



Odisee  
DE CO-HOGESCHOOL

# Programming Concepts

## Program flow - Iteratie

 Serge Van Cleynenbreugel  
 20.IX.2019

# Iteratie

Een iteratie betekent herhaling.

Een iteratie stelt je in staat instructies meermaals (=herhaaldelijk) uit te voeren.



## Soorten iteraties

We kennen volgende herhalingen:

- Begrensde herhaling
- Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde
- Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde
  - Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde





# Begrensde herhaling

## Begrensde herhaling

Je gebruikt een begrensde herhaling indien je op voorhand weet (of op voorhand kan bepalen) hoe vaak iets moet uitgevoerd worden.

Bij een begrensde herhaling laat je (de waarde van) een variabele variëren van een beginwaarde tot een eindwaarde.

Via een stapwaarde kan je aangeven in welke stappen de eindwaarde bereikt wordt.

De herhaling eindigt wanneer de variabele voorbij de eindwaarde ligt.



## Begrensde herhaling - herkenning

Hoe herken je een begrensde herhaling?

Ga in een tekst op zoek naar de woorden die een begin en einde aanduiden zoals **van...tot** , **begin ... einde** , **start ... stop**, enzovoort.

## Begrensde herhaling - pseudocode

```
VOOR <variabele> ← <beginwaarde> TOT <eindwaarde>  
    <doe iets>
```

Of

```
VOOR <variabele> ← <beginwaarde> TOT <eindwaarde> STAP <stapwaarde>  
    <doe iets>
```



## Begrensde herhaling – Nassi Schniedermann

VOOR <variabele> ← <beginwaarde> TOT <eindwaarde>

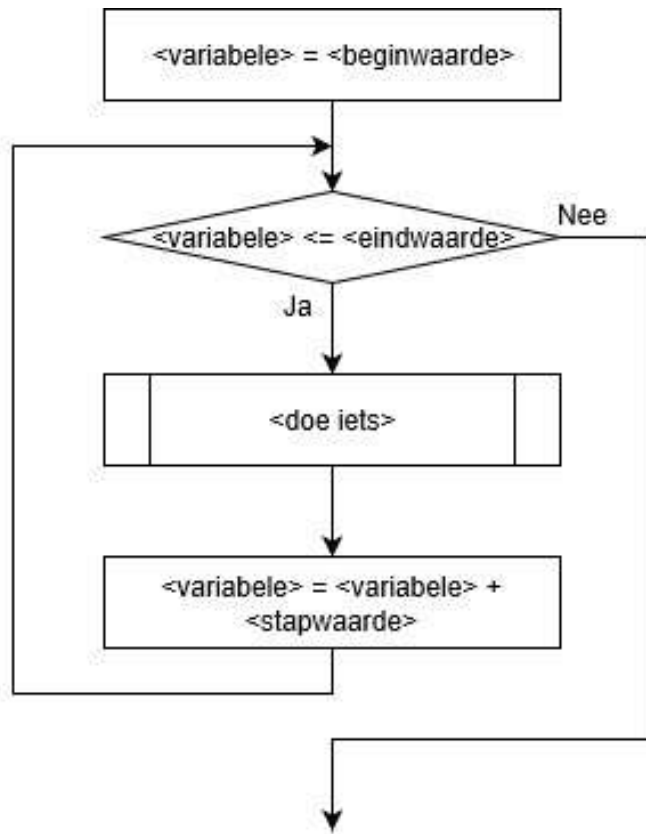
<doe iets>

of

VOOR <variabele> ← <beginwaarde> TOT <eindwaarde> STAP <stapwaarde>

<doe iets>

# Begrensde herhaling – Flowchart



## Begrensde herhaling – Voorbeeld

### Tellen van 1 tot 10 – opgave

Laat een teller tellen **van 1 tot** 10 en toon de teller op het scherm.



```
Tellen van 1 tot 10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
```

## Begrensde herhaling – Voorbeeld

### Tellen van 1 tot 10 – pseudocode

VOOR teller  $\leftarrow$  1 TOT 10

UITVOER Scherm, teller

## Begrensde herhaling – Voorbeeld

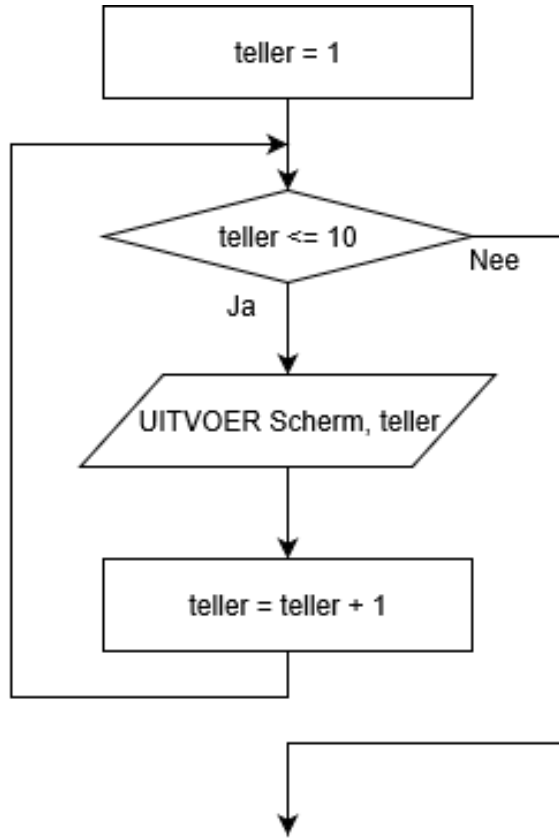
### Tellen van 1 tot 10 – Nassi-Schneidermann

VOOR **teller** ← 1 TOT 10

UITVOER Scherm, **teller**

# Begrenste herhaling – Voorbeeld

## Tellen van 1 tot 10 – flowchart



## Begrensde herhaling – Voorbeeld

### Tellen van 1 tot 10 – C#

```
for (int teller = 1; teller <= 10; ++teller)  
    Console.WriteLine(teller);
```

# Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde



## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde

Je gebruikt een voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde voor herhalingen waarvan je niet kan voorspellen hoe vaak iets zal moeten uitgevoerd worden.

De herhaling begint met het evalueren van de aanvangsvoorwaarde. Zolang de voorwaarde waar is, worden de instructies uitgevoerd.

Opgelet: vermits de aanvangsvoorwaarde eerst geëvalueerd wordt, kan het zijn dat er geen enkele instructie uitgevoerd wordt.



## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde - herkenning

Hoe herken je een voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde ?

Ga in een tekst op zoek naar de woorden die een herhaling aanduiden:

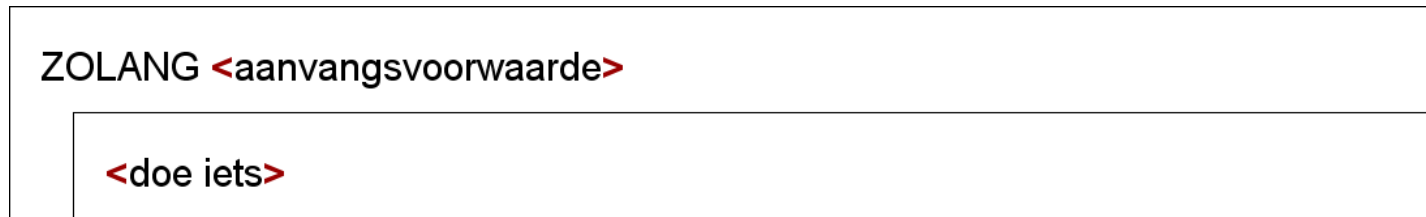
doe iets **zolang** voorwaarde waar is

doe iets **tot** voorwaarde niet waar is

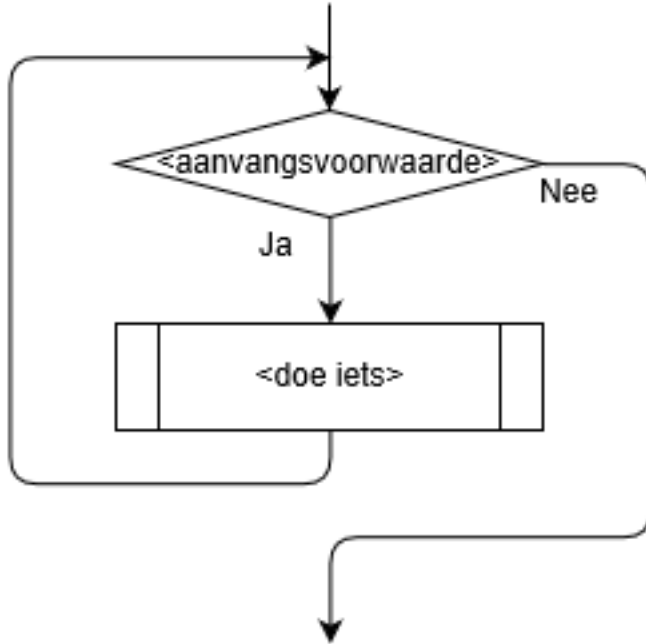
## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde – pseudocode

```
ZOLANG <voorwaarde>  
    <doe iets>
```

## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde – Nassi-Schnidermann



## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde – Flowchart



# Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde - voorbeeld

## Zolang aantal seconden in tijd > 0

Zolang het aantal seconden in de tijd groter is dan nul, toon de tijd.



```
cat Zolang aantal seconden in tijd > 0
19:54:49
19:54:50
19:54:51
19:54:52
19:54:53
19:54:54
19:54:55
19:54:56
19:54:57
19:54:58
19:54:59
19:55:00

Einde programma ...
```

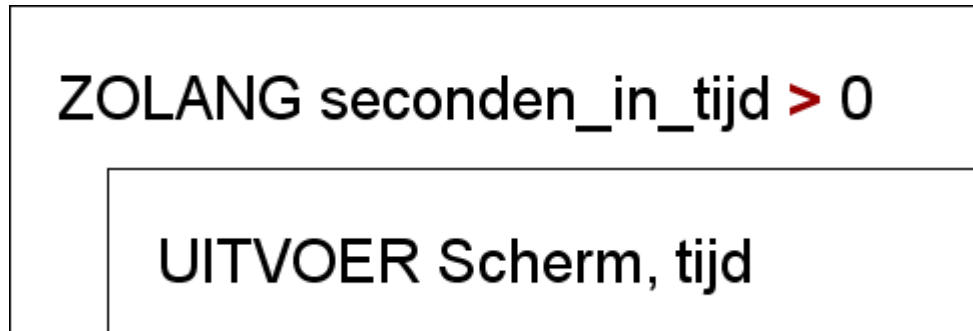
## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde - voorbeeld

### Zolang aantal seconden in tijd $> 0$ - flowchart

```
ZOLANG seconden_in_tijd > 0  
    UITVOER Scherm, tijd
```

## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde - voorbeeld

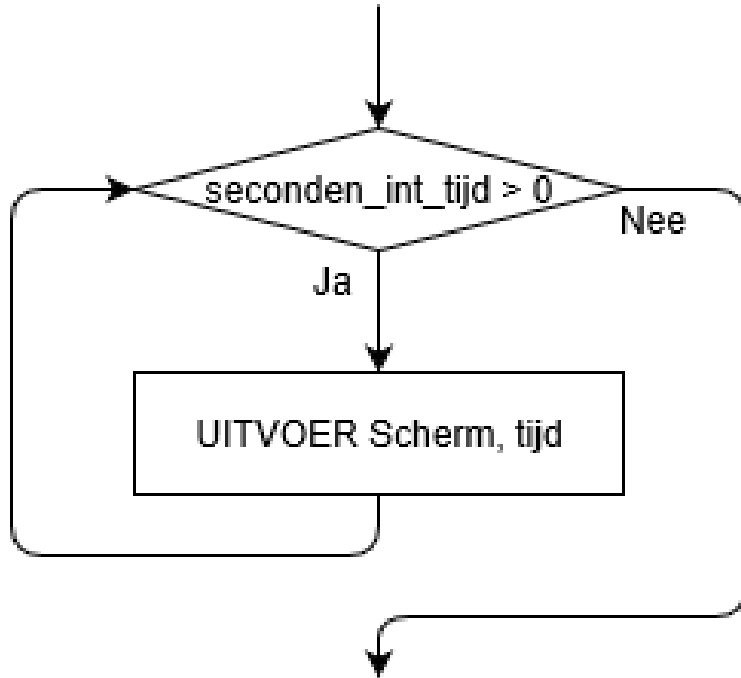
### Zolang aantal seconden in tijd > 0 – Nassi-Schneidermann





## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde - voorbeeld

### Zolang aantal seconden in tijd > 0 – flowchart



## Voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde - voorbeeld

### Zolang aantal seconden in tijd > 0 – C#

```
while (DateTime.Now.Second != 0)
{
    Thread.Sleep(1000);
    Console.WriteLine(DateTime.Now.ToLongTimeString());
}
```



# Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde

## Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde

Je gebruikt een voorwaardelijke herhaling met afbraakvoorwaarde voor herhalingen waarvan je niet kan voorspellen hoe vaak iets zal moeten uitgevoerd worden.

De herhaling begint met het uitvoeren van de instructies.

Daarna wordt de afbraakvoorwaarde wordt geëvalueerd. Als de voorwaarde niet waar is, worden de instructies herhaald waarna de afbraakvoorwaarde opnieuw wordt geëvalueerd.

Opgelet: de instructies worden minstens eenmaal uitgevoerd.



## Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde

Hoe herken je een voorwaardelijke herhaling met afbraakvoorwaarde ?

Ga in een tekst op zoek naar de woorden die een herhaling aanduiden:  
doe iets **tot** voorwaarde waar is

Gebruik deze structuur als de instructies minstens eenmaal moeten uitgevoerd worden.

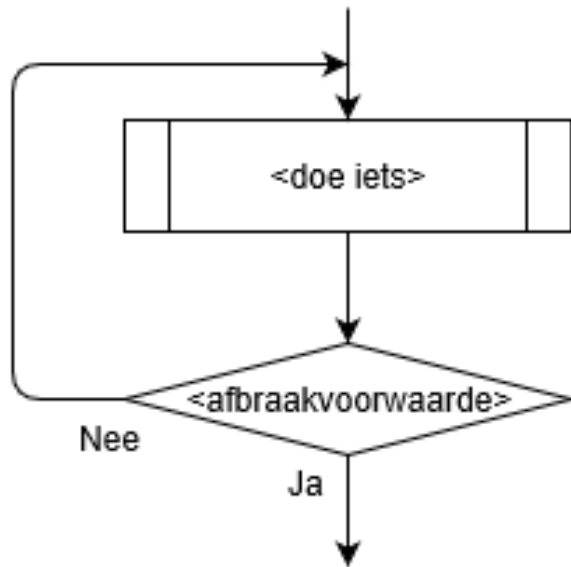
## Voorwaardelijke herhaling met afbraakvoorwaarde – pseudocode

```
<doe iets>  
TOT <voorwaarde>
```

## Voorwaardelijke herhaling met afbraakvoorwaarde – Nassi-Schnidermann



## Voorwaardelijke herhaling met afbraakvoorwaarde – Flowchart

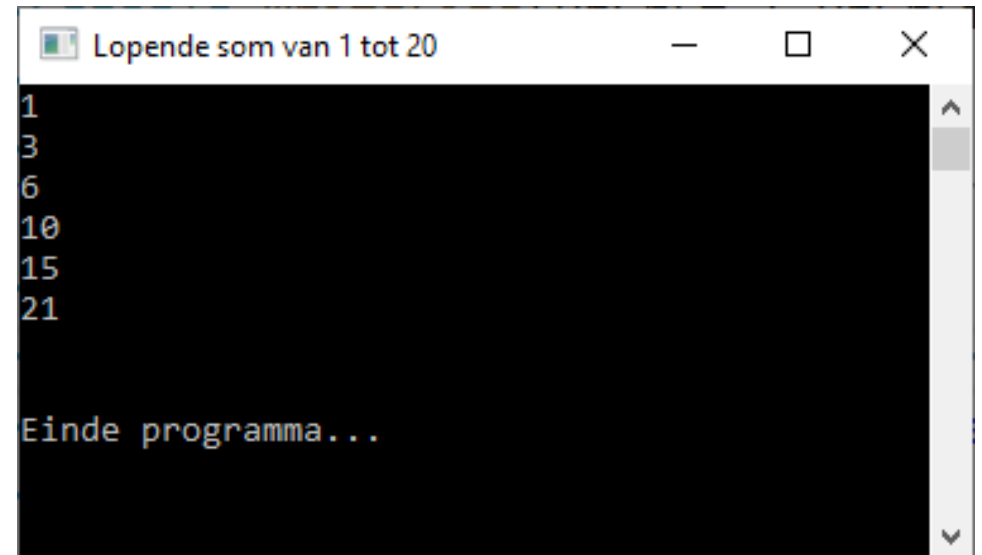




## Voorwaardelijke herhaling met afbraakvoorwaarde - voorbeeld

### Lopende som tot 20

Bepaal en toon de 'lopende som'  
vanaf 1 tot de som groter is dan 20.



```
Lopende som van 1 tot 20
1
3
6
10
15
21

Einde programma...
```

## Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde – voorbeeld

### Lopende som van 1 tot 20 - pseudocode

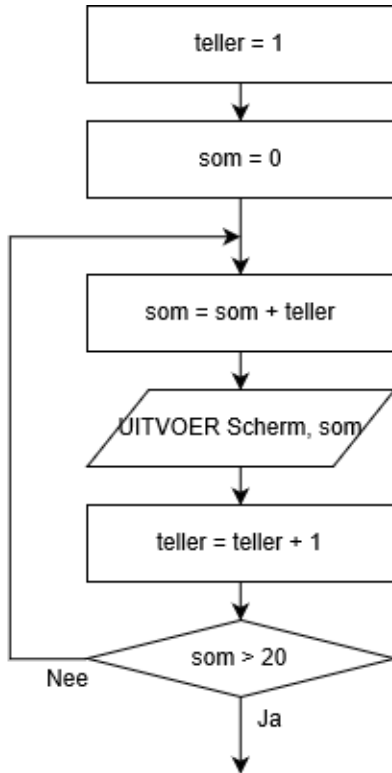
```
teller ← 1
som ← 0
    som ← som + teller
    UITVOER Scherm, som
    teller ← teller + 1
TOT som > 20
```

## Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde – voorbeeld Lopende som van 1 tot 20 – Nassi-Schneidermann



# Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde – voorbeeld

## Lopende som van 1 tot 20 - flowchart



## Voorwaardelijk herhaling met afbraakvoorwaarde – voorbeeld

### Lopende som van 1 tot 20 - VB

```
Dim teller As Integer = 1, som As Integer = 0
Do
    som += teller
    Console.WriteLine(som)
    teller = teller + 1
Loop Until som > 20
```

## Voorwaardelijke herhaling met afbraakvoorwaarde – opmerking

Deze constructie bestaat niet in C#!

# Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde



## Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde

Je gebruikt een voorwaardelijke herhaling met voortgangvoorwaarde voor herhalingen waarvan je niet kan voorspellen hoe vaak iets zal moeten uitgevoerd worden.

De herhaling begint met het uitvoeren van de instructies.

Daarna wordt de voortgangvoorwaarde wordt geëvalueerd. **Als de voorwaarde waar is**, worden de instructies herhaald waarna de voortgangsvoorwaarde opnieuw wordt geëvalueerd.

Opgelet: de instructies worden minstens eenmaal uitgevoerd.





## Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde

Hoe herken je een voorwaardelijke herhaling met voortgangvoorwaarde ?

Ga in een tekst op zoek naar de woorden die een herhaling aanduiden:  
doe iets **zolang** voorwaarde waar is

Gebruik deze structuur als de instructies minstens eenmaal moeten uitgevoerd worden.

## Voorwaardelijke herhaling met voortgangvoorwaarde – pseudocode

<doe iets>

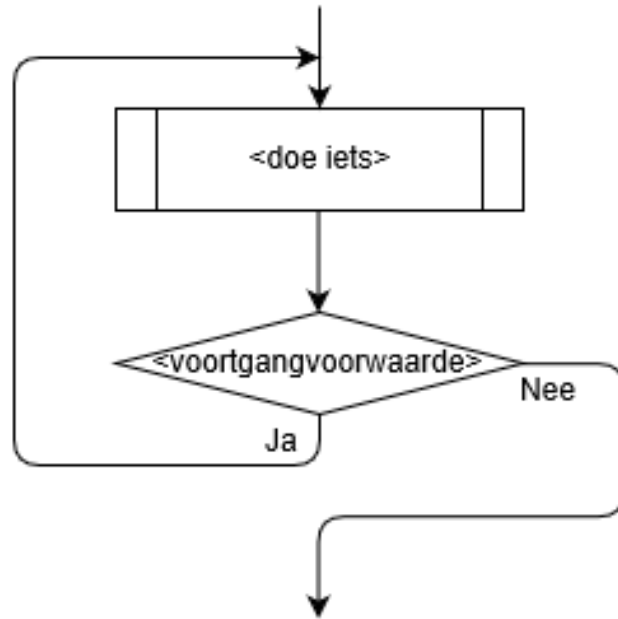
ZOLANG <voorwaarde>

# Voorwaardelijke herhaling met voortgangvoorwaarde – Nassi-Schnidermann

<doe iets>

ZOLANG <voortgangvoorwaarde>

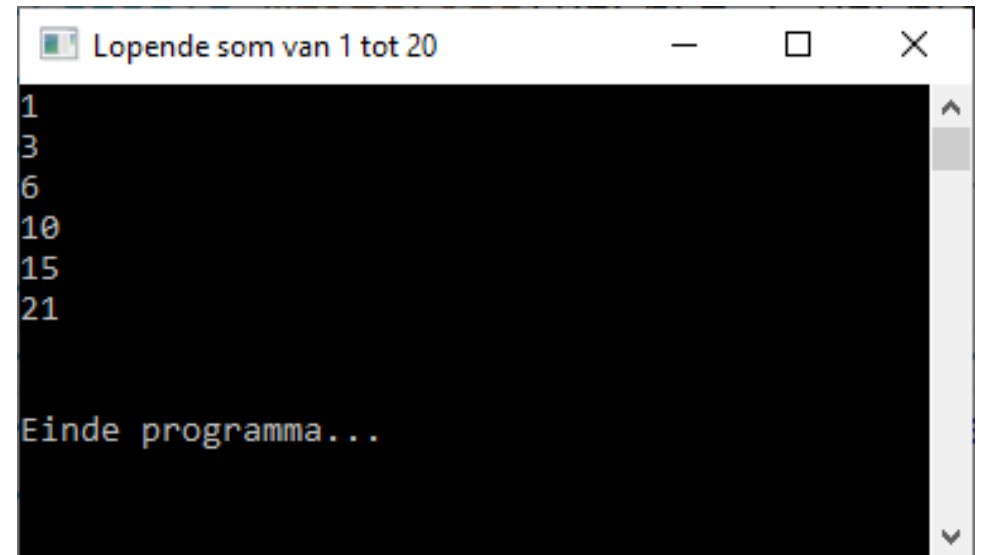
## Voorwaardelijke herhaling met voortgangvoorwaarde – Flowchart



## Voorwaardelijke herhaling met voortgangvoorwaarde - voorbeeld

### Lopende som tot 20

Bepaal en toon de 'lopende som' vanaf 1 **zolang de som kleiner is dan of gelijk aan 20.**



```
Lopende som van 1 tot 20
1
3
6
10
15
21
Einde programma...
```

## Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde – voorbeeld Lopende som van 1 tot 20 - pseudocode

```
teller ← 1
som ← 0
    som ← som + teller
    UITVOER Scherm, som
    teller ← teller + 1
ZOLANG som <= 20
```

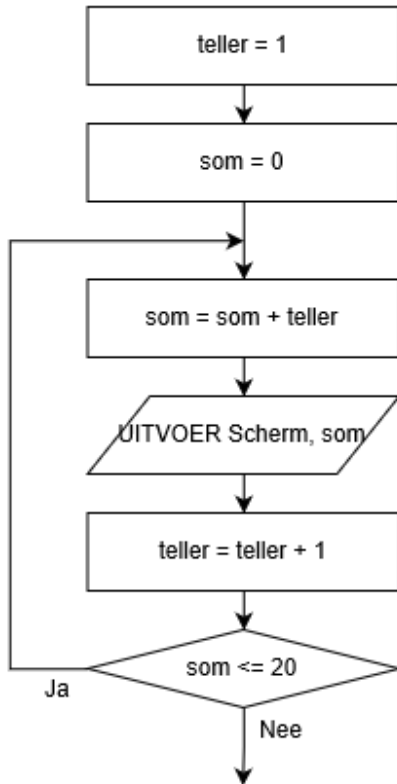
# Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde – voorbeeld

## Lopende som van 1 tot 20 – Nassi-Schneidermann



# Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde – voorbeeld

## Lopende som van 1 tot 20 - flowchart





## Voorwaardelijk herhaling met voortgangvoorwaarde – voorbeeld

### Lopende som van 1 tot 20 – C#

```
int teller = 1, som = 0;
do
{
    som += teller;
    Console.WriteLine(som);
    ++teller;
}
while (som <= 20);
```

