

# DIGITALE TECHNIEK

Leeruitkomst 10  
Elementaire Digitale  
techniek

F.Post (S1134865) [f.post@windesheim.nl](mailto:f.post@windesheim.nl)  
Docent: Roy van der Laan  
Opleiding: Lerarenopleiding proPIE, moduleE  
Niveau: Bachelor/ 2e graads 11-11-2021

---

## Inhoud

Voorwoord: .....	2
Logische poorten .....	3
Schakeling A.....	3
Waarheidstabel: .....	3
Functie:.....	3
Schakeling A in crocodile clips:.....	4
Schakeling B.....	4
Waarheidstabel: .....	4
Schakeling B in crocodile clips:.....	5
Deelopdracht C theorie: .....	6
Digitale techniek en vragen (vraag 1 tot 12). .....	6

## Voorwoord:

Dit verslag gaat over de door mij uitgevoerde opdrachten in het kader van elementaire digitale techniek.

### De opdracht:

De opdracht bestaat uit 3 verschillende deelopdrachten.

- Deelopdracht schakeling A Bouw de onderstaande schakeling en bepaal wat de functie is. Gebruik daarvoor een waarheidstabel.
- Deelopdracht schakeling B Bepaal van de volgende schakeling de waarheidstabel en daarmee de werking.
- Deelopdracht theorie C Verklaar en verwerk de vraagstukken (ELO- 6. Digitale techniek en vragen – laatste bladzijden))

### Doelen:

De student kan in een practicum een besturingsinstallatie en een regelsysteem opbouwen en testen.

- Kennis; Vaktermen horend bij deze module in de juiste context kunnen benoemen, verklaren en uitleggen.
- Vaardigheden; In een practicum de diverse opstelling kunnen opbouwen. Metingen verrichten, storingen en fouten zoeken en verhelpen in de opgebouwde opstelling.

### Beheersingsniveau:

Voor elk van de onderdelen geldt: Kennis en vaardigheden op MBO-4 niveau; door vertalen naar het vakdidactisch handelen van de docent als professional op HBO niveau binnen het beroepenveld.

### Toetsing:

Resultaat of proces van je deelopdrachten op compacte wijze vastleggen (demo, foto, film, beschreven) inclusief de correcte werking ervan. Kort en zelfstandig toelichten van de werking. Bij de deelopdrachten staan de aandachtspunten die moeten worden verwerkt in het dossier. Literatuur:

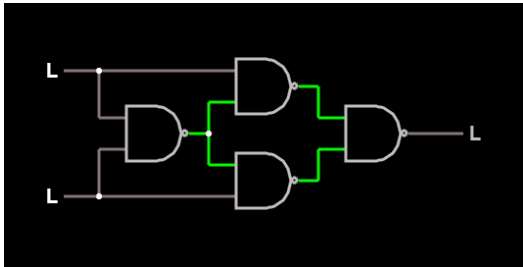
### Documentatie:

staat op de ELO

# Logische poorten

## Schakeling A

Bouw de onderstaande schakeling en bepaal wat de functie is. Gebruik daarvoor een waarheidstabel.



De schakeling kon opgebouwd worden met behulp van het practicumbord zoals dat gebruikt wordt op Windesheim. Dit is een zogenaamde NAND schakeling. Twee poorten moeten bediend zijn en de laatste poort is tegenovergesteld bediend. Ik heb deze schakeling echter alleen gesimuleerd met behulp van het elektra-programma Crocodile Clips. Dit is te zien in figuur 1 tot 4.



### Waarheidstabel:

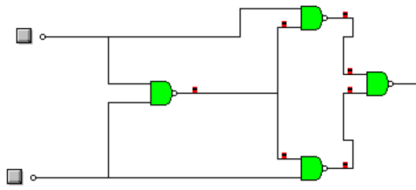
Figuur	Input boven a	Input onder b	OUTPUT q
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0

### Functie:

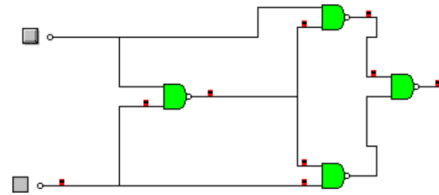
$$q = a + b$$

De functie van deze poorten zou kunnen zijn: een besturing zoals je die aan boord van een schip ook wel hebt in bijvoorbeeld een machinekamer of een visruim. Je hebt de lensput met daarin twee vlotters. Een vlotter voor laag niveau en een vlotter voor hoog niveau. Komt het water te hoog dan zal de laagniveau vlotter inschakelen zoals in figuur 2. Stijgt het water te snel dan zal zowel de laag- als hoogniveau vlotter inschakelen zoals in figuur 3. Is het water voldoende gezakt dan krijgen beide vlotters een signaal en zullen beide pompen weer afschakelen zoals in figuur 4.

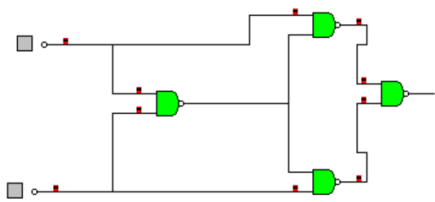
## Schakeling A in crocodile clips:



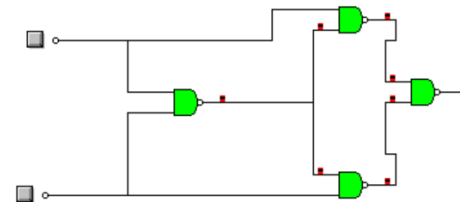
Figuur 1



Figuur 2



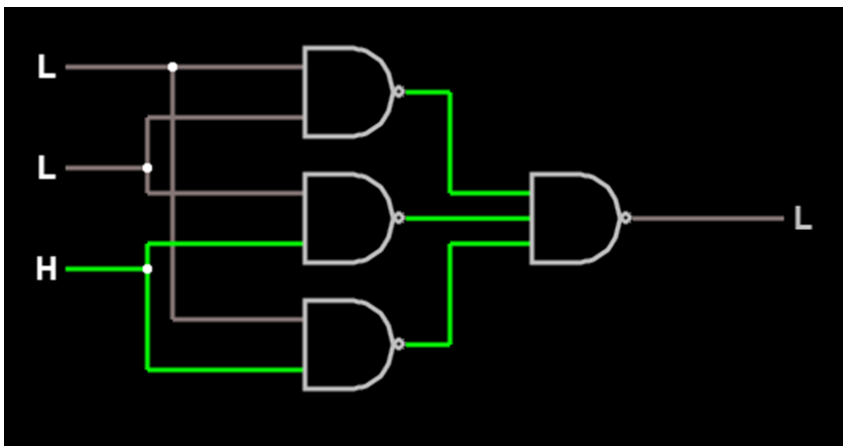
Figuur 3



Figuur 4

## Schakeling B

Bepaal van de volgende schakeling de waarheidstabel en daarmee de werking.

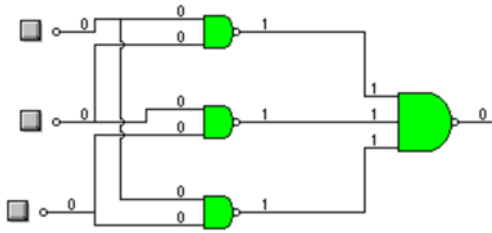


Bouw de schakeling op en test deze. Ook hier alleen gesimuleerd in Crocodile Clips.

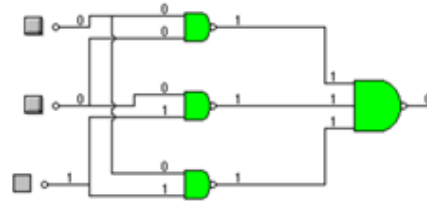
### Waarheidstabel:

Figuur	Input boven a	Input midden b	Input onder c	OUTPUT q
5	0	0	0	0
6	0	0	1	0
7	0	1	0	0
8	0	1	1	1
9	1	0	0	0
10	1	0	1	1
11	1	1	0	1
12	1	1	1	1

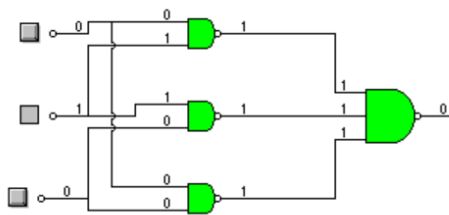
## Schakeling B in crocodile clips:



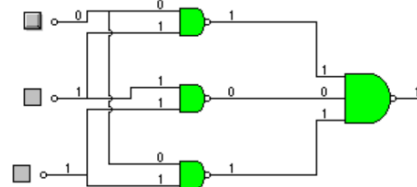
Figuur 5



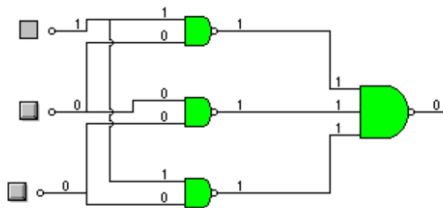
Figuur 6



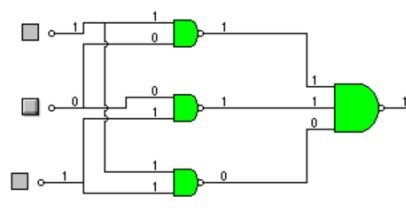
Figuur 7



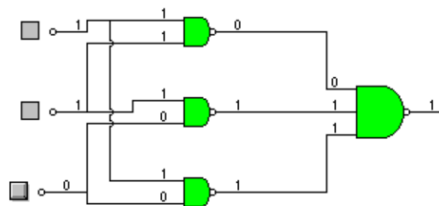
Figuur 8



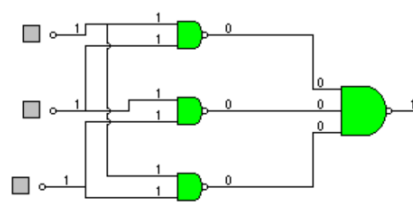
Figuur 9



Figuur 10



Figuur 11



Figuur 12

Bij deze NAND poorten moeten er altijd minimaal 2 bedient zijn. Alleen zo zal de schakeling een signaal doorgeven. Dit is bijvoorbeeld een extra beveiliging bij een machinelijn in een productieproces. Eerst moet een product een tweetal bewerkingen hebben ondergaan voordat het product verder gaat in het proces.

# Deelopdracht C theorie:

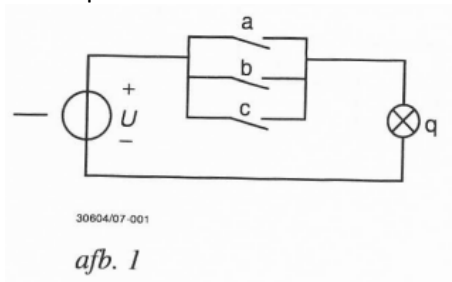
## Digitale techniek en vragen (vraag 1 tot 12).

### Vraag 1:

Maak voor beide afbeeldingen uit afb. 1

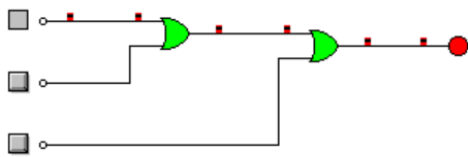
- a. de waarheidstabel
- b. de schakelformule
- c. het logisch vervangschema

#### De OF-poort

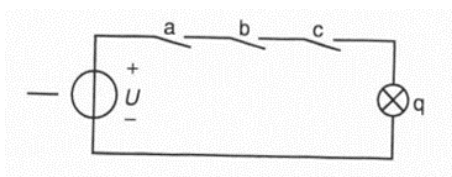


$$q = a + b + c$$

a	b	c	q
0	0	0	0
0	1	0	1
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	1

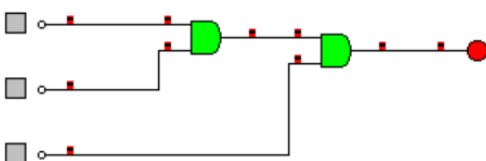


#### De EN-poort



a	b	c	q
0	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	1	0	0
1	0	1	0
1	1	1	1

$$q = a \cdot b \cdot c$$



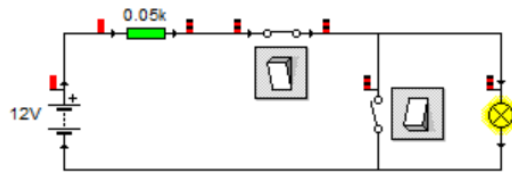
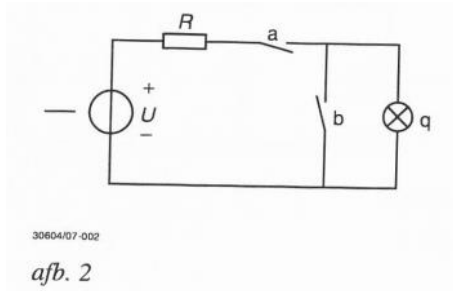
**Vraag 2:**

Van het getekende schema in afb. 2 wordt gevraagd

- de waarheidstabel
- de schakelformule
- het logisch vervangschema

De NOF-poort:

$$q = \overline{a + b}$$

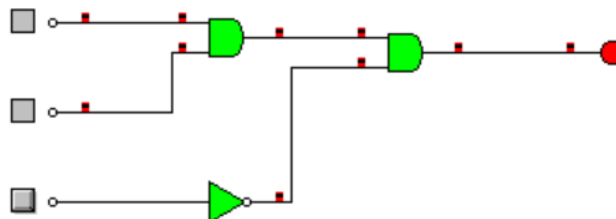
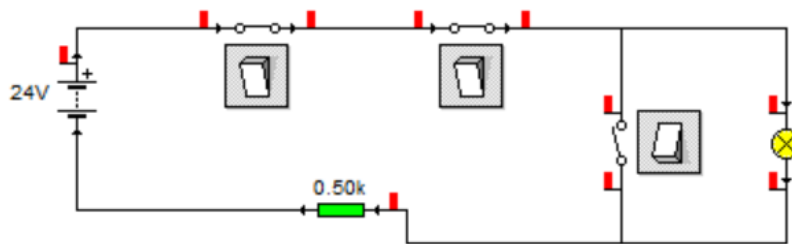


a	b	q
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

**Vraag 3:**

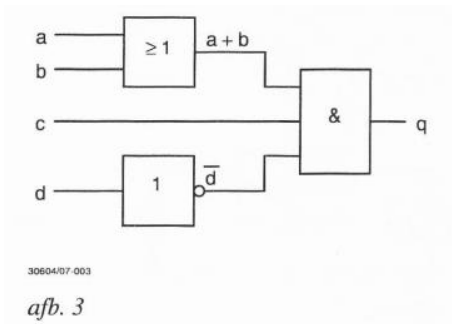
Teken voor de schakelformule  $q = a \cdot b \cdot \overline{c}$

- het schema met schakelaars
- het logisch schema



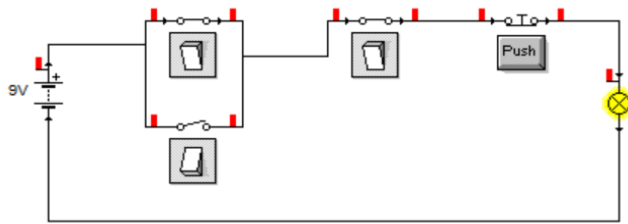


**Vraag 4:**



Van het hier afgebeelde logisch schema

a. het schema met schakelaars



b. de waarheidstabel

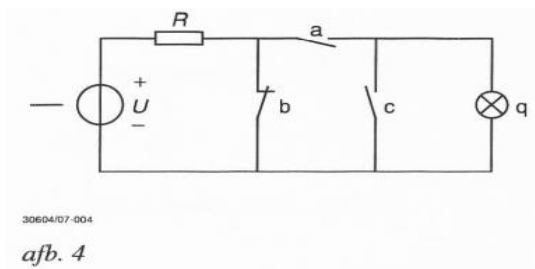
a	b	c	d	q
1	0	0	0	0
1	1	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0

c. de schakelformule wordt gevraagd

$$q = (a+b) \cdot c \cdot \bar{d}$$

**Vraag 5:**

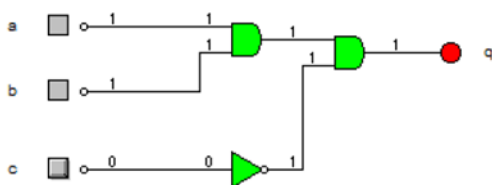
Van het hier getekende schema wordt gevraagd



a. de waarheidstabel

a	b	c	q
0	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	0

b. de schakelformule  $q = a \cdot b \cdot \bar{c}$

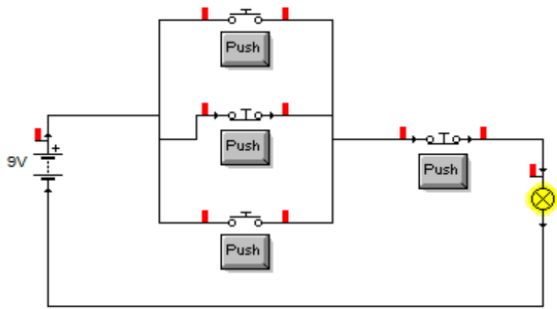


c. het logisch schema  
Zie hiernaast

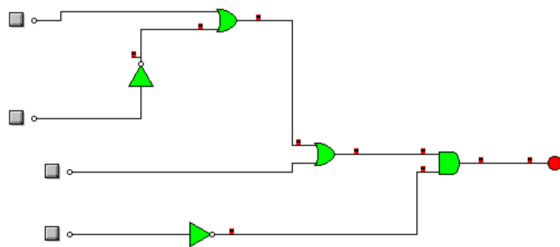
**Vraag 6:**

Teken voor de schakelformule  $q = (a + \bar{b} + c) \cdot \bar{d}$

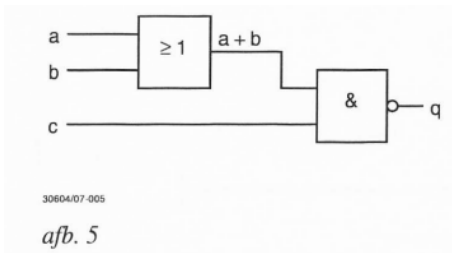
a. het schema met schakelaars



b. het logisch schema

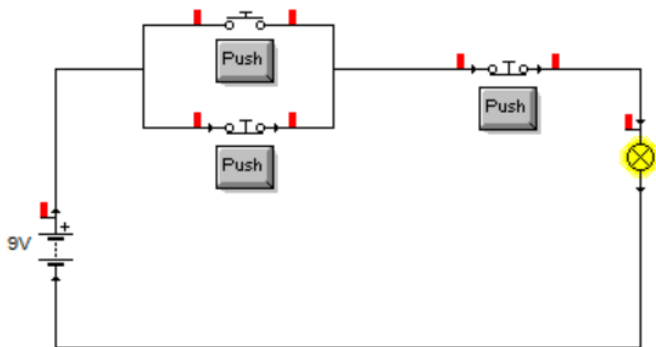


**Vraag 7:**



Van het hier afgebeelde logisch schema wordt gevraagd

a. het schema met schakelaars



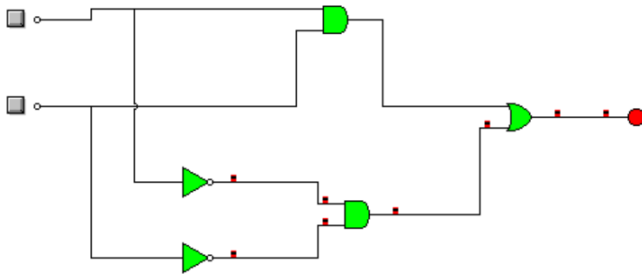
b. de waarheidstabel

a	b	c	q
0	0	0	1
0	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	1	0	0
1	0	1	0
1	1	1	0

c. de schakelformule:  $q = (a+b) \cdot c$

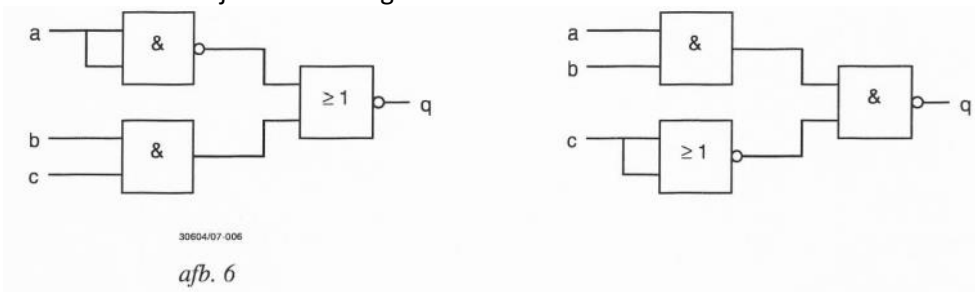
**Vraag 8:**

Teken voor de comparatorfunctie met twee ingangen het logisch schema dat is opgebouwd met AND's, OR's en INVERTERS.



**Vraag 9:**

Schrijf de schakelformule bij de schakelingen

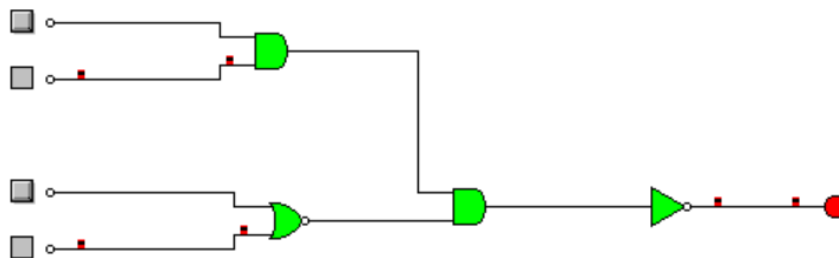
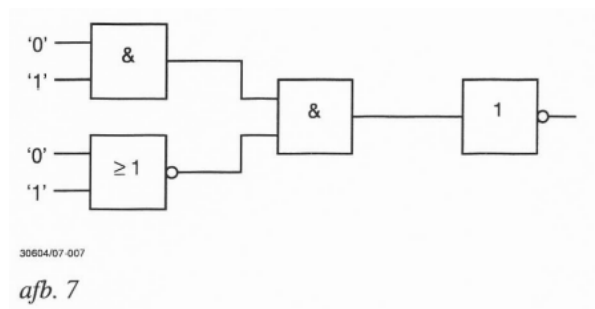


$q = a \cdot \overline{(b \cdot c)}$

$q = \overline{(a \cdot b)} \cdot c$

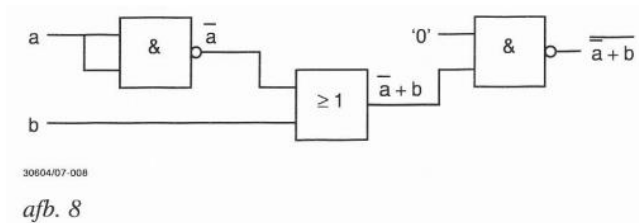
**Vraag 10:**

Zet de logische signalen bij de uitgangen.



**Vraag 11:**

Wat is er fout in de schakeling?



De AND poort die als laatste is zou eigenlijk een NOT poort moeten zijn.

**Vraag 12:**

Welke vijf tijdfuncties kennen we?

1. opkomvertragingen
2. afvalvertragingen
3. gecombineerde opkom / afvalvertraging
4. pulsfuncties
5. Vrijlopende pulsgenerator (puls-pauze functies).