

# Inhoudsopgave

## *Deel 1: Introductie*

### **Inleiding *Deel 1: Introductie* 3**

### **Hoofdstuk 1 De programmeeromgeving (IDE) 5**

- Wat is een IDE? 5
- Opstarten 5
- Naam geven 7
- Spelregels naamgeving 8
- De IDE 9
- Je eerste programma 9
- De eerste handeling 10
- Debuggen 11
- Properties (Eigenschappen) 11
- De Code Editor 11
- Wat weet je nu? 13

### **Hoofdstuk 2 Controls 15**

- Button 15
- TextBox 15
- Label 16
- RadioButton 16
- Webbrowser 17
- Opdracht Controls 1 17*

### **Hoofdstuk 3 Variabelen 19**

- Wat is een variabele? 19
- De tafel van X 19
- Werking van een variabele 19
- Typen variabelen 21
- Getallen 22
- Teksten 24
- Logische variabele 27
- DatumTijd-variabele 28
- Voorbeeld Datum 28*
- Omzetten van variabelen: van teken naar getal 31
- Omzetten van variabelen: van getal naar tekst 31

- Bereik van variabelen 31
  - Opdracht Variabelen 1: Naam* 32
  - Opdracht Variabelen 2: Invoer getallen* 32

#### **Hoofdstuk 4 Foutafhandeling 33**

- Wat is foutafhandeling? 33
- Foutafhandeling met de MessageBox 33
  - Voorbeeld Foutafhandeling* 34
  - Opdracht Foutmelding 1: Messagebox* 37
- Foutafhandeling met de ErrorProvider 37
  - Opdracht Foutmelding 2: ErrorProvider* 38

#### **Hoofdstuk 5 Selectie 39**

- Wat is een selectie? 39
- Hoe maak je een selectie 39
  - Opdracht Selectie 1: Leeftijdchecker 1* 39
  - Opdracht Selectie 2: Leeftijdchecker 2* 40
- Nesten 40
  - Opdracht Selectie 3: Nesten* 40
  - Opdracht Selectie 4: CheckBoxes* 40
  - Opdracht Selectie 5: AddYears* 40
  - Opdracht Selectie 6: DateTimePicker* 41
  - Opdracht Selectie 7: Motorrijbewijs \** 41
  - Opdracht Selectie 8: Soort motor \** 41
- If ... else 42
  - Opdracht Selectie 9: Maandnamen met if ... else* 43
- Switch 43
  - Opdracht Selectie 10: Maandnamen met switch* 45

#### **Hoofdstuk 6 Herhaling 47**

- Wat is een herhaling? 47
  - Voorbeeld Strafregels schrijven* 47
  - Opdracht Herhaling 1: Rij getallen zonder loop* 48
- Het gebruik van een loop (herhaling) 48
  - Opdracht Herhaling 2: Rij getallen met loop* 49
- Herhaling met behulp van een variabele 49
  - Opdracht Herhaling 3: Rij getallen met variabele loop* 50
- Herhaling 50
  - Opdracht Herhaling 4: De tafel van ...* 51
  - Opdracht Herhaling 5: Meerdere tafels* 51
  - Opdracht Herhaling 6: Machten* 51
  - Opdracht Herhaling 7: Faculteit uitrekenen* 52
  - Opdracht Herhaling 8: De rij van Fibonacci \** 52
- Meer loops 53
- do ... while 53
  - Opdracht Herhaling 9: Do ... while-loop* 53

for 53  
    *Opdracht Herhaling 10: for ...* 54  
foreach 54

## Hoofdstuk 7 Events 55

Wat is een event? 55  
Het gebruik van events 56  
    *Voorbeeld-event: waar ben ik?* 56  
Toepassing 59  
    *Opdracht Event 1: Geheimschrijver* 59  
    *Opdracht Event 2: Kleurenwisselaar \** 59

## Hoofdstuk 8 Methoden 61

Wat is een methode? 61  
Hoe maak je een methode? 62  
    *Voorbeeld Methode* 62  
    *Opdracht Methode 1: Welkomstboodschap* 63  
    *Opdracht Methode 2: Oppervlakte* 63  
    *Opdracht Methode 3: Omtrek* 63

## Hoofdstuk 9 Arrays 65

Wat is een Array? 65  
Hoe maak je een Array? 65  
    *Opdracht Array 1: Hele getallen* 66  
    *Opdracht Array 2: Decimale getallen* 66  
    *Opdracht Array 3: Teksten* 66  
Toegang tot een element van de Array 66  
    *Opdracht Array 4: Hele getallen* 66  
    *Opdracht Array 5: Teksten* 66  
    *Opdracht Array 6: Teksten en nummers* 67  
Bewerkingen met Arrays 67  
    *Opdracht Array 7: Een element van een array bewerken* 67  
    *Opdracht Array 8: De elementen van twee arrays combineren* 68  
Herhaling en Arrays 68  
Een Array sorteren 69  
    *Opdracht Array 9: Getallen sorteren* 69  
    *Opdracht Array 10: Teksten sorteren* 69  
    *Opdracht Array 11: Bewerken* 69  
Problemen met Arrays 69  
    *Opdracht Array 12: Resize* 69  
    *Opdracht Array 13: Te groot* 70  
    *Opdracht Array 14: Letters tellen \** 70

## Hoofdstuk 10 Teken en 71

Waarom tekenen? 71  
Eenvoudig tekenen 71

<i>Voorbeeld Tekenen: Lijn trekken</i>	71
<i>Opdracht Tekenen 1: Verticale tralies</i>	72
<i>Opdracht Tekenen 2: Horizontale tralies</i>	72
<i>Opdracht Tekenen 3: Raster</i>	72
Interactief tekenen met invoervelden	72
<i>Opdracht Tekenen 4: Variabel raster</i>	73
Interactief tekenen met events	74
<i>Opdracht Tekenen 5: Een halve lijn</i>	74
<i>Opdracht Tekenen 6: De hele lijn</i>	74
Andere objecten tekenen	75
<i>Opdracht Tekenen 7: Rechthoek</i>	75
<i>Opdracht Tekenen 8: Rechthoek met diagonaal</i> *	76
<i>Opdracht Tekenen 9: Ellips</i>	76
Tekenen door meerdere punten	76
<i>Opdracht Tekenen 10: Lijnen</i>	77
<i>Opdracht Tekenen 11: Golven</i> *	78
<b>Hoofdstuk 11 Klasse (class)</b>	<b>79</b>
Wat is een class?	79
Interface	79
Encapsulation	79
Herbruikbaar	80
Gebruik van een klasse	80
Het maken van de klasse (beschrijving)	80
Vormgeven van de klasse	81
Public versus Private	81
Eigenschappen (properties)	81
<i>Opdracht Klasse 1: Rechthoek aanmaken</i>	83
Gebruik van een klasse	83
Constructor	84
<i>Opdracht Klasse 2: Rechthoekberekeningen</i>	86
<i>Opdracht Klasse 3: Rechthoek-constructor</i>	86
Het invoerveld	86
Overloaden	87
<i>Opdracht Klasse 4: Rechthoek overloaden</i>	87
Het tekenen	88
<i>Opdracht Klasse 5: Rechthoek tekenen</i>	88
Uitbreiden van de klasse	88
<i>Opdracht Klasse 6: Rechthoek uitbreiden</i>	91
<b>Afsluiting</b>	<b>93</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>95</b>
ASCII tabel deel 1: Besturingscodes	95
ASCII tabel deel 2: Tekens	96
Begrippen	97
Naming conventions C#	98

## *Deel 2: Gegevens*

### **Inleiding *Deel 2: Gegevens* 105**

#### **Hoofdstuk 1: Interne gegevens 107**

##### Array 107

*Voorbeeld Array 1: Smoothies met ingrediëntenlijst* 107

*Opdracht Array 1: Telefoonmerkenlijst* 123

*Wat heb je nu geleerd?* 124

##### Value type versus Reference type 124

*Voorbeeld Array 2: Smoothies met uitgebreide ingrediëntenlijst* 125

*Opdracht Array 2: Uitgebreide telefoonmerkenlijst* 143

*Wat heb je nu geleerd?* 143

##### List<T> 144

*Voorbeeld List<T> 1: Ingrediëntenlijst* 144

*Opdracht List<T> 1: Telefoonmerkenlijst* 146

*Wat heb je nu geleerd?* 147

##### List versus Array 147

##### Enumerable (opsommingen) 147

*Voorbeeld Enum 1: Landenlijst* 148

*Opdracht Enum 1: Telefoonmerkenlijst* 153

*Voorbeeld Enum 2: Uitgebreide enum* 153

*Wat heb je nu geleerd?* 172

##### Eenvoudige objecten (Structs) 173

*Voorbeeld Struct 1: Postcode* 173

*Opdracht Struct 1: 3D-punt* 181

*Opdracht Struct 2: Telefoonnummer* 181

*Opdracht Struct 3: Geografische coördinaten* 181

*Opdracht Struct 4: Geografische coördinaten aanvulling \** 182

*Wat heb je nu geleerd?* 182

#### **Hoofdstuk 2: Bestanden (externe gegevens) 183**

##### Tekstbestanden 183

*Voorbeeld Tekstbestanden 1: String-variabele opslaan* 184

*Opdracht Tekstbestanden 1: String Array wegschrijven* 188

*Voorbeeld Tekstbestanden 2: Gedeelte van een string Array opslaan* 188

*Opdracht Tekstbestanden 2: String Array meerdere selecties* 190

*Opdracht Tekstbestanden 3: Bewaren gebruikersinstellingen \** 190

*Wat heb je nu geleerd?* 191

##### .csv-bestanden (Comma Separated Values) 191

*Voorbeeld .csv-bestanden 1: .csv-bestand aanmaken vanuit formulier* 192

*Opdracht .csv-bestanden 1: Flexibele opslag* 198

*Opdracht .csv-bestanden 2: Klassenlijst* 198

*Voorbeeld .csv-bestanden 2: .csv-bestand inlezen* 199

*Opdracht .csv-bestanden 3: Klassenlijst inlezen* 199  
*Opdracht .csv-bestanden 4: Klassenlijst inlezen Extra \** 199  
*Wat heb je nu geleerd?* 200

#### Afbeeldingen 200

*Voorbeeld Afbeeldingen 1: Inlezen afbeeldingen* 200  
*Opdracht Afbeeldingen 1: Liquid layout-form* 205  
*Opdracht Afbeeldingen 2: Instellingen* 205  
*Opdracht Afbeeldingen 3: Crashbestendig maken* 206  
*Opdracht Afbeeldingen 4: Draaien en flippen* 206  
*Opdracht Afbeeldingen 5: Kopiëren* 206  
*Opdracht Afbeeldingen 6: Afbeeldingen en tekenen* 207  
*Opdracht Afbeeldingen 7: Thumbnails \** 207  
*Wat heb je nu geleerd?* 207

#### Video 207

*Voorbeeld Video* 208  
*Opdracht Video 1: Extra knoppen en bestandsinformatie* 215  
*Opdracht Video 2: Extra instellingen toevoegen* 215  
*Opdracht Video 3: Meerdere bestanden selecteren en afspelen \** 215  
*Wat heb je nu geleerd?* 215

### **Hoofdstuk 3: Systeembestanden (externe gegevens) 217**

#### Windows registry 217

*Voorbeeld registry: Opvragen gegevens* 218  
*Wat heb je nu geleerd?* 221

#### XML-bestanden 221

*Voorbeeld XML 1: Inlezen XML-bestand* 222  
*Opdracht XML 1: ListBox vullen vanuit XML* 229  
*Opdracht XML 2: Extra selectieveld* 229  
*Opdracht XML 3: DataGridView* 229  
*Opdracht XML 4: Weerstation \** 230  
*Voorbeeld XML 2: Schrijven naar een XML-bestand* 230  
*Opdracht XML 5: Landenlijst* 233  
*Wat heb je nu geleerd?* 233

### **Nawoord 235**

## *Deel 3: Databases*

### **Inleiding *Deel 3: Databases* 239**

- C# en databases 239
- Benodigde voorkennis 239
- Hoe werk je met dit boek? 240

### **Hoofdstuk 1 Introductie databases 241**

- Wat is een database? 241
- Relationele databases 241
- De databases in dit boek 243

### **Hoofdstuk 2 Hoe werkt het? 245**

- DataSets 245
  - Voorbeeld 1: Nieuwe DataSet aanmaken met één DataTable* 246
  - Opdracht DataSet 1: Garage / tabel Auto's* 249
  - Opdracht DataSet 2: Landen, tabellen en werelddelen* 249
- Binding data aan controls 250
  - Voorbeeld 2: DataSet-koppeling (binding) met controls* 251
  - Opdracht Binding 1: Koppelen van controls* 254
  - Opdracht Binding 2: Garages* 254
- 1-op-n master-detail-binding 255
  - Voorbeeld 3: 1-op-n (1:n) koppeling* 255
  - Opdracht 1-op-n-koppeling 1: Facturen* 264
  - Opdracht 1-op-n-koppeling 2: Wielerploeg* 264
  - Opdracht 1-op-n-koppeling 3: Provincies* 265
- Look-up-tabellen in een DataGridView 265
  - Voorbeeld 4: Look-up DataTable* 265
  - Opdracht look-up DataTable 1: Facturen* 273
  - Opdracht look-up DataTable 2: Auto's* 273
- Value & display members 274
  - Voorbeeld 5: Value & display members* 274
  - Opdracht Value- & DisplayMembers 1: Auto's* 276
  - Opdracht Value- & DisplayMembers 2: Eigenaren* 276
- N-op-m (n:m) koppeling tussen DataTables 276
  - Voorbeeld 6: n:m-koppeling* 277
  - Opdracht n:m-koppeling 1: Auto's en eigenaren* 290
  - Opdracht n:m-koppeling 2: Aanvullen voorbeeld 6 n:m-koppeling* 291
  - Opdracht n:m-koppeling 3: Klassen en leerlingen \** 291
- Wat heb je geleerd? 292

**Hoofdstuk 3 Database versus Dataset 293**

Inleiding 293

Desktop-database: Microsoft Access 293

*Voorbeeld 7: Microsoft Access 294**Opdracht Access 1: Rugbyteams 309**Opdracht Access 2: Auto's en eigenaren 309**Opdracht Access 3: Klassen en leerlingen \* 310**Opdracht Access 4: Politici en partijen 310***Hoofdstuk 4 Drag & Drop 311**

Inleiding 311

*Voorbeeld 8: Drag & Drop 312**Opdracht Drag & Drop 1: Vakantiewoningen 316**Opdracht Drag & Drop 2: Kastelen en pachters \* 316*

Wat heb je geleerd? 317

**Hoofdstuk 5 Multiformulierapplicatie 319**

Eén applicatie, meerdere formulieren 319

*Voorbeeld 9: Gegevensoverdracht tussen formulieren 319**Opdracht Multiformulier 1: Rugbyteams 326**Opdracht Multiformulier 2: Auto's en eigenaren 326*

Meerdere formulieren bij start applicatie 326

*Voorbeeld 10: Login-formulier 326**Opdracht Multiformulier 3: Login 336*

Wat heb je geleerd? 336

**Hoofdstuk 6 Online databases 337**

MySQL 337

*Voorbeeld 11: MySQL 337**Opdracht MySQL 1: Adressenlijst 345**Opdracht MySQL 2: Meerdere adressen 345**Opdracht MySQL 3: Voetbaluitslagen 345**Opdracht MySQL 4: Classic Models compleet \* 346*

Microsoft SQL Server Express 346

*Opdracht SQL Server Express 1 \* 346*

Wat heb je geleerd? 346

**Nawoord 349**



## ***Deel 4: Objectoriëntatie***

### **Inleiding *Deel 4: Objectoriëntatie* 353**

- C# OO & UML 353
- Benodigde voorkennis 354
- Hoe werk je met dit boek? 354

### **Hoofdstuk 1 Voorbereiding 355**

- Objectoriëntatie 355
- Kenmerken 355
- UML 355
- Voorbereiding voorbeeldprogramma 356
- Wat heb je geleerd? 362

### **Hoofdstuk 2 Klassen (Classes) 363**

- Beschrijving 363
- Inhoud (instantie) 363
- UML 363
- Vuistregels 364
- Soorten klassen 364
- Naamgeving 365
  - Voorbeeld 2.1: Aanmaken klasse Konijn* 365
- Opdrachten Klassen 366
  - Opdracht 2.1: Aanmaken klasse Gras* 366
  - Opdracht 2.2: Aanmaken klasse Venijnboom* 366
  - Opdracht 2.3: Aanmaken klasse Vingerhoedskruid* 366
  - Opdracht 2.4: Aanmaken klasse Koe* 366
  - Opdracht 2.5: Aanmaken klasse Lynx* 366
  - Opdracht 2.6: Aanmaken klasse Beer* 366
- Wat heb je geleerd? 366

### **Hoofdstuk 3 Encapsulation, variabelen en eigenschappen 367**

- Encapsulation 367
- Naamgeving variabelen én eigenschappen 368
- Variabelen 368
- UML 369
  - Voorbeeld 3.1: Interne variabelen* 370
- Visual Studio klassendiagram 371
  - Voorbeeld 3.2: Visual Studio klassendiagram genereren* 371
- Eigenschappen (properties) 372
  - Voorbeeld 3.3: Eigenschappen* 373
  - Voorbeeld 3.4: ReadOnly-eigenschappen* 374
  - Voorbeeld 3.5: Eigenschappen met een complex type toevoegen* 375
- Opdrachten Encapsulation, variabelen en eigenschappen 376
  - Opdracht 3.1: Voorbereiding klasse Gras* 376
  - Opdracht 3.2: De klasse Gras implementeren* 377

Verkorte schrijfwijze eigenschappen 378

*Voorbeeld 3.6: Verkorte schrijfwijze eigenschappen* 378

Opdracht Verkorte schrijfwijze 381

*Opdracht 3.2: Verkorte schrijfwijze: de klasse Venijnboom* 381

Wat heb je geleerd? 382

#### **Hoofdstuk 4 Methoden 383**

Beschrijving 383

Eisen 383

Overloaden 383

UML 384

*Voorbeeld 4.1: Methoden toevoegen aan de klasse Konijn* 385

Opdrachten Methoden 390

*Opdracht 4.1: Methoden toevoegen aan de klasse Koe* 390

*Opdracht 4.2: Methoden toevoegen aan de klassen Gras en Venijnboom* 390

Reflectie 390

Wat heb je geleerd? 390

#### **Hoofdstuk 5 Constructor 391**

Beschrijving 391

Eisen constructor 391

UML 391

*Voorbeeld 5.1: Constructors voor Konijn* 392

Opdrachten Constructor 393

*Opdracht 5.1: Constructors voor Koe* 393

*Opdracht 5.2: Constructors voor Gras en Venijnboom* 393

*Voorbeeld 5.2: Konijn tekenen* 394

Opdrachten Tekenend 395

*Opdracht 5.3: Tekenend van Koe* 395

*Opdracht 5.4: Tekenend van Gras en Venijnboom* 395

Wat heb je geleerd? 396

#### **Hoofdstuk 6 Structs 397**

Beschrijving 397

Stack 397

Heap 397

Eigenschappen struct 398

UML 399

*Voorbeeld 6.1: NatSimII struct Snelheid* 399

Wat heb je geleerd? 401

#### **Hoofdstuk 7 Compositie 403**

Beschrijving 403

*Voorbeeld 7.1: Compositie klasse Rechthoek* 404

Wat heb je geleerd? 407

**Hoofdstuk 8 Overerving 409**

Beschrijving 409

Voordelen 409

UML 409

NatSimII 411

Erven 412

Afspraken 413

*Voorbeeld 8.1: Overerving 413*

Opdracht Overerving 426

*Opdracht 8.1: Klasse Vingerhoedskruid 426*

Wat heb je geleerd? 426

**Hoofdstuk 9 Abstracte klasse 427**

Beschrijving 427

UML 427

*Voorbeeld 9.1: Abstract maken van de klasse GrafischObject 427*

Opdrachten Abstracte klassen 428

*Opdracht 9.1: Abstract maken van de klasse Leven 428**Opdracht 9.2: Abstract maken van de klasse Plant 428*

Wat heb je geleerd? 428

**Hoofdstuk 10 Oefening, uitbouwen van het project 429***Voorbeeld 10.1: Klasse Dier 429*

Opdracht Typering object 431

*Opdracht 10.1: IsDier() 431**Voorbeeld 10.2: Abstracte methode implementeren 431*

Opdrachten Uitbouwen van het project 433

*Opdracht 10.2: Vleeseter 433**Opdracht 10.3: Methode Eet() bij Vleeseter 433**Opdracht 10.4: Alleseter 433**Opdracht 10.5: Methode Eet() bij Alleseter 433**Voorbeeld 10.3: Aanpassen van de klasse Konijn 434*

Opdracht Vernieuwde klasse 435

*Opdracht 10.6: Nieuwe klasse Koe 435***Hoofdstuk 11 Interfaces 437**

Beschrijving 437

UML 438

*Voorbeeld 11.1: Interface IBewegendObject 438*

Opdracht Interfaces 442

*Opdracht 11.1: Klok toevoegen 442*

UML-klassendiagram Dier 442

Wat heb je geleerd? 442

**Hoofdstuk 12 Delegates 443**

- Voorafje 443
- Beschrijving 443
- UML 443
- Aanmaken delegate 444
  - Voorbeeld 12.1: Delegate definiëren, aanmaken en gebruiken* 444
- Waarom delegates? 448
- Callback-functies 448
  - Voorbeeld 12.2: Callback delegate* 449
- Opdrachten Delegate 452
  - Opdracht 12.1: De ProgressBar* 452
  - Opdracht 12.2: Spreektijd* 452
  - Opdracht 12.3: Spreektijd met eindtijdwaarschuwing \** 452
- Multithreading 453
- Wat heb je geleerd? 453

**Hoofdstuk 13 Events 455**

- Beschrijving 455
- UML 456
  - Voorbeeld 13.1: Timer event* 457
  - Voorbeeld 13.2: Beweging* 459
- Opdrachten Completeren formulier 465
  - Opdracht 13.1: Toevoegen code* 465
  - Opdracht 13.2: Test het programma* 465
  - Voorbeeld 13.3: Het eerste zelfbouwevent* 465
  - Voorbeeld 13.4: Event arguments* 468
  - Voorbeeld 13.5: Keten van events* 471
- NatSimII tot nu toe 477
- Opdrachten Events 478
  - Opdracht 13.3: Extra informatie tonen* 478
  - Opdracht 13.4: Nog meer informatie tonen \** 478
- Collision detection 478
  - Voorbeeld 13.6: Collision detection* 479
- Opdrachten Collision detection 483
  - Opdracht 13.5: Red de Venijnboom* 483
  - Opdracht 13.6: Vleeseter, Jaguar* 483
  - Opdracht 13.7: Vleeseter, Lynx* 483
  - Opdracht 13.8: Alleseter, Beer \** 484
  - Opdracht 13.9: Red de Venijnboom opnieuw* 485
  - Opdracht 13.10: Conversie van Leven naar Venijnboom* 485
  - Opdracht 13.11: Conversie van Leven naar Vingerhoedskruid* 485
  - Voorbeeld 13.7: Zaaïen* 485
- Wat heb je geleerd? 486

**Hoofdstuk 14 Oefening baart kunst 487**

Opdrachten NatSimII 487

*Opdracht 14.1: Venijnboom 487**Opdracht 14.2: Vingerhoedskruid 487**Opdracht 14.3: Zaaïen 487**Opdracht 14.4: Over gras lopen \* 487**Opdracht 14.5: Voortplanting 487**Opdracht 14.6: Voortplanten Planten \* 488**Opdracht 14.7: Shooting game \* 488**Opdracht 14.8: Snelheid wijzigen \* 488**Opdracht 14.9: Plaatjes \* 488**Opdracht 14.10: Geluid \* 488**Opdracht 14.11: Collision detection \* 488**Opdracht 14.12: Evenwicht \* 489***Nawoord 491****Bijlagen 493**

Cookbook Events 493

UML-diagram NatSimII 496

Naming conventions C# 498

**Bronvermelding 499**