

AutoCAD

2021

BASISBOEK

CAD College BV is een CAD centrum dat zich bezig houdt met kennisoverdracht op het gebied van CAD. Hiervoor zijn de volgende uitgaven en diensten ontwikkeld:

Boeken:

AutoCAD 2021 Computer Ondersteund Ontwerpen	ISBN 978-94-92250-39-1
AutoCAD 2020	ISBN 978-94-92250-32-2
AutoCAD 2019	ISBN 978-94-92250-22-3
AutoCAD & VB.NET	Onderdeel van cursus

AutoCAD LT 2021 Computer Ondersteund Ontwerpen	ISBN 978-90-92250-38-4
AutoCAD LT 2020	ISBN 978-90-92250-31-5
AutoCAD LT 2019	ISBN 978-90-92250-23-0

Inventor 2021 Computer Ondersteund Ontwerpen	ISBN 978-94-92250-41-4
Inventor 2020	ISBN 978-94-92250-34-6
Inventor 2019	ISBN 978-94-92250-27-8
Inventor 2018	ISBN 978-94-92250-18-6
Fusion 360	ISBN 978-94-92250-44-5

Revit 2021 Bouw Informatie Modelleren	ISBN 978-90-92250-43-8
Revit 2020	ISBN 978-90-92250-36-0
Revit 2019 Bouw	ISBN 978-90-92250-25-4
Revit 2018	ISBN 978-90-92250-16-2
Revit & VB.NET	Onderdeel van cursus

Voor het gebruik op school zijn er verkorte schooledities verkrijgbaar.

Cursussen:

AutoCAD 2D	2D-Basis 2D Gevorderd Update
AutoCAD 3D	3D-Ontwerpen
AutoCAD VB.NET	Basis Gevorderd
Autodesk Revit	Basiscursus Gevorderd Expert Installatietechniek
Autodesk Inventor	Basis Gevorderd Expert Update
Fusion 360	Basis
Autodesk 3ds Max Design	Basis Gevorderd Expert Renderen voor Revit

HBO trajecten:

Verkorte HBO opleiding puur en alleen over CAD
 ACE System Manager,
 ACE Mechanical Designer
 ACE 3D Designer,
 ACE Architectural Designer

Software:

8000 Nederlandse symbolen voor AutoCAD, CD	ISBN 978-90-72487-84-1
BCAD Nederlandstalig CAD programma, CD en boek	ISBN 978-90-72487-77-3
Online cursussen voor de regels van de technische tekening en over ruimtelijk inzicht.	

Internet: www.cadcollege.com en www.cadcollege.nl

Tekeningen en Instructiefilmpjes uit de boeken over AutoCAD, Inventor en Revit
 Symbolen voor AutoCAD
 Families voor Revit

AutoCAD

2021

BASISBOEK

Ir. R. Boeklagen



ISBN: 978-94-92250-37-7

Copyright © 2020: TEC; Twente Engineering Consultancy BV
Kerkenbos 1018 B
6546 BA Nijmegen

Uitgever: TEC; Twente Engineering Consultancy BV
Kerkenbos 1018 B
6546 BA Nijmegen
Tel. (024) 356 56 77
Email: info@cadcollege.nl
<http://www.cadcollege.nl>

Auteur: ir. R.Boeklagen

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevens bestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige andere manier, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever TEC, Twente Engineering Consultancy BV, Kerkenbos 1018 b, 6546 BA Nijmegen.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912, het Besluit van 20 juni 1974, Stb 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, Stb 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelte(n) van deze uitgave in bloemlezingen, readers en ander compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Voorwoord

Dit boek is een leerboek voor het MBO en het HBO. Het bestaat uit de 11 belangrijkste hoofdstukken van deel 1 van het boek AutoCAD 2021 Computer Ondersteund Ontwerpen. Het leert u stap voor stap de belangrijkste 2D teken-technieken. Als u meer wilt weten, dan verwijzen we u naar het boek AutoCAD 2021 Computer ondersteund ontwerpen. ISBN 978-94-92250-39-1

Software Voor het boek is AutoCAD 2021 gebruikt onder Windows 10.



De uitwerking van de meeste oefeningen staan op het internet. Als u niet uit een bepaalde opgave kunt komen, dan bekijkt u de film. U kunt de filmpjes starten via: <https://www.cadcollege.com> > Instructiefilm > qr-code of <https://www.cadcollege.com> > qr-code > 97

Studieaanwijzing Iedereen leert op een andere wijze. Zo zijn er mensen die eerst alles willen doorlezen voordat ze ergens aan beginnen. Er zijn ook mensen die direct willen starten zonder te lezen. Als u tot de eerste groep hoort; doorloop dan de tekst van ieder hoofdstuk van a tot z. Als u tot de laatste groep behoort; sla dan de theorie over van ieder hoofdstuk. Sla nooit een deel van de praktijk over anders werkt de les niet goed. Begint u net met AutoCAD, sla dan de hoofdstukken en delen over die zijn aangegeven als verdiepingsstof.

Cursus Gebruikt u dit boek in een cursus, sla dan bij ieder hoofdstuk de theorie over, want die is verteld door de docent.

Nijmegen, 23 april 2020
Ronald Boeklagen

Inhoud Deel I

1	Introductie	11
1.1	De start.	13
1.2	Basishandelingen	17
1.3	Functie activeren	18
1.4	Getal invoeren	40
1.5	Oefeningen	46
2	Openen en opslaan	49
2.1	Inleiding	51
2.2	Kopiëren en plakken	58
2.3	Tekeningen vergelijken	62
2.4	Versies vergelijken	64
2.5	AutoCAD Web	66
2.6	Delen in de cloud	69
2.7	Oefeningen	72
4	Positioneren 1	73
4.1	Inleiding	75
4.2	Coördinaten	76
4.3	Dimensies	86
4.4	Vangpunten	96
4.5	Ruitjes of raster	107
4.6	Directe getalinvoer.	111
4.7	Polair raster, Ortho	112
4.8	Oefeningen	116
6	Vorm- en maatvoorwaarden	119
6.1	Inleiding.	121
6.2	Vrijheidsgraden	122
6.3	Vormvoorwaarden	129
6.4	Maatvoorwaarden	138
6.5	Impliciete voorwaarden	146
6.6	Hulpmiddelen	149
6.7	Oefeningen	156

7 Toevoegen	159
7.1 Inleiding.	161
7.2 Eigenschappen.	165
7.3 Lijn	169
7.4 Cirkel	186
7.5 Boog	192
7.6 Ellips	196
7.7 Polylijn	199
7.8 Tekst	209
7.9 Revisiewolk	221
7.10 Oefeningen.	225
9 Veranderen	229
9.1 Inleiding.	231
9.2 Verwijderen	244
9.3 Verkorten, verlengen, breken	246
9.4 Afronden	256
9.5 Afschuinen	259
9.6 Eigenschappen.	262
9.7 Ankers en dynamische invoer	271
9.8 Oefeningen	277
10 Grafische transformaties	281
10.1 Inleiding	283
10.2 Verschalen	285
10.3 Kopiëren.	288
10.4 Draaien	290
10.5 Verplaatsen.	293
10.6 Spiegelen.	295
10.7 Uitlijnen	297
10.8 Array.	300
10.9 Evenwijdige kopie	307
10.10 Rekken, Stretchen.	311
10.11 Slepen	314
10.12 Gripbewerkingen	316
10.13 Oefeningen	322

11	Structuur en notaties	327
11.1	Inleiding	329
11.2	Lagen	330
11.3	Hartlijnen	349
11.4	Arcering	355
11.5	Bemating.	361
11.6	Tekstballonnen	381
11.7	Associatieve bemating en hartlijnen	386
11.8	Oefeningen.	393
12	Printen	395
12.1	Inleiding	397
12.2	Printen vanuit de Modelruimte	398
12.3	Template voor de Modelruimte.	420
12.4	Printen vanuit de layout	423
12.5	Oefeningen.	436
14	Blokken	441
14.1	Inleiding	443
14.2	Blokken maken.	444
14.3	Blokken plaatsen	455
14.4	Bibliotheek en Toolpalette	460
14.5	Blokken wijzigen	466
14.6	Toolpalette maken met Design Center	470
14.7	Internet	472
14.8	Oefeningen.	475
16	Inleiding Dynamische blokken	477
16.1	Inleiding	479
16.2	Aanmaken model.	481
16.3	Inleiding Acties en Parameters	484
16.4	Vorm- en maatvoorwaarden	489
16.5	Familie ontwerpen	496
16.6	Stuklijst	499
16.7	Oefeningen.	502
	Index met Engelse commandonamen	505

Index 2D tekenen

!

- ° Gradientekenen 218, 375
- ± Plus-mintekenen 218, 375
- Ø, rondheidstekenen %%C 218
- % 218, 375
- %%C, rondheidstekenen 375

A

- Absolute coördinaten 80
- Acenter, bibliotheek blokken 471
- Add, selectie tool 238
- Afronden, fillet 256
- Afschuinen, chamfer 259
- Align, uitlijnen 297
- Ankers, grips 316
- Annotation monitor, maat hartlijn 386
- Arc, boog 193, 195
- Arceren, hatch 406
- Array (optie van copy) 288
- Array, patroon 302
 - Arrayclose 305
 - Arrayedit 305
 - Arraypath 305
 - Arraypolar 305
 - Arrayrect 305
- Assenkruis, UCS 30
- AutoDWFPublish, PDF maken 52
- Autoconstrain, vormvoorwaarden 137
- Automaticpub pdf 52

B

- BIMObjects, symbolen inet 474
- Basepoint nulpunt blok, tekening 321
- Basishandeling CAD systeem 17
- Bconstatusmode parametrisch tekenen 155
- Bconstuction, hulplijnen blok 155
- Bedit, blokken veranderen 482
- Bemating 361
 - Instellen 367
 - schaal 411
- Beveiligen lagen 330
- Bevriezen lagen 330
- Bhatch, hatch, arcen 358
- Bimobjects.com, symbolen inet 470
- Blend, overgangsboog 261
- Block, symbool, stempel 443
- Blockpalette 455
- Boog, Arc 186, 192
- Bovenstreping 375
- Break, deel verwijderen/splitsen 249
- Btable, bloklabel dynamisch blok 497
- ByBlock, eigenschap per blok 449, 454

C

- Cascade, vensters groeperen 58
- Centerdisassociate, hartlijn associatief 387
- Centerlayer 348
- Centermark, hartlijn gat as 351
- Centerreassociate, hartlijn associatief 387
- Chamfer, afschuinen 259
- Circle, cirkel 189
- Cirkel, circle 186
- Close, sluiten tekening 56
- Cloud opslag 64, 66
- Coincident, samenvallend punt 134
- Color book, RAL kleuren 166
- CommandPreview 290
- Compare 62
- ConstraintSettings, vormvoorwaarden 137
- Constraintbardisplay 137
- Constraintoptions 137
- Constraints, maat- en vormvoorwaarde 122
- Constraintsolvemode 137
- Constructielijn, Xline 171
- Copy, kopiëren 288

- Coördinaten 76
 - Absoluut 77, 79
 - Polair 76
 - Relatief 77, 83
- Crossing, selectietool 232, 239
- Current layer, actuele laag 330

D

- DWG Compare 63
- Ddlmodes, dialoogbox lagen 333
- Delconstraint, verwijder voorwaarde 145
- Delobj, verwijder bronobject 221
- Design Center, adcenter 470
- Design intent, maat- vormvoorwaarde 121
- Dialoogregels, opties 24
- Diameterteken, %%c 218
- Dichtstbijzijnde, nearest 106
- Dim, algemeen bematingscommando 372
 - DimLayer 348
 - Dimaligned, lineaire maat 379
 - Dimangular, hoekmaat 379
 - Dimbaseline, parallele maat 379
 - Dimcentre, (cirkel)boog 379
 - Dimcontinue, kettingmaat 379
 - Dimdiameter, diameter maat 379
 - Dimdisassociate, maat loskoppelen 387
 - Dimedit, wijzigen maat 380
 - Dimlinear 379
 - Dimordinate, x-, y-maat 379
 - Dimradius, radiusbemating 379
 - Dimreassociate, maat koppelen 387
 - Dimregen, maat herstellen 387
 - Dimstyle 379
 - Dimstyle, bematingsstijl 367
 - Dimtedit, maatgetal wijzigen 377
 - Dimupdate, maatstijl toepassen 380
- Directories, mappen, folders 51
- Donut 199, 200
- Draaien, rotate 290
- Drag en drop 314
- Draworder, boven of onder 167, 358
- Dtext, tekst, regeltekst 218
- Dynamic input, tekst bij cursor 87, 271
- Dynamische blokken 480
- Dynamische grips 271

E

- Eigenschappen
 - verkenner 270
 - wijzigen 262
- Ellips 196, 197
- Erase, gummen 244
- Explode, blokken uit elkaar 304, 459
- Extend, verlengen 250

F

- Fabrieksinstelling, reset 27
- Familie van varianten 497
- Fence, selectietool 232
- Fillet, afronden 256
- Fix, vormvoorwaarde 136
- Functieactivering 18

G

- Galerie plaatjes blokken 455
- Gcen, zwaartepunt polylijn 106
- General dimension, maatvoorwaarde 128
- Geografische coördinaten 78
- Geomconstraint 126, 137
- Geometrisch centrum 106
- Getalinvoer 43
- Gradienteken 218, 375
- Grid 108
- Grid, snap, raster 108
- Gripblock 458
- Grips, ankers 316, 317
- Groepen, groep 240
- Group, groep van elementen 241
- Gummen, erase 244

H

- HPLayer 348
- Hatch, arceren 360
 - Hpang 360
 - Hpname 360
 - Hporigin 360
 - Hpscale 360
 - Hptransparency 357
- Hatchtoback, volgorde arceren 358
- Help, hulp 39
- Hoekbemating, Dimangle 363

I

Idrop, symbool internet 472
 Index color, kleur per nummer 166
 Inetlocation, internetadres 414, 473
 Insert, toevoegen blok 456
 Instellen bemating 367
 Interenet delen tekeningen 70
 Internet opslag in cloud 64, 66

J

Justifytext, uitlijnen tekst 220

K

Kleur laag 331
 Kleur, color, cecolor 166
 Kopiëren, Copy 288
 Kruisdraden, cursor 30
 Kwadrantpunt, quadrant 106

L

Lagen, Layers 330, 333
 Laag 0 454
 Indeling 331
 Lasso, selectietool 232
 Last, selectie laatst toegevoegd 238
 Layout, papierinstelling 423, 424
 Lengtematen, dimlinear 361
 Lengthen, verlengen verkorten 247
 Lijndikte, lineweight 166
 Lijnsoort, linetype 167, 181
 Lijnstring, Line 169
 Limits, gootte model 110
 Line, lijnstring 183
 Lint, ribbon, menu 22, 27
 Loodrechtpunt, perpendicular 106

M

M2p, midden tussen 106
 MTEXT 218
 Maatvarianten 479, 493
 Maatvoorwaarden 124
 Mac (Apple) 13
 Markeerpunt 106
 Matchprop, eigenschappen overnemen 265
 Meervoudige lijn, mline 169

Menubar, pulldownmenu 22
 Menu's 22
 Middelpunt, midpoint 106
 Minsert, meerdere blokken invoegen 305
 Mirrhatch, arcering spiegelen 296, 360
 Mirror, spiegelen 295
 Mleader, pijl met tekst 383
 Mledit, meervoudige lijn veranderen 180
 Mline, meervoudige lijn, muur 177, 181
 Mlstyle, meervoudige lijn instellen 181
 Model, modelruimte 424
 Move, Verplaatsen 293
 Mtext, paragraaf tekst 214
 Mtextautostack tekst boven elkaar 211
 Multilijn, Mline 175
 Eigenschappen 175
 Style 446

N

New, nieuwe tekening 53
 Notatieschaal, cannoscale 163

O

Offset, evenwijdige kopie 307
 Onderstreping in tekst, %%U 218, 375
 Oneindige lijn, xline 169
 Oops, hersel gummen 454
 Ortho, horizontaal en verticaal 113
 Osnap, vangpunten 98
 Osoptions, vangpunten 360

P

Panels, groep in menu 29
 Paragraaftekst, mtext 218
 Parallel, vormvoorwaarde 135
 Parameters, maatvoorwaarde 139
 Pedit, polylijn veranderen 205
 Peditaccept, accepteren dubbelklik 308
 Perpendicular, haaks 134
 Pickfirst, kies eerst dan veranderen 231
 Places, snelkoppeling folder 52, 57
 Pline, polylijn 201
 Plinereverse, omkeren richting 208
 Wijzigen 200
 Plotstijl 168
 Polar snap, polair snap 112

Previous, selectietool, voorgaande sel. 239
 Printen 397
 Properties, eigenschappen elementen 267
 Stylepolicy 168, 401
 Purge, verwijderen ongebruikt element 454

Q

Qselect, selecteer op eigenschap 242

R

Raakpunt, tangent 106
 Radiusbemating, Dimradius 363
 Raster 107
 Raster, grid, snap 107
 Raster, snap, grid 106
 Rechthoek, rectangle 199
 Rectang(le), rechthoek 204
 Reference scale 287
 Referentiepunt 106
 Regeltekst, Dtext, Text 218
 Rekken, Stretch 311
 Relatieve coördinaten 83
 Revcloud, revisiewolk 222
 Reverse, richting polylijn omdraaien 208
 Revisiewolk, revcloud 221
 Ribbon, RibbonClose 22
 Rijksdriehoekmeting, RD coördinaten 78
 Rondheidsteken, %%C 218
 Rotate, draaien 291

S

Save, opslaan tekening 54, 56
 Scale, schalen 286
 Scaletext, schalen tekst 220
 Schaal 398
 Select, commando om te selecteren 239
 Selecteren 231, 233
 Selectieset 231
 Selectsimilar 243
 Setbylayer, eigenschap per laag 332
 Shared views, delen tekeningen 70
 Show all, vormvoorwaarden 134
 Slepen en loslaten, drag and drop 314
 Snap, grid 108
 SnapBase, oorsprong snap 110
 SnapStyl, rechthoekig of isometrisch 110

Snapang, hoek snap 110
 Snapgridlegacy 110
 Snijpunt, intersection 101
 Speciale karakters 218
 Spiegelen 295
 Spiegelen, mirror 295
 Spline, vloeiende kromme 208
 Statusregel 27, 31
 Stijlen, eigenschappen met naam 167
 Stretch, rekken 311
 Stuklijst 500
 Symbool
 Aanmaken 444 - 453
 Exploderen 459
 Gebruik 455
 Symbooldefinities
 Verwijderen 454

T

Tabblad layout 424
 Tabs, tabbladen menu 29
 Tekeningverkenner, adcenter 470
 Tekst 209
 Schaal 408
 Text style 212
 Textalign 216
 Texttofront 358
 Template 432
 Tile, vensters naast/onder elkaar 58
 Titelregel 28
 Toolpalette 462
 Toolset 27
 Transparencydisplay 167
 Transparantie 167, 357
 Trim 254
 True color, ware kleur 166

U

Ucs, gebruikers coördinatensysteem 85
 Ucsicon 85
 Uitlijnen, align 297

V

- Vanaf 2018
 - Bestandsformaat gewijzigd 52
 - Lagen in Snelle Toegang 332
 - Txt2mtext 209
 - iDrop is verwijderd 472
- Vanaf 2019
 - Delen in cloud 69
 - Opslag in cloud 66
 - Tekenen via browser 66
 - Tekening vergelijken, DWG Compare 62
- Vanaf 2020
 - Blockpalette 455
 - Purge uitgebreid 454
- Vanaf 2021
 - Revisiewolk grips 221
 - TexLayer 348
 - Versies vergelijken 64
- Vangfuncties, vangpunten, osnap 96
- Variantenontwerp, dynamisch blok 479
- Vault, tekeningbeheer 52
- Veelhoek, polygoon 200
- Verkorten, Trim 246
- Verlengen, extend 246, 250
- Verplaatsen, move 293
- Verschalen, scale 285
- Verwijderen, erase 244
- Viewport, aanzicht 424
- Volledig bepaald, parametrisch tekenen 123
- Voorwaarden 122
- Voorwaarden, parametrisch tekenen 121
- Vormvariant, parametrisch tekenen 482
- Vormvoorwaarden, parametrisch 124
- Vrijheidsgraden, parametrisch tekenen 122

W

- Wblock, wegschrijven deel tekening 454
- Werkbalken 23
- Werkplek, workspace 21
- Window, selectietool 232
- Windroos, coördinaten 77
- Wipeout 358
- Wolk, revisie, revcloud 221
- Workspace, voorinstelling menu 21
- Wpolygon, selectietool 239

X

- XREFLAYER 348
- Xline, constructielijn 171

Internetadressen

- <http://bimobjects.com> 474
- <http://viewer.autodesk.com> 69
- <http://web.autodesk.com> 66
- <https://www.cadcollege.com>