

2011

Droogtijden van en bacteriegroei bij swabs



Merle Luchtenberg

Forensisch Technische Opsporing Twente

15-6-2011



Titel:

Droogtijden van en bacteriegroei bij swabs.

Auteur:

Merle M. Luchtenberg
Studentnummer 107948
Chemie, Crime Science

Afstudeer-instelling:

Regio Politie Twente
Forensisch Technische Opsporing Twente
Hermandad 2
7511 JN Enschede
Tel: (+31) 53 455 5562
Fax: (+31) 53 455 5325
e-mail: info@twente.politie.nl

Afstudeermentor:

Leo Gelderblom
Chef Unit Forensisch Technische Opsporing

Afstudeerdocent:

Florens de Wit

Plaats/jaar:

Enschede/2011

Voorwoord

De studie Crime Science is een stroming binnen de opleiding Chemie aan de Saxion Hogeschool te Enschede.

Door het volgen van de studie Crime Science ben ik met veel verschillende werkvelden in aanraking gekomen.

Ik heb stage gelopen bij de afdeling Forensisch Technische Opsporing van de Regio Politie Twente en heb onderzoek gedaan naar de verschillende CHEMZIS I methoden (chemisch zichtbaar maken van schoensporen gezet met of in bloed).

Tijdens deze stage heb ik veel mensen leren kennen en ben ik in contact gekomen met Martin Eversdijk en René Gelderman, zij zijn beide Forensisch Technische Rechercheurs bij de Regio Politie Amsterdam/Amstelland.

Zij kwamen toen met de opdracht: Droogtijden bepalen van de verschillende soorten swabs die gebruikt worden bij de Forensisch Technische Opsporing in Nederland.

Dit rapport is bestemd voor de Afdelingen Forensisch Technische Opsporing van de Politie in Nederland.

Graag wil ik Leo Gelderblom (Chef Unit Forensisch Technische Opsporing Regio Politie Twente), Martin Eversdijk (Forensisch Technisch Rechercheur Regio Politie Amsterdam/Amstelland), René Gelderman (Forensisch Technisch Rechercheur Regio Politie Amsterdam/Amstelland) en Florens de Wit bedanken voor de goede begeleiding van mijn onderzoek.

Ook wil ik de rest van de afdeling Forensische Technische Opsporing Twente bedanken voor de hulp en de gezellige werksfeer tijdens mijn afstudeer periode.

Samenvatting

In Nederland is sinds kort een nieuwe swab in omloop bij de Technische Recherche, de FAB-swab, voorheen was er alleen de Dryswab.

Met swabs worden DNA sporen veiliggesteld.

Van belang is dat de droogtijden zo kort mogelijk zijn, daar tijdens de droogtijd het DNA spoor verloren kan gaan.

De 2 hoofdonderzoeksvragen zijn:

1. Wat is de droogtijd van de oude (Dry) en de nieuwe (FAB) swabs?
2. Wat is de kritische tijd waarin swabs moeten drogen om verrotting te voorkomen?

Er is gekozen voor een experimentele benadering bij de aanpak van het onderzoek van de swabs, waarbij droogtijden direct gemeten werden. Ook is de toename in microbiële activiteit 'gemeten' en vastgesteld.

De resultaten die wel significant verschillend zijn:

De droogtijden van de Dryswab met posities van het gat op 0cm en op 6,75cm zijn significant verschillend. Ook zijn de droogtijden van de FAB-swab (filter) en het verschil in droogtijden tussen de Dryswab (2,25cm) en de FAB-swab (filter) significant verschillend.

De resultaten die niet significant verschillend zijn:

De droogtijden van de Dryswab met de posities van het gat op 2.25cm, 4.5cm en 9cm zijn niet significant verschillend.

Ook zijn de droogtijden van de Dryswab (2,25cm), speeksel en de FAB-swab (filter), speeksel niet significant verschillend.

Het aantal bacterie kolonies tot een droogtijd van 6 uur neemt toe. Na 6 uur neemt het aantal bacterie kolonies weer af.

Aan de hand van de resultaten kan geconcludeerd worden dat de FAB-swab (met filter) een statistisch significant kortere droogtijd heeft dan de Dryswab (2,25 cm).

Er kan ook geconcludeerd worden dat speeksel een vertraging in de droogtijd van swabs veroorzaakt.

Ook blijkt dat het aantal bacterie kolonies tot een droogtijd van 6 uur toeneemt. Na 6 uur neemt het aantal bacterie kolonies weer af.

Aan de hand van de resultaten uit dit onderzoek kan niet gezegd worden of de droogtijden van de verschillende swabs voldoende is om rotting te voorkomen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	7
2. Materialen en Methoden	8
2.1 Positie en grootte van het gat in het plastic omhulsel bepalen	8
2.2 Droogtijden bepalen van de Dryswab, gat op 5 verschillende posities	9
2.3 Droogtijden bepalen van de FAB-swab (met filter)	10
2.4 Bepaling van het kiemgetal	11
2.5 Effect van speeksel op de droogtijden van de Dryswab en de FAB-swab	12
3. Resultaten	13
3.1 Positie en grootte van het gat in het plastic omhulsel bepalen	13
3.1.1 Positie gat (cm)	13
3.1.2 Breedte gat (cm)	14
3.1.3 Lengte gat (cm)	15
3.2 Droogtijden bepalen van de Dryswab, gat op 5 verschillende posities	16
3.2.1 DrySwab, Positie 0 cm	16
3.2.2 DrySwab, Positie 2,25 cm	17
3.2.3 DrySwab, Positie 4,5 cm	18
3.2.4 DrySwab, Positie 6,75 cm	19
3.2.5 DrySwab, Positie 9 cm	20
3.2.6 Vergelijkingen droogtijden verschillende posities 'gat'	22
3.3 Droogtijden bepalen van de FAB-swab (met filter)	25
3.4 Dryswab (2,25 cm) / FAB-swab (filter)	26
3.5 Overzicht droogtijden swabs	27
3.6 Bacterie kolonies in speeksel	28
3.6.1 Aantal kolonies bij t= 0 uur	28
3.6.2 Aantal kolonies bij t= 6 uur	28

3.6.3 Aantal kolonies bij $t = 24$ uur	28
3.6.4 Aantal kolonies bij $t = 48$ uur	28
3.7 Effect van speeksel op de droogtijden van de Dryswab en FAB-swab	30
3.7.1 Droogtijden DrySwab (2,25 cm) met speeksel	30
3.7.2 Droogtijden FAB-swab (filter) met speeksel	32
4. Discussie	33
5. Conclusie	34
6. Aanbevelingen	35
7. Literatuurlijst	36
8. Referentielijst	36
9. Persoonlijke communicatie	36
10. Lijst met afkortingen	37
11. Bijlagen	
I. Positie geknipte 'gat' bepalen	
II. Droogtijden DrySwab positie 0 cm	
III. Droogtijden DrySwab positie 2,25 cm	
IV. Droogtijden DrySwab positie 4,5 cm	
V. Droogtijden DrySwab positie 6,75 cm	
VI. Droogtijden DrySwab positie 9 cm	
VII. Droogtijden FAB-swab (filter)	
VIII. Bacterie kolonies in speeksel	
IX. Droogtijden speeksel, DrySwab 2,25 cm	
X. Droogtijden speeksel, FAB-swab (filter)	
XI. t -toets en p -waarde	
XII. Informatie samenstelling FAB-swab	
XIII. K-572-30 balans	

1. Inleiding

In de afgelopen jaren is DNA-bewijs bij strafzaken steeds belangrijker geworden. Het is dus van belang dat een DNA-spoor op de meest gunstigste wijze wordt veiliggesteld en behandeld. Dit veiligstellen gebeurt vaak met behulp van een swab (wattenstaafje). Nu komt het weleens voor dat een DNA-spoor gaat rotten. Hierdoor gaan de DNA sporen verloren. Een DNA-spoor heeft alleen de kans om te gaan rotten wanneer deze nog aan het drogen is. Het is dus van belang dat de droogtijden van de swabs zo kort mogelijk zijn om rotting te voorkomen.

Een swab (wattenstaafje) is een klein plukje watten, dat op een houten of plastic stokje is bevestigd. De swab is een uitvinding van Leo Gerstenzang, in 1923.

Swabs worden doorgaans bij de Forensische Opsporing gebruikt om een speekselmonster, bloedmonster of spermamonster (DNA-monster) te nemen.

Dit onderzoek richt zich op de praktische facetten van het veiligstellen van DNA, voornamelijk het drogen van swabs na gebruik.

Blijft de vraag of verschillende swabs een droogtijd hebben die kort genoeg is om rotting van het veiliggestelde spoor te voorkomen.

Hierbij is van belang dat de droogtijden van de verschillende swabs bepaald worden. Ook moet er onderzocht worden hoe de bacteriegroei in een DNA spoor zich ontwikkelt.

Dit heeft geleid tot het experimenteel bepalen van de droogtijd en het bepalen van de bacterie activiteit als maat voor verrotting met een bepaalde methoden, zoals verderop uitgewerkt in dit verslag.

2. Materialen en Methoden

2.1 Positie en grootte van het gat in het plastic omhulsel bepalen

Bij dit experiment wordt er gekeken naar de werkwijzen van 22 verschillende Forensisch Technisch Rechercheurs. Er wordt gekeken naar waar in het plastic omhulsel van de swab een gat wordt geknipt en de grootte van het gat wordt bepaald.

Materialen:

- 22 Dryswabs
- Schaar
- Liniaal

Werkwijze:

1. Laat 22 verschillende Forensisch Technische Rechercheurs op hun eigen manier een gat knippen in het plastic omhulsel van een Dryswab.
2. Bepaal de plaats van het geknipte gat, met behulp van een geodriehoek.
3. Bepaal de grootte van het geknipte gat, met behulp van een geodriehoek.
4. Zet deze afmetingen in een tabel/grafiek.
5. Lees het laagste en hoogste punt van het geknipte gat af uit de tabel.
6. Bepaal tussen deze min. en max. waarde (positie gat) 5 punten (neem een eenvoudige/logische afmeting).

2.2 Droogtijden bepalen van de Dryswab, gat op 5 verschillende posities

Bij dit experiment wordt er gekeken of de positie van het geknipte gat in het plastic omhulsel van de swab invloed heeft op de droogtijd.

De gekozen posities van de geknipte gaten volgen uit de resultaten van bovenstaand experiment (2.1).

Materialen:

- Dryswabs
- demi-water
- Analytische balans K-572-30 balans: weegvermogen 241 gram, aflezing per 1 mg

Begrenzing onderzoek:

- Luchtvochtigheid 40-45%
- Temperatuur tussen de 20 °C en 23 °C

Werkwijze:

1. De 5 posities die gekozen zijn: 0, 2.25, 4.5, 6.75 en 9cm.
2. Knip voor elke positie 8 Dryswabs (doorsnede gat 0.6 bij 0.6cm).
3. Weeg elke Dryswab 4x droog (drooggewicht bepalen).
4. Bevochtig elke Dryswab met 1 druppel demi-water en weeg de Dryswab.
5. Bepaal het gewicht van de druppel.
6. Laat per positie 4 Dryswabs in een enveloppe drogen en 4 Dryswabs buiten een enveloppe.
7. Weeg elk uur de Dryswabs tot deze het drooggewicht bereikt hebben.
8. Zet de resultaten in een tabel.
9. Stel de druppel demi-water gelijk aan 0.05 gram.
(Door het drooggewicht van het 'natgewicht' van de swab af te trekken wordt het gewicht van de druppel bepaald. Uit de tabel is af te lezen hoeveel uur de swab nodig heeft gehad om te drogen (droogtijd), maak hier een kruisschema van zoals in het voorbeeld hieronder weergegeven:

Vb.

Druppel: 0.07 gram →	Druppel: 0.05 gram
Droogtijd: 27 uur →	Droogtijd bij 0,05 gram: 19,29 uur

→ $(27 \times 0.05) / 0.07 = 19,29$ uur

Op deze manier wordt elke druppel gelijk gesteld aan 0.05 gram met de daarbij behorende droogtijd.

2.3 Droogtijden bepalen van de FAB-swab (met filter)

Bij dit experiment wordt er onderzocht wat de droogtijden zijn van de swabs met filter (FAB-swab). Deze droogtijden worden vergeleken met de resultaten uit bovenstaand experiment met de Dryswabs (2.2).

Materialen:

- FAB-swabs
- demi-water
- Analytische balans K-572-30 balans: weegvermogen 241 gram, aflezing per 1 mg

Begrenzing onderzoek:

- Luchtvochtigheid 40-45%
- Temperatuur tussen de 20 °C en 23 °C

Werkwijze:

1. Neem 8 FAB-swabs.
2. Weeg elke FAB-swab 4x droog (drooggewicht bepalen).
3. Bevochtig elke FAB-swab met 1 druppel demi-water en weeg de FAB-swab.
4. Bepaal het gewicht van de druppel.
5. Laat 4 FAB-swabs in een enveloppe drogen en 4 FAB-swabs buiten een enveloppe.
6. Weeg elk uur de FAB-swabs tot deze het drooggewicht bereikt hebben.
7. Zet de resultaten in een tabel.
8. Stel de druppel demi-water gelijk aan 0.05 gram.
(Door het drooggewicht van het 'natgewicht' van de swab af te trekken wordt het gewicht van de druppel bepaald. Uit de tabel is af te lezen hoeveel uur de swab nodig heeft gehad om te drogen (droogtijd), maak hier een kruisschema van zoals in het voorbeeld hieronder weergegeven:

Vb.

Druppel: 0.07 gram →	Druppel: 0.05 gram
Droogtijd: 27 uur →	Droogtijd bij 0,05 gram: 19,29 uur

→ $(27 \times 0.05) / 0.07 = 19,29$ uur

Op deze manier wordt elke druppel gelijk gesteld aan 0.05 gram met de daarbij behorende droogtijd.

2.4 Bepaling van het kiemgetal

Bij dit experiment wordt er gekeken naar de bacterie groei in speeksel. Er is speeksel op swabs aangebracht die voor verschillende tijden te drogen worden gelegd. Vervolgens wordt er gekeken naar het aantal bacteriekolonies die zijn ontstaan.

Materialen:

- Dryswabs
- Speeksel
- Verdunningsbuizen met 4,5 ml steriele pepton fysiologische zoutoplossing
- Plate-count-platen
- Steriele petrischalen
- Pipettenkokers met steriele 1 ml verdeelpipetten
- Drigalskispatels

Begrenzing onderzoek:

- Werk in een steriele omgeving
- Laat de swabs drogen bij een temperatuur tussen de 20 °C en 23 °C en bij een luchtvochtigheid tussen de 40-45%

Werkwijze:

1. Neem per tijdstip 2 Dryswabs, de tijden zijn: t-0, t-6, t-24, t-48 en t-72.
2. Bevochtig elke Dryswab met 0.05g speeksel.
3. Ga met de eerste reeks (t-0) meteen door naar stap 5.
4. Laat de volgende reeksen voor verschillende tijden drogen: 6, 24, 48 en 72 uur en ga vervolgens verder naar stap 5. Werk in duplo.
5. Maak van het monster een verdunningsreeks 10^0 - 10^5 met behulp van de pepton fysiologisch zout buizen.
6. Pipetteer van het onverdunde monster en van elke verdunning 1 ml in een lege steriele petrischaal en 0,1 ml op een onbeënte PCA-plaat.
7. Verspreid met behulp van een drigalskispatel 0,1 monster over het oppervlak van de PCA-plaat en laat de vloeistof 10 minuten in de agar trekken.
8. Plaats de platen met de deksel naar beneden in een petrischaalhouder en zet deze in een broedstoof.
9. Incubeer de platen 48 uur bij 37 °C.
10. Tel het aantal kolonies, dat na 2 dagen bebroeden is ontstaan.

2.5 Effect van speeksel op de droogtijden van de Dryswab en de FAB-swab

Bij dit experiment wordt onderzocht wat de invloed van speeksel is op de droogtijden van swabs. Deze droogtijden worden vergeleken met de resultaten uit bovenstaande experimenten (2.2 en 2.3), waar dezelfde werkwijze gehanteerd is, maar hier werd gewerkt met demi-water.

Materialen:

- Dryswabs
- FAB-swabs
- speeksel
- Analytische balans K-572-30 balans: weegvermogen 241 gram, aflezing per 1 mg

Begrenzing onderzoek:

- Luchtvochtigheid 40-45%
- Temperatuur tussen de 20 °C en 23 °C

Werkwijze:

1. Neem 4 DrySwabs en 4 FAB-swabs.
2. Knip in de 4 DrySwabs een gat met positie 2,25cm en de grootte 0,6 bij 0,6 cm.
3. Weeg elke swab 4x droog (drooggewicht bepalen).
4. Laat op de punt van elke swab een druppel speeksel vallen van 0,05 gram.
5. Laat per soort swab er 2 in een enveloppe drogen en 2 buiten een enveloppe.
6. Weeg elk uur het gewicht van de swabs tot het drooggewicht bereikt wordt of wanneer de swab niet verder droogt.
9. Zet de resultaten in een tabel.

3. Resultaten

3.1 Positie en grootte van het gat in het plastic omhulsel bepalen

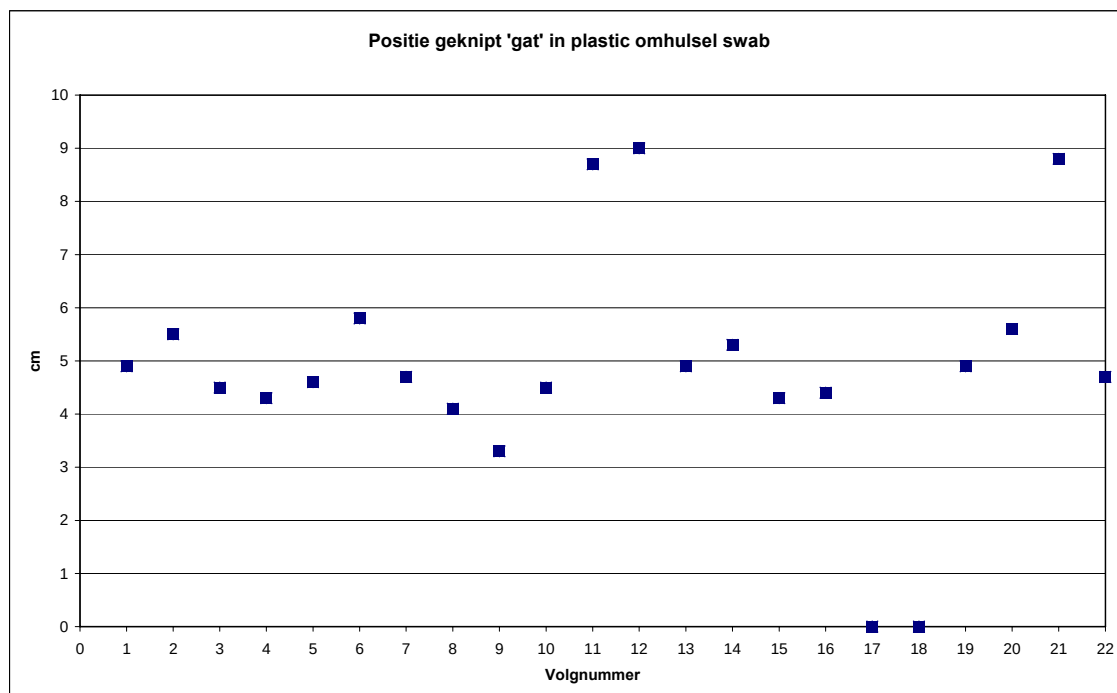
3.1.1 Positie gat (cm)

Positie geknipte gaten in plastic om hulsel swab (totale lengte= 14,5 cm):

1	4,9
2	5,5
3	4,5
4	4,3
5	4,6
6	5,8
7	4,7
8	4,1
9	3,3
10	4,5
11	8,7
12	9,0
13	4,9
14	5,3
15	4,3
16	4,4
17	0
18	0
19	4,9
20	5,6
21	8,8
22	4,7

Laagste punt: 0 cm
Hoogste punt: 9,0 cm

Tabel: 1



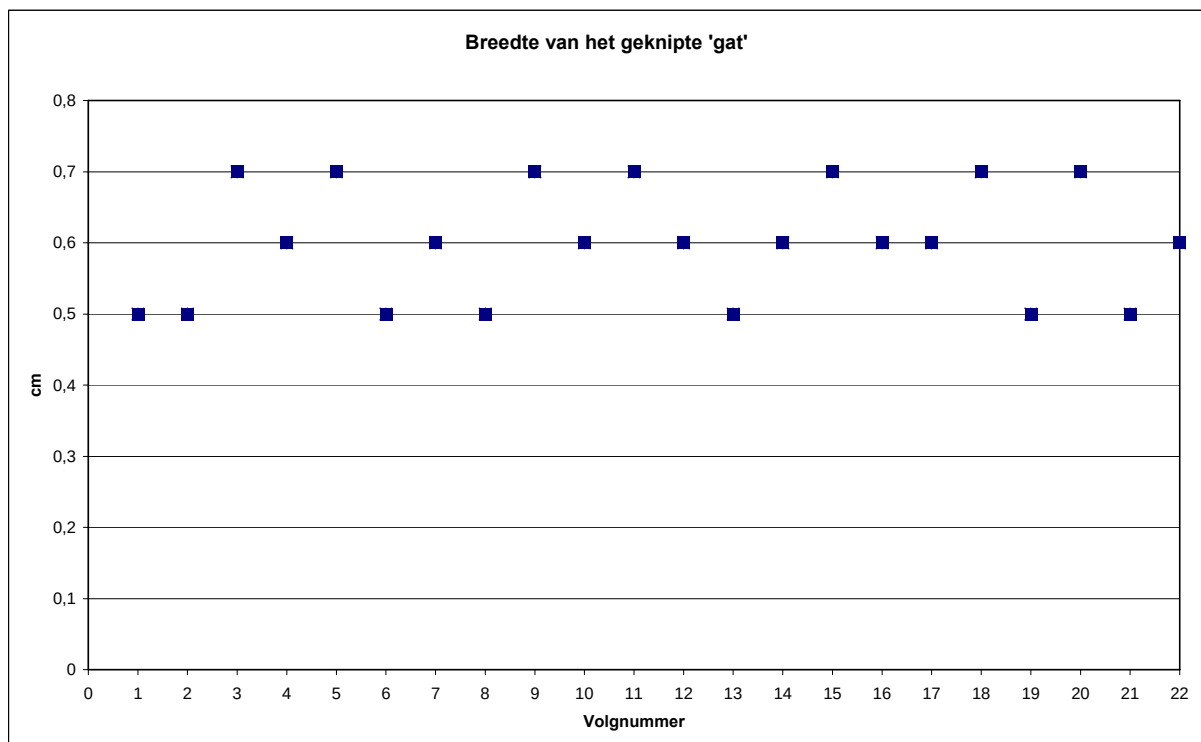
Figuur:1

3.1.2 Breedte gat (cm)

1	0,5
2	0,5
3	0,7
4	0,6
5	0,7
6	0,5
7	0,6
8	0,5
9	0,7
10	0,6
11	0,7
12	0,6
13	0,5
14	0,6
15	0,7
16	0,6
17	0,6
18	0,7
19	0,5
20	0,7
21	0,5
22	0,6

Gemiddelde breedte gat: 0,6 cm
Totale breedte huls: 1,8 cm

Tabel: 2



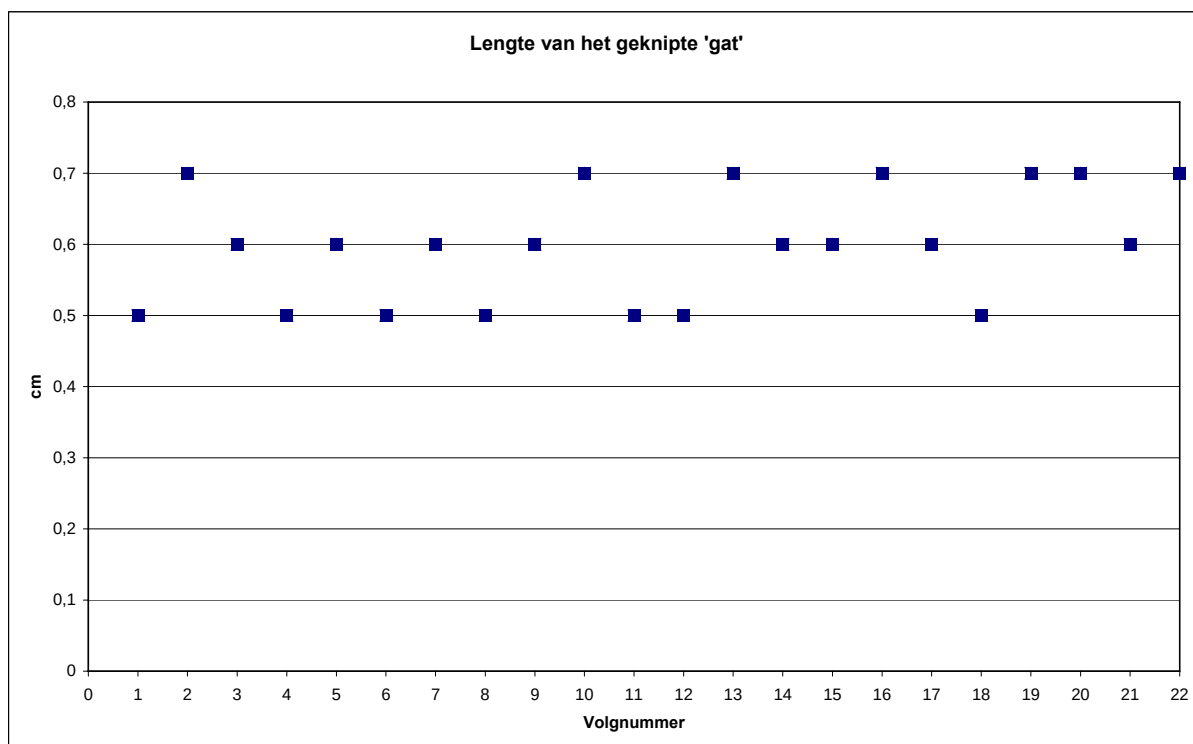
Figuur: 2

3.1.3 Lengte gat (cm)

1	0,5
2	0,7
3	0,6
4	0,5
5	0,6
6	0,5
7	0,6
8	0,5
9	0,6
10	0,7
11	0,5
12	0,5
13	0,7
14	0,6
15	0,6
16	0,7
17	0,6
18	0,5
19	0,7
20	0,7
21	0,6
22	0,7

Gemiddelde lengte gat: 0,6 cm
Totale lengte huls: 14,5 cm

Tabel: 3



Figuur: 3

* 0cm is onderkant plastic omhulsel

* 22 Forensisch Technisch Rechercheurs geknipt

3.2 Droogtijden bepalen van de Dryswab, gat op 5 verschillende posities

5 gekozen punten tussen de 0 en 9 cm:
→ 0 cm, 2,25 cm, 4,5 cm, 6,75 cm, 9 cm.

3.2.1 DrySwab, Positie 0 cm

DrySwab, Positie 0 cm

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe				Zonder enveloppe			
	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
	4,813	4,824	4,891	4,839	4,869	4,846	4,894	4,64
1	4,872	4,875	4,95	4,896	4,928	4,914	4,958	4,718
2	4,866	4,867	4,945	4,889	4,921	4,908	4,95	4,711
3	4,858	4,861	4,939	4,885	4,916	4,9	4,943	4,703
4	4,851	4,852	4,935	4,878	4,911	4,891	4,934	4,697
5	4,845	4,847	4,931	4,873	4,905	4,886	4,926	4,686
6	4,839	4,841	4,925	4,867	4,899	4,878	4,918	4,679
22	4,819	4,827	4,896	4,845	4,874	4,849	4,897	4,645
23	4,818	4,825	4,895	4,844	4,874	4,849	4,897	4,645
24	4,808	4,825	4,894	4,843	4,874	4,849	4,897	4,644
25	4,818	4,825	4,894	4,843	4,873	4,848	4,896	4,644
26	4,816	4,825	4,894	4,842	4,871	4,847	4,895	4,643
27	4,815	4,824	4,893	4,841	4,87	4,846	4,894	4,642
28	4,814		4,892	4,841	4,869			4,64
29	4,814		4,891	4,841				
30	4,813			4,84				
31				4,839				

Tabel: 4

In onderstaande tabel zijn de druppels demi-water gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer alle druppels 0,05g zijn			
I	25,4237288 uur	>	25,42 uur
II	26,4705882 uur	>	26,47 uur
III	24,5762712 uur	>	24,58 uur
IV	27,1929825 uur	>	27,19 uur
VI	23,7288136 uur	>	23,73 uur
VII	19,8529412 uur	>	19,85 uur
VIII	21,09375 uur	>	21,09 uur
IX	17,9487179 uur	>	17,95 uur

Tabel: 4.1

Gemiddelde droogtijden Dryswab, positie gat, 0 cm:

met enveloppe: 25.92 uur

zonder enveloppe: 20.66 uur

Uitkomst (eenzijdige) t-toets met enveloppe-zonder enveloppe (Dryswab, 0 cm):

p-waarde: 2,6%

De p-waarde is gelijk aan 0,026. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

3.2.2 DrySwab, positie 2,25 cm

DrySwab, positie 2,25 cm

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe				Zonder enveloppe			
	XI	XII	XIII	XIV	XVI	XVII	XVIII	XIX
1	4,479	4,607	4,596	4,658	4,561	4,567	4,625	4,536
2	4,54	4,665	4,656	4,722	4,619	4,625	4,701	4,587
3	4,537	4,662	4,651	4,717	4,616	4,62	4,698	4,584
4	4,535	4,659	4,647	4,711	4,613	4,617	4,695	4,581
5	4,529	4,654	4,642	4,707	4,608	4,612	4,689	4,577
6	4,526	4,651	4,638	4,702	4,603	4,606	4,684	4,573
7	4,521	4,645	4,633	4,695	4,597	4,602	4,679	4,567
23	4,515	4,64	4,628	4,688	4,59	4,598	4,671	4,564
24	4,483	4,61	4,599	4,659	4,562	4,568	4,628	4,538
25	4,482	4,609	4,598	4,658	4,561	4,567	4,627	4,537
26	4,48	4,609	4,598				4,626	4,536
27	4,479	4,608	4,597				4,625	
27		4,607	4,596					

Tabel: 5

In onderstaande tabel zijn de druppels demi-water gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer alle druppels 0,05g zijn				
XI	21,31148	uur	>	21,31 uur
XII	23,27586	uur	>	23,28 uur
XIII	22,5	uur	>	22,5 uur
XIV	18,75	uur	>	18,75 uur
XVI	20,68966	uur	>	20,69 uur
XVII	20,68966	uur	>	20,69 uur
XVIII	17,10526	uur	>	17,11 uur
XIX	24,5098	uur	>	24,51 uur

Tabel: 5.1

Gemiddelde droogtijden Dryswab, positie gat 2,25 cm:

met enveloppe: 21.46 uur

zonder enveloppe: 20.75 uur

Uitkomst (eenzijdige) t-toets met enveloppe-zonder enveloppe (Dryswab, 2,25 cm):

p-waarde: 39,2%

De p-waarde is gelijk aan 0,392. $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

3.2.3 DrySwab, positie 4,5 cm

DrySwab, positie 4,5 cm

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe				Zonder enveloppe			
	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX
1	4,666	4,593	4,635	4,628	4,597	4,639	4,627	4,62
2	4,732	4,648	4,682	4,668	4,648	4,69	4,686	4,671
3	4,731	4,647	4,681	4,667	4,646	4,689	4,685	4,669
4	4,73	4,645	4,679	4,664	4,644	4,686	4,682	4,667
5	4,727	4,643	4,677	4,662	4,641	4,686	4,68	4,665
6	4,725	4,641	4,675	4,661	4,639	4,683	4,677	4,662
7	4,722	4,638	4,673	4,657	4,636	4,68	4,674	4,659
8	4,72	4,636	4,67	4,654	4,633	4,678	4,672	4,655
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23	4,676	4,601	4,638	4,63	4,601	4,642	4,633	4,622
24	4,676	4,6	4,638	4,632	4,6	4,642	4,633	4,621
25	4,674	4,599	4,637	4,629	4,599	4,641	4,632	4,62
26	4,672	4,597	4,636	4,628	4,598	4,64	4,63	
27	4,67	4,595	4,636		4,597	4,639	4,628	
28	4,669	4,594	4,635				4,627	
29	4,667	4,593						
30	4,667							
31	4,666							

Tabel: 6

In onderstaande tabel zijn de druppels demi-water gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer alle druppels 0,05g zijn			
XXI	23,84615 uur	>	23,85 uur
XXII	26,36364 uur	>	26,36 uur
XXIII	29,78723 uur	>	29,79 uur
XXIV	32,5 uur	>	32,5 uur
XXVI	26,47059 uur	>	26,47 uur
XXVII	26,47059 uur	>	26,47 uur
XXVIII	23,72881 uur	>	23,73 uur
XXIX	24,5098 uur	>	25,51 uur

Tabel: 6.1

Gemiddelde droogtijden Dryswab, positie gat 4,5 cm:

met enveloppe: 28.13 uur

zonder enveloppe: 25.55 uur

Uitkomst (eenzijdige) t-toets met enveloppe-zonder enveloppe (Dryswab, 4,5 cm):

p-waarde: 17.6%

De p-waarde is gelijk aan 0,176. $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

3.2.4 DrySwab, Positie 6,75 cm

DrySwab, Positie 6,75 cm

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe				Zonder enveloppe			
	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XXXIX
1	4,937	4,858	4,945	4,964	4,583	4,685	4,626	4,644
2	5,001	4,929	5,013	5,037	4,649	4,753	4,697	4,709
3	5	4,929	5,012	5,037	4,649	4,752	4,696	4,708
4	4,999	4,928	5,011	5,035	4,647	4,75	4,694	4,706
5	4,999	4,926	5,01	5,034	4,646	4,748	4,693	4,704
6	4,996	4,924	5,008	5,032	4,644	4,747	4,691	4,703
7	4,994	4,923	5,007	5,03	4,642	4,746	4,689	4,702
22	4,969	4,899	4,982	5,007	4,615	4,718	4,662	4,673
23	4,967	4,897	4,979	5,005	4,613	4,717	4,658	4,672
24	4,966	4,895	4,977	5,003	4,61	4,714	4,656	4,671
25	4,964	4,894	4,976	5	4,609	4,712	4,655	4,669
26	4,962	4,893	4,975	4,999	4,607	4,71	4,653	4,666
27	4,96	4,891	4,973	4,998	4,605	4,708	4,651	4,664
28	4,959	4,89	4,972	4,997	4,604	4,707	4,65	4,663
46	4,941	4,872	4,954	4,978	4,585	4,688	4,632	4,645
47	4,94	4,872	4,952	4,977	4,584	4,688	4,631	4,644
48	4,939	4,871	4,951	4,976	4,584	4,687	4,631	
49	4,939	4,87	4,95	4,975	4,583	4,686	4,629	
50	4,938	4,868	4,948	4,975		4,685	4,628	
51	4,937	4,867	4,947	4,974			4,627	
52		4,866	4,945	4,973			4,626	
70		4,858		4,964				

Tabel: 7

In onderstaande tabel zijn de druppels demi-water gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer alle druppels 0,05g zijn			
XXXI	39,84375	uur	> 39,84uur
XXXII	49,29577	uur	> 49,3 uur
XXXIII	38,23529	uur	> 38,24uur
XXXIV	47,94521	uur	> 47,95uur
XXXVI	37,12121	uur	> 37,12uur
XXXVII	36,76471	uur	> 36,76uur
XXXVIII	36,61972	uur	> 36,62uur
XXXIX	36,15385	uur	> 36,15uur

Tabel: 7.1

Gemiddelde droogtijden Dryswab, positie gat 6,75 cm:

met enveloppe: 43.83 uur

zonder enveloppe: 36.66 uur

Uitkomst (eenzijdige) t-toets met enveloppe-zonder enveloppe (Dryswab, 6,75 cm):

p-waarde: 4,5%

De p-waarde is gelijk aan 0,045. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

3.2.5 DrySwab, Positie 9 cm

DrySwab, Positie 9 cm

		Met enveloppe				Zonder enveloppe			
Uren: ↓		XLI	XLII	XLIII	XLIV	XLVI	XLVII	XLVIII	XLIX
Droog		5,002	4,971	4,894	4,911	5,016	5,002	4,946	4,998
1		5,074	5,032	4,949	4,963	5,085	5,058	5,013	5,051
2		5,074	5,031	4,949	4,963	5,085	5,057	5,012	5,051
3		5,074	5,031	4,948	4,962	5,084	5,055	5,012	5,05
4		5,073	5,029	4,946	4,961	5,083	5,055	5,009	5,048
5		5,072	5,028	4,945	4,96	5,082	5,053	5,009	5,048
6		5,071	5,028	4,944	4,958	5,082	5,054	5,007	5,047
22		4,819	4,827	4,896	4,845	4,874	4,849	4,897	4,645
23		5,051	5,007	4,925	4,939	5,06	5,032	4,988	5,028
24		5,049	5,005	4,923	4,937	5,059	5,032	4,988	5,027
25		5,048	5,004	4,922	4,936	5,058	5,031	4,986	5,025
26		5,048	5,003	4,921	4,935	5,056	5,028	4,985	5,024
27		5,047	5,002	4,92	4,933	5,055	5,026	4,984	5,023
28		5,046	5,001	4,919	4,932	5,054	5,025	4,983	5,022
46		5,028	4,983	4,897	4,914	5,035	5	4,964	5,003
47		5,028	4,982	4,897	4,912	5,035	5,001	4,963	5,001
48		5,027	4,981	4,896	4,911	5,034	5,001	4,963	4,999
49		5,025	4,981	4,895		5,033	5,002	4,962	4,999
50		5,024	4,98	4,895		5,031		4,961	4,998
51		5,024	4,979	4,894		5,029		4,961	
52		5,023	4,979			5,029		4,96	
70		5,003	4,971			5,016		4,946	
71		5,003							
72		5,002							

Tabel: 8

In onderstaande tabel zijn de druppels demi-water gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer alle druppels 0,05g zijn			
XLI	50 uur	>	50 uur
XLII	57,37705 uur	>	57,38 uur
XLIII	46,36364 uur	>	46,36 uur
XLIV	46,15385 uur	>	46,15 uur
XLVI	50,72464 uur	>	50,72 uur
XLVII	43,75 uur	>	43,75 uur
XLVIII	52,23881 uur	>	52,24 uur
XLIX	47,16981 uur	>	47,17 uur

Tabel: 8.1

Gemiddelde droogtijden Dryswab, positie gat 9 cm:

met enveloppe: 49.97 uur

zonder enveloppe: 48.47 uur

Uitkomst (eenzijdige) t-toets met enveloppe-zonder enveloppe (Dryswab, 9 cm):

p-waarde: 37,2%

De p-waarde is gelijk aan 0,372. $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

3.2.6 Vergelijkingen droogtijden verschillende posities 'gat'

Vergelijking tussen droogtijden verschillende posities 'gat' (met enveloppe):

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 0 cm – 2,25 cm:

p-waarde: 0,025

De p-waarde is gelijk aan 0,025. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 0 cm – 4,5 cm:

p-waarde: 0,152

De p-waarde is gelijk aan 0,152. $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 0 cm – 6,75 cm:

p-waarde: 0,002

De p-waarde is gelijk aan 0,002. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 0 cm – 9 cm:

p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 2,25 cm – 4,5 cm:

p-waarde: 0,041

De p-waarde is gelijk aan 0,041. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 2,25 cm – 6,75 cm:

p-waarde: 0,003

De p-waarde is gelijk aan 0,003. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 2,25 cm – 9 cm:

p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 4,5 cm – 6,75 cm:

p-waarde: 0,007

De p-waarde is gelijk aan 0,007. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 4,5 cm – 9 cm:
p-waarde: 0,006

De p-waarde is gelijk aan 0,006. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 6,75 cm – 9 cm:
p-waarde: 0,053

De p-waarde is gelijk aan 0,053. $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

Vergelijking tussen droogtijden verschillende posities 'gat' (zonder enveloppe):

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 0 cm – 2,25 cm:
p-waarde: 0,485

De p-waarde is gelijk aan 0,485. $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 0 cm – 4,5 cm:
p-waarde: 0,016

De p-waarde is gelijk aan 0,016. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 0 cm – 6,75 cm:
p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 0 cm – 9 cm:
p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 2,25 cm – 4,5 cm:
p-waarde: 0,021

De p-waarde is gelijk aan 0,021. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 2,25 cm – 6,75 cm:
p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 2,25 cm – 9 cm:
p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 4,5 cm – 6,75 cm:
p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (zonder enveloppe) positie gat 4,5 cm – 9 cm:
p-waarde: 0,001

De p-waarde is gelijk aan 0,001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets (met enveloppe) positie gat 6,75 cm – 9 cm:
p-waarde: 0,004

De p-waarde is gelijk aan 0,004. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

3.3 Droogtijden bepalen van de FAB-swab (met filter)

FAB-swab, met filter

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe				Zonder enveloppe			
	7,1	7,2	7,3	7,4	8,1	8,2	8,3	8,4
	2,936	2,921	2,952	2,919	2,955	2,922	2,945	2,925
1	3,029	2,973	3,007	3,001	3,009	2,987	3,012	2,991
2	3,017	2,963	3	2,993	3,001	2,98	3,006	2,981
3	3,004	2,951	2,993	2,979	2,992	2,97	2,999	2,971
4	2,994	2,941	2,983	2,968	2,981	2,958	2,989	2,958
5	2,983	2,933	2,974	2,956	2,971	2,946	2,978	2,944
6	2,97	2,924	2,963	2,942	2,96	2,932	2,967	2,931
7	2,96	2,922	2,955	2,929	2,953	2,924	2,957	2,925
8	2,948	2,921	2,952	2,92	2,955	2,922	2,947	
9	2,938			2,919			2,945	
10	2,936							

Tabel: 9

In onderstaande tabel zijn de druppels demi-water gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer alle druppels 0,05g zijn			
7.1	5,376344 uur	>	5,38 uur
7.2	7,692308 uur	>	7,69 uur
7.3	7,272727 uur	>	7,27 uur
7.4	5,487805 uur	>	5,49 uur
8.1	7,407407 uur	>	7,41 uur
8.2	6,153846 uur	>	6,15 uur
8.3	6,716418 uur	>	6,72 uur
8.4	5,30303 uur	>	5,3 uur

Tabel: 9.1

Gemiddelde droogtijden FAB-swab (filter):

met enveloppe: 6.46 uur

zonder enveloppe: 6.4 uur

Uitkomst t-toets (eenzijdige) met enveloppe-zonder enveloppe (FAB-swab):

p-waarde: 4,7%

De p-waarde is gelijk aan 0,047. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

3.4 Dryswab (2,25 cm) / FAB-swab (filter)

DrySwab, positie 2,25 cm

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe				Zonder enveloppe			
	XI	XII	XIII	XIV	XVI	XVII	XVIII	XIX
	4,479	4,607	4,596	4,658	4,561	4,567	4,625	4,536
1	4,54	4,665	4,656	4,722	4,619	4,625	4,701	4,587
2	4,537	4,662	4,651	4,717	4,616	4,62	4,698	4,584
3	4,535	4,659	4,647	4,711	4,613	4,617	4,695	4,581
4	4,529	4,654	4,642	4,707	4,608	4,612	4,689	4,577
5	4,526	4,651	4,638	4,702	4,603	4,606	4,684	4,573
6	4,521	4,645	4,633	4,695	4,597	4,602	4,679	4,567
7	4,515	4,64	4,628	4,688	4,59	4,598	4,671	4,564
23	4,483	4,61	4,599	4,659	4,562	4,568	4,628	4,538
24	4,482	4,609	4,598	4,658	4,561	4,567	4,627	4,537
25	4,48	4,609	4,598				4,626	4,536
26	4,479	4,608	4,597				4,625	
27		4,607	4,596					

FAB-swab, met filter

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe				Zonder enveloppe			
	7,1	7,2	7,3	7,4	8,1	8,2	8,3	8,4
	2,936	2,921	2,952	2,919	2,955	2,922	2,945	2,925
1	3,029	2,973	3,007	3,001	3,009	2,987	3,012	2,991
2	3,017	2,963	3	2,993	3,001	2,98	3,006	2,981
3	3,004	2,951	2,993	2,979	2,992	2,97	2,999	2,971
4	2,994	2,941	2,983	2,968	2,981	2,958	2,989	2,958
5	2,983	2,933	2,974	2,956	2,971	2,946	2,978	2,944
6	2,97	2,924	2,963	2,942	2,96	2,932	2,967	2,931
7	2,96	2,922	2,955	2,929	2,953	2,924	2,957	2,925
8	2,948	2,921	2,952	2,92	2,955	2,922	2,947	
9	2,938			2,919			2,945	
10	2,936							

Uitkomst (eenzijdige) t-toets Dryswab (2,25cm) en FAB-swab met enveloppe:
p-waarde: 0,01%

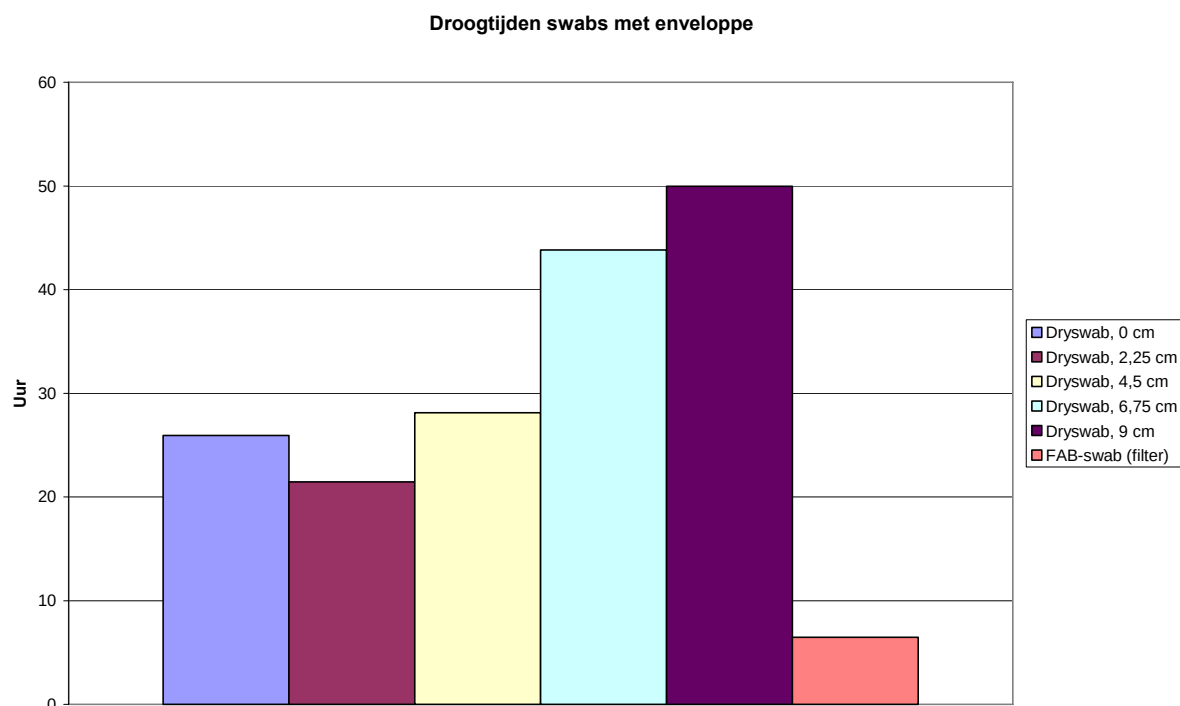
De p-waarde is gelijk aan 0,0001. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets Dryswab (2,25cm) en FAB-swab zonder enveloppe:

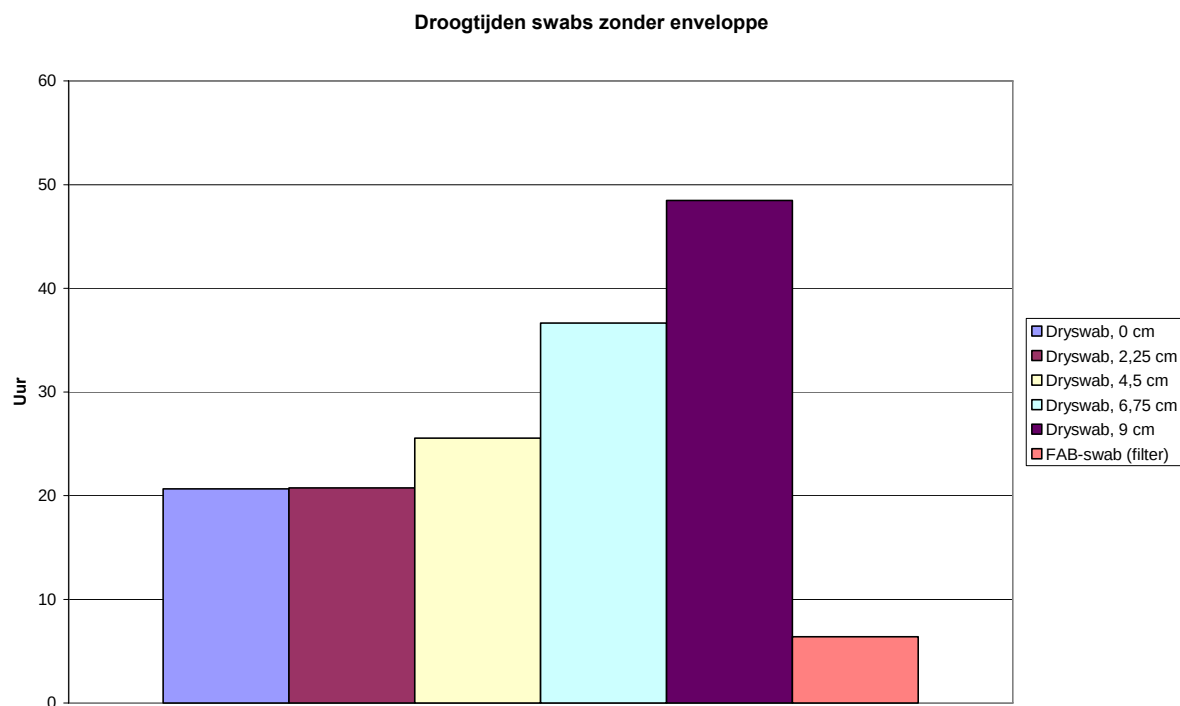
p-waarde: 0,22%

De p-waarde is gelijk aan 0,0022. $p < \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden significant verschillend.

3.5 Overzicht droogtijden swabs



Figuur: 4



Figuur: 5

3.6 Bacterie kolonies in speeksel

3.6.1 Aantal bacterie kolonies na 0 uur drogen

	A	B
t = 0	kolonies	kolonies
10^0	>	>
10^1	>	>
10^2	>	>
10^3	127	138
10^4	56	<
10^5	47	<

Tabel: 10

3.6.2 Aantal bacterie kolonies na 6 uur drogen

	C	D
t = 6	kolonies	kolonies
10^0	>	>
10^1	>	>
10^2	>	>
10^3	>	>
10^4	197	284
10^5	128	173

Tabel: 11

3.6.3 Aantal kolonies na 24 uur drogen

	E	F
t = 24	kolonies	Kolonies
10^0	212	188
10^1	78	/
10^2	35	43
10^3	<	<
10^4	<	<
10^5	<	<

Tabel: 12

3.6.4 Aantal kolonies na 48 uur drogen

	G	H
t = 48	kolonies	kolonies
10^0	115	132
10^1	<	<
10^2	<	<
10^3	<	<
10^4	<	<
10^5	<	<

Tabel: 13

- * De Dryswabs zijn op 2,25cm ingeknipt en bevochtigd met 0,05 gram speeksel.
- * Het aantal kolonies wordt geteld wanneer het aantal tussen de 30-300 ligt.
- * '/' geen meting mogelijk.
- * '>' meer dan 300 kolonies.
- * '<' minder dan 30 kolonies.
- * 10^0 is onverdund.

Tussen $t=0$ en $t=6$ neemt het aantal bacterie kolonies toe (gekeken naar 10^4 en 10^5 verdunning).

Wanneer er gekeken wordt naar $t=24$, daar is duidelijk te zien dat het aantal bacterie kolonies afneemt. Bij $t=24$ is vanaf verdunning 10^3 het aantal bacterie kolonies te laag om mee te nemen in het onderzoek.

Bij $t=48$ neemt het aantal bacterie kolonies verder af, hier is alleen het niet verdunde monster mee te nemen in het onderzoek.

3.7 Effect van speeksel op de droogtijden van de DrySwab en FAB-swab

3.7.1 Droogtijden DrySwab (2,25 cm) met speeksel

DrySwab 2,25cm, speeksel

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe		Zonder enveloppe	
	1a	1b	1c	1d
	4,56	4,571	4,586	4,655
1	4,618	4,602	4,621	4,717
2	4,615	4,599	4,618	4,712
3	4,609	4,596	4,615	4,706
4	4,608	4,591	4,611	4,702
5	4,603	4,588	4,608	4,696
6	4,599	4,585	4,604	4,692
22	4,568	4,578	4,593	4,662
23	4,568	4,577	4,592	4,661
24	4,567	4,576	4,591	4,66
25	4,567	4,576	4,591	4,659
26	4,566	4,575	4,591	4,659
27	4,565	4,574	4,59	4,658
28	4,565	4,573	4,589	4,657
29	4,564	4,573	4,588	4,565
30	4,563	4,572	4,587	4,565
46	4,561	4,572	4,587	
47	4,561			

Tabel: 14

In onderstaande tabel zijn de druppels speeksel gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer speeksel druppels 0,05g zijn:			
1a	39,65517 uur	>	39,66 uur
1b	48,3871 uur	>	48,39 uur
1c	42,85714 uur	>	42,86 uur
1d	23,3871 uur	>	23,39 uur

Tabel: 14.1

Gemiddelde droogtijden Dryswab 2,25cm, speeksel:

met enveloppe: 44.03 uur

zonder enveloppe: 33.13 uur

De swabs komen niet meer op hun oorspronkelijke drooggewicht. Dit komt zeer waarschijnlijk doordat speeksel een soort 'laagje' vormt wanneer het opdroogt. Het verschil met hun drooggewicht is 0.001 gram.

Het verschil in droogtijd bij de Dryswab 2,25cm met demi-water of met speeksel is:
 met enveloppe 22.57 uur.
 zonder enveloppe 12.38 uur.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets met enveloppe-zonder enveloppe (Dryswab, 2,25 cm) met speeksel:

p-waarde: 29,1%

De p-waarde is gelijk aan 0,291. $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

3.7.2 Droogtijden FAB-swab (filter) met speeksel

FAB-swab (filter), speeksel

Uren: ↓ Droog	Met enveloppe		Zonder enveloppe	
	2a	2b	2c	2d
	2,914	2,974	2,973	2,926
1	2,954	3,006	3,017	3,015
2	2,945	2,998	3,006	3,004
3	2,937	2,988	2,996	2,992
4	2,931	2,982	2,985	2,984
5	2,926	2,977	2,978	2,972
6	2,923	2,975	2,974	2,965
22	2,917	2,975	2,974	2,929
23	2,916			2,928
24	2,915			2,928
25	2,915			2,927
26				2,927

Tabel: 15

In onderstaande tabel zijn de druppels speeksel gelijkgesteld aan 0,05 gram.

Droogtijd wanneer speeksel druppels 0,05g zijn:				
2a	30	Uur	>	30 uur
2b	9,375	Uur	>	9,38 uur
2c	6,818182	Uur	>	6,82 uur
2d	14,04494	Uur	>	14,04 uur

Tabel: 15.1

Gemiddelde droogtijden FAB-swab (filter), speeksel:

met enveloppe: 19.69 uur

zonder enveloppe: 10.43 uur

De swabs komen niet meer op hun oorspronkelijke drooggewicht. Dit komt zeer waarschijnlijk doordat speeksel een soort 'laagje' vormt wanneer het opdroogt. Het verschil met hun drooggewicht is 0.001 gram.

Het verschil in droogtijd bij de FAB-swab (filter) met demi-water of met speeksel is:
met enveloppe 13.23 uur.
zonder enveloppe 4.03 uur.

Uitkomst (eenzijdige) t-toets met enveloppe-zonder enveloppe (FAB-swab) met speeksel:

p-waarde: 31,3%

De p-waarde is gelijk aan 0,313 $p > \alpha$ dus op een significantieniveau van 0,05 (5%) zijn de twee gemiddelden niet significant verschillend.

4. Discussie

Een bedreiging voor de betrouwbaarheid van de resultaten is het feit dat in de temperatuur en luchtvochtigheid schommelingen kunnen optreden. Dit heeft invloed op de droogtijden van de verschillende swabs.

Geprobeerd is de temperatuur tussen de 20 °C en 23 °C te houden en de luchtvochtigheid tussen de 40% en 45%.

Bij het meten van de grootte en plaats van de geknipte gaten is er gebruik gemaakt van de geodriehoek, deze heeft een nauwkeurigheid van 1 mm. Bij het wegen van de swabs is gebruik gemaakt van een analytische balans met een afwijking van 0,001 gram.

Ook is er gewerkt met gemiddelden, dit is de som van het aantal getallen gedeeld door het aantal getallen. Deze getallen wijken soms erg van elkaar af, dit kan de uitkomst van de gemiddelde droogtijden beïnvloeden.

De swabs worden elk uur gemeten, maar niet in de avond en nacht uren. Het kan dus zo zijn dat een swab in de nacht op zijn drooggewicht komt, dit wordt dan pas de volgende morgen genoteerd. Op deze manier ontstaan er fouten in droogtijden.

Het gewicht van een druppel demi-water/speeksel is gelijkgesteld aan 0,05 gram, er is hierbij vanuit gegaan dat het droogproces lineair verloopt, ook dit zorgt voor ruis.

De fout die bij het bacterie kolonies tellen optreedt is dat je deze kolonies snel dubbel kunt tellen of een paar kolonies over het hoofd ziet, hierbij krijg je in de uitslag altijd een afwijking.

5. Conclusie

Aan de hand van de resultaten kan geconcludeerd worden dat de FAB-swab (met filter) een kortere droogtijd heeft dan de Dryswab (geknipt gat in omhulsel) zowel wanneer de swab in een enveloppe gedroogd wordt als buiten de enveloppe (aan de lucht). Dit is een statistisch significant verschil en dus niet door toeval ontstaan.

Ook heeft de plaats van het gat in het plastic omhulsel van de Dryswab invloed op de droogtijd. Hoe dicht het gat in de buurt van de top van de swab ligt hoe sneller hij droogt. De verwachting is echter dat de contaminatiekans dan groter is.

Er kan ook geconcludeerd worden dat speeksel een vertraging in de droogtijd van swabs veroorzaakt.

Deze vertraging in droogtijd is bij de Dryswab (2,25cm) met enveloppe 22.57 uur. Bij de FAB-swab (filter) met enveloppe is dit 13.23 uur.

Uit de resultaten blijkt dat het aantal bacterie kolonies tot een droogtijd van 6 uur toeneemt. Na 6 uur neemt het aantal bacterie kolonies weer af, de reden hiervoor is niet bekend.

Na hoeveel uur drogen het aantal kolonies gaat afnemen kan aan de hand van de resultaten niet worden bepaald.

Aan de hand van de resultaten uit dit onderzoek kan niet gezegd worden of de droogtijden van de verschillende swabs voldoende is om rotting te voorkomen.

6. Aanbeveling

Er is tijdens dit onderzoek geen aandacht besteed aan schimmels en aan wat deze schimmels voor invloed hebben op DNA-materiaal.

Een definitieve conclusie over het nut van swabs kan pas getrokken worden als de factoren in degradatie van DNA tijdens het de droogtijd verder onderzocht zijn.

In dit onderzoek is er qua biologisch materiaal slechts gewerkt met speeksel. Het is hoogst waarschijnlijk niet zo dat ander biologisch materiaal (bloed, sperma) op dezelfde manier reageert. Dus ook hier moet nader onderzoek naar gedaan worden.

Er is meer en uitgebreider onderzoek nodig naar bacterie groei in speeksel. Het is belangrijk dat het punt waarop de bacterie kolonies afnemen bekend wordt.

Ook moet er onderzoek gedaan worden naar de bacterie kolonies in andere lichaamsvloeistoffen zoals bloed en sperma.

Uit bovenstaande blijkt dat er vooralsnog geen antwoord gegeven kan worden op de vraag 'Zijn de droogtijden van de verschillende swabs voldoende om rotting van het DNA-spoor te voorkomen?'.

Er zal eerst meer onderzoek gedaan moeten worden naar de verschillende factoren, die van invloed kunnen zijn op de droogtijden van de swabs en de degradatie van de DNA sporen die daarmee zijn veiliggesteld.

7. Literatuurlijst

- Afstudeergids 2010-2011 Life Sciences Saxion
- Chemometrie 1, 6^e druk
- Practicumgids biologie en microbiologie
- www.lociforensicproducts.nl

8. Referentielijst

- Politie Kennis Net (PKN)
- www.wikipedia.org/wiki/wattenstaafje
- www.mwe.co.uk
- www.puritanmedproducts.com

9. Persoonlijke communicatie

- M. Eversdijk
- L. Gelderblom
- R. Gelderman
- C. ter Horst
- F. de Wit

10. Lijst met afkortingen

DNA	-	Desoxyribonucleïnezuur
FAB-swab	-	Filtered Air Breathable Sterile Cotton Tipped Applicator
PCA	-	Plate Count Agar
PKN	-	Politie Kennis Net