

Revit 2021
Aanpassen
&
programmeren

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 978-94-92250-38-4
AutoCAD LT 2020	ISBN 978-94-92250-31-5
AutoCAD LT 2019	ISBN 978-94-92250-23-0

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 978-94-92250-43-8
Revit 2020	ISBN 978-94-92250-36-0
Revit 2019	ISBN 978-94-92250-25-4
Revit 2018	ISBN 978-94-92250-16-2
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, online download
 BCAD Nederlandstalig CAD programma,
 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

Revit 2021 Aanpassen & programmeren

Ir. R. Boeklagen



ISBN:

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 gegevensbestand, 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

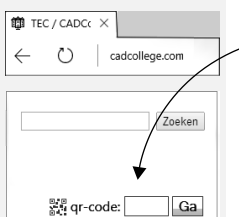
Dit boek is alleen bedoeld voor de Revit expert. U leert hoe u Revit aanpast aan uw werk. U kunt dit boek niet gebruiken als u net begint met BIM.

Omdat de api tussen Revit en Visual studio bij iedere versie anders kan zijn, kunt u dit boek ook lastig gebruiken met andere versies. Voor iedere versie is een ander boek gemaakt.

Software

Voor het boek is Revit 2021 gebruikt onder Windows 10 en Visual Studio 2017 / 2019.

Internet



De uitwerking van sommige oefeningen staan op het internet. Ook staat het voorbeeldproject dat in het boek is gebruikt op Internet. U gebruikt daarvoor de QRcode. Die in het hoofdstuk Koppelen is aangegeven. Deze kunt u invullen op <http://www.cadcollege.com> > qr-code.

In het voorbeeldproject staan tientallen kant en klare routines die u kunt gebruiken bij uw eigen programma's.

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. Als u de theorie in eerste instantie heeft overgeslagen; lees deze dan achteraf opnieuw door omdat de theorie veel meer behandeld dan in de praktijk.

Cursus

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

Nijmegen, 3 december 2020
Ronald Boeklagen

Inhoud Deel IV

<i>Aanpassen</i>	1 Patronen	13
	1.1 Lijnsoorten	15
	1.2 Complexe lijnen	18
	1.3 Arceerpatronen	23
	1.4 Complexe arceerpatronen	31
	1.5 Lagen-, koppenmaat	42
<i>Dynamo</i>	2 Dynamo Inleiding	49
	2.1 Inleiding Programmeren	51
	2.2 Inleiding Dynamo	52
	2.3 Inleiding DesignScript	58
	2.4 Dynamo Player	69
	2.5 Syntax DesignScript	71
<i>VB.NET</i>	3 VB.NET in vogelvlucht	79
<i>Algemeen</i>	3.1 Inleiding.	81
	3.2 Programmeertaal	82
	3.3 Systeembeheer.	83
	3.4 Visual Studio	84
	3.5 Project	86
	3.6 Programmeren	91
	3.7 Oefeningen	99
	4 VB.Net Algemeen	101
	4.1 Inleiding	103
	4.2 Variabelen.	111
	4.3 Oefeningen 1.	117
	4.4 Operatoren.	119
	4.5 Procedures	121
	4.6 Standaard functies	128
	4.7 Oefeningen 2.	131
	4.8 Objecten en klassen.	133
	4.9 Collecties.	139
	4.10 Standaard klassen	141
	4.11 Oefeningen 3	144
	4.12 Lus en sturing	146
	4.13 Oefeningen 4	154
	4.14 Fouten opsporen	156
	4.15 Fouten onderscheppen	157
	4.16 Oefeningen 5	160

	5 VB.NET Dialoogboxen	163
	5.1 Aanmaken dialoogbox	165
	5.2 Instellingen.	177
	5.3 Gebruikers Control.	180
	5.4 Opdrachten	185
<i>Revit</i>	7 Koppelen Revit.....	189
<i>Api</i>	7.1 Koppelen VB.NET.	191
	7.2 Aanmaken commando	197
	7.3 Document	203
	7.4 Document interactie	207
	7.5 Document veranderen	210
	7.6 Aanmaken applicatie	214
	7.7 Event	220
	7.8 ExtraTools	222
	7.9 ToolBox	224
	8 Basiskennis Revit Element.....	225
	8.1 Inleiding	227
	8.2 Elementen	228
	8.3 Elementen Filteren	232
	8.4 Element Parameters	234
	8.5 XYZ en Location.	235
	9 Toevoegen	239
	9.1 Inleiding	241
	9.2 Voorbeeldcode	242
	9.3 Create	243
	9.4 Systeemcomponenten	248
	9.5 Slot, maat, Align	252
	9.6 ComponentenFamilie	255
	10 Opvragen.....	259
	10.1 Voorbeeldcode	261
	10.2 Inleiding	262
	10.3 Keuzes via de taakdialoogbox	264
	10.4 Opvragen posities.	266
	10.5 Opvragen elementen interactief	268
	10.6 Opvragen op basis van eigenschappen	270
	10.7 Getallen en keuzes via een Menu.	274

11 Wijzigen	277
11.1 Voorbeeldcode	279
11.2 Instantie	280
11.3 Location	282
11.4 Bijzondere Eigenschappen	285
11.5 Combineren instanties	286
11.6 Groups	288
12 Parameters	289
12.1 Voorbeeldcode	291
12.2 Inleiding	292
12.3 Parameters opvragen veranderen	294
12.4 Project parameters, Shared parameters.	297
12.5 Globale Parameters	300
13 Rekenblad en Database	303
13.1 Inleiding	305
13.2 Excel	306
13.3 Database	310
13.4 Database commando's	312
13.5 SQL DML	315
14 Voorbeelden.....	321
14.1 Voorbeeldcode	323
14.2 Namen	324
14.3 Schedules	325
14.4 Sheets.	326
14.5 Bestanden.	327
14.6 Opvragen	328
14.7 Catalogus	329
14.8 Filter	330
14.9 Menu	331
14.10 Lessen per hoofdstuk	332
15 Toolbox	333
15.1 ExtraTools	335
15.2 ToolBox	336

Inleiding

Dit boek bestaat uit meerdere delen. Het eerste deel van het boek is gericht op de gevorderde gebruiker van Revit.

De delen daarna zijn gericht op een systeemmanager of expert gebruiker.

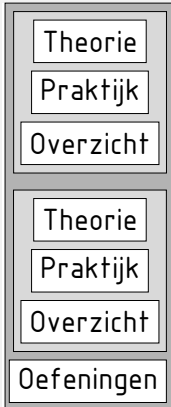
- Deel I
Aanpassen* Dit deel behandelt algemene zaken zoals het aanpassen van lijnsoorten en arceringen.
- Deel II
Dynamo* In het tweede deel wordt een inleiding gegeven in Dynamo. Dit is een visuele code editor. U sleept blokken code naar een editor alsof u een puzzel maakt. Dit wordt vooral gebruikt voor parameterstudies. Het kan ook gebruikt worden voor kleine programma's.
- Deel III
VB.NET
Algemeen* Dit deel is voor de expert. U leert de basis van het programmeren vanuit VB.NET. U gebruikt Visual Studio. Dit is een tekstuele code editor die door miljoenen mensen gebruikt wordt.
- Deel IV
Revit API* De Revit Api, Application Programming Interface, breidt een programmeertaal uit met Revit functionaliteit. Dit deel start met de koppeling tussen VB.NET en Revit. Daarna wordt dieper ingegaan op de Revit api. U maakt hiermee een Addin met knoppen in revit alsof het altijd al bij Revit hoorde.

Studie aanwijzingen

Lees deze gebruiksaanwijzing voor het boek door.

U hoeft niet alle delen te volgen. Als u alleen geïnteresseerd bent in .NET dan moet u alleen deel 3 en verder volgen. Kunt u al programmeren; volg dan alleen deel 4.

Opbouw van de lessen



Praktijk

Ieder hoofdstuk bouwt voort op een vorig hoofdstuk. Sladus niet zonder meer hoofdstukken uit een deel over.

Een hoofdstuk is opgebouwd uit paragrafen. Iedere paragraaf begint met theorie. Deze slaat u over als u dit boek gebruikt in een cursus. De docent vertelt u dan de theorie. Sla deze theorie ook over als u “een man van de praktijk” bent. Na de theorie volgt de praktijk. Deze doorloopt u stap voor stap. Sla nooit iets over van de praktijk, anders raakt u vast.

Aan het eind van een hoofdstuk staan oefeningen. Daarmee kunt u controleren of u het geleerde heeft begrepen.

Als u het practicum doorloopt moet u het boek als volgt gebruiken: U doet alleen iets als dat in de linker kantlijn van de bladzijde staat! U leest de uitleg die daar rechts naast staat. In de linker kantlijn staan menu’s en opschriften van knoppen. Als in de kantlijn het woord Opdracht staat, dan moet u wel alle tekst uit de rechterkant lezen. Tussen de tekst staan afbeeldingen van het beeldscherm. Uw eigen beeldscherm moet hiermee min of meer overeenkomen. De afbeeldingen in dit boek zijn vereenvoudigd om zo duidelijk mogelijk over te komen.

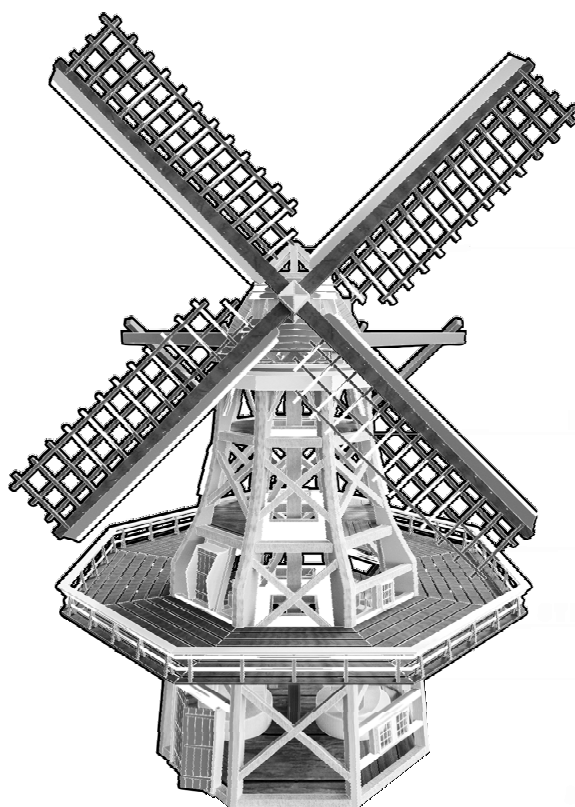
Oefeningen

Met de oefeningen leert u daadwerkelijk het CAD-systeem gebruiken. Probeer de oefeningen te maken.

Code

In het boek wordt veel gewerkt met een voorbeeldproject. Dit project bevat een uitgebreide toolbox met tientallen functies en palettes die u direct kunt gebruiken. De toolbox moet u downloaden en instellen. Dat is beschreven in het hoofdstuk “Koppelen Revit”.

14 Voorbeelden



14.1

Inleiding

Theorie

In dit hoofdstuk worden een aantal voorbeelden besproken. Deze zijn opgenomen in het project dat in de cursus gebruikt wordt. De voorbeelden zijn aangemaakt om te bestuderen welke functies in de toolbox zouden moeten zitten.

Voorbeelden met dialogboxen:

- **Namen.** Voor het achteraf wijzigen van namen van laadbare families en hun parameters.
- **Schedules.** Voor het exporteren van meerdere Schedules.
- **Sheets.** Voor het printen van meerdere sheets.
- **Bestanden.** Voor het omzetten van meerdere bestanden van de ene versie van Revit naar de andere.

Voorbeelden met Palettes:

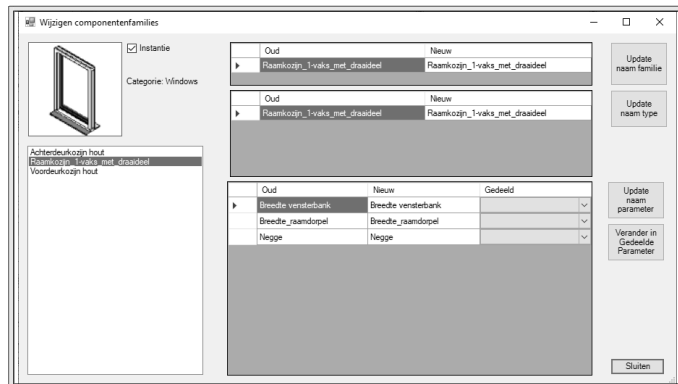
- **Opvragen.** Voor het opvragen van namen, eigenschappen, parameters, posities, lengtes en oppervlakten.
- **Catalogus.** Voor het tonen van een dialogbox waarmee u van een willekeurig project de globale parameters kunt veranderen.
- **Filter.** Voor het filteren op een categorie, om daarna het merk op volgorde op te hogen.

14.2

Namen

Kort **M**et deze dialogbox kunt u namen van laadbare families veranderen.

Als u families van het internet download, dan hebben de families, types en parameters niet altijd de naam die u zou willen. Met deze dialogbox kunt u de namen vanuit een project overzichtelijk aanpassen.



Dit is typisch iets dat op het laatst gebeurt net voordat het project moet worden ingeleverd.

14.3

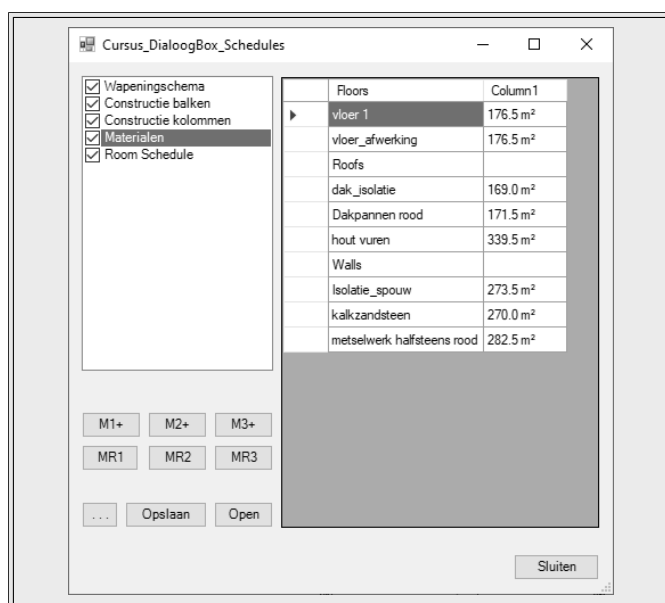
Schedules

Kort

Met deze dialoogbox kunt u meerdere schedules wegschrijven voor Excel. Er worden previews getoond.

U kiest eerst een nieuwe directory. Deze dialoogbox is vooral handig als u materiaal moet uittrekken van meerdere materialen. Het is dan handig om deze schedules te maken in een leeg bestand en dan aan te geven dat u ook materiaal wilt uittrekken van een gekoppeld bestand.

Met de knop M (*Eng: Memory*) en MR (*Eng: Memory Recall*) kunt u onthouden welke Schedules u wel of niet wilt wegschrijven voor een volgende keer.



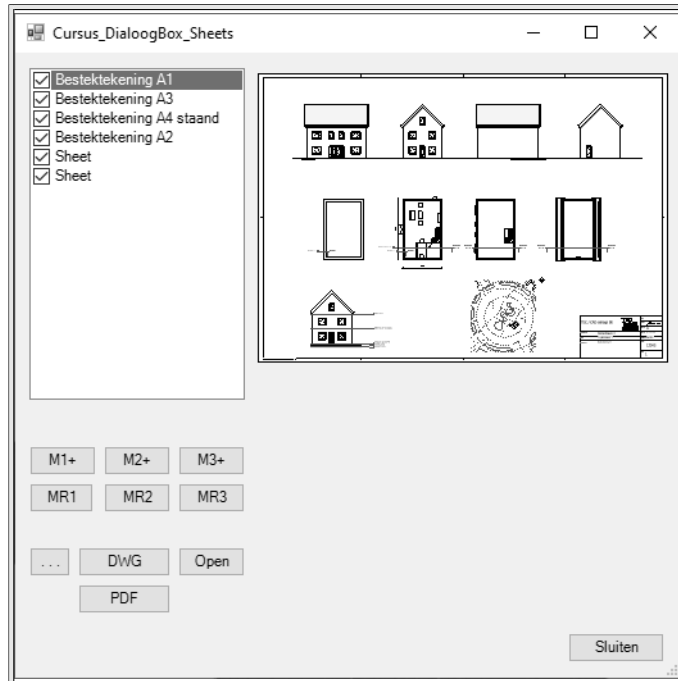
14.4

Sheets

Kort

Een dialogbox om meerdere AutoCAD tekeningen aan te maken. Er worden previews getoond.

U kiest eerst een nieuwe directory. Daarna klikt u op DWG of PDF. Als u een PDF aanmaakt, dan moet u helaas voor ieder bestand opnieuw een naam opgeven.



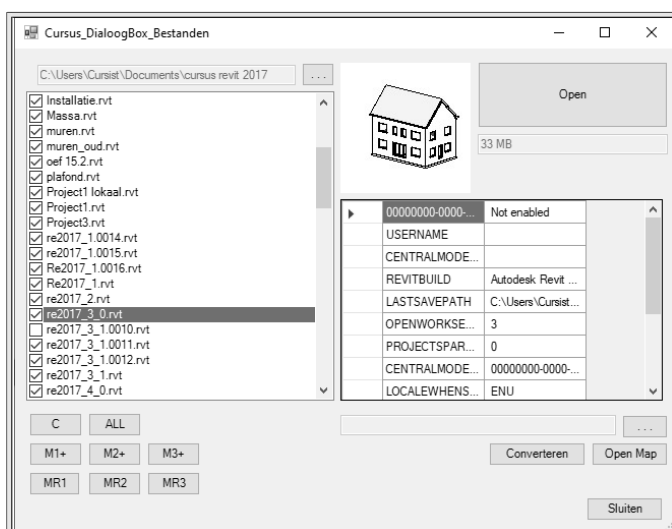
14.5

Bestanden

Kort

Een dialoogbox om alle projecten en families uit een of meer directory's om te zetten naar een nieuwe versie. Er worden previews getoond.

U kiest eerst een nieuwe directory. Er worden nieuwe bestanden aangemaakt. U kiest eerst een nieuwe directory. De bestaande bestanden worden niet gewijzigd. Van de oudere projecten wordt een dialoogbox getoond en wordt meta-informatie gegeven. Bij de nieuwe projecten en families niet.



14.6

Opvragen

Kort

Met deze dialoogbox kunt u informatie opvragen. Als u elementen opvraagt, dan moet u er goed aan denken dat u op de knop Finish klikt.

- Namen
- Eigenschappen
- Parameters
- Punten
- Lengtes
- Oppervlakten

Form1

Opvragen Eigenschappen Elementen

Categorie	Type	Naam	Id
Walls	Wall	Spouwmuur	a6ed99e8-c7bf-
Walls	Wall	Spouwmuur	a6ed99e8-c7bf-
Assemblies	AssemblyInstance	Dak 1	e2b4d224-aaa5-

Opvragen Parameters Element

Parameter	Waarde
Area	84.0 m ²
Base Constraint	Fundering
Base Extension Distance	0
Base is Attached	False
Base Offset	0
Category	-2000011
Comments	
Times-Section	1

Opvragen Punt

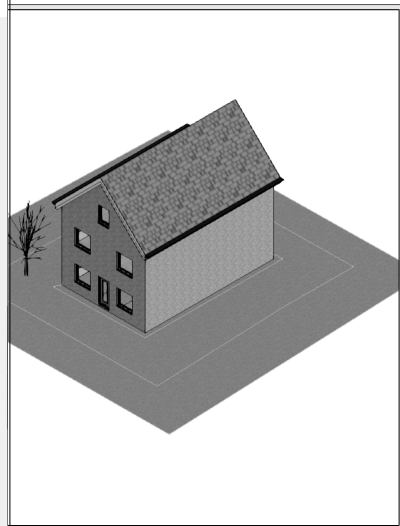
X	Y	Z
13332	1476	6000

Opvragen Vlak

Parameter	Waarde
Matenaal	Brick, U...
Oppervlak	84.2 M2
Omtrek	37.8 M

Opvragen Rand

Sluiten

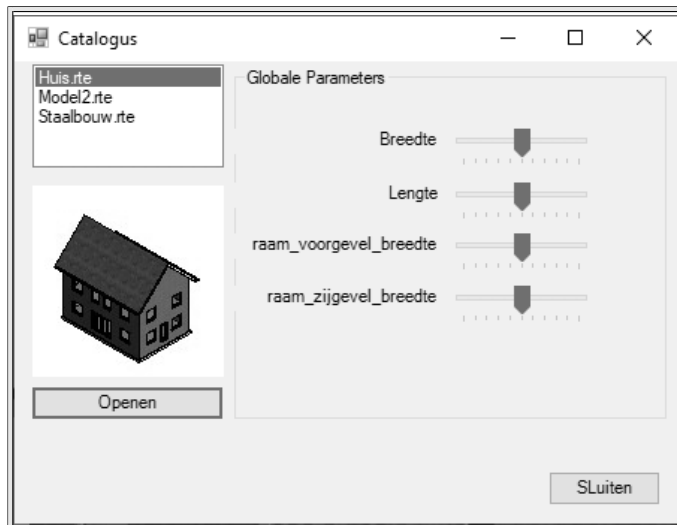


14.7

Catalogus

Kort **M**et de palette Catalogus kunt u van een willekeurig project de globale parameters veranderen.

Als u een model eenmaal heeft uitgewerkt maakt u in een flits een variant met andere maten. Dit kon natuurlijk al lang voor families, maar voor projecten is dit nieuw.



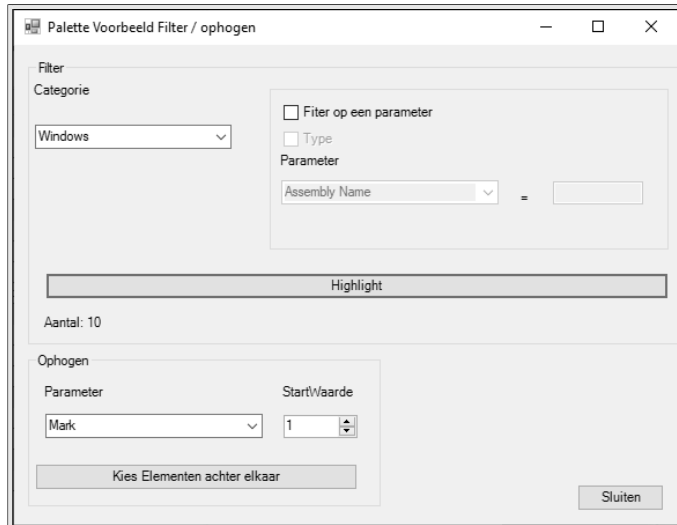
14.8

Filter

Kort

Met de palette Filter kunt u makkelijk een parameter zoals het merk veranderen.

U stelt eerst de categorie in. Daarna klikt u op de knop Highlight. Daarna klikt u één voor één de instanties aan die u van een nieuw nummer wilt voorzien.



14.9

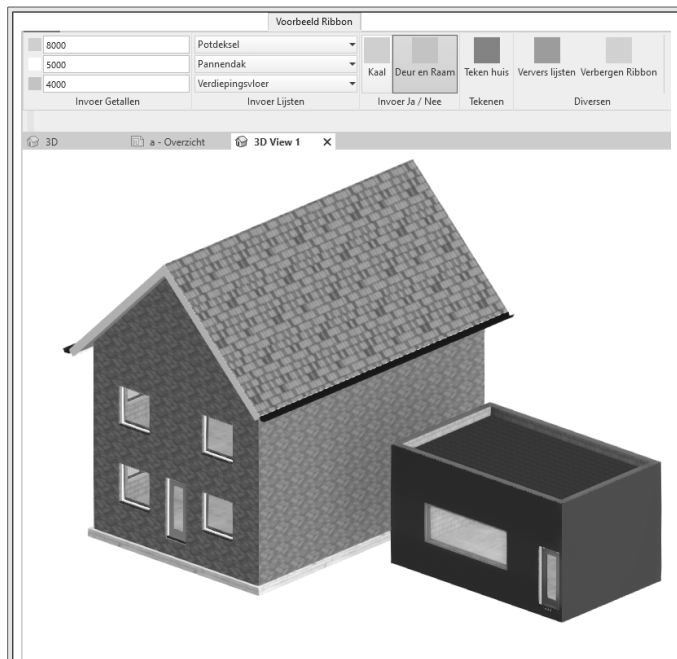
Menu

Kort

Met dit menu tekent u snel een schuurtje. Dit voorbeeld is alleen bedoeld om aan te geven hoe u nieuwe tabbladen maakt met invoervelden, keuzelijsten en radioknoppen.

Families instellen is standaard in Revit, maar complete gebouwen neerzetten is lastiger, omdat het niet mogelijk is om systeemfamilies op te nemen in een laadbare familie.

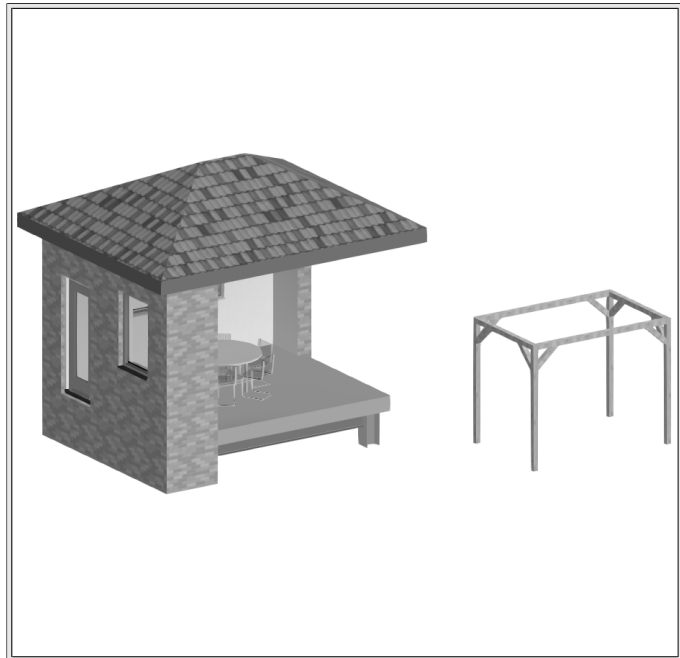
Als u een standaardontwerp heeft die klantspecifiek wordt ingesteld is het werken met een eigen menu wel makkelijk.



14.10

Lessen per hoofdstuk

Kort **D**e hoofdstukken van ieder hoofdstuk worden geïllustreerd met voorbeelden zoals het tekenen van een huis, balk - kolom constructies en nog veel meer.



15 Toolbox

15.1

ExtraTools

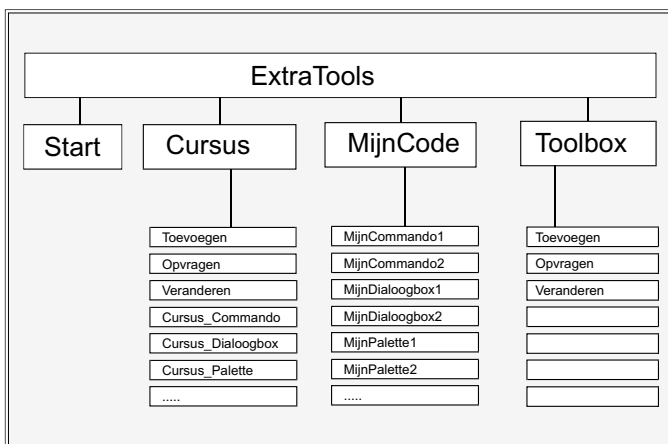
Theorie

Het project dat u ontvang bij de cursus is waarschijnlijk ook het uitgangspunt voor de programma's die u in de toekomst gaat maken.

Om het cursusmateriaal en uw toekomstige programma's van elkaar te scheiden is dit project ingedeeld in zogenaamde namespaces.

In de namespace Cursus staan alle klassen die in de cursus gebruikt worden. In de namespace MijnCode is een menu met knoppen klaargemaakt die u kunt invullen met uw eigen commando's. Met één enkele instructie verbergt u het tabblad Cursus. Dan heeft u alleen uw eigen commando's.

Er is een namespace Toolbox aangemaakt met handige functies die u later gaat aanvullen met eigen functies.

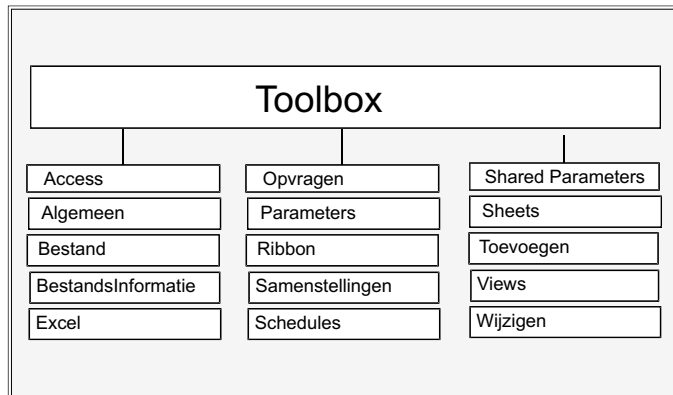


15.2

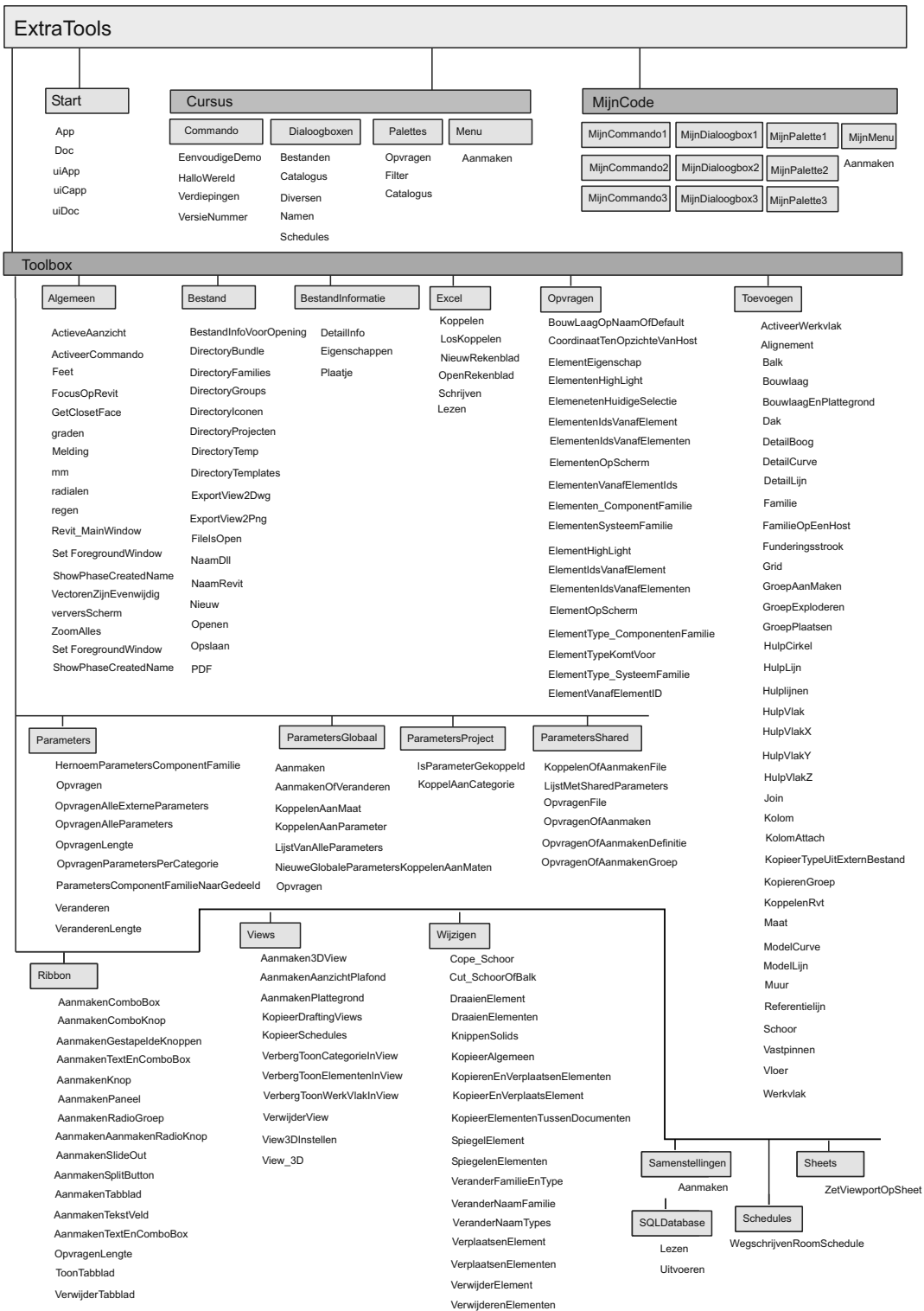
ToolBox

Theorie

Om u een voorsprong te geven bij het programmeren heeft CADCollege een uitgebreide toolbox ontwikkeld. Hierin staan tientallen procedures die u direct kunt gebruiken. U vult deze aan met procedures die u zelf nodig heeft voor uw praktijk.



Op de bladzijde hiernaast ziet u de structuur van het project ExtraTools inclusief de namen van de procedures en subs die u al het werk uit handen gaan nemen.



Index Aanpassen

!

- %programdata% 192
- .NET Framework 84
 - versies 191

A

- Aanmaken commando 197
- Access 310
- Arceerpatroon
 - Aanmaken 31
 - Binnenmuren 36
 - Hardsteen 37
 - Isolatie 37
 - Metselwerk 34

D

- Database 310
- DesignScript Dynamo 71
 - For 75
 - Functies 72
 - IIF 73
 - If 74
 - List 72
 - Variabelen 71
 - While 75
- DesignTime 104
- Dynamo 51
 - DesignScript 58
 - Functieblokken 52
 - Player 69
 - Script 57
 - Syntax 71

E

- Edit and continue 192
- Excel 306
 - Koppelen, ontkoppelen 307
 - Lezen, Schrijven 308
- Excel invoer 292
- ExtraTools
 - Structuur 222, 335
 - ToolBox 224, 336

H

- Hanekam 26

K

- Koppenmaat 42

L

- Lagenmaat 42
- Lijnsoorten 15
- Linq 233, 300

M

- Manifestfile 199
- Metselverband 43
- Metselwerk arcering 33

N

- Naamgevingsconventies 168

P

- Palettes Paletteset Aanmaken 197, 214
- PictureBox.CreateGraphics 174
- PresentationCore refereren 195

R

- Reddick 168
- Rekenblad 307
- Resources 179
- Revit
 - Invoer 262
 - Koppelen 193
 - Versies 191

Revit api
 Aanmaken elementen 243
 Addin 192
 Align 253
 Application 214
 Boomstructuur 205
 Cut, Join 286
 Dimension 253
 Document 203
 Element 228
 Elementen filteren 232
 Events 220
 Globale parameters 300
 Grid 246
 Groups 288
 Hulplijnen 245
 Join 250
 Laadbare familie 255
 Level 245
 Linq 233
 Location XYZ 235
 Location veranderen 282
 Menu 218
 Muur, vloer, dak 249
 Opvragen eigenschappen 270
 Opvragen elementen 268
 Opvragen posities 266
 Opvragen waarden 274
 Parameters 234, 291, 292
 Parameters veranderen 294
 Pin 253
 Project parameters 297
 TaskDialog 264
 Veranderen eigenschappen 280
 Verwijderen Elementen 282
 ViewType 208
 Rollaag 26
 Arceerpatroon 38
 Runtime 104

S

SQL 312, 315
 DELETE 318
 DML 315
 INSERT 318
 INTO 318
 ORDER BY 317
 SELECT 316
 UPDATE 319
 WHERE 317
 Strek 26

T

ToolBox 224, 336
 Transactie 210
 Transactiemode 198

V

Visual Studio 82, 85
 VisualBasic 82
 Autodesk software 83
 ByVal, ByRef 123
 Collections 139
 Conversion 130
 Dialoogbox 165
 DoEvents 143
 FileSystem 130
 Function, Sub 121
 If - Then 148
 Interaction 129
 Math 129
 Namespace 141
 Operatoren > = 119
 Operatoren, + - / * 119
 Optional 123
 Overerven 133
 Resources 177
 Select Case 148
 Settings 177, 178
 Shared 141
 Strings 129
 Try Catch 157
 Variabelen 111
 With 149

