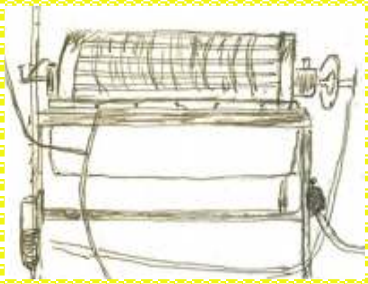
Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

# Rijksmuseum Boerhaave

## De uitvinding van Kolff

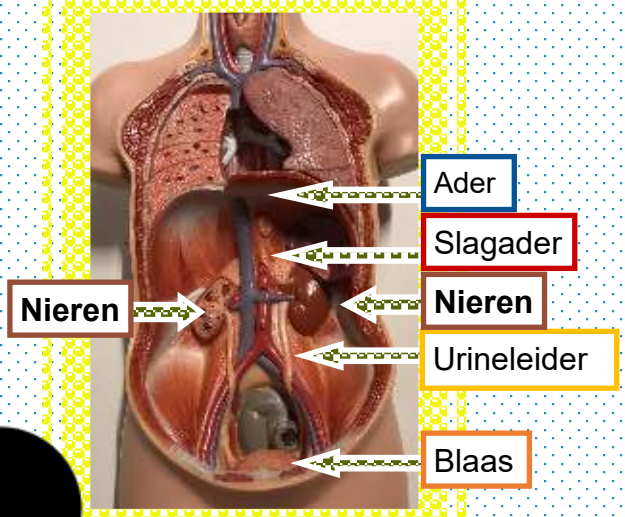
**Rijksmuseum Boerhaave is nu helaas gesloten. Maar… ook zonder in het museum te zijn kun je van alles ontdekken over de wereld van de wetenschap! We plaatsen elke week een nieuwe opdracht of verhaal op onze website en op ons Youtube-kanaal. Doe je ook mee?**

Het zal je maar gebeuren, je bent arts-assistent en één van je eerste patiënten sterft. Dat overkwam Willem Kolff toen hij in 1938 werkte in het Academische Ziekenhuis van Groningen. De man in het bed heette Jan Bruning, hij was een boerenzoon van nog maar 22 jaar. Jan was niet meer te redden. Zijn nieren vielen uit en dat is dodelijk. Je kunt je vast wel voorstellen hoe assistent Kolff zich toen gevoeld moet hebben. Hij zal de naam Jan Bruning in ieder geval nooit vergeten. Kolff wilde nog maar een ding: een oplossing bedenken voor kapotte nieren!



### Dokter en uitvinder

Willem Kolff wordt in 1911 in Leiden geboren. Hij studeert geneeskunde aan de Leidse Universiteit. Daarna vertrekt Kolff naar Groningen en daar in het ziekenhuis komt hij op het idee van een kunstnier. Tijdens de Tweede Wereldoorlog is hij dokter in het hospitaal van Kampen. Overdag behandelt hij de patiënten. 's Avonds experimenteert hij in het geheim met zijn machine. In het begin overlijden de proefpersonen nog. Toch houdt Kolff goede hoop, want steeds als hij de kunstnier verbetert, leven de patiënten ietsje langer. Bij patiënt nr. 17 heeft Kolff eindelijk succes. In 1945 redt de kunstnier het leven van Sofia Maria Schafstadt.




### Filters van je lichaam

Maar wat doen nieren eigenlijk? Het zijn een soort filters om je bloed schoon te maken. In je bloed zitten afvalstoffen. Dat wordt gelukkig door de nieren uit het bloed gefilterd. En het vuile spoelwater plas je uit als urine. Wist je trouwens dat elke druppel bloed in je lichaam 200 keer per dag door je nieren gaat? Werken je nieren niet of onvoldoende dan raak je al snel vergiftigd. Volgens dokter Kolff was dat een technisch probleempje.

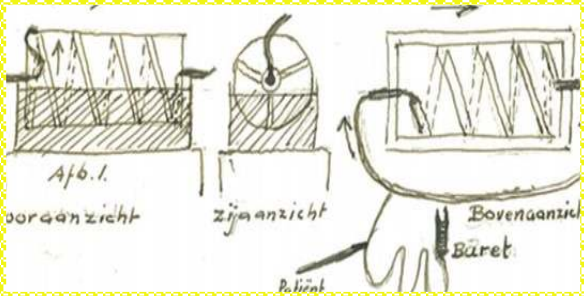
En zoiets moet je kunnen fixen, dacht hij!

rijksmuseum
boerhaave

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

## Hoe maak je dat?

Kolff tekende een ontwerp voor een kunstnier. Het was alleen wel lastig om die te bouwen. Door de oorlog was er een groot tekort aan allerlei materialen. Kolff gebruikte alles wat hij maar kon vinden: een motor van een naaimachine een fietsketting, worstenvellen (het velletje om de worst is gemaakt van cellofaan) en een waterpomp uit een auto. De trommel van de machine maakte hij zelfs uit het aluminium van een neergestorte Duitse bommenwerper!




## Zo werkt het



Op de foto zie je de kunstnier van Kolff. Hoe werkt dat precies? In de arm van de patiënt zit een slangetje. Zo stroomt het bloed naar de trommel. De worstenvellen zijn om de trommel heen gewikkeld. Ze vormen samen een doorzichtig buisje van wel 40 meter lang. Door het buisje gaat het bloed vloeien, terwijl de trommel ronddraait. In het bad zit speciaal spoelwater. Bij iedere draai wordt het bloed schoner gewassen. De worstenvellen werken als een filter. Het gif spoelt weg en verdwijnt uit het bloed. Dat kon dokter Kolff mooi zien: het bloed kreeg een heldere lichtrode kleur. Uiteindelijk komt het schone bloed aan de andere kant weer uit de machine. En zo gaat het via een slangetje terug het lichaam in. Dit spoelen en filteren noemen ze in het zieken-huis 'dialyse'.



## Wat een held!

Willem Kolff is ook de uitvinder van andere kunstorganen zoals de hartlongmachine. Hij was een hele creatieve dokter en een echte doorzetter. Stel je voor: in oorlogstijd bouwde hij zijn dialyse-apparaat! Kolff heeft miljoenen mensenlevens gered. En niet alleen met zijn uitvinding. Tijdens de Tweede Wereldoorlog hielp hij verzetsmensen en joden te ontsnappen. Zo deed hij bijvoorbeeld net of ze erg ziek waren. De list slaagde! Veel nep-patiënten gingen nooit naar het concentratiekamp. Toch hielp hij ook verraders als ze ziek werden. Denk aan zijn experiment met de kunstnier. De eerste bij wie dit lukte, was een NSB-er, echt waar! Voor een goede arts is iedere patiënt gelijk, vond Kolff.
Dokter Willem Kolff was een echte held!

rijksmuseum
boerhaave

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

# Proef

## Test hoe een filter werkt!

In de kunstnier worden de gifstoffen uit het bloed gefilterd. Maar hoe werkt zo'n filter eigenlijk? Met een koffiefilter en stiften ga je onderzoeken hoe het komt dat sommige kleuren na het filteren beter zichtbaar zijn dan andere kleuren.

### Wat heb je nodig?

- Een koffiefilter (liefst wit)
- Een schaar
- Een liniaal
- 4 (of meer) gekleurde stiften (op waterbasis)
- Satéprikker
- Glas
- Water



### Aan de slag!

**Stap 1:**

- Knip het koffiefilter in strookjes
- Knip met de schaar 4 strookjes van ongeveer 2 centimeter breed en ongeveer 10 centimeter lang.



**Stap 2:**

- Vul het glas met een laagje water van ongeveer 1 centimeter hoog.



rijksmuseum boerhaave

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

**Stap 3:**

- Zet op elke strook een grote, dikke stip op ongeveer 2 centimeter van de onderkant



**Stap 4:**

- Meet op het glas hoe hoog de strookjes moeten hangen.
- De strookjes moeten een stukje in het water hangen, maar zorg dat de stippen boven het water hangen en niet erin.



**Stap 5:**

- Prik de satéprikker door de bovenkant van de strookjes, zodat de satéprikker op de rand van het glas kan hangen.



**Stap 6:**

- Leg de satéprikker op het glas en hang de strookjes voorzichtig in het water.
- Wacht nu tot het water in de strookjes trekt en kijk goed!



rijksmuseum
boerhaave

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

- Wat gebeurt er?
- Gebeurt er bij alle stippen hetzelfde?
- Denk je dat het uitmaakt welke kleuren je gebruikt?

Probeer verschillende stiften, pennen of markers uit en kijk wat er gebeurt! Kijk wel of ze op waterbasis zijn, anders lossen ze namelijk niet op in het water.



## Uitleg



In een viltstift worden vaak veel verschillende kleuren door elkaar gemengd. Deze kleuren zijn niet allemaal even zwaar of groot. Het filter zuigt het water op en dat komt langs de stippen. De kleurstoffen lossen op in het water en gaan mee omhoog, maar het verschilt hoe snel dit gebeurt.



Er zijn grote en kleine kleurstoffen. Voor de grote kleurstoffen is het moeilijker om door het papier heen naar boven te gaan dan voor de kleine kleurstoffen. De kleine kleurstoffen gaan dus sneller omhoog, terwijl de grote kleurstoffen onderin blijven hangen. Je kan op deze manier dus de grote en kleine kleurstoffen van elkaar scheiden. Bij de kunstnier werkt dat net zo!

De worstenvellen werkten als filter. Het gif spoelt weg en het schone bloed blijft achter. Met het filter kun je deze dus van elkaar scheiden.

Wil je meer leuke proefjes en opdrachten zien? Kijk dan op:

Rjksmuseumboerhaave.nl/jong

rijksmuseum boerhaave

Bronnen:
- Andere Tijden
- Rijksmuseum Boerhaave
- Proefjes.nl