

# Hydrofobiske sprays



Gustav Verup, Jens Milan og Asge Andersen

## Introduktion

I år 2050 vil halvdelen af Danmarks befolkning bruge briller (1) eller kontaktlinser.

Et af de store problemer når man bruger briller er dug på brillerne, når man f.eks. er i køkkenet og laver mad. Dug på brillerne kan skabe store problemer, da du ikke kan se, hvad du laver. Når man er ude at f.eks. cykle i regnvej, kan det skabe kæmpe problemer, hvis man ikke kan se, om der kommer en modkørende cyklist eller bil.

Nano betyder milliardtedel, men i daglig tale mener man oftest nanometer altså en milliardtedel af en meter som er 0,000 000 001 m eller  $10^{-9}$  meter stort. Nano er ikke noget vi kan se med det blotte øje, men noget man skal bruge et mikroskop for at kunne se.

Man kan stadigvæk ikke bruge nanoteknologi, men man har fundet ud af, hvordan man kan bruge nano produkter til briller, ved at lægge et beskyttende skjold (nanocover) på som er vandafvisende.

Derfor vil vi påføre nanocover til brillerne for at slippe for problemer med regn og dug, men virker det? Afskyr det faktisk vand? -Og bliver dit udsyn svækket af det?

## Problemformulering

Kan hydrofobiske sprays beskytte dine briller for vand, uden at det svækker gennemsigtigheden af brillerne?

## Hypoteser

- 1) Vores hypotese er, at hydrofobiske sprays gør, at mindre vand bliver siddende på brillerne
- 2) Hydrofobisk spray påvirker dit udsyn.
- 3) Der er forskel på de 2 hydrofobiske sprays evne til at frastøde vand og samtidigt sikre et godt udsyn.

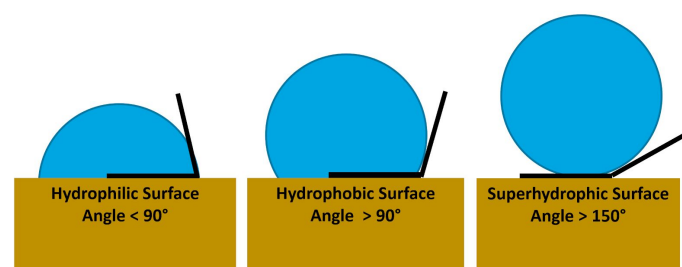
## Hvad er hydrofobiske sprays?

Hydrofobiske sprays bliver påført på dine briller og danner et hydrofobisk lag, hvor vand samles i dråber og nemt løber af, ved at mindske overfladespændingen.

Der findes flere store producenter af hydrofobiske sprays, f. eks Oakley og nanocover.

Hydrofobiske sprays fungerer ved, at gøre glassene mere glatte, ved at fylde de porer der naturligt er i glasset, det får så vanddråbens overfladespænding til at stige, og hvis at overfladespændingen bliver stor nok, så vil vandet trille af glassene, og når porerne er fyldte, er det også svære for vanddråben at efterlade et spor, når at vanddråben triller af.

hvis at man kigger på figur 0, så kan man se, hvad der definere de forskellige niveauer af hydrofobisk. Ved at lave en vinkel med dråbens bundlinjen og en tangent linje på dråben, kan vi se hvad for et niveau af hydrofobisk en dråbe er. (figur 0)



## Materialer og metoder

### Materialer:

Pasco Spectrometry

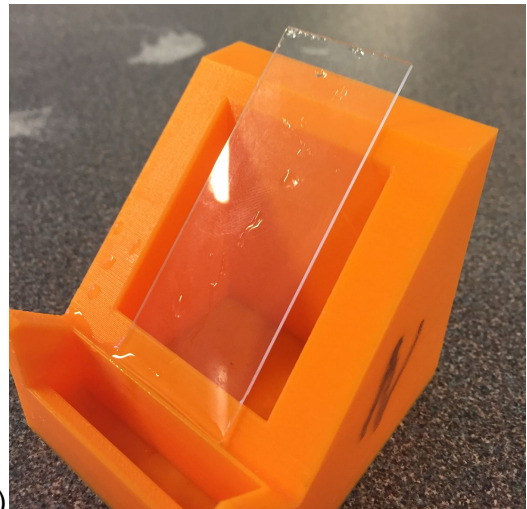
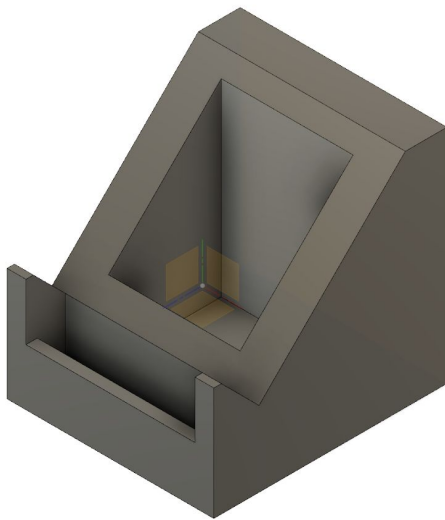
Objektglas af dimensionerne: 2,5 cm.\* 7,5 cm.

Produkt 1: Oakley Nanoclear Lens Cleaner Hydrophobic Treatment

Produkt 2: Nanocover Selvrensende Glas

### 3D-printet holder til glasplader 45°

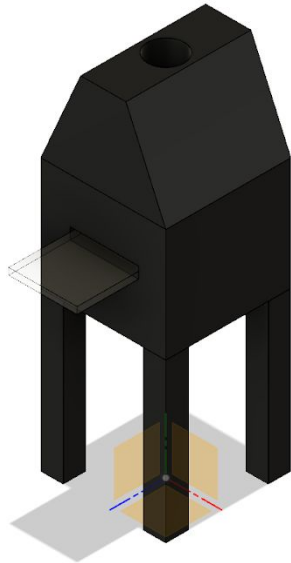
Vi har i Fusion 360 designet glasholdere til at holde glaspladerne, mens vi tester dem. De er alle lavet i en 45° vinkel så vandet ikke bliver liggende på, men også så det ikke kun triller hurtigt ned, på grund af tyngdekraft, se figur 1



(figur 1)

### 3D-printet holder til Lysmåler

Vi har også designet en lysmåler i Fusion 360, som bruger et spektrometer til at undersøge lyset, der kommer igennem glasset, som er påført de forskellige hydrofobiske sprays. Lyset kommer fra en glødepære i toppen af måleren, hvorefter det går ned igennem glasset og derefter rammer spektrometeret. Se figur 2, 5 og 6



(figur 2)

### Pasco Spektrometer

Et spektrometer er en lysmåler. Der sidder en lyssensor med et fiberoptisk kabel i, som sender et signal til spektrometeret. Den sender så et signal til din computer via et specielt USB kabel, eller via Bluetooth. Du vil så kunne se hvad for noget lys der er i rummet med et program der hedder pasco spectrometer.



(figur 3)

(figur 4)



**Metode:**

Produkterne bliver tilføjet til glaspladerne, efter de anvisninger som er tilknyttet til de enkelte produkter

Tilføj Produkt 1: til glasplade 1.

- Kør spidsen hen over hele overfladen, hvorefter det skal tørre i 30 sekunder. Tør derefter glaspladen forsigtig med den inkluderede MICROCLEAR™ klud.

Tilføj Produkt 1: til glasplade 2.

- Kør spidsen hen over hele overfladen, hvorefter det skal tørre i 30 sekunder. Tør derefter glaspladen forsigtig med den inkluderede MICROCLEAR™ klud.

Tilføj Produkt 2: til glasplade 3.

- Spray produktet ud over glaspladen og lad det derefter tørre.

Tilføj Produkt 2: til glasplade 4.

- Spray produktet ud over glaspladen og lad det derefter tørre.

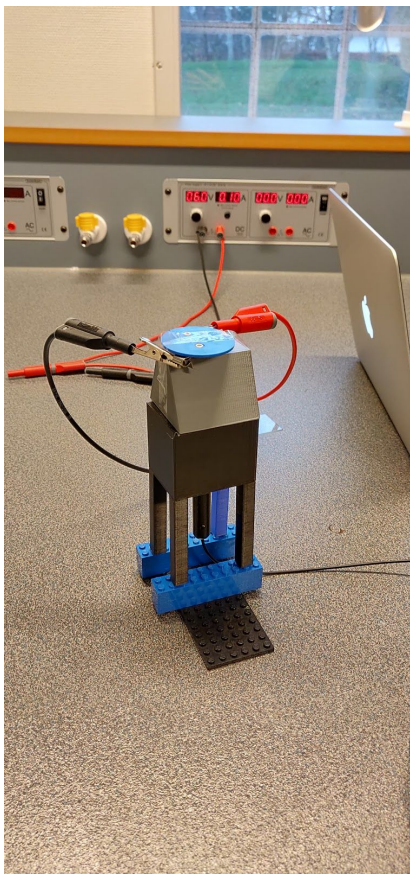
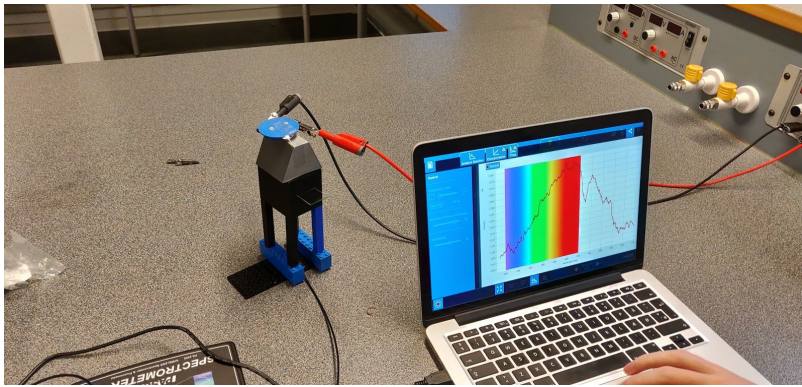
Glasplade 5 er kontrol pladen, så her er ikke tilført et produkt.

Opstil alle 5 glasplader i deres holdere (figur 1)

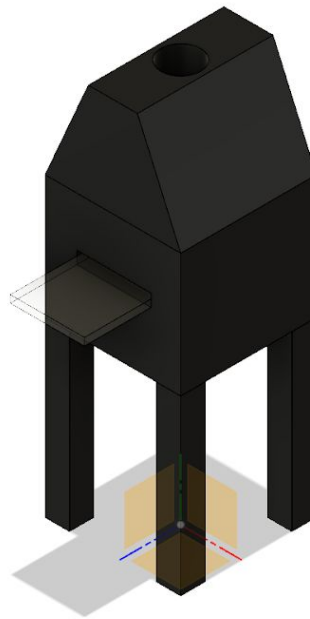
**Forsøg 1: Påvirker de hydrofobiske sprays dit udsyn**

Lysmålerne fra Pasco spectrometeret bliver placeret i holderen. Derefter forbindes lysmålerne til en computer via et USB kabel og Pasco Spectrometry åbnes og tændes (figur 3+4). En 6V glødepære sættes, så den lyser ind i holderen. Glødepæren tilsættes 6V DC. Kontrol Pladen placeres i tårnets åbningen (figur 6+7). Start en måling på Pasco Spectrometry, og indstil programmet til at automatisk indstille "Number of scans". Stop målingen efter 1 minut, gør det samme med pladerne med Produkt 1 og 2 på.

(figur 5)



(figur 6 )



(figur 7)



## Forsøg 2: Gør hydrofobiske sprays, at vand, snavs, dug og fedt lettere preller af glas?

Holderne (figur 1) sættes op, 2 holdere til nanocover, 2 til Oakley og 1 til kontrol pladen.

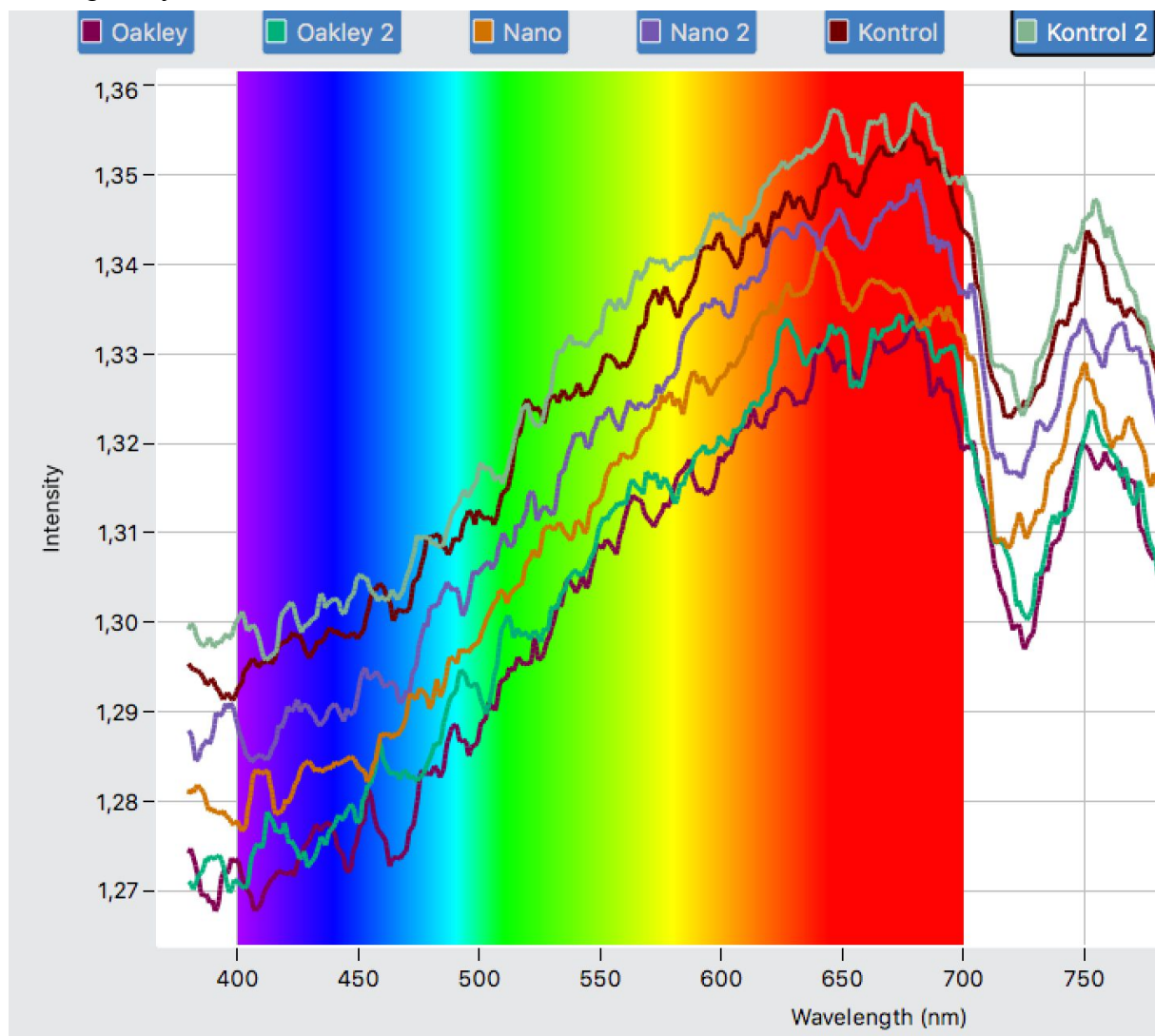
Personen der skal rører ved glaspladerne påføres handsker, for at undgå at få fedt og andet skidt på glasset.

Nano cover og Oakley påføres til glaspladerne og de placeres i deres respektive holder (figur 1), kontrol pladen placeres i dens holder (figur 1).

Påfør en dråbe fra en pipette til glaspladerne, en af gangen, mens det bliver filmet i 480 fps. Gennemgå derefter videoerne for at observere hvor mange sekunder det tager for en dråpe at bevæge sig ned af glaspladen.

## Resultat

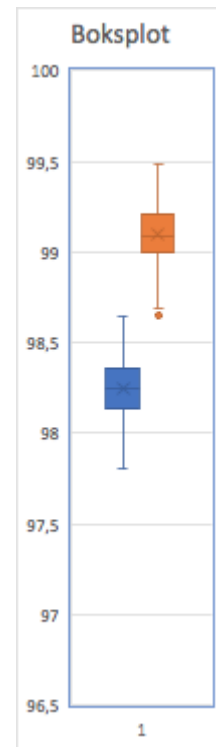
### Forsøg 1: Lys



(figur 8) Figuren viser lysintensiteten fordelt på bølgelængder ved de fire forskellige forsøg

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| Gennemsnitlig oakley af kont % | 98,2449974 |
| Gennemsnitlig Nano af kont %   | 99,0985143 |
| Forskel procentpoint           | 0,85351688 |

(figur 10) Denne tabel viser procentdelen af lys der kommer igennem glassene med Oakley og Nano clear på. Procenterne er udregnet i forhold til kontrol glasset.



(Figur 11) denne figur viser et boksplot over procenterne af lys der kom igennem glasset, i forhold til kontrol. Den orange er Nano-cover og den blå er Oakley.

## Forsøg 2: Hydrofobisk vandafvisende evne

- 4) Vores hypotese er at hydrofobiske sprays gør, at vand ikke lige så nemt sidder fast på brillerne

| Sekunder  | 1.    | 2.    | 3.    | 4.    | 5.    | 6.    | 7.    | 8.    | 9.    | 10.   | Gennemsnit |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Kontrol   | 4,5s  | 8,94s | 7,32s | 5,81s | 4,87s | 4,21s | 8,34s | 6,84s | 5,67s | 7,61s | 6,4s       |
| Nanocover | 3,44s | 4,94s | 5,17s | 3,65s | 4,25s | 4,79s | 3,89s | 4,05s | 4,79s | 3,66s | 4,3s       |
| Oakley    | 5,13s | 4,81s | 5,83s | 4,20s | 3,97s | 5,48s | 4,65s | 5,29s | 5,57s | 4,91s | 4,98s      |

(figur 9)

På tabellen kan vi se svarene for forsøget: *hydrofobisk vandafvisende evne* i sekunder



# Diskussion

## Forsøg 1 Hydrofobisk spray påvirker dit udsyn. hypotese 2

I forsøg 1 var forskellen i lysintensitet meget lav. Men man kan se at lysintensiteten falder fra kontrol til Nanocover med Ca. 1%. Oakley falder også med 1,8%. Det betyder at nanocover er det bedste produkt i forhold til ikke at mindske lysintensiteten igennem glassene. Den forskel er dog kun på 0,8%. Det gør, at der ikke er nogen praktisk effekt på ens udsyn. Dette forsøg gav derfor ikke noget resultat, der kan hjælpe os med at bestemme hvilket produkt er bedst.

Men samtidigt viser det også, at ingen af produkterne blokerer udsynet nok, til at det er synligt, når man har det på ens briller. Man kan også se, at der ikke er nogen bølgelængder, som kommer markant mindre igennem end andre. figur 8

## Forsøg 2 hypotese 1

I forsøg 2 testede vi hvor hurtigt en vanddråbe trillede af en glasplade (hypotese 1). Vi kan tydeligt se, at Nanocover er den bedste, da det tager mindst tid for en dråbe at glide af pladerne, der er pålagt med Nanocover. Nanocover har en gennemsnitstid på 4,19 sek. Kontrol har en gennemsnitstid på 6,72 sek og Oakly har en gennemsnitstid på 4,97 sek. Vi kan med denne data konkludere at Nanocover er den bedste hydrofobiske spray til at modvirke vand på brillerne, men at Oakley er bedre end kontrol pladerne.

# Konklusion

Her kan vi også give svar på vores 3 hypotese *“Der er forskel på de 2 hydrofobiske sprays evne til at frastøde vand og samtidigt sikre et godt udsyn”* fordi at vi kan tydeligt se at der er forskel på de to sprays, og vi kan se at det er nanocover som er den bedste af de 2 hydrofobiske sprays.

## Kilder:

- (1) Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050 - Brien Holden Vision Institute, Sydney, Australia  
<https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420%2816%2900025-7/fulltext#sec3>