

Werkstuk Scholieren.com

## Praktische opdracht Wiskunde Braille

*-xxx-mij*

### Inleiding

Dit is ons werkstuk over braille. We hebben "Braille" uitgekozen, omdat dat ons het leukste en interessantste onderwerp leek. We vinden het vooral heel leerzaam, omdat we altijd wel veel over braille hebben gehoord en er wel wat van afwisten, maar nu echt te weten kwamen wat het eigenlijk in hield.

**Win**

een weekend Breda met 3 vrienden en...

ontdek de leukste studentenstad van het zuiden!

**KLIK HIER →**

**OPEN DAG 7 november a.s.**

Aangeboden door: **NHTV** internationaal hoger onderwijs Breda



een weekend Breda met 3 vrienden en...  
Ontdek de leukste stad van het zuiden!  
OPEN DAG 7 november a.s.

Aangeboden door:  
NHTV Internationaal hoger onderwijs Breda

**scholieren**  
.com

We hebben het groepje zo gekozen dat we met z'n allen goed met elkaar konden samenwerken en overleggen zodat er een goed werkstuk uit zou komen.

### **Hoe zit braille in elkaar?**

Het is een schriftsysteem, dat bestaat uit onderscheidbare patronen in reliëf, die elementen uit de geschreven taal of van andere grafische symbolen representeren. De brailletekens ontstaan uit t/m 6 punten binnen een rechthoek van 3 punten hoog en 2 punten breed. 1 of meerdere van die punten worden uitgedrukt en zo kan iemand voelen om wat voor letter het gaat. Volgens de berekening moeten er  $2^6 = 64$  mogelijkheden zijn maar in werkelijkheid zijn er maar 63 mogelijkheden in gebruik, want de ene combinatie met alle zes de punten die geen van allen boven het papier uitsteken wordt niet gebruikt. Door deze 63 combinaties had men een volledig lees- en schrijfsysteem.

Louis Braille had de code van twaalf naar zes punten terug gebracht, omdat het anders niet mogelijk was met een vinger (in een aanraking) de gehele cel te voelen. Ook was het nu mogelijk om snel van cel naar cel te bewegen en dus sneller te lezen.

De puntjes hebben voor het gemak een nummer gekregen: de puntjes in de eerste kolom heten 1, 2 en 3, de puntjes in de tweede kolom 4, 5 en 6. Kijkend naar het braille alfabet bestaat de letter p dus uit de punten 1, 2, 3 en 4. Vanuit die cel van zes punten konden al veel combinaties worden gemaakt en zij vormen dus ook de basis van het braille. Ze zijn gemakkelijk te voelen, snel te lezen en vormen letters, nummers, diverse tekens en samentrekkingen. Braille wordt gelezen met de gevoelszone van het eerste vingerkootje van de wijsvingers, de gevoeligste van alle vingers. Een blindgeborene leest met twee wijsvingers. Hij begint met de wijsvinger van de linkerhand links boven aan de pagina en schuift zo op tot in het midden van de eerste regel. Van daar af neemt de wijsvinger van de rechterhand het over. Terwijl met de rechterwijsvinger de tweede helft van de eerste regel wordt gelezen, schuift de linkerwijsvinger naar het begin van de tweede regel, en zo verder. Dit is natuurlijk niet bij elke blinde zo. Laatblinden lezen doorgaans maar met één wijsvinger, wellicht omdat ze door te zien minder behendig zijn geworden.

Het kost op zich veel tijd om een tekst die in braille geschreven is te lezen. Je moet eerst voelen wat de braillecellen aangeven en daarna er een woord van maken. De snelheid van het lezen van brailleschrift neemt over het algemeen minstens 2 a 3

maal zoveel tijd in beslag als het visuele lezen. Bovendien elke mens heeft een ander leestempo en sommige mensen gebruiken alleen maar 1 hand en met 1 hand gaat het natuurlijk niet zo snel. Daarnaast hangt de snelheid van het lezen van het brailleschrift van je intelligentie af. Hoe sneller je kan lezen hoe intelligenter je bent. Het is wel erg lastig als je in de war raakt en er niks anders op zit weer helemaal over nieuw te beginnen. Dan kan het nog veel langer duren om een tekst te lezen.

### **Wat is de geschiedenis van braille en zijn ontstaan en hoe is het brailleschrift in de loop der jaren verder ontwikkeld?**

In Coupvray, een dorpje op 45 kilometer van Parijs, wordt Louis Braille op 4 januari 1809 geboren als vierde kind van zadelmaker Simon-René Braille. In de werkplaats van zijn vader, krijgt de kleine Louis op driejarige leeftijd al spelend een mes in het rechteroog. Het oog is verloren, maar door een ontsteking van de wond, raakt hij ook het andere oog kwijt. Hij wordt volledig blind. Ondanks zijn handicap, heeft hij geen moeite met school. Dankzij Jacques Paluy, de priester van het dorp, kan Louis op zijn tiende naar het Koninklijk Instituut voor Jonge Blinden in Parijs. De school werd door Valentin Haüy (1745-1821) in 1784 opgericht nadat hij zich in 1771 op de Sint-Ovidiuskermis in Parijs had geërgerd aan de manier waarop blinde musici werden bespot. Zelf gespecialiseerd in het ontcijferen van oude en geheime geschriften, leert Haüy de blinden lezen aan de hand van het reliëfschrift. Snel wordt duidelijk dat Braille een uitstekend student is. Hij sleept prijzen in de wacht voor handarbeid, grammatica, geschiedenis, aardrijkskunde en algebra en speelt als de beste piano en cello. Intussen, we zitten nu in het jaar 1823, ontwerpt Charles Barbier de la Serre, een legerofficier, een systeem dat met combinaties van twaalf reliëfpunten klanken weergeeft.

Bedoeling is dat soldaten in het donker boodschappen begrijpen. Aangezien zijn schrift ook door blinden kan worden gebruikt, presenteert hij zijn methode op de blindenschool in Parijs. De leerlingen reageren enthousiast. De punten blijken veel makkelijker te lezen en te schrijven dan de tot dan toe gebruikte reliëfletters. De kleine Braille is de enige die kritiek durft te uiten. Hij vindt het systeem te ingewikkeld en merkt op dat een teken van twaalf punten te groot is om met één druk van de vingertoppen te worden gelezen. Bovendien is voor leestekens, cijfers, rekenkundige symbolen en muzieknoten geen code voorzien. Toch bestudeert hij het klankensysteem en probeert hij het te vereenvoudigen. Hij legt allerlei aanpassingen voor aan Barbier, maar die weigert elke medewerking. Braille zet ondanks alles zijn zoektocht verder. Twee jaar later, hij is dan nauwelijks zestien, is de essentie van zijn zespuntsbraille op uitgewerkt. Twee jaar na de dood van Louis Braille wordt braille in heel Frankrijk ingevoerd als het officiële schrift van de blinden.

## Hoe lees je braille en hoe werd het vroeger gedrukt?

Dat het brailleschrift vrijwel het makkelijkste reliëfschrift was, wou nog niet zeggen dat elke blinde of slechtziende braille kan lezen. Vooral mensen die op latere leeftijd visueel gehandicapt werden kunnen het slecht of helemaal niet. Dit komt doordat ze niet meer gemotiveerd zijn of doordat hun gevoelzin al te ernstig is aangetast. De reden waarom bijvoorbeeld diabetici zelden braille leren is precies omdat suikerziekte niet alleen de ogen, maar ook de tastzin in de vingertoppen kan aantasten. Slechtzienden leren meestal geen braille omdat ze gebruik kunnen maken van grootschrift, een vergrote versie van het klassieke schrift. Handig zijn ook loepen, vergrotingssoftware en een groter scherm voor de computer.

Uit recent onderzoek bleek trouwens al dat blindgeborenen voor het lezen van braille dezelfde delen van de hersenen gebruiken als die waarmee niet-blinden visuele informatie verwerken. Bij laatblinden, die blind worden door een ongeval of door een ziekte, is zelfs na een paar maanden visuele ervaring de visuele cortex al zodanig aan het gezichtsvermogen aangepast, dat het moeilijker is bepaalde delen ervan voor het lezen van braille te gebruiken. Dit zou volgens de onderzoekers één van de redenen kunnen zijn waarom laatblinden minder goed braille kunnen leren dan blindgeborenen. Blinden lezen gemiddeld trager dan zienden. Ervaren braillelezers halen tussen 150 en 200 woorden per minuut. In dezelfde tijd leest een ziende 3 bladzijde.

Voor het schrijven werden vroeger aan de achterkant van de pagina, met behulp van een brailletablet, in spiegelschrift van rechts naar links gaatjes geprikt. Aan de voorkant werden de bolletjes van links naar rechts gelezen. De eerste braille typemachine was door David Abraham in 1951 gebouwd, genaamd de Perkins Brailleur. Ze geldt nog altijd als standaardmodel voor mechanische braillemachines.

### Blinden op het net.

Blinden kunnen ook op de computer werken. De teksten worden uitgewerkt op brailleprinters.

Met de huidige printers kan zowel enkelzijdig als dubbelzijdig of recto/verso (ook interpoint genoemd) worden geprint. Verder zijn er ook systemen waarmee speciale lijm op papier wordt gedruppeld, waarna een soort stof over het papier wordt gestrooid. Doordat het stof op de gelijkde puntjes blijft zitten ontstaat brailleschrift, zonder dat er aan de andere kant gaatjes zijn.

Verder kunnen reliëftekeningen worden gemaakt door tekeningen te kopiëren op speciaal papier dat zwelcellen bevat. Het papier wordt door een

verwarmingsapparaat geschoven waarbij de zwarte inkt van de tekening opzwellt.

Om beter op de computer te kunnen werken werd naast de zespuntsbraille, de achtpuntsbraille ontwikkeld. Voordeel daarvan is dat er geen bijkomende combinaties nodig zijn om een cijfer of een hoofdletter aan te duiden of om een woord te onderstrepen of vetgedrukt te zetten. Waar met zespuntsbraille 63 combinaties mogelijk zijn, zijn er dat bij achtpuntsbraille 255 (twee tot de achtste min één). Handig is dat dat precies overeenkomt met de volledige ASCII-tabel. Dankzij spraakweergave, bestaande uit schermuitlezingssoftware, een geluidskaart en luidsprekers, kunnen visueel gehandicapten, terwijl ze tikken, meteen horen wat ze schrijven en achteraf een tekst op fouten controleren. Dat doen ze met cursor routing, een hulpmiddel waarmee de cursor kan worden verplaatst naar een bepaald teken in de te verbeteren tekst. Die kunnen ze nalezen op de leesregel, een elektronisch apparaat dat onder het klavier van de computer wordt geplaatst en dat het voor blinden onbruikbare scherm vervangt. De brailleleesregel, ook brailleleeslijn of brailledisplay genoemd, bevat over het algemeen tachtig keramische braillecellen, wat overeenkomt met het standaard aantal karakters op een pc-regel. In elke braillecel zitten acht gaatjes en acht staafjes die aan of uit kunnen staan. Dankzij aangepaste computerprogramma's is alle tekst die op het computerscherm verschijnt regel per regel in brailleschrift op de leesregel te lezen. Achtpuntsbraille wordt door blinden ook gebruikt om op het internet te surfen. Ofwel krijgen ze de tekst op de leesregel te lezen, ofwel wordt de volledige tekst van de pagina auditief weergegeven. Niet alle websites zijn voor blinden toegankelijk. Vaak is het zo dat achtergrondmuziek bij bepaalde sites de spraakweergave belemmert of dat sites zo ingewikkeld in elkaar zitten dat wanneer ze horizontaal worden gelezen het overzicht volledig verloren gaat.

### **Hoeveel tekens zij er mogelijk in het brailleschrift en hoe bereken je dat?**

In het brailleschrift zijn er net zoals in het normale alfabet 26 letters. Daarnaast heeft het schrift ook 10 cijfers, 1 tot en met 0, die gelijk staan als de letters a tot en met j. Het verschil tussen letters en cijfers herken je door een bepaald teken die voor het cijfer word gezet. Dat noemen ze het omzettingsteken.

Een brailleteken heeft 6 puntjes waarvan er eentje of meerdere omhoog worden gedrukt zodat er een reliëf ontstaat en de blinde persoon kan voelen welke letter er bedoeld wordt.

Met die 6 puntjes zijn enorm veel mogelijkheden. Wij hebben, met een eigen berekening, berekend hoeveel verschillende mogelijkheden er zijn.

Berekening A

Gegeven: 6 puntjes met 2 mogelijkheden: aan of uit.

Hypothese: Bij elke mogelijkheid ging er 1 puntje af.

Uitwerking:  $6! = 720$

Opmerking: wij dachten dat dit zou kloppen en dat vonden wij ook erg logisch maar dit bleek niet te kloppen. Deze berekening geldt alleen voor de puntjes die direct naast elkaar staan.

**Berekening B**

Gegeven: 6 puntjes met 2 mogelijkheden: aan of uit.

Hypothese: Er zijn meerdere mogelijkheden als je de puntjes niet direct en direct naast elkaar zet.

Uitwerking:  $2^6 = 64 - 1 = 63$

Opmerking: Deze berekening klopt beter. Er is alleen een maar. De mogelijkheid

### **Interview**

Naam: Astrid Veldman

Leeftijd: 54 jaar

Vragen en antwoorden:

Sinds wanneer bent u blind?

Ik ben al blind sinds mijn geboorte.

Zijn er meerdere mensen in de familie die blind zijn?

Ja, mijn broer is ook blind.

Is blindheid erfelijk?

Ja, helaas wel.

Heeft u veel vrienden?

Ja, best wel.

Hoe vinden uw vrienden het dat u blind bent, kunnen ze er wel mee omgaan?

Ja, voor mijn gevoel doen ze er gewoon normaal over.

Hoe vermaakt u zichzelf, wat doet u in uw vrije tijd?

Ik computer veel. Het scherm van mijn computer doe ik niet aan, ik heb een speciaal braillescherm waar ik alles precies op kan voelen wat eigenlijk op het scherm staat door middel van het braillesysteem.

Is er misschien een kans dat u ooit weer kan zien?

Nee, helaas niet.

Hoe woont u in uw huis? Kunt u wel alles zelf?

Mijn huis is aangepast, de meubels, de w.c. , de douche, alles is zo gemaakt dat ik er ook mee over weg kan en vaak komt er familie een handje helpen.

Doet u iets voor de kost?

Ja, ik heb gestudeerd voor advocaat, maar veel mensen nemen mij niet als advocaat omdat ze denken dat ik blind ben en toch niets kan.

Hoe lang heeft u er eigenlijk over gedaan om te leren hoe het braillesysteem werkt?

Ik ging ook gewoon naar school zoals jullie en zoals jullie heb ik ook leren lezen en schrijven alleen dan in het brailleschrift.

Vind u het braillesysteem niet lastig?

Nee, het is niet lastig voor mij omdat ik het al vanaf jongs af aan heb geleerd, maar de mensen die op latere leeftijd blind worden zullen er wel veel meer moeite mee hebben om het te leren.

Wat vind u zelf van het brailleschrift?

Ik vind het brailleschrift voor mezelf wel prettig. Dankzij het brailleschrift kan ik met de computer werken, lezen, etc.

## **Conclusie**

### ***Wat is Braille?***

Het brailleschrift is voor de meeste blinden en zeer slechtzienden onmisbaar. Het stelt hen in staat om zonder de hulp van anderen te lezen. De letters en cijfers moeten daarbij voelbaar zijn. Daarvoor zijn de letters en cijfers van het gewone schrift ongeschikt, voor de braillelezers moeten die tekens in combinaties van puntjes worden weergegeven. Staan die tekens op papier, dan zijn de puntjes die de tekens vormen, van onderaf in het papier gedrukt.

Dat indrukken van die puntjes kan machinaal, met een brailleschrijfmachine of brailleprinter. Het kan ook handmatig, met behulp van een reglette. Een reglette bestaat uit twee platen; rechthoekige stroken metaal, meestal zink, die aan de smalle zijde met een scharnier aan elkaar zijn verbonden. In die platen zitten perforaties op de plaats waar de puntjes moeten komen. Het papier wordt tussen die platen geklemd, met een prikpen worden de puntjes via die gaatjes in het papier gedrukt. Omdat dit vanaf de onderzijde moet plaatsvinden, gebeurt dat dus in spiegelbeeld. De persoon die dat doet, moet dus in staat zijn om de letters en cijfers in spiegelschrift te 'schrijven'. Het spreekt vanzelf dat er veel oefening aan vooraf gaat, voordat iemand dat vlot kan.

Het brailleschrift is ontwikkeld door de man die er ook zijn naam aan heeft gegeven; Louis Braille, die leefde van 1809 tot 1852. De opzet was destijds zo

perfect, dat daar later nooit meer veranderingen in zijn aangebracht.

## **De samenwerking**

We hebben met heeeeeeeeeeeeeel veel plezier aan dit werkstuk gewerkt. De sfeer was zeer goed in onze groep ook konden we hierdoor heel goed met elkaar samenwerken en iedereen hield zich ook aan de planning waardoor alles goed verliep. We vonden het ook erg leuk om op deze manier samen te werken.

We hopen dat het resultaat van onze samenwerking zichtbaar is.

## **WERKPLAN**

Onderzoeksvraag:

- Wat is braille?

Deelvragen:

- Hoe zit braille in elkaar?
- Van welk systeem ging braille uit?
- Hoeveel tekens zijn er in het schrift mogelijk?
- Welke ontwikkeling heeft het brailleschrift in de loop der jaren ondergaan?
- Wij doen een interview met een slechtziende of blinde die ervaringen hebben met brailleschrift.

Onderzoeksplaatsen:

- internet
- wiskunde boek
- bibliotheekboeken
- ervaren braille mensen

Wie doet wat?

- Saskia en Anita: Hoeveel tekens zijn er in het schrift mogelijk?