

## Zoenen voor de wetenschap

---

Zoenen is heerlijk als je verliefd bent. Maar als je er goed over nadenkt, heeft het ook iets onsmakelijks: je wisselt tijdens het zoenen speeksel, etensresten, virussen en bacteriën uit. Microbioloog Remco Kort deed er onderzoek naar.

In en op ons lichaam leven veel micro-organismen: bacteriën, gisten en andere eencelligen. Samen vormen ze ons microbioom.

Remco Kort onderzocht bij verliefde stelletjes de overeenkomst in samenstelling van het speekselmicrobioom voor en na een tongzoen, en het aantal bacteriën dat bij een tongzoen wordt overgedragen.

Hij nam bij de geliefden wat speeksel af op verschillende tijdstippen en onderzocht de monsters.

Zowel voor als na een tongzoen van tien seconden bleek een stelletje een meer overeenkomstig speekselmicrobioom te hebben dan een willekeurig tweetal.

De overeenkomst vóór de tongzoen kan veroorzaakt zijn door zoengedrag in de periode voorafgaand aan het onderzoek, maar er zijn ook andere verklaringen mogelijk, zoals het gebruik van dezelfde soort tandpasta.

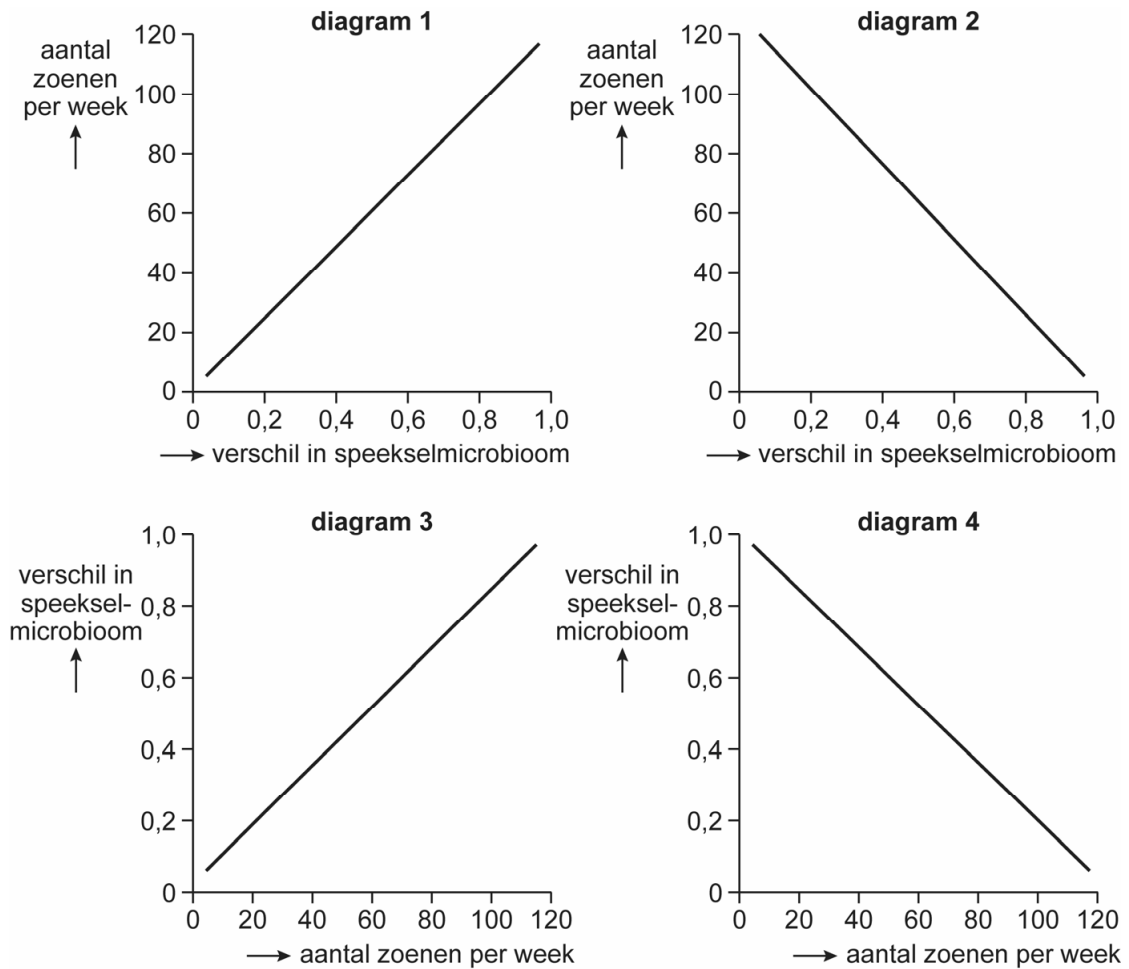
1p 22 Verklaar hoe het gebruik van dezelfde soort tandpasta kan leiden tot een overeenkomstig speekselmicrobioom.

Korts hypothese was dat er meer overeenkomst is in het speekselmicrobioom bij stelletjes met een hoge zoenfrequentie dan bij stelletjes met een lage zoenfrequentie.

De stelletjes beantwoordden vragen over hun zoengedrag en Kort verwerkte de resultaten in een diagram, waarin het verschil in microbioom is uitgedrukt op een schaal van 0,0 (volledig gelijk) tot 1,0 (volledig verschillend).

De resultaten van zijn onderzoek ondersteunden zijn hypothese. In afbeelding 1 zijn vier diagrammen weergegeven.

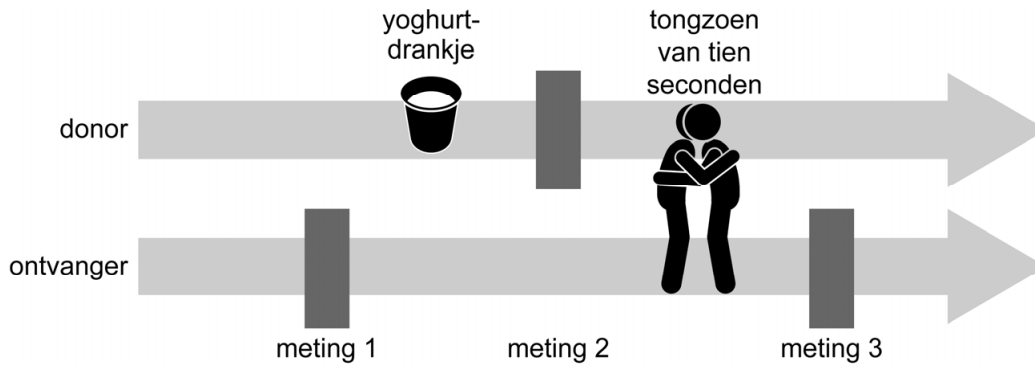
**afbeelding 1**



- 1p 23 Welk diagram uit afbeelding 1 geeft de resultaten van het onderzoek op de juiste manier weer?
- A diagram 1
  - B diagram 2
  - C diagram 3
  - D diagram 4

In een vervolgonderzoek met drie stelletjes wilde Kort te weten komen hoeveel bacteriën overgedragen worden bij een tongzoen. Hij gebruikte een yoghurtdrinkje met bepaalde melkzuurbacteriën die nauwelijks in de mond voorkomen. Het onderzoek verliep zoals weergegeven in afbeelding 2.

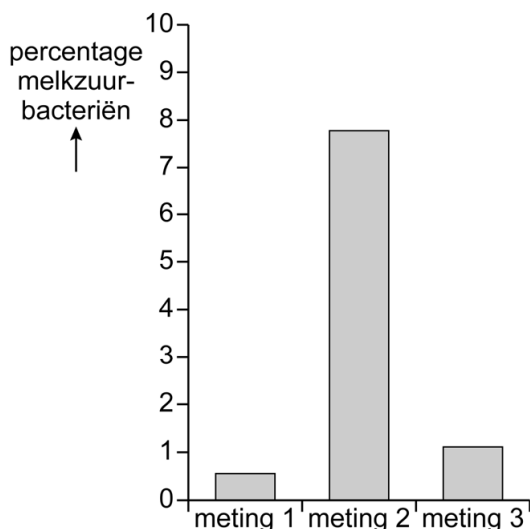
### afbeelding 2



- Het percentage melkzuurbacteriën in het speekselmicrobioom van de ontvanger wordt bepaald (meting 1).
- Eén persoon (de donor) van het stelletje drinkt het yoghurtdrinkje.
- Hierna wordt het percentage melkzuurbacteriën in het speekselmicrobioom van de donor bepaald (meting 2).
- Er volgt een tongzoen van tien seconden.
- Direct daarna wordt nogmaals het percentage melkzuurbacteriën in het speekselmicrobioom van de ontvanger bepaald (meting 3).

De resultaten staan in afbeelding 3.

### afbeelding 3



1p 24 Licht toe waarom meting 1 nodig is om conclusies te kunnen trekken uit dit experiment.

Over het onderzoek worden twee uitspraken gedaan. In elke uitspraak is een woord weggelaten.

- Doordat gebruik werd gemaakt van melkzuurbacteriën die nauwelijks in de mond voorkomen werd de ...(1)... van dit onderzoek beïnvloed.
- Doordat meerdere stelletjes werden onderzocht, werd de ...(2)... van dit onderzoek beïnvloed.

2p 25 Wat moet ingevuld worden bij 1 en bij 2 zodat er twee juiste uitspraken staan?

	bij 1	bij 2
A	betrouwbaarheid	betrouwbaarheid
B	betrouwbaarheid	validiteit
C	validiteit	betrouwbaarheid
D	validiteit	validiteit

Bij een tongzoen worden mogelijk ook ziekmakende bacteriën overgedragen. Meestal krijgen deze bacteriën, die bijvoorbeeld ontstoken tandvlees of cariës veroorzaken, geen kans om zich in de mond te vestigen. De samenstelling van het speekselmicrobioom is namelijk redelijk stabiel doordat de meeste micro-organismen in de mond vastzitten aan het oppervlak van het gebit en de zachte weefsels. Als je recent antibiotica hebt gebruikt, kun je beter niet zoenen met iemand die ontstoken tandvlees of cariës heeft.

2p 26 Leg uit waardoor het risico op een infectie na zoenen groter is als je recent antibiotica hebt gebruikt.

Een deel van de bacteriën die overgedragen worden, wordt in de mond al opgeruimd door lysozymen en antistoffen. De rest wordt gedood door het zoutzuur in de maag.

2p 27 Schrijf lysozymen, antistoffen en zoutzuur onder elkaar en noteer erachter of de betreffende manier van afweer behoort tot de **aangeboren** (niet-specifieke) afweer of tot de **verworven** (specifieke) afweer.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.