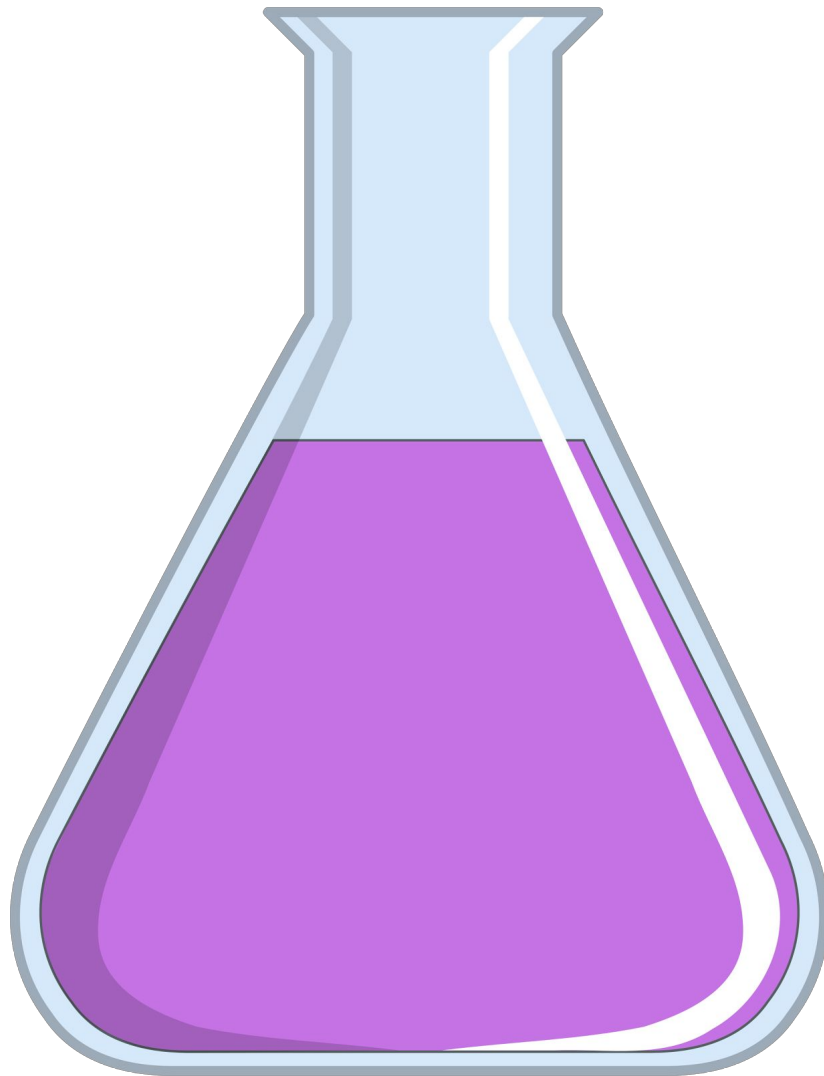


# Usability van de BètaBro app



AppArt:  
Frank Gerlings  
Lisa Kalse  
Serena Rietbergen

# Inhoudsopgave

[Inhoudsopgave](#)

[Inleiding](#)

[Methode](#)

[Resultaten](#)

[Conclusie](#)

[Suggesties](#)

[Appendix](#)

[Vragenlijsten](#)

[Testpersoon 1: Oussama Danba](#)

[Testpersoon 2: Kris Elsinga](#)

[Testpersoon 3: Erin van der Veen](#)

[Heuristieken](#)

[Testpersoon 1: Oussama Danba](#)

[Testpersoon 2: Kris Elsinga](#)

[Testpersoon 3: Erin van der Veen](#)

## Inleiding

In het kader van het vak Research en Development, is de *BètaBro* onderzocht door AppArt. Deze app is geïnspireerd op de BiNaS. AppArt wil hierbij onderzoeken hoe goed gebruikers zich kunnen navigeren in deze app en of de informatie makkelijk te vinden is.

## Methode

Om dit doel te bereiken, hebben drie testpersonen de app gebruikt om 5 opdrachten op te lossen en zijn zij later ondervraagd door het AppArt team.<sup>1</sup> De vragen zijn zodanig geformuleerd dat deze voor zouden komen in huiswerkopdrachten waar de BiNaS bij gebruikt zou mogen worden, omdat de *BètaBro* app deze doelgroep aanspreekt.

Om de app te evalueren gebruiken we de volgende 5 heuristieken van Jakobs Nielsen<sup>2</sup>:

1. Zichtbaarheid en systeemstatus
2. Consistentie
3. Herkenning i.p.v. onthouden
4. Flexibiliteit en gebruik
5. Esthetisch en minimalistisch ontwerp
6. Hulp en documentatie

We hebben de heuristieken eerst toegepast op iedere proefpersoon apart<sup>3</sup>. In de volgende sectie staat de uiteindelijke synthese van deze heuristieken.

## Resultaten

1. Zichtbaarheid van systeemstatus

De data refresh functie geeft onduidelijk weer of er al nieuwe data binnen is en welke data daarbij precies veranderd is.

Wanneer de app in brede weergave is en er wordt een zoekterm ingevuld, bedekt het toetsenbord het hele scherm en is het niet zichtbaar of er al op de zoekterm gezocht is.

2. Consistentie

Zoektermen moeten zeer exact zijn, bijvoorbeeld: de zoekterm “sin(x)” levert niets op, terwijl “sin” wel de gewenste informatie oplevert. “iris” levert geen resultaat op, terwijl het woord “iris” wel gebruikt wordt in een plaatje.

Informatie komt soms vaker voor, maar dan onder een ander vakgebied: “dichtheid” heeft twee keer dezelfde formule, één keer onder “Natuurkunde” en één keer onder “Scheikunde”.

---

<sup>1</sup> Zie: Appendix, Vragenlijsten

<sup>2</sup> Nielsen, J. (1995, January 1). Nielsen Norman Group. Retrieved June 17, 2015, from <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

<sup>3</sup> Zie: Appendix, Heuristieken

### 3. Herkenning i.p.v. onthouden

Wanneer de zoekbalk niet wordt gebruikt, staan de formules niet in een logische volgorde, per wetenschappelijk onderwerp, zoals “aerodynamica”. Je kan dus niet makkelijk verwante formules vinden met één enkele zoekterm.

Afbeeldingen kunnen enkel gevonden worden wanneer gezocht wordt naar hun hoofddeekwoord, ze reageren niet op termen die er wel in staan, maar niet dit hoofddeekwoord zijn. Dit hoofddeekwoord dient dus onthouden te worden.

Verder moet onthouden worden dat er op de start activity een koppeling staat om een e-mail te sturen. De start activity is niet direct via een knop te bereiken.

### 4. Flexibiliteit en gebruik

De zoekbalk wordt over het algemeen direct ingeschakeld, wanneer hier bij het geven van een zoekterm de eerste paar letters missen, wordt deze zoekterm alsnog herkend.

Wel zou de navigatie verbeterd kunnen worden door een sidebar met daarin het alfabet, waardoor zoeken binnen één vakgebied toegankelijk en snel is voor de ervaren gebruiker.

Daarnaast ga je bij het draaien van het beeldscherm terug naar het startscherm en wordt je zoekopdracht gewist.

### 5. Esthetisch en minimalistisch ontwerp

De app heeft een minimalistisch ontwerp en simpel ontwerp. Er zijn daarentegen wel enkele details waar verbetering ligt. Sommige speciale tekens worden niet goed weergegeven, zoals het wortelteken en de rho. De tabellen bevatten soms te veel informatie en kunnen dan beter opgesplitst worden. Daarnaast is er soms te veel schermopvulling, voornamelijk door het toetsenbord, maar ook het BètaBrologo in de sidebar neemt meer plaats in beslag dan noodzakelijk.

### 6. Hulp en documentatie

Er is hulp beschikbaar via een mailfunctionaliteit, deze is echter enkel via één activity beschikbaar en deze activity is niet met één directe knop beschikbaar. De zoekterm “mail” levert hier geen resultaat op. Fouten binnen de app zelf kunnen niet per onderdeel ‘geflagd’ worden.

In de app is geen documentatie aanwezig, wat voor de meeste functionaliteiten geen probleem oplevert, maar voor enkelen wel. Allereerst heeft geen enkel testpersoon de inzoom functie ontdekt. Deze werkt namelijk niet via pinchzoom, wat enkele testpersonen hebben uitgeprobeerd, maar via double tap. Een andere onduidelijkheid, die na enig gebruik evident werd, was dat de zoekfunctie alle categorieën afzocht.

## Conclusie

We wilden graag weten hoe goed gebruikers zich kunnen navigeren in deze app en of de informatie makkelijk te vinden is. Uit het onderzoek zijn enkele zaken gebleken.

Een eerste probleem is de navigatie doorheen de app wanneer de mobile device in brede weergave is. Dan is het toetsenbord schermvullend, wat er voor zorgt dat er geen feedback is van wat er ingetypt is.

Een ander probleem met het vinden van informatie, is dat sommige zoektermen zeer specifiek moeten zijn en dat een term die in een plaatje voorkomt, niet noodzakelijk dat plaatje oplevert wanneer er op die term wordt gezocht. Ook komen sommige formules voor in meerdere vakgebieden, wat bij een zoekopdracht leidt tot het meervoudig vinden van eenzelfde formule.

Wanneer de zoekfunctie niet gebruikt wordt, zijn de lijsten met formules en plaatjes ongeordend, wat zoeken op categorie lastig maakt. Hierdoor is een specifieke term vrijwel vereist om de informatie die je zoekt te vinden.

Men kan niet makkelijk feedback versturen, omdat deze mogelijkheid zich enkel voor doet op het startscherm, wat zich niet direct laat openen middels een duidelijke knop.

Er kan geconcludeerd worden, dat de app het beste gebruikt kan worden via de zoekfunctie en dat deze toereikend werkt, maar ruimte open laat voor verbetering.

## Suggesties

Zoals eerder genoemd zijn er een aantal verbeterpunten aan de BètaBro app.

Er wordt begonnen met het voorstellen van suggesties die bovenstaande problemen oplossen en functionaliteit toevoegen.

Als eerste wordt voorgesteld om het BètaBrologo in sidebar te laten doorverwijzen naar het startscherm. Daarnaast wordt het toetsenbord vaak als hinderlijk gezien, hiervoor wordt aangeraden om het toetsenbord te laten verdwijnen wanneer een zoekterm is ingevuld. Wanneer er informatie, zoals formules, over een vakgebied wordt opgevraagd middels de sidebar, wordt er een ongeordende lijst van formules getoond. Er wordt voorgesteld om de formules in deelgebieden binnen dit vakgebied te ordenen. De deelgebieden zelf zijn dan weer alfabetisch geordend. Om deze alfabetische ordening gemakkelijker in gebruik te maken bij ervaren gebruikers, wordt voorgesteld om een alfabetische sidebar toe te voegen. Om feedback te verbeteren, wordt aangeraden om per formule een 'flag' symbool te implementeren, dat automatisch een e-mail stuurt naar de ontwikkelaars met daarin aangegeven waar precies zich een fout bevindt.

Om het gebrek aan documentatie op te vangen, wordt voorgesteld om op het startscherm een knop met "Tips & Tricks" toe te voegen, dat functionaliteiten zoals de double tap zoom en de eerder besproken alfabetische sidebar en 'flag' functie documenteert.

Verder zijn er nog enkele kleinere zaken die snel verbeterd kunnen worden en die niet expliciet functionaliteit toevoegen.

De zoekfunctie zou een breder spectrum aan zoektermen kunnen gaan ondersteunen, zodat termen die in plaatjes voorkomen, functies die gevolgd worden door "(x)" en de categorietermen een resultaat opleveren. Daarnaast kan er nog gelet worden op ondersteuning van speciale tekens, het aanleveren van scherpere plaatjes en het splitsen van tabellen, zodat deze duidelijker leesbaar worden.

# Appendix

## Vragenlijsten

### Testpersoon 1: Oussama Danba

Naam: Oussama Danba  
Groepsnaam: 404\_Not\_Found  
Datum: 16-06-2015  
Tijdsduur: 9:47

Beste tester,

In dit onderzoek gaan we de BètaBro app testen. Het is de bedoeling dat je alle denkstappen uitspreekt. Hier onder staan de scenario's die wij zullen behandelen. Gebruik voor de onderstaande vragen de BètaBro app, niet uw eigen kennis.

=====

#### Opdracht 1

---

Los op:

$\sin(90^\circ) = \frac{1}{2} * \text{wortel}3$  (Zoekt meteen naar wiskunde-tabellen. Vind de tabel en leest hem uit. Het wortelteken is niet helemaal duidelijk.)

$\sin(x) = 0$  en  $x \in (0, 2\pi]$   $\pi$  ("sin(0)" levert niets op. Testpersoon denkt niet in te kunnen zoomen, want gebruikt pinch i.p.v. double tap. Draait vervolgens scherm voor meer duidelijkheid en komt terug op de beginactivity. Nu het scherm gedraaid is, vult het toetsenbord het hele scherm waardoor de testpersoon niet ziet wat hij al getypt heeft. Dit geeft verder geen problemen.)

#### Opdracht 2

---

Wat is een andere naam voor de iris?

Regenboogvlies ("iris" geeft geen resultaat. Testpersoon gaat naar biologie-uitleg. Manueel zoeken, naar beneden scrollen. Kijkt in "Volgorde licht door oog". Zoekt vervolgens "oog".)

#### Opdracht 3

---

Schrijf hieronder de formule van dichtheid op.

$\rho = m/V$  ("Er zijn flink wat formules, ik verwacht eigenlijk een menu aan de rechterkant waarmee ik naar letters toe kan." m.a.w. bij scrollen verschijnt er een balk met daarin het alfabet. Het drukken op een letter brengt je naar die plaats in de lijst. Testpersoon schakelt over op de zoekbalk, omdat hem dat handiger lijkt. Vind de formule.)

#### Opdracht 4

---

U vermoed dat er nieuwe data online staat, refresh de data.

*(Vind de knopt direct. Drukt, ziet het laadscherm niet en neemt aan dat de data ververst is.)*

### Opdracht 5

---

Stuur tenslotte een e-mail naar de makers van de app met als opmerking:

*“Uw app wordt nu getest door Oussama, Met vriendelijke groet het AppArt team”*

*(“Je neemt aan dat er een feedback knop is, maar die is er niet.” Testpersoon gaat daarna naar het hoofdmenu en vind de snelkoppeling.)*

=====

Let op! Het onderzoek is nog niet voorbij, over enkele minuten zal u vragen gesteld worden over de app. AppArt bedankt u alvast voor uw medewerking.

## Vragen over het gebruik van de app:

- Wat heeft u als goede punten ervaren?

*Ik vond het navigatiemenu er redelijk goed uit zien.*

- Wat heeft u als slechte punten ervaren?

*De tabel voor de sinus vond ik er niet duidelijk uit zien: je krijgt een tabel met de sinus, cosinus en tangens, maar er staat bovenaan ook radialen. Die zou ik liever apart zien. Daarnaast is de tabel niet goed uitgelijnd en het was niet duidelijk of het  $1/(2*\sqrt{3})$  of  $(\frac{1}{2})*\sqrt{3}$  was.*

*Als de app wordt omgedraaid ga je terug naar het home scherm en dan ben je ook je zoekopdracht kwijt. Daarna moet je zelf uit het zoekvenster gaan, omdat hij schermvullend is, dus je weet ook niet of je echt gezocht hebt of niet.*

*Het plaatje van de sinus was onscherp en het plaatje van het oog kon ik niet vinden tenzij ik “oog” zelf zocht (Bedoelt hiermee waarschijnlijk dat de andere termen zoals “iris” niet leiden tot het plaatje).*

- Wat vond u van de uitstraling van de app?

*Redelijk simpel. Er is niet echt een kleurthema. Op zich niks speciaals.*

- Hoe heeft u het gebruik van de app ervaren op een schaal van 0 tot 10?

*Ik denk een 5. Het is wel mogelijk om je informatie te vinden, maar die informatie is niet geweldig uitgedrukt en soms lichtelijk onduidelijk. Toen ik in natuurkunde zocht kreeg ik een grote lijst zonder ordening, waardoor je geforceerd bent om te zoeken. Het toetsenbord zit voortdurend in de weg.*

- Overige opmerking?

*Nee.*



## Testpersoon 2: Kris Elsinga

Naam:Kris Elsinga  
Groepsnaam:404\_Not\_Found  
Datum:16-06-2015  
Tijdsduur: 12:20 minuten

Beste tester,

In dit onderzoek gaan we de BètaBro app testen. Het is de bedoeling dat je alle denkstappen uitspreekt. Hier onder staan de scenario's die wij zullen behandelen. Gebruik voor de onderstaande vragen de BètaBro app, niet uw eigen kennis.

=====  
*Opdracht 1*

---

Los op:

$\sin(90^\circ) = \sin(g) = 1/n = 1/90$  ("sin(x)" geen resultaat, want "(x)".

*Toetsenbord is irritant groot, vreet halve beeldscherm op, maar het testpersoon zegt er niets van. Weet op dit moment nog niet dat de zoekbalk in iedere categorie zoekt. Telkens als hij van onderdeel switcht moet hij een nieuwe zoekopdracht invoeren, omdat zijn oude verwijderd word. Vind foute formule, zoekt verder, maar kijkt over de tabel met het goede antwoord heen.)*

$\sin(x) = 0$  en  $x \in (0, 2\pi]$  tussen 1 en min 1 (Plaatjes zijn heel erg wazig, testpersoon leest waarschijnlijk de y-as af i.p.v. de x-as)

*Opdracht 2*

---

Wat is een andere naam voor de iris?

*Regenboogvlies (Toetsenbord blijft irritant, "iris" levert geen resultaten op, plaatje is niet scherp, maar wel te lezen)*

*Opdracht 3*

---

Schrijf hieronder de formule van dichtheid op.

*$p=m/V$  ("De dichtheid van wat?" Gaat naar 'scheikunde' en begint daar pas met zoeken in de zoekbalk. Komt er dan achter dat de zoekbalk overal werkt, weet niet zeker of het een fout is. Twee resultaten voor de dichtheid.)*

*Opdracht 4*

---

U vermoed dat er nieuwe data online staat, refresh de data.  
(*Twijfelt of de refresh is gebeurd*)

*Opdracht 5*

---

Stuur tenslotte een e-mail naar de makers van de app met als opmerking:

“Uw app wordt nu getest door Kris Elsinga”

*(Kan menu niet vinden, dus heeeeeeel vaaaaak vorige.”Vorige is makkelijk terugzoeken.”)*

=====

Let op! Het onderzoek is nog niet voorbij, over enkele minuten zal u vragen gesteld worden over de app. AppArt bedankt u alvast voor uw medewerking.

## Vragen over het gebruik van de app:

- Wat heeft u als goede punten ervaren?

*Als je iets opzocht, dan doorzocht hij alles. De vorige knop zorgde er voor dat je bij je vorige zoekresultaat komt.*

- Wat heeft u als slechte punten ervaren?

*Er wordt niet duidelijk gemaakt wat er doorzocht wordt. Als je refresht, dan wordt er niet aangegeven of er iets bij is gekomen en wat er bij is gekomen. Vierkantje bij een van de formules (rho teken bij de dichtheid). Je kan fouten niet ‘flaggen’.*

- Wat vond u van de uitstraling van de app?

*Zag er wel oké uit, alles stond overzichtelijk in een lijst. Oh! De plaatjes waren onscherp.*

- Hoe heeft u het gebruik van de app ervaren op een schaal van 0 tot 10?

*Ik vond het wel een 6.5 waard.*

- Overige opmerking?

*Nee.*

### Testpersoon 3: Erin van der Veen

Naam: Erin van der Veen  
Groepsnaam: 404\_Not\_Found  
Datum: 16-06-2015  
Tijdsduur: 9:31

Beste tester,

In dit onderzoek gaan we de BètaBro app testen. Het is de bedoeling dat je alle denkstappen uitspreekt. Hier onder staan de scenario's die wij zullen behandelen. Gebruik voor de onderstaande vragen de BètaBro app, niet uw eigen kennis.

=====  
*Opdracht 1*

---

Los op:  
 $\sin(90^\circ) = \frac{1}{2} * \text{Wortel } 3$  (zoekbalk gebruikt)  
 $\sin(x) = 0$  en  $x \in (0, 2\pi]$  \ (Backspace doet meerdere tegelijk terug. "Ik kan het antwoord vinden, als ik met wiskunde..." Testpersoon neigde naar het oplossen van het antwoord zonder gebruik van de app, omdat hem dit makkelijker leek. "Zou niet weten hoe ik zou moeten vinden")

*Opdracht 2*

---

Wat is een andere naam voor de iris?  
regenboogvlies (Direct op "oog" gezocht)

*Opdracht 3*

---

Schrijf hieronder de formule van dichtheid op.  
 $\rho = m/v$ , (staat er twee keer in: scheikundig en natuurkundig, eerste letter in zoekterm vergeten, toch goed)

*Opdracht 4*

---

U vermoed dat er nieuwe data online staat, refresh de data.

*Opdracht 5*

---

Stuur tenslotte een e-mail naar de makers van de app met als opmerking:  
"Uw app wordt nu getest door [jouw naam]."

Met vriendelijke groet,  
het AppArt team"  
(Niet gelukt. Kon beginscherm niet vinden. "Als ik "mail" zoek?")

=====  
Let op! Het onderzoek is nog niet voorbij, over enkele minuten zal u vragen gesteld worden over de app. AppArt bedankt u alvast voor uw medewerking.

## Vragen over het gebruik van de app:

- Wat heeft u als goede punten ervaren?

*Zoeken ging heel snel.*

*formules/tabellen mooi weergegeven*

- Wat heeft u als slechte punten ervaren?

*Dat vierkantje (rho teken) is niet zo mooi.*

*Kan niet per categorie zoeken, enkel specifiek onderwerp. Dus een onderverdeling in "aerodynamica" enzo. Hierdoor is de navigatie echt bagger. Je kan niet naar een bepaald onderwerp of naar een bepaalde tabel springen, zoals je op een toets of in een opdracht zou zien.*

*Bij biologie geen plaatjes bij uitleg.*

- Wat vond u van de uitstraling van de app?

*Wel mooi uitzien, ja ik vond het wel mooi. Alleen de plaatjes waren een beetje raar, dat plaatje boven neemt veel ruimte in, zeker als je je toetsenbord open hebt.*

- Hoe heeft u het gebruik van de app ervaren op een schaal van 0 tot 10?

*Net een voldoende: 5.5.*

- Overige opmerking?

*Niet duidelijk of hij aan het refreshen is, dan komt er heel kort even een laadbalkje in het scherm.*

## Heuristieken

### Testpersoon 1: Oussama Danba

#### 1. Zichtbaarheid van systeemstatus

Er is verwarring bij het refreshen van de data, het laadscherm verdwijnt te snel. Wanneer het scherm gekanteld is en er een zoekterm ingevuld wordt, bedekt het toetsenbord de zoekbalk en is niet zichtbaar of de zoekterm al gezocht wordt.

#### 2. Consistentie

De app is consistent. De testpersoon heeft geen enkele keer dezelfde functionaliteit verward met andere functionaliteiten.

#### 3. Herkenning i.p.v. onthouden

Afbeeldingen kunnen enkel gevonden worden wanneer gezocht wordt naar hun 'hoofddeukwoord', ze reageren niet op termen die er wel in staan, maar niet dit 'hoofddeukwoord' zijn. Verder moet onthouden worden dat er op de start activity een koppeling staat om een e-mail te sturen. De enige manier om daar te komen is de app herstarten of heel de back stack af te gaan.

#### 4. Flexibiliteit en gebruik

De zoekbalk wordt over het algemeen direct ingeschakeld. Wel zou dit verbeterd kunnen worden door een sidebar met daarin het alfabet, waardoor zoeken binnen één vakgebied toegankelijk en snel is voor de ervaren gebruiker. Bij het draaien van het beeldscherm ga je terug naar het startscherm en wordt je zoekopdracht gewist.

#### 5. Esthetisch en minimalistisch ontwerp

Het is een minimalistisch ontwerp waar niets mis mee is. Enkel bij de goniometrische tabel is er onduidelijkheid, hier staat te veel informatie. De graden naar radialen conversie en de graden naar goniometrische expressie conversie kunnen beter in gescheiden tabellen. Speciale tekens zoals het wortelteken en de rho worden soms niet goed weergegeven.

#### 6. Hulp en documentatie

Sommige functionaliteiten vereisen meer tekst en uitleg, anders dan wordt er nooit gebruik van gemaakt. Het inzoomen middels double tap is hier een goed voorbeeld van. Het testpersoon probeerde in te zoomen middels pinch, toen dit niet bleek te werken veronderstelde hij dat er geen zoomfunctie was.

Er is een hulpfunctie, namelijk de mogelijkheid om de makers een e-mail te sturen. Deze mogelijkheid is enkel gegeven op het startscherm, zodra je deze verlaten hebt, is er nergens een duidelijk zichtbare knop.

## Testpersoon 2: Kris Elsinga

### 1. Zichtbaarheid van systeemstatus

Bij het refreshen van de data, verdwijnt het laadscherm zo snel, dat de testpersoon niet weet of er geupdate is.

### 2. Consistentie

De zoekterm "sin(x)" levert niets op, terwijl "sin" wel de gewenste informatie oplevert. "iris" levert geen resultaat op, terwijl het woord "iris" wel gebruikt wordt in een plaatje. "dichtheid" heeft twee keer dezelfde formule, één keer onder "Natuurkunde" en één keer onder "Scheikunde".

### 3. Herkenning i.p.v. onthouden

De feedback knop is enkel aanwezig op het startscherm, verder is deze in de hele app niet te vinden. Dit startscherm is niet door middel van een knop direct toegankelijk.

### 4. Flexibiliteit en gebruik

De back-knop is handig in gebruik. Zoekbalk doorzoekt iedere categorie.

### 5. Esthetisch en minimalistisch ontwerp

Alles stond overzichtelijk in een lijst, maar plaatjes zijn wazig.

### 6. Hulp en documentatie

De zoekbalk is ongedocumenteerd. De testpersoon wist niet dat deze zoekfunctie werkt over alle categorieën, tot halverwege het onderzoek. Fouten kunnen niet 'geflagd' worden.

### Testpersoon 3: Erin van der Veen

#### 1. Zichtbaarheid van systeemstatus

Wanneer de data gerefreshed, is het laadscherm zo kort zichtbaar, dat het niet duidelijk is of er gerefreshed is en wat er nu precies gewijzigd is.

#### 2. Consistentie

“dichtheid” staat twee keer in de app, één keer onder “Scheikunde” en één keer onder “Natuurkunde”.

#### 3. Herkenning i.p.v. onthouden

Wanneer de zoekbalk niet wordt gebruikt, staan de formules niet in een logische volgorde, zoals per wetenschappelijk onderwerp, zoals “aerodynamica”. Je kan dus niet makkelijk verwante formules vinden met één enkele zoekterm.

#### 4. Flexibiliteit en gebruik

Wanneer een zoekterm de eerste letter mist, wordt deze zoekterm alsnog herkend.

#### 5. Esthetisch en minimalistisch ontwerp

Formules en tabellen goed weergegeven. Rho teken niet goed weergegeven. De uitleg bij “Biologie” is te minimaal, plaatjes zouden meer duidelijk scheppen. Het BètaBrologo in de sidebar neemt te veel ruimte in beslag, zeker als het toetsenbord ook zichtbaar is.

#### 6. Hulp en documentatie

Testpersoon kon de e-mail functie niet vinden. Probeerde “mail” te zoeken, maar dat leverde geen resultaat op.