

# Techniek

**Informatieboek**

**Leerjaar 2, HAVO/ VWO**

Dit boek maakt deel uit van de klassenset Techniek en mag nooit mee naar huis genomen worden.



**INHOUDSOPGAVE**

<b>INTRODUCTIE</b> -----	<b>3</b>
<b>AFSPRAKEN IN HET TECHNIEK LOKAAL</b> -----	<b>4</b>
<b>AFSPRAKEN IN HET TECHNIEKLOKAAL VEILIGHEID EN GEDRAG</b> -----	<b>6</b>
Veiligheid-----	6
Gedrag-----	7
<b>TECHNISCH ONTWERPEN</b> -----	<b>9</b>
1. De Voorbereidingsfase-----	9
2. De Uitvoeringsfase-----	11
3. De Controlefase-----	13
<b>TECHNISCH TEKENEN</b> -----	<b>15</b>
Projectietekenen-----	15
Lijnsoorten-----	15
Maatinschrijven-----	15

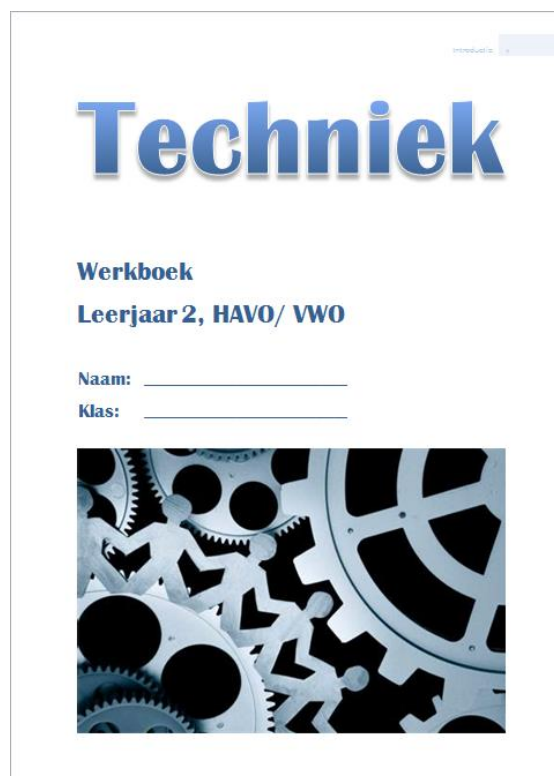
## INTRODUCTIE

Beste leerling,

Dit is het Informatieboek van Techniek HAVO/ VWO, voor het 2<sup>e</sup> leerjaar. Dit boek maakt deel uit van een klassenset. Dat betekent dat dit boek eigendom van Brokleda is en ook altijd op school blijft. Je mag dit boek lenen tijdens de les, maar NOOIT mee naar huis nemen. Je mag in dit boek ook niet schrijven. Het is de bedoeling dat dit boek een aantal jaren meegaat. Wees er daarom zuinig op!

Op Magister (in de Studiewijzer) staat een digitale versie van dit boekje. Deze kun je thuis downloaden en eventueel printen als je dat handig vindt.

Bij dit informatie boek horen ook twee werkboeken. Die krijg je de in de les uitgereikt. In het werkboek maak je alle opdrachten. Zorg ervoor dat je het elke les bij je hebt. De opdrachten worden regelmatig beoordeeld. Het is daarom heel belangrijk dat je dit boekje niet kwijtraakt, schrijf er direct je naam op.



## AFSPRAKEN IN HET TECHNIEK LOKAAL

### MATERIALEN:

- Werkboek voorzien van naam en klas. In het werkboek staan alle opdrachten, schetsen/tekeningen en dergelijke.
- Passer, geodriehoek, potlood, puntenslijper, pen, kleurpotloden

### AFSPRAKEN OM GOED EN PRETTIG TE KUNNEN WERKEN:

- Je werkt met een groepje van maximaal 4 aan een tafel. Gezamenlijk zorgen jullie ervoor dat alles loopt zoals het de bedoeling is.
- Tassen onder de tafel ⇒ VEILIGHEID!
- Elke les heb je je werkboek bij je. Het werkboek blijft tijdens inlevermomenten op school, en wordt aan de docent gegeven ter beoordeling.
- Je zorgt ervoor dat je weet wanneer welk werk af hoort te zijn. (Dit is te zien in de planner.) De geplande stof is dan af!
- Als het opgegeven werk met reden niet af is wordt het meegenomen (laten noteren) en één dag later ingeleverd.
- Tijdens lessen dat aan de werkstukken gewerkt wordt maak je de computeropdrachten. Je hebt dan maximaal 1 lesuur de tijd om er aan te werken.
- Overhoringen kunnen op elk moment gegeven worden. Daarbij wordt verlangd dat je alle doorgewerkte stof tot dat moment beheerst. De vragen hebben betrekking op de stof die in de theorie te lezen is of die je door oefeningen (bv computeropdrachten) je eigen hebt gemaakt.

### WERKSTUKKEN:

- Als je bezig bent met het maken van een product voorzie je elk onderdeel direct van je naam en klas (onuitwisbaar). Aan het eind van de les doe je ze in een plastic zak in de doos die in de berging gaat. Zo is de kans op verdwijning van onderdelen zo klein mogelijk.
- Aan de opdrachten zitten deadlines. Overschrijding hiervan heeft invloed op de beoordeling. Onderdelen van het werkstuk mogen niet mee naar huis. Aan het werkstuk mag thuis niet gewerkt worden.

---

**BEOORDELINGEN:**

- Bij dit vak heb je te maken met een beoordeling van: je voorbereidingsboekjes, SO's, werkstukken en tekeningen. Alle cijfers tellen 1x mee. Een aantal opdrachten zijn handelingsdelen die je voldoende moet afsluiten. Regelmatig wordt verlangd dat je je eigen werk (en dat van anderen) kritisch kunt beoordelen.

---

**VAKHULP:**

- Mocht je problemen hebben met de theorie van dit vak en je inzet is goed, dan kun je een afspraak maken voor vakhulp. Ook voor de onvoldoende handelingsdelen is dat een geschikt moment. Vakhulp is niet voor het afmaken van werkstukken! In bijzondere gevallen, zoals afwezigheid, kan in overleg met de docent besloten worden om het werkstuk buiten lestijd af te maken.

---

**OPRUIMEN:**

- Je laat je werkplek schoon achter. Per week worden drie namen op het bord geschreven of genoemd. Verwacht wordt dat twee leerlingen de vloer aanvegen. De derde legt/hangt alles wat nog los ligt terug op de juiste plek. De klas mag pas weg als alles compleet is.

## AFSPRAKEN IN HET TECHNIEKLOKAAL VEILIGHEID EN GEDRAG

Je gaat werkstukken maken. Je werkt met gereedschappen aan verschillende materialen. Gereedschappen kunnen scherp zijn. Je moet machines bedienen met snel ronddraaiende of bewegende delen. In het lokaal kan tegelijkertijd worden gezaagd, geboord, gebogen, gelijmd, gesoldeerd, geschroefd, enz. Bij dit alles is veiligheid natuurlijk heel belangrijk. Je moet je daarom aan een aantal regels en afspraken houden.

### VEILIGHEID

Een aantal gereedschappen mag je niet zomaar gebruiken. Daarvoor gelden veiligheidseisen.

#### **Afspraak 1** *Houd je aan de veiligheidseisen.*

De ergste vijand van veiligheid ben je zelf! Je niet aan de regels houden is bijna altijd de oorzaak van een ongeluk.

#### **Afspraak 2** *Er zijn 5 vaste regels voor veiligheid:*



1. Een veiligheidsbril heb je altijd op als je werkt met elektrische machines. Ook bij het solderen, vuur, het gebruik van gevaarlijke stoffen of als de docent het aangeeft.
2. Accessoires zoals sieraden, ringen, kettingen en sjaaltjes en kunnen gevaar opleveren. Je doet ze vóór het begin van de les af. Je bergt ze op in je tas of kluisje.
3. Lange haren en loshangende koordjes zijn gevaarlijk als je werkt met een machine waaraan iets draait! Bij lange haren gebruik je een haarband of elastiek om je haar naar achteren te houden. Koordjes aan je kleding verberg je (stop je naar binnen).



4. Weet waar de noodstop-schakelaars zitten en gebruik ze indien nodig. De dodemansknop schakelt alle elektrische apparaten uit als je erop drukt. De docent kan altijd alles uitschakelen. Let op: sommige machines hebben een (extra) eigen noodstop-schakelaar die alleen dat apparaat uitschakelt.
5. Tassen tijdens techniek onder de tafels. Niet in de gangpaden.

#### **Afspraak 3** *De juiste kleding.*

Veiligheid heeft ook met kleding te maken. Denk maar eens aan een open schoen en een vallende hamer. Ook kan een druppel lijm mooie of dure kleding verknoeien. Pas je kleding dus aan.

## GEDRAG

Een aantal gereedschappen is scherp. Werk je rustig, dan kan dat geen kwaad. Probeer je snel nog iets af te maken, dan kan het fout gaan. Hieronder volgen een aantal afspraken over jouw gedrag in de klas.

**Afspraak 4** *Werk rustig en haast je niet.*

Blijf zoveel mogelijk op je werkplek en hinder elkaar niet bij het werken. Je werkt rustig en geconcentreerd.

Je loopt alleen door het lokaal om dingen te halen. Je kijkt uit voor andere leerlingen. Zij kunnen net bezig zijn met een scherp stuk gereedschap.

**Afspraak 5** *Rennen en stoeien in het lokaal verboden.*

Let op je klasgenoten. Door rennen of stoeien zou je niet alleen jezelf maar ook anderen in de problemen kunnen brengen. Leid elkaar niet af, ook dat kan leiden tot ongelukken.

**Afspraak 6** *Breng het gereedschap terug naar de vaste plaats.*

Iedereen gebruikt tijdens de les gereedschap en materialen. Die moet je kunnen vinden. Alles heeft dus een vaste plaats. Lig er gereedschap of materiaal op de vloer dan ruim je het op. Ook al heb jij het niet gebruikt!

**Afspraak 7** *Meld schade onmiddellijk bij je docent(e).*

Als je met dingen werkt, kan er altijd, door slijtage of per ongeluk, iets kapot gaan. Natuurlijk ga je zorgvuldig met gereedschappen om: je weet hoe en waarvoor je het gebruikt en gaat er dan pas op de juiste manier mee aan de slag.

**Afspraak 8** *Eerst ruim je alles op.*

Je verlaat het lokaal pas na toestemming van de leraar; ook al is de bel al gegaan. Jij bent niet de enige die les heeft. De volgende les zit iemand anders op jouw plaats. Die begint graag op een schone plek. De krukken worden bij techniek voor het vegen op de theorietafels geplaatst.

**Afspraak 9** *Merken en bewaren van je werkstukken.*

Jij bent niet de enige die werkstukken maakt. Om misverstanden te voorkomen moet je alle onderdelen van jouw werkstuk altijd voorzien van je naam. Je moet je werkstuk bewaren in de hiertoe bestemde bak.

**Afspraak 10** *Magazijn*

Het magazijn is voor jou verboden toegang. Als je iets nodig hebt uit het magazijn vraag je het aan de docent.

**Afspraak 11** *Eten en drinken.*

Eet of drink niet in het technieklokaal. Kauwgom aan het begin van de les in de prullenbak.

**Afspraak 12** *Benodigheden mee.*

Je werboekje heb je elke les bij je. Ook een tekenpotlood (2h), gum, kleurpotloden, liniaal/geodriehoek en (als je lang haar hebt) elastiek of haarband.

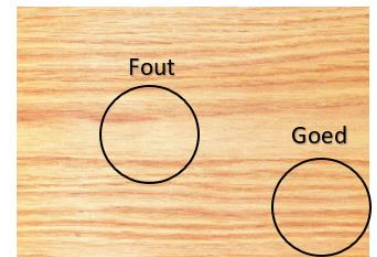
Tijdens de les is het niet toegestaan spullen uit je kluisje te halen.

**Afspraak 13** *Staand werken!*

Aan een werkbank sta je te werken. Alleen figuurzagen doe je zittend. Bij de werkbanken staan dan ook geen krukken. Aan theorietafels wordt niet gewerkt met vijlen, zagen, hamers en dergelijke. Ook schuurpapier wordt niet op de theorietafels gebruikt.

**Afspraak 14** *Met materiaal ga je zuinig om.*

Je verspilt niets. Teken af aan de rand van het materiaal, fouten uitgummen en verbeteren. Pas als het goed is bewerk je het materiaal verder.





## TECHNISCH ONTWERPEN

We gaan werkstukken maken volgens het principe van *Technisch Ontwerpen*. In het werkboek doorloop je hierbij een aantal stappen die je helpen tot een goed werkend product te komen.

Aan het eind ga je het proces en het product evalueren. Deze evaluatie doe je niet alleen over je eigen prestatie. Ook door het bekijken en beoordelen hoe anderen bezig bent geweest kun je veel opsteken.

Bij Technisch Ontwerpen onderscheiden we drie fases:

- 1 Voorbereidingsfase
- 2 Uitvoeringsfase
- 3 Controlefase



### 1. DE VOORBEREIDINGSFASE

De voorbereidingsfase bestaat uit:

- A brainstormen.
- B het herkennen van het probleem.
- C het opstellen van een programma van eisen.
- D het invullen van een ideeëntabel
- E het kiezen van de meest geschikte oplossing.
- F het maken van een uitgebreide ruimtelijke schets.

#### A BRAINSTORMING

Voordat je een werkstuk maakt ga je er eerst goed over nadenken.

Probeer je een beeld te vormen van het te maken product:

Wat is de bedoeling?

Wat zijn de (on)mogelijkheden?

Hoe komt het eruit te zien?



## B HET HERKENNEN VAN HET PROBLEEM.

Hoe kunnen we dit gaan maken? Waar liggen de problemen en hoe kunnen we die oplossen? Vaak kan dat op verschillende manieren. Maar wat werkt het best en wat moet het product precies kunnen doen? Probeer daar samen een goed idee over te krijgen.

## C HET OPSTELLEN VAN EEN PROGRAMMA VAN EISEN

Om een probleem op te kunnen lossen maak je een lijst met eisen. Dit noemen we een “programma van eisen”. Om je daarbij te helpen geven we een overzicht van mogelijkheden die in het programma van eisen kunnen worden gebruikt:

- speciale eisen die aan het product gesteld moeten worden voor een bepaalde gebruiker (bv bepaalde leeftijdsgroep, gehandicapte)
- gewicht (alleen indien van belang voor de toepassing. reële waardes gebruiken, minimum/maximum vermelden)
- omgevingseisen (bv vocht, schoonmaken/onderhoud kan consequenties hebben voor materiaalkeuze),
- milieu-eisen (bv: mag je het wel/ niet bij het huisafval dumpen, schadelijkheid)
- duurzaamheid (bv: hoe lang gaat het mee, energiezuinig, welke energiebron)
- kleuren (alleen als dat iets met het oplossen van het probleem van doen heeft)
- veiligheid (waaraan moet het product voldoen)
- afmetingen(lxbxh :minimale of maximale maten)
- afwerking, breekbaarheid (indien van toepassing, als er iets speciaals wordt verlangd)
- soorten bevestigingen die wenselijk zijn in bepaalde situatie (bv als product demontabel moet zijn)



## D HET INVULLEN VAN EEN IDEEËNTABEL

Je bent nu zover dat je over de uitvoering na kunt denken. Jouw werkstuk bestaat uit verschillende onderdelen die je met elkaar moet verbinden (Je maakt een constructie). Het hele werkstuk heeft meerdere verbindingen. Voor elke verbinding zijn vaak meerdere oplossingen te bedenken (welk materiaal kun je op welke manier aan elkaar maken). Elk verbindingspunt is een vraagstuk, een ‘deelprobleem’, waarvoor jij de beste oplossing moet bedenken. Normaal gesproken, schrijf je alle oplossingen die je bedenkt op in een overzicht, een ideeëntabel. In ons werkboek maken we geen aparte ideeëntabel maar twee verschillende ontwerpen waarin je verschillende constructies moet gebruiken.



## E HET KIEZEN VAN DE MEEST GESCHIKTE OPLOSSING.

Elke oplossing in de ideeëntabel beoordeel je op haalbaarheid. Bij het kiezen van de oplossing vergelijk je die met het programma van eisen.

Schrijf op wat de reden is voor die uitwerking. Het gaat daarbij niet om de vormgeving of wat het gemakkelijkst is om te maken, maar om functionele eisen (de werking, het oplossen van het probleem).

## F HET MAKEN VAN EEN UITGEBREIDE RUIMTELIJKE SCHETS.

De meest geschikte oplossingen ga je nu verder uitwerken op papier. Maak daarvoor een ruimtelijke schets met alle belangrijke gegevens. Je noteert maten, materialen, verbindingen en geeft een toelichting. Het moet zo zijn dat iemand anders met jou schets hetzelfde product kan maken!

Benoem de materialen. Zo is bijvoorbeeld 'hout' te onduidelijk. Schrijf op of er mdf, triplex, vurenhouten latten, of beuken rondhout (enz) gebruikt gaat worden. Vergeet vooral niet aan te geven hoe onderdelen moeten worden vastgemaakt, hoe groot boorgaten moeten zijn, waar ze precies zitten, etc. Daarvoor kun je eventueel delen van de ruimtelijke tekening uitvergroten en ook van tekst voorzien. Het gebruik van kleurpotloden en een legenda zijn aan te raden.



### Waarschuwing vooraf:

Uitgangspunt bij werkstukken is KISS: keep it stupid simpel.  
Haal je geen werk op de hals waar je verderop problemen mee krijgt!  
Je moet het werkstuk kunnen maken én tekenen!!!

## 2. DE UITVOERINGSFASE

De uitvoeringsfase bestaat uit:

- A Kiezen van het juiste materiaal
- B Bewerken van het materiaal met het juiste gereedschap
- C Toepassen van veiligheidsregels
- D Op tijd controleren of de maten kloppen
- E Op tijd controleren of elk onderdeel goed kan werken
- F Verbinden van alle onderdelen
- G Afwerken van onderdelen



---

## A KIEZEN VAN HET JUISTE MATERIAAL

Materiaal in het lokaal kun je gebruiken. Meet het materiaal op! Het kan zijn dat je graag een andere dikte bv wilt hebben. Vraag dan of dat beschikbaar is. Zo niet, pas dan de maten in je schets aan.

---

## B BEWERKEN VAN HET MATERIAAL MET HET JUISTE GEREEDSCHAP

De werkstukken zelf maak je met de materialen en gereedschappen die in het lokaal aanwezig zijn. *Als je niet weet hoe je een gereedschap gebruikt vraag je eerst om instructie voor je begint.* Ben je klaar met bewerken, dan ruim je alles op.

Wees zuinig met de materialen, Ga niet zomaar in het midden van het materiaal iets uitnemen, maar werk vanaf de zijkant. Zo zorg je dat het verlies aan materiaal minimaal is.

Zorg ervoor dat je je werkzaamheden goed inplant, welk gereedschap is op welk moment beschikbaar. Het geen zin in de rij te gaan staan voor een machine. Er kan er maar één werken! In de rij gaat de tijd gewoon voorbij. Het werkstuk is dan mogelijk niet op tijd af.

---

## C TOEPASSEN VAN VEILIGHEIDSREGELS

Werk voorzichtig en wees zuinig op jezelf en anderen. Ken de veiligheids- en gedragsregels en pas ze toe.

---

## D OP TIJD CONTROLEREN OF DE MATEN KLOPPEN

Controleer steeds tussendoor of alles nog past! Als je een ronde schijf nodig hebt mogen daar geen bobbel in zitten. Als onderdelen haaks moeten passen controleer je dat met het juiste gereedschap.

---

## E OP TIJD CONTROLEREN OF ELK ONDERDEEL GOED KAN WERKEN

Na het bevestigen moeten onderdelen wel werken. Als je niet tijdig hebt gecontroleerd kan het zijn dat je er niet meer bij kan om iets aan te passen. Bijvoorbeeld: Je hebt alles vastgelijmd en ontdekt dat er nog een gat geboord moet worden op een plaats waar je niet meer kunt komen. Solderen in een kleine ruimte vraagt om problemen.

---

## F VERBINDEN VAN ALLE ONDERDELEN

Meestal gebruik je lijm. Verwijder meteen het teveel aan lijm. Met wat zaagsel en wat houtlijm kun je kieren dichtsmieren (*houtvuller/vloeibaar hout*). Lijm heeft tijd nodig om te drogen. Houd daar rekening mee!

Als je superlijm gebruikt zo minimaal mogelijk en de tube direct afdichten. Ook bij superlijm is er droogtijd. Het oplosmiddel moet nu eenmaal kunnen verdampen.

Let op: spijkers en schroeven in de kopse kant van latten en plaatmateriaal kunnen leiden tot scheuren van het werkstuk. Niet mooi en de verbinding is dan niet sterk.

## G AFWERKEN VAN ONDERDELEN

Sommige onderdelen (zoals kunststof) moet je voor het verbinden al afwerken. Dit is in ieder geval zo bij kunststof.

Rasp of vijl voor strakke vormen.

Schuur voor het verwijderen van scherpe randen en een gladde afwerking.

## 3. DE CONTROLEFASE

De controlefase bestaat uit:

- A Testen van het apparaat
- B Vergelijken met het programma van eisen
- C Maken van een technische tekening met twee aanzichten
- D Invullen van een rubric
- E Aanbieden voor beoordeling

## A TESTEN VAN HET APPARAAT

Heb je je werkstuk af, dan moet je het natuurlijk op werking controleren. Branden lampjes zoals verwacht, draait alles soepel en passen alle onderdelen zodanig dat de juiste vorm is ontstaan?

## B VERGELIJKEN MET HET PROGRAMMA VAN EISEN

Ga terug naar je programma van eisen en kijk of je eindproduct daar helemaal aan voldoet.

## C MAKEN VAN EEN TECHNISCHE TEKENING MET TWEE AANZICHTEN

Nu kun je een correcte technische tekening maken. De technische tekening maak je schaal 1:1 of als het niet anders kan 1:2. Een rechthoekige projectie heeft 3 aanzichten. Jij hoeft er maar twee te tekenen. (BA en VA of VA en RZA) Je geeft de twee belangrijkste aanzichten. Dat zijn meestal voor- en zijaanzicht. Probeer eerst na te gaan hoe je alles netjes op het papier gaat zetten. *(Rondom het werkstuk moet voldoende ruimte zijn voor alle maatlijnen en maten. Meet vanuit het midden en verdeel de ruimte. Dus zeker niet vanaf de rand gaan tekenen.)*

Pas alle afspraken uit klas 1 toe. In het hoofdstuk over projectie tekenen kun je de belangrijkste afspraken terugvinden. Ook de laatste 2 bladzijden van dit boekje gaan over technisch tekenen.

---

## D INVULLEN VAN EEN EVALUATIEFORMULIER (RUBRIC)

In het het werkboek zit een rubric. Vul deze volledig en serieus in. Geef jezelf voor elk onderdeel een beoordeling. Overschat jezelf niet, we verlangen ook hier een kritische houding.

---

## E AANBIEDEN VOOR BEOORDELING

Het werkstuk (voorzien van naam!) lever je in samen met het werkboek en je technische tekening.

De beoordeling wordt eerst aan de hand van een groepsevaluatie gedaan. Daarna zal je docent(e) het eindoordeel geven.

Als er een “tell-sell” presentatie moet worden gegeven zal dat op tijd worden afgesproken. Natuurlijk wordt dat de mooiste afronding van al je werk.

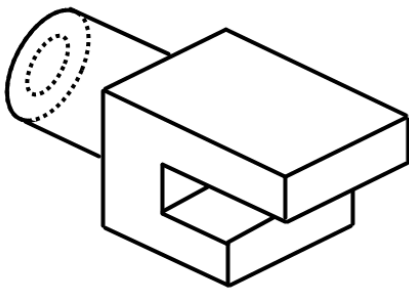
## TECHNISCH TEKENEN

### PROJECTIETEKENEN

De twee belangrijkste methoden om een technische tekening te maken zijn de Isometrische projectie en de Rechthoekige projectie. Hieronder zie je daar voorbeelden van. Beide moet je kennen en kunnen.

#### Isometrische projectie

BA



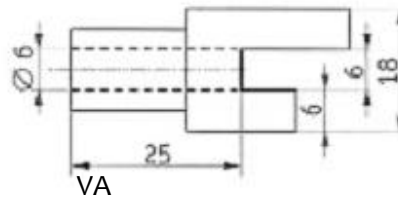
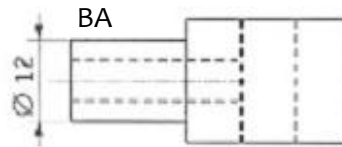
VA

ZA

#### Regels :

- 3 aanzichten in één tekening
- verticale lijnen blijven verticaal
- horizontale lijnen onder  $30^\circ$  met horizon

#### Rechthoekige projectie

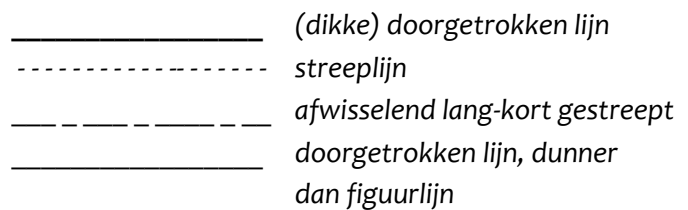


#### Regels :

- 3 aanzichten in aparte tekeningen met tussenruimte
- BA staat precies boven VA
- ZA staat precies rechts naast VA

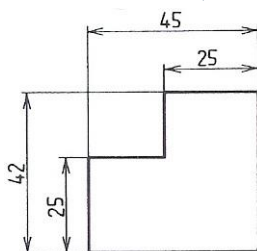
### LIJNSOORTEN

- figuurlijnen
- onzichtbare lijnen
- hartlijnen (spiegelsymmetrie as)
- hulplijnen (grens en maatlijnen)



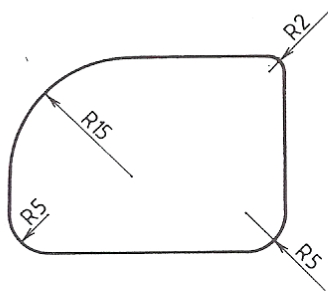
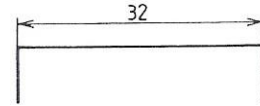
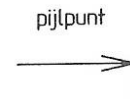
### MAATINSCHRIJVEN

#### GRENSLIJNEN, MAATLIJNEN



- maatlijnen mogen elkaar niet snijden
- maatlijnen en grenslijnen mogen elkaar niet snijden
- grenslijnen mogen elkaar snijden

- maatlijnen hebben *scherpe* pijlpunten tegen de grenslijn aan (maatlijnen komen dus nooit met de pijlpunt tegen een figuurlijn aan)
- de maat staat *midden boven* de maatlijn
- bij verticale maatlijnen is de maat vanaf *rechts* leesbaar (en *midden boven de maatlijn*)
- maatlijnen alleen horizontaal of verticaal plaatsen
- maatlijnen staan op een afstand van 8 mm van de figuur en van elkaar



- Als je niet genoeg plaats hebt, mogen de pijlpunten buiten de grenslijnen gezet worden.
- Als je niet genoeg plaats hebt, mag de maat op het verlengde van de maatlijn worden gezet. Bij voorkeur rechts.

- Afrondingen worden gegeven door een maatlijn vanuit het middelpunt van de cirkelboog. Deze maatlijn (straal) wordt slechts van één pijlpunt voorzien en wel op de boog. Voor de maat komt de letter R te staan (R van radius = straal).
- Bij een grote cirkel staat de maat binnen de cirkel.
- Bij een kleine cirkel staat de maat buiten de cirkel en wijst de punt van de pijl tegen de rand naar het midden van de cirkel.

- Hoeken worden aangegeven met een cirkelboog waarvan het midden in het hoekpunt ligt. De hoekmaat horizontaal plaatsen.

- Het heeft de voorkeur dat de maatlijnen van binnenmaten en de maatlijnen van buitenmaten apart van elkaar staan, waar dit mogelijk is.

