

**TECHNIEK**

---

# **ASSISTENT INSTALLATIE- EN CONSTRUCTIE- TECHNIEK**

**DEEL 2 VAN 4**

**MAAKT (ONDERDELEN VAN)  
PRODUCTEN EN HALFFABRICATEN**





# COLOFON

Uitgeverij: Edu'Actief b.v.

0522-235235

info@edu-actief.nl

www.edu-actief.nl

Auteur: Martyn van Dalen, Van Dalen Engineering

Inhoudelijke redactie: Daphne Ariaens



Titel: Assistent installatie- en constructietechniek -

Deel 2 van 4 - Maakt (onderdelen van) producten en halffabricaten

ISBN: 978 90 3721 342 3

Foto's en illustraties: Van Dalen Engineering

Foto's pagina 32: Rotocoat - Heerhugowaard

Foto's pagina 36: Hartech - Wormerveer

Illustratie pagina 7: Margreet de Heer

Met dank aan: Heel metaal - Doetinchem; Constructiebedrijf Versteeg BV - Arnhem; BMI Thegon BV - Baak

Omslagfoto: iStockphoto.com

© Edu'Actief b.v. 2015

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht ([www.reprorecht.nl](http://www.reprorecht.nl)). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in compilatiewerken op grond van artikel 16 Auteurswet kan men zich wenden tot de Stichting PRO ([www.stichting-pro.nl](http://www.stichting-pro.nl)).

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Door het gebruik van deze uitgave verklaart u kennis te hebben genomen van en akkoord te gaan met de specifieke productvoorwaarden en algemene voorwaarden van Edu'Actief, te vinden op [www.edu-actief.nl](http://www.edu-actief.nl).



# INHOUD

Voorwoord	4
Hoofdstuk 1 Tekening lezen	6
Hoofdstuk 2 Materialenkennis	28
Hoofdstuk 3 Meten en aftekenen	50
Hoofdstuk 4 Afkorten en zagen	67
Hoofdstuk 5 Boren	85
Hoofdstuk 6 Schroefdraad en verbindingen	101
Hoofdstuk 7 Herhaling	118
Praktijkopdracht bij hoofdstuk 1	125
Praktijkopdracht bij hoofdstuk 2	127
Praktijkopdracht bij hoofdstuk 3	128
Praktijkopdracht bij hoofdstuk 4	131
Praktijkopdracht bij hoofdstuk 5	133
Praktijkopdracht bij hoofdstuk 6	135
Eindopdracht en reflectie	137

# VOORWOORD

Dit leer-werkboek gaat over werkzaamheden in de constructietechniek.  
Je leert om tekeningen te lezen en basisbewerkingen uit te voeren.  
Materialen worden op maat gemaakt en worden gebruikt in constructies.  
Je leert nauwkeurig te werken volgens geldende technische normen.

Dit leer-werkboek hoort bij assistent installatie- en constructietechniek.  
In dit leer-werkboek oefen je vooral vakinhoud.

## Picto

In dit boek zie je bij sommige opdrachten een picto.  
Een pictogram geeft je informatie over de opdracht.  
Hierna lees je wat de picto's betekenen.



### VOORBEREIDEN

Bij dit picto ga je nadenken over een opdracht.  
Je denkt na over wat je straks gaat doen.  
Je gaat de opdracht voorbereiden.



### UITVOEREN

Bij dit picto ga je de opdracht uitvoeren.  
Je gaat bijvoorbeeld iets maken.  
Of je gaat iets doen.



### EVALUEREN

Bij dit picto ga je evalueren.  
Je controleert of je de opdracht goed hebt gedaan.  
Wat ging goed en wat ging minder goed?  
Wat vond je van de opdracht?  
Wat kon je eerst niet, wat je nu wel kunt?  
Wat ga je de volgende keer anders doen?



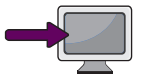
#### REFLECTEREN

Bij dit picto ga je reflecteren.  
Je denkt na over wat je hebt geleerd.  
En wat dat betekent voor je toekomst.  
Wat ga je nu doen?  
Hoe gaat het verder?



#### IN GESPREK

Bij dit picto ga je in gesprek.  
Om een opdracht na te bespreken kun je de StruX-kaarten gebruiken.



#### WEBSITE

Bij dit picto ga je iets bekijken op de website van StruX.  
Dit kan bijvoorbeeld een foto, formulier of film zijn.  
Volg deze stappen.

1. Ga naar [www.strux.nl](http://www.strux.nl).
2. Klik op de knop Deelnemer.
3. Klik op 'Techniek'.
4. Klik op de foto van dit leer-werkboek.
5. Klik op de link van de opdracht.



#### PORTFOLIO

Misschien werk je met een portfolio.  
In je portfolio stop je bewijsstukken.  
Als je dit picto ziet, kun je een bewijsstuk toevoegen.  
Bespreek dit met je begeleider.

#### **Beeldwoordenboek**

In dit boek staan gekleurde woorden.  
Gekleurde woorden moet je kennen.  
Het zijn belangrijke woorden.  
Deze woorden kun je opzoeken in het beeldwoordenboek.  
Ga naar [beeldwoordenboek.strux.nl](http://beeldwoordenboek.strux.nl).



# HOOFDSTUK 1

## TEKENING LEZEN

Dit hoofdstuk gaat over tekening lezen in de installatie- en constructietechniek.

Je leert om verschillende soorten tekeningen te lezen.

Als assistent installatie- en constructietechniek is het belangrijk dat je een tekening kunt lezen.

Stel, je werkt in een constructiebedrijf en je collega heeft een opdracht.

Jij mag hem assisteren.

Je collega heeft een **werktekening**. Er moeten 30 beugels worden gemaakt.

Een beugel noem je een **werkstuk**.

Een werkstuk maak je door de maten van de tekening te lezen.

Jullie moeten de tekening lezen. De tekening ziet er erg ingewikkeld uit.

Nadat je de tekening bestudeerd hebt, weet je welke maten van het werkstuk belangrijk zijn.

Je collega is erg tevreden over jou omdat je de tekening kunt lezen.

### OPDRACHT 1

Waarom is het belangrijk dat je een tekening kunt lezen?

---

Hoeveel beugels moeten er worden gemaakt? \_\_\_\_\_

Hoeveel werkstukken moeten er worden gemaakt? \_\_\_\_\_

Wat is een werkstuk? \_\_\_\_\_

### Communicatie

In de constructietechniek gebruik je verschillende **communicatievormen**.

- mondelinge communicatie
- schriftelijke communicatie.

Als 2 of meer mensen met elkaar praten, noemen we dat mondelinge communicatie.

Een werktekening is een voorbeeld van schriftelijke communicatie.

Bij deze vorm van communicatie heb je te maken met tekst of met tekeningen.

### OPDRACHT 2

Een telefoongesprek is een voorbeeld van mondelinge **communicatie/schriftelijke communicatie**.

Een boodschappenbriefje is een voorbeeld van mondelinge **communicatie/schriftelijke communicatie**.



Schrijf een voorbeeld op van mondelinge communicatie.

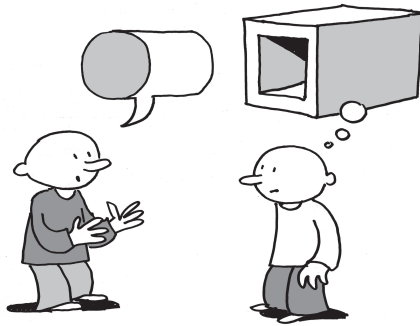
---

Schrijf een voorbeeld op van schriftelijke communicatie.

---

Gaat deze tekening over schriftelijke of mondelinge communicatie?

---



© MARGREET DE HEER

Gaat de communicatie op de tekening goed? **ja/nee**

Schrijf op waarom je dat vindt.

---



---

Is een werktekening een voorbeeld van mondelinge of schriftelijke communicatie?

---

Waarom is een goede werktekening belangrijk?

---

### OPDRACHT 3

Maak tweetallen.

Zorg dat je papier en een potlood hebt.

Ga met de ruggen tegen elkaar zitten.

Je begeleider geeft 1 van jullie een tekening. De ander mag de tekening niet zien.

De persoon met de tekening legt aan de ander uit wat hij moet tekenen. De ander tekent.

Ben je klaar? Vergelijk dan de 2 tekeningen met elkaar.

Lijken ze op elkaar? **ja/nee**

Hoe ging de communicatie? **goed/niet goed**

Wat wil je de volgende keer anders doen?

---



Wissel van rol. Je krijgt van je begeleider een nieuwe tekening.

Ben je klaar? Vergelijk dan de 2 tekeningen met elkaar.

Lijken ze op elkaar? **ja/nee**

Hoe ging de communicatie? **goed/niet goed**

Wat wil je de volgende keer anders doen?

### Normen

Er zijn afspraken gemaakt over hoe je werktekeningen maakt.

Zo kan iedereen elkaars tekeningen goed lezen. En gaat er niets mis in de communicatie.

Die afspraken noemen we **normalisatie**. Alle afspraken staan vastgelegd in **normen**.

Nederlandse normen zijn NEN-normen. Duitse normen zijn DIN-normen.

Er zijn ook internationale afspraken gemaakt.

Internationale afspraken zijn afspraken die alle landen van de wereld met elkaar hebben gemaakt.

Dit noemen we **ISO-normen**. ISO betekent International Standard Organisation.

Zo maakt het niet uit wie de beugels moet maken.

Al laat je baas de beugels in Duitsland maken. Of in Spanje.

De beugels worden overal hetzelfde gemaakt.

### OPDRACHT 4

Wat is een NEN-norm? \_\_\_\_\_

Wat is een DIN-norm? \_\_\_\_\_

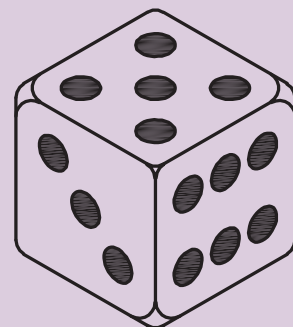
Wat is een ISO-norm? \_\_\_\_\_

Waarom zijn er normen? \_\_\_\_\_

### Aanzichten

Een dobbelsteen heeft 6 zijden. Er zijn ook 6 **aanzichten**:

1. vooraanzicht - VA
2. bovenaanzicht - BA
3. rechter zijaanzicht - RZA
4. linker zijaanzicht - LZA
5. onderaanzicht - OA
6. achteraanzicht - AA.



Als je boven op de dobbelsteen kijkt, zie je een 5. Het bovenaanzicht (BA) is 5.

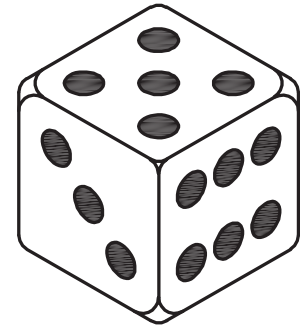
Als je van voren naar de dobbelsteen kijkt, zie je een 3. Het vooraanzicht (VA) is 3.

Als je vanaf rechts tegen de dobbelsteen aankijkt, zie je een 6. Het rechter zijaanzicht (RZA) is 6.





**OPDRACHT 5**



Een dobbelsteen heeft \_\_\_\_\_ zijden.

Een dobbelsteen heeft \_\_\_\_\_ aanzichten.

Het vooraanzicht (VA) op de tekening van de dobbelsteen is \_\_\_\_\_

Het rechter zijaanzicht (RZA) is \_\_\_\_\_

Het bovenaanzicht (BA) is \_\_\_\_\_

Voor de aanzichten gebruiken we afkortingen. Schrijf op wat de afkorting betekent.

VA \_\_\_\_\_

LZA \_\_\_\_\_

BA \_\_\_\_\_

AA \_\_\_\_\_

RZA \_\_\_\_\_

OA \_\_\_\_\_

**OPDRACHT 6**

Deze opdracht doe je in tweetallen.

Je gaat met een andere deelnemer de aanzichten van een dobbelsteen bekijken.

Draai de dobbelsteen zo dat de kant met de 5 naar je toe ligt. Dat is het vooraanzicht.

Vul de eerste regel van de tabel verder in. Er is al een stukje voorgedaan.

Leg nu de dobbelsteen met de 3 recht naar je toe. Vul dan de tweede regel van de tabel in. Doe dit nog een paar keer. Telkens met een ander vooraanzicht. Doe dat tot de tabel gevuld is.

VA	BA	RZA	LZA	AA	OA
3	5	6			
5					

**Projectiemethoden**

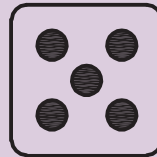
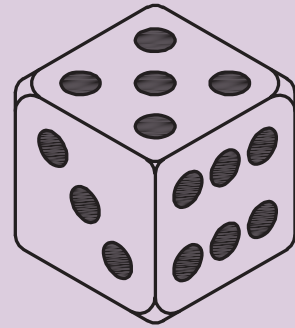
De projectiemethode is de manier waarop het werkstuk is getekend.

In de techniek kennen we:

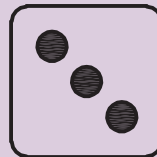
- isometrische **projectie**  
Dat is een 3D-tekening.
- rechthoekige projectie  
Dat is een 2D-tekening.

In de rechthoekige projectie gebruiken we meestal maar 3 aanzichten.

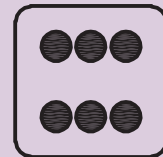
1. vooraanzicht - VA
2. bovenaanzicht - BA
3. rechter zijaanzicht - RZA.



BA



VA



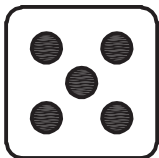
RZA

**OPDRACHT 7**

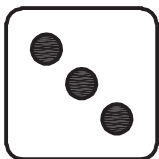
Welke 2 projectiemethoden kennen we in de techniek?

\_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_

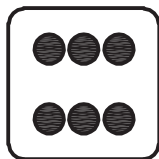
Schrijf bij de rechthoekige projectie BA en RZA op de goede plaats.



\_\_\_\_\_



VA



\_\_\_\_\_

## 2 projecties in 1 tekening

Vaak worden 2 projectiemethoden in 1 tekening gebruikt.

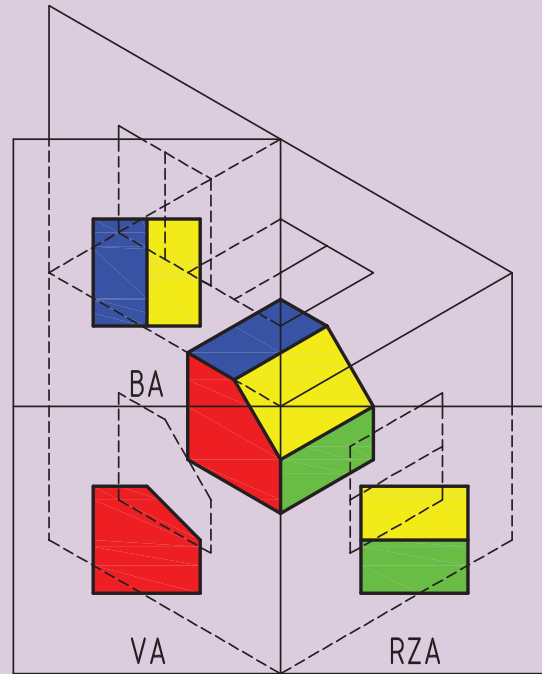
Kijk maar naar de tekening van dit werkstuk.

Het werkstuk is op 2 manieren getekend:

- isometrische projectie
- rechthoekige projectie.

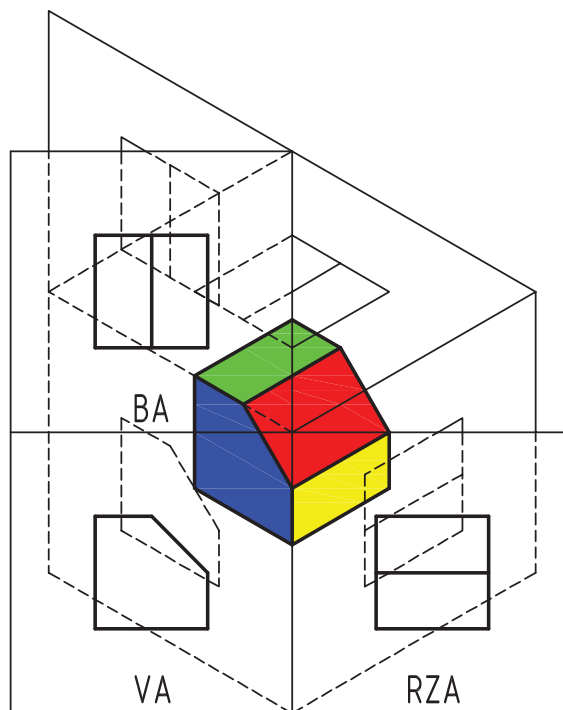
De isometrische projectie is in een kubus getekend.

Als je alle vlakken van de isometrische projectie uitklapt, krijg je de rechthoekige projectie.



## OPDRACHT 8

Bekijk de tekening.



Het vooraanzicht van de isometrische projectie is \_\_\_\_\_

Kleur nu het VA in de rechthoekige projectie blauw.

In het BA van de isometrische projectie zie je 2 kleuren, \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_

Kleur nu het BA van de rechthoekige projectie in dezelfde 2 kleuren.

In het RZA van de isometrische projectie zie je 2 kleuren, \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_

Kleur nu het RZA van de rechthoekige projectie in dezelfde 2 kleuren.

### Figuurlijnen en maatlijnen

In een werktekening staan verschillende lijnen.

Een **figuurlijn** wordt dik getekend.

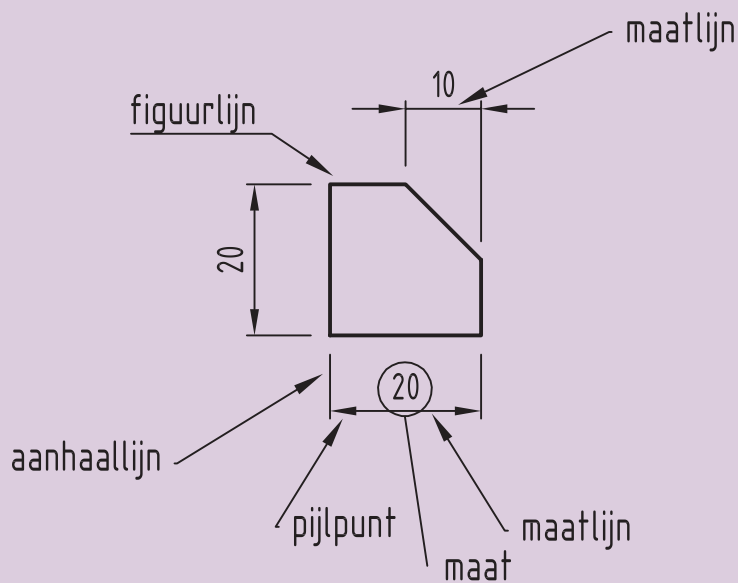
Een figuurlijn laat zien hoe de figuur eruitziet.

Een **maatlijn** wordt dun getekend.

In de maatlijn staat de maat.

Een maatlijn bestaat uit verschillende onderdelen:

- de maat
- de pijlpunten
- de maatlijn
- de aanhaallijnen.



**OPDRACHT 9**

Vul in. Kies uit: aanhaallijn – pijlpunt – maat – maatlijn – figuurlijn.

a is een **maatlijn/figuurlijn**

b is een **maatlijn/figuurlijn**

c is een \_\_\_\_\_

d is een \_\_\_\_\_

e is een \_\_\_\_\_

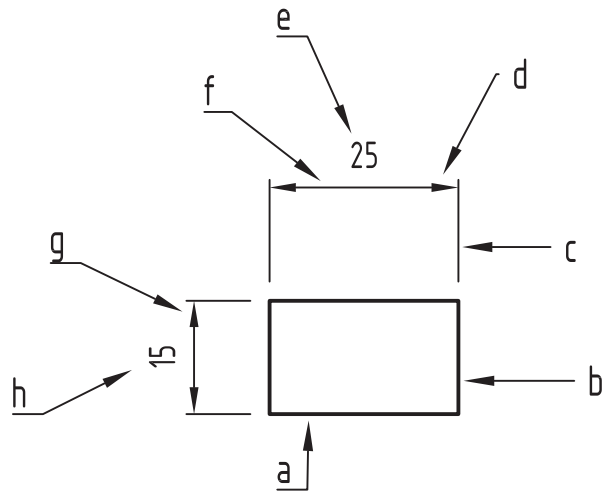
f is een \_\_\_\_\_

g is een \_\_\_\_\_

h is een \_\_\_\_\_

Lijn c, d, e en f zijn samen een \_\_\_\_\_

Maat e is \_\_\_\_\_ mm

**Maateenheid**

In een werktekening staan maten.

Alle maten staan geschreven in dezelfde **maateenheid**.

Bijvoorbeeld millimeter. Je gebruik nooit meter en millimeter door elkaar in 1 tekening.

Als er in een maat 50 staat, bedoelen we 50 millimeter.

Een meter is 1000 mm. De afkorting van meter is m.

**OPDRACHT 10**

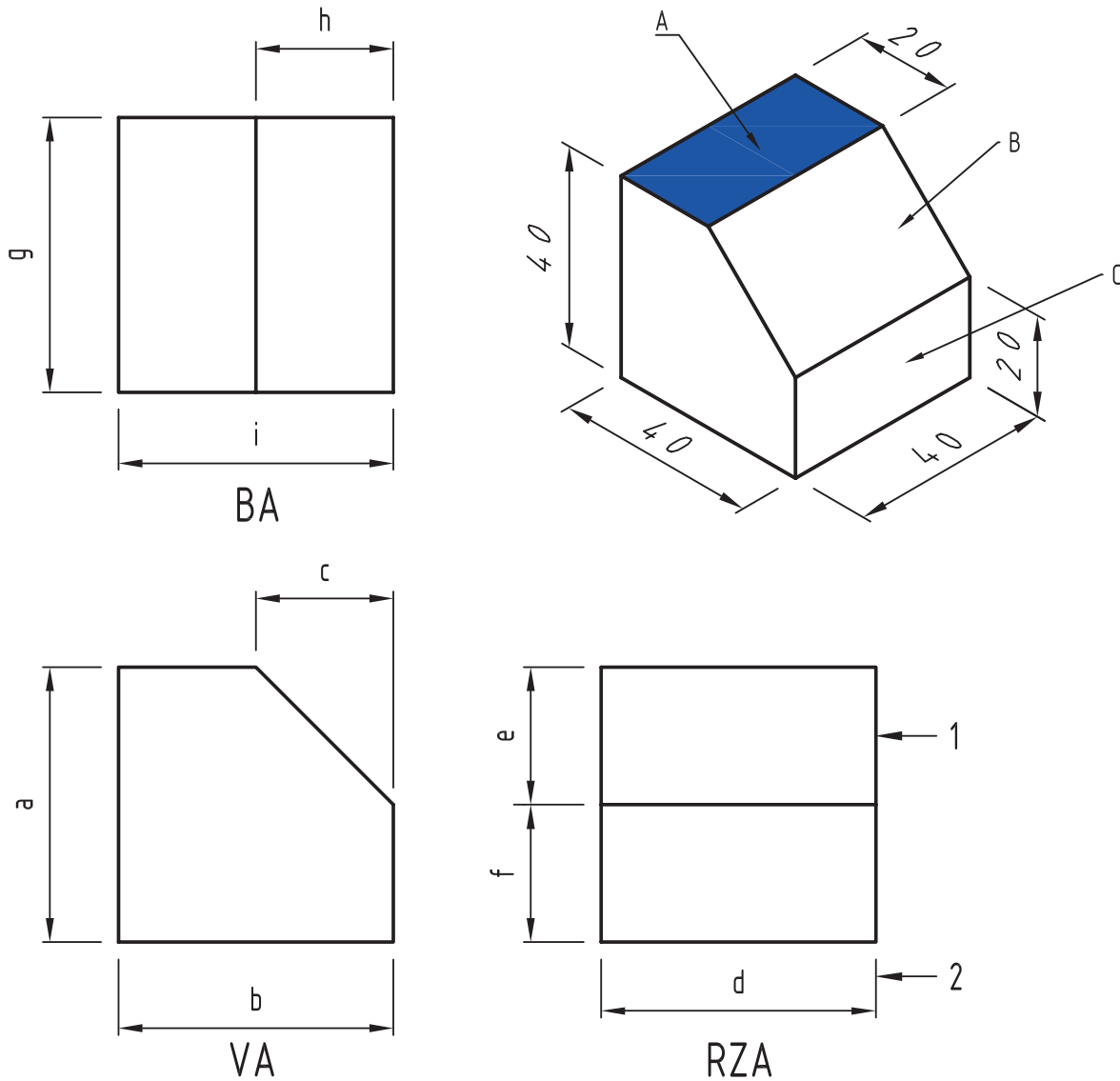
De afkorting van millimeter is \_\_\_\_\_

De afkorting van meter is \_\_\_\_\_

Kruis het goede antwoord aan:

- 100 mm = 1 m
- 1000 mm = 1 m

**OPDRACHT 11**



Dit is een werktekening van een werkstuk.

In de isometrische projectie staan alle maten van het werkstuk.

In de rechthoekige projectie staan letters.

Vul de maten in.

Voorwaanzicht VA

Rechter zijaanzicht RZA

Bovenaanzicht BA

a = \_\_\_\_\_

d = \_\_\_\_\_

g = \_\_\_\_\_

b = \_\_\_\_\_

e = \_\_\_\_\_

h = \_\_\_\_\_

c = \_\_\_\_\_

f = \_\_\_\_\_

i = \_\_\_\_\_

In de isometrische projectie staat pijl A. Dat vlak is ingekleurd met de kleur \_\_\_\_\_

Kleur nu hetzelfde vlak in het BA ook blauw.

Kleur vlak B in de isometrische projectie rood.

Kleur nu vlak B in het BA en RZA ook rood.

Kleur vlak C in de isometrische projectie groen. Doe dat ook in het goede aanzicht.

Onderstreep het goede antwoord.

Lijn 1 in het RZA is een: maatlijn – figuurlijn – stippellijn.

Lijn 2 in het RZA is een: maatlijn – figuurlijn – stippellijn.

### 45° driehoek

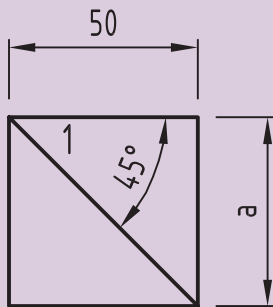
Een vierkant heeft 4 gelijke zijden.

Als je een vierkant van 50 mm **diagonaal** door midden deelt, krijg je 2 driehoeken.

Hoek 1 van de driehoek is dan 45°.

De maateenheid is mm.

1 zijde is 50 mm. Je weet dan dat zijde a ook 50 mm is.



### OPDRACHT 12

Wat is een 45° driehoek? \_\_\_\_\_

De maateenheid is mm. Hoeveel is maat a? a = \_\_\_\_\_

### Maten in een 45° driehoek

Soms staan er in een rechthoekige driehoek 2 dezelfde maten. Bijvoorbeeld 50 en 50.

Je weet dan dat de hoek 45° is.

Een gemakkelijke manier is om er 1 maat in te zetten. Er staat dan 50 × 45°.

