

# bloed**verwant**

Special

BLAD VOOR DONORS - JAARGANG 14 - NR. 3 - 2015

**Meer  
dan  
bloed**



Sanquin

Bloed is leven

# Veilige en innovatieve bloedproducten voor iedereen

**Bloed is een bijzonder complex onderdeel van het menselijk lichaam. Zonder kun je niet leven. Daarom is het zo belangrijk dat er altijd veilig en goed bloed beschikbaar is. Bijvoorbeeld voor verkeersslachtoffers, leukemiepatiënten of kersverse moeders die bij de bevalling veel bloed hebben verloren. Of mensen met een zeldzame bloed-aandoening, zoals hemofilie. Bloed redt of verbetert de kwaliteit van hun leven. Dat is de reden waarom Sanquin zorgt voor de bloedvoorziening in Nederland.**

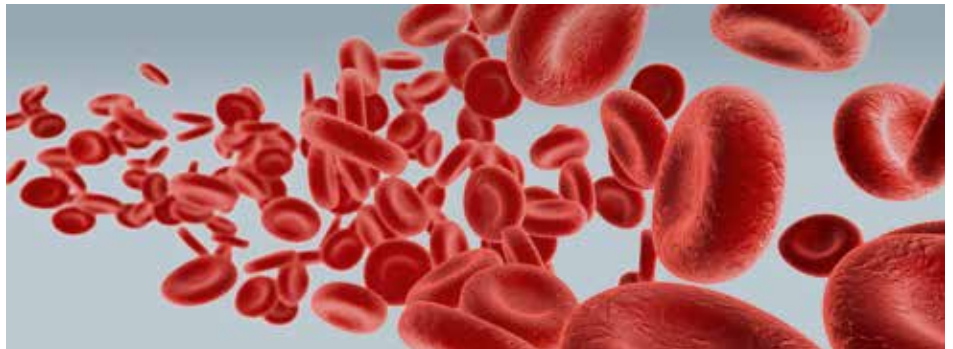
Sanquin is een researchgedreven organisatie, waar een groot aantal onderzoekers zich bezighoudt met alle aspecten rondom bloed. Van onderzoek op celbiologisch niveau naar de werking van bloed, tot praktisch onderzoek naar de meest efficiënte manier om bloed aan een patiënt te geven. Van onderzoek naar opdoemende nieuwe infecties, tot het ontwikkelen van tests om ziekten te diagnosticeren. We voeren dagelijks duizenden diagnostische tests uit voor medische instellingen. Met onze geavanceerde productiefaciliteiten maken we geneesmiddelen uit eiwitten, afkomstig uit bloed, en ontwikkelen en produceren we bloedgroep- en immuunreagentia voor organisaties en patiënten wereldwijd.

Sanquin is hét kennisinstituut op het gebied van bloed. Onze alles-onder-één-dakformule is uniek in de wereld en biedt grote voordelen: het onderzoek helpt de kwaliteit van de bloedvoorziening in Nederland op peil te houden. En als not-for-profitorganisatie kunnen we met de inkomsten uit bloedproducten en geneesmiddelen uit plasma onderzoek van hoog niveau blijven doen. Sanquin kan bovendien razendsnel inspringen op nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de veiligheid van bloed, door bijvoorbeeld in korte tijd nieuwe betrouwbare tests te maken.

Dit alles helpt ons bij het zo goed mogelijk uitvoeren van onze kerntaak: zorgen dat er altijd gezond en veilig bloed beschikbaar is, voor iedereen in Nederland. Samen met honderdduizenden donors zorgen we daarvoor, elke dag opnieuw.

Maar niet alleen in Nederland maken mensen gebruik van het werk van Sanquin. We delen onze expertise zo veel mogelijk, dus ook over de grenzen. Dat doen we onder andere met wetenschappelijke publicaties, maar ook door voor andere organisaties geneesmiddelen te bereiden.

We zetten gezamenlijke onderzoeksprojecten op en geven trainingen en advies. Kortom, Sanquin is een wereldwijd ondernemende organisatie, met grote maatschappelijke relevantie, die voortdurend innoveert. In deze uitgave gaan we uitgebreid in op onze vele activiteiten. Voor nog diepgaander informatie verwijzen we naar onze website: [sanquin.nl](http://sanquin.nl).



## COLOFON

Dit is een uitgave van  
Stichting Sanquin, ©2015

### Tekstproductie

Elke Content, Amstelveen

### Redactie

Paul Brockhoff  
Anneke de Regt  
Jan Willem Smeenk

Merlijn van Hasselt  
Nico Vreeswijk  
Ruud Zoethout

### Vormgeving

Total Identity, Sander Puhl

### Drukwerk

Drukkerij Roto Smeets

### Fotografie

De Beeldredactie  
DigiDaan  
HollandseHoogte  
Marieke de Lorijn  
Studio Zero (Hans van den Heuvel)  
Reinier Gerritsen  
Fotovakhuys Cronjé (Mirjan Kuijpers & Hans de Graaf).

### Geraadpleegde bronnen

*De rijkdom van bloed*, samenstelling, redactie en vertaling Paul Strengers.

Inaugurerende 31 maart 2000 van professor Dick van Rhenen.

Evaluatierapporten Wet inzake bloedvoorziening.

*Van bloed tot geneesmiddel*, uitgave 2007 van Stichting Sanquin.

# Inhoud



## Het ontstaan van de Nederlandse bloedvoorziening

Bloed door de eeuwen heen	6
De opkomst van bloedvoorzieningsorganisaties	8
De oprichting van Stichting Sanquin	10
In dialoog met anderen	12
De alles-onder-één-dakconstructie	12



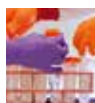
## Bloed is leven

De bouwstenen van bloed	18
Bloedgroepen	21



## De bloedvoorziening

Bloeddonors: de basis	26
Veiligheid	28
Soorten donaties	30
Bewerking	32
Uitgifte & klantenservice	34



## Kennisinstituut

Onderzoek naar bloed	38
Samenwerking	40
Kennis delen	41



## Innovatieve producten en diensten

Bloedproducten	44
Geneesmiddelen uit bloed	46
Diagnostiek	51
Reagentia	54
Cel- en weefsel producten	55
Veilige toepassing	56



## Werken bij Sanquin

Breed werkerrein	60
Gepassioneerd en betrokken	61
Verklarende woordenlijst	62









# Het ontstaan van de Nederlandse bloedvoorziening

---

1492

Eerste beschreven  
bloedtransfusie bij  
paus Innocentius VIII.

1628

William Harvey  
publiceert over  
bloedsomloop in het  
menselijk lichaam.

# Bloed werd vroeger 'levenselixer' genoemd

## Bloed door de eeuwen heen

**Bloed heeft altijd tot de verbeelding van mensen gesproken. Al in de vroegste geschiedenis van de mensheid werd bloed gebruikt als offer, geneesmiddel of heilig relikwie.**

Dat bloed een essentieel onderdeel voor leven is, hadden mensen duizenden jaren geleden al begrepen. Niet voor niets werd bloed vroeger ook wel 'levenselixer' genoemd. Wetenschappers en artsen waren gefascineerd door bloed en zochten naar de beste manieren om het van het ene lichaam naar het andere over te brengen. Want als massaal bloedverlies tot de dood kon leiden, was het dan niet logisch om te denken dat het geven van bloed levensreddend kon zijn?

### De eerste pogingen

De eerste beschreven bloedtransfusie ter wereld is waarschijnlijk de poging om het leven van paus Innocentius VIII te redden,

in juli 1492. Volgens literatuurbronnen gaven drie herdersjongens van tien jaar hun bloed aan de doodzieke paus. Onduidelijk is echter of hij dit bloed in zijn aderen kreeg, of opdrank. De drie kinderen overleefden de donatie in ieder geval niet en ook de paus overleed enkele dagen later.

In de 17de eeuw werd de bloedsomloop van het menselijk lichaam ontdekt: William Harvey publiceerde in 1628 hierover in zijn boek *De motu cordis* ('Over de beweging van het hart'). Hierna nam de interesse voor bloedtransfusies toe. Verschillende onderzoekers in Engeland, Italië, Frankrijk en Duitsland experimenteerden met bloedtransfusies tussen dieren.

In 1667 verrichtte Jean-Baptiste Denis, lijfarts van de Franse koning, voor het eerst een bloedtransfusie op een mens. Hij gaf een 16-jarige jongen 25 cl bloed van een lam (vanuit de gedachte dat een lam een onschuldig dier is, en zijn bloed dus ook). Dat liep slecht af. Dierlijke bloedcellen bleken niet te matchen met die van mensen. Vanwege de vele sterfgevallen verbood de paus aan

het eind van de 17<sup>de</sup> eeuw de transfusiepraktijken.

### Grondregels

In de 19<sup>e</sup> eeuw werden de experimenten met bloedtransfusies hervat. De Britse gynaecoloog James Blundell voerde in 1818 een aantal geslaagde transfusies uit en formuleerde daarbij twee grondregels:

- Mensen horen uitsluitend met menselijk bloed te worden getransfundeerd.
- Transfusie mag alleen in geval van levensbedreigend bloedverlies.

### Doorbraken

Een van de grootste doorbraken in het bloedonderzoek was de ontdekking van verschillende bloedgroepen, in 1900, door de Oostenrijkse arts Karl Landsteiner. Hij ontdekte dat aan de buitenkant van rode bloedcellen twee structuren voorkomen, die de ene persoon wel heeft en de andere niet of gedeeltelijk. Dit vertaalde hij in het ABO-bloedgroepensysteem.

**1818**

James Blundell voert geslaagde transfusies uit.

**1900**

Ontdekking van ABO-bloedgroepen door Karl Landsteiner.

**1914**

Ontdekking van manier om bloedstolling te voorkomen.

**1921**

Sir Oliver richt de eerste bloedtransfusiedienst op, in Engeland.

**1925**

Eerste bloedtransfusie in Nederland.



Landsteiners ontdekking van bloedgroepen was ongelooflijk belangrijk. Deze verklaarde waarom bloed van een donor gecombineerd met dat van de ontvanger soms ging klonten en waarom patiënten ernstig ziek konden worden van transfusies of zelfs stierven: ze hadden bloed van de verkeerde bloedgroep ontvangen. In 1930 ontving Landsteiner de Nobelprijs voor Geneeskunde voor zijn ontdekking. Toen hij in 1940 ook nog (samen met anderen) een andere belangrijke bloedgroep ontdekte, de rhesusfactor, werd het mogelijk om veilig bloed van de ene persoon aan de andere te geven.

Een andere belangrijke ontdekking werd door meerdere onderzoekers op verschillende plekken in de wereld gedaan: rond 1914 ontdekte men dat je stolling van bloed tegen kon gaan door toevoeging van de stof citraat. Dankzij deze ontdekking kon bloed voortaan enige tijd buiten het lichaam bewaard worden. Bloedtransfusies hoefden daardoor niet meer rechtstreeks van donor op patiënt uitgevoerd te worden, zoals tot dan toe gebeurde.





**1930**

Oprichting eerste  
Nederlandse  
bloedtrans-  
fusiedienst.

**1939**

Oprichting  
Nederlandse  
conserveer-  
inrichtingen  
voor bloed.

**1940**

Landsteiner en  
Wiener ontdekken  
de rhesusfactor.



Vervoer van bloedzakken.



Transfusie anno 1947.

## De opkomst van bloedvoorzienings- organisaties

**Met het voortschrijdend inzicht over bloed groeiden ook de inspanningen om mensen met bloed te genezen. In de eerste helft van de 20ste eeuw kwamen verschillende bloedtransfusiediensten van de grond.**

De eerste civiele bloedtransfusiedienst werd in 1921 in Londen opgericht door Sir Percy Oliver, werkzaam bij het Britse Rode Kruis. Hij voerde het principe in dat bloed vrijwillig moest worden gegeven, dat er niet voor betaald mocht worden en dat het gegeven moest worden zonder aanzien des persoons.

### Nederlandse activiteiten

In Nederland vond de eerste bloedtransfusie plaats in 1925, in Rotterdam. Vijf jaar later richtte internist H. van Dijk van het Sint Franciscus Gasthuis in Rotterdam de eerste



**1943**

Oprichting Centraal Laboratorium van de Bloedtransfusiedienst (CLB).

**1961**

Wet op het menselijk bloed.

**1973**

Van 110 bloedtransfusiediensten naar 22 zelfstandige bloedbanken.

**1988**

Wet inzake bloedtransfusie.

**1998**

Wet inzake bloedvoorziening treedt in werking en nieuwe organisatie Stichting Sanquin, komt tot stand.

Nederlandse bloedtransfusiedienst op. In dat jaar werden 18 transfusies uitgevoerd. Van Dijk was geïnspireerd geraakt door het Engelse voorbeeld van Sir Oliver en nam het principe over dat donors onbetaalde vrijwilligers horen te zijn.

In 1931 kreeg ook Den Haag een eigen bloedtransfusiedienst, in 1932 volgde Utrecht. Met het toenemen van het aantal diensten in Nederland ontstond er behoefte aan landelijke coördinatie, een taak die het Nederlandse Rode Kruis op zich nam. Daaruit kwam in 1939 de Centrale Medische Bloedtransfusie Commissie voort.

De dreiging van een wereldoorlog vormde in 1939 een extra stimulans om het aantal bloeddonors in Nederland uit te breiden. Er was vraag naar bloed dat op voorraad kon worden bewaard voor noodgevallen, zogeheten geconserveerd bloed. Daarom werden – in samenwerking met de geneeskundige dienst van de landmacht – twee ‘conserveerinstellingen’ opgericht, één in Rotterdam en één in Amsterdam. In feite waren dit de voorlopers van de

huidige bloedbank. In 1940 waren er 28.000 geregistreerde bloeddonors.

De Rotterdamse inrichting ging in de meidagen van 1940 verloren door het bombardement op de stad. De Amsterdamse breidde zich tijdens de oorlog verder uit. Er werd zelfs een plasmadrooginstallatie bijgebouwd, die duizenden eenheden gevriesdroogd plasma leverde voor de behandeling van oorlogsslachtoffers.

### De naoorlogse periode

In 1943 ontstond uit de Amsterdamse conserveerinstelling het Centraal Laboratorium van de Bloedtransfusiedienst (CLB). Het CLB had als taken:

- Het produceren van geneesmiddelen uit bloedplasma.
- Het bepalen van de bloedgroep van het gedoneerde bloed.

In de jaren vijftig verrichtte het CLB steeds meer diagnostisch en wetenschappelijk onderzoek en werden er steeds meer verschillende eiwitten uit plasma gehaald voor genees-

kundige doeleinden. Het CLB groeide uit tot hét kenniscentrum in Nederland op het gebied van bloed, bloedtransfusies en immunologie.

Door de toenemende kennis steeg in de ziekenhuizen ook de behoefte aan bloedproducten en geneesmiddelen uit bloed. De inmiddels 110 bloedtransfusiediensten in Nederland regelden dat donors op afroep in het ziekenhuis kwamen doneren. Vanwege de steeds grotere vraag werden deze transfusiediensten omgezet in bloedbanken, die de donor niet alleen keurden, maar ook het bloed afnamen en in voorraad hielden. Deze bloedbanken groeiden in omvang en gingen steeds meer samenwerken. De Centrale Bloedtransfusie Commissie kwam in 1973 dan ook met een plan voor de oprichting van 22 regionale, zelfstandige bloedbanken.



## Sanquin

De naam Sanquin is een verwijzing naar de woorden voor 'bloed' in het Frans (sanguine) en het Latijn (sanguis). De 'g' is vervangen door de 'q'. De naam moet worden uitgesproken als 'Sankwien'.

## De oprichting van Stichting Sanquin

**In de jaren negentig van de vorige eeuw onderging de Nederlandse bloedvoorziening een drastische herstructurering: alle partijen kwamen onder één dak.**

Het decentrale en gefragmenteerde karakter van de Nederlandse bloedvoorziening in de jaren zeventig tot negentig bleek geen ideale constructie. De 22 bloedbanken opereerden allemaal onafhankelijk van elkaar en de kwaliteit en uniformiteit van de bloedproducten waren daardoor niet altijd even stabiel. Er ontstonden bovendien spanningen tussen het CLB en de 22 bloedbanken, onder meer over de eigen plasma-inzamelingen van het CLB en de afgesproken tarieven.

Toenmalig minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport Els Borst liet midden jaren negentig van de vorige eeuw onderzoeken hoe de bloedvoorziening in Nederland beter kon worden ingericht. Daaruit kwam het voorstel naar voren om alle partijen als divisies in één centraal aangestuurde organisatie onder te brengen, onder verantwoordelijkheid van de overheid. Een nieuwe wet werd voorbereid.

Op 26 september 1997 werd de Stichting Sanquin opgericht: een nieuwe organisatie, waarin op 1 januari 1998 het CLB en de 22 bloedbanken opgingen. Met ingang van dezelfde datum werd de Wet inzake bloedvoorziening (Wibv) van kracht. De Stichting Sanquin werd op grond van die wet aangewezen als dé landelijke bloedvoorzieningsorganisatie.

## De Wet inzake bloedvoorziening

Het doel van de Wibv is de kwaliteit, veiligheid en beschikbaarheid van bloed en bloedproducten in Nederland te verzekeren. Daarbij gelden drie uitgangspunten:

- De bloedvoorziening moet kunnen voorzien in de behoefte van heel Nederland aan vrijwillig gegeven, onbetaald bloed. Dat bloed moet zonder winst oogmerk bewerkt en geleverd worden, onder hoge eisen van veiligheid, doelmatigheid en kwaliteit.
- De bloedvoorziening wordt verzorgd door één landelijke organisatie, met centraal gezag en een goede interne organisatie. Die organisatie voldoet aan haar opdracht in goede verstandhouding met het maatschappelijk veld om haar heen.
- Het ministerie van VWS is verantwoordelijk voor de bloedvoorziening via handhaving en bestuurlijk toezicht, en heeft de mogelijkheid in te grijpen wanneer de organisatie in gebreke blijft.

Bloedbank

Plasmaproducten

## Van 22 naar 1

Bij het ontstaan van één landelijke bloedvoorzieningsorganisatie werd het aantal bloedbanken om efficiencyredenen teruggebracht van 22 naar 9. Met stappen in 2001 en 2012 centraliseerde de organisatie uiteindelijk naar één landelijke en uniform werkende bloedbank.

Sanquin bestaat sinds 2012 uit zes organisatieonderdelen, die een breed scala aan activiteiten verrichten:

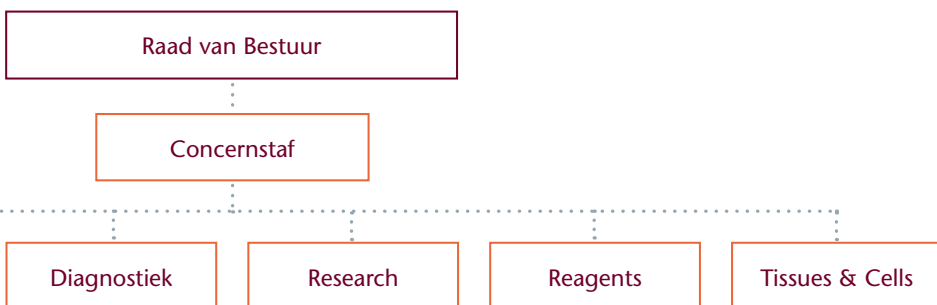
- Bloedbank: afnemen, testen, verwerken en uitgeven van bloedproducten.
- Plasmaproducten: productie en ontwikkeling van geneesmiddelen uit bloed.
- Diagnostiek: diagnostisch onderzoek.
- Research: fundamenteel, translationeel, klinisch en toegepast wetenschappelijk onderzoek.
- Reagents: productie en distributie van bloedgroepen- en immuunreagentia.
- Tissues & Cells: op veilige en doelmatige wijze leveren van gedoneerde humane cel- en weefselproducten in binnen- en buitenland.

Op verzoek van de Minister van VWS heeft Sanquin de divisie Plasmaproducten ondergebracht in een Besloten Vennootschap (BV) waarvan Stichting Sanquin 100% van de aandelen bezit. Zo draagt het eigen vermogen van de publieke tak van Sanquin (de Bloedbank) geen risico voor activiteiten die plaatsvinden in de private tak (geneesmiddelenproductie) en andersom. Sanquin blijft een not for profit-organisatie.



### Het beeldmerk

Het beeldmerk van een pelikaan werd ingevoerd door de eerste bloedtransfusiedienst van het Nederlandse Rode Kruis, in 1930 in Rotterdam. Sanquin heeft dit beeldmerk bij de oprichting behouden en in een modern jasje gestoken. Al sinds de middeleeuwen is de pelikaan het symbool van altruïsme en barmhartigheid. Volgens een legende pikte een kroeskoppelikaan haar eigen borst open om haar hongerende jongen met haar eigen bloed te voeden. Voor Sanquin staat de pelikaan symbool voor de onbaatzuchtige bloeddonthaties van Nederlandse donors.





Sanquin is verankerd  
in de Nederlandse  
samenleving

## In dialoog met anderen

**Sanquin is verankerd in de Nederlandse samenleving. Natuurlijk door onze maatschappelijke taak, het voorzien in de behoefte aan veilige bloedproducten. En door de band met honderdduizenden donors, die trouw en belangeloos hun bloed afstaan. Maar ook door de vele samenwerkingsverbanden en overleggen die wij met andere organisaties zowel binnen als buiten Nederland hebben.**

Klanten, donors, patiënten en andere stakeholders van de bloedvoorziening zijn erg belangrijk voor ons. De mate waarin zij tevreden zijn over onze kwaliteit, service, prijs en toegevoegde waarde, bepaalt de toekomst van de organisatie. Daarom hebben we regelmatig intensief overleg met verschillende raden en organisaties, zowel intern als extern:

**Het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS)** Er vindt veelvuldig overleg met het ministerie plaats, zowel op bestuurlijk als op ambtelijk niveau, over de rol en beleidsbeslissingen van Sanquin. De minister van VWS stelt het beleid vast door jaarlijks het beleidsplan en de begroting van Sanquin goed te keuren.

**De Raad van Toezicht** De Raad van Toezicht van Sanquin houdt toezicht op het beleid van de Raad van Bestuur en op de algemene gang van zaken bij Sanquin. Tot de taken van de Raad van Toezicht behoren onder andere het benoemen en ontslaan van de leden van de Raad van Bestuur en het goedkeuren van het jaarverslag en de jaarrekening.

**De Landelijke Gebruikersraad (LGR) en de Regionale Gebruikersraden** De LGR adviseert Sanquin over de logistiek en dienstverlening in de bloedvoorziening, namens

alle afnemers van bloedproducten. In de LGR zitten vertegenwoordigers van de regionale gebruikersraden, van patiëntenorganisaties en van diverse bloedgebruikende specialismen.

**De Donor Advies Raad (DAR)** Sanquin hecht er grote waarde aan dat donors meedenken, meepraten en adviseren over donorgelateerde zaken. Daarom heeft Sanquin een Donor Advies Raad ingesteld. De DAR behartigt de gemeenschappelijke belangen van donors en richt zich vooral op het bewaken en bevorderen van de kwaliteit van het bloed geven. De DAR geeft gevraagd en ongevraagd advies, maakt opvattingen kenbaar en doet voorstellen aan de Raad van Bestuur.

**De Ethische Adviesraad (EAR)** De EAR adviseert Sanquin over het medisch-ethische beleid van de organisatie. De raad bestaat uit zeven in- en externe leden die worden benoemd door de Raad van Bestuur van Sanquin.

**De Medische Adviesraad (MAR)** De MAR adviseert Sanquin over het medisch-farmaceutische beleid en bestaat uit externe en interne leden. De Raad van Bestuur van Sanquin benoemt deze leden.

**De Wetenschappelijke Adviesraad (WAR)** De WAR adviseert Sanquin over het wetenschappelijke programma en het wetenschapsbeleid. Ook deze leden worden benoemd door de Raad van Bestuur van Sanquin.

**De Landelijke Donorklachtencommissie** Deze commissie onderzoekt de afhandeling van door donors ingediende klachten en adviseert zo nodig de Raad van Bestuur over mogelijke verbeteringen in procedures en service. De leden worden benoemd door de Raad van Bestuur, twee leden op voordracht van de Landelijke Donorraad.

**Patiëntenverenigingen** Sanquin onderhoudt constructief contact met een groot aantal nationale en internationale patiëntenverenigingen.



## De missie van Sanquin

Sanquin is een kennisgedreven not-for-profitorganisatie die levensreddende producten levert en zich richt op behoeften in de zorg.

Door wetenschappelijk onderzoek zoeken en vinden wij nieuwe oplossingen voor medische problemen op het gebied van de transfusiegeneskunde, hematologie en immunologie.

## Internationale lidmaatschappen

**International Plasma Fractionation Association (IPFA)** Sanquin was in 1990 een van de oprichters van de International Plasma Fractionation Association. In deze organisatie zijn wereldwijde producenten van geneesmiddelen uit bloed verenigd die op not-for-profitbasis werken. De aangesloten instellingen maken alleen gebruik van bloed afkomstig van vrijwillige, onbetaalde donors. De IPFA ondersteunt haar leden bij het streven naar het veiligstellen van voldoende geneesmiddelen uit bloed voor patiënten in eigen land. Dat doet zij onder meer door het uitwisselen van informatie, het lobbyen bij overheden voor goede wet- en regelgeving rondom geneesmiddelen uit bloed en het volgen van relevante ontwikkelingen. De IPFA is gehuisvest binnen Sanquin op het hoofdkantoor in Amsterdam.

**European Blood Alliance (EBA)** Sanquin was ook betrokken bij de oprichting van de European Blood Alliance, een belangenorganisatie gericht op nationale bloedtransfusieorganisaties in EU-landen. Binnen de EBA werken Europese bloedvoorzieningsorganisaties samen ter verbetering van de bloedvoorziening in eigen land. Die verbeteringen komen onder andere tot stand door het uitwisselen van *best practices*, het opstellen van een benchmark en een *flying squadron* van experts dat de verschillende leden bezoekt om adviezen te geven. Speerpunten van de EBA zijn het ketenbreed doorvoeren van verbeteringen, van donor tot patiënt, en een goede toevoer van plasma voor de productie van geneesmiddelen. EBA promoot zeer nadrukkelijk het vrijwillig en onbetaald donorschap.

## International Society of Blood Transfusion (ISBT)

De International Society of Blood Transfusion organiseert onder meer congressen en trainingen. Veel medewerkers van Sanquin dragen hieraan bij door het geven van lezingen en onderwijs en door deelname aan ISBT Working Parties. Deze Working Parties bestuderen aan de hand van praktijkproblemen en wetenschappelijke literatuur een specifiek aandachtsgebied (bijvoorbeeld aferese, hemovigilantie of bloedoverdraagbare infectieziekten). Doel is te komen tot aanbevelingen voor richtlijnen in de praktijk, zo veel mogelijk ondersteund door wetenschappelijk goed onderbouwde studies.





Een uniek aantal  
activiteiten onder  
één dak.

## De alles-onder-één- dakconstructie

**Het organisatiemodel van Sanquin, met zowel de bloedinzameling, diagnostiek, onderzoek als de productie van reagentia en geneesmiddelen onder één dak, is uniek in de wereld. Geen enkele andere bloedvoorzieningsorganisatie heeft zo veel activiteiten bij elkaar. Het is een logisch model, dat veel voordelen oplevert, met name voor de patiënt.**

### Interne samenwerking

Alle verschillende onderdelen van Sanquin werken nauw met elkaar samen om de patiënt de beste zorg te kunnen leveren. Dat begint met het zorgvuldig diagnosticeren aan de hand van een buisje bloed. De onderzoekers van Sanquin zijn nodig voor het onderzoek naar hoe een ziekte in elkaar steekt, wat de achtergrond is en wat een mogelijke behandeling van de ziekte is. Dat kan met een uit bloed bereid product zijn. Daarvoor zamelt Sanquin het bloed van donors in, en in de geneesmid-

delenfabriek van Sanquin worden de eiwitten uit het plasma gehaald om er geneesmiddelen voor de patiënt van te maken. Doordat alle verschillende onderdelen bij elkaar zitten en gemeenschappelijke belangen hebben, zijn de lijnen kort en wordt er over en weer veel kennis gedeeld.

### Stabiele productie

Sanquin is voor de productie van geneesmiddelen verzekerd van een stabiele en betrouwbare aanvoer van plasma, dankzij de samenwerking met de bloedbank. Dat is een belangrijk aspect: in landen waar geen not-for-profitvoorziening in geneesmiddelen is, kan het voorkomen dat er onvoldoende geneesmiddelen beschikbaar zijn voor de behandeling van patiënten. Sanquin is een not-for-profitorganisatie en zal altijd Nederlandse patiënten van geneesmiddelen uit bloed blijven voorzien, simpelweg omdat dat onze missie is. Er zijn geen aandeelhouders. Het geldt dat we verdienen, gebruiken we uitsluitend om de bloedvoorziening in Nederland continu op peil te houden en verder te ontwikkelen. Dat geldt ook voor de opbrengst van de geneesmiddelen. Daarmee opereren we weliswaar in een commerciële markt waar ook andere spelers actief zijn, maar onze doelstelling is ook hier het in stand houden van een nationale productiefaciliteit om Nederland blijvend te voorzien van geneesmiddelen uit bloed.



### *De visie van Sanquin*

Sanquin levert optimale oplossingen voor patiënten, op het gebied van therapie en diagnostiek. Bloed is de basis en onze inspiratie, maar we kijken verder dan bloed alleen. We zijn wereldwijd ondernemend met onze expertise op het gebied van transfusie, hematologie en immunologie en dankzij onze eigen productportfolio en productie-activiteiten voor derden.

Sanquin is het 'Netherlands Blood Institute' dat op basis van medische, farmaceutische en wetenschappelijke kennis de bloedvoorziening en transfusie-geneeskunde innoveert en verbetert. Hierin hebben we een internationale voortrekkersrol. Sanquin is ambassadeur van vrijwillig, onbetaald bloeddonschap.

We zijn een kenniscentrum waar translationeel onderzoek de brug slaat tussen fundamenteel en klinisch onderzoek\*, resulterend in innovatie in de gezondheidszorg.

We zijn ons bewust van de brede impact van onze activiteiten en zijn gericht op duurzaamheid, kwaliteit en betrouwbaarheid.

*\*Zie pagina 38 voor een uitleg van deze soorten onderzoek.*

A microscopic view of numerous red blood cells (erythrocytes) in a fluid medium. The cells are biconcave discs, appearing as bright red, textured spheres of varying sizes and orientations. The background is a soft, out-of-focus red, creating a sense of depth and focus on the individual cells.

# Bloed is leven

**99%**

van alle bloedcellen  
zijn rode bloedcellen  
(erythrocyten).

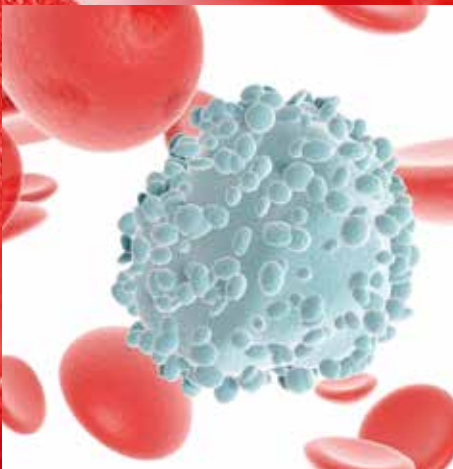


### **Bloedplaatjes**

Als een bloedvat beschadigd is, zorgen bloedplaatjes (ofwel trombocyten) ervoor dat het bloed op de desbetreffende plek stolt.

**2.000.000**

rode bloedcellen,  
1,5 miljoen witte  
bloedcellen en bijna  
5 miljoen bloedplaatjes  
worden per seconde  
door het beenmerg  
geproduceerd.



**Witte bloedcellen,**  
ofwel leukocyten, hebben  
vooral een functie bij de  
afweer tegen alles wat  
lichaamsvreemd is.

# Bij bloedgerelateerde aandoeningen of hevig bloedverlies kan donorbloed levensreddend zijn

## De bouwstenen van bloed

**Bloed bestaat voor ongeveer de helft uit plasma, een vloeistof met eiwitten, en voor de andere helft uit bloedcellen. Er zijn drie soorten bloedcellen: rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes. Deze bouwstenen, of componenten, vervullen belangrijke functies in het menselijk lichaam. Bij bloedgerelateerde aandoeningen of hevig bloedverlies kan donorbloed levensreddend zijn.**

Gedoneerd bloed wordt niet rechtstreeks toegediend aan patiënten. Sanquin bewerkt het bloed eerst tot specifieke bloedproducten: rode bloedcellen, bloedplaatjes, plasma en geneesmiddelen uit plasma.

Het bloed wordt altijd gescreend, om de kans op besmetting met bloedoverdraagbare infecties te voorkomen. Afhankelijk van wat een patiënt specifiek nodig heeft, worden één

of meerdere bloedproducten toegediend. In hoofdstuk 3 en 5 wordt dieper ingegaan op deze bloedproducten.

### Rode bloedcellen (erythrocyten)

99 procent van alle bloedcellen zijn rode bloedcellen – ofwel erythrocyten. Zij nemen zuurstof op in de longen en vervoeren het door het lichaam met behulp van hemoglobine, een eiwit dat via ijzer zuurstof aan zich kan binden. Hemoglobine is ook verantwoordelijk voor de rode kleur van het bloed. Na het afgeven van de zuurstof transporteren de rode cellen koolstofdioxide terug naar de longen, waar het door uitademen het lichaam verlaat.

### Witte bloedcellen (leukocyten)

Witte bloedcellen – ofwel leukocyten – spelen een belangrijke rol in het afweersysteem.

Ze hebben twee hoofdfuncties:

- Ze verdedigen het lichaam tegen lichaamsvreemde stoffen en indringers. Ze zijn dan ook van cruciaal belang voor de afweer tegen ziekteverwekkende micro-organismen,

zoals bacteriën, virussen, parasieten, schimmels en gisten.

- Ze helpen bij het opruimen van afgestorven cellen in het lichaam.

Als reactie op een infectie neemt het aantal witte bloedcellen in het bloed toe. Er zijn verschillende soorten leukocyten, onderverdeeld in drie groepen, met elk een eigen functie:

- Lymfocyten (B-cellen, plasmacellen, T-cellen en NK-cellen) herkennen lichaamsvreemde stoffen en maken ze onschadelijk.
- Monocyten (macrofagen) nemen lichaamsvreemde stoffen, micro-organismen en celfragmenten op.
- Granulocyten (neutrofielen, eosinofielen en basofielen) bestrijden onder andere lichaamsvreemde stoffen en micro-organismen.

De witte cellen worden uit het gedoneerde bloed gefilterd, omdat ze meestal geen geneeskundig doel dienen voor patiënten en zelfs kunnen leiden tot immunologische complicaties en ernstige transfusiereacties.

Ze worden vaak gebruikt voor wetenschappelijk onderzoek naar bloed, mits de donor daar toestemming voor gegeven heeft. Bij enkele bijzondere aandoeningen wordt wel eens een transfusie met witte bloedcellen (granulocyten) gegeven.

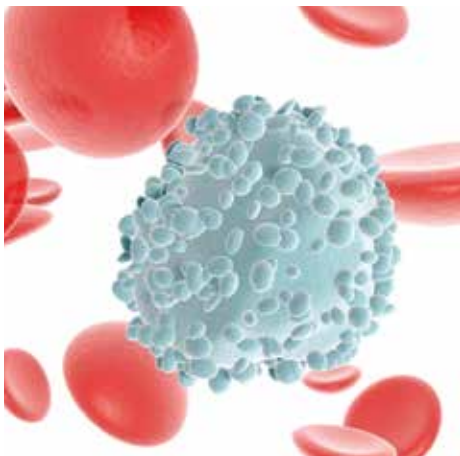
### Bloedplaatjes (trombocyten)

Als een bloedvat beschadigd is, zorgen bloedplaatjes – ofwel trombocyten – ervoor dat het bloed op die plek stolt. De bloedplaatjes binden zich aan collageen, een eiwit in de vaatwand, en vormen zo een bloedprop die het lek dicht.

Deze prop wordt verstevigd door fibrinevezels. Stollingsfactoren in het plasma zorgen voor de vorming van deze fibrinevezels. Bij een tekort aan bloedplaatjes kunnen flinke bloedingen ontstaan.

### Plasma

Bloedplasma heeft een heldergele tot lichtbruine kleur. Het bestaat voornamelijk uit water (90 procent) waarin eiwitten, mineralen, vetten en hormonen zijn opgelost. Het vervoert de bloedcellen door het lichaam en bevat ongeveer tweehonderd eiwitten, die allemaal een verschillende functie hebben.



Vier belangrijke soorten zijn:

**Albumine** Dit eiwit zorgt ervoor dat het water in de bloedvaten blijft en niet weglekt naar de weefsels. Albumine heeft ook een functie als transporteiwit.

**Stollingsfactoren** Dit zijn eiwitten die samen met de bloedplaatjes ervoor zorgen dat het bloed kan stollen. Door het vormen van een bloedprop wordt na beschadiging van een bloedvat het bloedverlies beperkt. Stollingsfactoren helpen die bloedprop te vormen, door een kettingreactie van processen in gang te zetten waarmee fibrinevezels worden gevormd.

**Immunoglobulinen (antistoffen)** Deze eiwitten worden gemaakt door plasmacellen (een bepaald type witte bloedcellen); ze beschermen het lichaam tegen infecties door zich te hechten aan binnengedrongen virussen en bacteriën. Op deze manier helpen ze het afweersysteem om de indringers te herkennen als lichaamsvreemd, waarna ze worden vernietigd. Immunoglobulinen komen ook voor in speeksel, traanvocht en neusslijm.

**Proteaseremmers** Deze voorkomen het ongeremd doorgaan van natuurlijke reacties; ze remmen bijvoorbeeld de bloedstolling en complementfactoren af.

Eiwitten uit bloed kunnen dienen als geneesmiddel. Ze worden toegepast bij een groot aantal, vaak levensbedreigende, ziekten en ingrepen, maar ook bij chronische bloedgerelateerde aandoeningen. Sanquin haalt eiwitten uit het bloedplasma en maakt er geneesmiddelen van (zie hoofdstuk 5).

**±7,5%**  
van het totale lichaams-  
gewicht is bloed

Een volwassen mens heeft  
5 à 6 liter bloed.

**210** miljoen  
liter bloed

pompt het hart tijdens een  
mensleven gemiddeld door  
de vaten van het lichaam.

## Stamcellen

Bloedcellen worden aangemaakt door stamcellen, die in het beenmerg zitten. Een klein percentage stamcellen circuleert in bloed, maar vindt altijd weer zijn weg naar het beenmerg. Het beenmerg is een soort kraamkamer waar stamcellen de specifieke voorlopercellen produceren die zich vermeerderen en waaruit voortdurend nieuwe, jonge bloedcellen worden geboren. Als de cellen rijp zijn, zwermen ze uit naar de bloedbaan, waar ze in het plasma vervoerd worden door het lichaam. Eenmaal in de bloedbaan hebben de meeste bloedcellen een beperkte levensduur. Rode bloedcellen leven 120 dagen en bloedplaatjes tien dagen.

Er zijn verschillende soorten witte bloedcellen die allemaal betrokken zijn bij afweerreacties. Sommige leven maar twee dagen en worden net zo actief aangemaakt als rode cellen. Andere gaan bijna een leven lang mee en zorgen voor het geheugen van ons afweersysteem. Voor de meeste bloedcellen geldt dat het lichaam voortdurend enorme aantallen oude cellen afbreekt en vervangt door nieuwe.



**±55%** van  
het bloed

bestaat uit plasma, en plasma  
bestaat voor 90% uit water.

De productie van bloedcellen  
verloopt in hetzelfde tempo  
als de afbraak van de cellen.

**5 á 10x**

meer productie bij toename van  
de behoefte aan bloedcellen  
(bijvoorbeeld door bloedverlies).

**Alleen bloedgroep 0  
kan door alle bloedgroep-  
types ontvangen worden**



# Bloedgroepen

**Bloedgroepen zijn gebaseerd op de verschillen in suikerstructuren op de celwand van rode bloedcellen. Er zijn 30 bloedgroepsystemen met in totaal circa 300 bloedgroepen bekend. De bekendste zijn het ABO-bloedgroepsysteem en het rhesus-bloedgroepsysteem.**

De bloedgroepen A, B en AB duiden aan of de suikerstructuren A, B of beide aanwezig zijn op de rode bloedcellen. Bloedgroep 0 betekent dat deze suikerstructuren niet aanwezig zijn.

## Bloedgroepen in Nederland

Onder de Nederlandse bevolking komt niet elke bloedgroep even vaak voor. De meeste mensen hebben bloedgroep 0 of A (89%). Daarnaast is ongeveer 84 procent van de bevolking rhesus D-positief.

## Gevaar van verkeerde bloedgroep

Bij het toedienen van bloed moet van tevoren gecontroleerd worden of de bloedgroepen van de donor en ontvanger bij elkaar passen. Het lichaam kan als natuurlijke beschermingsreactie antistoffen aanmaken tegen een andere dan de eigen bloedgroep. Bij toediening van bloed dat niet bij de eigen bloedgroep past, ontstaat vervolgens een transfusiereactie. Daarbij probeert het lichaam het vreemde bloed af te breken. Hierdoor kan de ontvanger erg ziek worden en zelfs overlijden. De bloedgroepen van de gever en ontvanger moeten dus hetzelfde zijn. Alleen bloedgroep 0 kan door alle bloedgroepstypes ontvangen worden, omdat er geen A- en B-suikerstructuren op de bloedcellen zitten die een reactie kunnen oproepen.

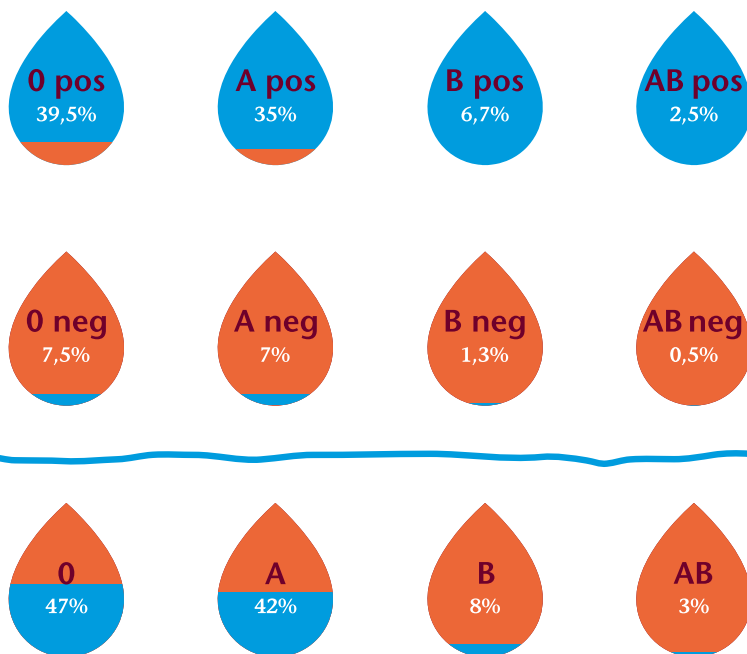
Naast de bloedgroepen A, B, AB en 0 zijn er honderden andere bloedgroepen die bij

foute toediening een transfusiereactie kunnen veroorzaken. Daarom wordt voor elke bloedtransfusie in het ziekenhuis onderzocht of de patiënt antistoffen heeft tegen deze bloedgroepen. Ziekenhuizen kunnen daarbij gebruikmaken van de diensten van de diagnostische laboratoria van Sanquin. Zij beschikken over de expertise en meest geavanceerde methoden om gecompliceerde bloedgroepen te ontrafelen.

## Rhesusantigeen

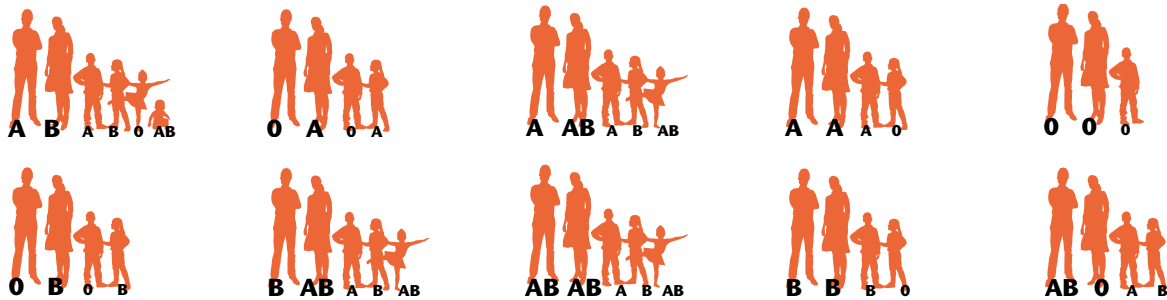
Een andere bekende bloedgroep is het rhesus D-antigeen, ook wel bekend als 'de rhesusfactor'. Ongeveer 84 procent van de mensen van Europese afkomst heeft het rhesus D-antigeen en is hiermee rhesus D-positief. Bij de overige 16 procent is het rhesus D-eiwit volledig afwezig, deze mensen zijn rhesus D-negatief. Ook antistoffen tegen de rhesus D-bloedgroep kunnen leiden tot ernstige transfusiereacties. Rhesus D-negatieve patiënten mogen daarom alleen een transfusie krijgen met rhesus D-negatieve rode bloedcellen.

### Bloedgroepen van de Nederlandse bevolking



## Welke bloedgroep krijgen de kinderen?

Alle mogelijke combinaties op een rij.



In uitzonderlijke gevallen zijn er andere combinaties mogelijk.

## Hemolytische ziekte van de pasgeborene

Als een rhesus D-negatieve vrouw zwanger is van een rhesus D-positief kind, kan de moeder antistoffen aanmaken tegen de rhesus D-positieve bloedcellen van het kind. Dit gebeurt meestal pas na de bevalling of laat in de zwangerschap, daarom is de kans op problemen bij het eerste kind klein.

De antistoffen blijven echter in het bloed van de moeder aanwezig en kunnen bij een volgende zwangerschap voor complicaties zorgen. Als het volgende kind ook rhesus D-positief is, breken de antistoffen van de moeder – die bij de vorige zwangerschap zijn ontstaan – de rode bloedcellen van het kind af.

Het (ongeboren) kind kan hierdoor ziek worden, soms zelfs zo ernstig dat een bloedtransfusie in de baarmoeder nodig is. Na de geboorte kan de baby ziek worden door de afbraakproducten die aanwezig zijn in het bloed. De baby ziet dan geel. Dit verschijnsel staat bekend als hemolytische ziekte van de

pasgeborene, ook wel 'rhesusziekte'. Het is van levensbelang om de afbraakproducten uit het bloed te verwijderen.

Dit kan door het kind te behandelen met UV-licht. In ernstige gevallen moet het bloed van de baby grotendeels vervangen worden door middel van een zogenaamde wisseltransfusie. Rhesusziekte kan ook veroorzaakt worden door bijvoorbeeld antistoffen tegen andere bloedgroepen, zoals rhesus c en K (Kell). Om tijdig te weten of een ongeboren baby door antistoffen tegen bloedgroepen ziek kan worden, krijgen alle zwangere vrouwen vroeg in de zwangerschap een screening op de aanwezigheid van antistoffen. Deze screening wordt herhaald in week 27 van de zwangerschap als een zwangere vrouw

rhesus c- of rhesus D-negatief is; zij kan dan immers anti-rhesus c of anti-rhesus D-antistoffen vormen. Daarnaast krijgen alle rhesus D-negatieve vrouwen die zwanger zijn van een rhesus D-positief kind, tijdens de 30ste week van de zwangerschap en na de geboorte een injectie met anti-rhesus D-antistoffen:

de zogenaamde rhesusprik. Deze prik wordt door Sanquin gemaakt uit plasma van donoren en zorgt ervoor dat het immuunsysteem van de moeder zelf geen anti-rhesus D-antistoffen gaat vormen. Er bestaat geen prik om de vorming van antistoffen tegen andere bloedgroepen dan rhesus D te voorkomen.

Meer informatie en een uitgebreide uitleg over rhesusziekte zijn te vinden op [www.rhesusprik.nl](http://www.rhesusprik.nl).

Per seconde produceert het beenmerg:

2 miljoen rode bloedcellen  
1,5 miljoen witte bloedcellen  
5 miljoen bloedplaatjes.

**±5,4** biljoen  
bij mannen

**±4,8** biljoen  
bij vrouwen

aantal rode bloedcellen  
in een liter bloed.



### *De impact van onderzoek*

De impact van onderzoek  
Wetenschappelijke doorbraken kunnen een grote impact hebben op de dagelijkse praktijk in de zorg. Een goed voorbeeld daarvan is de techniek die Sanquin heeft ontwikkeld waarmee uit het bloed van een zwangere vrouw de rhesus D-bloedgroep van het kind kan worden bepaald. Dankzij deze techniek hoeven jaarlijks ruim 11.000 zwangere vrouwen geen anti-D-prik meer te krijgen. Voorheen werd deze prik aan elke rhesus D-negatieve zwangere vrouw gegeven, om te voorkomen dat zij eventueel antistoffen aanmaakt tegen de rhesus D-bloedgroep van haar ongeboren kind. Maar de prik is alleen nodig als het kind rhesus D-positief is, iets wat dankzij Sanquin getest kan worden. In opdracht van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft Sanquin een screeningsprogramma voor deze 'foetale RhD-typing' ontwikkeld en opgezet, dat sinds 2011 actief is.



# De bloed- voorziening





**700.000**

keer per jaar wordt er bloed en plasma gegeven.

**1,4**

is het gemiddelde aantal donaties per donor per jaar.

Plasmadonors geven gemiddeld 5,1 keer per jaar.

# Ieder jaar ontvangen zo'n 300.000 patiënten in heel Nederland een bloedproduct

## *Mobiele Afnamelocaties*

Naast vaste locaties heeft Sanquin ook Mobiele Afnamelocaties, afgekort MAL, waar donors bloed geven. Dankzij deze MAL's kunnen we donors in kleinere plaatsen, zonder vaste afnamelocaties, toch een comfortabele en professionele omgeving bieden om te doneren.

## **Bloeddonors: de basis**

**Bloeddonors zijn de basis van de bloedvoorziening. Dankzij circa 400.000 vrijwillige en onbetaalde donors is er voor Nederlandse patiënten altijd voldoende veilig bloed beschikbaar.**

### **Wie kan donor worden?**

Iedereen tussen de 18 en 65 jaar, met een gewicht van minimaal 50 kilo, kan zich aanmelden als donor. Wie in goede gezondheid verkeert, kan in principe tot zijn 70ste jaar donor blijven. Het donorbestand van Sanquin kent een jaarlijks verloop van ongeveer 10 procent, door medische redenen, doordat donors 70 worden of andere oorzaken. Daarom zijn we altijd bezig met het werven van nieuwe donors.

### **Afnamelocaties**

Er zijn circa 137 (82 mobiel, 55 vast) afnamelocaties verspreid over Nederland, waar een

team van donorassistenten en -artsen de donors ontvangt. De locaties voldoen aan specifieke eisen voor hygiëne en veiligheid. Donors geven hun bloed vrijwillig en onbetaald. Dat doen ze tussen de activiteiten van hun dagelijks leven door, maar het is een heel bijzondere daad. Zonder donors zijn al onze activiteiten niet mogelijk.

### **Keuring**

Donors die zich voor het eerst aanmelden, ontvangen een informatiepakket en een uitnodiging voor een keuring. Tijdens deze keuring meet een donorarts de bloeddruk en het ijzergehalte in het bloed en stelt vragen over de gezondheid van de donor in kwestie. Ook worden drie buisjes bloed afgenomen voor nader onderzoek: de bloedgroep wordt bepaald en het bloed wordt getest op verschillende bloedoverdraagbare infecties. Als alles in orde is, wordt de donor enige tijd later uitgenodigd om voor het eerst bloed te komen geven. Vóór elke donatie krijgt een donor opnieuw een medische keuring. Ook onderzoekt Sanquin iedere donatie opnieuw op mogelijke bloedover-



draagbare infecties. De medische keuring is ook belangrijk voor de gezondheid van de donor: soms kan het beter zijn om geen bloed af te staan. Bijvoorbeeld omdat het ijzergehalte (de Hb-waarde, van hemoglobine) in het bloed te laag is of een donor niet helemaal fit is en er een groter risico op flauwvallen is. Tijdens de keuring van de donor wordt hierop gelet.



### *Elke donatie is uniek*

Elke donor krijgt een uniek nummer, een barcode, die bij elke stap in het afnameproces wordt geregistreerd en op alle bloedbuisjes en de bloedzak wordt bevestigd. De medewerkers op de afnamelocatie scannen bovendien hun eigen medewerkerspas bij elke handeling. Ook in het ziekenhuis worden de nummers genoteerd. Zo kan altijd worden achterhaald wie wanneer welk bloed heeft gedoneerd, bij welke medewerker, en naar welke patiënt het is gegaan.

### **Vrijwillige en onbetaalde donatie**

De eerste civiele bloedtransfusiedienst werd in 1921 in Londen opgericht door Sir Percy Lane Oliver, secretaris van een afdeling van het Britse Rode Kruis. Hij voerde het principe in dat bloed vrijwillig moest worden gegeven, dat er niet voor betaald mocht worden en dat het gegeven moest worden zonder aanzien des persoons. Dit principe is vervolgens door verschillende internationale organisaties overgenomen, zoals de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO), de Internationale Federatie van Rode Kruis- en Rode Halve Maanorganisaties, de Raad van Europa en de International Society of Blood Transfusion (ISBT). Deze organisaties benadrukken nog steeds dat de veiligheid van de bloedvoorziening voor bijna 99 procent kan worden gerealiseerd door het gebruik van gezonde, geschikte, vrijwillige en onbetaalde donors.

## **Veiligheid**

**Bloed is een biologisch product, waarin virussen en bacteriën kunnen zitten. Om het geneeskundig gebruik van bloed voor patiënten én donors zo veilig mogelijk te houden, neemt Sanquin verschillende voorzorgsmaatregelen.**

De eerste stap om bloedproducten zo veilig mogelijk te maken, begint bij de donor die het bloed geeft. De Nederlandse bloedvoorziening hanteert als belangrijkste principe dat donors hun bloed vrijwillig en onbetaald geven. Ze krijgen er geen vergoeding voor, om te voorkomen dat ze hun bloed afstaan om andere redenen dan het willen helpen van medemensen. Het gebruik van belangeloos gegeven bloed vermindert het risico van bloedoverdraagbare infecties. In landen waar donors wel betaald krijgen, worden aanzienlijk vaker besmettingen in het gedoneerde bloed gevonden.

### **Testen**

Sanquin test het gedoneerde bloed eerst op syfilis, hiv, hepatitis B en C en Parvovirus B19. Voordat de eerste donatie plaatsvindt, wordt ook getest op HTLV-I/II (het human T-cell lymphotropic virus). Het testen gebeurt met de modernste technologieën en screening-tests. Voor hiv en het hepatitis B- en C-virus worden zelfs twee tests per virus gebruikt. Soms worden de tests uitgebreid vanwege een nieuwe dreiging van een virus, bacterie of parasiet.

Het bloed wordt pas voor klinische toepassing vrijgegeven nadat alle testuitslagen bekend zijn. De tests worden enkele uren na de afname gedaan, binnen 24 uur wordt het bloed vrijgegeven voor gebruik.

### **Risico**

Hoe goed en modern de screeningtests van Sanquin ook zijn, geen enkele test is in staat om een infectie in het vroegste stadium (dat wil zeggen in de eerste dagen tot weken van infectie) op te sporen. Zeer vroege infecties, in de zogeheten 'windowfase', kunnen niet gevonden worden door de testprocedures. De duur van die windowfase (de periode tussen het tijdstip van de infectie en het kunnen aantonen van de besmetting) is afhankelijk van het type micro-organisme waarmee iemand besmet is en van de gevoeligheid van de test. Wachten met transfunderen tot die windowfase voorbij is om daarna de donatie nog eens te testen is niet mogelijk: bloedplaatjes en rode bloedcellen zijn respectievelijk maar 7 en 35 dagen houdbaar. Er blijft dus altijd een heel kleine, reële kans op besmetting.

**Sanquin selecteert bloeddonors die de laagste kans hebben op het oplopen van infecties**

### **Vragenlijst**

Om dit risico tot een minimum te beperken, selecteert Sanquin bloeddonors die de laagste kans hebben op het oplopen van infecties. De selectie gebeurt met een uitgebreide medische vragenlijst die iedere donor voor elke donatie op de afnameplaats invult. De donorassistent bespreekt de ingevulde vragenlijst met de donor, eventueel volgt nog een gesprek met een donorarts. De antwoorden bepalen of de donor op dat moment bloed mag geven. In verband met besmetting met bijvoorbeeld een malariaparasiet of het West-Nijlvirus wordt gevraagd of de donor



risicolanden heeft bezocht. Maar ook zijn er vragen over drugsgebruik, seksuele contacten met risicopartners en het hebben ondergaan van operaties.

## Uitsluiting

Iemand kan tijdelijk uitgesloten worden van donorschap, bijvoorbeeld na het laten plaatsen van een piercing of tatoeage. Soms is de uitsluiting permanent, zoals bij mensen die na 1980 zelf een bloedtransfusie hebben ondergaan. De criteria die bij de selectie van donors gelden, zijn vastgelegd in Europese en nationale richtlijnen. Sanquin past ze uniform in alle afdelingslocaties in Nederland toe.

Per december 2015 komt er een eind aan de permanente uitsluiting van mannen die seks hebben gehad met andere mannen (MSM). De minister van VWS heeft Sanquin gevraagd dit aan te passen, mede op basis van onderzoek van Sanquin in samenwerking met de Universiteit van Maastricht. Met dit beleid sluit Sanquin aan bij enkele andere landen. Daar leert de ervaring dat bloedproducten niet minder veilig zijn geworden.

Sanquin is gevraagd internationale ontwikkelingen en onderzoek te volgen waarin wordt gekeken of een wachttijd korter dan 12 maanden ook mogelijk is zonder dat de veiligheid voor transfusieontvangers negatief wordt beïnvloed.

## Trouwe donors

Naast een strenge donorselectie is donorbehoud heel belangrijk voor de veiligheid van bloed en bloedproducten. Nieuwe donors vormen namelijk een veel hoger risico op besmetting dan bestaande donors. In tegenstelling tot veel andere bloedvoorzieningsorganisaties neemt Sanquin van nieuwe donors de eerste keer dan ook geen bloed af voor transfusie. Alleen een paar buisjes voor de verschillende tests. Verder wordt gepro-

beerd bestaande donors zo veel mogelijk te behouden. Want hoe trouwer het donorbestand, des te minder kans op infecties.

## Veilig plasma

Plasma voor transfusie en geneesmiddelen uit bloed hebben het voordeel dat ze langer houdbaar zijn. Daarnaast kunnen ze ter verhoging van de veiligheid extra behandelingen ondergaan, omdat de eiwitten daar tegen bestand zijn. Al het afgenomen plasma wordt eerst ingevroren.

De verwerking en zuivering van het plasma verschilt per geneesmiddel, afhankelijk van de aard en de gevoeligheid van het eiwit (zie ook pagina 48 en verder).

5x mannen

3x vrouwen

maximaal aantal keer dat per jaar  
bloed gegeven mag worden.

## Uitsluiting

Iemand wordt standaard van donorschap uitgesloten indien hij of zij:

- minder dan 50 kilo weegt;
- ooit drugs heeft gespoten;
- als man ooit seksueel contact heeft gehad met een man;
- na 1 januari 1980 zelf een bloedtransfusie heeft ontvangen;
- tussen 1 januari 1980 en 31 december 1996 in totaal zes maanden of langer in het Verenigd Koninkrijk is geweest (in verband met de ziekte van Creutzfeldt-Jakob);
- een ernstige ziekte heeft gehad of last heeft van hart- of vaatziekten.



### Veilige productieprocessen

Sanquin werkt volgens strikte protocollen, zogeheten Good Manufacturing Practices (GMP), die vastleggen hoe alle stappen in de productieprocessen moeten verlopen. GMP waarborgt dat die processen steeds op dezelfde, veilige manier verlopen. Zowel de bewerking en het testen van bloed als de productieprocessen van geneesmiddelen en reagentia vinden plaats volgens de strengste kwaliteitseisen en controles en voldoen aan de relevante wetten, normen en regelgeving.

Sanquin wordt regelmatig bezocht door meerdere inspectiediensten, zoals de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) en de Amerikaanse Food and Drug Administration (FDA), die de werkwijzen bij verschillende onderdelen van de organisatie controleren.

### Waakzaamheid

Er doemen altijd weer nieuwe virussen, bacteriën en andere ziekteverwekkers op, die de veiligheid van de bloedvoorziening kunnen bedreigen. Sanquin houdt nauwlettend elke dag bij of er ergens in de wereld nieuwe infecties worden gerapporteerd. Bij nieuwe risico's kunnen de richtlijnen en standaard werkprocedures van de bloedvoorziening direct worden aangepast. Bij de uitbraak van Q-koorts in 2010 bijvoorbeeld besloot Sanquin uit voorzorg donors uit risicogebieden op Q-koorts te testen. Deze test werd daarvoor door onderzoekers van Sanquin in korte tijd ontwikkeld. De strenge selectiecriteria voor donors gecombineerd met de zeer geavanceerde testapparatuur van Sanquin en richtlijnen die altijd up-to-date zijn, zorgen ervoor dat Nederland een van de veiligste bloedvoorzieningen ter wereld heeft.

**500 ml** bloed

wordt per keer afgenomen.  
Een volbloeddonatie duurt  
10 tot 15 minuten.

## Soorten donaties

**Bloed bestaat uit verschillende componenten: rode en witte bloedcellen, plasma en bloedplaatjes. Een patiënt krijgt alleen het bestanddeel dat hij nodig heeft. In sommige gevallen is het beter voor de patiënt dat de donor deze componenten apart geeft. Daarom kunnen donors ook alleen plasma, bloedplaatjes of stamcellen doneren.**

**Volbloeddonatie** De donor geeft een halve liter bloed, met daarin rode bloedcellen (erythrocyten), plasma en bloedplaatjes (trombocyten). Na de afname worden de verschillende bestanddelen in het bloed gescheiden en verwerkt tot verschillende bloedproducten.

**Plasmaferese** Tijdens de afname wordt het plasma uit het bloed gefilterd. De resterende rode bloedcellen komen direct terug in het lichaam van de donor. Het tekort aan vocht wordt door het lichaam binnen enkele uren weer aangevuld, het tekort aan plasma-eiwitten binnen enkele dagen. Plasma geven is daardoor minder belastend voor het lichaam dan bloed geven. Het is niet mogelijk om tegelijkertijd plasma- en bloeddonor te zijn.

Ongeveer een kwart van het ingezamelde plasma gaat naar ziekenhuizen en wordt daar gebruikt voor directe transfusie bij patiënten met massaal bloedverlies of brandwonden. Driekwart is bestemd voor de bereiding van geneesmiddelen. Sanquin maakt verschillende geneesmiddelen uit plasma voor meer dan honderd aandoeningen (zie pagina 50).

**Specifieke plasmadonatie** Sommige donors hebben een hoog gehalte aan specifieke antistoffen in hun plasma. Van deze antistoffen maakt Sanquin geneesmiddelen die besmetting met onder andere hepatitis A (geelzucht), hepatitis B, waterpokken en tetanus kunnen voorkomen. Ook haalt

Sanquin bij bepaalde donors rhesus D-antistoffen uit het plasma. Dat wordt gebruikt om rhesus D-negatieve vrouwen te beschermen tegen de vorming van antistoffen tegen rhesus D, tijdens of na een zwangerschap (zie pagina 21 en 22).

**Stamcelddonatie** Stamcellen zijn cellen die nieuwe cellen voortbrengen; ze zitten in de beenmergholtes van botten, maar kunnen door het toedienen van groeifactoren ook in de bloedbaan gebracht worden. Ze zijn ook aanwezig in navelstrengbloed. Bloedstamcellen maken rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes aan. Voor mensen met een bloedziekte zoals leukemie of een ziekte van het afweersysteem is een transplantatie van stamcellen van een gezonde donor van levensbelang.

Niet iedereen die zich opgeeft als stamceldonor, wordt ook daadwerkelijk opgeroepen. Het gebeurt misschien één keer in het leven van een donor, omdat de bloedgroepen en weefseltypering van donor en patiënt precies moeten kloppen. Stamceldonatie gebeurt in 70 procent van de gevallen via het bloed, in de andere gevallen via een beenmergpunctie. Zwangere vrouwen kunnen ervoor kiezen het bloed uit de navelstreng direct na de bevalling te doneren. Dat kan alleen in een ziekenhuis of geboortecentrum dat met Sanquin samenwerkt. De stamcellen worden opgeslagen in de Navelstrengbloedbank van Sanquin (zie pagina 56).

**Bloedplaatjesdonatie** Bloedplaatjes (of trombocyten) zijn belangrijk voor de stolling van het bloed. Ze gaan naar patiënten die zelf onvoldoende bloedplaatjes aanmaken, bijvoorbeeld leukemiepatiënten die bestraling of chemotherapie krijgen. Meestal komen de bloedplaatjes voor een transfusie uit het bloed van meerdere bloeddonthors (van verschillende donors). Extra kwetsbare patiënten, zoals heel jonge baby's, kunnen beter bloedplaatjes van één donor ontvangen. Soms

breekt het lichaam van de patiënt de bloedplaatjes van een willekeurige donor direct af. In dat geval zoekt Sanquin een bloedplaatjesdonor die qua bloedgroepen en weefseltypering precies bij de patiënt past.

### Hoe vaak geven donors bloed?

Volbloeddonthors mogen niet te snel achter elkaar gegeven worden. Het kost een lichaam namelijk enkele weken om de ijzervoorraad aan te vullen die nodig is voor de aanmaak van rode bloedcellen. Omdat de ijzerreserve in het lichaam bij mannen hoger is dan bij vrouwen, mogen mannen maximaal vijf keer per jaar bloed geven en vrouwen maximaal drie keer per jaar. Plasmadonthors kunnen veel vaker gegeven worden: iedere twee weken, per keer 650 ml, met een maximum van 15 liter per jaar. Deze frequentie is veel hoger omdat de donor zijn eigen rode bloedcellen na scheiding van het plasma direct terugkrijgt. Plasma bestaat uit vocht, eiwitten en mineralen en die zijn snel aangevuld door het lichaam.

### Minder dan 1 procent van het gedoneerde bloed wordt gebruikt voor onderzoek.

**650 ml** plasma

wordt per keer afgenomen  
Een plasmadonthors duurt  
ongeveer 45 minuten.

### Bloed geven voor jezelf

Sanquin biedt een bijzondere vorm van donatie: de autologe bloeddonthors, ofwel donatie voor eigen gebruik. Mensen kunnen voorafgaand aan een geplande operatie, waarbij waarschijnlijk een bloedtransfusie nodig zal zijn, bloed geven voor zichzelf. In de maand voorafgaand aan de operatie worden dan twee tot drie eenheden bloed afgenomen. Voorwaarde is wel dat het op indicatie van een arts is en dat de donor in voldoende conditie is om meerdere keren kort achter elkaar een halve liter bloed te geven.



## Bewerking

**Het ingezamelde volbloed van de afname locaties wordt gescheiden in rode bloedcellen, plasma en bloedplaatjes.**

Om de scheiding tijdens de bewerkingsfase te vergemakkelijken, wordt het volbloed tijdens de afname in een afnamezak verzameld, die met slangetjes aan drie andere plastic zakken verbonden is (de zogenaamde satellietzakken). Deze afnamezak bevat antistolmiddel, om te voorkomen dat het bloed na het verlaten van het lichaam gaat stollen.

De volle afnamezakken gaan in een centrifuge die de zakken op hoge snelheid ronddraait. Na het centrifugeren van het bloed zijn er in de afnamezak drie lagen met verschillende componenten ontstaan. Onder in de zak zitten de zwaarste cellen, de rode bloedcellen. Daarboven is een tussenlaag met bloedplaatjes en witte bloedcellen, de 'buffy coat'. En daar bovenop het plasma.

### Scheiden

Een scheidingsapparaat perst het plasma vervolgens omhoog vanuit de afnamezak naar een van de satellietzakken. De rode bloedcellen worden naar beneden geperst naar een andere satellietzak. De buffy coat blijft achter in de afnamezak. Een speciaal apparaat smelt vervolgens de verbindingsslangen naar de plasmazak en de zak met de rode bloedcellen dicht.

De satellietzak met rode bloedcellen is nog verbonden met de derde, lege satellietzak. Tussen deze twee zakken zit een leukocytenfilter, een filter voor het verwijderen van eventueel nog aanwezige witte bloedcellen uit het concentraat van rode bloedcellen. De zakken met de rode bloedcellen worden aan een rek gehangen. Door de zwaartekracht zakt de inhoud van de zak, via het leukocyten-

filter, naar de lege satellietzak. De witte bloedcellen die nog tussen de rode bloedcellen zaten, blijven achter in het filter.

### Bloedplaatjes

De afnamezak bevat uiteindelijk alleen nog de buffy coat met bloedplaatjes en witte bloedcellen. Om de bloedplaatjes te isoleren, moeten deze gescheiden worden van de witte en resterende rode bloedcellen. Sanquin verwerkt hiervoor de buffy coats van vijf donaties tegelijk. De vijf zakken met buffy coats worden onder steriele omstandigheden met elkaar verbonden. Daarbij komt nog een zesde zak met plasma van één donor voor het verdunnen van de buffy coats. Vervolgens komt de inhoud van de zes zakken samen in één zak. Door het centrifugeren van deze zak, scheiden de bloedplaatjes zich van de zwaardere witte en rode bloedcellen. De bloedplaatjes blijven in de vloeistof zweven, terwijl de andere cellen naar de bodem van de zak worden gedreven. De bloedplaatjes worden vervolgens, via een leukocytenfilter, in een aparte zak geperst.

# 24 uur

kan volbloed na afname maximaal bij kamertemperatuur (20-24 °C) bewaard worden.

# ±35 dagen

zijn rode bloedcellen (erythrocyten) houdbaar, bij een temperatuur van 20-24 °C.

# 7 dagen

zijn bloedplaatjes (trombocyten) houdbaar, bij een temperatuur van 20-24 °C.



Centrifugeren van zakken vol bloed.



De Compomat scheidt de verschillende bestanddelen van bloed.



De witte cellen worden uit de zak met rode cellen gefilterd.

**1,4** donaties

geeft een bloeddonor gemiddeld per jaar.

**5,1x**

per jaar geeft een plasmadonor gemiddeld plasma.

**-25** tot **-30°C**

is de temperatuur waarop plasma na afname direct wordt ingevroren. Door zo snel mogelijk in te vriezen, behouden de plasma-eiwitten hun werkzaamheid.

### ***Waarom witte bloedcellen ongewenst zijn voor patiënten***

Er zijn verschillende typen witte bloedcellen. Wanneer iemand een bloedtransfusie krijgt, kunnen zijn witte bloedcellen afweerstoffen aanmaken tegen de witte bloedcellen in het donorbloed. In het gunstigste geval merkt de patiënt daar niets van. Maar vaak veroorzaken de afweerstoffen koortsreacties of andere, nog ernstiger bijverschijnselen. Om dit risico te verkleinen, worden de witte bloedcellen zo veel mogelijk uit het gedoneerde bloed gefilterd. Daarnaast verkleint filtratie het risico van overdracht van celgebonden virussen en de ziekte van Creutzfeldt-Jakob.

Het filteren gebeurt bij alle bloeddonaties en heet algehele leukocytendepletie (ALD). Ook uit het plasma dat bestemd is voor transfusie in patiënten worden de witte bloedcellen uit voorzorg verwijderd. Slechts bij enkele bijzondere aandoeningen wordt wel eens een transfusie met witte bloedcellen (granulocyten) gegeven.

De witte bloedcellen zijn wel heel geschikt voor wetenschappelijk onderzoek; ze gaan vaak naar onderzoekers van Sanquin of andere onderzoeksinstituten, als de donor daar toestemming voor geeft.





### Wereld Bloeddonordag

Ieder jaar op 14 juni is het Wereld Bloeddonordag, een dag waarop alle mensen die belangeloos hun bloed en plasma afstaan in het zonnetje worden gezet. Sanquin organiseert jaarlijks een bijzondere actie op deze dag, om donors te bedanken voor hun bijdrage en aandacht te vragen voor het belang van bloeddonorschap.

# 1 uur

binnen 1 uur kan Sanquin elk bloedproduct dat op voorraad is op elke locatie in Nederland bezorgen.



## Uitgifte & klanten- service

**Ieder jaar ontvangen zo'n 300.000 patiënten in heel Nederland een bloedproduct.**

Sanquin begint 's nachts al met het testen van de donaties van dezelfde dag. Daardoor kan het bloed de volgende dag al vrijgegeven worden voor gebruik. Via verschillende uitgiftepunten brengt Sanquin de bloedproducten naar ziekenhuizen in heel Nederland. Als een product zeer dringend nodig is, gebeurt dit met zogeheten 'A1-ritten' waarbij het voertuig een zwaailicht gebruikt. Binnen één uur kan Sanquin elk bloedproduct dat op voorraad is op elke locatie in Nederland bezorgen.

### Controle

In het ziekenhuis wordt gecontroleerd of de bloedgroep correct vermeld staat op het donorbloed. Ook wordt volgens de richtlijnen nauwkeurig de bloedgroep van de patiënt vastgesteld en bij iedere transfusie wordt nagegaan of de bloedgroep van het donorbloed past bij de bloedgroep van de patiënt.

### Onderzoek

Een heel klein deel van het bloed dat wordt gedoneerd (minder dan 1 procent), wordt gebruikt voor onderzoek bij Sanquin en bij ziekenhuizen en universiteiten waar Sanquin mee samenwerkt op onderzoeksgebied. Hiervoor vraagt Sanquin toestemming aan donors. Op het keurings- en afnameformulier geeft iedere donor bij iedere donatie aan of hij/zij akkoord is met het gebruik van een deel van de donatie voor onderzoek of diagnostiek op het gebied van de bloedvoorziening.

Als een volledige donatie gebruikt wordt voor onderzoek, wordt daar apart toestemming voor gevraagd aan de desbetreffende donor.

Onderzoek is nodig om nieuwe diagnostische tests te ontwikkelen, om bloedproducten en geneesmiddelen uit bloed te verbeteren, nieuwe producten te ontwikkelen en om kennis over de werking van bloed, plasma-eiwitten en het afweersysteem op te doen (zie pagina 38 en verder).

### Transfusieadvies

Sanquin levert niet alleen bloedproducten aan ziekenhuizen, maar geeft ook advies over de toediening van deze producten. Hiervoor heeft Sanquin transfusieartsen met specialistische kennis van bloedtransfusies in dienst. Daarnaast heeft Sanquin verschillende laboratoria voor immuno-hematologische diagnostiek. Medewerkers van deze afdelingen zijn dag en nacht beschikbaar om ziekenhuizen te helpen bij lastige transfusievraagstukken (zie voor innovatieve producten en diensten pagina 48 en verder).

De transfusieartsen zijn 24 uur per dag, 7 dagen per week telefonisch te consulteren door medische professionals, zoals apothekers, medisch specialisten en klinisch chemici. Ook nemen de transfusieartsen deel in de bloedtransfusiecommissies van ziekenhuizen.

Zo hebben zij een brugfunctie tussen Sanquin en de afnemers van bloedproducten. De transfusieartsen geven bijvoorbeeld adviezen over transfusies bij patiënten met een moeilijke bloedgroep en stellen richtlijnen op voor het efficiënt gebruik van bloed bij transfusies.

Verder draagt Sanquin met onderzoek bij aan de ontwikkeling van nieuwe transfusieproducten en nieuw transfusiebeleid. Ook geven de artsen van Sanquin onderwijs aan studenten en medewerkers in de gezondheidszorg.



**Sanquin geeft ook  
advies over de toediening  
van de bloedproducten**

A laboratory setting with a person in a purple lab coat and orange gloves pouring liquid into a rack of test tubes. The test tubes are in a red rack and have markings from 5 to 40. The person is wearing a purple lab coat and orange gloves. The background is a light blue wall.

# Kennisinstituut Sanquin





**250**

wetenschappers en analisten  
verrichten verschillende  
soorten onderzoek binnen  
Sanquin.

# Binnen Sanquin is veel kennis en kunde bij elkaar gebracht rondom bloedinzameling, hematologie, immunologie en transfusiegeneskunde

## Onderzoek naar bloed

**Sanquin is een researchgedreven organisatie. Dat wil zeggen dat we onderzoek doen op alle gebieden waarin we werkzaam zijn, om voor onze producten en diensten een zo hoog mogelijk niveau van kwaliteit en veiligheid te realiseren. Bovendien is het onderdeel van onze missie om de transfusiegeneskunde steeds verder te ontwikkelen.**

Zorgen voor een kwalitatief goede en veilige bloedvoorziening, betekent dat Sanquin continu moet blijven innoveren. We hebben te maken met strenge richtlijnen rondom biologische producten en geneesmiddelen en met hoogstaande technologie die zich voortdurend ontwikkelt.

Het onderzoek dat Sanquin verricht, is verdeeld in een aantal medische aandachtsgebieden:

- bloeding en stolling
- ontstekings- en vaatziekten
- kanker
- anemie (bloedarmoede)
- immuundeficiëntie (slechte afweer) en veroudering van de mens

In deze onderzoeksgebieden ontwikkelt Sanquin kennis met onderzoekers afkomstig uit vele wetenschappelijke disciplines, zoals immunologie, microbiologie, biochemie, celbiologie, hematologie, en transfusiegeneskunde, maar ook uit de psychologie, sociale geneeskunde en technologische disciplines.

### Soorten onderzoek

In totaal verrichten circa 250 wetenschappers en analisten op verschillende plekken in de organisatie verschillende soorten onderzoek: **Fundamenteel onderzoek** om de basiskennis te vergroten en nieuwe inzichten op te

doen, bijvoorbeeld onderzoek op moleculair niveau naar de processen in de wand van een bloedvat.

**Translationeel onderzoek** waarbij onderzoekers de kennis opgedaan in het laboratorium naar een praktische toepassing proberen te brengen, bijvoorbeeld naar de kliniek of naar de ontwikkeling of verbetering van een test of apparaat.

**Klinisch onderzoek** gericht op directe toepasbaarheid bij patiënten of evaluatie van behandeling met een bloedproduct of geneesmiddel.

**Toegepast onderzoek** met als doel op de korte termijn bijvoorbeeld een nieuw of verbeterd product, test of apparaat te maken.



## Circa 15 promovendi

starten ieder jaar hun onderzoek bij Sanquin. Eenzelfde aantal onderzoekers promoveert ieder jaar.

## Circa 15 onderzoekers

promoveren gemiddeld jaarlijks bij Sanquin.

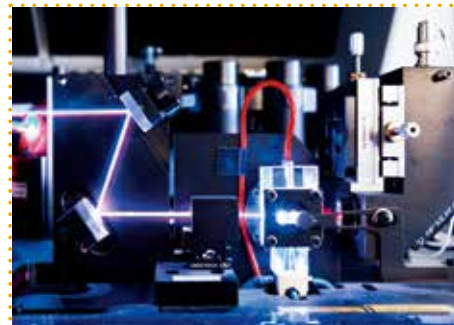
### Alle kennis bij elkaar

Het feit dat Sanquin zo veel functies onder één dak verenigt, is van grote waarde bij het onderzoek. Want daardoor is veel kennis en kunde rondom bloedinzameling, hematologie, immunologie en transfusiegeneskunde bij elkaar gebracht. De verschillende divisies binnen Sanquin inspireren elkaar over de grenzen van het eigen vakgebied heen te kijken. Ze werken samen om nieuwe producten, behandelmethoden en richtlijnen te ontwikkelen. Daardoor kan Sanquin ook snel inspringen op actuele ontwikkelingen.

Als er bijvoorbeeld een gevaarlijke nieuwe infectie opduikt, kan Sanquin razendsnel een onderzoeksprogramma opzetten naar de infectie en tijdig veiligheidsmaatregelen treffen voor de bloedinzameling.

### Fondsen

Sanquin heeft internationaal een zeer goede reputatie als kennisinstituut en breidt haar onderzoeksactiviteiten steeds verder uit; er wordt veel baanbrekend werk verricht, wat weer nieuwe onderzoeksvragen oproept. Een deel van het onderzoek financiert Sanquin zelf, met opbrengsten van bloedproducten en geneesmiddelen uit bloed. Voor een deel komt er geld uit externe bronnen, zoals subsidies van ZonMw, de Europese Commissie en collectebusfondsen zoals van de Hartstichting of KWF Kankerbestrijding. Daarnaast verrichten onderzoekers regelmatig contract-onderzoek in opdracht van farmaceutische en biotechnologische bedrijven wereldwijd, of ontwikkelen zij samen met bedrijven nieuwe producten.



### De impact van onderzoek

De afgelopen jaren zijn er diverse biologicals (therapeutische eiwitten) op de Nederlandse markt verschenen, bijvoorbeeld voor de behandeling van reuma. Sommige patiënten maken antistoffen tegen deze biologicals (immunogeniciteit), die daarmee de werking van het geneesmiddel tenietdoen.

Sanquin en reumatologiecentrum Reade doen al geruime tijd onderzoek naar deze antistofvorming. Sanquin heeft een testformat ontwikkeld waarmee al enkele jaren op reguliere basis immunogeniciteitstests gedaan worden voor bijvoorbeeld reumatologen, dermatologen en gastro-enterologen. Door antistofvorming en geneesmiddel-spiegels nauwkeurig te volgen, is het mogelijk de behandeling met biologicals per patiënt aan te passen en te verbeteren.

## Internationale hulp

Nederland heeft een van de veiligste bloedvoorzieningsorganisaties ter wereld. Om minder ontwikkelde landen te helpen hun bloedvoorziening te verbeteren, ondersteunt Sanquin de bloedvoorziening in landen als Zambia, Pakistan en Oeganda met onderwijs en trainingsactiviteiten.

## Samenwerking

**Samenwerking tussen verschillende instellingen is gemeengoed in de wetenschappelijke wereld, zo ook bij Sanquin. We onderhouden goede contacten met andere onderzoekers en medisch specialisten in binnen- en buitenland.**

We verrichten onder andere klinische studies samen met behandelend specialisten om nieuwe geneesmiddelen te ontwikkelen en het gebruik van bestaande middelen te optimaliseren. Verschillende medisch specialisten hebben naast hun werk in een ziekenhuis een parttime aanstelling bij Sanquin voor het verrichten van onderzoek. Zij hebben een belangrijke brugfunctie tussen de wetenschap en de kliniek.

Belangrijke samenwerkingsverbanden op het gebied van onderzoek van Sanquin:

- Samen met het Academisch Medisch Centrum (AMC) in Amsterdam heeft Sanquin het *Landsteiner Laboratorium* opgezet (vernoemd naar de ontdekker van de bloedgroepen: Karl Landsteiner). In dit samenwerkingsverband werken onderzoekers van beide organisaties samen op het gebied van immunologie, immunohe-matologie en bloeioverdraagbare infecties.
- Ook samen met het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) wordt onderzoek verricht: in het *Centrum voor Klinische Transfusie Research* ligt de focus op onderzoek en onderwijs binnen de transfusie- en transplantatiegeneeskunde.
- Met de faculteit Farmacie van de Universiteit Utrecht wordt op het gebied van stollingsstoornissen samengewerkt met de *Van Creveldkliniek*.
- De afdeling *Transfusion Technology Assessment* van Sanquin en het

*Julius Instituut* (Universiteit Utrecht) werken aan kosteneffectiviteitsmodellen en risicoanalyses in de transfusieketen.

- Sanquin maakt ook deel uit van het *Rembrandt Institute of Cardiovascular Science (RICS)*. Het RICS heeft als doel nieuw, baanbrekend onderzoek te stimuleren en is een samenwerkingsverband van verschillende onderzoeksafdelingen van Sanquin, het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC), de beide academische ziekenhuizen in Amsterdam (AMC en VUmc) en de faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica (FNWI) van de Universiteit van Amsterdam. Onderzoekers werken in het RICS intensief samen aan fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek naar hart- en vaatziekten. Hieronder valt een breed scala aan aandoeningen, zoals vaatproblemen, hartritmestoornissen, nier- en stollingsziekten.

Andere kennisinstellingen waar Sanquin in Nederland mee samenwerkt, zijn onder meer: het Nederlands Kankerinstituut, reumatologie-centrum Reade, het Hubrecht Instituut voor Ontwikkelingsbiologie en Stamcelonderzoek en alle Nederlandse universiteiten en universitair medische centra.

## Kennis delen

**Kennis delen is kennis vermeerderen. Meer kennis draagt bij aan een nog betere bloedvoorziening, in Nederland en wereldwijd. Daarom deelt Sanquin de kennis die in de organisatie wordt opgebouwd zo veel mogelijk. Dat doen we door het verzorgen van onderwijs en bijscholing, het geven van advies en ondersteuning en het bieden van stage- en promotieplaatsen.**

### Onderwijs

Sanquin draagt bij aan de onderwijsprogramma's van verschillende hogescholen en universiteiten, medisch-specialistenopleidingen en opleidingen tot klinisch chemicus en bloedtransfusiearts. De bijdrage bestaat uit het verzorgen van lesmateriaal, keuzemodules en/of medewerkers van Sanquin die doceren aan een opleidingsinstituut.

Zo verzorgt Sanquin al jaren het Immunologisch Bachelor- en Masteronderwijs aan de Universiteit van Amsterdam. We ontwikkelden onder meer voor derdejaarsstudenten Biomedische Wetenschappen een nieuw praktijkgericht vak, *Immunologie, research en kliniek*, waarin de studenten relevante onderzoekstechnieken leren gebruiken.

Ook jongere leerlingen kunnen al kennismaken met de wereld van het bloed. Sanquin heeft verschillende lespakketten ontwikkeld voor scholieren in het basis- en voortgezet onderwijs; onder meer de website [ikvanbinnen.nl](http://ikvanbinnen.nl) voor basisschoolleerlingen, het lespakket Bloed en Afweer voor middelbare scholieren en een spreekbeurtpakket met heldere teksten en filmpjes. Zie [www.sanquin.nl/onderwijs/scholieren](http://www.sanquin.nl/onderwijs/scholieren).

### Bijscholing

Bijblijven op ons vakgebied is cruciaal voor een goede patiëntenzorg. Sanquin organiseert regelmatig thema-avonden voor collega's in de medische wereld, waarop iedereen wordt bijgepraat over de nieuwste ontwikkelingen in een specifiek vakgebied. We zetten cursussen en bijscholingen op voor bijvoorbeeld donorartsen en -assistenten en laboratoriummedewerkers. We organiseren symposia en congressen voor iedereen die werkzaam is in ons vakgebied.

### Opleidingsplaatsen

Om in de toekomst voldoende goede onderzoekers te hebben, moet bijtijds geïnvesteerd worden in de aankomende generatie wetenschappers. Sanquin vindt het dan ook heel belangrijk een opleidingsinstituut te zijn voor wetenschappelijk onderzoekers. Er werken veel jonge, internationale onderzoekers aan hun promotieonderzoek. Gemiddeld promoveren ieder jaar vijftien tot twintig


onderzoekers op hun onderzoek. Zij worden begeleid door senior onderzoekers, van wie een deel zowel bij Sanquin werkt als aan een universiteit.

Voor studenten die nog met hun opleiding bezig zijn, heeft Sanquin verschillende stageplaatsen beschikbaar. Zo kunnen ze al vroegtijdig een goede indruk krijgen van wetenschappelijk onderzoek in het algemeen en de vele onderzoeksmogelijkheden bij Sanquin in het bijzonder.

Ook bijvoorbeeld hematologen en transfusieartsen volgen een deel van hun opleiding bij Sanquin. Daarnaast biedt Sanquin buiten het onderzoek stageplaatsen voor verschillende andere studies (zie Werken bij Sanquin op pagina 58).

**Sanquin werkt met veel andere kennisinstellingen samen**





# Innovatieve producten en diensten

11

geneesmiddelen

produceert Sanquin voor  
meer dan honderd  
verschillende aandoeningen.





# Sanquin is voortdurend op zoek naar nieuwe producten en nieuwe toepassingen voor bestaande geneesmiddelen

**35 dagen**

zijn rode bloedcellen houdbaar.

**7 dagen**

zijn witte bloedcellen houdbaar.

**4 jaar**

is plasma houdbaar.

## Bloedproducten

**Bloedtransfusie is een veelgebruikte behandelmethode; geen enkel ziekenhuis kan zonder bloed. Sanquin zorgt voor voldoende kort en lang houdbare bloedproducten voor Nederlandse patiënten.**

### Kort houdbare producten

**Rode bloedcellen** ofwel erythrocyten, zijn 35 dagen houdbaar. Ze gaan naar patiënten die veel bloed verloren hebben, bijvoorbeeld na een ongeluk of tijdens een grote operatie. Ze gaan ook naar patiënten die zelf niet voldoende rode bloedcellen kunnen maken, bijvoorbeeld mensen met een beenmerg-afwijking.

**Bloedplaatjes** of trombocyten, zijn 7 dagen houdbaar. Ze gaan naar patiënten met een kwaadaardige bloedziekte, zoals leukemie. Deze patiënten worden behandeld met chemotherapie, die het beenmerg doodt dat bloedplaatjes aanmaakt.

Daardoor krijgen ze tijdens de chemotherapie vaak een ernstig tekort aan bloedplaatjes.

### Lang houdbare producten

- *Plasma* is 4 jaar houdbaar. Het gaat naar patiënten met zeer veel bloedverlies.
- *Geneesmiddelen uit bloed* zijn gemiddeld 2 tot 3 jaar houdbaar. Ze worden gebruikt voor meer dan honderd verschillende aandoeningen (zie pagina 46).

Op **-80°C**  
bewaart Sanquin een  
voorraad bloed

van bijzondere bloedgroepen.  
Daardoor zijn deze bloedproducten  
jarenlang houdbaar.

Sanquin bereidt en levert rode bloedcellen, bloedplaatjes en plasma aan de klinisch chemische laboratoria van ziekenhuizen. Van daaruit gaan ze naar de patiënten. De lang houdbare geneesmiddelen uit bloed worden via (ziekenhuis-)apotheken verstrekt aan patiënten.

### Experimentele producten

Naast de standaard bloedproducten maakt Sanquin op verzoek ook experimentele producten, die gebruikt worden voor klinische studies. Het zijn producten die aan alle veiligheids- en kwaliteitseisen voldoen, maar die (nog) niet als regulier product worden gevoerd.

### Magistrale producten

In sommige gevallen heeft een patiënt een heel specifiek bloedproduct nodig, dat afwijkt van de standaardproducten. Sanquin maakt in dat geval een zogeheten 'magistraal' product, volgens een aparte bereidingswijze. Een voorbeeld hiervan is een granulocytenconcentraat om infecties te bestrijden bij een patiënt met neutropenie die niet reageert op antibiotica (neutropenie is een tekort aan granulocyten, een bepaald type witte bloedcellen).

**12 eenheden van  
bijzondere bloedgroepen**

worden er gemiddeld per jaar  
ontdooit.

### Voorraad bijzondere bloedgroepen

Voor patiënten met algemeen voorkomende combinaties van bloedgroepen in Nederland heeft Sanquin altijd voldoende verse bloedproducten op voorraad. Donors met een bijzondere bloedgroep zijn veel minder beschikbaar; het is niet mogelijk om continu een verse voorraad van hun bloed aan te houden, daarvoor wordt zeldzaam bloed te weinig gebruikt. Daarom heeft Sanquin een voorraad ingevroren bloed van bloedgroepen die niet of nauwelijks in het reguliere donorbestand voorhanden zijn. Deze worden bewaard bij een temperatuur van  $-80^{\circ}\text{C}$ . Dankzij een speciale techniek verliezen de ingevroren rode bloedcellen hun werkzame kracht niet.

Donaties voor deze voorraad zijn zowel voor algemeen gebruik (allogeen) als voor eigen gebruik door de donor, mocht dat ooit nodig zijn (autoloog). Overigens kunnen de donaties ook van buitenlandse donors afkomstig zijn; sommige bloedgroepen zijn in Nederland zeldzaam, maar komen in andere landen veel meer voor. Sanquin maakt deel uit van een internationaal netwerk van bloedbanken waarmee ingevroren bloed met zeldzame bloedgroepen wordt uitgewisseld. Gemiddeld ontdooit Sanquin twaalf eenheden bloed per jaar voor een transfusie met een zeldzame bloedgroep.

### Gepoold plasma

Sanquin levert plasma onder de naam Omniplasma. Een eenheid van dit plasma komt uit een pool van samengevoegde donaties van ruim 1.200 verschillende donors. Het voordeel van zo veel verschillende donaties is dat de biologische verschillen die bestaan tussen het plasma van individuele donors, sterk uitgedund worden. De ene donor maakt bijvoorbeeld meer stollingsfactoren aan, de andere heeft meer antistoffen in zijn plasma. Door van meerdere donors plasma te nemen, zijn die onderlinge verschillen minder aanwezig in het geneesmiddel.

Omniplasma ondergaat verschillende behandelingen om eventueel aanwezige virussen te doden. Onder andere filtratie en een solvent-detergent (SD-) behandeling, waarbij het plasma met een soort zeep wordt gewassen die eventueel aanwezige virussen met een 'lipide envelop' doodt. Een voorbeeld van zo'n virus is het hiv-virus. Ook ondergaat Omniplasma een behandeling om prionen te reduceren. Dat zijn afwijkende eiwitten die verschillende neurologische aandoeningen kunnen veroorzaken, zoals de ziekte van Creutzfeldt-Jakob. Deze bereidingsstappen dragen er ook aan bij dat de kans op bijwerkingen laag is.



### **Bloedleveranties aan de Verenigde Naties**

De Verenigde Naties hebben wereldwijd verschillende peacekeeping missions lopen om de vrede te bewaren in conflictgevoelige regio's. Regelmatig hebben VN-soldaten die bij het uitvoeren van hun taak gewond raken een bloedtransfusie nodig. Sanquin levert daarom jaarlijks 4.000 eenheden bloed aan verschillende VN-missies, voornamelijk in Afrika. Die missies bevinden zich vaak op afgelegen plekken met slechte communicatieverbindingen, bijvoorbeeld in tentenkampen.

Dankzij de logistieke expertise van Sanquin en de goede contacten met vrachtvervoerders op Schiphol lukt het toch om de benodigde bloedproducten tijdig op elke locatie in de wereld te leveren. We helpen de VN omdat ze een goed doel dienen: gewonde soldaten van de peacekeeping missions moeten van goed en veilig bloed voorzien worden.

**4.000**  
eenheden bloed

worden jaarlijks door Sanquin geleverd aan verschillende VN-missies, voornamelijk in Afrika.

## Geneesmiddelen uit bloed

**Sanquin levert ook geneesmiddelen, gemaakt uit plasma. In bloedplasma zitten namelijk meer dan honderd verschillende eiwitten, waarmee patiënten met een tekort aan bepaalde eiwitten geholpen kunnen worden.**

De productie van geneesmiddelen verloopt via een proces dat plasmafractionering heet. Het plasma wordt voor de fractionering in bevroren toestand aangeleverd en op een speciale, gecontroleerde wijze ontdooid. Hierdoor ontstaat een neerslag, het cryoprecipitaat, waarin verschillende stollingseiwitten zitten. Het plasma boven het cryoprecipitaat is het zogeheten cryo-arme plasma, waarin weer andere belangrijke eiwitten zitten. Via een lange reeks van zorgvuldig gecontroleerde processen worden vervolgens de eiwitten uit het plasma gehaald, gezuiverd en bewerkt tot geneesmiddel. Dit proces is vergelijkbaar met bijvoorbeeld de zuivelindustrie, waar melk een reeks bewerkingen ondergaat die verschillende eindproducten opleveren.

De verschillende eiwitten zijn in zeer kleine hoeveelheden aanwezig in plasma. Voor een efficiënte bereiding moeten daarom veel eenheden plasma bij elkaar gevoegd worden om er voldoende eiwitten uit te halen voor de behandeling van patiënten.



Door deze productietechnieken en het op grote schaal samenvoegen van plasma, worden deze producten geclassificeerd als geneesmiddel, en vallen ze onder de Wet op de geneesmiddelenvoorziening. De geneesmiddelen worden onder de strengste veiligheidseisen geproduceerd en worden, voor ze op de markt komen, geregistreerd door de autoriteiten die belast zijn met de beoordeling van geneesmiddelen, zoals het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen in Nederland.

### Een breed assortiment

Sanquin produceert van de plasma-eiwitten verschillende geneesmiddelen. De eiwitten zijn onderverdeeld in vier groepen (zie ook pagina 19):

- 1 **Albumine** eiwit dat betrokken is bij het reguleren van het bloedvolume.
- 2 **Stollingsfactoren** eiwitten die samen met de bloedplaatjes het bloed laten stollen.
- 3 **Immunoglobulinen** eiwitten die het lichaam beschermen tegen infecties, maar die ook het afweersysteem in zijn werking beïnvloeden.
- 4 **Proteaseremmers** eiwitten die een remmende werking hebben op reacties die zich in het lichaam afspelen.

### Honderd verschillende ziekten

Artsen schrijven geneesmiddelen uit bloed voor bij de behandeling van ongeveer honderd verschillende ziekten. Sommige patiënten kunnen bijvoorbeeld niet voldoende of niet de juiste eiwitten aanmaken. Dit tekort kan zijn ontstaan door een erfelijke aanmaakstoornis, zoals hemofilie (waarbij een tekort aan stollingseiwitten leidt tot bloedingen in spieren en gewrichten) of hereditair angio-oedeem (waarbij spontane zwellingen binnen in en op het lichaam optreden). Patiënten met aangeboren aandoeningen hebben hun hele leven behandeling met geneesmiddelen nodig.

# 75%

van het ingezamelde plasma wordt gebruikt voor de productie van geneesmiddelen voor de Nederlandse markt. De andere 25 procent wordt gebruikt voor rechtstreekse transfusie aan Nederlandse patiënten.

# >100 aandoeningen

worden behandeld met geneesmiddelen van Sanquin op basis van eiwitten uit bloed.

**Dankzij Sanquin is Nederland zelfvoorzienend in zowel bloedproducten als geneesmiddelen uit bloed**

### Geneesmiddelen die Sanquin uit plasma maakt:

- Factor VIII** vult een tekort aan stollingsfactor VIII (hemofilie A) aan.
- Albumine** herstelt en handhaaft het circulerend bloedvolume wanneer door bloedverlies of bloedvatverwijding de weefseldoorstroming tekortschiet.
- C1-remmer** wordt gebruikt bij een erfelijk tekort of een verminderde activiteit van het bloedeiwit C1-remmer (hereditair angio-oedeem, HAE) voor behandeling en preventie van acute aanvallen van zwellingen.
- Protrombinecomplex** vult een tekort aan van stollingsfactoren II, VII, IX en X en wordt gebruikt bij het corrigeren van bepaalde antistollingsmedicatie.
- Subcutaan immunoglobuline** wordt gebruikt tegen afweerstoornissen en om hepatitis A te voorkomen of af te zwakken.
- Hepatitis B immunoglobuline** voorkomt besmetting met hepatitis B.
- Intraveneus immunoglobuline** wordt gebruikt bij de behandeling van afweerstoornissen en auto-immuunziekten zoals immuun trombocytopenische purpura (ITP), syndroom van Guillain-Barré en de ziekte van Kawasaki.
- Factor IX** vult een tekort aan stollingsfactor IX (hemofilie B) aan.
- Anti-rhesus D-immunoglobuline** voorkomt de vorming van antistoffen tegen bloedgroep rhesus D.
- Tetanus immunoglobuline** voorkomt tetanus.
- Varicella zoster immunoglobuline** bevat varicella zoster antistoffen om waterpokken te voorkomen bij risicogroepen.



### **Cohn-fractionering**

Een belangrijke stap in de plasma-fractionering is de Cohn-fractionering. Deze methode, tijdens de Tweede Wereldoorlog ontwikkeld door de Amerikaan Edwin J. Cohn, is gebaseerd op de verschillen in oplosbaarheid van plasma-eiwitten in diverse concentraties alcohol.

Daarnaast spelen ook variaties in temperatuur, zuurgraad (pH) en zoutconcentratie een belangrijke rol. De methode levert verschillende immunoglobulineproducten en albumine op. De alcohol- of Cohn-fractionering vindt plaats in grote tanks. Stap voor stap worden uit het plasma verschillende fracties verkregen. Deze fracties worden gescheiden van de andere plasma-eiwitten die nog in de oplossing zitten.

Soms is er verstoring van het evenwicht in eiwitten door heel andere oorzaken. Bijvoorbeeld vanwege een shock, waarbij het bloed onvoldoende door het weefsel circuleert. Een shock kan optreden bij bloedverlies door een ongeluk of operatie, of bij bloedvatverwijding door een brandwond of bloedvergiftiging. Deze verstoring kan goed behandeld worden met het eiwit albumine. Ook bij de behandeling van trombose – het ontstaan van een bloedprop die de bloeddoorstroming belemmert – bieden plasma-eiwitten uitkomst. Via antistollingstherapie wordt voorkomen dat de trombose zich herhaalt. Als deze antistolling vanwege een ernstige bloeding direct moet worden gestopt, biedt het eiwit protrombine-complex uitkomst.

Een ander gebruik van geneesmiddelen is voor passieve immunisatie: door de toediening van specifieke antistoffen kan iemand worden beschermd tegen ziekten als hepatitis A, hepatitis B, waterpokken en tetanus. De toegediende antistoffen geven direct bescherming, zonder dat het lichaam zijn eigen afweersysteem daarvoor moet activeren.

### **Productontwikkeling en -onderzoek**

Het productassortiment van Sanquin staat niet stil; we zijn voortdurend op zoek naar nieuwe producten én nieuwe toepassingen voor onze bestaande geneesmiddelen. Daarbij kijken we goed naar de behoeften in de gezondheidszorg. Tegelijkertijd onderzoeken we hoe we onze bestaande producten kunnen verbeteren en bijwerkingen bij patiënten zo veel mogelijk kunnen voorkomen.

Doordat Sanquin een geneesmiddelenfabriek, een uitgebreide researchafdeling en een groot diagnostisch centrum onder één dak heeft, kunnen we onze kennis steeds verder uitbreiden. Hoe meer we begrijpen van de werking van bloed, des te meer nieuwe toepassingen

we ontdekken voor de verschillende plasma-eiwitten. Intraveneuze immunoglobulinen bijvoorbeeld werden oorspronkelijk vooral ingezet bij afweerstoornissen, maar worden nu ook steeds meer gebruikt bij de behandeling van neurologische, auto-immuun- en hematologische aandoeningen.

### **Export**

Sanquin benut de ontvangen bloeddonoraties optimaal. Alle nuttige eiwitten die erin zitten, worden eruit gehaald en benut voor de behandeling van een breed scala aan ziekten. Omdat het ene eiwit in grotere hoeveelheden aanwezig is in plasma dan het andere, houden we bij het fractioneren meer van bepaalde eiwitten over dan nodig is voor Nederlandse patiënten. Dat is bijvoorbeeld het geval bij het eiwit albumine. Deze overschotten exporteren we naar andere landen waar een grote behoefte aan dergelijke eiwitten is. Zo gaat er niets van het ingezamelde plasma verloren en krijgen zo veel mogelijk patiënten wereldwijd de kans op een beter leven. De inkomsten die we krijgen uit de verkoop van deze producten, helpen ons om de bloedvoorziening in Nederland in stand te houden en verder te ontwikkelen.

## **Dankzij de ThuisService van Sanquin hebben patiënten meer regie over hun chronische ziekte**

### **Sanquin ThuisService**

Om patiënten zo veel mogelijk kwaliteit van leven te geven, heeft Sanquin samen met Mediq Pharma Services een ThuisService opgezet, voor 'zorg op maat'. Patiënten met een chronische afweerziekte die immunoglobulinen nodig hebben, kunnen die thuis toegediend krijgen via een infuus (intraveneus) of een injectie onder de huid



(subcutaan). Ze kunnen ervoor kiezen dat zelf te doen of te laten doen door een verpleegkundige van de ThuisService.

De ThuisService wordt ingezet voor patiënten die voor hun behandeling afhankelijk zijn van het chronisch gebruik van bloedproducten of geneesmiddelen uit bloed. Dankzij de ThuisService hebben deze patiënten meer regie over hun chronische ziekte. Ze hoeven niet om de zoveel weken hun dagelijks leven te onderbreken voor een bezoek aan het ziekenhuis, maar kunnen de geneesmiddelen in de eigen vertrouwde omgeving ontvangen. Bovendien voelen ze zich door de thuisbehandeling minder patiënt.

### Activiteiten voor derden

Het hoofddoel van de productie van geneesmiddelen uit bloed is dat Sanquin voldoende producten kan leveren, bereid uit Nederlands plasma, voor Nederlandse patiënten. En dat lukt ook: dankzij Sanquin is Nederland zelfvoorzienend in zowel bloedproducten als geneesmiddelen uit bloed. Maar om dit te

kunnen blijven doen, moet Sanquin een grotere markt bedienen dan alleen de Nederlandse. De productie van geneesmiddelen is namelijk bijzonder kostbaar, vanwege de geringe hoeveelheid eiwitten in bloed, de benodigde apparatuur, productietechnieken, het voortdurende onderzoek en de strenge veiligheidseisen die gelden voor geneesmiddelenproductie.

Om de Nederlandse zelfvoorziening blijvend mogelijk te maken en de efficiëntie van de organisatie te vergroten, zet Sanquin de aanwezige kennis en productiefaciliteiten ook in voor externe, internationale partijen. Groot voordeel daarbij is dat Sanquin wereldwijd een erkend specialist is op het gebied van plasmafractionering; wij hebben een enorme expertise op dit gebied. Vandaar dat grote farmaceutische bedrijven graag met ons willen samenwerken. Deze samenwerking bestaat uit loonfabricage: wij produceren met onze technologie specifieke geneesmiddelen of tussenproducten voor derden in onze eigen productiefaciliteit.

### *Landen waar geneesmiddelen van Sanquin op de markt zijn:*

- België
- Brazilië
- Duitsland
- Finland
- Frankrijk
- Indonesië
- Luxemburg
- Nederland
- Oostenrijk
- Turkije

Sanquin kent twee vormen van loonfabricage:

- Productie van een geneesmiddel, op basis van door de klant aangeleverd plasma. Bijvoorbeeld het middel Cinryze, dat Sanquin in opdracht van het bedrijf Shire maakt uit Amerikaans plasma voor de Amerikaanse markt.
- Productie van een halffabricaat, op basis van door de klant aangeleverd plasma. De klant bewerkt dat halffabricaat zelf vervolgens verder tot een geneesmiddel. Zo bewerkt Sanquin Amerikaans plasma voor het Amerikaanse farmaceutische bedrijf Baxalta.

Bij loonfabricage verwerkt Sanquin geen Nederlands plasma. Het plasma ingezameld van Nederlandse donors is alleen voor producten waarvan Sanquin registratiehouder is. De producten van loonfabricage worden door de klant op de markt gebracht.

## Internationale samenwerking

Sanquin heeft een samenwerkingsverband voor het bewerken van plasma met de Belgische organisatie CAF (Centrale Afdeling voor Fractionering van het Belgische Rode Kruis) en het Franse staatsbedrijf LFB (Laboratoire Français du Fractionnement et des Biotechnologies). In Brussel staat een gezamenlijke productiefaciliteit voor plasmafractionering. Dankzij deze samenwerking hebben zowel Sanquin als CAF en LFB – alle drie not-for-profitorganisaties – de beschikking over een moderne productiefaciliteit.

Sanquin Oy is een Finse dochteronderneming van Sanquin, die geneesmiddelen levert in Finland en trainingen geeft aan medische professionals over deze geneesmiddelen. Het Finse Rode Kruis heeft in het verleden zijn bereidingsactiviteiten moeten stopzetten, omdat de markt in Finland te klein is voor het opzetten van een eigen productiefaciliteit. Dankzij Sanquin Oy zijn patiënten in Finland toch verzekerd van een stabiele en betrouwbare aanvoer van deze geneesmiddelen uit plasma.

## Patiëntenvoorlichting

De betrokkenheid van Sanquin gaat verder dan het zorgen voor goede en veilige geneesmiddelen uit bloed. We werken ook samen met verschillende patiëntenorganisaties en geven voorlichting over de toepassing van onze geneesmiddelen.

Patiënten met ernstige, zeldzame en/of chronische ziekten zijn heel betrokken bij hun aandoening. Ze willen zo veel mogelijk weten over de bloedproducten waarmee ze behandeld worden en zijn vaak ook bezorgd over de beschikbaarheid van die producten. Sanquin probeert hen hier zo helder en open mogelijk over te informeren.

Sanquin heeft een gebruikersraad, waarin vertegenwoordigers van alle gebruikers van Sanquin-producten zitting hebben. Ook patiëntenorganisaties zijn in deze raad vertegenwoordigd. Bovendien heeft Sanquin periodiek overleg met het bestuur van enkele patiëntenorganisaties, met name die organisaties van patiënten die levenslang afhankelijk zijn van geneesmiddelen uit bloed voor de behandeling van hun aandoening. Eenmaal per jaar organiseert Sanquin een rondetafelbijeenkomst waarvoor de verschillende patiëntenorganisaties worden uitgenodigd. Daarnaast ondersteunt Sanquin op verzoek soms activiteiten van patiëntenorganisaties, zoals voorlichtingsbijeenkomsten.

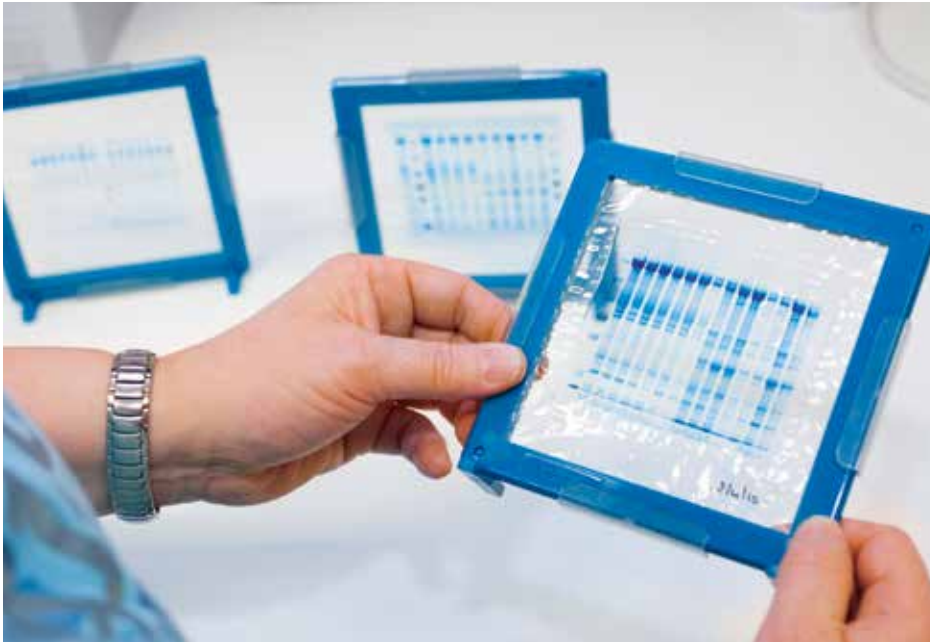
**1.000**  
diagnostiek aanvragen

verwerkt Sanquin per dag.

**>600**  
diagnostische tests

heeft Sanquin om op aandoeningen, virussen en overdraagbare infecties te testen.





## Diagnostiek

**Sanquin voert gespecialiseerd laboratoriumonderzoek uit voor ziekenhuizen, bloedbanken, verloskundigenpraktijken, verzekeringsorganisaties, farmaceutische bedrijven en andere instituten.**

We leveren advies en diagnostische diensten op het gebied van:

- immunologie
- immunohematologie
- immunopathologie
- bloedstolling
- virusdiagnostiek
- vaderschapsonderzoek

Sanquin kan ruim zeshonderd verschillende diagnostische bepalingen doen en verwerkt circa duizend diagnostiekaanvragen per dag. Zo onderzoeken we in opdracht van verschillende instanties, zoals ziekenhuizen, bloed-

monsters van patiënten. Dankzij een efficiënt logistiek proces halen we dagelijks het patiëntenmateriaal op bij ziekenhuizen door heel Nederland. Via een elektronisch systeem sturen klanten hun diagnostische aanvragen in en ontvangen ze de uitslagen.

### Belangrijke bijdrage

Door de nauwe samenwerking op het gebied van diagnostiek en onderzoek kan Sanquin de laatste wetenschappelijke kennis en inzichten toepassen in de ontwikkeling van nieuwe diagnostische tests. Met hoogwaardige technologie en kennis en jarenlange ervaring leveren we een belangrijke bijdrage in de effectieve therapie en behandeling van patiënten. Enkele voorbeelden:

- Als patiënten voor de behandeling van hun zieke bloedproducten nodig hebben, is het noodzakelijk dat zij bloed toegediend krijgen dat verenigbaar is met het eigen bloed om (ernstige) bijwerkingen en transfusiereacties te voorkomen.

### Rondleidingen

Medewerkers van buitenlandse bloedbanken bezoeken Sanquin regelmatig om te leren van de wijze waarop de Nederlandse bloedvoorziening is ingericht, met bloedbank, diagnostiek, research en geneesmiddelenproductie onder één dak. De diagnostische laboratoria geven graag rondleidingen, om te laten zien hoe efficiënt en kwalitatief hoogwaardig Sanquin werkt.

## Trix

Sanquin heeft een landelijk datasysteem, getiteld TRIX, met gegevens van patiënten met irregulaire antistoffen in hun bloed. TRIX staat voor Transfusie Register Irregulaire antistoffen en X(kruis)-proeven. De database wordt gevoed vanuit verschillende organisaties, waaronder de ziekenhuislaboratoria en de laboratoria van Sanquin. De database is toegankelijk voor alle bloedtransfusielaboratoria en wordt met een synchronisatieproces up-to-date gehouden. Dankzij TRIX kan overal direct gecontroleerd worden of een patiënt eerder ernstige afweerreacties heeft gehad na een transfusie, of bijzondere antistoffen in het bloed heeft (gehad).

- Daarbij speelt soms de aanwezigheid van antistoffen tegen de eigen cellen of tegen vaak voorkomende bloedgroepantigenen een rol. Om in zulke situaties toch geschikt bloed te vinden, zijn de modernste technieken en kennis nodig. Sanquin kan ook in deze situaties de juiste rode bloedcellen en bloedplaatjes selecteren voor toediening aan patiënten.
- Sanquin heeft diagnostische tests ontwikkeld om de reactie op chemotherapie beter in kaart te kunnen brengen. Door het aantonen van zeer kleine hoeveelheden leukemiecellen in het beenmerg (minimale restziekte of MRD), kan de dosis chemotherapie per patiënt worden geoptimaliseerd. Daardoor ontstaan minder bijwerkingen tijdens de behandeling. Ook nadelige effecten op de lange termijn kunnen zo worden verminderd. Bij kinderen met acute lymfatische leukemie wordt tijdens de eerste drie maanden van de therapie de hoeveelheid leukemiecellen bepaald. Wanneer een kind goed reageert en er na vijf weken geen leukemiecellen meer aantoonbaar zijn, kan in het vervolgtraject worden volstaan met minder chemotherapie. Hierdoor is het aantal ziekenhuisopnamen van deze kwetsbare patiënten drastisch verminderd.
- HLA staat voor Humaan Leukocyten Antigen en betreft specifieke kenmerken op de oppervlakte van bloedcellen. Ieder mens heeft unieke HLA-kenmerken op zijn of haar cellen. In het HLA-laboratorium van Sanquin onderzoeken en typeren we het bloed van patiënten die wachten op een stamcel- of orgaantransplantatie in het VU Medisch Centrum en het Academisch Medisch Centrum in Amsterdam op zogenaamde HLA-kenmerken. Deze kenmerken bepalen grotendeels of een orgaan- of stamceltransplantatie slaagt.

Om de beste combinatie te maken, brengt Sanquin de tien belangrijkste HLA-kenmerken van een patiënt in kaart. Hierna wordt een geschikte donor gezocht met het liefst precies dezelfde kenmerken. Van alle stamceldonors zijn de HLA-kenmerken opgenomen in een speciale database, waardoor wereldwijd kan worden gezocht naar geschikte stamceldonors.

## Referentiecentrum

Sanquin is hét referentiecentrum voor bloedgroeypering en onbegrepen bloedtransfusiereacties. Ziekenhuizen en andere medische instellingen kunnen een beroep doen op onze kennis en expertise als zij tegen problemen aanlopen die ze zelf niet kunnen oplossen. De immunohepatologische laboratoria van Sanquin zijn erop ingericht om complexe spoedaanvragen te beantwoorden, waarbij binnen een paar uur een transfusieadvies gegeven moet worden voor patiënten met antistoffen tegen rode bloedcellen of tegen bloedplaatjes.

**Sanquin is sinds 1964  
erkend expert op het gebied  
van DNA-onderzoek.**

**>300.000**  
mensen in Nederland

ontvangen jaarlijks een bloed-  
product, variërend van slachtoffers  
van een ongeval tot kanker-  
patiënten.

Vaak betreft het ernstig zieke patiënten bij wie de transfusie niet lang uitgesteld kan worden, of bijvoorbeeld pasgeboren baby's met een tekort aan bloedplaatjes waarvoor snel een passend bloedproduct voorhanden moet zijn. Sanquin zorgt ervoor dat voor deze laatste groep patiënten bloedplaatjes met een bijzondere typering klaarliggen, die bijna altijd geschikt zijn om aan baby's toe te dienen.

Daarnaast is Sanquin het referentiecentrum voor het vaststellen van antistoffen tegen rode bloedcellen, die tijdens de zwangerschap in het bloed van een zwangere vrouw aanwezig kunnen zijn en kunnen leiden tot hemolytische ziekte van de foetus en pasgeborene (zie pagina 22). We voeren hiervoor een wereldwijd unieke test uit, de antistofafhankelijke cytotoxiciteitstest, die aangeeft of een zwangerschap extra klinische zorg nodig heeft. Daarnaast kunnen we met DNA geïsoleerd uit het bloedplasma van de zwangere vrouw verschillende bloedgroepen van het ongeboren kind vaststellen. Dit kan ook voor zwangerschappen waarbij de vrouw antistoffen tegen bloedplaatjes heeft gevormd. Voor het uitvoeren van deze tests ontvangt Sanquin regelmatig aanvragen vanuit het buitenland.

### Internationale aanvragen

Sanquin is een van de weinige laboratoria ter wereld die de bepaling van het anti-D-antistofgehalte kunnen uitvoeren, een test die in een (tussen)product bij de productie van anti-D-immunoglobuline wordt uitgevoerd. We voeren deze test onder meer uit voor de Verenigde Staten en Zuid-Afrika. Een ander voorbeeld zijn de tests voor 'biologicals', geneesmiddelen die gemaakt worden met behulp van geavanceerde biotechnologische technieken. Biologicals worden gebruikt bij de behandeling van onder andere reumatische ziekten, darmziekten, huidziekten en kanker. We hebben tests ontwikkeld die aantonen of er voldoende geneesmiddel in het bloed aanwezig is en of het lichaam er antistoffen tegen aanmaakt. De uitslagen kunnen leiden tot aanpassing van de behandeling, overstappen op een andere biological of het definitief stoppen van de therapie. Ook deze tests worden wereldwijd aangevraagd bij Sanquin.

### Klinisch onderzoek en testontwikkeling

Externe diagnostische en farmaceutische partijen laten graag contractdiagnostiek door Sanquin uitvoeren. We voeren regelmatig tests uit in het kader van *clinical trials*: klinisch onderzoek bij patiënten naar de effecten van nieuwe geneesmiddelen en behandelwijzen. Sanquin ontwikkelt ook in opdracht diagnostische tests, zoals een test voor de ziekte van Kahler. Vanwege onze kwaliteit, kennis en faciliteiten worden wij nauw betrokken bij de validatie van nieuwe diagnostische apparatuur. Daarmee krijgen we gedetailleerd inzicht in de mogelijkheden op het gebied van toekomstige diagnostische technologieën en tests.

In meer dan **30**  
landen

worden de reagentia van  
Sanquin gedistribueerd.

### Donatiescreening

Naast diagnostisch werk voor externe klanten, test Sanquin alle bloeddonthaties in Nederland. Elke individuele bloeddonthatatie wordt gescreend op besmetting met bloedoverdraagbare infecties. In totaal onderzoeken we zo'n 800.000 donaties per jaar. Standaard testen we op vijf verschillende infecties, met negen verschillende tests. Die tests zijn volledig geautomatiseerd, verwisseling door menselijke fouten is dus niet mogelijk. Het screenen van het bloed dat Sanquin overdag verzamelt, wordt dezelfde nacht al gestart zodat we het bloed de volgende dag kunnen vrijgeven.

## Verwantschapsonderzoek

Al sinds 1964 voert Sanquin DNA-onderzoek uit naar biologische verwantschap. Dit gebeurt in opdracht van Nederlandse rechtbanken en andere overheids- en semi-overheidsinstellingen, zoals de jeugdhulpverlening en de RIAGG's. Ook particulieren kunnen DNA-verwantschapsonderzoek aanvragen, voor bijvoorbeeld juridische kwesties zoals het regelen van voogdij en alimentatie, of bij adoptie. Sanquin neemt bij dit rechtsgeldig DNA-onderzoek het DNA-materiaal bij de betrokkenen af en verricht de persoonsidentificatie. Daarnaast biedt Sanquin een DNA Home-test aan, waarmee particulieren zelf thuis DNA-monsters kunnen afnemen en opsturen voor onderzoek. De uitslag van dit onderzoek is niet rechtsgeldig, omdat de identiteit en afnameprocedure niet door Sanquin of een andere instantie die onafhankelijk is van de betrokkenen gecontroleerd kunnen worden. Zie [www.verwantschapsonderzoek.nl](http://www.verwantschapsonderzoek.nl).

## Reagentia

**Sanquin ontwikkelt, produceert en verkoopt bloedgroep- en immuunreagentia. Deze producten worden gebruikt in diagnostische tests en bij fundamenteel wetenschappelijk en toegepast onderzoek.**

Om een bloedtest te maken, is een reagens nodig. Een reagens (meervoud: reagentia) is een vloeistof met daarin een specifieke component, die zich bindt aan een bepaalde andere stof en daarmee de aanwezigheid van die stof in het te onderzoeken materiaal aantoonst. Reagentia worden in laboratoria gebruikt om bepaalde kenmerken of afwijkingen in bloedmonsters aan te tonen. Met *bloedgroepreagentia* wordt de bloedgroep van een donor of patiënt bepaald, met *immuunreagentia* worden antistoffen en andere eiwitten in bloed aangetoond, waarmee de diagnose van een ziekte kan worden bevestigd of uitgesloten.

Sanquin produceert deze twee soorten reagentia zowel voor de eigen diagnostische activiteiten, als voor externe partijen zoals ziekenhuislaboratoria, andere bloedbanken en onderzoeksinstituten. In Nederland worden de producten rechtstreeks geleverd, in het buitenland worden ze via distributeurs in meer dan dertig landen verkocht. Daarnaast levert Sanquin maatwerkproducten: op verzoek van klanten worden specifieke testkits voor diagnosticering van bepaalde (zeldzamere) ziekten in kleine aantallen geleverd. Sanquin vindt het belangrijk dat ook deze minder gebruikte tests voorhanden blijven, omdat een goede diagnostische test – net als veilige bloedproducten – van groot belang is voor patiënten.

## Productontwikkeling

Sanquin werkt voortdurend aan productinnovatie. Ook op het gebied van reagentia ontwikkelen we nieuwe producten, soms in samenwerking met onze diagnostische en onderzoekstak. We ontwikkelen deze reagentia tot een kant-en-klaar product voor eindgebruikers, of leveren halfproducten aan grote bedrijven in de diagnostische industrie.

Reagentia voor extern gebruik op de markt brengen is een intensief en langdurig traject. Voordat de test gebruikt kan worden door laboratoria, vindt er een grondig validatieproces plaats. Als dit goed verloopt, krijgt de test een keurmerk en mag deze gebruikt worden voor het diagnosticeren van patiënten. Onze bloedgroepreagentia hebben dit keurmerk en worden wereldwijd gebruikt voor het vaststellen van bloedgroepen en de detectie van bloedgroepantistoffen bij donoren en patiënten.

## Samenwerking

Sanquin richt zijn aandacht steeds meer op samenwerking met grote bedrijven uit de diagnostische industrie. Wij gebruiken onze expertise voor het ontwikkelen en valideren van innovatieve tests of onderdelen van tests; de bedrijven zetten vervolgens de tests in de markt. Zo hebben we samen met een externe partner een test ontwikkeld die kan aangeven of chemotherapie bij patiënten met beenmergkanker aanslaat. Het voordeel van deze vorm van samenwerking is dat de sterke punten van beide partners benut worden.

Daarnaast kan een bedrijf met een vraag naar ons toe komen voor de ontwikkeling van nieuwe tests. In dergelijke projecten wordt door verschillende divisies binnen Sanquin samengewerkt en kennis gedeeld.



## Cel- en weefsel- producten

**Sanquin heeft bijzondere taken die niet direct voortvloeien uit de Wet inzake bloedvoorziening (zie pagina 10), maar die ontstaan zijn uit onze expertise op het vlak van bloed en bloedproducten en bijdragen aan een goede en veilige gezondheidszorg in Nederland. Deze taken worden verricht vanuit onze unit Tissues and Cells en omvatten de onderstaande activiteiten.**

### Bloedvormende stamcellen en celtherapie

Sanquin houdt zich bezig met het bewerken van stamcellen uit beenmerg en perifeer bloed (vrij in de bloedbaan circulerend bloed). Deze stamcellen worden gebruikt voor stamceltransplantaties bij patiënten met hematologische ziekten, zoals leukemie en (non-) Hodgkin lymfomen, of solide tumoren, zoals borstkanker. We bewerken deze cellen, afkomstig van donors of van de patiënt zelf, we slaan ze eventueel op en geven ze in het ziekenhuis terug aan patiënten. Het bewerken en opslaan van de cellen gebeurt in *clean rooms*: geïsoleerde ruimten waar onder de strengste hygiënische eisen wordt gewerkt. Daarnaast biedt Sanquin nog andere celtherapieproducten aan: de Advanced Therapy



Medicinal Products, ATMP's. Zo werkt Sanquin samen met het Nederlands Kanker Instituut (NKI) voor een nieuwe behandeling van huidkanker, de tumorinfiltrerende lymfocyten therapie. Kern van deze therapie is dat T-cellen uit de tumor van een patiënt worden gehaald, worden opgekweekt tot grote hoeveelheden en vervolgens teruggegeven om de melanomen (de tumorcellen) te bestrijden. Het opkweken van deze cellen – een bewerkelijk en tijdrovend proces – gebeurt bij Sanquin.



**Het bloedverbruik per  
1.000 inwoners ligt  
in Nederland lager dan  
in omringende landen.**

## Botbank

Mensen die een kunstheup hebben gekregen, kunnen hun oude heupbot doneren aan Sanquin. Het kraakbeenweefsel rondom deze 'versleten' heupkop is vaak aangetast, wat zorgt voor pijn en mobiliteitsklachten bij de patiënt. Het botweefsel van deze uitgenomen heupkoppen is echter vaak nog van uitstekende kwaliteit. Het kan door chirurgen worden toegepast om botdefecten op te vullen bij operaties aan onder meer heup, knie, wervels en bottumoren. Het gedoneerde botweefsel wordt daarvoor vermalen,

gewassen en bewerkt tot zogeheten 'botchips'. Om risico's op overdracht van bacteriën en virussen te minimaliseren, test Sanquin eerst het bloed van de botdonor en neemt een weefselkweek van de heupkop. Het donorbot wordt na ontvangst in quarantaine opgeslagen in een vriezer met een temperatuur van  $-80^{\circ}\text{C}$ . Pas nadat alle testuitslagen ontvangen en negatief blijken te zijn en de donor is goedgekeurd, wordt het botweefsel vrijgegeven voor gebruik. Het getransplanteerde botweefsel veroorzaakt nauwelijks afstotingsreacties en vergroeit in de loop der tijd met het botweefsel van de ontvanger.



## Navelstrengbloedbank

In navelstrengbloed zitten bloedvormende stamcellen. Dat zijn cellen die rode en witte bloedcellen en bloedplaatjes kunnen aanmaken. Deze stamcellen kunnen ook gebruikt worden voor stamceltransplantaties, bijvoorbeeld bij mensen met leukemie. Meestal wordt het navelstrengbloed na de bevalling weggegooid. Moeders kunnen er echter voor kiezen de navelstreng te doneren aan de Sanquin Navelstrengbloedbank. Dit kan alleen in een ziekenhuis of geboortecentrum dat met Sanquin samenwerkt.

Navelstrengbloed wordt direct na de bevalling gedoneerd. Nadat de navelstreng is doorgesneden, wordt het navelstrengbloed opgevangen in een speciaal afnamesysteem en vervoerd naar de Navelstrengbloedbank. Sanquin vriest de stamcellen in en neemt de gegevens op in een wereldwijd bestand. Dit vergroot de kans dat er voor een patiënt ergens op de wereld stamcellen gevonden worden die precies matchen met zijn specifieke bloedgroep en weefseltypering.

## Veilige toepassing

**Bloed kan levens redden. Maar het is menselijk materiaal, dus het kan ook virussen en andere ziektekiemen bevatten die voor de ontvanger nadelige effecten hebben. Sanquin doet er alles aan om bloedproducten zo veilig mogelijk te maken. Daar slagen we heel goed in: de Nederlandse bloedvoorziening staat bekend als een van de veiligste ter wereld.**

Op pagina 28 staat beschreven welke maatregelen we nemen om bloedproducten zo veilig mogelijk te laten zijn. Maar als de bloedproducten eenmaal zijn vrijgegeven voor gebruik, houden de verantwoordelijkheid en betrokkenheid van Sanquin niet op. We blijven de werking en eventuele bijwerkingen van onze producten bij patiënten nauwlettend volgen en doen aanbevelingen om het gebruik te verbeteren. Sanquin is 24 uur per dag, 7 dagen per week bereikbaar om meldingen van (vermoedelijke) bijwerkingen te ontvangen en zo nodig direct in actie te komen.

## Hemovigilantie

Bij de kort houdbare bloedproducten heet de monitoring hemovigilantie. Bij elke bloedtransfusie wordt het personeel in ziekenhuizen gevraagd om het te melden als er eventuele bijwerkingen optreden. Een patiënt kan bijvoorbeeld koorts krijgen, of koude rillingen, na toediening van een bloedproduct. Veel ernstigere reacties zijn ook mogelijk (zie kader Transfusiereacties). Een onafhankelijke instantie, bureau TRIP (Transfusie Reacties In Patiënten), registreert en analyseert alle meldingen, en koppelt dit terug aan Sanquin. Deze gegevens, gecombineerd met onderzoeksactiviteiten, helpen om het aantal transfusiereacties verder omlaag te brengen.

## Farmacovigilantie

Ook veilig gebruik van geneesmiddelen uit bloed is een belangrijk aandachtspunt. Het monitoren en opvolgen van de werking en mogelijke bijwerkingen van geneesmiddelen wordt farmacovigilantie genoemd.

Farmacovigilantie draagt bij aan een veiliger gebruik van geneesmiddelen uit bloed door de patiënt en vergroot de kennis en beschikbare informatie over mogelijke bijwerkingen van de producten. Zoals TRIP er is voor transfusiereacties, is LAREB de onafhankelijke Nederlandse instantie die bijwerkingen van geneesmiddelen registreert.

Sanquin vindt het heel belangrijk te weten welke bijwerkingen patiënten ondervinden bij het gebruik van geneesmiddelen uit bloed. Daarom verzamelen en analyseren we ook zelf mogelijke bijwerkingen, zowel passief als actief. Met passieve farmacovigilantie wordt bedoeld het melden van bijwerkingen bij patiënten door medisch personeel. De bijwerking is dus al opgetreden. In het geval van actieve farmacovigilantie volgen we systematisch en proactief bepaalde patiëntengroepen die geneesmiddelen uit bloed toegediend krijgen, bijvoorbeeld om te testen op de aanwezigheid van overdraagbare virussen. Zo heeft Sanquin vijf jaar lang een grote groep hemofilie A-patiënten gevolgd die stollingsfactor VIII gebruikten. We onderzochten het bloed van deze patiënten op regelmatige tijdstippen op de aanwezigheid van virussen zoals hiv, HCV en HBV en op antistoffen tegen stollingsfactor VIII. Uit de resultaten blijkt dat gedurende de hele periode niemand is besmet met een van de genoemde overdraagbare virussen. Ook de vorming van antistoffen tegen stollingsfactor VIII werd niet waargenomen.

## Advies

De laatste stap voor een zo veilig mogelijk gebruik van bloedproducten is terughoudendheid bij het transfunderen. Hoe minder getransfundeerd bloed, des te minder kans op besmetting of transfusiereacties. Sanquin heeft samen met behandelaren en klinisch chemici richtlijnen opgesteld voor transfusies en geeft hier actief voorlichting over aan ziekenhuizen. Deze consensusrichtlijn wordt steeds bijgewerkt op basis van de nieuwste wetenschappelijke en klinische inzichten. Het bloedgebruik in Nederlandse ziekenhuizen is mede hierdoor aanzienlijk gedaald en ligt per duizend inwoners ook veel lager dan in omliggende landen.

## Transfusiereacties

Ondanks alle veiligheidsmaatregelen kunnen soms toch reacties bij patiënten optreden na transfusie met bloedproducten. Dat kunnen immunologische reacties zijn, veroorzaakt door het afweersysteem van de patiënt. Zo kan een patiënt bepaalde antistoffen in zijn bloed hebben, die het donorbloed afbreken. Van tevoren wordt weliswaar gecontroleerd of de bloedgroepen van het donorbloed passen bij die van de patiënt. Maar in zeldzame gevallen is een antistof niet aantoonbaar in de tests. Ook kan de patiënt allergisch reageren op bepaalde eiwitten in het plasma van de donor. Daarnaast zijn ook niet-immunologische reacties mogelijk. Als iemand te snel en/of te veel bloed krijgt toegediend, kunnen het bloedvatstelsel en het hart overbelast raken. En te vaak een bloedtransfusie ontvangen kan leiden tot ijzeroverbelasting, met eventueel leverafwijkingen tot gevolg. Zowel immunologische als niet-immunologische reacties kunnen optreden tijdens of enige uren na de transfusie, en soms zelfs pas maanden of jaren daarna.

**Sanquin is 24 uur per dag,  
7 dagen per week**

**bereikbaar om meldingen van  
(vermoedelijke) bijwerkingen  
te ontvangen en zo nodig direct  
in actie te komen.**



# Werken bij Sanquin

---





**±2.800**

medewerkers werken  
bij Sanquin.

# Sanquin is een dynamische organisatie, met gepassioneerde en betrokken medewerkers

## We bieden carrièremogelijkheden op verschillende terreinen

±35%  
man.

±65%  
vrouw.

±12 jaar

is het gemiddelde dienstverband van een medewerker bij Sanquin.

### Breed werkterrein

**Sanquin is een grote en veelzijdige organisatie, met carrièremogelijkheden op verschillende terreinen. Van wetenschappelijk onderzoek tot procestechniek, van bloedafname tot kwaliteitsbewaking.**

Dagelijks houdt Sanquin zich bezig met het:

- produceren en leveren van bloedproducten en geneesmiddelen uit bloed;
- verrichten van diagnostische bepalingen;
- adviseren van artsen en apothekers;
- verzorgen van opleidingen en trainingen;
- uitvoeren van fundamenteel, translationeel, klinisch en toegepast wetenschappelijk onderzoek.

De ruim 2.800 medewerkers van Sanquin werken in uiteenlopende disciplines.

Zo zijn er:

- transfusieartsen en donorartsen;
- medewerkers bloedafname en -bewerking;
- onderzoekers en analisten in diagnostiek- en researchlaboratoria;
- procesoperators en -technologen;
- kwaliteitsfunctionarissen;
- technici en chauffeurs;
- staffunctionarissen op het gebied van IT, HR, communicatie en inkoop;
- administratieve ondersteuners.

### Ontwikkeling

Sanquin biedt medewerkers allerlei mogelijkheden om hun talenten te ontwikkelen en door te groeien binnen de organisatie.

Bij- en nascholing vinden we erg belangrijk. We verzorgen deze in samenwerking met een aantal opleidingsinstituten. Voor meer specifieke kennis zijn er ook interne opleidingen. Medewerkers met aanleg voor een leidinggevende functie kunnen het interne Management Developmenttraject volgen en de nodige vaardigheden opdoen in een praktische leeromgeving.

Voor medewerkers die al een leidinggevende

functie hebben, heeft Sanquin praktijkgerichte *in company* trainingen, de Management Leergangen. Deze leergangen geven leidinggevend de gelegenheid het eigen functioneren verder te ontwikkelen.

### Loopbaancoaching

Om de 'match' tussen medewerkers en hun werkzaamheden optimaal te houden, biedt Sanquin Periodieke Individuele Loopbaancoaching aan. Speciaal daarvoor opgeleide HR-adviseurs coachen op verzoek medewerkers bij de vraag of ze zich nog op hun plek voelen en wat het beste past bij hun ambities en talenten. Samen kijken ze tijdig naar eventuele acties om vastlopen op het werk te voorkomen en blijvende inzetbaarheid en motivatie te bevorderen. Een kleine bijsturing geeft vaak weer een frisse kijk op zaken.



**±60%**  
van de medewerkers  
werkt parttime.

## Gepassioneerd en betrokken

**Dankzij onze bloedproducten en geneesmiddelen uit bloed kunnen ernstig zieke patiënten, vaak met levensbedreigende aandoeningen, geholpen worden. Dat is voor medewerkers een enorme motivatie om zich met hart en ziel in te zetten voor hun werk.**

Aan de basis van Sanquin staat het door donors gegeven bloed; een schaars en mense-lijk materiaal. Iedereen bij Sanquin is zich bewust van het voorrecht hiermee te mogen werken en van de verantwoordelijkheid die dit met zich meebrengt.

### Bedrijfscultuur

Sanquin is een dynamische organisatie, er zijn altijd nieuwe ontwikkelingen gaande. We zijn een not-for-profitinstelling met een enorme ambitie om onze producten en dienstverlening steeds verder te verbeteren. Sanquin is ook een multicultureel bedrijf: er is een grote verscheidenheid aan nationaliteiten onder de medewerkers, in alle onderdelen van de organisatie.

### Maatschappelijk betrokken

Sanquin is een maatschappelijk betrokken organisatie. Zo werken we samen met sociale-werkvoorzieningsorganisatie Pantar Amsterdam en bieden we werkplekken aan mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt. Gemiddeld werken er circa twintig medewerkers via Pantar bij Sanquin, op verschillende productieafdelingen.

Voor meer informatie en actuele vacatures, kijk op [werkenbijsanquin.nl](http://werkenbijsanquin.nl).

### Stages bij Sanquin

Sanquin biedt verschillende uitdagende stages aan voor zowel (v)mbo-, hbo- als wo-studenten. We bieden bijvoorbeeld stageplaatsen aan voor studenten die een laboratoriumopleiding of een opleiding tot arts of doktersassistent volgen, en voor studenten scheikunde, biomedische wetenschappen en farmacie. Ook zijn er mogelijkheden voor studenten communicatie of financiële dienstverlening.

Leerlingen in het voortgezet onderwijs die op zoek zijn naar een maatschappelijke stage kunnen ook bij Sanquin terecht. Zij kunnen bijvoorbeeld als gastvrouw of gastheer donors of bezoekers ontvangen op een van de hoofd- of afnamelocaties. Meehelpen bij het facilitaire bedrijf is ook een optie.

# Verklarende woordenlijst

**Aids** Afkorting van 'Acquired Immune Deficiency Syndrome'; ziekte veroorzaakt door het hiv-virus, waarbij het menselijk afweersysteem wordt aangetast. **Antigeen** Substantie die door het lichaam wordt beschouwd als vreemd en potentieel gevaarlijk. Het afweersysteem zal dan onder meer antistoffen aanmaken. Deze binden zich aan het antigeen, waardoor het onschadelijk wordt gemaakt. Meestal bestaan antigenen uit eiwitten, complexe suikergroepen of combinaties daarvan. **Antistof (synoniem antilichaam)** Een eiwit dat geproduceerd wordt door B-cellen en plasmacellen en dat gericht is tegen een antigeen. Antistoffen behoren tot de zogenaamde immuunglobuline-eiwitten. Antistoffen komen vrij uit plasmacellen en gaan een binding aan met het corresponderende antigeen (bijvoorbeeld bloedgroepantigeen). Antistoffen komen ook voor als membraangebonden eiwitten op B-cellen. **Auto-immuunziekten** Aandoeningen waarbij gezonde 'lichaamseigen' weefsels of organen door het eigen afweersysteem worden belaagd (zoals reuma en multiple sclerose). **Bacterie** Eencellig micro-organisme dat een celstructuur heeft zonder kernmembraan. Bacteriën kennen een brede verspreiding. Sommige leven in de bodem, het water of de lucht, andere op planten, dieren of mensen. **B-cel (synoniem B-lymfocyt)** Type witte bloedcel: cel van het afweersysteem die zorgt voor de productie van antistoffen. Na contact van B-cel met een antigeen kan deze zich vermeerderen en ontwikkelen tot een plasmacel. De plasmacel scheidt antistoffen uit in het bloed. B-cellen ontstaan in het beenmerg. **Bloedgroepen** Antigenen op het oppervlak van bloedcellen, waartegen antistoffen kunnen worden gevormd. Er zijn bij de mens circa 300 bloedgroepen bekend. De meest bekende bloedgroepen zijn A, B en 0 van het AB0-bloedgroepsysteem en de rhesus D-bloedgroep van het rhesus-bloedgroepsysteem. **Bloedgroepsenerologie** Leer of de kennis van de eigenschappen en reacties

van antistoffen gericht tegen antigenen op bloedcellen en van de eigenschappen van deze bloedgroepantigenen. **Bloedproducten** Geneesmiddelen bereid uit menselijk bloed. **Buffy coat** De grijsrode laag die na het centrifugeren van bloed boven de samengepakte rode bloedcellen verschijnt en voornamelijk uit witte bloedcellen en bloedplaatjes bestaat. **Cel** De fundamentele basiseenheid van alle levende wezens. Sommige organismen, zoals bacteriën en gisten, bestaan uit één enkele cel; andere uit meerdere, soms zelfs tienduizenden miljarden cellen, zoals de mens. **Celmembraan** Membraan dat de cel omgeeft. Het geeft de cel haar vorm en zorgt voor een afscherming van de celinhoud tegen de buitenwereld. Het bestaat uit een dubbele laag vethoudende moleculen (fosfolipiden) waarin eiwitten ingebed liggen. **Complementfactoren** Groep eiwitten, opeend aangeduid als C1, C2 enzovoort, die een onderdeel zijn van het afweersysteem. Ze spelen onder meer een rol bij het tegengaan van infecties. **Envelop** Membraan (dunne laag) van lipoproteïnen (verbindingen van vetten en eiwitten) dat sommige virussen omhult. **Enzym** Een eiwit dat biochemische reacties versnelt of vertraagt, zonder zelf verbruikt te worden; een biologische katalysator. **Erythrocyt (synoniem rode bloedcel)** Cel in het bloed die in de longen zuurstof opneemt en transporteert naar de weefsels en vervolgens zorgt voor de afvoer van koolstofdioxide uit de weefsels naar de longen. **Fractioneren** Het trapsgewijs destilleren van bloedplasma, waardoor diverse fracties worden verkregen, waaruit verschillende geneesmiddelen worden bereid. **Gen** Erfelijke eenheid die de informatie bevat voor een specifieke eigenschap. Drager van de genen is het DNA (in sommige virussen RNA). Genen worden door de cel vertaald in eiwitten, die de functie of eigenschap uitvoeren. De genen vormen als het ware het instructieboek van elke cel. Het gen is tevens de eenheid van erfelijke transmissie of overerving: de genen worden overgedragen van ouders op kinderen. **Granulocyten** Witte bloedlichaampjes

die korrels bevatten. Afhankelijk van de kleurstofaffiniteit van de korrels onderscheidt men eosinofiele, basofiele en neutrofiële granulocyten. **Hemofilie** Erfelijke aandoening waarbij het natuurlijke bloedstollingsproces is verstoord. Mutaties in genen die coderen voor bloedstollingsfactor VIII of IX vormen veelal de oorzaak. Aangezien beide genen op het X-chromosoom liggen, zijn het meestal jongens die de aandoening krijgen: in tegenstelling tot meisjes hebben zij geen tweede X-chromosoom met een gezond gen dat compenseert voor het gemuteerde gen. **Hemoglobine** Eiwit, bestaande uit vier subeenheden, die elk een zuurstofmolecuul kunnen binden. In elke rode bloedcel – die het transport van zuurstof van de longen naar de lichaamscellen verzorgt – bevinden zich naar schatting tweehonderd miljoen hemoglobine-moleculen. **Hemostase** Bloedstolling; het spontaan ophouden van een bloeding, waarbij plasmabestanddelen, bloedplaatjes en de vaatwand sleutelfuncties vervullen. **Hepatitis** Infectie van de lever, die gepaard kan gaan met geelzucht. Hepatitis wordt vaak veroorzaakt door virussen (zoals hepatitis A, B, C enzovoort) die de cellen van de lever beschadigen. De ziekte wordt onder meer gekenmerkt door de gele verkleuring van alle weefsel als gevolg van een verhoogd gehalte in het bloed van bilirubine, een afbraakproduct van hemoglobine. **Hiv** Afkorting van 'Human Immunodeficiency Virus' (menselijke-immuundeficiëntievirus); virus, behorend tot de groep van retrovirussen. Het virus tast het menselijk afweersysteem aan en veroorzaakt aids. **HLA-systeem** HLA staat voor 'Humaan Leukocyten Antigen'. Het HLA-systeem is een groep antigenen (moleculen) op het celoppervlak van vrijwel alle lichaamscellen. Deze antigenen zijn erfelijk bepaald. De combinatie van de HLA-antigenen op het celmembraan varieert van individu tot individu. Bij nauw verwante personen is de overeenkomst van de HLA-moleculen over het algemeen groter dan bij niet-verwante personen; bij eenzijdige tweelingen zijn ze identiek. De HLA-antigenen spelen een belangrijke rol bij de afstoting van donororganen. De kans op succes-



volle transplantatie stijgt naarmate meer HLA-antigenen overeenstemmen tussen donor en ontvanger. **Immunogeen** Een afweerreactie van het afweersysteem oproepend.

**Immunoglobulinen (synoniem gammaglobulinen)** Eiwitten die na contact van het organisme met een antigeen worden geproduceerd en als antistoffen in bloed, weefselvloeistoffen en lichaamssecreten (o.a. speeksel, traanvocht, neusslijm) aanwezig zijn.

**Immuunsysteem (synoniem afweersysteem)** Afweersysteem van het lichaam tegen vreemde indringers, waaronder micro-organismen. Het immuunsysteem wordt voornamelijk gevormd door de witte bloedcellen (leukocyten).

**Kort houdbare bloedproducten** Rode-bloedcelconcentraten en bloedplaatjesconcentraten.

**Leukocyten (synoniem witte bloedcellen)** Witte bloedcellen worden onderverdeeld in lymfocyten, granulocyten en monocytten. **Lymfocyten** Een type witte bloedcellen; deze cellen van het afweersysteem vallen gericht en specifiek vreemde antigenen aan. De B-cellen (B-lymfocyten) produceren massaal antistoffen, terwijl de T-cellen (T-lymfocyten) diverse stoffen (met regulerende functies, zoals cytokinen) uitscheiden en onder meer actief zijn in het opruimen van onder andere cellen die geïnfecteerd zijn door virussen.

**Macrofaag** Relatief grote cel die celfragmenten en micro-organismen opruimt door ze inwendig op te nemen en te verteren (fagocytose). Hoofdzakelijk actief in weefsels. **Micro-organisme** Elk organisme dat te klein is om met het blote oog waar te nemen. Tot de micro-organismen behoren onder andere bacteriën, sommige fungi (schimmels), protozoën en virussen. **Monocytten** Grote fagocyterende cellen in het bloed, die zich in het weefsel tot macrofagen ('grote eetcellen') kunnen ontwikkelen. **Omniplasma** Plasma dat is samengesteld uit donaties van ruim 1.200 donors en dat verschillende behandelingen heeft ondergaan om virussen te doden en prionen te reduceren. **Plasma** Vloeibare deel van het bloed, waarin zich een groot aantal eiwitten en andere stoffen bevinden. **Plasmacellen** Uit B-cellen ontstane ronde of ovale cellen, die antistoffen

vormen en uitscheiden. **Plasmaferese (synoniem plasma-afereze)** Procedure waarbij bloed wordt afgenomen en vervolgens gescheiden in plasma en in bloedcellen, waarna de cellen worden teruggegeven aan de donor. **Prion(en)** Benaming voor een groep eiwitten die zich gedragen als infectieuze deeltjes. Het eiwit zelf is in feite een normaal membraaneiwit, maar wanneer het van driedimensionale vorm verandert, veroorzaakt het neurodegeneratieve aandoeningen zoals de ziekte van Creutzfeldt-Jakob of BSE (gekkekoeienziekte). **Protease** Enzym dat (specifiek) andere eiwitten in stukken knipt. **Proteaseremmer** Molecuul dat de werking van een protease (eiwitsplitsend enzym) blokkeert. **Protrombinecomplex** Stollingsfactorenproduct bereid uit plasma, dat bestaat uit stollingsfactor II, stollingsfactor VII, stollingsfactor IX en stollingsfactor X. **Reagens/ Reagentia (mv)** Scheikundige/biologische stof of oplossing die dient om een bepaalde scheikundige/biologische reactie teweeg te brengen in geval een andere scheikundige/biologische stof aanwezig is en om deze aan te tonen. **Rhesus D-bloedgroep** Bloedgroep op de rode bloedcellen. In 1937 ontdekt bij rhesusapen en drie jaar later ook bij mensen. Ongeveer 84% van de blanke, West-Europese mensen heeft dit antigeen en wordt 'rhesus-positief' genoemd. **Stollingsfactor VIII** Eiwit met een belangrijke functie in de bloedstolling. Bij een tekort aan stollingsfactor VIII lijdt de patiënt aan hemofilie A. **Stollingsfactor IX** Eiwit met een belangrijke functie in de bloedstolling. Bij een tekort aan stollingsfactor IX lijdt de patiënt aan hemofilie B. **T-cel (synoniem T-lymfocyt)** Type witte bloedcel: cel van het afweersysteem die een rol speelt in de cellulair immunreactie (dat deel van de immunreactie dat niet wordt uitgevoerd door antistoffen). T-cellen ontstaan in het beenmerg en rijpen in de thymus. **Trombocyt (synoniem bloedplaatje)** Schijfvormige, kernloze, celachtige structuur in het bloed, dat een belangrijke functie heeft in de bloedstolling. **Trombose** Vorming van trombus, een stolsel binnen het bloedvatstelsel of hart. **Virus** Ziekteverwekkend deeltje dat zich alleen kan vermenigvuldigen binnen een levende

gastheercel. Virussen zijn te klein om waar te nemen met een lichtmicroscop. Ze hebben een relatief klein genoom, bestaande uit één of meerdere DNA- of RNA-moleculen die omgeven zijn door een eiwitmantel.

## Bloed is leven

Sanquin is een kennisorganisatie met een brede maatschappelijke rol. Naast het afnemen, verwerken en uitgeven van bloedproducten, produceert Sanquin geneesmiddelen uit plasma, maakt bloedgroepen- en immuunreagentia, verricht diagnostisch onderzoek voor ziekenhuizen, doet wetenschappelijk onderzoek en verzorgt onderwijs, opleidingen en nascholing. Sanquin is constant in beweging, waarbij veiligheid, innovatie en optimalisatie van producten en diensten centraal staan.

Stichting Sanquin  
Plesmanlaan 125  
1066 CX Amsterdam

Postbus 9892  
1006 AN Amsterdam  
T 020-512 33 33  
F 020-512 33 32  
www.sanquin.nl



### Dit snapt bijna niemand

In dit boekje heeft Sanquin persoonlijke verhalen gebundeld van patiënten met zeldzame bloedaandoeningen, die daarvoor geneesmiddelen uit plasma gebruiken. Het boekje is gratis te downloaden of aan te vragen via [sanquin.nl](http://sanquin.nl).



### Bloedverwant

Bloedverwant magazine verschijnt twee keer per jaar. Hierin staan leuke en leerzame achtergrondinformatie over het geven van bloed en andere bloedverwante onderwerpen. Regelmatig lees je artikelen over mensen die nog leven dankzij het bloed en plasma van de Nederlandse donors.



### Een zeldzame ziekte – je leeft ermee

Deze uitgave beschrijft op een interessante en toegankelijke wijze de geschiedenis van de behandeling van hemofilie en is een voorbeeldcase voor andere zeldzame ziekten. Het wordt uitgegeven door Sanquin en is gratis aan te vragen via [sanquin.nl](http://sanquin.nl).



### Gul

Gul, het digitale magazine voor donors. Met Gul informeren we je en houden je op de hoogte met met onderhoudende artikelen, animaties en filmpjes. Gul is levendig, interactief, helemaal van nu en altijd en overal te lezen op pc, mobiel of tablet.

- facebook.com/Sanquin
- @Sanquin
- Sanquin
- youtube.com/Sanquinchannel