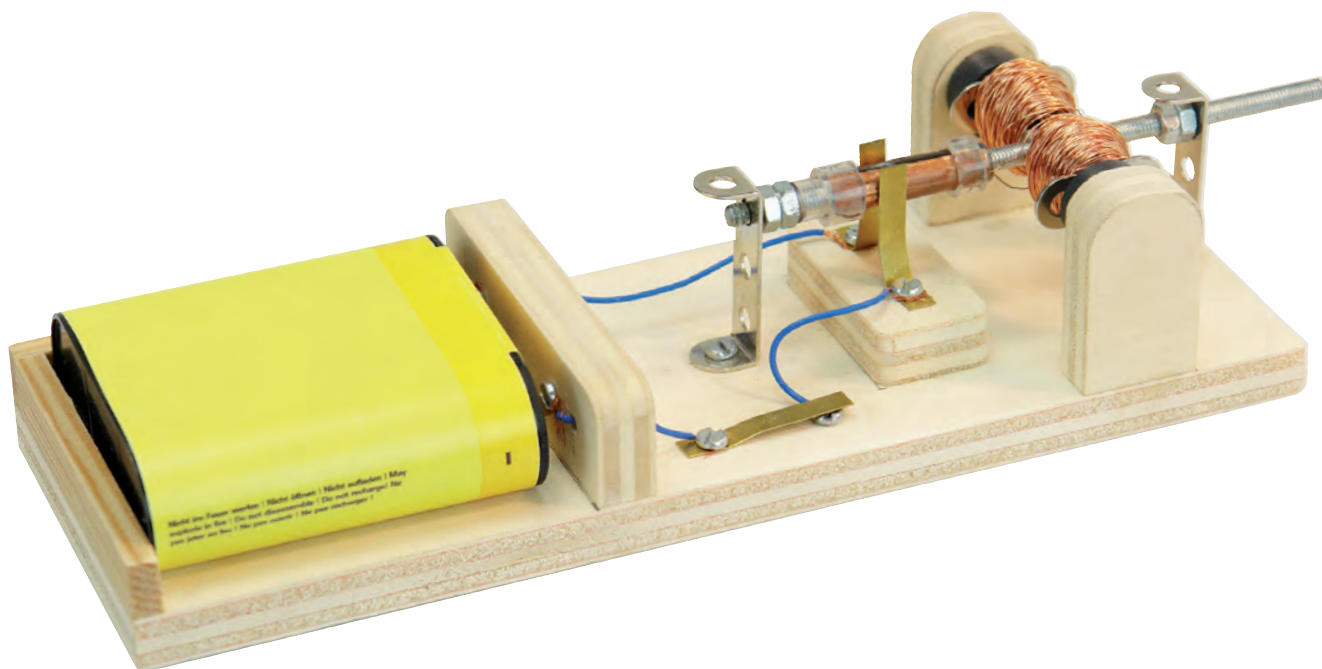


Elektromotor met permanente magneet



Naam:		Groep/klas:	
Inhoud:		Delen:	Benodigd gereedschap:
1 triplex	200 x 70 x 10 mm	A	potlood, liniaal, passer
1 triplex	190 / 20 x 10 mm	B, C, 2 x D	boormachine
1 latje	150 x 10 x 5 mm	batterijvak	boortje Ø 3 mm
1 draadeinde	110 mm / M4		spitsbektang
1 koperdraad	32 m / Ø 0,3 mm		schuurpapier
1 koperfolie	50 x 10 x 0,1 mm		alleslijm, houtlijm, hamer
1 kabel (geïsoleerd)	300 mm		toffelzaag, figuurzaag
1 PVC-buis	25 / 4 x 1,5 mm		priem, houtvijl
1 PVC-buis	25 / 7 x 1,5 mm		isolatietape
3 koperschakelaar	30 x 5 mm stansdeel		olie
2 magneet			
8 moertjes	M4		
8 schroeven	2,9 x 6,5 mm		
4 geperforeerd ijzerstrip	U-vorm		
3 geperforeerd ijzerstrip	recht		

Michael Faraday (1791 - 1867) is de uitvinder van de elektromagnetische inductie. Het bewijs dat elektriciteit en magnetisme met elkaar verbonden zijn.

Voor we dieper op het thema „elektromotor” ingaan, eerst de hoofdkenmerken van magnetisme:

- Er zijn altijd 2 verschillende polen.
- Dezelfde polen stoten elkaar af en ongelijke polen trekken elkaar juist aan.
- IJzer laat zich magnetiseren.
- De magnetische kracht kan verdwijnen door de magneet te verhitten of door een krachtige stoot (hamer, laten vallen, botsing).
- Wanneer je een magneet doormidden breekt blijft het een + en een - pool houden.
- Wanneer je 2 magneten met gelijke sterkte maar met tegengestelde polen samenvoegt, worden de polen opgeheven.



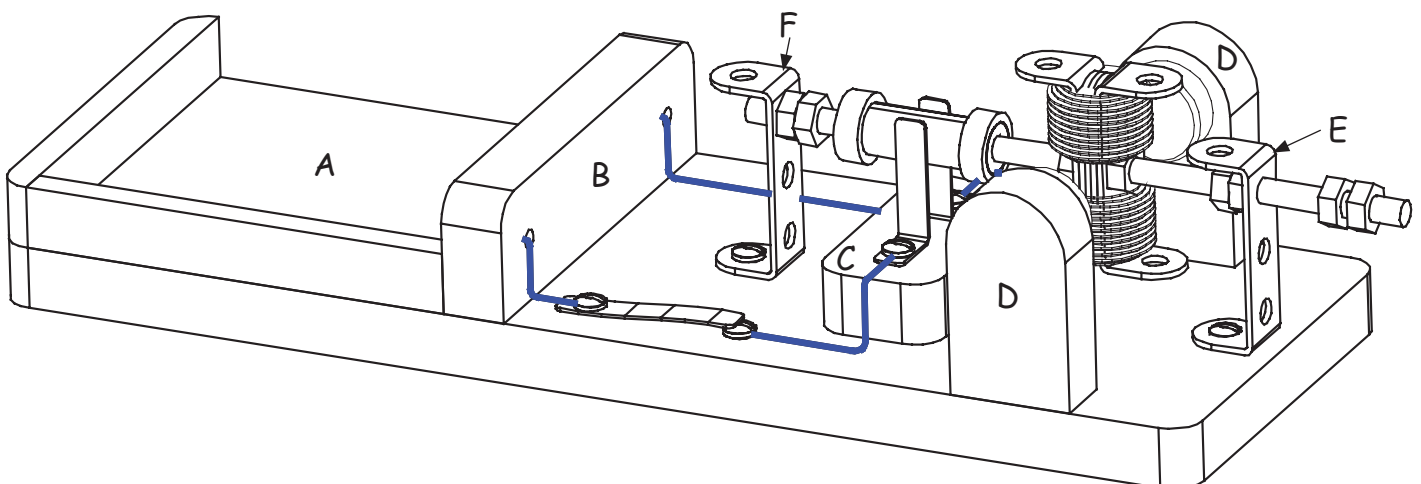
Hoe functioneert een elektromotor, hoe is deze gebouwd?

Onze elektromotor bestaat uit een spoel, twee vaste magneten en een collector / commutator. De spoel is draaibaar tussen de twee polen van de permanente magneten opgehangen. Zodra er stroom door de spoel gaat wordt in deze spoel een magnetisch veld opgewekt. Dit magnetische veld stoot zich af van de magneet en veroorzaakt een draaiing van de spoel. Wanneer de aantrekkende polen van de spoel en die van de permanente magneet tegenover elkaar staan, zorgt de collector ervoor dat er geen stroom meer vloeit.

Door de traagheid van de spoel draait deze echter nog een stuk door en de collector stelt het contact weer (pool) omgekeerd weer. Alle elektromotoren berusten op dit principe van het magnetisme. Gelijke polen stoten elkaar af en ongelijknamige polen trekken elkaar aan.

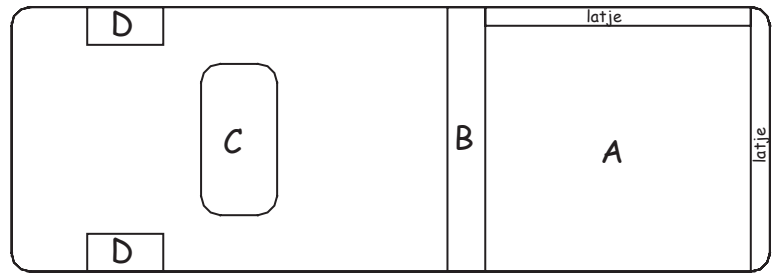
De handleiding:

Overzicht:



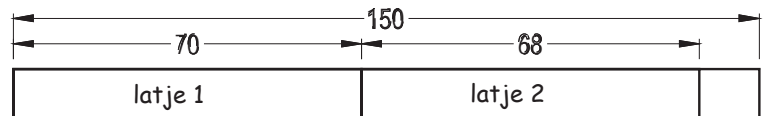
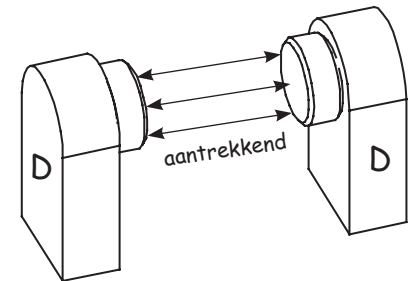
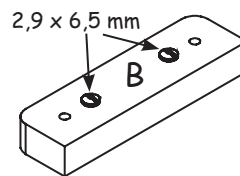
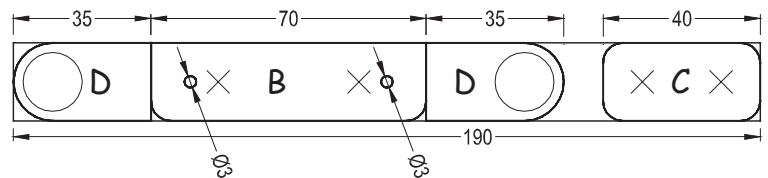
1. De grondplaat:

De positie van de onderdelen (B), (C), (D) en de latjes van het batterij vak worden op de grondplaat (A) afgetekend. (Zie tekening 1).

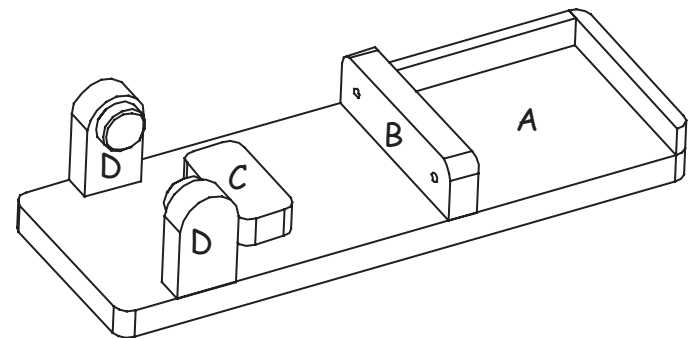


2. De triplexlatjes (B), (C) en (D):

- Breng de delen (B) - (D) volgens tekening 1 over.
 - Steek de prikpunten op (B) en (C) met een priem voor.
 - Boor 2 gaten $\varnothing 3$ mm in deel (B).
 - Zaag de delen af en werk ze met schuurpapier na.
 - Schroef 2 schroeven (2,9 x 6,5 mm) in deel (B) (precies op de prikpunten).
 - Plak de permanente magneet zo op deel (D), dat deze elkaar aantrekken!
- Wanneer de beide magneten elkaar afstoten, functioneert de motor niet!!!**

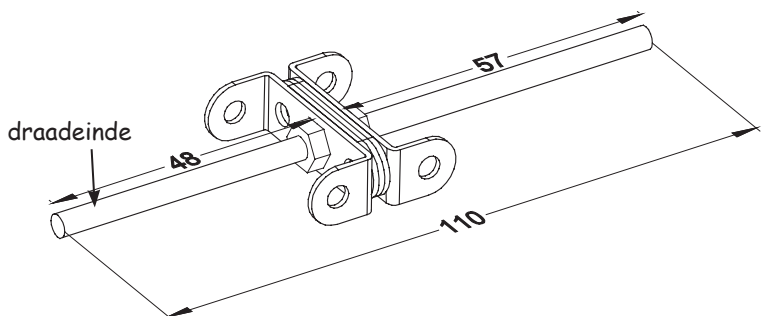


- Zaag de latjes voor de batterijhouder volgens de afbeelding af.
- Lijm de latjes en de delen (B), (C) en (D) op de grondplaat (A).



3. Het anker:

- Ontbraam de uiteinden van het draadeinde met een vijl.
- Bevestig de 3 vlakke geperforeerde ijzerstrippen en de twee U-vormige beugels met 2 moertjes aan het draadeinde - de moertjes goed aandraaien.



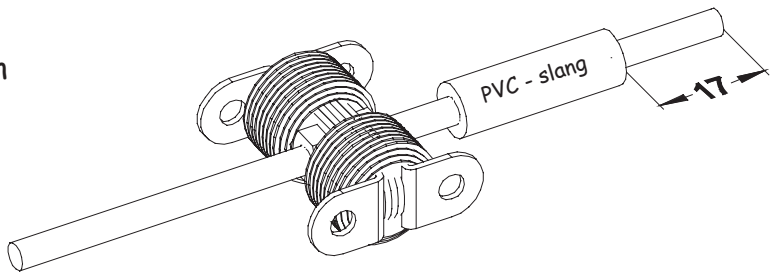
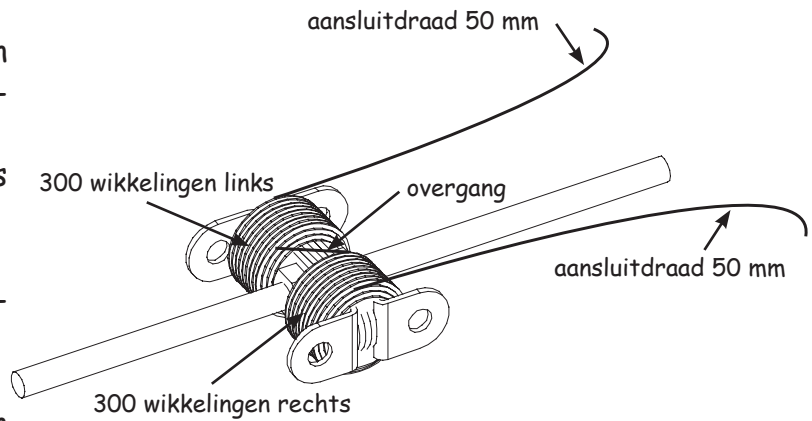
4. De koperdraad - Let op!

Werk bij het afwikkelen van de koperdraad zeer zorgvuldig, als dit verzuimd wordt, kan deze in zichzelf verwarren en is hij onbruikbaar!

- Wikkel eerst links 300 draadwikkelingen en dan **zonder onderbreking** rechts 300 draadwikkelingen in dezelfde richting.

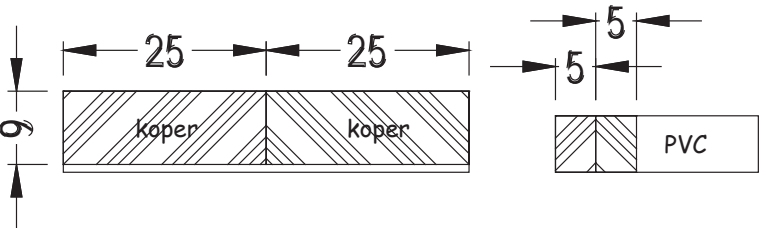
Let op: De draad bij het wisselen van links naar rechts in geen geval afknippen!

- De 2 einden (aansluitdraden) moeten respectievelijk ca. 50 mm uit de spoelen steken.
- Verhit de aansluitdraden kort met een aansteker en schuur de lak er met een schuurpapiertje **goed af**.
- Fixeer de wikkelingen met isolatietape aan het anker.

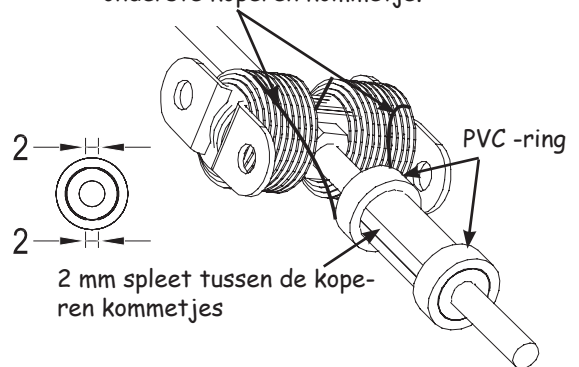


5. De collector:

- Schuif het **dunne** PVC-slangetje (25 / 4 x 1,5 mm) op het draadeinde en plak hem met alleslijm vast.
- Knip of zaag de koperfolie volgens de afbeelding en buig deze om het PVC-slangetje.
- Zaag van het **dikkere** PVC-slangetje (25 / 7 x 1,5 mm) 2 ringen van 5mm af.
- Schuif de PVC-ringen op de koperen kommetjes (collectorplaatjes).
- Leg telkens één aansluitdraad onder een koperen kommetje. Elke aansluitdraad mag maar met één koperen kom contact hebben.
- Fixeer de 2 koperen kommetjes zo met de 2 PVC-ringen, dat de afstanden links en rechts even groot zijn - 2 mm.



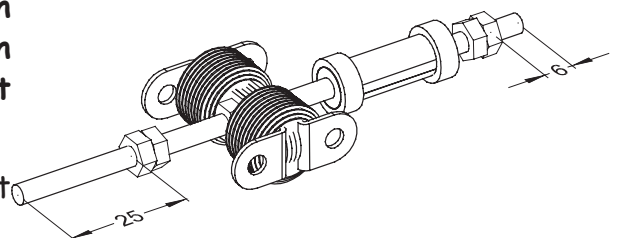
Eén aansluitdraad in het bovenste koperen kommetje, één aansluitdraad in het onderste koperen kommetje.



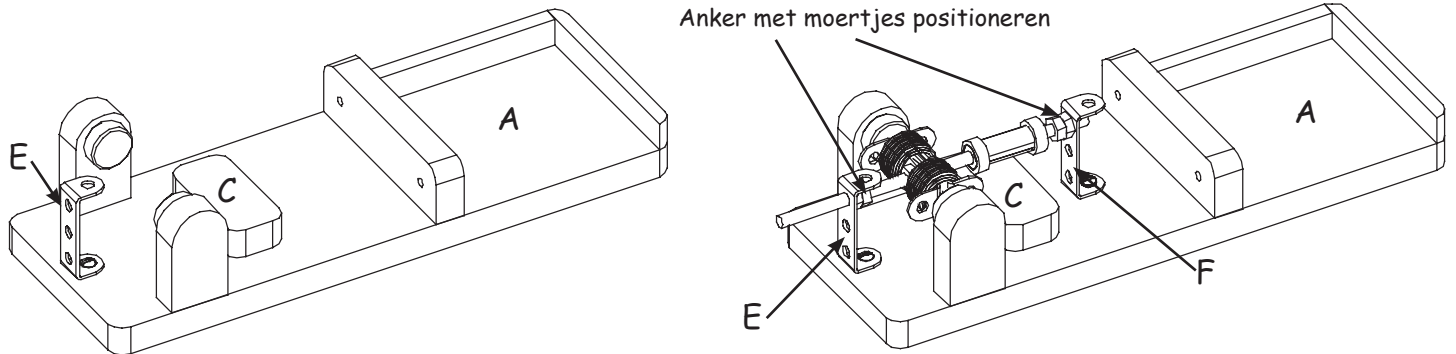
Let op de positie van de koperen kommen ten opzichte van winding: Winding horizontaal = kolom 2 mm horizontaal.

De poolwissel moet precies op het correcte ogenblik plaatsvinden, anders draait de motor niet. De wikkelingen (= elektromagneet) is magnetisch gepolariseerd. De permanente magneet (= vaste magneet) trekt de tegenpool (= elektromagneet) aan, precies op het moment van de grootste aantrekkingskracht wordt de polariteit van de elektromagneten door de collector veranderd en komt de afstoting. De motor draait verder.

- Schroef telkens 2 schroeven los achter en voor het draadeinde.



- Schroef het houdertje (E) op de grondplaat.
- Leg het anker erin en schroef het houdertje (F) erop.
- Positioneer het anker met de 4 moeren en schakel deze aan een.

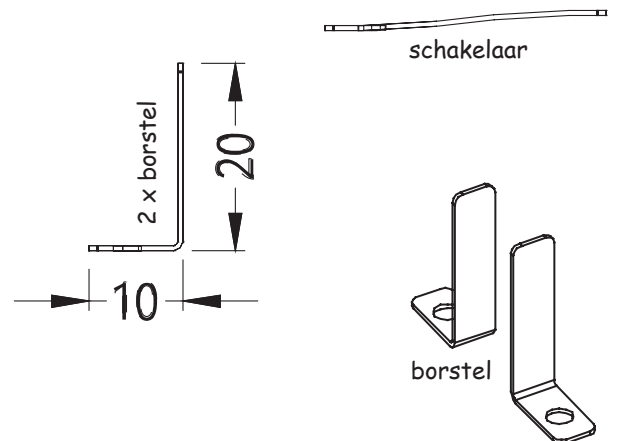


6. Borstels en schakelaar:

- Rond de hoeken van de 3 geperforeerde ijzerstrippen goed af.
- Buig 2 borstels volgens afbeelding en schroef ze op deel (C).
- Buig de borstels zo in vorm, dat ze aan de koperplaatjes van de collector grenzen.

Belangrijk: de juiste druk van de borstels op de collector:

- Zo stevig als noodzakelijk is om een feilloos contact te houden;
- Niet zo stevig, zodat de collector wordt afgeremd.

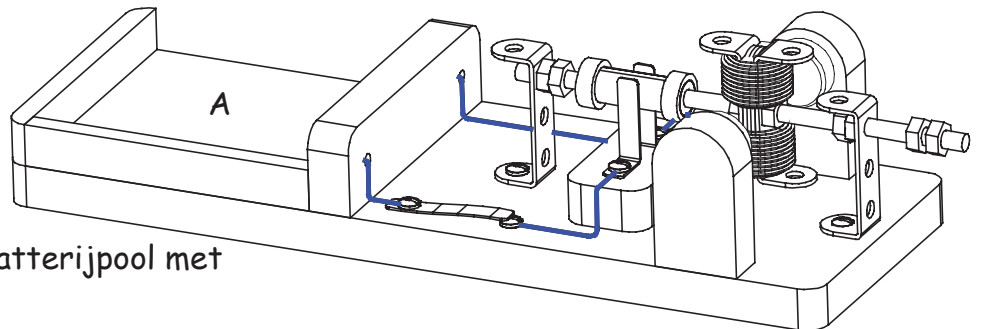


Controleer het contact en de druk van de borstels goed!

- Schroef de 2 resterende schroeven met de schakelaar op de grondplaat (A).
- Buig de schakelaar volgens de afbeelding hierboven.

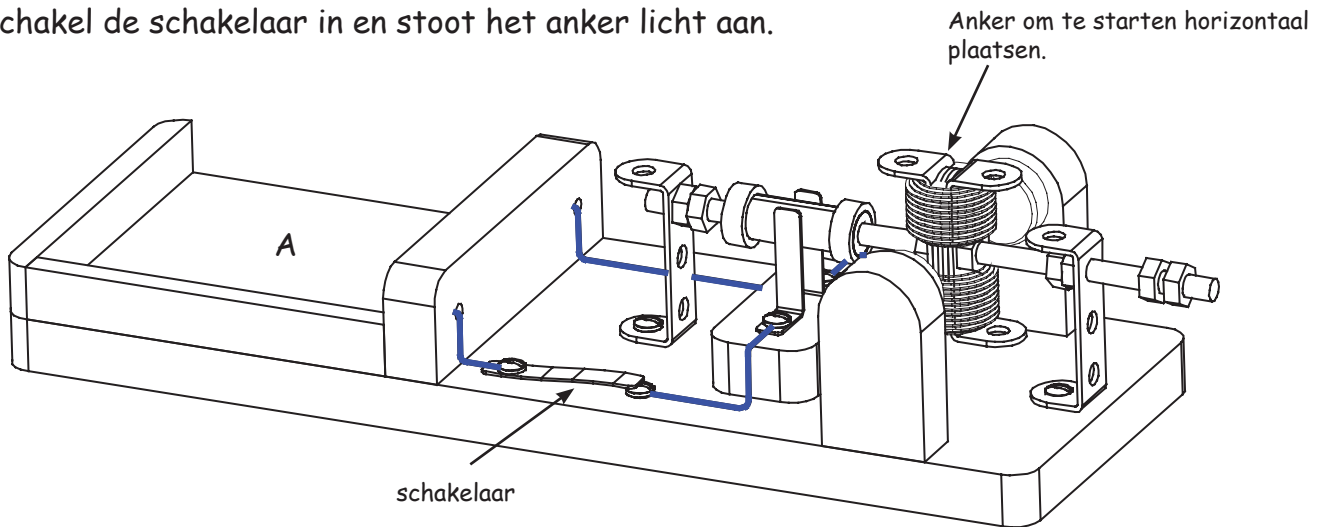
7. De bedrading:

- Verbindt met een kabel één batterijpool met één borstel.
- Leg de tweede kabel van de tweede batterijpool naar de schakelaar en van daar naar de tweede borstel. De motor wordt door het omdraaien van de schakelaar in- en uitgeschakeld.



8. Proefdraaien:

- Zet de batterij erin.
- Plaats het anker voor de start verticaal.
- Schakel de schakelaar in en stoot het anker licht aan.

**9. Controleer de volgende punten indien de motor niet aanspringt:**

- Zijn de 2 permanente magneten juist gepoold? De magneten moeten zich elkaar aantrekkend tegenover staan.
- Hebben de borstels lichte, maar blijvend contact met de koperen plaatjes van de collector?
- Staan de afstanden van de collectorplaatjes juist ten opzichte van de ankerwikkelingen? Het juiste tijdstip van de contactwissel van de borstels: wanneer de ankerwikkelingen horizontaal liggen, moeten de afstanden tussen de collectorplaatjes tevens horizontaal liggen!
- De twee afstanden tussen de twee collectorplaatjes moeten even groot zijn.
- De ankerwolf mag niet in de houdertjes (E) en (F) vast komen te zitten. De houdertjes ligt oliën - indien nodig recht uitrichten.
- Is de batterij nog vol genoeg?

10. Een tweede experiment:

Knip de cirkel rechts uit (eventueel op een dun stukje karton plakken) en monteer hem op de motor-as.

Raadsel: Welke kleur heeft de schijf, wanneer hij snel ronddraait?
Zwart, wit of grijs?

Kies een kleur en zet dan de motor aan.

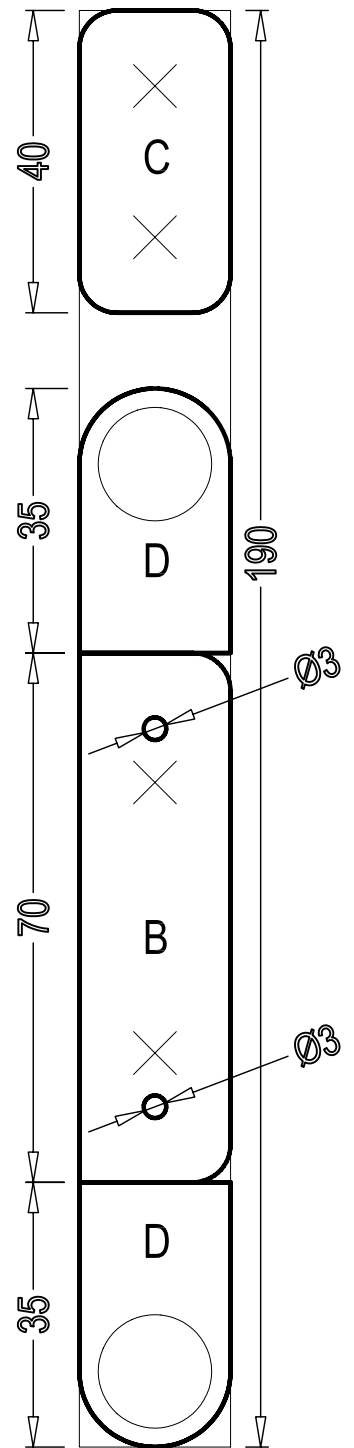
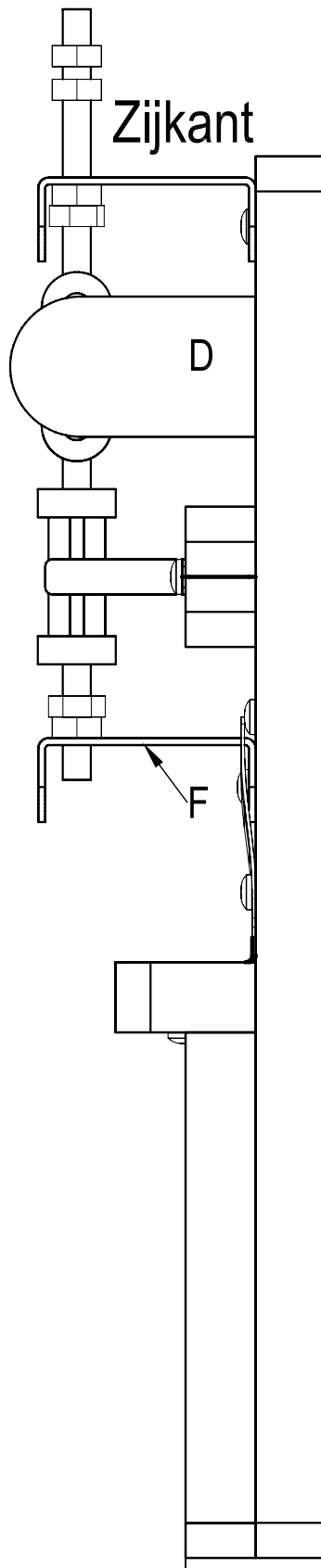
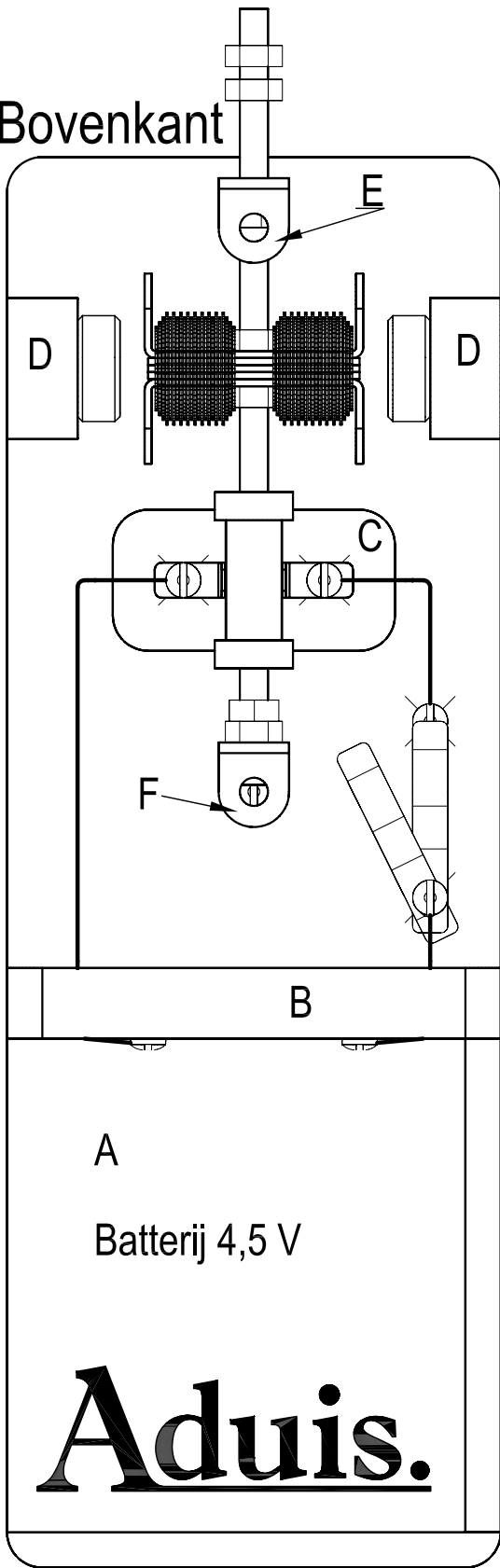


Veel plezier en succes!

Tekening 1 M 1:1

Bovenkant

Zijkant



Doorsnede - Midden

