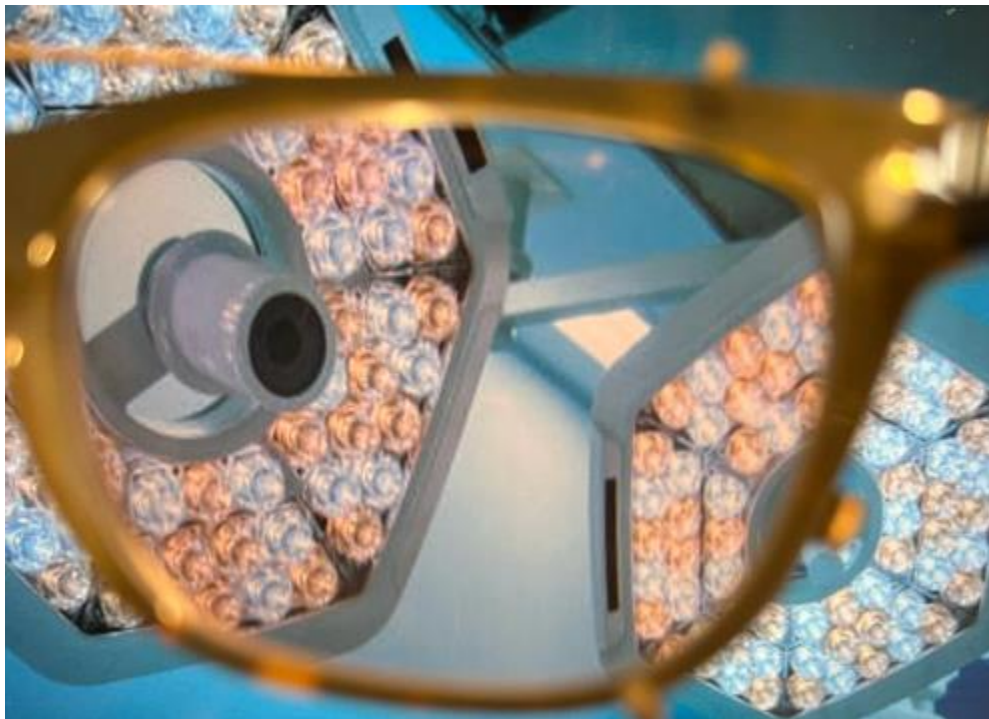


# Adviesrapport

(T.a.v. sector management OKC Erasmus MC CL en  
Erasmus MC Sophia Kinderziekenhuis  
en ARBO dienst Erasmus MC)

## Voorkom klachten door OK verlichting met de FL-41 filter



Naam: Marije Kruisselbrink, 21M

December 2023

## Voorwoord

Dit onderzoek is verricht als afstudeeropdracht tot slot van de opleiding Operatieassistent aan het Erasmus MC. Hiervoor is een literatuurstudie en een veldstudie verricht om tot een aanbeveling te kunnen komen. De literatuurstudie heb ik met twee medeleerlingen van de opleiding geschreven. De veldstudie heeft plaatsgevonden binnen het Erasmus MC en het Sophia kinderziekenhuis en bestaat uit twee enquêtes en een pilot met het dragen van de FL-41 bril op OK. De resultaten van de onderzoeken samen met het advies en conclusie zijn in dit rapport te lezen.

Graag zou ik hierbij uw aandacht vragen om dit onderzoek en adviesrapport door te nemen. Ik ben door dit onderzoek van mening dat collega's geholpen kunnen worden die klachten door OK verlichting ervaren. Voor hen kan een kleine investering in een FL-41 filter (ook wel de ML-41 filter) veel klachten verminderen. Hiermee kan ook het ziekteverzuim van deze medewerkers worden verlaagd.

Ik wens u veel plezier met het lezen van dit rapport.

December 2023, Gouda

## Inhoud

Voorwoord.....	2
Inleiding.....	4
Huidige & gewenste situatie .....	5
Huidige situatie .....	5
Gewenste situatie .....	5
Literatuuronderzoek CAT .....	5
Achtergrond FL-41 bril.....	6
Veldonderzoek .....	7
Enquête .....	7
Pilot op OK .....	11
Enquête naar aanleiding van de pilot op OK .....	11
Advies/aanbevelingen .....	14
Conclusie .....	15
Nawoord.....	16
Literatuurlijst.....	17

## Inleiding

De aanleiding voor dit onderzoek en dit adviesrapport is ontstaan door mijn eigen klachten door de OK verlichting.

*“Gedurende de afgelopen twee jaar dat ik op het OK werk, zijn mijn migraine aanvallen aanzienlijk gestegen. Dit varieerde van het dagelijks zien van aura’s op OK tot aanvallen van klassieke migraine. Hierdoor ben ik regelmatig uitgevallen. Door een tip van een collega ben ik begonnen met het dragen van een migraine filter over mijn eigen bril. Dit is een FL-41 filter, deze roze/oranje glazen blokkeren het blauwe licht van de operatielampen. Doordat het blauwe licht gefilterd wordt, heb ik een veel rustiger beeld. Hierdoor heb ik veel minder vaak last van aura's en heb ik mij niet meer ziek hoeven melden door een aanval van klassieke migraine.”*

Op een operatiekamer moet er goede verlichting zijn om het operatiegebied goed te kunnen zien. Operatieassistenten worden hier iedere dag aan blootgesteld en kunnen hier klachten door ondervinden. Negatieve gevolgen door de verlichting in de operatiekamer moeten zo veel mogelijk worden voorkomen. Met het literatuuronderzoek zijn meerdere mogelijke oplossingen naar voren gekomen. Ik heb ervoor gekozen om de FL-41 filter nader te onderzoeken als mogelijke oplossing. Met dit adviesrapport wil ik graag laten zien waarom de FL-41 filter geïntroduceerd moeten worden voor operatieassistenten die klachten ondervinden door de OK verlichting. Doordat ik zelf de FL-41 filter draag, weet ik dat dit voor mij een goede en goedkope oplossing kan zijn. Mijn klachten zijn verminderd. Dit zou ik graag delen met mijn collega's. Als meer collega's hier baat bij hebben, zou dat een vermindering van het ziekteverzuim kunnen betekenen en dus een kostenverlaging.

Door middel van het veldonderzoek is naar boven gekomen dat inderdaad meer collega's klachten ondervinden door de OK verlichting. Vervolgens heb ik in een pilot georganiseerd op de OK, waarbij collega's de FL-41 filter konden testen. De brillen en de clips met de FL-41 zijn gefaciliteerd door OLVS Optical Solutions uit Rijswijk in samenwerking met Multilens uit Zweden.

## Huidige & gewenste situatie

### Huidige situatie

Gedurende de dag ervaren operatieassistenten in meer of mindere mate hinder van de OK verlichting. Zij ervaren migraine, hoofdpijn, vermoeide ogen en algehele vermoeidheid door het licht en de reflectie van het licht op gazen en instrumenten. Ook is het zien van flikkeringen meerdere malen teruggekomen.

Gedurende de literatuurstudie bleek dat er weinig onderzoek gedaan is naar de verlichting op OK. Er is bij mijn weten geen veldonderzoek verricht op operatiekamers.

### Gewenste situatie

De gewenste situatie zou zijn dat operatieassistenten minder tot geen klachten meer ervaren door de verlichting op de operatiekamers. Naast het verlagen van de intensiteit van de lampen, zou het ziekenhuis de FL-41 filter moeten faciliteren aan collega's die klachten ervaren door de verlichting.

Door de FL-41 filter ervaren collega's minder klachten, waardoor het ziekteverzuim verminderd en de kosten verlagen. Dit is voor zowel de collega's als het ziekenhuis een vooruitgang.

## Literatuuronderzoek CAT

Uit het literatuuronderzoek kwam naar voren dat in een meta-analyse 25% van de 5000 chirurgen aangeven dat zij vermoeide ogen als gezondheidsrisico op het werk ervaren en dat dit mede komt door OK verlichting en OK ergonomie (Curlin 2020). In deze meta-analyse werd er geen onderscheid gemaakt tussen OK verlichting en OK ergonomie. Het felle licht van de OK lampen kan vermoeide ogen veroorzaken door de schaduwwerking van een gefocuste straal maar ook door het verschil in luminance ratio, verlichtingsratio.

Fel licht kan schittering en overbelichting veroorzaken. Door schittering kan iemand tijdelijk verblind worden. Het licht van de OK lamp valt op een reflecterend instrument en dit spiegelt zich vervolgens op het netvlies. Hierdoor zal er een sterke pupilvernauwing optreden met als gevolg dat als de spiegeling wegdraait, diegene tijdelijk verblind is. Ook kan door te veel licht er juist minder onderscheid in kleur waar te nemen zijn. Dit komt omdat OK lampen niet perfect breed spectrum licht uitstralen maar licht in een bepaalde kleur. Hierdoor kunnen kleuren minder goed onderscheiden worden.

### *Pupilreflex en Luminance Ratio*

Op OK wordt tijdens de ingreep de wond door twee sterke lampen verlicht. Hierdoor is de patiënt meer verlicht dan de rest van de omgeving. In tests werd aangetoond dat de patiënt soms wel 15x meer verlicht is dan de omgeving eromheen en de instrumententafel. Dit contrast heet in de literatuur Luminance ratio en het advies van

de IESNA is om voor het operatiegebied en de directe omgeving een maximale verhouding van 3:1 te hebben en voor het operatiegebied en de instrumententafel 5:1.

Veel omgevingslicht verlaagt dit contrast. Door extra omgevingslicht is er in het algemeen meer licht op de OK, waardoor de felle lampen relatief minder contrast geven. Ook zorgt daglicht voor een positief effect op OK. Daglicht geeft diffuse, niet flikkerend omgevingslicht. Extra omgevingslicht en specifiek ook daglicht verhogen de visuele prestaties.

Als operatieassistent dien je met de operateur mee te kijken in het wondgebied, maar ook om je instrumenten tafel netjes te houden. Hierdoor vernauwen de pupillen door pupilreflex als ze naar het operatiegebied kijken en moet de pupil weer wijder worden als je naar de omgeving kijkt. Veel licht zorgt ervoor dat je scherper ziet. De pupil vernauwt sneller dan dat deze daarna weer ontspant. Dit heeft als gevolg dat er relatief minder licht op je netvlies valt als je naar de instrumententafel kijkt. Hierdoor kun je de fijne instrumenten minder goed onderscheiden zoals bijvoorbeeld bij KNO.

Tegelijkertijd heeft fel licht op het operatiegebied ook een voordeel. Doordat de pupil vernauwd is, ziet de operateur scherper. En als de operateur in de diepte aan het opereren is ziet deze ook minder omdat hier geen omgevingslicht op kan vallen. Dit zorgt ervoor dat in de diepte opereren de felle lampen zeker een toevoeging hebben. Felle lampen kunnen wel schittering veroorzaken op nieuwe instrumenten en dit kan ook tot minder goed zicht en klachten lijden, omdat de schittering ook voor pupilvernauwing zorgt.

## Achtergrond FL-41 bril

Het FL-41 filter is een comfortabel filter en veel gebruikers van dit filter ervaren een verlichting bij migraine. Ook vermindert het FL-41 filter symptomen die door gebruikers met visuele stress vaak ervaren worden. Er is een bewezen positief effect bij goedaardige Blefarospasme (BEB), zowel wat betreft de lichtgevoeligheid als bij de knipperfrequentie.

De FL-41 filter is een roze/oranje glas die een deel van het blauwe licht maar ook een beetje van het groene licht absorbeert.

De grootste absorptie ligt in de grens tussen blauw en groen. Veel mensen ervaren het filter als comfortabel en velen ervaren een verlichting van migraine.

## Veldonderzoek

### Enquête

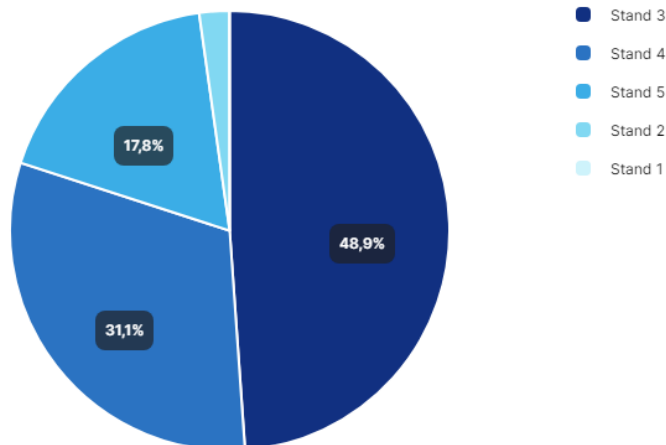
De eerste enquête is verstuurd naar 248 operatieassistenten van het operatiecomplex van het Erasmus MC en van het Sophia kindziekenhuis en bestond uit 11 vragen. Deze vragen gingen over de intensiteit van de OK verlichting en over de klachten die de OK verlichting kunnen veroorzaken. Op deze enquête hebben 91 operatieassistenten gereageerd. Dit geeft een responspercentage van 36,7%. Hiervan heeft 27,5 procent aangegeven mee te willen doen aan de pilot op OK.

Resultaten van de enquête:

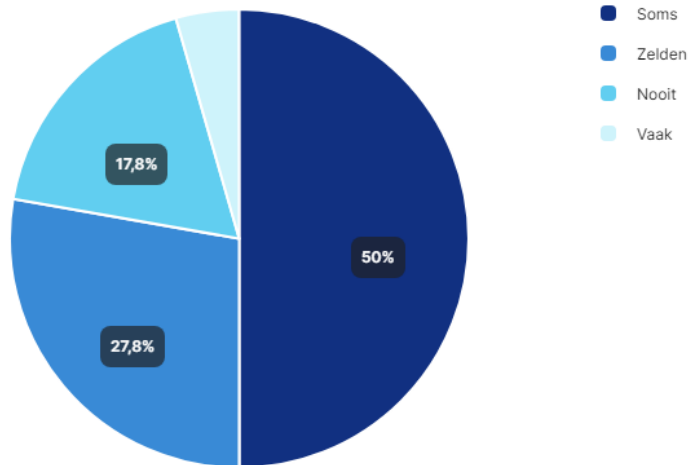
De eerste vraag was een algemene vraag op welke unit binnen het OK de operatieassistent werkzaam is. De volgende 3 vragen gingen over de intensiteit van de OK verlichting, gevolgd door vragen over de klachten die men eventueel ervaart door de verlichting.

### Resultaten met betrekking tot de intensiteit van de verlichting:

2. Op welke stand staan de OK lampen tijdens de operaties meestal?



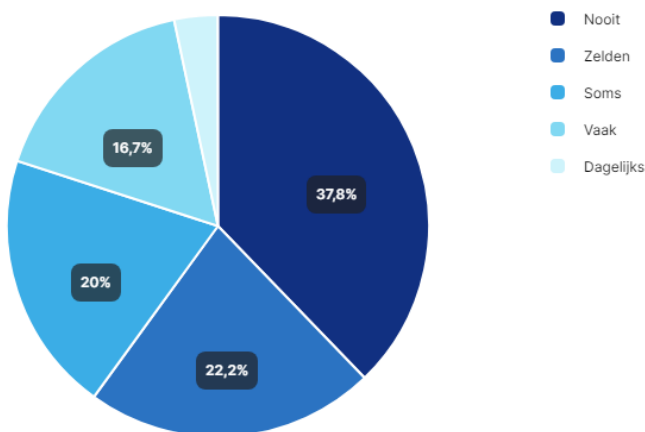
### 3. Vraagt de operateur wel eens om de lampen feller te zetten?



Het advies vanuit de leverancier van de lampen is dat de intensiteit van de lampen op stand 2 of 3 zou moeten staan voor goed zicht. Gebleken is dat bij bijna 48,9% van de respondenten de lampen op stand 3 staat, 31,1% op stand 5. De hoogste intensiteit.

50% van de respondenten geven aan dat de operateur soms aangeeft dat de lampen hoger in intensiteit moeten worden gezet, bij 27,8% hoeft dit zelden, bij 17,8% nooit en bij 4,4% van de respondenten vaak.

### 4. Hoe vaak zet je zelf de ok verlichting minder fel, omdat je vindt dat deze te fel staat ingesteld?

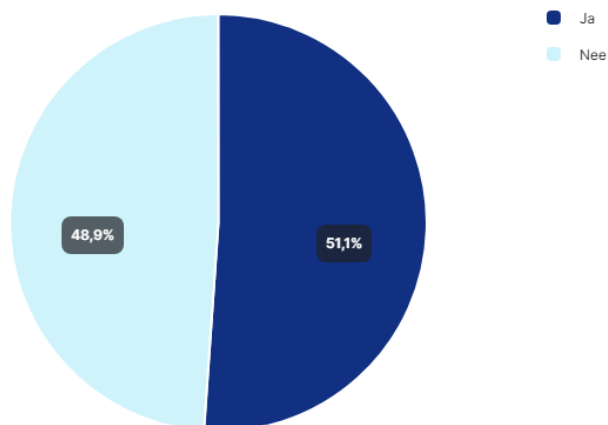




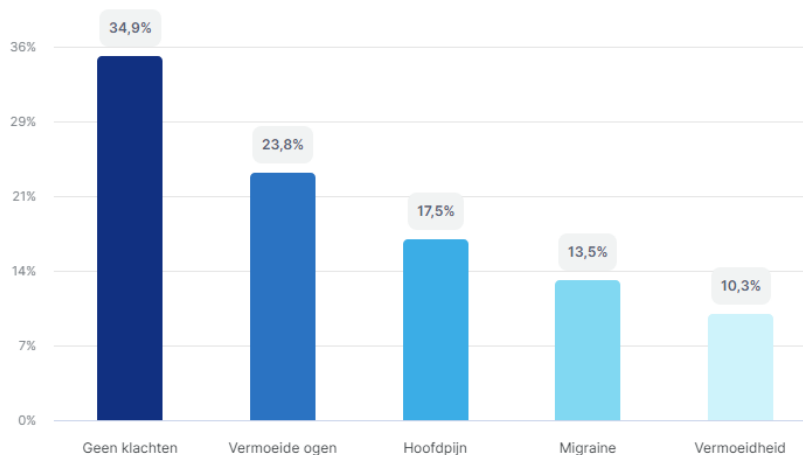
37,8% Van de respondenten zetten nooit de intensiteit hoger, 22,2% zelden, 20% soms, 16,7% vaak en 3,3% dagelijks.

## Resultaten met betrekking tot de klachten die worden ervaren door de verlichting:

5. Ervaar je wel eens lichamelijke klachten door de ok verlichting?



6. Welke klachten ervaar je?



Bij de vraag of er wel of geen klachten worden ervaren, geeft 51,1% van de respondenten aan klachten te ondervinden.

Als deze vraag opnieuw wordt gesteld met soorten klachten, ervaart 65,1% klachten tegen 34,9% van de respondenten die geen klachten ervaart van de OK verlichting. 23,8% Ervaart vermoeide ogen, 17,5% hoofdpijn, 13,5% ervaart migraine aanvallen en 10,2% ervaart vermoeidheid.

## 7. In hoeverre belemmeren deze klachten jouw werkzaamheden?

ANTWOORD	APP.RESULTS.	RATIO
Niet van toepassing	34	37.8%
Minder dan 1 maal per 2 maanden	21	23.3%
1 tot 2 maal per maand	11	12.2%
1 tot 2 maal per 2 maanden	9	10%
1 maal per 2 weken	7	7.8%
1 tot 3 maal per week	7	7.8%
Dagelijks	1	1.1%

## 8. Meld je je wel eens ziek door deze klachten?

ANTWOORD	APP.RESULTS.	RATIO
Nee	73	81.1%
Ja, minder dan maandelijks	8	8.9%
Ja, 1 tot 2 maal per jaar	6	6.7%
Ja, maandelijks	3	3.3%
Ja, wekelijks	0	0%

De verschillende klachten belemmeren in meer of mindere maten het werk. 18,9% van de respondenten moet zich door de klachten veroorzaakt door de OK verlichting zelfs wel eens ziekte moeten melden, 12,2% vaker dan 2 keer per jaar vanwege klachten van de OK verlichting.

Van de 91 respondenten waren 56 respondenten bekend met de FL-41 filter doordat twee collega's op het OKC deze filters al dragen. Van de 91 collega's waren er 26 bereid deel te nemen aan de pilot met het dragen van de FL-41 filter op OK.

## Pilot op OK

Voor het draaien van de pilot heb ik contact gezocht met de leverancier van mijn eigen FL-41 filter, OLVS Optical Solutions uit Rijswijk. Zij waren direct benieuwd naar het onderzoek en daarmee bereidt mij te helpen door de FL-41 filter brillen en clips te faciliteren.

De deelnemers aan deze pilot hebben de filter gemiddeld 5 dagen kunnen testen en na deze dagen hebben zij door het invullen van een korte enquête hun bevindingen kunnen delen.

## Enquête naar aanleiding van de pilot op OK

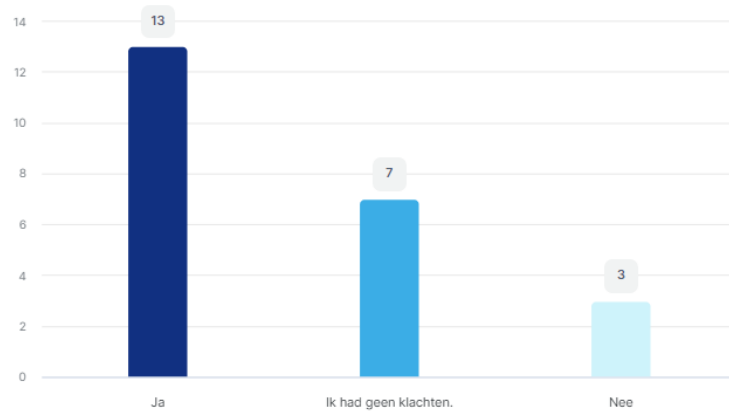
Van de 26 deelnemers aan de pilot hebben 23 deelnemers hun bevindingen gedeeld in deze korte enquête.

### 1. Hoe heb je het dragen van de FL-41 filter bril/clip ervaren?

ANTWOORD	APP.RESULTS.	RATIO
9/10	6	26.1%
8/10	6	26.1%
7/10	6	26.1%
6/10	2	8.7%
5/10	2	8.7%
1/10	1	4.3%
10/10	0	0%
4/10	0	0%
3/10	0	0%

18 Deelnemers scoorden een 7 of hoger, waarvan 6 scoorden de bril/clip een 9 van de 10, bij nog eens 6 deelnemers scoren de bril/clip een 8.

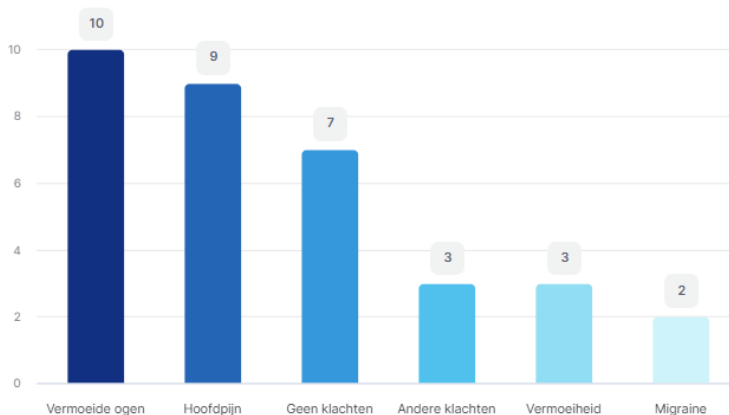
## 2. Zijn jouw klachten door het dragen van de FL-41 bril/clip verminderd?



Van deze deelnemers hadden 13 deelnemers, 56,5%, klachten voorafgaand aan de pilot en bij deze deelnemers zijn de klachten verminderd.

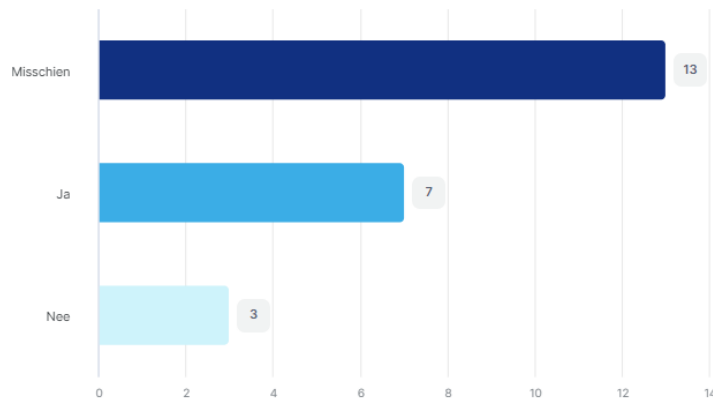
Bij 3 deelnemers werd er geen verbetering ervaren. En 7 deelnemers hadden geen klachten.

## 3. Welke klachten zijn verminderd door het dragen van de FL-41 bril/clip?



Bij alle klachten die in dit onderzoek zijn meegenomen zijn de klachten in meer of mindere maten afgenomen.

#### 4. Zou je na deze pilot zelf een FL-41 bril/clip willen aanschaffen?



Door het dragen van de pilot willen 7 deelnemers zeker een bril/filter aanschaffen, 13 deelnemers denken hier nog over na. En 3 deelnemers gaan geen bril/filter aanschaffen. Hieruit blijkt dat ook deelnemers die geen klachten ervaren voor de pilot de bril/filter als prettig hebben ervaren.

Gedurende de pilot hebben de deelnemers ook andere bevindingen ondervonden gedurende het dragen van de bril/clip met FL -41 filter en deze gedeeld in de enquête:

- Een deelnemer heeft het kleurverschil als niet prettig ervaren.
- Voor de pilot is één maat bril gebruikt, voor sommige deelnemers was deze te groot. Dat heeft men als nadeel ervaren. Desondanks werd wel ervaren dat de ogen aan het eind van de dag minder vermoeid waren door het dragen van de bril. Anderen ervaren door het gewicht van een te grote bril juist meer ongemak.
- De clip is als zwaar ervaren, mogelijk dat de klem lichter gemaakt kan worden voor het vergroten van het draagcomfort. Hierdoor voorkeur voor de bril.
- Men zou de filter graag verwerkt zien in een OK spatbril.
- Door de bril kreeg men een donkerder gezichtsveld, waardoor het lastiger werd de hele kleine 8-0 naaldjes op de naaldvoerder te plaatsen.
- Ook is er door deelnemers zonder klachten ervaren dat zij minder vermoeide ogen hadden aan het eind van de dag.
- Een aantal deelnemers moest wennen aan het dragen van de bril.
- Twee deelnemers hebben de FL-41 filter ook getest bij computerwerkzaamheden en hierbij een positieve ervaring gehad.

Verder is er door de deelnemers van de enquêtes en de pilot aangegeven dat men het erg zinvol heeft gevonden dat er aandacht besteed wordt aan de felheid van de verlichting op OK. En dat de verlichting voor klachten kan zorgen.

## Advies/aanbevelingen

Nu er meer bewustwording is gecreëerd voor de felheid van de operatie verlichting, kan er gekeken worden naar een vaste stand waarop de lampen gezet worden. Stand 3 in plaats van stand 5. De verlichting kan altijd hoger gezet worden gedurende de ingreep als dit wenselijk is. Een andere mogelijkheid is dat de operateur kan gaan werken met een hoofdlamp indien meer licht in het operatiegebied wenselijk is.

Ook moet er, zoals de literatuurstudie heeft aangetoond, gekeken worden naar het daglicht op OK. Daglicht is op de centrumlocatie aanwezig, dit is echter niet het geval in het Sophia kindziekenhuis. Dit zal zeker meegenomen dienen te worden in de plannen voor de nieuwbouw van het Sophia.

Door daglicht in de operatiekamers vergroot je het omgevingslicht. Door het vergroten van het omgevingslicht verminder je de verlichtingsratio ten opzichte van de OK verlichting.

Als bovenstaande in acht wordt genomen, maar de klachten blijven, of bovenstaande kan niet in acht worden genomen en de klachten zijn er, moet er naar een oplossing gekeken worden om de klachten en het ziekteverzuim te verminderen. Zoals aangegeven kan de FL-41 filter hier een uitkomst in bieden.

Zoals te lezen is in het veldonderzoek zijn er veel collega's die verschillende klachten ervaren door de OK verlichting. De pilot heeft aangetoond dat deze klachten in meer of mindere maten kunnen worden voorkomen door het preventief dragen van de FL-41 filter in een bril of door een clip met de FL-41 filter over de eigen bril te plaatsen.

Dit rapport laat zien dat de enquêtes en de pilot een serieuze aanleiding geven om de collega's die verlichting ervaren door de FL-41 filter hierin tegemoet te treden door de aanschaf van de FL-41 filter te vergoeden.

- De Clip met de FL-41 filter is verkrijgbaar vanaf € 138,-.
- De Nelli bril met de FL-41 filter is verkrijgbaar vanaf € 151,-.



Type: Nelli bril



Er zijn ook overzetbrillen verkrijgbaar, deze zijn in de pilot niet meegenomen.

- Overzetbrillen met de FL-41 filter zijn verkrijgbaar vanaf € 144,-.

Bovengenoemde opties zijn verkrijgbaar in verschillende maten en in verschillende sterktes:



Dark



Medium



Light

Deze verschillende opties zijn online te bestellen via een website zoals, <https://www.ergowerken.nl>. Echter zou ik adviseren om naar een gerenommeerde opticien te gaan. Zeker indien men de FL 41 filter met geslepen glazen wil hebben. De opticien kan dan contact opnemen met OLVS.

Collega's die minder of geen klachten ervaren tijdens de dagelijkse werkzaamheden zullen meer productief zijn en zullen zich minder snel ziekmelden. Een verlaging van het ziekteverzuim zal zorgen voor een verbetering in het welzijn van de collega's. Bij minder ziekteverzuim zullen er minder vaak kamers op de OK gesloten moeten worden, wat een enorme kostenreductie betekent.

De kosten voor de vergoeding van de FL-41 filter in welke vorm dan ook, valt hierbij in het niet.

## Conclusie

Door middel van het veldonderzoek is naar boven gekomen dat inderdaad meer collega's klachten ondervinden door de OK verlichting. Vervolgens is er door de pilot op de OK, waarbij collega's de FL-41 filter konden testen, naar voren gekomen dat er behoefte is aan een oplossing om de klachten door verlichting te voorkomen/verminderen. De FL-41 kan voor een aantal collega's zeker een goede oplossing zijn en dient derhalve te worden gefaciliteerd door het EMC.

## Nawoord

De brillen en de clips met de FL-41 zijn gefaciliteerd door OLVS Optical Solutions uit Rijswijk in samenwerking met Multilens uit Zweden. Zonder hen had de pilot op OK niet gedraaid kunnen worden. Waarvoor mijn hartelijke dank.

Tevens wil ik alle collega's die de enquêtes hebben ingevuld en die bril/clip op OK hebben getest hartelijk danken. Zonder hen had ik dit onderzoek niet uit kunnen voeren.



## Literatuurlijst

- Albilali, A., & Dilli, E. (2018). Photophobia: When Light Hurts, a Review. *Current neurology and neuroscience reports*, 18(9), 62. <https://doi.org/10.1007/s11910-018-0864-0>
- Alhusuny, A., Cook, M., Khalil, A., Thomas, L., & Johnston, V. (2021). Characteristics of headaches among surgeons and associated factors: A cross-sectional study. *The surgeon : journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, 19(5), e79–e87. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2020.07.012>
- Alhusuny, A., Cook, M., Khalil, A., Hill, A., & Johnston, V. (2022). The relationship between visual impairments and activity of the neck/shoulder muscles among surgeons During simulated surgical tasks. *Surgical endoscopy*, 36(7), 5326–5338. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08913-0>
- Alhusuny, A., Cook, M., Khalil, A., & Johnston, V. (2021). Visual symptoms, Neck/shoulder problems and associated factors among surgeons performing Minimally Invasive Surgeries (MIS): A comprehensive survey. *International archives of occupational and environmental health*, 94(5), 959–979. <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01642-2>
- Alhusuny, A., Cook, M., Khalil, A., Xie, Y., & Johnston, V. (2020). Neck/shoulder problems and visual disturbances among surgeons: a scoping review. *Journal of Surgical Research*, 247, 413-428.
- Artemenko, A. R., Filatova, E., Vorobyeva, Y. D., Do, T. P., Ashina, M., & Danilov, A. B. (2022). Migraine and light: A narrative review. *Headache*, 62(1), 4–10. <https://doi.org/10.1111/head.14250>
- Coughnard-Gregoire, A., Merle, B. M. J., Aslam, T., Seddon, J. M., Akin, I., Klaver, C. C. W., Garhöfer, G., Layana, A. G., Minnella, A. M., Silva, R., & Delcourt, C. (2023). Blue Light Exposure: Ocular Hazards and Prevention-A Narrative Review. *Ophthalmology and therapy*, 12(2), 755–788. <https://doi.org/10.1007/s40123-023-00675-3>
- Curlin, J., & Herman, C. K. (2020). Current State of Surgical Lighting. *Surgery journal (New York, N.Y.)*, 6(2), e87–e97. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710529>
- Digre, K. B., & Brennan, K. C. (2012). Shedding light on photophobia. *Journal of neuro-ophthalmology: the official journal of the North American Neuro-Ophthalmology Society*, 32(1), 68–81. <https://doi.org/10.1097/WNO.0b013e3182474548>
- Glick, D. R., Abariga, S. A., Thomas, I., Shipper, A. G., Gunia, B. C., Grandner, M. A., ... & Wickwire, E. M. (2023). Economic impact of insufficient and disturbed sleep in the workplace. *Pharmacoeconomics*, 1-15.

- Golvani, J., Roos, L. & Henricson, M. Operating room nurses' experiences of limited access to daylight in the workplace – a qualitative interview study. *BMC Nurs* 20, 227 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12912-021-00751-8>
- Hemphälä, H., Johansson, G., Odenrick, P., Åkerman, K., & Larsson, P. A. (2009). Lighting recommendations in operating theatres. In *The 17th World Congress on Ergonomics*. IEA.
- Hemphälä, H., Osterhaus, W., Larsson, P. A., Borell, J., & Nylén, P. (2020). Towards better lighting recommendations for open surgery. *Lighting Research & Technology*, 52(7), 856-882.
- Hislop, J., Hensman, C., Isaksson, M., Tirosh, O., & McCormick, J. (2020). Self-reported prevalence of injury and discomfort experienced by surgeons performing traditional and robot-assisted laparoscopic surgery: a meta-analysis demonstrating the value of RALS for surgeons. *Surgical endoscopy*, 34(11), 4741–4753. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07810-2>
- Janosik, E., & Kułagowska, E. (2007). Ocena warunków oświetlenia w salach operacyjnych oraz ich wpływu na odczucia personelu pielęgniarstwa [Evaluation of lighting conditions in operating rooms and their influence on feelings perceived by the nursing staff]. *Medycyna pracy*, 58(5), 403–410.
- Knoop M, Stefani O, Bueno B, et al. Daylight: What makes the difference? *Lighting Research & Technology*. 2020;52(3):423-442. doi:10.1177/1477153519869758
- Lembo, M., Cannatà, V., Militello, A., Ritrovato, M., Zaffina, S., Derrico, P., & Borra, M. (2015). Illuminazione artificiale e luce blu in sala operatoria: quali rischi per il chirurgo? [Artificial lighting and blue light in the operating room: what risks for the surgeon?]. *La Medicina del lavoro*, 106(5), 342–350.
- Maquet PowerLED 2 brochure . (2021). Opgehaald van getinge: [https://www.getinge.com/dam/hospital/documents/english/brochure\\_maquet\\_powerled\\_ii-en-non\\_us\\_canada.pdf](https://www.getinge.com/dam/hospital/documents/english/brochure_maquet_powerled_ii-en-non_us_canada.pdf)
- *maquet-surgical-lights-ultimate-guide*. (2021). Opgehaald van getinge: [https://www.getinge.com/dam/hospital/documents/english/brochure\\_maquet\\_powerled\\_ii-en-non\\_us\\_canada.pdf](https://www.getinge.com/dam/hospital/documents/english/brochure_maquet_powerled_ii-en-non_us_canada.pdf)
- Maquet PowerLED 2 chirurgisch licht . Opgehaald van Getinge: <https://www.getinge.com/int/products/maquet-powerled-2/>
- Nguyen, E., Inger, H., Jordan, C., & Rogers, D. (2021). Ocular Causes for Headache. *Seminars in pediatric neurology*, 40, 100925. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2021.100925>
- Ouyang, X., Yang, J., Hong, Z., Wu, Y., Xie, Y., & Wang, G. (2020). Mechanisms of blue

light-induced eye hazard and protective measures: a review. *Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie*, 130, 110577.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110577>

- Olvs. (z.d.). *Comfort Filters - Multilens*. OLVS.  
<https://slechtzienden.nl/producten/163/comfort-filters>
- Peyrat, P., Breyse, J., & Chambard, C. (2021). Fatigue visuelle et éclairage opératoire.  
*Inter bloc*, 40(1), 35–38. <https://doi.org/10.1016/j.bloc.2021.01.008>
- Shugaba, A., Lambert, J. E., Bampouras, T. M., Nuttall, H. E., Gaffney, C. J., & Subar, D. A. (2022). Should All Minimal Access Surgery Be Robot-Assisted? A Systematic Review into the Musculoskeletal and Cognitive Demands of Laparoscopic and Robot-Assisted Laparoscopic Surgery. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*, 26(7), 1520–1530.  
<https://doi.org/10.1007/s11605-022-05319-8>
- Tatsumoto, M., Suzuki, E., Nagata, M., Suzuki, K., & Hirata, K. (2022). Prophylactic Treatment for Patients with Migraine Using Blue Cut for Night Glass. *Internal medicine (Tokyo, Japan)*, 10.2169/internalmedicine.0132-22. Advance online publication. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.0132-22>
- Thoss, F., Ballosek, S., Bartsch, B., & Thoss, F. (2018). Subjective and Electroretinographic Dynamics of Light Adaptation in the Human Visual System. *Vision*, 2(1), 10.  
<https://doi.org/10.3390/vision2010010>
- Vagge, A., Ferro Desideri, L., Del Noce, C., Di Mola, I., Sindaco, D., & Traverso, C. E. (2021). Blue light filtering ophthalmic lenses: A systematic review. *Seminars in ophthalmology*, 36(7), 541–548. <https://doi.org/10.1080/08820538.2021.1900283>