



**Volwassenenonderwijs**

Onderwijssecretariaat van de  
Steden en Gemeenten van de  
Vlaamse Gemeenschap v.z.w.

## **Leerplan      LINEAIRE OPLEIDING**

---

Studiegebied

**BOUW**

Afdeling

**CAD-bouwkundig tekenen**  
2 leerjaren (240 u per jaar)

Onderwijsvorm/  
Graad

**TSO 3** (voorheen HSTL)

---

Bestelnummer: **0/3/2006/286**

**LEERPLAN  
TECHNISH SECUNDAIR ONDERWIJS**

2-JARIGE OPLEIDING  
6 UUR/WEEK

<b>Studiegebied: Bouw</b>	
<b>opleiding</b>	<b>CAD-Bouwkundig Teken TSO 3</b>

---

# 1 BEGINSITUATIE

---

De cursisten voldoen aan de per decreet vastgelegde voorwaarden.

---

## 2. LESSENTABEL

---

Leerjaar	Vak	Aantal u/week
1 <sup>ste</sup> leerjaar	CAD Bouwkundig tekenen	6 u/week
2 <sup>de</sup> leerjaar	CAD Bouwkundig tekenen	6 u/week

---

## 2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

---

De opleiding CAD stelt zich tot doel mensen de nodige kennis bij te brengen om in verschillende beroepssectoren vlot technische tekeningen op computer uit te kunnen werken.

Deze opleiding belicht de verschillende aspecten van het 2D en 3D technisch tekenen in detail.

Na de opleiding moet de cursist zelfstandig tekeningen kunnen uitwerken op computer en dit in zijn eigen concrete beroepssituatie.

---

## 3 ATTITUDES

---

- Objectief en kritisch ingesteld zijn.
- Openstaan voor nieuwe technieken.
- Ordelijk en nauwkeurig kunnen werken.
- Veilig, efficiënt en milieubewust kunnen werken.
- In groepsverband kunnen functioneren.

---

## 4 SPECIFIEKE DOELSTELLINGEN

---

De specifieke doelstellingen zijn opgesplitst in basis- en uitbreidingsdoelstellingen. De basisdoelstellingen (B) moeten door nagenoeg alle cursisten worden bereikt, ze vormen de criteria voor het slagen.

De uitbreidingsdoelstellingen (U) leiden tot gedifferentieerd werken, ze kunnen niet verplicht worden voor alle cursisten.

---

## 5 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

---

De cursisten moeten ervaren dat ze heel wat meer aankunnen dan ze zelf vermoeden; men moet hen meer zelfvertrouwen geven door de doelstellingen aan te passen aan hun ontwikkelingsniveau, hun ervaringswereld en hun interessesfeer (inspelen op de beginsituatie).

Een specifieke didactische benadering moet daarbij aansluiten.

Zij moet vooral concreet en minder verbaal-abstract georiënteerd zijn en een vormingspatroon ontwikkelen dat afwijkt van de andere secundaire onderwijsvormen.

Een eigen inbreng leidt vanzelfsprekend tot een hogere graad van betrokkenheid en motivatie. De cursisten worden zo actief mogelijk betrokken bij het lesgebeuren.

## CAD 1<sup>ste</sup> leerjaar

Algemene doelstellingen	B/U	Leerinhouden	Methodologische wenken
		<b>2-D Teken en ontwerpen</b>	
Mappen in Windows kunnen aanmaken, verwijderen, verplaatsen en herbenoemen.	B	Windows	Een mappenstructuur aanmaken.
Bestanden kunnen verplaatsen, verwijderen en herbenoemen.	B		Enkele bestanden aanmaken en verplaatsen in de mappenstructuur.
Bestanden en mappen naar een andere schijf of een andere plaats op dezelfde schijf kunnen kopiëren.	B		Enkele bestanden en mappen kopiëren van diskette naar harde schijf en omgekeerd.
Bestanden en mappen kunnen zoeken.	B		Enkele bestanden terugzoeken via de zoekfuncties van Windows.
Commandomogelijkheden van het CAD-programma kunnen bespreken.	B	Typefuncties Verkorte typefuncties Rolmenu's , iconen en functietoetsen	O.a. line, circle... O.a. l, c,...
Met het 1-vlaks-coördinatensysteem van ORTHO kunnen werken.	B	Cartesische coördinaten Poolcoördinaten	Enkele oefeningen hierop maken.
Met GRID kunnen werken.	B	GRID-afstand	Enkele oefeningen hierop maken.
Basiselementen kunnen tekenen.	B	Basiselementen	O.a. lijn, cirkel, rechthoek, elips, arc , polygon enz. Enkele oefeningen hierop maken.
OSNAP kunnen gebruiken.	B	OSNAP-instellingen	Enkele oefeningen hierop maken.

<b>Algemene doelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Elementen kunnen selecteren. Met ERASE, UNDO en REDO kunnen werken. Met TRIM-, EXTEND- en BREAK-functies kunnen werken.	B B B	Objecten en lijnen	O.a. crossing, window of directe elementaanduiding en het remove commando in deze functie.  Enkele oefeningen hierop maken.
DIMENSION-style kunnen instellen.	B	Bematingstijl	O.a. tekstgrootte, oriëntering, toleranties, maatnauwkeurigheid, vorm- en plaatstoleranties, hoekbemating enz.  Enkele oefeningen hierop maken.
TEXT-functies kunnen gebruiken. CHAMFER en FILLET kunnen gebruiken. Offsetfuncties kunnen gebruiken en instellen. De HATCH-functie kunnen arceren.	B B B B	Single-en multi-line TEXTSTYLE	Enkele oefeningen hierop maken.  O.a. radius, distance, trim, ...  Enkele oefeningen hierop maken.
Met layers kunnen werken. Met plot en printfuncties kunnen werken. Met properties kunnen werken. Verschillende ZOOM-mogelijkheden en de functies REGEN en REDRAW kunnen gebruiken.	B B B B	Instellen Gebruik Doel	Enkele oefeningen hierop maken.  O.a. all, Center, Dynamic, Extents, Previous, Scale, Aerial.
Limits kunnen instellen.	B	Instellen Doel	O.a. upper- en lower-limit. Enkele oefeningen hierop maken.
EXPLODE en PEDIT-functies kunnen gebruiken. Met ROTATE –functie kunnen werken.	B B	Polylijnen	Enkele oefeningen hierop maken.

<b>Algemene doelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Met ARRAY-functies kunnen werken.	B	Rectangulaire en polaire herhalingsfuncties	O.a. basispunt en displacement en MULTIPLE-copy.  Enkele oefeningen hierop maken.
De COPY-functie kunnen gebruiken.	B		
De MIRROR-functie kunnen gebruiken.	B		
SCALE- en LTSCALE-functies kunnen gebruiken.	B	Verschalen van een tekening	Enkele oefeningen hierop maken.
Met BLOCKS kunnen werken.	B	Verschalen van lijntypes	
Met attributen kunnen werken.	B	Interne of externe blocks	Enkele oefeningen hierop maken. B.v. een kader die zichzelf invult via vraagstelling.
		<b>2D - Omgeving</b>	
De interface van het programma voor iedere gebruiker op maat kunnen afstellen.	B	Profielen  Werkbalken  Eigen iconen	Bespreking over het aanmaken van profielen en eigen werkbalken.
Door linken te leggen naar deeltekeningen samengestelde tekeningen kunnen maken.	B	X-ref  Attach  Bind  Detach	Toepassingen maken op referentietekeningen.

Algemene doelstellingen	B/U	Leerinhouden	Methodologische wenken
Linken naar pixelafbeeldingen kunnen leggen.	B	Imageattach Imageadjust Imageclip Imageframe	Toepassing maken door middel van linken naar pixelafbeeldingen.
Binnen een tekening met blokken en attributen kunnen werken en deze kunnen opvragen.	B	Soorten Template bestand Gegevens	Toepassingen over het opvragen van attribuutgegevens binnen een tekening.

## CAD 2<sup>de</sup> leerjaar

Algemene doelstellingen	B/U	Leerinhouden	Methodologische wenken
		<b>2D - Omgeving</b>	
De interface van het programma voor iedere gebruiker op maat kunnen afstellen.	U	Profielen  Werkbalken  Eigen iconen	Bespreking over het aanmaken van profielen en eigen werkbalken.
Met behulp van Inquiry, gegevens uit een bestaande of een nieuwe tekening kunnen opvragen.	U	Omtrek en oppervlakte  Distance  List  Locate point	Aan de hand van 2D-tekeningen gaan de cursisten allerlei gegevens uit deze tekeningen opvragen.
Linken naar pixelafbeeldingen kunnen leggen.	B	Imageattach  Imageadjust  Imageclip  Imageframe	Toepassing maken door middel van linken naar pixelafbeeldingen.

<b>Algemene doelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Binnen een tekening met blokken en attributen kunnen werken en deze kunnen opvragen.	U	Soorten  Template bestand  Gegevens	Toepassingen over het opvragen van attribuutgegevens binnen een tekening.
		<b>3D-Omgeving</b>	
Met draad- en vlakkenmodellen kunnen werken.	U	Van draad- naar vlakkenmodellen  Hoogte instellen van een object	Toepassingen over draadmodellen.
Met volumemodellen kunnen werken.	B	Extruderen van objecten naar volumes  Een samengesteld volume maken d.m.v. union, subtract en intersection	Toepassingen over het maken van volumes.
Volumemodellen kunnen bewerken.	B	Volumes afschuinen en afronden  Een volume doorsnijden  Een doorsnede van een volume bepalen	Toepassingen over het bewerken van volumemodellen.

Algemene doelstellingen	B/U	Leerinhouden	Methodologische wenken
3D-bewerkingen kunnen uitvoeren.	B	Rotatie  Array  Mirror  Volumes uitlijnen (align)	Toepassingen over 3D-bewerkingen op volumes.
Van volumemodellen de projecties kunnen bepalen.	B	Solprof  Solview  Soldraw	Aanzichten (vooraanzicht, bovenaanzicht...) bepalen vertrekkend van een volume.
Volumemodellen op papier kunnen weergeven.	B	Isolines  Viewres  Facetres  Facetratio  Dispsilh	We gaan de voorstelling van de volumemodellen wijzigen door systeemvariabelen te veranderen.

Algemene doelstellingen	B/U	Leerinhouden	Methodologische wenken
Vlakken en randen van een volumemodel bewerken	B	Extruderen, verplaatsen, roteren, kopiëren, kleuren van vlakken  Kopiëren en kleuren van randen  Volumes uithollen	
Volumes in paperspace kunnen plaatsen.  Verschillende layouts kunnen aanmaken.	B  B	Onregelmatige modellen binnen viewports verscalen  Layers instellen in individuele viewports  Nieuwe lay-outs aanmaken	Oefeningen maken in modelspace omzetten naar paperspace.

<b>Algemene doelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Volumemodellen kunnen renderen.	B	Materialen toewijzen aan volumes  Bitmaps projecteren op volumes  Lichten plaatsen (point, spot, distant light)  Background instellen  Scènes maken  Een gerenderde afbeelding opslaan	Een aantal volumemodellen zo realistisch mogelijk trachten voor te stellen.  We maken gebruik van materialen, lichten, achtergronden enz...
		<b>Isometrisch tekenen</b>	
Het verschil tussen 2-D, Isometrisch en 3-D ontwerpen kunnen aantonen.	B	Toepassingsmogelijkheden van isometrie	Roteer eens een isometrische en een 3-D tekening en het verschil wordt duidelijk.
Een isometrisch tekenblad kunnen instellen.	B	Snap-type en style in de settingmode	Tonen hoe het moet.
Een isometrisch-drievlakszicht kunnen tekenen en bematn.	B		Enkele oefeningen hierop maken.
		<b>3-D Teken en ontwerpen</b>	
Met 3-vlaks-coördinaat X,Y, en Z kunnen werken.	B	Derde coördinaat	Enkele oefeningen hierop maken.
Met UCS en WCS kunnen werken.	B	Assenstelsel	Enkele oefeningen hierop maken.

<b>Algemene doelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Met 3-D views kunnen werken. Een draadmodel in 3D kunnen tekenen.	B B	VIEWPOINT	Maak duidelijk het verschil tussen het verdraaien van het VIEWPOINT en het verdraaien van je tekening.  Enkele oefeningen hierop maken. Hou vooral de eerste tekeningen eenvoudig want vele starters hebben enkele tijd nodig om een goed inzicht te krijgen op het 3-D gebeuren.
Draadmodellen met 3D-faces en Meshes kunnen beleggen.	B	3DFACE en MESH	Enkele oefeningen hierop maken.
Met SURFACES kunnen werken.	B	RULESURF, EDGESURF, REVSURF en TABSURF	Aan de hand van enkele voorbeelden worden deze begrippen verduidelijkt en toegepast in enkele oefeningen.
Viewports kunnen aanmaken. Een 3-D zicht kunnen bematiceren. HIDE, RENDER en SHADE-functies kunnen gebruiken.	B B B	Mogelijkheden Hide-functie in Pspace	Aan de hand van enkele voorbeelden worden deze begrippen verduidelijkt en toegepast in enkele oefeningen.  Enkele oefeningen hierop maken.
		<b>Aanpassingen</b>	
Eigen lijntypes kunnen aanmaken.	B	Bepalen van lijntypes (naam, patroon)  Maken van lijntypes met tekstverwerker  Maken van lijntypes met tekst	Aan de hand van voorbeelden nieuwe lijntypes aanmaken.

<b>Algemene doelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Arceringen kunnen aanmaken.	B	Bepalen van arceringen (naam, patroon) Arceringen met verschillende patronen	Aan de hand van voorbeelden nieuwe arceringen aanmaken. Toepassingen maken.
Script files kunnen aanmaken zodanig dat vele commando's gecombineerd kunnen worden en het werken met het programma versneld kan worden.	U	Script  Rscript  Delay  Resume	Toepassingen maken over script files.
Een diavoorstelling van belangrijke tekeningen kunnen maken.	U	Mslide  Vslide  Preloading slides	Maak een diavoorstelling van een gedeelte van de oefeningen gemaakt met dit programma.

Algemene doelstellingen	B/U	Leerinhouden	Methodologische wenken
Pakketten bestemd voor een bepaald technisch vakgebied kunnen gebruiken.	U		<p>Afhankelijk van de interesse van de cursist, bijvoorbeeld bouw of mechanica, een pakket aanleren dat zich specifiek richt naar deze beroepsgroep.</p> <p>Het pakket kunnen evalueren naar de inzetbaarheid in de eigen beroepssituatie.</p> <p>De basisfuncties van het pakket leren gebruiken.</p> <p>Aan de hand van praktische oefeningen het pakket leren gebruiken en naar waarde schatten.</p>



## 7 EVALUATIE

---

Het leerplan voorziet niet in concrete opdrachten. Opgaven moeten opgesteld worden in functie van de te bereiken doelstellingen, de beschikbare tijd en het voorhanden zijnde materiaal en materieel.

Elke doelstelling van het leerplan moet ten minste één keer geëvalueerd worden. Als alle leerlingen alle opgaven uitgevoerd hebben en alle criteria geëvalueerd werden, is het duidelijk of de doelstellingen bereikt werden.

Binnen de doe-activiteiten zijn een aantal factoren te onderscheiden :

- cognitieve factoren : b.v. inzicht, argumentatie, ideeën, technische kennis;
- psycho-motorische vaardigheden : b.v. juiste weergave van verhoudingen, gebruik van materialen, oog-handcoördinatie, evenwicht;
- werkmethode en attitudes : b.v. werken binnen vooropgestelde limieten, thema's, tijd, aantallen en formaten; orde en netheid, afwerking, presentatie, inzet, organisatie, sociale omgang, veiligheidsbewustzijn, verantwoordelijkheidsgevoel, nauwkeurigheid, zelfstandigheid;
- beoordelingsvermogen.

Er kan ook op verschillende momenten worden geëvalueerd: tijdens het opstellen van een bewerkingsvolgorde, tijdens of na een bewerking of na een afwerking. Duidelijke afspraken met de cursisten zijn hierbij noodzakelijk. Indien deze openheid er niet is, ontstaan betwistingen en blijft zelfevaluatie uit.

Evaluatie van PV Praktijk is een oordeel over :

- een proces: evaluatie van de vorderingen en attitudes op geregelde tijdstippen en bij momentopnames tijdens de realisatie of dienstverlening;
- een product: evaluatie van het product of de gepresteerde dienst.

Tussentijdse evaluaties en de evolutie van de cursist zijn van groot belang voor de eindevaluatie. Maak duidelijke afspraken met de cursist, zo wordt het werk voor iedereen eenvoudiger. Leg bij elke opdracht uit op welke aspecten de nadruk ligt. De cursist ontwikkelt zo het vermogen om het eigen werk te evalueren. Een vereiste eigenschap van elke volwassene in zijn arbeid is immers zelfevaluatie.

**Wij verwijzen naar de bundels over Evaluatie  
EVAL DOE : Doe-activiteiten TV, KV, PV – 1995**

## 8 MINIMALE MATERIELE VEREISTEN

---

- Computerlabo met plotter
- Projectiemogelijkheden en printer

## 9 BIBLIOGRAFIE

---

- 3D Autocad 2004/2005 (Sykes Timothy) - Forager
- Accessing Autocad Delmar Learning - Thomson
- AutoCAD 2004 VBA: A Programmer's Reference (Joe Sutphin) - Apress
- AutoCAD 2005 and AutoCAD LT 2005 Bible (Ellen Finkelstein) - Hungrey Minds - Willey
- Autocad 2005: A Problem-Solving Approach (Sham Tickoo) Thomson Delmar Learning - Autodesk Press
- AutoCad 2005: One step at a time - Part 1 (Timothy Sean Sykes) - Forager
- AutoCad 2005: One Step at a time - Part 3 (Timothy Sean Sykes) - Forager
- AutoCAD 2005: One Step at a Time - Part 2 (Timothy Sean Sykes) - Forager
- AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 Bible (Ellen Finkelstein) - Hungrey Minds Wiley
- AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006: No Experience Required (David Frey) - Sybex USA
- AutoCAD 2006 Basisboek - Leerboek MBO - TEC / CAD College
- AutoCAD 2006 computerondersteund ontwerpen (ir. R. Boeklagen) - TEC / CAD College
- AutoCAD 2006 for Dummies (Mark Middlebrook, David Byrnes) - Forager - Autocad 2006 VBA: A Programmer's Reference (Joe Sutphin) - Apress
- AutoCAD LT 2005 for Dummies (Mark Middlebrook) - Hungrey Minds - Willey
- AutoCAD LT 2006 - Computerondersteund Ontwerpen (ir. R. Boeklagen) - TEC / CAD College
- Basiscursus AutoCAD 2005 en LT 2005 (Bram Rademaker, René Woolderink) - Van Duuren Media
- Customizing Autocad 2006 (Tickoo, Sham) - Thomson Multimedia
- Handboek AutoCAD 2006 en LT 2006 (Bram Rademaker) - Van Duuren Media
- Inside AutoCAD 2005 - New Riders
- Inside AutoCAD Map, 3rd Edition (Eisenberg, Ray) - Onword Press
- Mastering AutoCAD 2006 and AutoCAD LT 2006 (George Omura) - Sybex USA
- Mastering Autocad VBA (Marion Cottingham) - Sybex USA
- Programming AutoCAD 2000 Using ObjectARX (McRule) - Delmar Learning - Thomson
- Using Visual Basic with AutoCAD (Andrew G. Roe) - Autodesk press
- Using Visual Basic with Autocad (Autodesk Press) - Autodesk press

## INHOUD

---

<b>Document 8</b>	<b>2-3</b>
<b>1 Beginsituatie</b>	<b>5</b>
<b>2 Algemene doelstellingen</b>	<b>5</b>
<b>3 Attitudes</b>	<b>6</b>
<b>4 Specifieke doelstellingen</b>	<b>7</b>
<b>5 Algemene methodologische wenken</b>	<b>8</b>
<b>6 Structuur</b>	<b>8</b>
<b>Cad 1<sup>ste</sup> leerjaar</b>	<b>9</b>
<b>Cad 2<sup>de</sup> leerjaar</b>	<b>12</b>
<b>7 Evaluatie</b>	<b>17</b>
<b>8 Minimale materiële vereisten</b>	<b>18</b>
<b>9 Bibliografie</b>	<b>19</b>

## COLOFON

---

Dit leerplan kwam tot stand in samenwerking met de Stedelijke Leergangen Izegem.