voortaan eenvoudig eisen dat enkel een fout van 10 mm wordt aanvaard, ongeacht de grootte van de afstand in kwestie.

Welnu, bij traditionele maataanduidingen in cm (waarbij de werkelijkheid afgerond wordt op 10 mm, hetgeen dus overeenkomt met een maximale fout van 5 mm) lopen bij doorlopende kettingmaten (of in geval van bogen enz.) de mogelijke fouten te snel op. Immers, indien mag verondersteld worden dat de fouten bij elke maat Gaussiaans verdeeld zijn, dan weten we uit de numerieke analyse dat de uiteindelijke mogelijke fout (naar onder of naar boven) gelijk is aan de vierkantswortel uit de som van de kwadraten van elke (opgetelde) maximale fout:

$$\Delta r = \sqrt{\sum_1^n (\Delta r_i)^2}$$

Bij aanduidingen in cm (met een maximale fout van 5 mm) geeft dit dus, na bijvoorbeeld een som van vier (ketting-)maten, reeds een maximale fout van 10 mm:

$$\Delta r = \sqrt{4 * 5^2} = 10 \text{ mm}$$

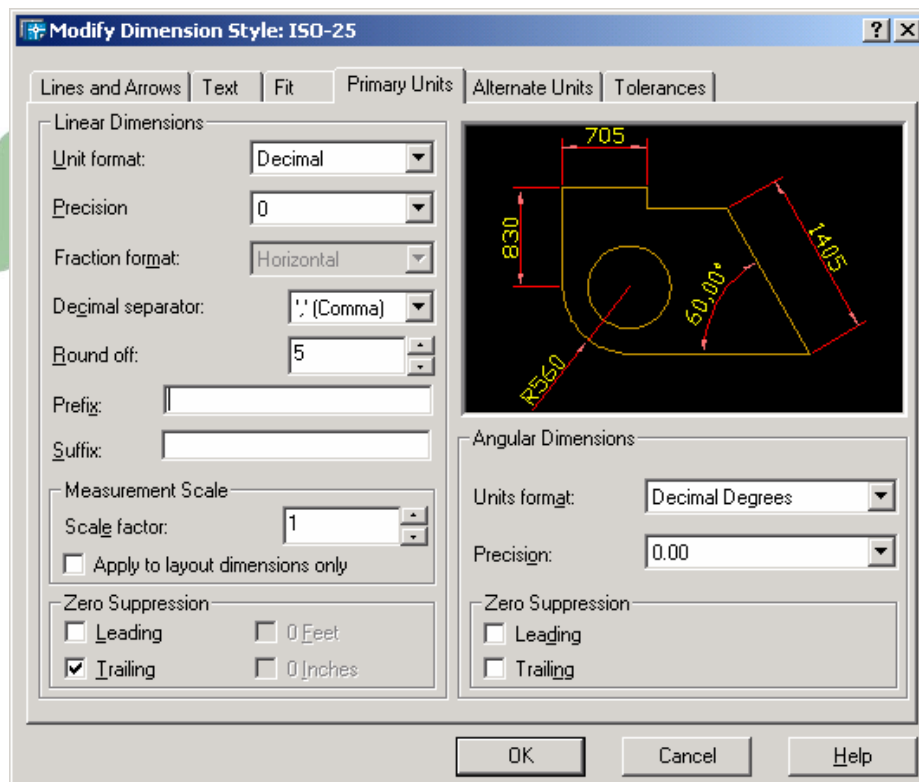
Indien men nu de maataanduidingen zou afronden op 5 mm (de maximale fout per maataanduiding is dan 2,5 mm), dan overschrijden we de toelaatbare tolerantie van 10 mm slechts nadat we meer dan 16 maten gesommeerd hebben:

$$\Delta r = \sqrt{16 * 2,5^2} = 10 \text{ mm}$$

Het is bijgevolg aan te bevelen, alle maten af te ronden tot op 5 mm nauwkeurig. Een nog grotere nauwkeurigheid (tot bijvoorbeeld 1 mm) aangeven heeft geen zin, daar dan geen rekening meer gehouden wordt met op de bouwwerf haalbare mogelijkheden, noch met eventuele temperatuurdilataties enz.

Alhoewel de dimension style in AutoCAD hiervoor automatisch kan ingesteld worden, door Precision = 0 (variabele DIMDEC) en Round Off = 5 (variabele DIMRND) te stellen (zie onderstaand dialoogvenster), is het wel beter de tekening zodanig te maken, dat afstanden, lijnstukken enz. op de punten van een 5 x 5 mm raster vallen, om onverwachte resultaten bij het plaatsen van dimensies uit te sluiten.





### 3.2.1.5 Overeenkomst met uitvoeringstekeningen staalconstructie

In de staalbouw is het reeds geruime tijd algemeen gangbaar om alle maataanduidingen in mm te noteren. Daar staalconstructies steeds een steen- of houtachtige opleg of fundering behoeven, is het gemakkelijker en veiliger indien men bij het opstellen van al de tekeningen in al deze disciplines (architectuur, beton, staal, hout) eenzelfde maataanduiding gebruikt.

### 3.2.1.6 Overeenkomst met rekenmethodes en -programma's voor stabiliteit en bouwfysica

De bekende Eurocodes 1, 2 enz. voor het berekenen van beton, staal, hout enz., die de methoden beschrijven die voortaan in de Europese Unie bijna algemeen verplichtend gehanteerd worden voor het berekenen van constructies, maken enkel gebruik van de lengteenheden m en mm.

De courant verspreide rekenprogramma's voor stabiliteitsanalyse, voor thermische berekeningen of akoestisch onderzoek, maken enkel gebruik van de lengteenheden m en mm.

Daar deze ingenieurstoepassingen meer en meer geïntegreerd worden met courante tekenprogramma's als Autocad, en dit zowel voor het overnemen van gegevens als voor het genereren van tekeningen op basis van de doorgevoerde (stabiliteits-)analyse, is het gebruik van eenzelfde lengtemaat als de mm in alle disciplines (architectuur, beton, staal, hout) economisch voordeliger.

### 3.2.1.7 Overeenkomst met tekeningen van in te bouwen apparatuur of te plaatsen machines

Een gebouw wordt niet enkel tot een gesloten ruwbouw opgetrokken, maar zal ook om te kunnen functioneren, allerlei toestellen en apparatuur (woningen, kantoren) of machines (productiehallen) herbergen.

Documentatie en tekeningen aangeleverd door de leveranciers terzake, zijn, niettegenstaande schaarse uitzonderingen, steeds opgesteld in m en mm. Dit is zelfs ook meer

en meer het geval voor grote meubelproducenten, bij keukenleveranciers, voor sanitaire toestellen enz.

### 3.2.1.8 Grootindustrie en multinationals leggen gebruik van de mm meer en meer op

In de automobielsector, petrochemische industrie, papierindustrie enz., kortom in alle grotere bedrijven waar het belang van een goede communicatie niet onderschat wordt, wordt het gebruik van de mm aan alle leveranciers, inclusief architecten en bouwkundig ingenieurs, als enig te gebruiken maataanduiding voor lengteeenheden opgelegd.



### 3.2.2 Naamgeving layers

#### 3.2.2.1 De LayerStandard

Omdat layers een eerste middel vormen om data binnen tekeningen te organiseren, en omdat een goede layering-methode verstrekende gevolgen heeft, wordt dit item vrij uitvoerig behandeld.

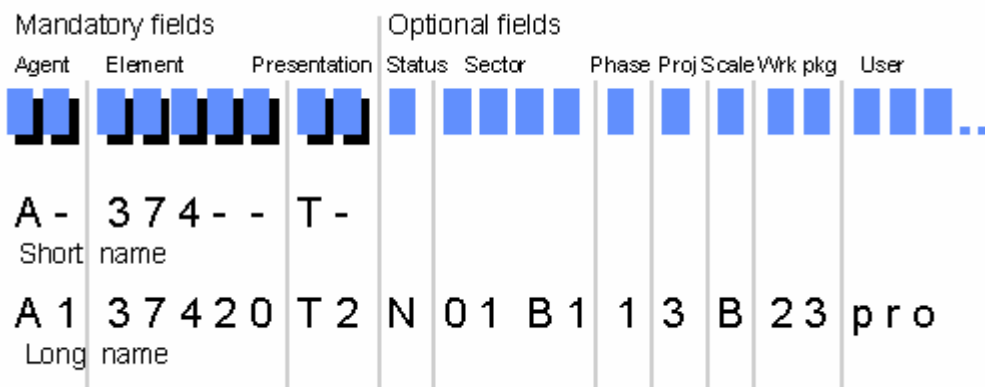
Vanaf de eerste versies van AutoCAD waren layers een fundamenteel middel om de tekeninformatie te organiseren. Indien meerdere personen aan dezelfde tekening moeten werken of indien digitaal tekeningen uitgewisseld worden tussen diverse disciplines in de bouw blijkt een duidelijke afspraak omtrent de layerstructuur noodzakelijk te zijn. Al jarenlang worden tussen de AEC Solution Centres afspraken gemaakt om de voorinstellingen hieromtrent op elkaar af te stemmen, uiteraard rekening houdend met de gedachtengang die zich wereldwijd hieromtrent aan het ontplooien is.

Begin 2000 is de ISO 13567 norm verschenen (zie <http://itcon.org/1997/2/paper.htm>), waarin een basiscodering voor de layerstructuur voorgesteld wordt. De norm bestaat nu uit drie delen:

- Deel 1, Overview and Principles
- Deel 2, Concepts, formats and codes used in Construction Documentation
- Deel 3, Application of ISO 13567

Delen 1 en 2 omschrijven Internationale eisen waaraan het Layer-naamgevingssysteem moet voldoen. De publicatie van deel 3 is in de vorm van een zogenoemd Technical Report, een informatief document over het toepassen van de eerste delen.

De basis hiervan (waaronder de layernaam te beginnen met een code voor de verantwoordelijke partij, gevolgd door een bouwelementencodering) is ondertussen een duidelijke richtlijn die wereldwijd door steeds meer partijen gevolgd wordt. Voor het onderdeel van de bouwelementen passen we in onze C3A-Extensies al meer dan tien jaar het SfB-klasseersysteem toe.



figuur: uittreksel uit de ISO-richtlijnen

Uiteraard wordt er bij deze richtlijnen ook duidelijk rekening gehouden met de CAD-ervaring die ondertussen binnen de C3A-Userclub opgebouwd is. Vandaar bijv. de beslissing om bij de bouwelement-onderdeel niet enkel codes maar ook een omschrijving toe te voegen ...

Om tot een goede layerorganisatie te komen werd een layerstructuur uitgewerkt conform deze basisprincipes :                      layernaam : XX\*\*\*\_text\_G

X-	*	*	*	_	string	grafiek
discipline-voorletters, de eerste letter is verplicht, de tweede is optioneel	code SfB bouwelemententabel één (minstens), twee of drie cijfers te gebruiken, niet gebruikte code als 'deelteken' - in te vullen			tussencode, 'underscore' _	extra tekst, taalafhankelijk en ter verduidelijking van de codering	Gebruik of presentatie-techniek ...
<b>WIE</b>	<b>WAT</b>				<b>HOE</b>	

### 3.2.2.2 Discipline-voorletters

De discipline-voorletters zijn gekozen in functie van het algemeen gebruik van deze voorletters (zoals ook in Engeland en Nederland gebruikelijk is), waarbij algemeen de letter A voor Architectuur gebruikt wordt :

- A- = Architectuur
  - AA = Architectuur/Architecture
  - AI = Interieur/Intérieur
  - AL = Landschap/Paysage
  - AS = Stabiliteit/Stabilité
- C = Constructie/Construction
- E = Elektriciteit/Électricité
- F = Facility Management
- G = GIS & Topo
- H = HVAC
- I = Interieurinrichting/aménagement Intérieure
- L = Landschapsarchitectuur/Architecture paysagiste
- M = Mechanica/Mécanique
- P = Loodgieterij/Plomberie
- S = Security
- T = Telecommunication
- U = Urbanisatie/Urbanisation
- W = Aannemer/Entrepreneur
- X = Onderaannemer/Sous-traitant
- Z = Overige disciplines/Autres disciplines

Opgelet: pas vanaf de C3ACAD 2004-voorstellingen gebruiken wij twee letters voor de Discipline, zodat (indien gewenst) meerdere bouwpartners een unieke referentie kunnen krijgen. Indien deze tweede letter niet nodig is of niet gebruikt wordt, dan kan daar gewoon een koppelteken op die plaats ingevuld worden..



### 3.2.2.3 SfB-klasseersysteem als bouwelementen-klasseringssysteem

Het BB/SfB is de officiële versie voor België van dit internationaal erkende klasseersysteem SfB, dat specifiek gericht is op de bouwsector. SfB is de afkorting voor het Zweedse comité "Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor" dat het oorspronkelijke systeem uitwerkte. Later heeft CIB ("Conseil International du Bâtiment pour la Recherche, l'Etude et la Documentation") dit systeem overgenomen. ®

De RIBA ("Royal Institute of British Architects") heeft de drie SfB tabellen aangevuld met twee bijkomende tabellen. Het geheel wordt de CI/SfB genoemd. In elk land waar dit systeem aanvaard werd, kreeg het telkens een specifieke naam. In België is dit de BB/SfB waarbij de eerste twee letters verwijzen naar "Belgische Bouw/Bâtiment Belge". Deze versie is conform met de meest recente versie van CI/SfB (1976). Om te waken over een eenvormig gebruik van het systeem werd de licentie van het CI/SfB systeem overgedragen aan de K.U.Leuven en de U.C.L.

Het BB/SfB systeem is een coderingssysteem, specifiek voor de bouwsector, dat zich leent tot enorm veel toepassingen. Het laat toe om volgende aspecten te ordenen :

- projectinformatie
- tekeningen, detailtekeningen
- bestekteksten
- meetstaaten
- produktinformatie
- kostenanalyses
- documenten in verband met organisatie en management van bouwprojecten
- bouwmaterieel
- bouwoperaties
- kenmerken en eigenschappen van bouwmaterialen, bouwmaterialen en bouwprojecten
- eisen van gebruikers van bouwwerken
- prestaties van materialen, elementen en projecten.

In Engeland is dank zij de impuls van de RIBA de ontwerpmodule AutoCAD/AEC op de CI/SfB georiënteerd. In Nederland is vanuit de groepering Geïntegreerd Bouwen een AutoCAD-applicatie GBa ontwikkeld die de NL/SfB als basis genomen heeft. Daarop heeft de "Belgische SfB-cel" aan de KUL-afdeling architectuur de bewerking van de CI/SfB naar de BB/SfB aangepakt.

Streven naar een structurering van onze AutoCAD-tekeningen gebaseerd op deze SfB-klassering biedt tal van voordelen : vlotte communicatie tussen verschillende bouwdisciplines (zelfs over de grenzen heen, ook tussen verschillende softwarepakketten), en eveneens een zinvolle voorbereiding naar het extraheren van meetgegevens uit een tekening.

Een volledige BB/SfB code bestaat uit maximaal vier deelcodes. Om elke deelcode duidelijk te situeren wordt een BB/SfB code normaal genoteerd boven een horizontale lijn met vijf verticale streepjes. Op die manier ontstaan vier vrije vakjes.



De eerste drie deelcodes verwijzen naar fysische zaken: de omgeving, gebouwen, functionele gebouwgedelen, materialen, ... De laatste code verwijst naar aspecten van deze fysische entiteiten: hulpmiddelen voor de uitvoering, belangrijke eigenschappen, gebruiks- en onderhoudsaspecten, berekeningsmethoden,... Iedere deelcode kan bestaan uit cijfers of letters.

Vak één tot en met drie omschrijven wat er gebouwd is van groot naar klein: van de grotere gehelen tot de materialen waaruit ze zijn samengesteld.

#### Vak 1

Dit zijn de codes voor de grotere meestal samengestelde geheelen. Bouwwerken in hun geheel zoals bruggen, ziekenhuizen, scholen, woningen, ... of ruimtes die in meerdere programma's kunnen voorkomen zoals grootkeukens, inkomhallen, sanitaire ruimtes, .... In het eerste vak worden altijd cijfers gebruikt.

#### Vak 2

Het vak twee bevat codes voor functionele onderdelen van het gebouw, kortweg elementen genoemd en meestal samengesteld uit materialen (vak 3). Deze elementen worden in de totale code aangeduid met een cijfer tussen haakjes.

#### Vak 3

Het vak drie bevat de codificatie voor de bouwmaterialen. De codificatie gebeurt volgens twee criteria: eerst hun vorm, door een hoofdletter, en daarna de grondstof, door een kleine letter en een cijfer.

#### Vak 4

Beschrijft aspecten in verband met het gebouwde die er geen onderdeel van uit maken. Ook de codes in dit vak worden tussen haakjes geplaatst, en bestaat uit een hoofdletter, aangevuld met een cijfer en/of een kleine letter.

De SfB-codes gebruikt in de tabel op volgende pagina bestaan uit twee cijfers en passen allemaal in een rooster van 90 vakjes. Het eerste cijfer wijst op de kolom en het tweede cijfer op de rij. De kolom 0 is een speciale kolom met betrekking tot het projecten in het geheel: terrein, bouwrijp maken van het terrein, bouw, geheel van bouw en werken buiten het gebouw.

De tabel één bestaat uit tien kolommen waarbij vijf groepen zijn te onderscheiden:

(1-)	Bodem en onderbouw
(2-) tot (4-)	Bovenbouw (inclusief afwerking)
(5-) tot (6-)	Technische uitrusting (fluïda, elektriciteit)
(7-) tot (8-)	Inrichting (vaste en losse meubelen)
(9-)	elementen buiten het gebouw

#### 3.2.2.4 Gebruiksprincipes C3A layergebruik

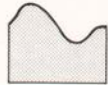

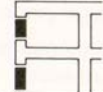


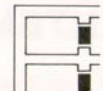








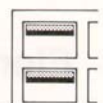
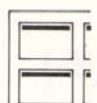



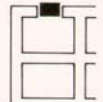
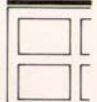

Elke gebruiker dient voor zijn toepassing een aantal afspraken te maken over het gebruik van de code, onder andere met betrekking tot: **de graad van detaillering, de prioriteit van aspecten, en het voorbehouden van (nog) niet-gebruikte codes.**

*Iedereen dient in functie van zijn behoeften te beslissen tot op welk niveau van detaillering hij gaat specificeren. Er dient een evenwicht gezocht te worden (voorrang gegeven te worden !) tussen de "precieze beschrijving" en "gebruiksgemak".*

Om tot een goede layerorganisatie in AutoCAD te komen, werd de layersturing verder uitgewerkt en gebaseerd op de deelcodes uit vak 2 van de BB/SfB. De tabel 1 van de BB/SfB omschrijft hoofdzakelijk de functionele delen van het gebouw, men spreekt over "bouwelementen", tot op een bepaald nivo. In de uitgebreide BB/SfB-handleiding worden deze bouwelementen heel wat verder uitgediept.

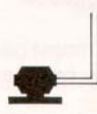
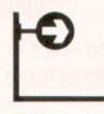

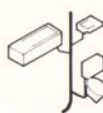
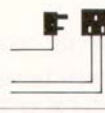
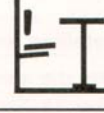









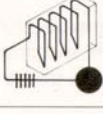


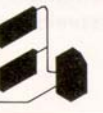

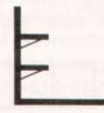


Ook alle automatisen uit de C3ABOUW.MNU werden geassocieerd met layer-namen waar de SfB-deelcode in verwerkt is. Iedere groep symbolen uit de bibliotheek werd geassocieerd met een specifieke LAYER. De lisproutines die op gekende layers tekenen (zoals muren, ramen, deuren) houden eveneens rekening met deze instellingen. Alle layernamen kunnen we variabel instellen in de C3AVAR lijst. Zie verder, bij de C3A-Tools.

figuur : Bouwelementen-tabel met Sfb-codes

		onderbouw		bovenbouw						
(0-)	terreinen, projecten	(1-)	bodem, onderbouw	(2-)	primaire elementen van bovenbouw	(3-)	secundaire elementen, afsluitende elementen van de bovenbouw	(4-)	afwerking	
		(10)	— voorbehouden —	(20)	— voorbehouden —	(30)	— voorbehouden —	(40)	— voorbehouden —	
		(11)	bodem 	buitenwanden	(21)	primaire elementen 	(31)	secundaire elementen 	(41)	buiten-afwerking 
		(12)	— voorbehouden —	binnenwanden	(22)	primaire elementen 	(32)	secundaire elementen 	(42)	binnen-afwerking 
		(13)	lagen en vloeren op volle grond 	vloeren, galerijen, balkons, loopbruggen	(23)	primaire elementen 	(33)	secundaire elementen 	(43)	afwerking 
		(14)	— voorbehouden —	elementen voor verticale circulatie, trappen	(24)	primaire elementen 	(34)	secundaire elementen 	(44)	afwerking 
		(15)	— voorbehouden —	plafonds	(25)	— voorbehouden —	(35)	opgehangen plafonds 	(45)	afwerking 
		(16)	funderingen, keermuren 	daken	(26)	— voorbehouden —	(36)	— voorbehouden —	(46)	— voorbehouden —
		(17)	paal-funderingen, damplanken 	daken	(27)	primaire elementen 	(37)	secundaire elementen 	(47)	buiten-afwerking 
		(18)	hoger niet genoemde elementen van (1-)	draagstructuren, hoger niet genoemde elementen van (2-)	(28)	primaire elementen 	(38)	secundaire elementen	(48)	afwerking
		(19)	hulpstukken en onderdelen voor elementen van (1-)	(29)	hulpstukken en onderdelen voor elementen van (2-)	(39)	hulpstukken en onderdelen voor elementen van (3-)	(49)	hulpstukken en onderdelen voor elementen van (4-)	

• Afmetingen in millimeter tenzij anderszins vermeld

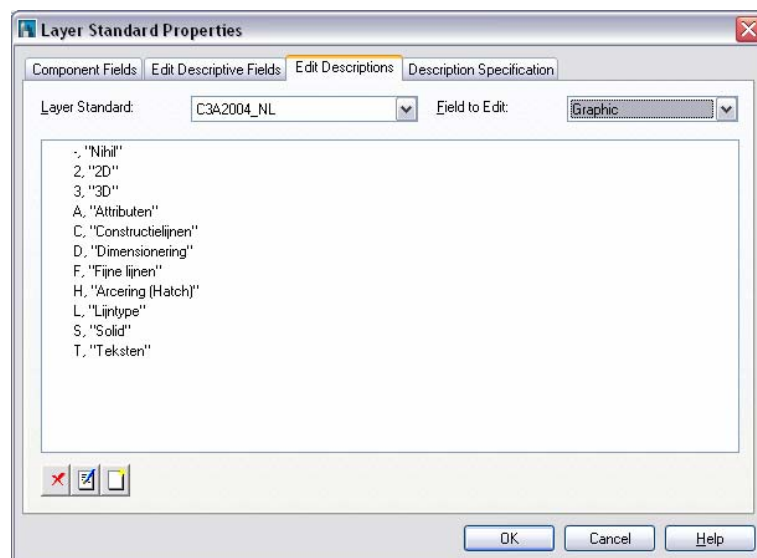


BB/SfB				
technische uitrusting		inrichting		andere
(5-) technische uitrusting hoofdzakelijk fluïda	(6-) technische uitrusting hoofdzakelijk elektrisch	(7-) vaste inrichting	(8-) losse inrichting	(9-) elementen buiten het gebouw, hoger niet genoemde elementen van tabel 1
(50) — voorbehouden —	(60) — voorbehouden —	(70) — voorbehouden —	(80) — voorbehouden —	(90) elementen buiten het gebouw
(51) — voorbehouden —	(61) primair elektriciteitsnet 	inrichting voor circulatie		(91) — voorbehouden —
		(71) vaste 	(81) losse 	
(52) afvalafvoer 	(62) secundair electriciteitsnet 	inrichting voor rusten , werken		(92) — voorbehouden —
		(72) vaste 	(82) losse 	
(53) vloeistoffentoevoer 	(63) verlichting 	inrichting voor bereiding en gebruiken van maaltijden		(93) — voorbehouden —
		(73) vaste 	(83) losse 	
(54) gastoevoer 	(64) communicatie 	inrichting voor lichaamshygiëne en -verzorging		(94) — voorbehouden —
		(74) vaste 	(84) losse 	
(55) koeling 	(65) — voorbehouden —	inrichting voor reiniging en onderhoud		(95) — voorbehouden —
		(75) vaste 	(85) losse 	
(56) verwarming 	(66) transport 	inrichting voor berging en afscherming		(96) — voorbehouden —
		(76) vaste 	(86) losse 	
(57) ventilatie, luchtbehandeling 	(67) — voorbehouden —	inrichting voor speciale activiteiten		(97) — voorbehouden —
		(77) vaste	(87) losse	
(58) hoger niet genoemde elementen van (5-)	(68) beveiliging en controle, hoger niet genoemde elementen van (6-)	hoger niet genoemde elementen van (7-)		(98) elementen van tabel 1 hoger niet genoemde elementen van (0-) tot (97)
		(78) vaste	(88) losse	
(59) hulpstukken en onderdelen voor elementen van (5-)	(69) hulpstukken en onderdelen voor elementen van (6-)	(79) hulpstukken en onderdelen voor elementen van (7-)	(89) hulpstukken en onderdelen voor elementen van (8-)	(99) hulpstukken en onderdelen voor elementen van tabel 1

Ter info : de bewerking van het Sfb-klasseersysteem voor de bouwsector is gerealiseerd in de schoot van de Belgische Sfb-cel aan de KUL onder leiding van **dr.ir.arch. Frank De Troyer**, en uitgegeven door de **Regie der Gebouwen**. Het boek "BB-Sfb-tabellen 1990" is te verkrijgen op het volgend adres :  
 Verkoopkantoor voor bestekken  
 J. De Lalaingstraat 10 , 1040 Brussel ,tel. 02/286 48 50  
 door overschrijving van 44,62 Euro (vermelding "BB-Sfb tabellen 1990" , Ned. of Frans)  
 op rekening nr 000-2005826-60  
 22,31 Euro (prijs is inclusief BTW voor één taalversie). Beide taalversies samen bestellen kost dus 44,62 Euro, inclusief verzendingskosten.

### 3.2.2.5 De Grafiek-code

Het derde deel van de layer-standaard is de grafiek-code, bedoeld voor de presentatie van de getekende objecten. In "gewoon" AutoCAD wordt dit niet zoveel toegepast, maar bij verder geautomatiseerde software zoals ADT zit dit wel in heel wat automatismen verwerkt. Een voorbeeld van toegepaste codes:



Zie hiervoor verder bij het onderdeel ADT-tools ...

### 3.2.2.6 Speciale Layers : 0 en DefPoints

Layer 0 is een bijzondere laag binnen AutoCAD. Ze kan niet uit de tekening verwijderd worden, en ze wordt best niet gebruikt om op te tekenen, met uitzondering bij de aanmaak van objecten die deel moeten gaan uitmaken van een block. Zie hiervoor ook het item "Blocks en Symbolen" .

Een tweede layer die afwijkt van de principes is de layer DefPoints, die automatisch in een AutoCAD-tekening verschijnt zodra associatieve maatvoering toegepast wordt. Deze layer bevat de definitiepunten van de associatieve maten, en objecten getekend op deze layer worden nooit geploteerd. Moet het gezegd dat u ook op deze laag best niets tekent?

### 3.2.3 Kleuren en lijndiktes

Niettegenstaande vanaf AutoCAD 2000 een speciale techniek van "Named Plot Styles" ingevoerd werd, is de klassieke en meest gebruikte werkwijze bij technische 2D/3D tekeningen dat men kleuren toepast om de verschillende onderdelen van de tekening beter van elkaar te kunnen onderscheiden, en waarbij de kleur bij het plotten naar een lijndikte wordt vertaald. Zolang zwartwit plots op groot formaat en in aantallen veel goedkoper blijft dan kleurentekeningen op papier, zal deze werkwijze wel blijven bestaan.

Een algemene richtlijn die voor de kleur-lijndikte associatie gevolgd wordt, is een oplopende lijndikte voor de eerste kleurcodes in AutoCAD :

AutoCAD- Kleur	Kleurnummer	lijndikte
rood	1	0.18
geel	2	0.25
groen	3	0.35
cyaan	4	0.50
blauw	5	0.05
magenta	6	0.70
wit	7	0.25
donkergrijs	8	0.05
lichtgrijs	9	0.05
grijswaarden	250 ...255	0.35
Overige	10 ... 249	0.25

Veel hangt natuurlijk af van de beschikbare apparatuur. Het gebruik van een witte achtergrond ipv een zwarte achtergrond op het beeldscherm zal aanleiding geven tot een ander kleurgebruik (geel op zwart is goed bruikbaar, maar op wit bijna niet leesbaar). Ook de beschikbare outputapparatuur speelt een grote rol: met een penplotter met slechts een viertal pendiktes, of een zwartwit-rasterplotter met een overvloed aan lijndiktes, of een groot-formaat kleurenplotter met allerlei kleur- én lijndikte-mogelijkheid, zal men een tekening anders kunnen opbouwen.

Afhankelijk van de bedoeling van de tekening (bijv. een bouwplan op schaal 1/50 op A0, of een elektrisch plan op schaal 1/100 op A3) kunnen totaal andere beslissingen genomen worden !

Om deze kleur-lijndikte associatie toe te passen wordt in AutoCAD een "Color Dependent Plotstyle-Table" of CTB-file toegepast. Zie verder, bij de C3ACAD-tools ...

Hoewel bovenstaande praktijk tot nog toe zeer goed voldeed, biedt AutoCAD sinds r2000 de mogelijkheid een lijndikte toe te kennen net zoals dat met kleur en lijntypes mogelijk is. Op deze wijze kan men lijndiktes toekennen aan lagen, zodat de laagkleur geen rol meer speelt.



Een totaal ander gebruik van kleuren is het toekennen van kleuren aan 3D-voorstellingen van objecten, waarbij de kleur bij het renderen geassocieerd wordt aan materiaalt texturen. Bij de voorbereide AEC-objecten in Architectural Desktop 3.3 en 2004 passen wij bij C3A hiervoor een specieke kleuren-materialen tabel toe die standaard in 3D Studio VIZ beschikbaar is, en die automatisch als "Multi-Subobject" materiaal aan een gelinkte of geïmporteerde ADT-tekening toegekend wordt.

Material Category	Brick	Brick	Wood	Wood	Paint	Plaster	Stucco	Ground	Organic	Glass	Carpet	Plastic	La
	ACI 10	ACI 20	ACI 30	ACI 40	ACI 50	ACI 60	ACI 70	ACI 80	ACI 90	ACI 100	ACI 110	ACI 120	A
Material Name													
+8	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	U
+6	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	U
+4	Unused	Unused	Qtr Sawn	Unused	Royal Blue	Unused	Red 1	Bm Dirt	Palm Bark	Unused	Unused	Styrofoam	U
+2	Unused	Unused	Ash (post)	Driftwood	Gray	Stipple	Mud 1	Dry Leaves	Tree Bark 1	Unused	Unused	Gray Speck	U
+0	Running (brick)	Sidewalk	Burl Oak (frame/stop) (sash) (stringer)	Old (door panel) (tread)	White (gyp. bd.) (furring) (niser)	Swirl	White 2	Mulch	Tree Bark 2	Block	Beige	Gray	U
+1	English	Weathered	Oak Ply (baluster)	White 1 (guardrail) (handrail)	Speck White (eave)	Plaster 1	White 1	Grass	Leaf Pile	Clear (glass)	Gray	White	(c
+3	Flemish	Tan	Parquet	White 2	Fire Red	Unused	Beige 1	Gray Dirt	Cork	Leaded Bmp	Blue	Beige	U
+5	Stacked	Unused	Bubinga	Checkr Pat	Mustard	Unused	Beige 2	Sand	Ash	Orange	Unused	Red	U
+7	Unused	Unused	Bass	Unused	Beige	Unused	Mud 2	Unused	Unused	Unused	n	Blue	U
+9	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	U

figuur: de ACI\_Mapping tabel uit 3D Studio VIZ

Material Category	Laminat	Metal	Metal	Asphalt	Stone	Concrete	Ceramic	Tile Pattern	Misc	Shingles	Fabric	Ceiling	
	ACI 120	ACI 130	ACI 140	ACI 150	ACI 160	ACI 170	ACI 180	ACI 190	ACI 200	ACI 210	ACI 220	ACI 230	ACI 240
Material Name													
Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	U
Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	U
foam	Unused	Cherry Red	Pewter	Unused	Aggregate 1	Concrete 6	2 inch pat	Knobby Whit	Raised Disc Flr	Unused	Denim	Unused	U
y Speck	Unused	Copper	Lead	Unused	Green Marb	Concrete 4 (footing)	2 inch pat 2	White Check	Wicker Leather	Stand Seam	Blue Nylon	Unused	U
Gray	Beige	Brass	Gold Crinkle	Unused	Limestone	Concrete 2 (conc. wall)	Hex Tile	Red Stone	Rubber Pad	Tan	Terrycloth	Coarse Tile	U
White	Gray (counter)	Aluminum 2	Steel (stair)	Blue	Red Granite	Concrete 1 (CMU) (stair)	Hex Tile 2	Brown Stone (floor)	Lunar Surface	Gray (roof)	Red Wool	Fine Tile	U
beige	Blue	Aluminum 1	Galvanized	Blacktop	Gray Granite	Concrete 3 (mass elem)	Quarry	Blue Vary	Pyrite	Black	Gray	Sqr Tile (ceiling)	U
Red	Unused	Chrome	Pitted	Unused	White Marb	Green Conc	Unused	SW Pattern	Slate	Unused	Cotton	Unused	U
Blue	Unused	Brushed Chrm	Gold Light	Unused	Aggregate 2	Concrete 7	Unused	B/W Dirty	Volcanic Rock	Unused	Canvas	Unused	U
Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	Unused	U

Sinds de komst van Architectural Desktop 2004 hebben we de bijkomende mogelijkheid rechtstreeks materialen toe te kennen aan de AEC-objecten en/of hun componenten...

### 3.2.4 Lijntypes en verschalingen

Bij AutoCAD worden lijntypes gegenereerd via een lijntype-tabel. Bij een eerste toepassing van een bepaald lijntype wordt de opbouw van dit lijntype uit de lijntype-tabel in de tekening gecopiëerd, waarna die kan toegepast worden.

#### 3.2.4.1 Metric (mm) of Imperial (inches) ?

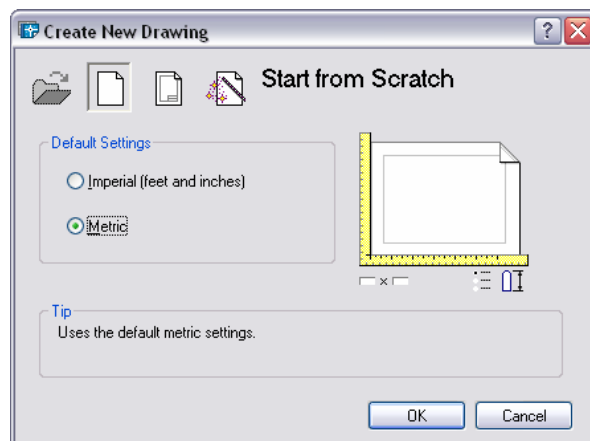
Hoewel AutoCAD sinds jaar en dag de gebruiker de keuze laat tussen een metrische of een duimse tekeninginstelling, blijkt het voor velen moeilijk om nieuwe tekeningen consistent als metrisch op te zetten. Zo kan het gebeuren dat wanneer men een block inbrengt, een dashdotlijn in het block veel kleinere streepjes heeft als een andere dashdot-lijn die reeds in de tekening aanwezig was. Hetzelfde kan gebeuren met de arceerpatronen: in het block zit een arcering ANSI37 met schaal 10, en toch is die vele keren groter (of kleiner) dan een ANSI37 arcering met dezelfde schaal die zich reeds in de tekening bevindt.

Deze situatie doet zich vaak voor wanneer we in een nieuwe tekening een block uit een oude userbib inbrengen, of indien op een oud project na jaren terug wordt verdergewerkt.

##### 3.2.4.1.1 Waar zit het verschil?

In vorig item zagen we dat er een ACAD.LIN en een ACADISO.LIN bestaan, evenals een ACAD.PAT en een ACADISO.PAT.

ACAD.LIN en ACAD.PAT bevatten de definities voor resp. lijntypes en arceerpatronen in "IMPERIAL" (duimse) eenheden, terwijl hun ACADISO-tegenhangers dezelfde definities bevatten in metrische eenheden (millimeter). In concreto zijn de numerieke waarden in ACADISO 25.4 maal groter dan in ACAD. Inderdaad: de verhouding duim/millimeter. Naargelang men bij het beginnen van een nieuwe tekening "from scratch" kiest voor Imperial of Metric, zullen de default LIN en PAT-bestanden ACAD of ACADISO zijn.



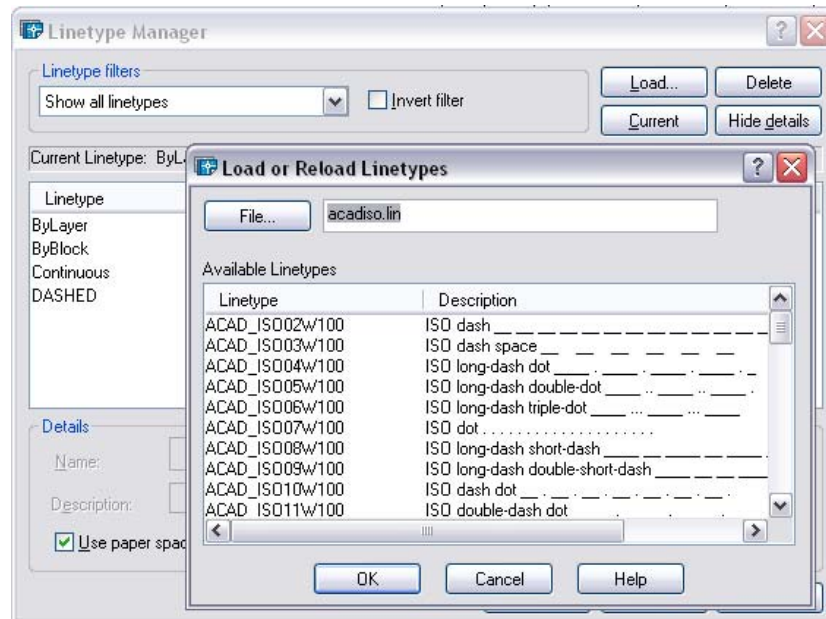
figuur: Het Create New Drawing dialoogvenster.

Tussen een IMPERIAL en een METRIC-tekening zit eigenlijk maar één verschil: de waarde van variabele MEASUREMENT. Bij IMPERIAL staat die op 0 (nul) en bij METRIC op 1. Het is op basis van de waarde van deze variabele dat AutoCAD kiest voor ACAD of ACADISO-bestanden.

### 3.2.4.1.2 Verschillen wegwerken

Om de tekeningen welke duims opgezet zijn metrisch te maken gaan we als volgt te werk:

1. Open de tekening.
2. Tik MEASUREMENT op de commandoregel, druk Enter en tik 1 in. Druk op Enter om te bevestigen.
3. Kies het LTYPE commando uit het Format menu, en klik op de Load-knop om alle lijntypes opnieuw te laden. Normaliter worden nu de lijntypes getoond welke in acadiso.lin staan.



4. Volgend dialoogvenster verschijnt nu op het scherm:



5. Kies "Yes to All".

Hierdoor worden alle lijntypes geherdefiniëerd en zijn ze consistent met deze in nieuwe tekeningen.

Arceerpatronen laten zich helaas niet op deze wijze omzetten. U dient ze één voor één te selecteren en er op te dubbelklikken.

Hierdoor opent het BHATCH dialoogvenster. Klik OK om het dialoogvenster terug te sluiten, zonder dat u een instelling wijzigt. Automatisch wordt de arcering herberekend en aangepast.

Nog een goede raad: zorg er bij het manipuleren van arceringen steeds voor dat de te bewerken arcering *volledig* op het scherm te zien is. Indien dit niet het geval is, bestaat de kans dat de associativiteit tussen de arcering en haar grenzen verloren gaat, of erger: dat AutoCAD crasht!

Lijntypes in AutoCAD bestaan uit combinaties van streepjes, punten en spaties. Deze combinaties worden omschreven in de externe \*.lin file. Een fragment uit de \AcadFolder\Support\Acad.lin :

```

;; AutoCAD Linetype Definition file
;; Version 2.0
;; Copyright 1991, 1992, 1993, 1994, 1996 by Autodesk, Inc.
;;
. . . / . . .

A,.4,-.1,0,-.1
*DASHDOT,Dash dot  _ . _ . _ . _ . _ . _ . _ . _
A,.5,-.25,0,-.25
*DASHDOT2,Dash dot (.5x)  _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
A,.25,-.125,0,-.125
*DASHDOTX2,Dash dot (2x)  _ _ . _ _ . _ _ . _ _
A,1.0,-.5,0,-.5

. . . / . . .

```

Via de variabelen LTSCALE en PSLTSCALE kan een en ander bijgestuurd en ingesteld worden. De globale LTSCALE beïnvloedt alle entiteiten in de tekening. Door de waarde van LTSCALE te wijzigen, wijzigt de lengte van de dashes en hun tussenafstand. PSLTSCALE, voluit PaperSpaceLinetypescale, met een waarde 0 of 1, kan ervoor zorgen dat de lengte en tussenafstand van de dashes in elke viewport even groot wordt getoond, ongeacht de zoomfactor van deze viewports. Zowel op schaal  $\frac{1}{2}$  als op schaal  $\frac{1}{200}$  worden dashed lijnen identiek voorgesteld, verschaald t.o.v. de PaperSpace eenheid. Toch wordt meestal een PSLTSCALE=0 verkozen, omdat de verschaling van de lijntypes in PaperSpace dan dezelfde is als in ModelSpace t.o.v. het getekende gebouwmodel.

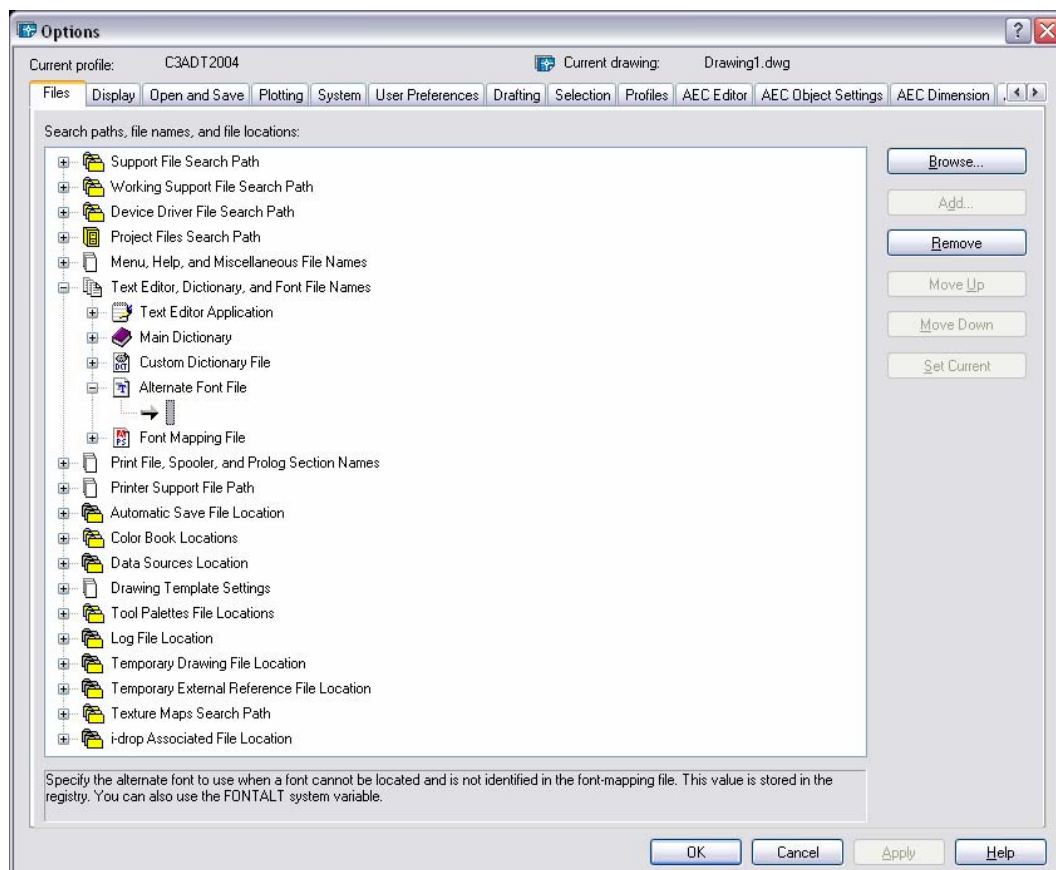
Jammer genoeg voorziet AutoCAD niet in een aparte LTSCALE voor de Model tab, en een andere voor de Layout-tabs. Voor de ene zou dit een geschenk uit de hemel zijn, voor anderen vergroot dit de verwarring alleen maar... PSLTSCALE kan dus sinds release 2000 per Layout anders ingesteld worden, terwijl de "Global LTScale" globaal is voor de gehele tekening ...



### 3.2.5 Tekst stijlen en Dim stijlen

In Windows zijn meestal veel meer letterfonts beschikbaar dan wenselijk is. Vooral gezien AutoCAD teksten genereert via een TextStyle, waarin o.a. een letterfont gekozen wordt, is het wenselijk om bij tekeningen die moeten uitgewisseld worden tussen verschillende werkposten of bureaus zich te houden aan een aantal standaard beschikbare tekstfonts.

Als bij het openen van een tekening een bepaalde toegepaste tekstfont in een tekststyle niet teruggevonden wordt op die werkpost, dan kan AutoCAD automatisch een standaard letterfont hiervoor gebruiken, ofwel komt er een waarschuwing dat een specifiek font niet gevonden wordt. In alle geval is het best om ervoor te zorgen dat de gebruiker bewust is van het feit dat een textfont niet beschikbaar is.



Best kan de "Alternate Font File" NIET ingevuld staan (zoals standaard met Simplex.Shx ingevuld staat), zodat u minstens een melding krijgt dat een Font eventueel niet beschikbaar is bij het openen van een drawing. Dan kan je best de TextStyle in die tekening bijwerken met het juiste Font. Eventueel moet je dat Font opvragen, indien een speciaal font gebruikt werkt (bijv. bij speciale symbolen, veel toegepast bij HVAC-tekeningen ...).

Bij AutoCAD worden DIMensioneringen altijd in een bepaalde stijl ingetekend. Bij dimensioneringen worden o.a. ook tekststijlen gebruikt voor de dimensioneringstekst, maar daarnaast zijn er heel wat parameters die het uitzicht van de afmetingen sterk beïnvloeden. Vooraf is het dus wenselijk de goede stijl aangemaakt te hebben en actief te maken. Het is aan te bevelen het aantal stijlen te beperken (en niet onbehoedzaam varianten aan te maken). Via de C3A-Extensies zijn een vijftal stijlen vooraf geprepareerd en snel in te stellen scripts in de PullDown menu en DimToolbars.



### 3.2.6 Benamingen en organisatie van Blocks

Een gestructureerde benaming van veel gebruikte blocks of symbolen is zeker aan te bevelen. Net zoals bij de layers kan het belangrijk zijn te weten wie een bepaald symbool aangemaakt heeft, in welke bouwelementen-groep het symbool gerangschikt wordt, en hoe het symbool voorgesteld is. Sommigen weten na enige tijd helemaal niet meer of ze bepaalde symbolen of blocks zelf getekend hebben ...

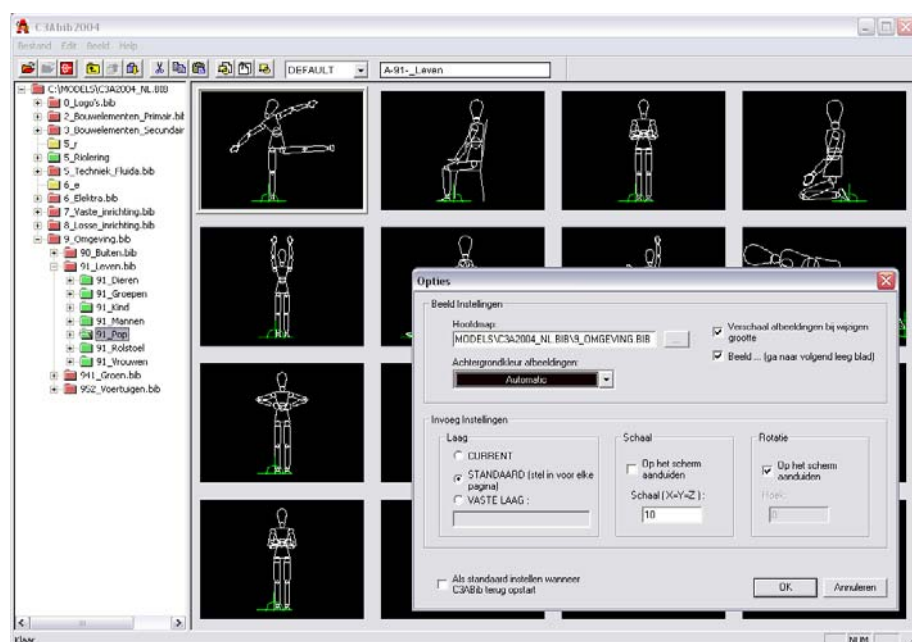
De methode die al bij de C3A-symbolenbibliotheek in de jaren tachtig toegepast werd, kan een goede richtlijn zijn om eigen symbolen te benoemen en te organiseren :

De algemene, standaard C3A-bibliotheek-elementen bevinden zich normaal in de folder \C3A2006\*.BIB. Daaronder werd een structuur uitgewerkt conform de SfB-bouwelementen-codering, waarin momenteel zo'n vierduizend symbolen gerangschikt werden. Alle symbolen hebben een naam die begint met C3A (de auteur van deze symbolen), gevolgd door een cijfer dat opnieuw verwijst naar de SfB-hoofdstructuur. Daarna volgt een volgnummer (3 karakters). Alle namen eindigen met een 'grafiekcode', die verwijst naar plan (P), vooraanzicht (V), zijaanzicht (Z), achteraanzicht (A) of 3D-model (3). Aldus zijn alle symbolen uit de C3A-symbolenbibliotheek nog duidelijk herkenbaar in een tekening, waar ze allemaal samen komen te staan.

Auteur	*SfB	Volgnummer	grafiek
C3A	7	***	p
	Vaste inrichting		planzicht

Met de verspreiding van de C3A-Extensies r2006 is nog steeds dezelfde beknopte naamgeving aangehouden zoals die toepasbaar was bij vroegere AutoCAD-versies (met een naam lengte van slechts 8 characters). In de C3A-bibliotheek zitten zo'n vierduizend symbolen van technische uitrusting (riolering, sanitair, elektriciteit), symbolen van vaste inrichting (keuken, sanitair, berging) en losse inrichting (meubels), opsmuk-elementen zoals mensen, voertuigen en groen.

Het oproepen van symbolen uit de bibliotheek is gestructureerd via de C3ABIB tool die we ook gebruiken voor de User-bibliotheeken :



Figuur: PrintScreen van de nieuwe C3ABIB2004

Via de Options-dialoogbox zijn diverse settings te regelen (die bewaard worden in de C3ABIB.ini), zoals de basis-folder waarin de bibliotheek bewaard wordt, de achtergrondkleur voor de slides, de vooringestelde schaal, layer en rotatie.

De iconenmenu's van de C3A-Bibliotheek-tools zorgen er voor dat de gebruiker zonder het hanteren van allerlei coderingen alle elementen gemakkelijk kan oproepen door ze aan te stippen op de iconenflap. Ieder icoon bevat een aanduiding van het insertiepunt, het punt waarmee het symbool in de tekening gepositioneerd wordt. Hier en daar werden iconen voorzien van enkele maten en/of commentaar.

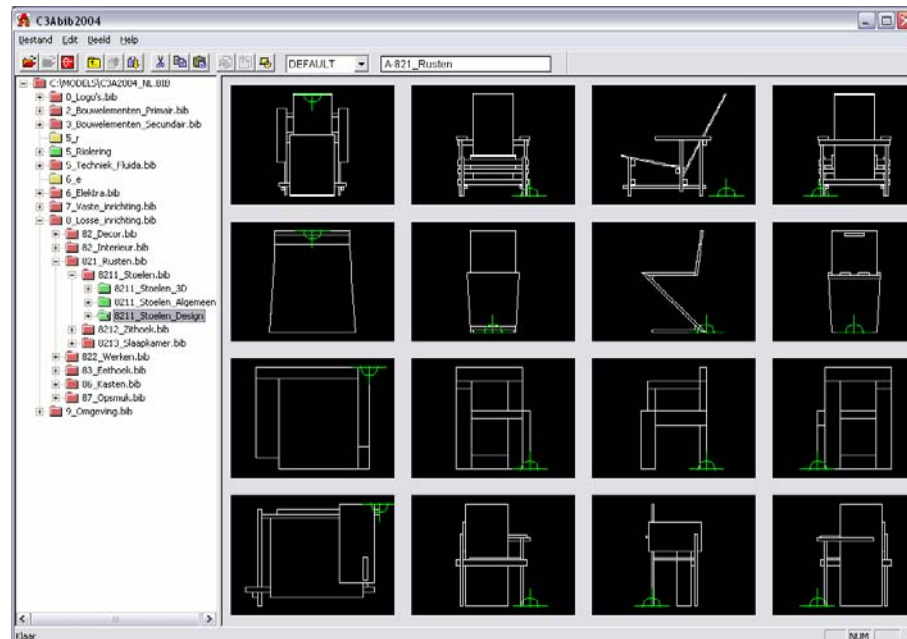
De invoegpunten van de symbolen werden bepaald volgens bepaalde overwegingen en in volgorde van:

- 1 een aansluit- of referentiepunt
- 2 een rotatiepunt (midden- of centerpunt)
- 3 op de aligneringslijn
- 4 de rechteronderhoek

De tekeningen zijn opgebouwd om op ware grootte in een tekening ingevoegd te worden, volgens een detaillering in functie van de plotschaal. Bij het Inzetten kan nog steeds met de optie "Scale" of "Rotate" een andere schaal of rotatie opgegeven worden. Doordat de meeste symbolen nog dateren van jaren geleden is bij de C3A-symbolenbibliotheek een eenheid: 1 cm=1 drawing unit toegepast, maar via de automatische verschalingsfactor x10 zijn deze tekeningen ook direct in mm-gebaseerde tekeningen bruikbaar.

De meeste elementen in de symbolen werden getekend op de LAYER "0", COLOR "BYBLOCK" en LINETYPE "BYBLOCK" zodanig dat deze steeds de instellingen aannemen van de huidige 'entity creation modes'. Een symbool wordt als BLOCK in de tekening ingevoegd.

Veelal was het mogelijk om van de symbolen in de linker kolom het bovenzicht te plaatsen, in de rechterkolom het achteraanzicht en ertussen een zij- of vooraanzicht :



### 3.2.7 Bestandsnamen tekeningen

Wanneer je honderden plannen te beheren hebt, is het van groot belang om elk plan een eenduidige, betekenisvolle naam te geven. Daardoor weet je reeds aan de bestandsnaam waarover het gaat, zonder telkens het plan te moeten openen in AutoCAD of één of andere viewer. Uiteraard zal een goede folder-organisatie op de disk of server ook wel belangrijk zijn !

In bepaalde organisaties gaat men hierbij heel ver in de afspraken omtrent naamgeving van bestanden.

Een voorbeeld :

**YYYY\_PPP\_FF\_DDEE\_NN\_I.DWG**

Code	Omschrijving	Vorm	Voorbeeld
YYYY	Jaartal	4 cijfers	2001
PPP	Projectnummer	3 letters / cijfers	081
FF	Projectfase	2 letters	DO
DD	Discipline /Soort plan	2 letters	FP
EE	Nivo indicatie	2 letters / cijfers	2
NN	Volgnummer	2 cijfers	1
I	Index / Versie	1 letter	A

Een bepaalde tekening zou aldus kunnen heten :

**2003\_081\_DO\_FP02\_1a.DWG**

**Jaartal** (code YYYY) en **Projectcode** (code PPP)

Het jaartal waarin het project een aanvang neemt, en een uniek volgnummer van het bouwproject. In veel buro's is deze combinatie de unieke referentie van het project.

**Projectfase** (code FF)

Dit zijn de normale aanduidingen van de projectfases, bijv. Voorstudie (VS), Voorontwerp (VO), Vergunning (VG), Definitief Ontwerp (DO), Aanbesteding (AB), Uitvoering (UV), As-built (AB) ...

**Discipline** plan (code DD):

Soort plan, bijv. Vloer- of grondplan (Floor Plan of FP), Doorsnedes en gevels (SEctions), Details (DeTails), Opmetingsplan omgeving (Situation Plan) , Electriciteitsplan (EL), enz.

**Nivo** indicatie (code EE)

Gelijkvloerse verdieping	00
Bovengrondse verdieping	01, 02, 03 enz.
Kelderverdiepingen	K1, K2, K3 enz.
Daken	D1, D2 enz.
Gevels –	G1, G2, ...
Snedes	S1, S2, ...

*Gelukkig kunnen veel buro's met soms slechts enkele tekeningen per bouwproject dit heel wat eenvoudiger houden: een korte omschrijving is soms duidelijker in gebruik dan een uitgebreide codering ...*

### 3.2.8 Specifieke afspraken bij Architectural Desktop

Met de komst van Architectural Desktop beschikt de ontwerper over uitgebreidere mogelijkheden ten opzichte van de klassieke AutoCAD. Naar bouwelementen en hun visualisatie toe spreken we van *Content*.

Deze Content behelst o.m.:

- **Display instellingen:** bepalen de weergave van objecten in de verschillende fases van een project.
- **Styles:** leggen de samenstelling en de beschrijving van een object vast. (vb. wanden, trappen, vloeren...)
- **Materials:** bepalen de weergave van componenten van styles m.b.t. arcering en visualisatie bitmap
- **Blocks:** symbolen en/of tekeningen welke bij voorkeur aan de gehanteerde standaard voldoen. Blocks welke door derden (zoals fabrikanten) aangeleverd worden, voldoen soms niet aan de standaard.
- **MVBlocks:** samengesteld uit meerdere blocks, hun voorkomen is kijkrichting afhankelijk. Zo kunnen de respectieve blocks van voor-, zij- en bovenaanzicht van een voorwerp tot één MVBlock samengesteld worden.
- **Masking Blocks:** zijn objecten waarmee reeds getekende items kunnen afgedekt worden. Ze kunnen "blanco" zijn of zelf tekeninformatie bevatten. De afgedekte informatie blijft evenwel in de tekening behouden.
- **Profiles:** deze polylines worden gebruikt bij het creëren van vb. ruimtes, balken en kolommen, ...
- **Templates:** sjabloonbestanden kunnen voorzien worden van plotinstellingen, objectstijlen, display-instellingen, tekst- en bematingstijlen... Voor elk soort project kan een afzonderlijk sjabloonbestand voorzien worden, zodat het opzetten van een nieuwe tekening tot het minimum beperkt blijft.
- **Tags:** deze koppelen informatie aan objecten. Deze informatie kan hetzij automatisch uit de definitie van het object worden gehaald, hetzij door de gebruiker worden ingevuld. In tweede instantie kan men deze informatie via een automatisme in meettabellen laten invullen.
- **Text- en Dim-stijlen:** dienen ook aan de gehanteerde tekenstandaard te voldoen.

Het is wenselijk om bij alle content niet enkel naar inhoud, maar ook naar naamgeving toe de tekenstandaard te volgen !

### 3.2.8.1 Display instellingen

#### 3.2.8.1.1 Display Configurations

Een Display Configuration is al dan niet kijkrichting gebonden. Ze bestaat uit één of meerdere Display Sets, en bepaalt hoe objecten worden weergegeven.

Low Detail	Ontwerpfase, geschikt voor schaal 1/100 of kleiner
Medium Detail	Definitief ontwerp, schaal 1/50
High Detail	Is inhoudelijk een kopie van Medium Detail.
Reflected	Definitief ontwerp, schaal 1/50. Bedoeld voor opgehangen plafonds
Standard	Onbepaald, dient als basis voor het maken van nieuwe Configurations

#### 3.2.8.1.2 Display Sets

De Display Set bepaalt hoe een object wordt voorgesteld en is kijkrichting onafhankelijk. Een Display Set bestaat uit één of meerdere Display Representations

Set	Gebruikt in				
	Low Detail	Medium Detail	High Detail	Reflected	Standard
Elevation		•	•		•
Model		•		•	•
Model High Detail			•		
Model Low Detail	•				
Plan		•			•
Plan High Detail		•			
Plan Low Detail	•				
Reflected				•	

#### 3.2.8.1.3 Display Representations

Hier worden de specifieke grafische eigenschappen zoals kleur, lijntype en zichtbaarheid ingesteld.

Representation	Gebruikt in				
	Low Detail	Medium Detail	High Detail	Reflected	Standard
Decomposed					
Elevation					
General					
Graph					
Logical					
Model					
Model High Detail					
Model Low Detail					
Nominal					
Plan					
Plan High Detail					
Plan Low Detail					
Plan Overlapping					
Reflected					
Section					
Sill Plan					
Sketch					
Sub-divisions					
Treshold Plan					
Treshold Symbol Plan					
True Color					
Volume					

Van de representations in deze lijst worden er per Objecttype slechts een aantal gebruikt. Dat aantal varieert naargelang het object. Een Camera gebruikt vb. slechts één Representation, een Door-object gebruikt er 10.

Een volledig overzicht van de gebruikte Representations per object vindt u in de tekening C3A Styles Extensions\_NL.dwg.

### 3.2.8.2 Onderling verband

Elke viewport heeft een Display Configuration waaraan per kijkrichting een Display Set gekoppeld kan zijn. De kijkrichting bepaalt welke Set gebruikt wordt.

Op zijn beurt is de Display Set een verzameling van Display Representations: aan elk soort object kan men één of meerdere Display Representations koppelen.

### 3.2.8.3 Materialen

De representaties van materialen zijn bepalend voor de verschijningsvorm van een materiaal dat toegepast is in een stijl. Hierin wordt plotschaal afhankelijke informatie vastgelegd omtrent de kleur van de contourlijn, en schaal en type van arcering.

Onderstaande tabel legt de verschillende instellingen bij materialen uit:

Instelling	Omschrijving
Plan Linework	Omtrekslijn in het plattegrond, kleur is materiaalafhankelijk.
2D Section/Elevation Linework	Aanzichtlijn in 2D doorsneden en aanzichten. Kleur zoals in Plan Linework voor de representatie van objecten in aanzicht.
3D Body	Instellingen van het 3D element in 3D zicht.
Plan Hatch	Arceerinstellingen voor planzicht.
Section Hatch	Arceerinstellingen voor snedes.
Surface Hatch	Arceerinstellingen voor oppervlaktes. (Default staat deze uit)
Sectioned Boundary	Instellingen voor de doorsnedelijn bij 3D-snedes.
Sectioned Body	Instellingen voor het 3D-element dat buiten het 3D-snijvlak ligt.
Render material	Het render materiaal welk bij visualisties gebruikt wordt.
Exclude from 2D Section wrap	Dit is een toggle (default = aan) die er in 2D snedes voor zorgt dat de doorgesneden materialen de kleur van de 3D-body krijgen.

### 3.2.8.4 AEC Object Styles

Een Style is de beschrijving van een variante van een binnen ADT voorkomend object (wanden, vloeren, ramen,...). Deze objecten kunnen uit één of meer componenten bestaan. Zo is een spouwmuur opgebouwd uit buitenspouwblad, spouw en binnenspouwblad; en een deur uit een kozijn en een paneel.

Naast afmetingen hebben componenten ook een materiaaleigenschap. Op zijn beurt worden aan een materiaal eigenschappen zoals kleur, arcering en een visualistie bitmap gekoppeld. Materialen zijn op zich ook een Style. Door aan elke component een materiaal te koppelen ontstaat een consistente opbouw van de componentenweergave in het model. Dit laat toe weergaven eenvoudig integraal aan te passen.

### 3.2.8.4.1 Prioriteit

Wandcomponenten hebben als extra nog de eigenschap Prioriteit. Die prioriteit bepaalt hoe wandontmoetingen worden opgeschoond.

Voor de diverse materialen is een prioriteitensysteem aangenomen dat ervoor moet zorgen dat bij het aansluiten van verschillende wanden de juiste wand voorrang krijgt op een andere. Volgend systeem werd toegepast bij de C3ADT-Objecten bij ADT3.3 :

<i>Dragende elementen</i>		<i>Bekledingen</i>		<i>Toebehoren</i>	
1	Beton	11	Buitenspouwblad	9	Spouw
2	Dragend metselwerk	12	Gevelbekleding (1)	22	Isolatie
3	Cellenbeton	13	Gipskarton		
4	Afbraak	14	Gevelpleisterwerk		
5	Bestaand	15	Glasdallen		
6	Dragstructuur				
7	Funderingszool				

Deze prioriteiten zouden in de toekomst wel eens heel wat meer gedetailleerd kunnen worden, waarbij materiaal-eigenschappen deel uitmaken van deze codering ...

### 3.2.8.4.2 Naamgeving AEC-Objecten

Ook bij de AEC-objecten van ADT, via de StyleNames te omschrijven, kan het wenselijk zijn dezelfde naamgevingstechniek als bij de Layer-namen en de gewone block-namen toe te passen :

	Eigenaar (3 karakters)	Scheidingsteken	SfB code (3 karakters)	Scheidingsteken	Omschrijving	Scheidingsteken	Grafiek
<b>Wand</b>	C3A	_	20-	_	SpmD 9-6-xx slag5_open		
<b>Block</b>	C3A	_	74-	_	Wastafel	_	P

In een volgende C3A-release voorzien we deze naamgeving voor alle AEC-Objecten die conform het C3A-Afsprakenstelsel opgebouwd zijn, waarin behalve een omschrijving ook de "creator" en de SfB bouwelementencodering wordt opgenomen. In geval van een block wordt er ook een grafiecode voorzien, welke aanduidt wat de kijkrichting is.



### 3.3 C3A-, AutoCAD- en ADT-tools ter ondersteuning van deze afsprakenstelsels

Naast alle basismogelijkheden van AutoCAD om met layers, kleuren, linetypes, text- en dimstyles om te springen, zijn een aantal heel typische hulpmiddelen beschikbaar om het gebruik van deze CAD-afsprakenstelsels te ondersteunen.

#### 3.3.1 Bestandsformaat: 2000 of 2004 ?

AutoCAD is gelukkig zo gestructureerd dat alle tekeningen, ooit gemaakt met vorige releases, zomaar kunnen geopend worden met de nieuwste versie. Het bestandsformaat wordt niet altijd bij iedere release aangepast, maar nu en dan zijn er toch belangrijke ingrepen die het bestandsformaat laten wijzigen.

versie	DWG-formaat
AutoCAD release 14 AutoCAD LT 97, 98 ADT 1	r14
AutoCAD (LT) release 2000, 2000i en 2002 ADT 2, 2i, 3 en ADT 3.3	r2000
AutoCAD (LT) release 2004/2005/2006 ADT 2004/2005/2006	r2004

Het bestandsformaat is met de komst van AutoCAD2004 ingrijpend gewijzigd. Tekeningen worden gecomprimeerd opgeslagen en kunnen met een wachtwoord beveiligd worden. Ook de objecttechnologie onderging belangrijke wijzigingen: bijna alle AEC-objecten in Architectural Desktop zijn van heel wat extra mogelijkheden voorzien, er kunnen materialen aangekoppeld worden, enz.

Omwille van deze evolutie is de "backward compatibility" van de ADT-tekeningen beperkter dan bij een "gewone" AutoCAD. Een tekening opslaan als ADT3(.3) formaat vanuit een ADT2004 is niet meer mogelijk. Wel kan men exporteren naar R2000 formaat. Hierdoor gaat echter alle objectintelligentie verloren: het resultaat is een 2D lijnentekening. Bemerkt echter dat de klassieke AutoCAD2004 deze beperking niet kent, omdat hier geen gebruik wordt gemaakt van objecten.

Nog interessant om op te merken is dat een AutoCAD LT 2004 ook alle met "full" AutoCAD of ADT2004 gemaakte tekeningen kan openen, niettegenstaande AutoCAD LT heel wat complexere objecten (zoals attach van RasterImages en clippings ervan, polygonale viewports in PaperSpace, 3D Solids in gewoon AutoCAD, de AEC-objecten van ADT) niet kan creëren.



### 3.3.2 Templates

Een template is een "model" met een aantal voorinstellingen, bedoeld om een nieuwe tekening op te baseren. Andere projecttypes vereisen mogelijks andere voorinstellingen. De C3A-Extensies bevatten een aantal basis-templates, waaronder een specifieke versie voor "gewoon" AutoCAD én een specifieke versie voor ADT :

#### 3.3.2.1 C3Acad2006.dwt

De template C3Acad2006.dwt bevat de nodige voorinstellingen voor gebruik binnen de "klassieke AutoCAD" omgeving. Deze voorinstellingen werden gemaakt door middel van het C3ASet.scr-script en regelen zaken zoals snap, grid, limits en nog veel meer. In totaal 161 variabelen worden door dit script ingesteld.

#### 3.3.2.2 C3ADT2006.dwt

Deze template heeft dezelfde instellingen als C3Acad2006.dwt. Daarbovenop zijn drie belangrijke ADT-voorinstellingen gemaakt. Vooreerst zijn er de Display Configurations, vervolgens de C3A-LayerStandard en tot slot de C3A-Layerkeys. Beide laatste vanzelfsprekend conform de ISO- en SfB normen.

#### 3.3.2.3 Plotpreparation\_A0.dwt - Plotpreparation\_A4.dwt

Vijf templates waarin plotvoorbereidingen voor de verschillende DIN-papierformaten en voor de schalen 1/20, 1/50, 1/100, 1/200 en 1/250 werden voorzien. C3A voorziet deze Plotpreparation templates met als enig doel het voorbereiden van een plot zo vlot mogelijk te laten verlopen. De gebruiker kan zo met een minimum aan instelwerk snel een tekening uitplotten.

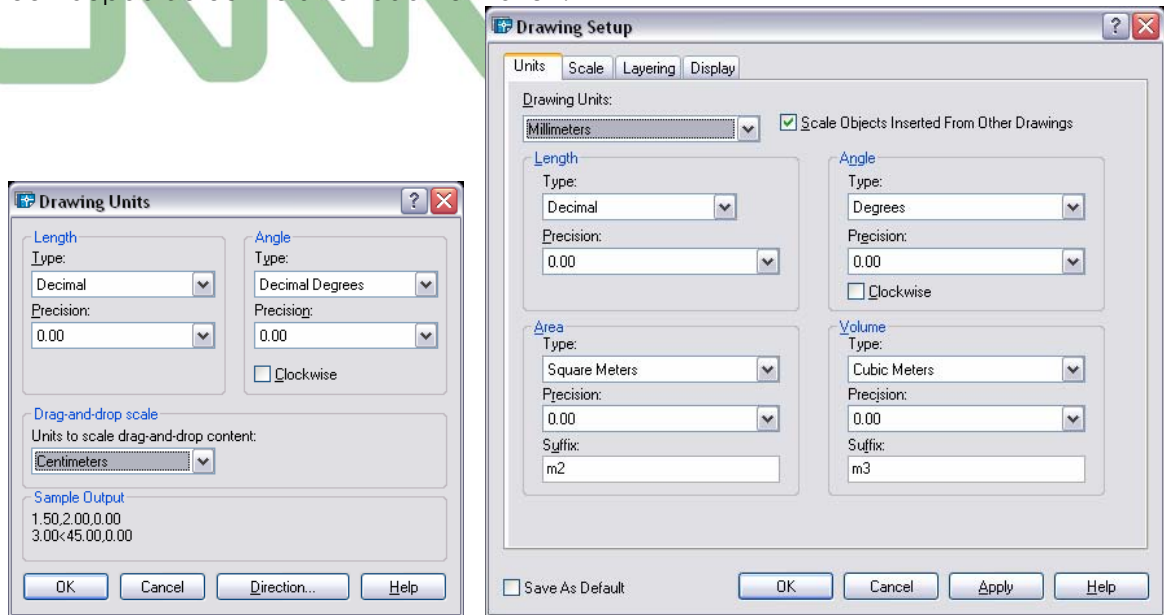
Deze templates dienen echter *niet* als basis voor een tekening. Het is de bedoeling dat de gebruiker ze zelf verder aanpast en/of uitbreidt in functie van zijn printer/plotter. Elke layout in deze templates is van slechts één viewport voorzien. Uiteraard staat het de gebruiker vrij er meer aan te maken. Eens deze templates naar behoefte zijn ingesteld, kan men via het Design Center de gewenste lay-out in zijn tekening slepen.

Merk op dat iedereen deze templates als basis kan gebruiken voor zijn eigen templates, waarin een specifieke werkmethode én de plotvoorbereiding afgestemd op de beschikbare randapparatuur kan bijgewerkt worden.



### 3.3.3 Units voorinstellingen

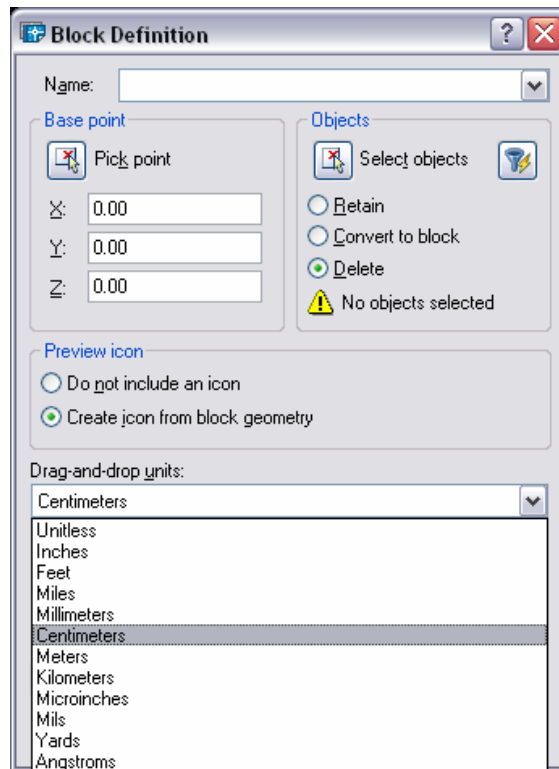
Nog maar sedert AutoCAD 2000 is het mogelijk om in een tekening de "Drawing Units" met een bepaalde eenheid kenbaar te maken.



figuur: de Drawing Units in "gewoon" AutoCAD en in Architectural Desktop

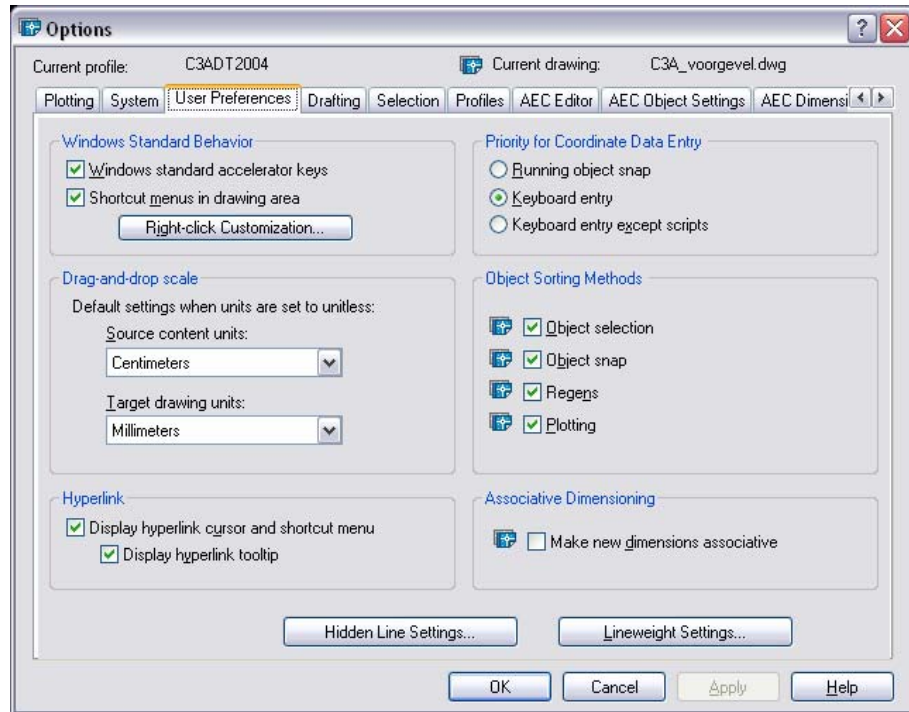
Zoals reeds in het onderdeel "aanbeveling tekeneenheid" aangehaald werd, denken nog veel architect-ontwerpers in de eenheid cm (toch zeker met gewoon AutoCAD), terwijl vanaf ADT meestal met de basiseenheid in mm gewerkt wordt.

Belangrijk ook om bij het creëren van een block ook de tekeneenheid (drag-and-drom units) mee te geven :

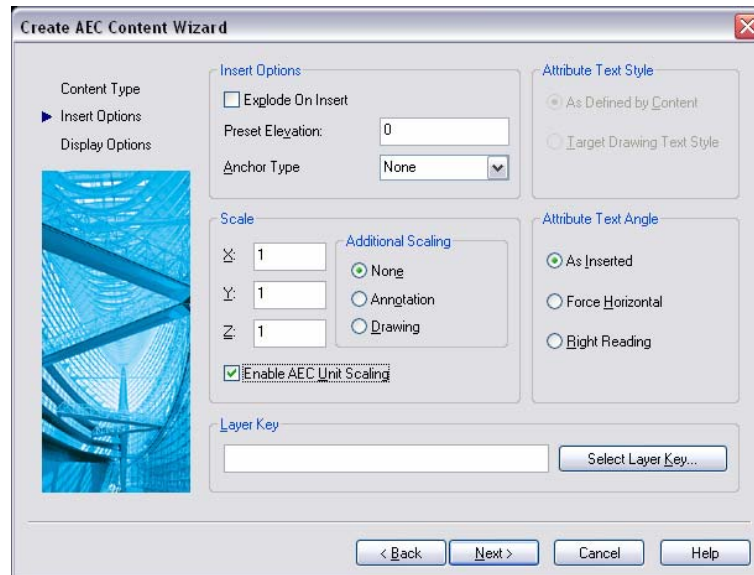


Ook dit is een faciliteit die maar vanaf een release 2000 beschikbaar is ; pré-release 2000 blocks (én dwg's) zijn per definitie allemaal "Unitless" !

Gezien alle objecten kunnen verschalen bij het veranderen van eenheid (toch in ADT) en gezien objecten die via drag-en-drop vanuit de ene tekening naar de andere automatisch kunnen verschaald worden, kunnen allerlei objecten gemakkelijk door elkaar in verschillende eenheden gebruikt worden, want ze kunnen zich automatisch verschalen. Zie het onderdeel "Drag-and-Drop scale" in de Options dialoogbox :



Heel typisch voor ADT kan men, bij het creëren van AEC-Content, opteren voor de AEC Unit Scaling, zodat ook de AEC-content automatisch naar de door u gebruikte eenheid kan verschalen indien nodig.



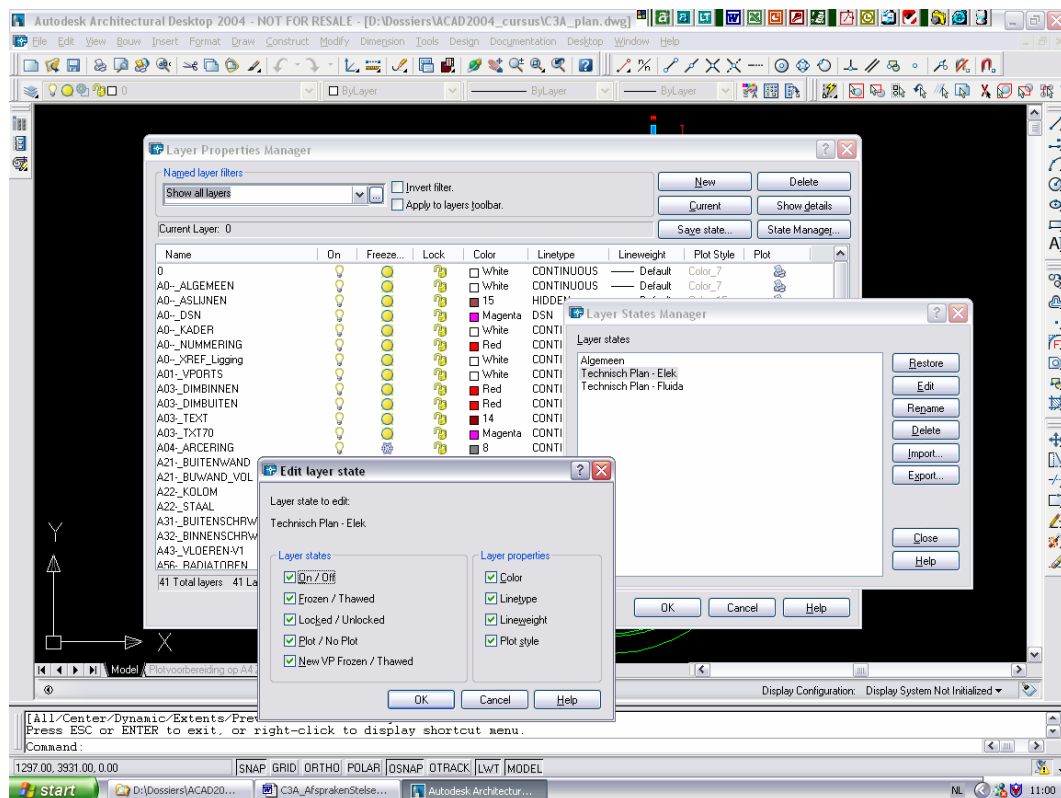
Dankzij deze AutoCAD- en ADT-technieken is het eigenlijk geen enkel probleem om blocks en dwg's die in verschillende eenheden geconcipeerd zijn door elkaar te gebruiken. Ook de Amerikaanse AEC-content, geconcipeerd in inches, kan perfect (automatisch verschaald) in DWG's gebruikt worden waar we werken in mm-eenheid !

### 3.3.4 Layer-besturing

#### 3.3.4.1 De Layer Properties Manager in "gewoon" AutoCAD

In "standaard" AutoCAD moet de gebruiker zelf in de gaten hebben wat op welke layer precies getekend wordt. Hier is quasi altijd het principe van de "current layer" geldig waar nieuwe objecten op terecht komen.

De Layer Properties Manager in "gewoon" AutoCAD is bij alle AutoCAD-gebruikers wel goed bekend. Sommigen passen ook wel de "Named Layer Filters" toe, en de Layer States (nog maar beschikbaar sedert 2000i) zijn eigenlijk ook uiterst interessant. Via deze Layer States en de States Manager kunnen heel eenvoudig alle layers ineens ingesteld worden voor een specifieke bedoeling :



Bij AutoCAD 14 en 2000 was dit een functie die tot nog bij de Express Tools hoorde (LMAN), maar die dus deel uitmaakt van de interne commando's vanaf r2000i (echter niet in LT beschikbaar). Voor Userclubleden wellicht gesneden koek, met Layer States in de algemene Layer-dialoogbox kan men de huidige status van alle lagen benoemen en bewaren, zodat deze later terug kan opgeroepen worden. Een gegeven status kan men ook exporteren of importeren.

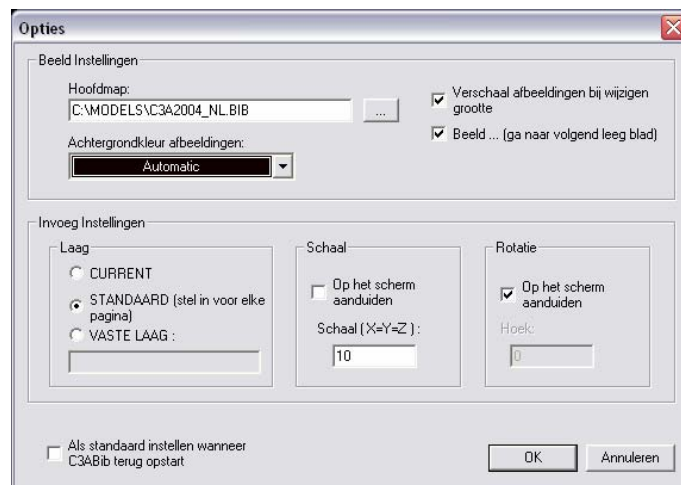
### 3.3.4.2 Layer Tools in de C3A-Bouw menu

#### 3.3.4.2.1 C3A-Bouwmenu

Onze C3A-Extensies maakten het reeds vanaf AutoCAD de versie 10 (eind '89 !) mogelijk om allerhande objecten en symbolen vlot en automatisch in een tekening in te voegen op een vooringestelde laag en met een vooringestelde schaal. Hierbij worden de elementen geselecteerd via visuele ikonen-menu's. Wie zijn eigen symbolen via dergelijke menu's wil beschikbaar maken moet normaal een aantal stappen ondernemen om tot een goed resultaat te komen. Onze C3A-UserBIB-tools zorgen ervoor dat met een paar elementaire commando's uw eigen symbolenbibliotheek heel vlot via ikonenmenu's toegankelijk wordt (zie verder).

Alle bibliothekelementen worden in de tekening ingevoegd via een aangepaste routine, geactiveerd door de selectie-dialoogbox. Dankzij een aantal vrij in te stellen parameters laat deze werkwijze toe om symbolen in te voegen in de tekening op een uiterst flexibele manier. De ikonenflappen bij de bibliotheken geven visuele informatie over het symbool en laten de gebruiker een keuze maken. Na de selectie uit een ikonenflap controleren enkele variabelen de manier waarop het block ingevoegd wordt. Zo kunnen we een schaalfactor voorinstellen en een insert-layer bepalen voor de symbolen.

Het overgrote deel van de C3A-symbolenbibliotheek is opgebouwd voor gebruik in tekeningen met plotschaal 1:100 of 1:50, waarbij als eenheid cm gebruikt werd. De schaal waarop de blocks ingevoegd worden is eveneens voorinstelbaar: 1 als cm als eenheid gebruikt wordt, 10 als mm als eenheid gebruikt wordt.



Via de View Options zien we de current settings en kunnen we een en ander voorinstellen:

- Indien we DEFAULT kiezen als Insertion Layer dan neemt AutoCAD de vooropgestelde bibliotheek-laag die bij die groep elementen hoort, en zoals vastgelegd in C3AVAR.LST (bij de algemene C3A-bibliotheek) of vastgelegd in de bibliotheek zelf.
- Wordt de Insert Layer als CURRENT ingesteld dan neemt AutoCAD steeds de current layer (zoals standaard in AutoCAD ...).
- Wordt de Insert Layer als vaste, specifieke layernaam bepaald dan neemt AutoCAD die laag voor alle symbolen uit de bibliotheek, tot deze instelling opnieuw gewijzigd wordt.

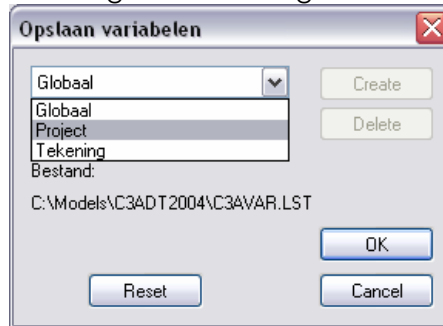
De default-instellingen voor de vooringestelde schaal en rotatie worden bijgehouden in de C3ABIB.INI en kunnen eenvoudig door de gebruiker worden aangepast. De User-symbolenbibliotheek heeft een voorinstelbare default-bibliotheek-laag per blad in de bibliotheek ; deze layernamen worden bepaald via de Userbib-dialoogbox..

### 3.3.4.2.2 C3AVARiabelen

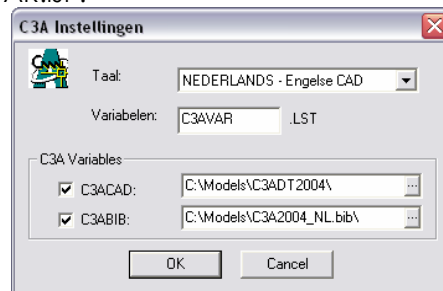
Bij het inlezen van een tekening wordt steeds automatisch de C3AVAR.LST ingelezen door een routine C3AVARL (afkomstig uit C3AVAR.LSP). Dit bestand met variabelen wordt gezocht in het zoekpad van AutoCAD (dus eerst in de current directory) en daarna in de C3ACAD2006-folder. Indien een .LST-bestand met dezelfde naam als het tekeningbestand bestaat, dan wordt dat specifieke .LST-bestand ingelezen i.p.v. de C3AVAR.LST.

Alle variabelen die gebruikt worden vanuit onze extra AutoCAD-commando's en menu's worden dus bijgehouden in een C3AVAR.LST databestand. Eens de variabelen ingelezen zijn, kunnen ze nog steeds via de BOUW-menueflap (C3A variabelen Settings) voor een bepaalde werksessie aangepast worden.

De intern gebruikte namen van de C3A-variabelen beginnen allemaal met het "#" teken. Bij manuele aanpassingen van de waarden van de variabelen in de C3AVAR.LST moet wel met de nodige voorzichtigheid tewerk gegaan worden : een quote (") of een haakje (()) teveel of te weinig kan ervoor zorgen dat routines mank lopen! Eventueel kan de standaard instelling heringelezen worden van het ASCII text bestand C3AVARCP.LST, gewoon via RESET bij de Save Settings in de dialogbox :



Merk op dat u in de algemene C3A-Instellingen eventueel een ander variabelen-bestand kan instellen ipv deze C3AVAR.lst :

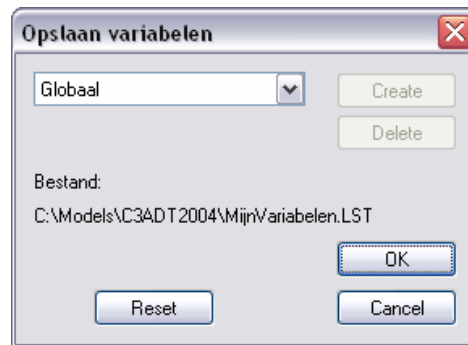


Dit kan heel eenvoudig door in het Variabelen invulvak een nieuwe naam te tikken, vb C3AVAR vervangen door MijnVariabelen. Druk vervolgens op OK om het venster te sluiten.



Druk op Start om de applicatie te starten. Als de variabelenlijst niet bestaat wordt er automatisch een kopie gemaakt van de standaard C3AVAR.lst. Deze kopie krijgt de naam welke zonet in het invulvak is ingegeven. Van deze kopie wordt nog een (reserve)kopie gemaakt, met de letters "cp" (voor kopie) achter de bestandsnaam. In ons voorbeeld is dit dus "MijnVariabelencp.LST".

AutoCAD is nu opgestart met de nieuwe variabelenlijst. Deze kan via Bouw-C3AVariabelen aangepast en gewijzigd worden en vervolgens met de SaveSet button opgeslagen.



Tip: om te weten welke variabelenlijst actief is kan men bovenstaand venster oproepen, het gebruikte bestand wordt vermeld.


Tip: Gezien de belangrijke uitbreiding en verdere detaillering van de layernamen bij de C3A-Extensies r2006, is ook nog een C3AVAR2002.lst voorzien, die met de C3A2006-menu toch nog de layernamen blijft gebruiken zoals voorzien bij de vorige release 2000 en 2002. Daartoe moet enkel de C3AVAR2002.lst als variabelen-lijst bij de C3A-Instellingen actief gemaakt worden. Vind je deze voorbereide lijst niet terug, geef dan een seintje op onze hotline.

Een alternatief is natuurlijk om in tekeningen, nog gestart met een vorige release, via de LayerTranslator de layer-namen in de tekening te converteren naar de nieuwe layernamen, en met de nieuwe layernamen verder te werken. Zie hiervoor de LayerTranslator verder in deze tekst.

De C3AVar.LST (versie 2006)

#BLPRODUCT	A-01-_Product
#BLVPORTS	A-011_Vports
#BLFRAME	A-012_Kader
#BLCIRCU	A-015_Circulatie
#BLDIMEXT	A-031_DimExt
#BLDIMINT	A-032_DimInt
#BLDIMARROW	A-033_DimArrow
#BLDIMUS	A-034_DimUser
#BLREFNUM	A-040_Text
#BLTEXT	A-040_Text
#BLHATCH	A-05-_Arcering
#BLINFRA	A-10-_Onderbouw
#BLSOIL	A-111_Bodem
#BLHARD	A-137_Verharding
#BLFOUND	A-16-_Funderingen
#BLCONCFFOUND	A-17-_Palen
#BLEXTWA1	A-21-_Buitenwand
#BLEXTWA2	A-21-_Buitenwand
#BLINTWA1	A-22-_Binnenwand
#BLINTWA2	A-22-_Binnenwand
#BLFLOOR	A-23-_Vloeren
#BLSTAIR	A-24-_Trappen
#BLROOF	A-27-_Daken
#BLSTPROF	A-28-_Skelet
#BLEXTCARP	A-31-_Buitenschrijnwerk
#BLWINDOW	A-31-_Buitenschrijnwerk
#BLTRES	A-318_Buitendorpel
#BLDOOR	A-32-_Binnenschrijnwerk
#BLINTCARP	A-32-_Binnenschrijnwerk
#BLTABL	A-328_Binnentablet





#BLSTREL	A-34-_Trap
#BLCEIL	A-35-_Plafond
#BLROOFOPEN	A-37-_Daken
#BLFINWEXT	A-41-_BuitenAfwerk
#BLFINWINT	A-42-_BinnenAfwerk
#BLFINFLR	A-43-_VloerAfwerk
#BLFINSTR	A-44-_TrapAfwerk
#BLFINCEIL	A-45-_PlafondAfwerk
#BLFINROOF	A-47-_DakAfwerk
#BLTSEWER	A-52-_Riolering
#BLSEW2	A-525_RioAfvalw
#BLSEW3	A-523_RioRegen
#BLSEW4	A-524_RioFecaal
#BLTSANI	A-526_RioSani
#BLSEWPT	A-527_RioPut
#BLSEW1	A-529_RioBlock
#BLADDTREAT	A-536_BehandeldWater
#BLGAS	A-541_Gasleiding
#BLCOOL	A-55-_Koeling
#BLHEATSYM	A-562_CVProductie
#BLHEAT	A-564_CVleiding
#BLHEATLOC	A-568_CVLokaal
#BLHEATACC	A-569_CVToebehoren
#BLAIR	A-57-_Luchtbehandeling
#BLSYMB	A-58-_Symbolen
#BLCONSUMP	A-581_HVACSymbolen
#BLEENERGY	A-582_Energie
#BLADJUST	A-583_MeetRegel
#BLCOCK	A-584_Kranen
#BLCONTROL	A-585_Sturing
#BLOTHSYM	A-586_AndereUitusting
#BLCOMPRAIR	A-587_Persluchtproductie
#BLSTORAGE	A-588_Opslag
#BLCONTAIN	A-589_Reservoir
#BLTELEC	A-60-_Elektriciteit
#BLELSOCK	A-621_Contactdozen
#BLELAPPL	A-622_Toestellen
#BLELLIGHT	A-631_Verlichting
#BLELSWIT	A-637_Schakelaars
#BLELASWI	A-638_AutoSchakelaars
#BLKITCH	A-73-_Keuken
#BLSINK	A-732_aanrecht
#BLKITCHAPP	A-734_KeukenApparaten
#BLKITCHFRIDGE	A-735_Koelkast
#BLKITCHCUPBRD	A-737_Keukenkast
#BLSANEQUIP	A-742_SaniToestel
#BLSANWC	A-744_SaniWC
#BLSANDEVICE	A-748_SaniToestel
#BLMAINT	A-75-_Onderhoud
#BLFSTOR	A-76-_Kasten
#BLFURN	A-82-_LosMeubilair
#BLFURNREST	A-821_Rusten
#BLFURNWORK	A-822_Werken
#BLDINRO	A-83-_Eetplaats
#BLBATHRO	A-84-_SaniToebehoren
#BLCLEAN	A-85-_Onderhoud
#BLMSTOR	A-86-_Kasten
#BLDECOR	A-87-_Opsmuk
#BLEXTER	A-90-_Buiten
#BLLIFE	A-91-_Leven
#BLGREEN	A-941_BeplantingBuiten
#BLVEHI	A-952_Voertuigen
#UWTHICK	150
#UWREF	0
#UUEXTHK	100



#UUCAVITY	50
#UUINTHK	150
#UUCWREF	-300
#UUWINRET	50
#UUCAVRET	0
#UUTRESEXT	50
#UUTRESW	50
#UURWJOINTF	10
#UURWJOINTS	20
#UUTABEXT	20
#UUTABWIDTH	20
#UUDRFRJNT	50
#UUDRFRTHK	0
#UUDRFRREC1	0
#UUDRFRREC2	0
#UUDRLFTHK	40
#UUDRFRM	100
#UUSWRCH	500
#UUPROFDRU	1
#UUSLBLKAXE	50
#UUDRAINDIA	40
#UUVAR1	630
#UUVAR2	510
#UUVAR3	140
#UUVAR4	190
#UUC3AISCALE	10
#C3AUNIT	0
#PSCALE	50
#HATCHSC	50
#FONTSIZE	35
#PROFCOL	3
#SLINE	0
#WINDOW	1
#WINDTYPE	0
#TRESOL	0
#TABLCOL	0
#TRESH	1
#NUMBER	2
#TABLET	1
#DOOR	1
#DOORCOL	0
#SWINGCOL	0
#GLASSDOOR	0
#DOORDRK	0
#DUBDOOR	0
#UNIT	2
#DISTANCES	(list 0 20 )
#SLBLKSYM	ISOLATIE
#PROFTXT	STPROF.TXT
#REFBLOCK	REFNR
#LBLCK	LEVEL
#TITELBLCK	C3ATITLE
#C3AILAY	DEFAULT
#C3ADIMFONT	SIMPLEX
#TRESHLT	HIDDEN
#TABLLT	HIDDEN
#DRHORLT	HIDDEN

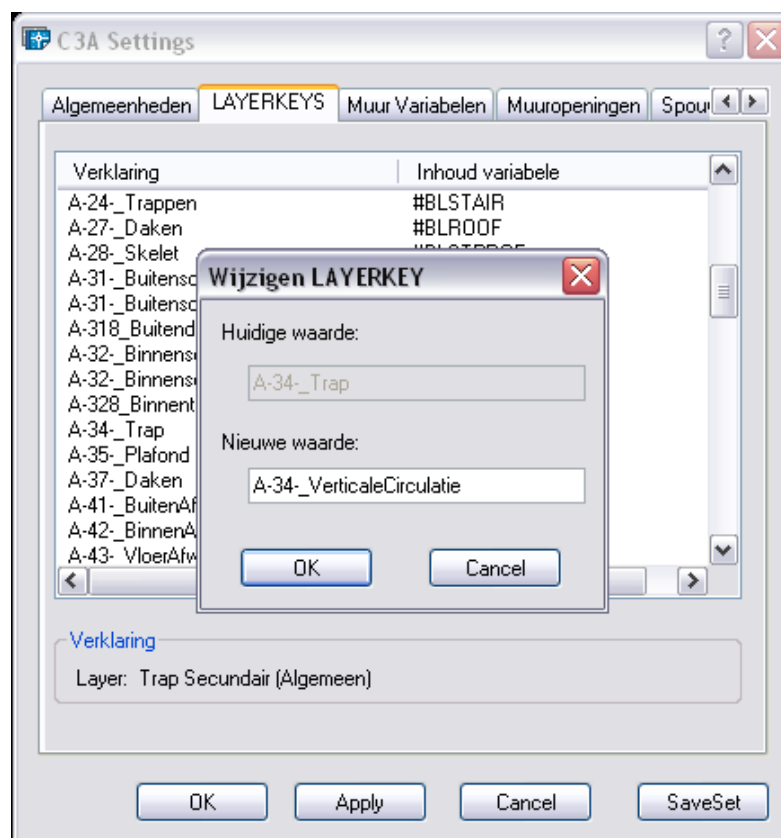


### 3.3.4.2.3 User-Instelling van de C3AVARiabelen

De te gebruiken variabelen kunnen dus globaal, per project of per tekening bijgehouden in het ASCII-bestand C3AVAR.LST. Het betreft variabelen die nodig zijn voor de goede werking van de C3A-extensies (o.a. layernamen en settings voor de Bouw Tools, drive en path beschrijvingen, ...). De gebruiker kan op drie mogelijke wijzen de C3A-variabelen met USER-defaults instellen.

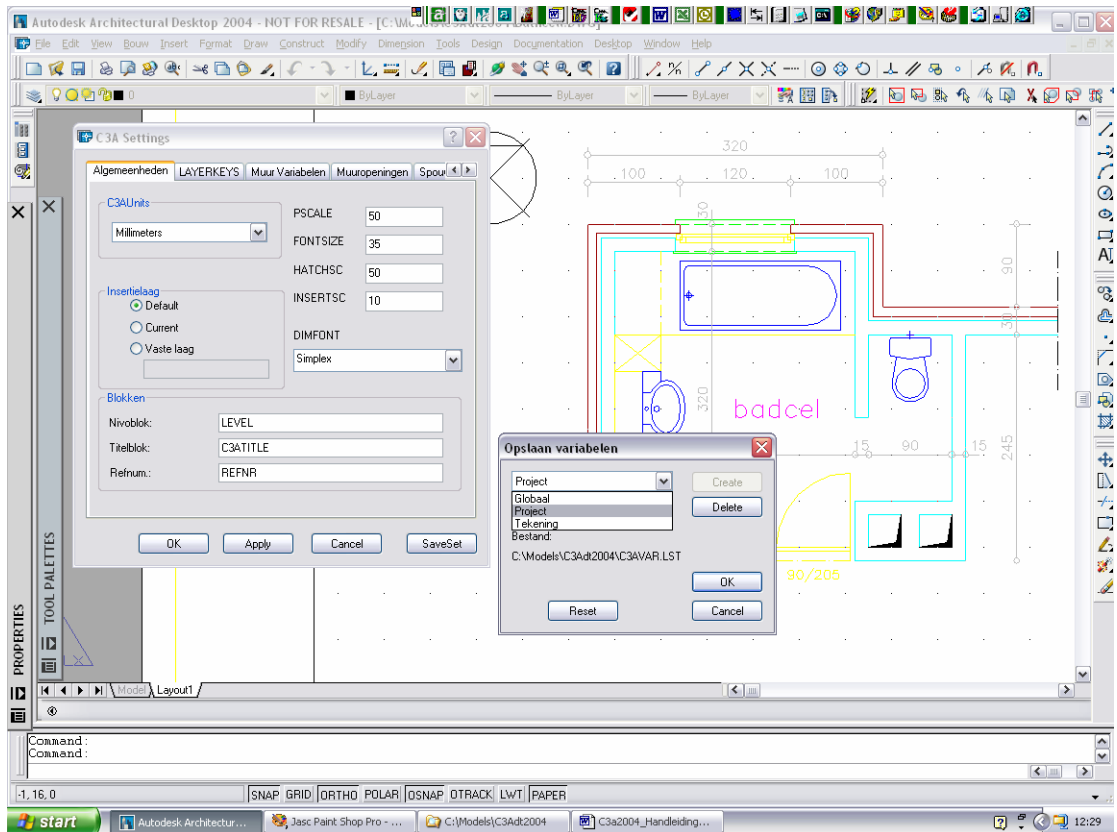
1. Per tekening kunnen de waarden in een lijst met dezelfde naam als de tekening bewaard worden : C3A-Variabelen (onderin de BOUW-menuflap), SaveSet met als optie TEKENING. Bij het herinlezen van die tekening worden die specifieke waarden opnieuw actief.
2. Per dossier-folder kan een aangepaste variabelen-lijst C3AVAR.LST bijgehouden worden. Met SaveSet, optie PROJECT, kan in de current folder een C3AVAR.LST-lijst op de schijf weggeschreven worden met de op dat moment ingestelde waarden. Bij het openen of aanzetten van een nieuwe drawing in die directory worden de waarden voor die directory actief.
3. USER-defaults die voor alle tekeningen van kracht moeten zijn, kunnen globaal in een aangepaste C3AVAR.LST in de C3ACAD2006-directory bijgehouden worden. In dit geval mag geen lokale C3AVAR.LST bestaan in de werkdirectory ...

De variabelen kunnen eenvoudig aangepast worden in de dialoogboxen via de settings in de Bouw-menu, waarna via de optie SaveSet de variabelen bewaard worden. Voor de Layernamen waar automatisch op getekend wordt, is een aparte dialoogbox voorzien zodat vrij eenvoudig de gewenste namen kunnen ingesteld worden :



Bij het inlezen van een tekening worden de waarden in de C3AVAR-lijst (of de specifieke DRAWINGNAME-lijst) omgezet naar de interne variabelen-defaults. Tijdens een werksessie kunnen steeds de instellingen tijdelijk aangepast worden.

Alle eventueel gemaakte aanpassingen kunnen via de "Save Settings" optie bewaard worden: globaal, per project of individueel per tekening :



Het instellen van de waarde voor een variabele is afhankelijk van het type van de variabele. We hebben 4 types; een geheel getal (I), een reëel getal (R), een string (S) en een lijst (L). Volgende regels moet men respecteren :

- een string begint met " en eindigt met "
- een lijst begint met (LIST en eindigt met )
- speciale leestekens (zoals tabulaties e.d.) zijn niet toegelaten.

Alle variabelen uit de C3AVAR.LST kunnen perfect via de voorziene dialogboxen gemanipuleerd worden. Het is af te raden met een gewone tekstverwerker te manipuleren aan dergelijke bestanden, omdat soms onbewust 'formatteringen' of onnodige tekens aan het bestand toegevoegd worden.

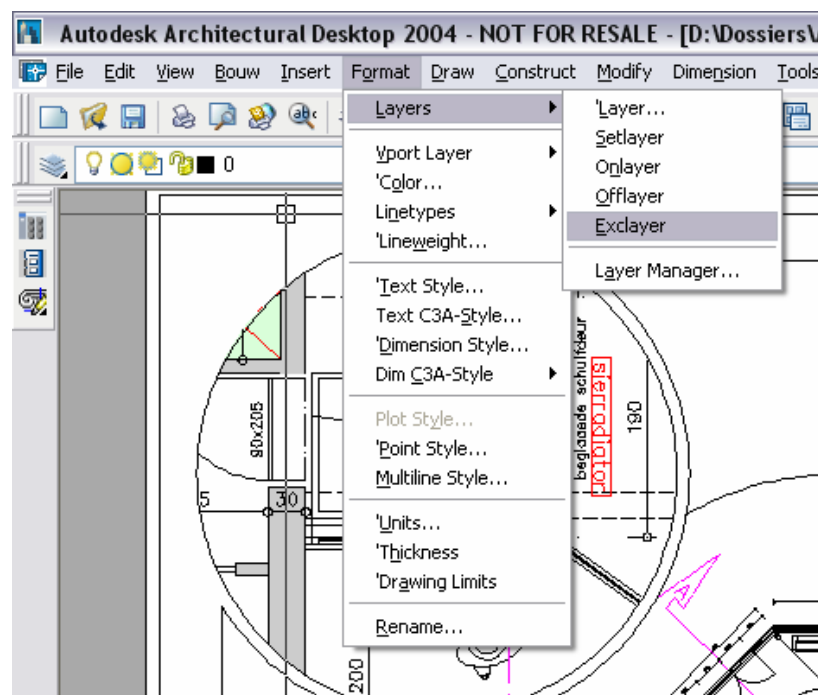
De optie RESET zorgt ervoor dat de algemene voorinstellingen opnieuw globaal geldig zijn : een veiligheidskopie van de variabelenlijst (C3AVARCP.LST) wordt gekopieërd over de C3AVAR.LST ...

*Niettegenstaande we dus alles voorzien hebben om iedereen met om het even welke variabelen toch gestructureerd te laten werken, hopen we dat zoveel mogelijk C3A-Userclubleden zich houden aan de stilaan gevormde standaard, zoals die door CAAA vzw voorgesteld wordt. Eventuele opmerkingen, voorstellen tot wijzigingen en/of aanvullingen zijn van harte welkom, zodat die eventueel kunnen doorgevoerd worden voor iedereen van de C3-Userclub.*

### 3.3.4.2.4 Extra C3A-Layertools

Alle C3A-Userclubleden kennen ook wel de handige "setlayer" en "excllayer", die het eenvoudig mogelijk maken om (zonder de layernamen te moeten intikken of kennen) de layers te manipuleren. Via het visueel aantikken van objecten op een bepaalde layer kan men die layer actief of current maken (setlayer), en met **EXCLUSIVE LAYER** kunnen één of meerdere Lagen "exclusief" aangezet worden terwijl alle andere afgezet, bevroren of 'locked worden. EXCLAYER werkt als een "toggle" : door opnieuw EXCLAYER aan te stippen wordt de vorige situatie weer hersteld. Opgelet : ook de actieve laag wordt afgezet, indien die niet meegeselecteerd wordt !

De commando's Onlayer en Offlayer zijn op hetzelfde visuele principe gebaseerd, en laten toe om lagen van geselecteerde objecten af te zetten, deze te bevriezen of niet-editeerbaar te maken. Met de optie OFF, de default, worden de lagen afgezet ; met Freeze bevroren en met Lock ontoegankelijk gemaakt.



De Object Properties toolbar werd aangevuld met de meest gebruikte commando's SETLAYER en EXCLAYER, als fly-out buttons bij de algemene Layer-button ...

### 3.3.4.3 Layer Tools in Architectural Desktop

#### 3.3.4.3.1 De ADT Layer Manager

De ADT Layer Manager voorziet in een Explorerachtige interface waarmee groepen lagen op dezelfde wijze als bestanden en mappen kunnen georganiseerd worden. Daar komt nog bij dat met de Layer Manager Layer Keys en Layer Standards kunnen beheerd worden, nog twee organisatietools voorzien in ADT.

##### **Layer Standards:**

Layer Standards hebben drie basisfuncties:

- Ze voorzien een basis voor het maken van een Layer Key Style. (een Key kan worden gemaakt op basis van een Layer standard)
- Ze voorzien in een middel om lagen te maken, gebaseerd op een standaard: indien er een Layer Standard actief is, toont de ADT Layer Manager een sjabloon waarmee een nieuwe laag volgens de Layer Standard kan worden gemaakt.
- Ze kunnen worden gebruikt in filter type groups als een basis om lagen te sorteren.

Zoals de Layer Key een alias aan het te maken object meegeeft, zo bepaalt de Layer standard hoe een laagnaam is samengesteld.

In een tekening die op de AIA Layer Standard is gebaseerd, zal een deur op laag A-DOOR worden getekend. Deze zelfde deur zal, in een tekening gebaseerd op de BS1192 Layer Standard, op laag A325C4 worden geplaatst.

##### **Layer Groups:**

- Layers kunnen in meer dan één groep tegelijk voorkomen
- Groups kunnen verwijderd worden, zonder impact op de lagen in die groep.
- Wijzigen van groeplaageigenschappen wijzigt alle lagen in de groep.

##### **Layer Keys**

Ieder door ADT gemaakt object wordt op een laag geplaatst. Layer keys vertellen het programma op welke laag het object wordt geplaatst. Er zijn diverse, op industrie-standaarden gebaseerde, vooringestelde Layer Keys beschikbaar. Men kan eveneens eigen Layer Keys maken, om aan de behoeften van klant of bureau tegemoet te komen. Het concept achter Layer Keys bestaat er in een ADT object een alias zoals DOOR te geven, zodat het programma aan die alias naar een gepaste laagnaam (zoals A-30-\_Schrijnwerk) met de correcte kleur en lijntype kan vertalen.

##### **Overrides:** (teniet doen)

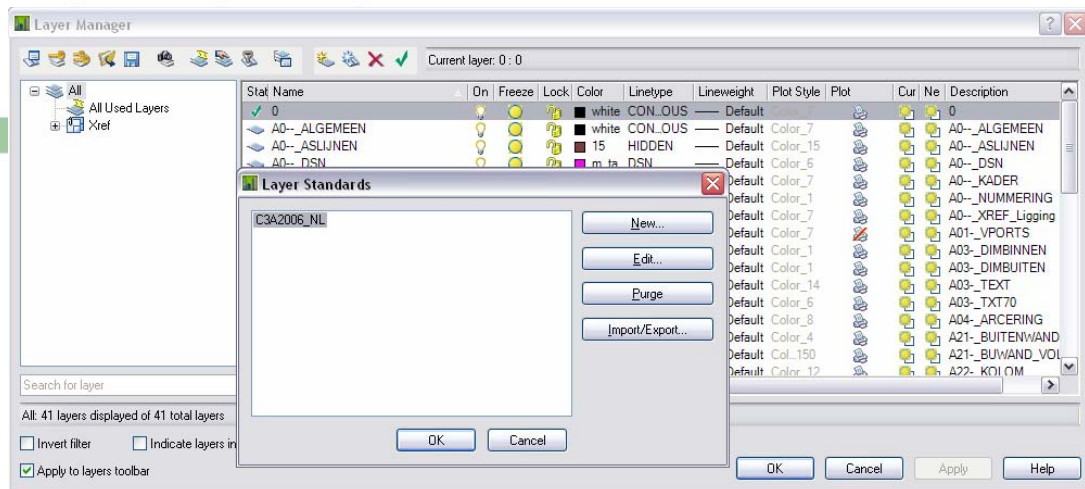
Layer Key Styles laten toe te controleren welke velden in de laagnaam mogen gewijzigd worden wanneer een object in de tekening wordt geplaatst.

Om op ons deur-voorbeeld door te gaan: met de C3A-Layer Key wordt de deur op A-30-\_Schrijnwerk geplaatst. We kunnen een Key Style Override instellen zodat het programma de deur op laag F-30-\_Schrijnwerk of I-30-\_Schrijnwerk plaatst. deze lagen worden automatisch aangemaakt wanneer we nieuwe deuren in de tekening plaatsen.

Het Drawing Setup dialoogvenster beheert de defaults voor nieuwe tekeningen. De Layer Key Style die op dit blad als current staat wordt in de nieuwe tekening binnengehaald. Indien deze Layer Key Style met een Layer Standard is geassocieerd, dan wordt deze eveneens in de nieuwe tekening geladen.



### 3.3.4.3.2 Layer Manager



De knoppen in de toolbar bovenaan de Layer Manager hebben de volgende functie:

- Layer Standards: Layer Standards import en export
- Layer Key Styles: beheert de in de tekening gebruikte Layer Key Styles, bepaalt op welke laag ADT-objecten worden getekend.
- Layer Key Overrides: laat toe per object een andere laagnaam te kiezen dan ingesteld in de Layer Key Style.
- Snapshots: neemt een "foto" van de huidige laagstatus, opslaan, import en export van opgeslagen snapshots.
- New Layer: maken van een laag, gebaseerd op de Layer Standard die in de tekening is ingesteld.
- New Filter Group: maakt een nieuwe statische of dynamische filter group, waarmee lagen in een tekening kunnen georganiseerd worden.
- New User Group: maakt een nieuwe user group.
- Make selected layer current: maakt de gekozen laag actief.

#### Andere functies:

Rechter klik:

Een groot deel van de pull-down en icoonfuncties is bereikbaar via een rechter klik. Elk item in het venster heeft zijn eigen functies welke met een rechterklik bereikbaar zijn.

De checkbox Apply changes immediately is een toggle. Voor grote tekeningen is het raadzaam deze uit te zetten, zodat de tekening slechts wanneer u klaar bent met laagwijzigingen regenerereert.

Laagnamen in het rechterdeel van het venster zijn bepaald door de velden van de Layer Standard waartoe ze behoren. Ze kunnen worden gewijzigd door te dubbelklikken en een nieuwe naam in te vullen.

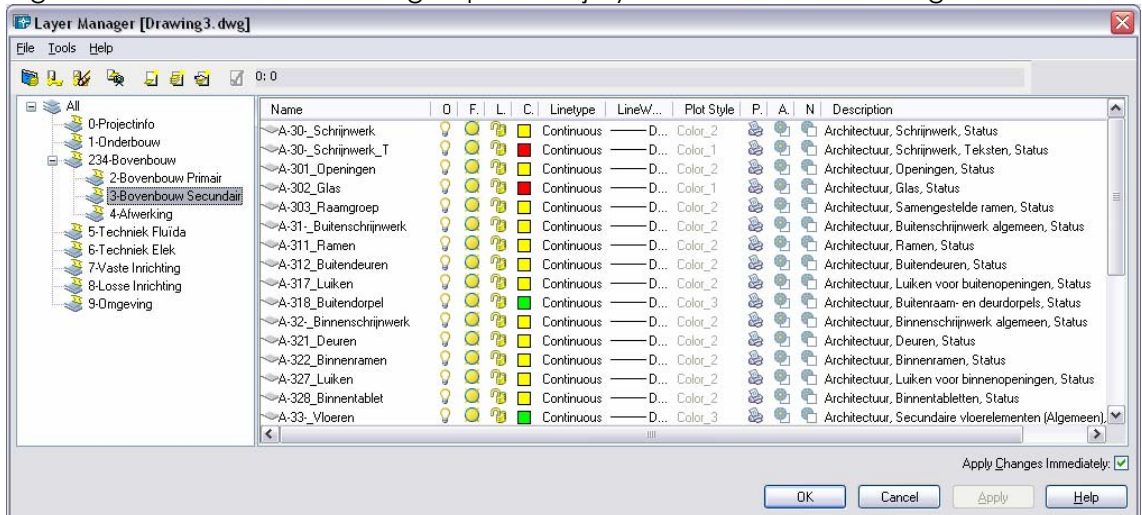
### 3.3.4.3.3 *Basisfunctionaliteit/Bruikbaarheid/Interface*

Er zijn vier groeetypes beschikbaar om u te helpen lagen uit elkaar te kennen. Group All toont alle lagen in de tekening.

Indien er xrefs in de tekening zitten, maakt de Layer Manager automatisch een groep Xref aan. Indien er meer dan één xref is, worden deze alle binnen deze groep genest.

User Layer Groups worden gedefinieerd bij het aanmaken ervan. Men kan lagen naar behoefte toevoegen aan, of verwijderen uit deze groep.

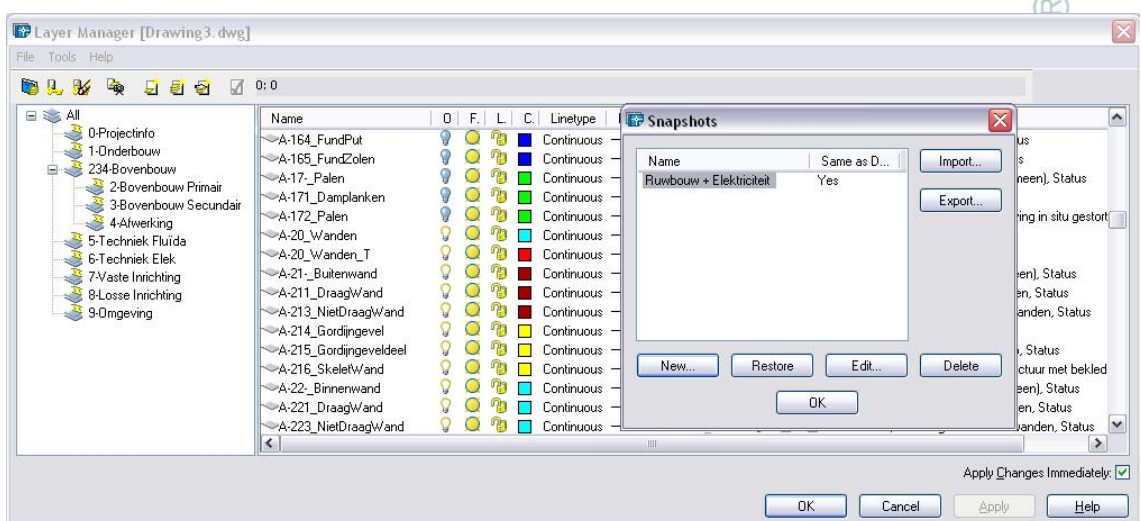
Filter Groups bestaan in twee soorten: statisch en dynamisch. Ze tonen enkel die lagen die voldoen aan de groepsriteria. Statische filter groups worden bij het wijzigen van laagattributen niet automatisch ge-update. Bij dynamische is dit wel het geval.



Groep eigenschappen:

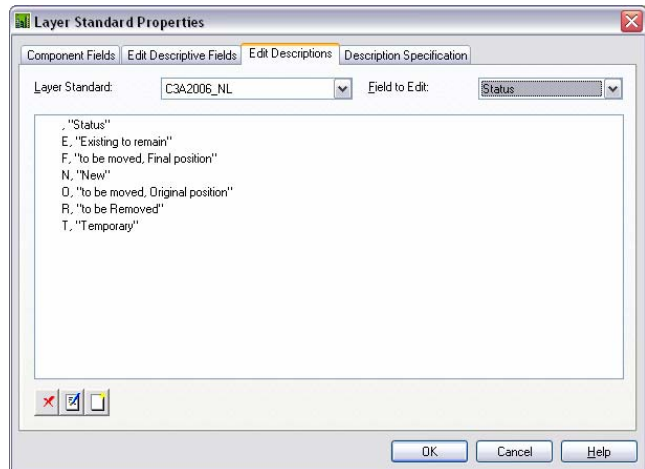
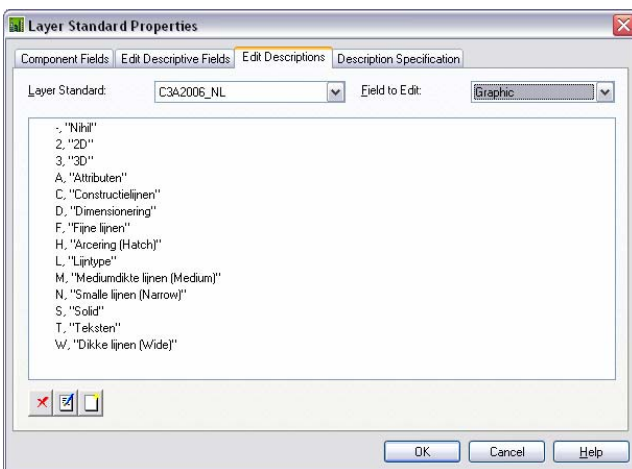
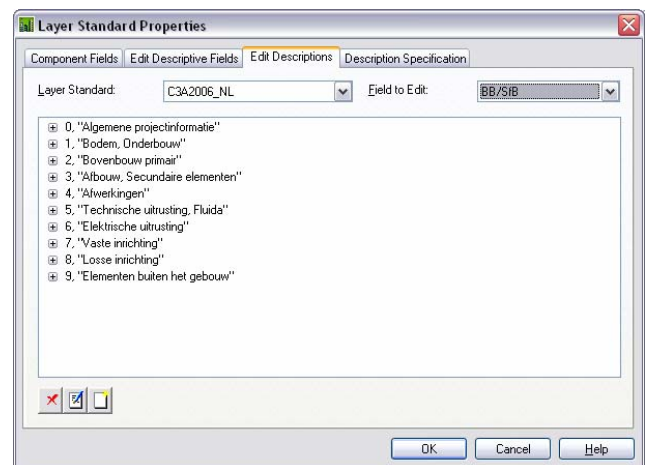
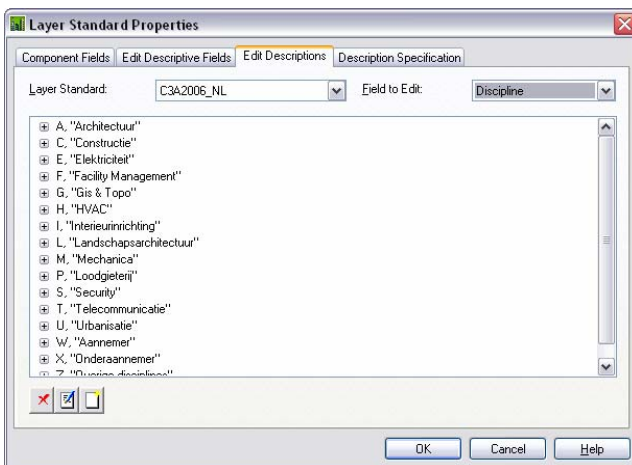
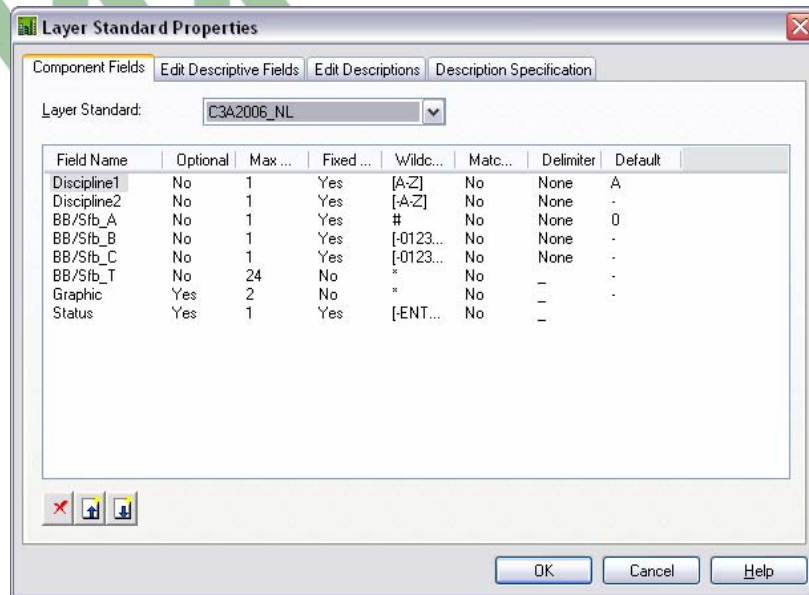
- Lagen kunnen in meerdere groepen tegelijk voorkomen.
- Groepen kunnen verwijderd worden, zonder dat dit invloed heeft op de lagen binnen die groep.
- De laageigenschappen van een groep wijzigen wijzigt alle lagen in die groep.

Men kan snapshots gebruiken om een bureau-standaard te creëren.



### 3.3.4.3.4 Layer Standard en Layer Keys

De C3A-LayerStandard is conform de principes, vooraf aangehaald , opgebouwd :



Zie de Layertabel in bijlage, met alle voorgestelde layernamen.



## Layer Keys:

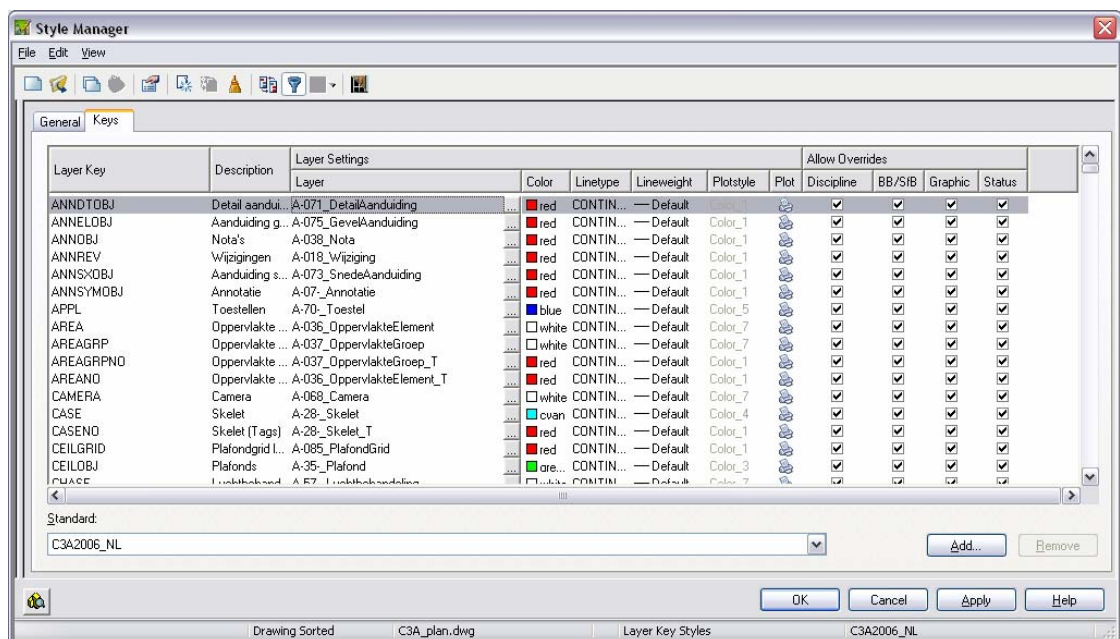
- Kunnen gebruikt worden zonder Layer Standard
- Zijn ADT's manier om objecten op de juiste laag te plaatsen.
- Zijn door de gebruiker instelbaar.
- Zijn de stapsteen van eenvoudig naar complex.
- Zeggen Door maar bedoelen A-30\_Schrijnwerk
- Bepalen overrides voor laagnamen zoals ze voorzien zijn in de Layer Standard, als deze is gebruikt.  
Nota: Het dialoogvenster ziet er anders uit, en gedraagt zich anders wanneer een Layer Standard is gebruikt.
- Kan vanaf nul worden aangemaakt, gebaseerd op de bedrijfsbehoeften.
- Kan vanaf oude S8 of ADT1 .ly bestanden worden gemaakt.

## Werken met Layer Keys:

- Bepaalt overrides voor laagnamen vastgelegd in de Layer Standard
- Bevat kleur, lijntype en laagnaam voor nieuw te maken lagen.
- Layer Standards kunnen verschillende Keys hebben.
- AD 98 – 256 kleuren
- AD 98 – 16 kleuren
- AIA
- BS1192
- C3A
- SDESK
- ASG
- User

### 3.3.4.3.5 Een LayerKey gebaseerd op de Layer formaat laagstandaard

Zie de C3ADT2006 template :



Bekijk ook even de standaard ADT-drawings en de voorbeelden uit enkele andere landen (zoals de GB Cad Afspraken Stelsels uit Nederland en de AIA Afsprakenstelsels van de American Institute of Architects ... De C3A-LayerStandard en KeyStyle is toch blijkbaar één van de betere !!!)

### 3.3.5 C3A-Dim Styles

In de C3ACAD-menu is een onderdeel voorzien om geautomatiseerd een paar DIM-stijlen te creëren en actief te maken in een tekening. Door het kiezen van dit item in het menu activeren we een lisp-routine waarin de dimensioneringsvariabelen voor de gekozen basisstijl wordt ingesteld (DIMSTAND, DIMEXT, DIMINT, DIMARROW en USER). Wanneer de stijl reeds aanwezig was in de tekening wordt deze actief gemaakt.

Een handige faciliteit is de schaal-afhankelijke instelling van de stijl. Alle variabelen werden ingesteld t.o.v. een DIMSCALE-factor overeenkomstig de plotschaal (vb. 50 voor 1/50 en 100 voor 1/100). Bij het wijzigen van deze waarde worden de dimensioneringen automatisch verschaald.

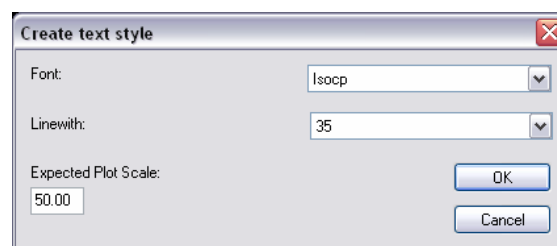
Door het kiezen van het overeenkomstig item in het menu (DIMSTAND, DIMEXT, DIMINT, DIMARROW of USER) wordt niet enkel de gewenste DIMSTYLE actief, maar wordt ook automatisch de vooringestelde laag (per stijl) actief gemaakt.

De Dimensioning-toolbar heeft een extra flyout-button meegekregen om snel tussen deze C3A-DIMStylen te kunnen wisselen ...

Nota: Vermits AutoCAD LT geen LISP ondersteunt, is deze functie door een script vervangen in de C3ACLT-menu. Dit script maakt de gevraagde DIMSTYLE aan evenals de juiste laag. Door dit aanmaken zijn ze ook ineens actief.

### 3.3.6 C3A-Txt Styles : sjablonen

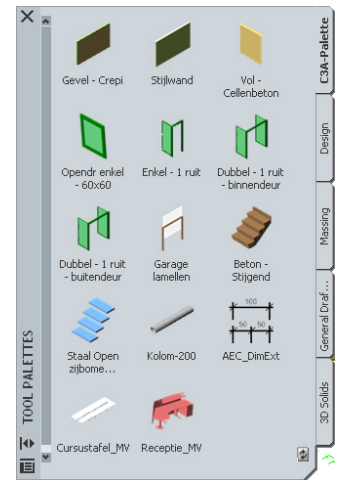
Plaatsen van teksten aan de tekentafel gebeurde vroeger frequent met de alom bekende 'Sjablonen'. Een gelijkaardige faciliteit in AutoCAD kan handig zijn om op plannen vlot en steeds op een zelfde wijze teksten in te tekenen. Onze AutoCAD Text-Sjablonen werden geïntegreerd in één commando waarbij een wisselwerking tussen meerdere fonts en teksthoogtes ons toelaat vlot de actieve style te wijzigen.



Net zoals in een tekstverwerker dienen we een font én een teksthoogte te bepalen. Het lisp commando TXTSJABL.LSP verzorgt de menusturing tijdens de input van de gegevens. Daarnaast controleert ze de stijl op 'bestaand' of 'nieuw' en plaatst deze als actieve style.

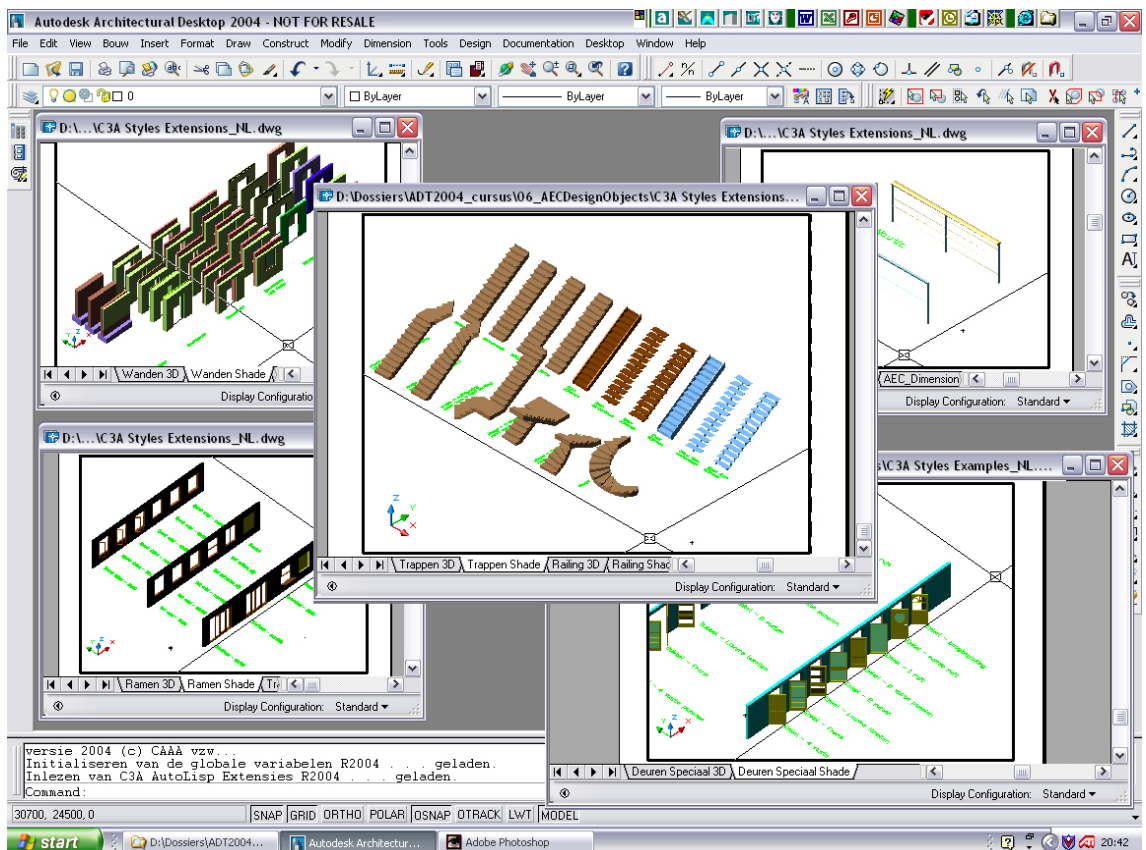
### 3.3.7 Voorbereide C3ADT-Objecten

Met de komst van ADT zijn we aanvullend op de gewone blocks-bibliotheek reeds enkele jaren geleden beginnen bouwen aan een bibliotheek van AEC-objecten in de typische ADT-Styles. Met Architectural Desktop 2004 werd deze AEC-bibliotheek volledig herbouwd en verder aangevuld met AEC-objecten (muren, deuren, ramen, trappen, leuningen, enz.) die conform dezelfde afspraken opgemaakt zijn. Deze AEC-objecten worden verzameld in bibliotheek-tekeningen die gemakkelijk via de Style Manager in ADT aan te spreken zijn. In deze tekeningen zijn alle voorbereide elementen overzichtelijk naast elkaar getekend, en verschillende layouts zijn voorzien om een snel overzicht te krijgen op de vele objecten.



*fig. : de AEC-objecten kunnen nu ook via de Tool Palettes snel toegankelijk gemaakt worden.*

Deze C3ADT-bibliotheek is een uitstekende basis om praktisch met ADT 2006 aan de slag te kunnen gaan, en de voorbereide muren, deuren, ramen en trappen zijn perfect geschikt en ook bedoeld om in allerlei varianten verder te worden uitgebreid. Het blijkt veel gemakkelijker een nieuwe muurstijl te maken via de kopie van een bestaande en deze aan te passen dan zo'n muurstijl vanaf de basis helemaal zelf te moeten opbouwen!



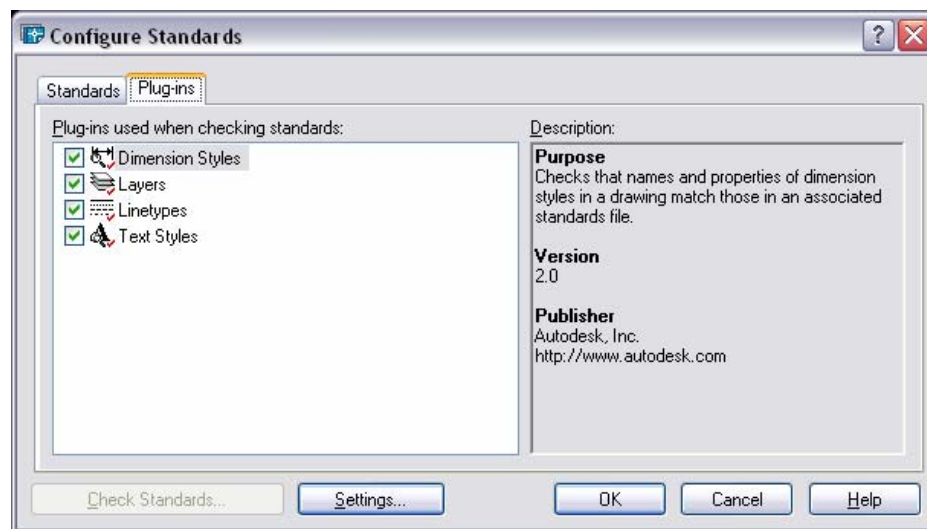
*fig. : C3A AEC Design Objects*

### 3.3.8 De AutoCAD CAD-Standard tools

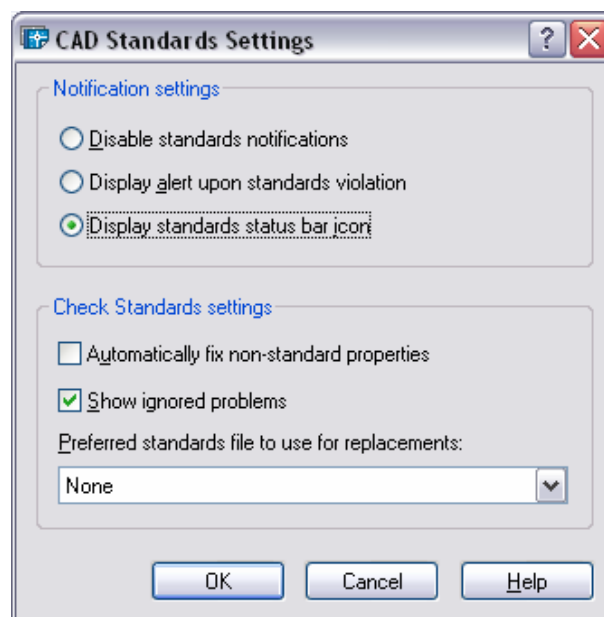
#### 3.3.8.1 De CAD-Standard in AutoCAD

Sedert AutoCAD 2000i kan een tekening die compleet met alle voorbereide settings en layers voorzien is gesaved worden als een "DWS" of Drawing Standard bestand. Dit bestand kan gebruikt worden als basis om bijv. via het Design Center layers e.d. eruit te kopiëren, maar dit vormt ook een hulpmiddel van de Cad Standard Checker.

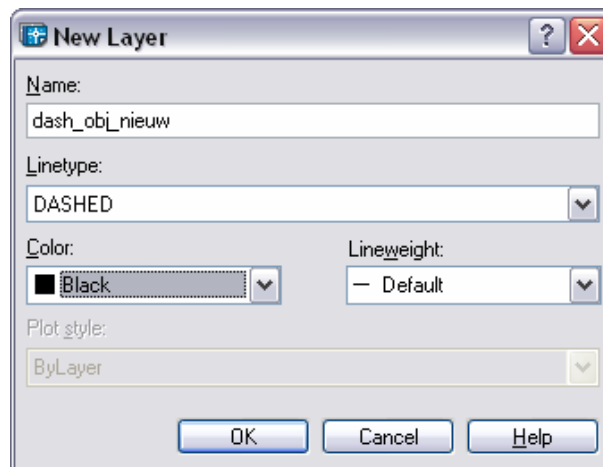
De Cad Standards faciliteiten, al aangezet met de release 2002, zijn in AutoCAD 2004 nog verder uitgewerkt. Nu kan je kiezen op welke elementen (Layers, Dim Styles, Linetypes, Text Styles, ...) moet gecheckt worden. De Standard Manager loopt op de achtergrond terwijl je werkt met de tekening en kan je direct via Notifications melden dat je ergens afwijkt van de gemaakte afspraken.



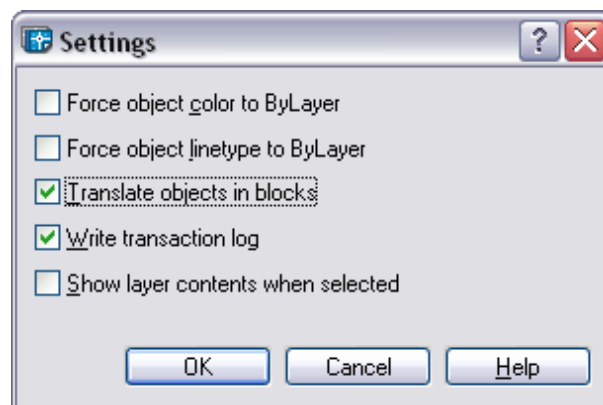
In de Cad Standards Settings dialogbox kan je de Notifications Settings regelen en instellen wat er best gedaan wordt bij onregelmatigheden.



Bij het omzetten van oude naar nieuwe laagnamen dmv Laytrans krijgt de gebruiker de kans kleur, lijntype en lijndikte per om te zetten laag in te stellen. Default is dit Black, Continuous en de "default pendikte". Indien men plot met gebruik van STB kan men tevens de gewenste plotsyle instellen.



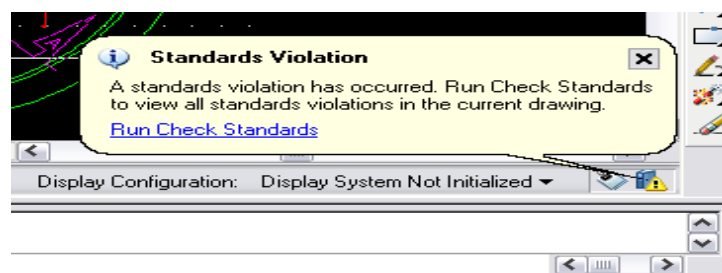
Met andere woorden: het is bij het *aanmaken* van de conversietabel dat het er op aankomt reeds de juiste instellingen te voorzien! In de Settings van het LAYTRANS hoofddialogvenster zit dit nog weggestoken...



Deze instellingen worden echter in de Registry bewaard en NIET in het DWS-bestand.

### Real-Time Notification en Repair

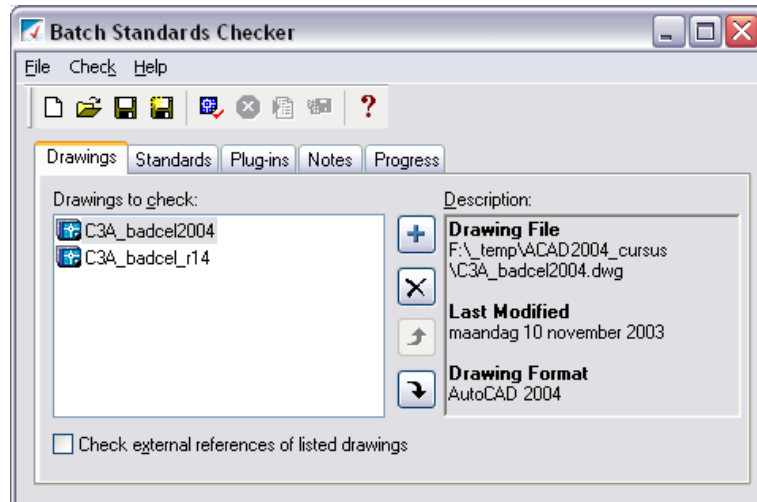
Op de Status Bar zorgt een extra icon voor visuele feedback indien van de Standard afgeweken wordt. Real-Time kan een Notifications melding maken van enige afwijking én meteen suggesties doen tot aanpassing van de afwijking conform de afspraken.



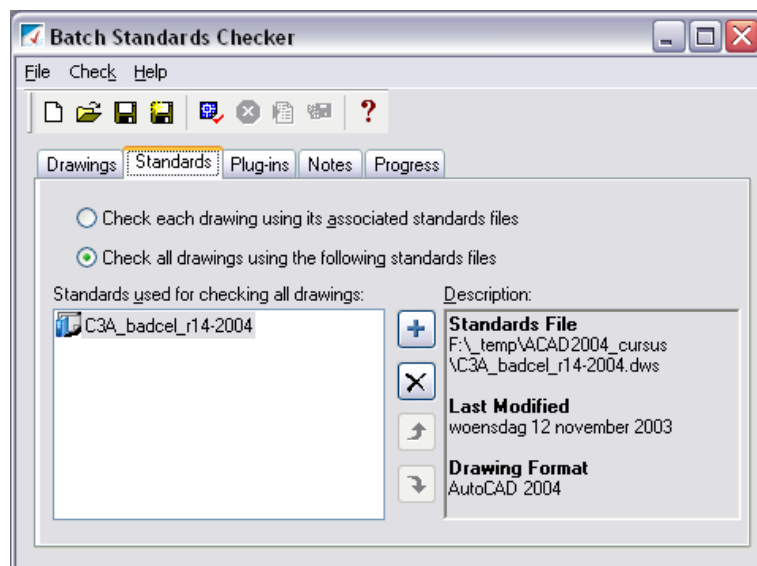
### 3.3.8.2 De Batch Standards checker

Deze los van AutoCAD functionerende tool controleert of de lagen, dimstyles, lijntypes en tekststijlen in een tekening voldoet aan hetzij de standaard welke in de tekening zelf vervat zit, hetzij aan een op te geven standaard. Deze laatste is in een template opgeslagen (DWS-formaat).

Deze tool wordt opgestart vanuit het Start-menu, als extra programma bij de AutoCAD of ADT-Program Group. Er verschijnt een interface met vijf tab-bladen:

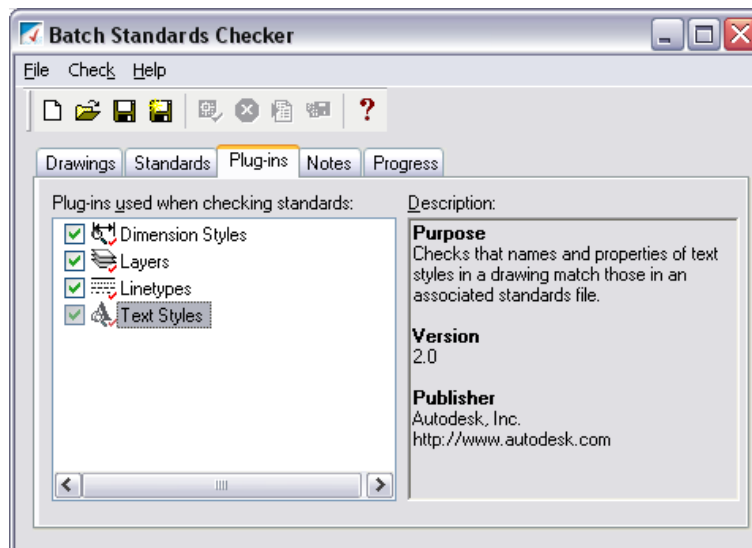


In de Drawings tab worden de te checken tekeningen toegevoegd en/of verwijderd. Met de pijltjesbuttons kan hun volgorde gewijzigd worden. In het description-veld worden de bestandsnaam, datum laatst gewijzigd en het bestandsformaat weergegeven.



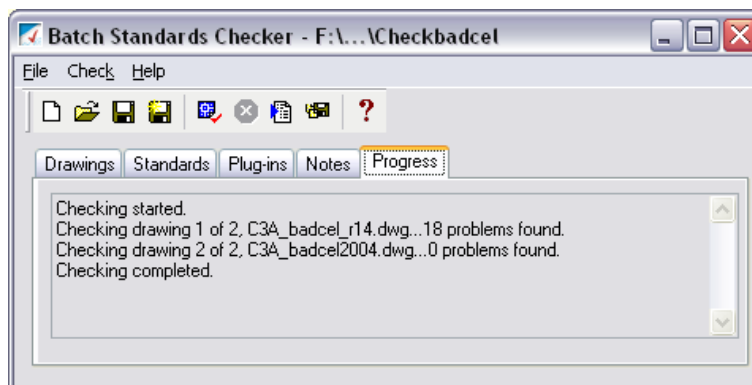
In de Standards tab kan je twee kanten op.

- Eén: je kan de geselecteerde tekeningen laten checken aan de hand van hun geassocieerde standards bestanden. Nota: een dws met een dwg associëren doe je in Acad zelf, via Tools-Cad Standards-Configure.
- Twee: je kan de geselecteerde tekeningen laten checken aan de hand van vrij te kiezen standards bestanden. De selectie en schikking van de DWS-bestanden verloopt op dezelfde manier als in de Drawings tab.



In de Plug-ins tab wordt aangevinkt welke items er moeten gecontroleerd worden. De vier beschikbare opties zijn Dimension Styles, Layers, Linetypes en Text Styles.

De Notes tab biedt ruimte voor door de gebruiker eventueel toe te voegen tekstuele informatie.



De Progress tab toont welke tekening gecontroleerd wordt.

Alvorens de controle effectief te kunnen uitvoeren, moeten de gemaakte instellingen worden opgeslagen in een CHX bestand. Dit bestand kan evt. later herbuikt worden om er andere tekeningen mee te controleren.

Na de controle wordt er een html-rapport aangemaakt waarin per tekening eventuele afwijkingen van de standaard worden opgesomd. Dit rapport kan desgewenst bewaard worden.

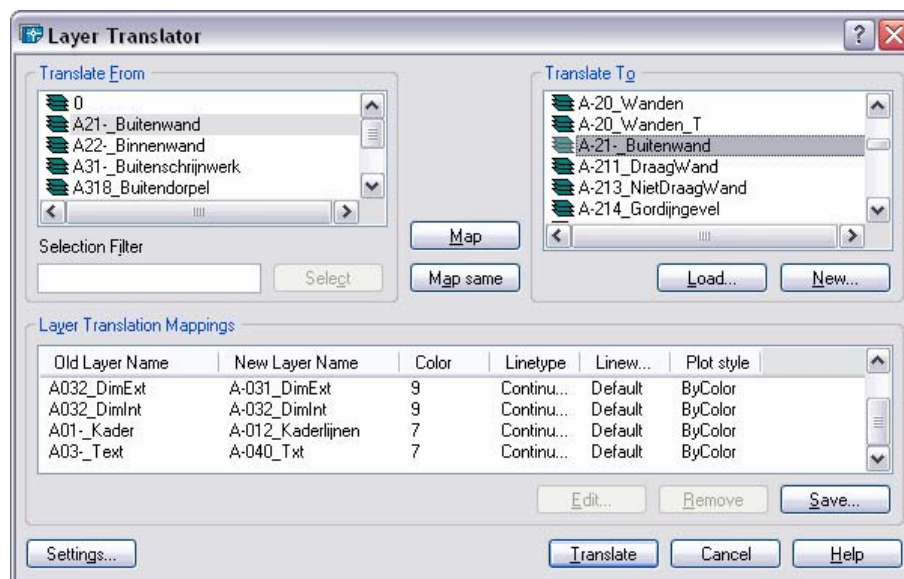
De checker maakt een rapport in HTM formaat aan. Dit kan bekeken worden in de internet browser. **Noteer hierbij dat deze batch check enkel een audit is:** de gecheckte tekeningen worden niet automatisch aan de standaard aangepast. Om bestanden wél aan te passen dient men het CHECKSTANDARDS command in een tekening te gebruiken.

### 3.3.8.3 De Layer Translator

Deze bestond reeds in AutoCAD 2002. Deze tool is een belangrijke aanvulling op de Standards Checker. De Layer Translator kan worden gebruikt om ongebruikte lagen te purgen, of om lagen te converteren naar een vooraf bepaalde standaard. Deze mappings kunnen opgeslagen worden voor later gebruik.

Vooral in het licht van de verder uitgewerkte layer-afspraken die in de C3A-Extensies R2006 méér gedetailleerd werden t.o.v. de vorige r2000, 2002 en 2004 zal deze tool een onmisbaar hulpmiddel blijken bij het omzetten naar de nieuwe standaard.

Volgende laag eigenschappen worden geconverteerd: laagnaam, kleur, lijntype, lijndikte, plotstyle.



In de settings van dit commando kan men nog instellen dat kleur en lijntype van de entiteiten op de te converteren lagen "bylayer" worden gezet, dat ook geneste entiteiten worden aangepakt en dat er een log wordt bijgehouden. Ten slotte kan men instellen dat tijdens het gebruik van de layertranslator enkel de geselecteerde lagen worden op het scherm afgebeeld.

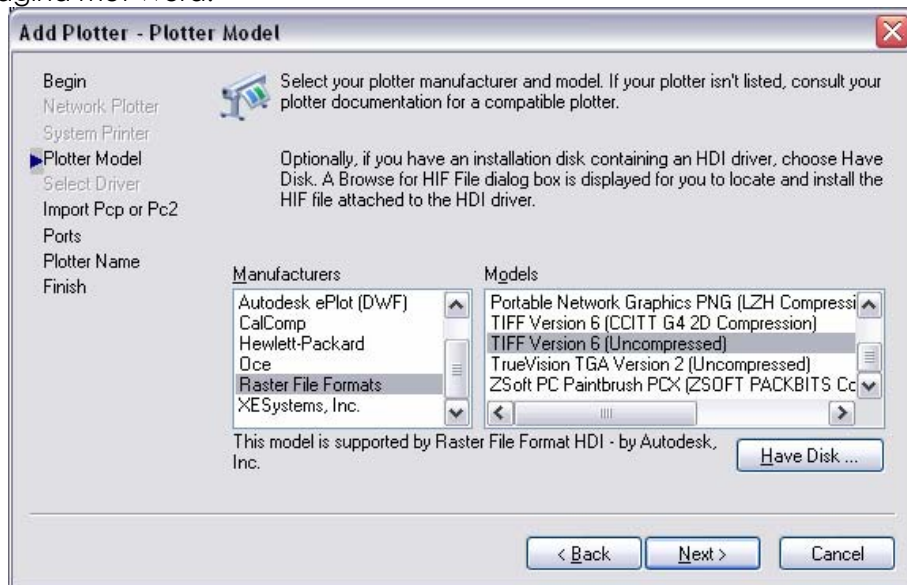


### 3.4 Digitale Output van de DWG

Het kan heel interessant zijn om, in plaats van de bewerkbare DWG uit te wisselen, een digitaal eindresultaat door te geven. Daartoe zijn ondertussen verschillende technieken voorzien :

#### 3.4.1 RasterOutput

Bij het configureren van een plotter in AutoCAD kunnen ook speciale "Plot Modellen" voor "electronische plotfiles" zoals "rasterfile formaten" (BMP, JPG en TIF) gekozen worden. Geplote Rasterimages zijn goed geschikt voor de integratie van de tekening-afdrukken in een 2D pagina met Word.



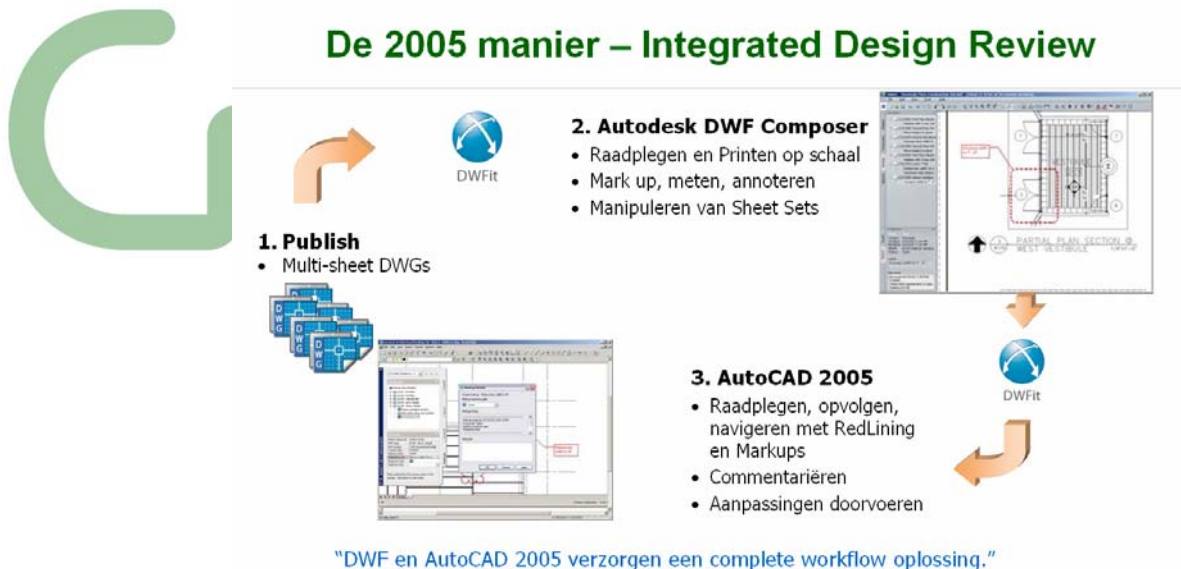
#### 3.4.2 DWF: Drawing Web formaat

Bij het configureren van een plotter in AutoCAD kunnen ook speciale "Plot Modellen" zoals DWF gekozen worden. DWF's zijn bedoeld om via de DWF Viewer bekeken te worden. Dit is een uitstekende methode om tekening nog steeds vectoriëel maar als "eindresultaat" (dus niet meer aanpasbaar) door te geven aan bijv. de bouwheer of een bouwpartner die de DWG wel wil raadplegen maar er zeker niet mag aan wijzigen.

Met de DWF Composer kan uw partner bovendien aantekeningen maken op deze DWF zodat u nadien deze opmerkingen opnieuw kan inlezen in AutoCAD. Hoe gaat dit revisieproces concreet in zijn werk?

##### 3.4.2.1 Digitaal revisieproces

In het kort ziet het volledige proces er als volgt uit. Vanuit AutoCAD kunnen MultiSheet DWF's gepubliceerd worden, die dan in de DWF-composer kunnen geraadpleegd worden en van opmerkingen worden voorzien. Daarna kunnen deze Markups opnieuw in AutoCAD 2005 ingelezen worden zodat de opmerkingen kunnen verwerkt worden bij de DWG's.



We kunnen deze stappen nu 1 voor 1 overlopen.

### 1. Publish

Vanuit Revit en AutoCAD (zowel LT, full als ADT) kan u via File > Publish een dwg-file publiceren naar een DWF-bestand. Bij de aanmaak van de DWF is het nuttig om in de Publish options de "layer information" en "AEC property sets" te activeren zodat alle layerinformatie en AEC-content (eigenschappen van muren, deuren, ramen, trappen) mee consulteerbaar is in de DWF-file.

Noteer trouwens dat u via de Autodesk Website evengoed gratis een DWF Writer kan installeren die zich als een certified windows systeem printer in Windows laat installeren. Daarmee kan u dus ook vanuit alle andere Windows programma's (word, excel,...) DWF-bestanden aanmaken.

### 2. Raadplegen via DWF Viewer

Via de DWF Viewer die u gratis kan downloaden vanop de Autodesk Website kan elke gebruiker deze CAD-tekeningen viewen. Ook al uw partners zoals bijvoorbeeld opdrachtgevers en bouwheren die bijvoorbeeld niet over een CAD-applicatie beschikken kunnen zo uw ontwerp bekijken mét behoud van layers, views, zoomfunctionaliteit, 3D-Orbit, ...

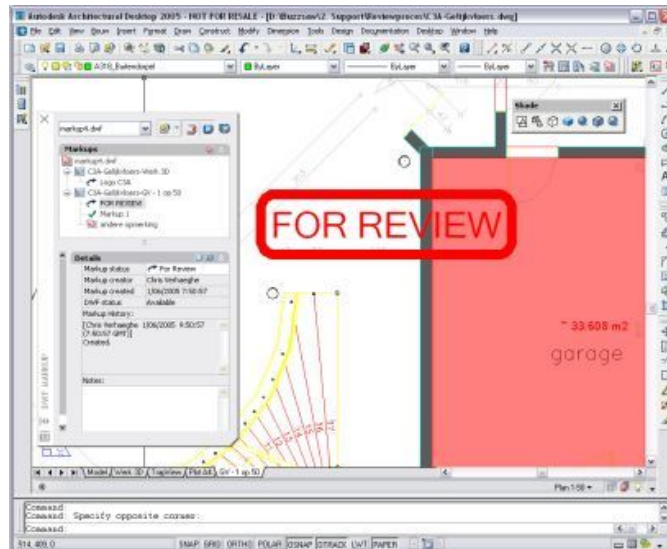
### 3. Annotaties met DWF Composer

Wil u echter meten en bijkomende annotaties of redlining toepassen op deze DWF, dan dient u over een DWF Composer (€200 per licentie) te beschikken. Redlining – ook wel Markup genaamd - is een techniek waarmee men opmerkingen en suggesties op een dwf-bestand kan "schrijven/tekenen". Op zich zal het dwf-bestand niet wijzigen (dwf is immers niet editeerbaar), maar de toegevoegde redline kan in een apart dwf-bestand worden opgeslagen.

Redlining kan variëren van het maken van 'wolkjes' met opmerkingen tot het meten van oppervlaktes en toevoegen van stamps (=stempels) op een tekening voor "Approved" of "For Review". Zo kan elke partij op zijn beurt de redlining als een overlay op zijn originele tekening leggen en aldus direct zien waar wijzigingen wenselijk zijn.

#### 4. Inlezen in AutoCAD

Deze annotaties kan u vanaf AutoCAD release 2005 opnieuw inlezen in AutoCAD via File > Open Markup. Via de DWF Markup Tool Palette heeft u een interface beschikbaar die alle opmerkingen netjes bundelt zodat u de nodige aanpassingen op de oorspronkelijke tekeningen kunt uitvoeren.



#### 3.4.2.2 Integratie met Autodesk Buzzsaw

Het DWF-formaat is volledig geïntegreerd in Autodesk Buzzsaw voor het bekijken en markeren van bestanden. Elke gebruiker van Autodesk Buzzsaw kan trouwens naast een DWF Viewer ook een gratis DWF Composer downloaden voor het uitvoeren van revisies op CAD-tekeningen in groep.

#### 3.4.3 Besluit

DWF maakt een belangrijke technologische sprong voorwaarts voor een optimale samenwerking tussen bouwpartners. DWF vormt een compact medium voor de distributie van ontwerp-informatie en is aldus een nuttige tool voor een efficiënte, digitale workflow. Samengevat bieden DWF-bestanden dus volgende voordelen voor het uitwisselen van ontwerpgegevens:

- DWF-bestanden zijn zowel compact als rijk aan gegevens en bevatten onder meer tekeningschaal, weergaven en hyperlinks.
- Dankzij de vergaand gecomprimeerde DWF-bestanden kunnen grote ontwerpmodellen makkelijk via e-mail of het web worden verzonden. DWF-bestanden kunnen maar liefst 20 keer kleiner zijn dan AutoCAD® DWG-bestanden.
- De indeling ondersteunt 3D, wat een volledig interactieve presentatie van het ontwerpmodel mogelijk maakt.
- De indeling biedt ondersteuning voor multisheet tekeningsets, dus ontwerpers kunnen een volledige set van complexe ontwerpdocumenten samenstellen in één DWF-bestand.
- De open DWF-indeling kan worden gepubliceerd en weergegeven in een groot aantal verschillende ontwerpapplicaties.
- U hoeft geen CAD-programma te gebruiken om DWF-bestanden te kunnen controleren. Met de gratis Autodesk® DWFT™ Viewer, maar ook met DWF Composer, kunt u DWF-bestanden weergeven en bewerken.
- Het maken van DWF-bestanden kost u niets extra's. Deze mogelijkheid is namelijk ingebouwd in ontwerp-applicaties van Autodesk of is verkrijgbaar met de gratis Autodesk® DWFT™ Writer.

### 3.4.4 PDF Writer

Een derde mogelijkheid bestaat erin de tekening te plotten via een PDF printerdriver. Deze maakt geen hardcopy, doch bestanden in PDF-formaat, zodat deze met een Adobe Acrobat Reader kunnen bekeken worden. Net zoals het DWF-formaat biedt PDF de mogelijkheid tekeningen te distribueren zonder dat de bestemming de kans heeft deze tekeningen voor eigen gebruik te recupereren of in zijn voordeel te wijzigen.

Het nadeel van zo een PDF-Writer is zijn prijs. Bij Adobe betaal je daar al gauw zo'n 300 euro voor (wij vonden onlangs een gratis versie op het Internet). Na installatie beschikt u over een programma welke Postscript en EPS bestanden naar PDF formaat omzet, en een systemprinter welke bestanden in PDF-formaat aanmaakt. Het is met deze printer dat we vanuit AutoCAD tekeningen in PDF-formaat gaan plotten. Noteer dat het niet nodig is de optie "Plot to File" te kiezen, daar deze printer nooit hardcopies maar altijd bestanden maakt.

**Opmerking:** wellicht is het onnodig te vermelden dat deze systeemprijs vanuit elke windowsapplicatie kan geprint worden. Noteer ook nog dat bij installatie van het programma desgewenst een Word-macro wordt geïnstalleerd welke toelaat word-documenten compleet met links en bookmarks in PDF-formaat om te zetten.

Voor deze laatste aspecten verwijzen wij graag naar de infobundel ivm "Digitale output zoals PDF en DWF, te vinden op onze C3A-Website, luik C3A-Shareware :



Bijlage:

Tabel met voorgestelde AutoCAD-layernamen, Nederlands en Frans, conform het C3ACAD 2006 Layerafsprakenstelsel.

---

## C3A-Extensies

---

*Deze handleiding en de bijhorende C3A-Extensies worden ter beschikking gesteld aan alle C3A-Userclubleden zoals ze zijn met al hun eventuele tekortkomingen of onvolmaaktheden. Deze modules zijn continu in verdere ontwikkeling en opmerkingen, voorstellen tot verbetering of aanvullingen van iedereen van onze C3A-Userclub zijn welkom.*

### **Computer Assisted Arts Association vzw**

Tramstraat 57, B-9052 Gent-Zwijnaarde tel. +32 (09) 2 202 101 fax +32 (0)9 222 48 11

Website: <http://www.C3A.be> E-mail: [info@C3A.be](mailto:info@C3A.be)

---

