



**Linnéuniversitetet**

Kalmar Växjö

Fakulteten för hälso- och livsvetenskap

Examensarbete

# Prevalensen av synrelaterade problem vid mörkerkörning och användningen av filterglas i relation till detta



*Författare: Susanna Eksvärd och  
Annie Hultman  
Ämne: Optometri  
Nivå: Grundnivå  
Nr:*

## Prevalensen av synrelaterade problem vid mörkerkörning och användningen av filterglas i relation till detta

Susanna Eksvärd och Annie Hultman

Examensarbete, Optometri, 15 hp

Filosofie Kandidatexamen

Handledare: Oskar Johansson	Institutionen för medicin och optometri
Leg. Optiker (BSc Optom.), Universitetsadjunkt	Linnéuniversitetet 392 82 Kalmar
Examinator: Peter Lewis	Institutionen för medicin och optometri
Leg. Optiker PhD, Universitetslektor	Linnéuniversitetet 392 82 Kalmar

Examensarbetet ingår i optikerprogrammet, 180 hp (grundnivå)

### Sammanfattning

**Syfte:** Syftet med studien var att ta reda på hur utbrett synrelaterade problem är vid mörkerkörning hos den svenska befolkningen samt hur användningen av filterglas ser ut i relation till detta.

**Metod:** Deltagarna (n=339) fick svara på en webbaserad enkät som behandlade frågor om mörkerkörning och glasögonfilter.

**Resultat:** Enkätstudien visade på statistiskt signifikanta skillnader vad gäller sambandet mellan bländningsbesvär jämfört med problem vid mörkerkörning. Det fanns också signifikanta skillnader för behovet av filterglas och hur mycket dessa hjälpte i förhållande till bländningsbesvär och mörkerkörningsproblem.

**Slutsats:** I studien rapporterade de flesta deltagarna låga till medelsvåra problem vid mörkerkörning. Deltagarna som upplevde större problem var färre än de som inte upplevde några problem, eller inte upplevde dem lika stark. Den här studien visade att det fanns ett tydligt samband mellan de som upplever behov av en lösning, såsom glasögonfilter vid mörkerkörning, och de som upplever att dem har problem vid mörkerkörning. Då studien även visade ett tydligt samband mellan problem med mörkerkörning och upplevelserna av hur filterglasögon för mörkerkörning fungerar skulle det vara bra att rekommendera filterglas till de som upplever behov av en lösning.

# Abstract

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate how widespread vision-related problems are with nightdriving in Sweden and how the use of filter glasses looks in relation to this.

**Methods:** Participants (n=339) were asked to answer a web-based questionnaire that dealt with questions related to nightdriving and filter glasses. The responses were then analyzed in Excel and SPSS using Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis H test, box plot and correlation.

**Results:** The survey showed statistically significant differences in the relation between glare compared to problems with driving at night. There were also significant differences with the need for filter glasses and how much these helped in relation to glare and nightdriving.

**Conclusion:** In the study, most participants reported low to moderate problems when driving at night. Participants who experienced greater problems were fewer than those who did not experience any problems, or did not experience them as strongly. This study showed that there was a clear relationship between those who experienced the need for a solution when driving at night, such as filterglasses, and those who experienced problems with nightdriving. Since the study also showed a clear connection between problems when driving at night and the experiences of how filterglasses for night driving work, it would be wise to recommend filterglasses to those who feel the need for a solution.

## Nyckelord

Bländning, mörkerkörning, filterglas, ålder.

## Tack

Ett stort tack till alla deltagare i studien som tagit sig tiden att svara på enkäten.

Tack till alla som har hjälpt till att sprida enkäten.

Tack till Multilens för spridning av enkäten samt viljan att hjälpa till under arbetets gång.

Slutligen vill vi rikta ett varmt tack till vår handledare Oskar Johansson för alla råd, svar på frågor, hjälp med statistisk analys och korrekturläsning.

# Innehåll

<b>1 Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Mörkerkörning .....	1
1.1.1 <i>Nattmyopi</i> .....	2
1.1.2 <i>Ljus- och mörkeradaptation</i> .....	2
1.2 Bländning, haloer och starbursts .....	3
1.3 Okulära sjukdomar .....	4
1.4 Korrektion .....	5
1.5 Filterglas för mörkerkörning .....	6
<b>2 Syfte .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Metod och material .....</b>	<b>9</b>
3.1 Informationssökning .....	9
3.2 Deltagare .....	9
3.3 Enkät .....	9
3.3.1 <i>Utformning av enkäten</i> .....	9
3.4 Statistisk analys .....	11
<b>4 Resultat.....</b>	<b>13</b>
4.1 Glare score och Nightdriving score.....	13
4.2 Filterglasögon för mörkerkörning .....	16
4.3 Korrektion .....	19
4.4 Ålder.....	20
<b>5 Diskussion .....</b>	<b>21</b>
<b>6 Slutsats .....</b>	<b>23</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>25</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>I</b>
Bilaga A Mörkerkörningsenkät.....	I
Bilaga B Informationstext .....	VI

# 1 Inledning

Till följd av förändringar i den visuella uppfattningen uppstår problem vid mörkerkörning. Vanligt förekommande är bländning som kan ge upphov till minskad synskärpa och orsaka obehag. Med ökad ålder blir problemen vanligtvis mer uttalade, vilket innebär en ökad risk för trafikolyckor, särskilt i takt med att antalet äldre förare ökar (H. Friedland, Snyckerski, Palmer, & Laraway, 2017). Filterglas, som är speciellt anpassade för mörkerkörning, marknadsförs ofta för dess egenskaper att förbättra seendet i just mörker samt att minska bländning från mötande fordons strålkastarljus (Hwang, Tuccar-Burak, & Peli, 2019).

## 1.1 Mörkerkörning

Seende kan delas in i tre typer: skotopiskt seende, fotopiskt seende och mesopiskt seende. Det skotopiska seendet utgörs av stavar, vilka används under mörka förhållanden, medan det fotopiska seendet utgörs av tappar, vilka används under ljusa förhållanden (Shin, Yaguchi, & Shioiri, 2004). Under mesopiska ljusförhållanden, som är typiska för mörkerkörning, används både stavar och tappar. Detta då det inte är helt mörkt vid körning i mörker. Väletablerat är att mesopiska ljusförhållanden påverkar grundläggande men även mer komplexa delar av visuell uppfattning. Även synskärpa och kontrastkänslighet påverkas. Under mörkerkörning är den visuella miljön således relativt försämrade, och detta har en viktig inverkan på den visuella prestandan för körning (Wood, 2020).

Synskärpa (spatial upplösningsförmåga) är förmågan hos ögat att urskilja två tätt belägna punkter som separata, vilket är grunden till detaljseende. Upplösningsförmåga kräver både belysning och kontrast (Martin, 2010).

Under mörkerkörning vidgas pupillerna då ögat vill ha mer ljus, vilket påverkar synskärpan, även djupseendet blir sämre. Ett dåligt djupseende kan leda till att förmågan att bedöma avstånd inte fungerar optimalt. Kontrastkänsligheten minskar också i takt med att synskärpan försämras. Under mörkerkörning är kontrastkänsligheten särskilt viktigt för att föraren i tid ska upptäcka objekt med låg kontrast, såsom fotgängare eller mörkt färgade bilar (Wood, 2020).

### *1.1.1 Nattmyopi*

Ytterligare en faktor som kan ha en viss påverkan under körning i mörker är nattmyopi. Nattmyopi är ett tillstånd där ögat blir mer närsynt under helt mörka förhållanden.

Nattmyopins utbredning tycks vara individuell då graden av myopisering varierar från små dioptriändringar upp till -4,00 dioptrier (Artal, Schwarz, Canovas, & Mira-Agudelo, 2012). Varför ögat blir mer närsynt i lägre ljusnivåer har studerats länge, det är däremot inte helt klarlagt varför nattmyopi uppstår. Uppkomsten kan bero på kromatisk och sfärisk aberration eller ackommodativt fel. På grund av de förändringar som nattmyopi innebär för seendet så kan korrektion behövas som är anpassad för just mörkerkörning (Chirre, Prieto, Schwarz, & Artal, 2016).

Trots att det finns lite information om ämnet så har det föreslagits att belysningsnivåer under de flesta förhållanden av mörkerkörning osannolikt kommer ge en betydande myopisk förändring. Nattmyopi som blivit uppmätt under typiska förhållanden för mörkerkörning har i själva verket visat sig vara små (Cohen et al., 2007).

### *1.1.2 Ljus- och mörkeradaptation*

Ögats förmåga att anpassa sig till varierande belysningsnivåer kallas ljus- och mörkeradaptation. Denna anpassningsförmåga gör det möjligt att se under ljusa (fotopiska) och mörka (skotopiska) förhållanden. Under svaga ljusförhållanden (mesopiska), som uppstår vid mörkerkörning, kan problem uppstå (Arbetsmiljöverket, 2012).

Ljusadaptation innebär att seendet anpassar sig till starkt ljus, vilket endast tar någon minut. Mängden ljus som når ögat gör att de ljuskänsliga stavarnas synpigment snabbt förbrukas. Under starkt belysta förhållanden så fungerar därmed endast tapparna, vilket resulterar i ett bra detalj- och färgseende. Mörkeradaptation är raka motsatsen till ljusadaptation och innebär att seendet anpassar sig till svagt ljus. Tapparna är inte lika ljuskänsliga som stavarna och under svagt belysta förhållanden fungerar endast stavarna. Färgseendet försvinner således och omgivningen uppfattas som grå i olika nyanser (Lamb & Pugh, 2004).

I stavarna finns det ljuskänsliga synpigmentet rodopsin, som vid starkt ljus bryts ner. Om en förflyttning sker från starkt ljus till svagt ljus, likt mörkerkörning där strålkastarljus från mötande fordon varvas med det svaga ljus som infaller innan nästa fordon passerar, så finns det således inte tillräckligt med rodopsin för att personen i

fråga ska kunna se. Det är denna långsamma process som gör mörkerkörning problematisk (Plainis, Murray, & Charman, 2005). Det tar ett tag innan nytt rodopsin har bildats och konturer går att urskilja (Kolesnikov, Chrispell, Osawa, Kefalov, & Weiss, 2020). Total mörkeradaptation kan ta upp till en halvtimme (Tunnacliffe, 1997).

## 1.2 Bländning, haloer och starburst

De synproblem som upplevs under körning i mörker förvärras med ålder. Att köra i mörker är en av de mest påfrestande situationerna för en förare då synen är väsentlig för att förhållandet mellan mörker och körning ska fungera (Kimlin, Black, Djaja, & Wood, 2016). Besvär med mörkerkörning är relaterat till synsvårigheter, där bländning är ett betydande problem (Kimlin, Black, & Wood, 2017).

Bländning definieras som ett tillstånd där personen känner obehag eller synnedsättning vid förekomsten av en intensiv ljuskälla (Anderson & Holliday, 1995).

Synnedsättande bländning innebär att en synnedsättning sker till följd av bländningen och det blir svårt att se detaljer skarpt. Förare som upplever detta blir mycket störda. Obehagsbländning är när föraren upplever obehag av bländningen, men störs inte lika mycket (Nylén, 2018).

Bländning från till exempel en bils strålkastare kan upplevas som endast obehaglig (Sewall, Borzendowski, & Tyrrell, 2014). Det har däremot visat sig att synnedsättande bländning blir allt vanligare med bilars mer moderna och intensivare strålkastare (Anderson & Holliday, 1995). Förarens kontrastkänslighet och synskärpa blir då sämre, eftersom det uppkommer en intraokulär ljusspridning. Detta är vanligt vid till exempel katarakt (Sewall et al., 2014).

Strålkastare idag, såsom High Intensity Discharge (HID) och Light-Emitting Diodes (LED), har många fördelar när det kommer till bättre seende för föraren, men det finns också nackdelar. Fördelen är att det starka ljuset gör att föraren ser bättre i omgivningen, särskilt vid mörkerkörning då synnedsättning är vanligt. Nackdelen med dessa starka lampor är att mötande förare blir bländade av de intensiva strålkastarna (Friedland, 2012).

Trots att klagomål om bländning uppstår på grund av lampornas intensitet så införskaffas dem fortfarande. Detta för att bländningen hos förare som möts av till exempel HID-lampor minskas om föraren själv har lika starka strålkastare. På detta sätt ser föraren mer även om bländning uppstår (Flannagan, Sivak, Traube, & Kojima,



2000). Förutom intensitet som en orsak till uppkomsten av bländning, så kan även färgen på strålkastarna ha en betydelse. Från HID lampor så kommer ett blåvitt ljus, detta ljus har visat sig kunna ge synnedsettande bländning (Gray, Perkins, Suryakumar, Neuman, & Maxwell, 2011). Det blåvita ljuset jämfört med det gulare ljuset, från till exempel en halogenlampa, ger större chans till att bländningsförhållanden uppstår (Fekete, Sik-Lanyi, & Schanda, 2006). Det blåvita ljuset från de mer moderna strålkastarna är något som förare föredrar från deras egna lampor då det ger bättre överblick än det gulare ljuset. Förare uppskattar dock det gulare ljuset när de passerar mötande fordon då det inte ger lika mycket bländning (Friedland, 2012).

Haloer och starbursts tillhör, liksom bländning, de mest vanliga synrelaterade problem som uppkommer vid mörkerkörning (Kimlin et al., 2016). Se figur 2.

Haloer kan definieras som en suddig cirkel runt strålkastare eller det stimuli som finns, och starbursts kan efterliknas vid ett stjärnfenomen från nämnda stimuli. Dessa två uppstår av bland annat sfäriska aberrationer. Uppfattningen av haloer och starbursts uppkommer speciellt under dovt belysta förhållanden då föraren utsätts för en stark ljuskälla, som vid körning i mörker (Alba-Bueno, Vega, & Millan, 2014).

### 1.3 Okulära sjukdomar

Förutom bländning som ett problem vid mörkerkörning så är det viktigt att synen fungerar väl. Synrelaterade problem som försvårar mörkerkörning så som katarakt, åldersrelaterad makuladegeneration (AMD) och glaukom kan minska synfunktioner i mörker (Kimlin et al., 2016), vilket gör att körning i mörker begränsas eller upphör för personer med nämnda besvär.

Katarakt är vanligtvis något som drabbar äldre (Wood, 2019). Förare med katarakt har rapporterat svårigheter vid bland annat körning i dåliga väderförhållanden och mörkerkörning (Wood, 2019). Katarakt kan resultera i minskad kontrastkänslighet och ökad bländningskänslighet (Kimlin et al., 2016). Vid uttalad katarakt kan kataraktkirurgi bli ett faktum. Då byts den naturliga kristallina linsen i ögat ut mot en IOL (Asbell et al., 2005). Idag är monofokala IOL vanligast förekommande vid kataraktoperation, men även multifokala IOL används. Dessa två IOL har olika egenskaper som kan leda till problem för användaren (Mencucci, Cennamo, Venturi, Vignapiano, & Favuzza, 2020). Liksom ögats naturliga lins, så inkluderar alla

konventionella IOL ett UV-filtrer som förhindrar att skadlig UV-strålning når näthinnan. Förutom ett UV-filtrer har vissa nyare IOL ett blåljusfilter som filtrerar bort blått ljus, vilket är särskilt känt för att bidra till intraokulär spridning (Gray et al., 2011). Trots fördelarna som finns med blåljusfilter så kan dessa IOL förändra individens visuella prestanda jämfört med IOL utan detta filter. Det förväntas att ögats fotoreceptorer, tapparna och stavarna som är känsliga för blått ljus och som har ett spektralt känslighetsområde mellan ungefär 430 nm och 550 nm, kan påverkas avsevärt av ett filter som blockerar våglängder under ungefär 500 nm. Detta kan resultera i förändringar i skotopisk syn och färguppfattning (Muftuoglu, Karel, & Duman, 2007).

Personer med näthinnesjukdomar som begynnande AMD och glaukom upplever också svårigheter vid mörkerkörning, och väljer ofta att inte köra under dessa omständigheter (Wood, 2019). Dessa kan resultera i sämre mesopiskt seende och längre tid för adaptationsåterhämtning efter att ha blivit utsatt för bländningssituationer (Kimlin et al., 2016). Trots att många äldre väljer att inte köra bil eller annat fordon vid okulära sjukdomar som AMD och glaukom så visar studier att äldre överskattar sin körförmåga samt avståndsbedömning (Wood, 2020).

I en studie gjord av Wood, Tyrrell, & Carberry (2005) var medelavståndet då äldre förare först upptäckte en fotgängare 58% kortare, därmed senare, än vad medelavståndet var då yngre förare först upptäckte fotgängare. Som stöd för detta resultat har andra studier rapporterat att äldre förare upptäckte fotgängare och vägarbetare på ett medelavstånd som var kortare än hälften av de yngre förarnas (Wood, Marszalek, Lacherez, & Tyrrell, 2014); (Wood, Lacherez, & Tyrrell, 2014). Äldre förare hade även svårare att upptäcka cyklisterna på natten till skillnad från de yngre. De äldre upptäckte cyklisterna på ett avstånd som var ca en tredjedel så långt än vad det var för de yngre förarna (Wood, 2020).

## 1.4 Korrektion

Att mörkerkörning bidrar till sämre seende är känt, men okorrigerade brytningsfel kan vara en orsak till ökad suddighet och att seendet försämras ytterligare (Wood, 2020). I en australiensk studie gjord av Keeffe, Jin, Weih, McCarty, & Taylor (2002) rapporterades till exempel att 80% av förare som inte uppfyllde synkraven för körning hade okorrigerade brytningsfel, vilket visar betydelsen av full korrektion. Att korrigera

små toriska brytningsfel är även av stor betydelse, vilket kan göras med hjälp av toriska kontaktlinser. Genom att korrigera små toriska brytningsfel (0,75-1,25DC) så kan seende under mörkerkörning samt körprestanda förbättras markant (Wood, 2020).

Trots att förare har korrektion tillgänglig så används den nödvändigtvis inte. I studien gjord av Fylan, Hughes, Wood, & Elliott (2018) valde till exempel förare att inte använda sina glasögon vid mörkerkörning på grund av att det resulterade i att bländning blev värre.

Vad gäller presbyopi så har progressiva kontaktlinser rapporterats ge mer problem vid mörkerkörning. I en studie bedömdes prestandan när förare bar progressiva och enkelslipade glasögon samt monovision och multifokala kontaktlinser. Resultatet visade att multifokala kontaktlinser hade den mest negativa inverkan på körprestandan (Wood, 2020).

När en rad vanliga korrektionsalternativ för presbyopi användes, bedömdes subjektiva svårigheter vid körning. I studien fick deltagarna bedöma svårigheter som upplevdes under mörkerkörning samt under körning i dagsljus. Fem olika korrektionsalternativ testades; bifokala glasögon, progressiva glasögon, monovision kontaktlinser, multifokala kontaktlinser och ingen korrektion. Sammantaget var bedömningen av samtliga korrektionsalternativ under körning i dagsljus av tillfredsställelse. De som bar multifokala kontaktlinser var däremot mindre nöjda med vissa aspekter av sin syn under mörkerkörning till skillnad från körning i dagsljus, särskilt när det gällde störningar från bländning och haloes (Chu, Wood, & Collins, 2009).

## 1.5 Filterglas för mörkerkörning

Filterglasögon kan användas i olika syften, till exempel vid sport, svagsynthet eller vid bilkörning i mörker. Filterglasögon som kan användas för körning i mörker har gemensamt att de filtrerar bort det kortvågiga blå ljuset, som har visats ha potentialen att öka kromatisk aberration och ljusspridning. Om detta ljus avlägsnas kan det resultera i ökad kontrastkänslighet, minskad bländning och en klarare bild (Zigman, 1992); (Cozza et al., 2020).

Studier gjorda av Zigman (1990) och Rosenblum et al (2000) visade en förbättring med det blåljusfiltrerande filtret, där kontrastkänslighet, visus och bländning förbättrades.

Individer som besväras av svår ljuskänslighet kan uppleva dessa filterglas som gynsamma, särskilt de som orsakas av tillstånd som katarakt, AMD och glaukom (Zigman, 1992). Det har visats att svagsynta har nytta av det blåfiltrerande filtret då kontrastkänsligheten visar på en signifikant förbättring, speciellt hos patienter med till exempel glaukom (Ding, Sun, & Zheng, 1997).

I studien gjord av Mahjoob, Heydarian, & Koochi (2016) testades blåljusfiltrerande filter på olika åldersgrupper för att se skillnader i visus och kontrastkänslighet. Det visade på en förbättring av kontrastkänslighet, men dock bara i åldersgruppen 51-60 år. I denna grupp var också ljusspridning en större faktor än i de andra.

Beroende på vilken avsikt filterglas används så har linserna olika färger. Filterglas lämpade för mörkerkörning har till exempel svagt guldfärgade linser (Eperjesi & Agelis, 2011). Figur 1 visar hur ett par filterglasögon för mörkerkörning kan se ut.



Figur 1. Multilens ML Night Cover i Biocoverbåge.

## 2 Syfte

Syftet med studien var att ta reda på hur utbrett synrelaterade problem är vid mörkerkörning hos den svenska befolkningen samt hur användningen av filterglas ser ut i relation till detta.

## 3 Metod och material

### 3.1 Informationssökning

För att söka information användes artikeldatabaserna Web of Science, PubMed, Google Scholar och Science Direct. Information hämtades även från litteratur som gick att finna på Linnéuniversitetet i Kalmar.

### 3.2 Deltagare

Deltagarna som inkluderades i studien var i åldrarna 18-79 år. Både män och kvinnor deltog. För att kunna besvara enkäten krävdes det att deltagarna körde bil eller annat fordon.

### 3.3 Enkät

Enkäten användes för att samla in information om problem relaterade till mörkerkörning hos Sveriges befolkning. Enkäten bestod av totalt 23 frågor, varav 15 var direkt kopplade till mörkerkörning. De resterande åtta var grundläggande frågor som besvarade samtycke, kön, ålder, län, korrektion och hur länge deltagaren har haft körkort, se bilaga A. Enkäten publicerades 2020-04-03 och stängdes 2020-04-20.

#### 3.3.1 Utformning av enkäten

I artikeln *Development and validation of a vision and night driving questionnaire* skriven av Kimlin et al (2016) utformades och validerades en enkät med frågeställningar specificerade för mörkerkörning. Med artikeln som underlag formulerades nya frågor gällande mörkerkörning. Tillsammans med dessa frågor samt frågor om filterglas utformades enkäten. Frågor om filterglas för mörkerkörning ställdes för att se eventuella samband mellan dessa två.

Det webbaserade frågeformuläret bestod av envalsfrågor, flervalsfrågor och frågor där deltagaren hade möjlighet att utifrån en skala från ett till tio bedöma sina svårigheter kring vanliga problem som uppstår vid mörkerkörning (bilaga A). I enkäten ställdes frågor om fenomen som bländning, haloer och starbursts. Även frågor relaterade till sämre seende vid mörkerkörning samt vilken erfarenhet deltagaren besitter gällande filterglas i relation till detta.

Frågor där mer sällsynta begrepp användes fanns beskrivande bilder för att deltagaren lättare skulle förstå syftet med frågeställningen. Bilderna som brukades i enkäten hämtades från Google Creative Commons, och redigerades sedan i mobilapplikationen Lens Distortions. Redigeringen gjordes för att efterlikna de tre fenomenen bländning, haloes och starbursts, se figur 2.



Figur 2. Från vänster till höger illustreras bländning, haloes och starbursts.

Skapandet av enkäten har skett med hjälp av enkätverktyget Survey&Report, som är en plattform för utformning av enkäter. Ett informationsbrev, som kunde läsas innan enkäten påbörjades, formulerades för att informera deltagarna om enkätens syfte. I brevet framkom beräknad tid för utförande samt att enkätesvaren var anonyma. Även kontaktuppgifter till de ansvariga för enkäten fanns med.

Enkäten genomgick ett pilottest med en grupp om tio personer, vilket gjorde att vaga och irrelevanta frågor kunde omformuleras eller sorteras bort.

För att minska den oro som kan ha uppstått under enkätens gång med frågor gällande mörkerkörning, eller om deltagaren önskar mer information, så hänvisades deltagaren i slutet av enkäten till Specialistoptikerna. Specialistoptikerna är ett nätverk av optiker som stöds av företaget Multilens, vilka besitter lång erfarenhet av specialoptik.

Insamling av data skedde genom distribuering från optikerbutiker i Sverige till kunder via mail, samt genom sociala medier. Optikerbutikerna fick en informationstext skickad till sig angående studien och enkäten (bilaga B). Exakta antalet deltagare som fick möjlighet att delta i studien finns inte, då distribuering skedde okontrollerat.

Enkäten som användes i studien skickades till Etikkommitén Sydost som gav ett yttrande att det inte förelåg några etiska hinder för genomförandet av studien.

### 3.4 Statistisk analys

Efter enkätens avslutande exporterades samtliga svar till Microsoft Office Excel 2007 och SPSS 26.

Frågan *Vilken är din huvudsakliga korrektion? Det vill säga, använder du framförallt glasögon eller kontaktlinser?* tolkades av deltagare på olika sätt. När deltagaren hade valt båda alternativen *glasögon* och *kontaktlinser* som sin huvudsakliga korrektion valdes det att tolka svaret som *använder dem lika mycket*, och redovisades på detta sätt i studien. Detta gjordes eftersom svaralternativet fanns och för statistiska uträkningar.

Frågorna som behandlade korrektionsalternativ, *Om du använder glasögon, vilken typ använder du?* och *Om du använder kontaktlinser, vilken typ använder du?* missuppfattades av flera deltagare, därför togs beslutet att eliminera dessa frågor från studien.

I Excel ersattes svarsalternativ ja med tvåor, medan svarsalternativ nej ersattes med ettor. Detta för att lättare kunna tolka, sammanställa samt föra uträkningar till statistiken.

Frågorna om bländning, haloer och starbursts sammanställdes till en egen kategori som benämndes *Glare score*, se tabell 1. Bländning, haloer och starbursts hade vardera en bedömningsskala från noll till tio, där noll motsvarade inga problem och tio motsvarade stora problem. Sammanställningen av dessa tre resulterade i att *Glare score* fick bedömningsskalan noll till 30, där noll motsvarade inga problem och 30 motsvarade stora problem.

**Tabell 1.** Frågor gällande bländning, haloer och starbursts – *Glare score*

---

Upplever du problem med bländning från mötande bilar vid mörkerkörning?

Upplever du problem med haloer från mötande bilar vid mörkerkörning?

Upplever du problem med starbursts från mötande bilar vid mörkerkörning?

---

De åtta frågor som behandlade mörkerkörningsproblem, se tabell 2, sammanställdes till en egen kategori som benämndes *Nightdriving score*. Frågorna besvarades med ja eller nej i enkäten. I sammanställningen gav varje ja-svar ett poäng, vilket gjorde att bedömningsskalan för *Nightdriving score* blev noll till åtta, där noll motsvarade inga problem och åtta motsvarade stora problem.



**Tabell 2.** Frågor gällande problem vid mörkerkörning – *Nightdriving score*

---

Undviker du mörkerkörning?

Upplever du svårigheter att se i dåliga väderförhållanden?

Upplever du att det tar längre tid att återfå normal syn efter att du har passerat mötande bilar vid mörkerkörning?

Upplever du svårigheter att se vägs skyltar klart vid mörkerkörning?

Upplever du svårigheter att se mörkt färgade bilar vid mörkerkörning?

Upplever du svårigheter vid mörkerkörning i obekanta områden på grund av sämre seende?

Upplever du problem att bedöma avstånd till avfarter i mörkerkörning på grund av sämre seende?

Upplever du problem att bedöma avstånd till andra fordon vid mörkerkörning på grund av sämre seende?

---

*Glare score* och *Nightdriving score* tillämpades för att lättare kunna analysera datan då frågorna i vardera kategori behandlade samma område.

För att analysera datan användes icke-parametriska tester som Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis H test samt box plot och korrelation.

## 4 Resultat

Totalt deltog 339 personer i studien, varav 247 kvinnor och 92 män. Medelåldern var 42,5 år. Medelåldern för kvinnorna var 42 år och för männen 43 år. Den yngsta deltagaren var 18 år och den äldsta var 79 år.

### 4.1 Glare score och Nightdriving score

Frågorna ett till åtta i enkäten behandlade mörkerkörningsproblem och dessa frågor med svar testades individuellt mot *Glare score*. Detta för att se om det fanns någon statistisk signifikans mellan de enskilda frågorna och höga samt låga poäng i *Glare score*. Testet som användes var Mann-Whitney U test, vilket resulterade i en statistisk signifikant skillnad ( $p < 0,05$ ). De deltagare som hade höga *Glare score* hade också angett svarsalternativ *Ja* på flertalet av frågorna ett till åtta.

Se tabell 3 för redovisning av samtliga resultat.

**Tabell 3.** Frågor gällande problem vid mörkerkörning jämfört med *Glare score*.

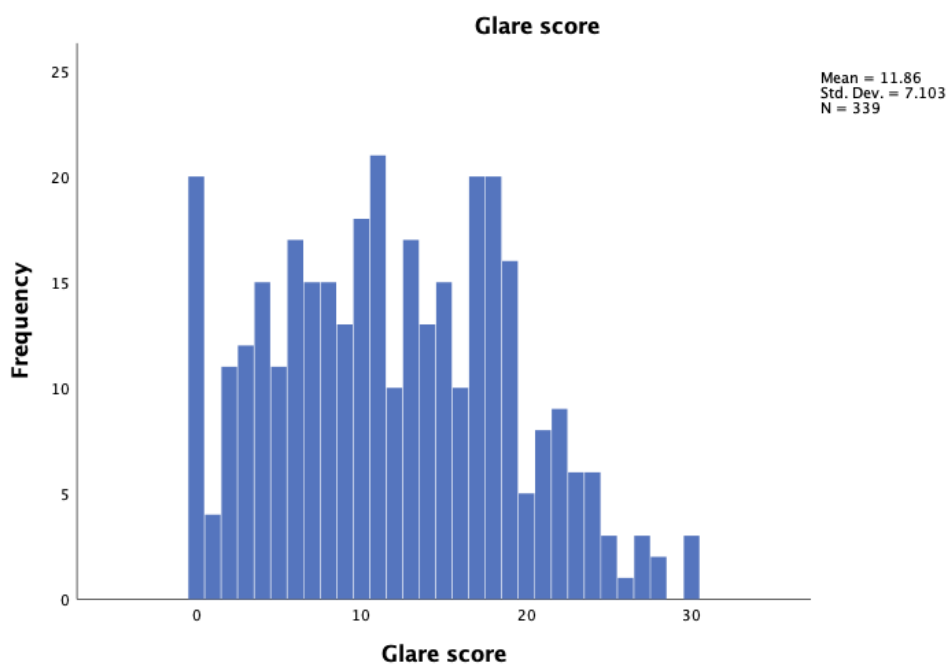
Variabler	Median		U	z	r	p-värde*
	Ja	Nej				
Undviker du mörkerkörning?	15,00	11,00	11803,000	3,91	0,21	0,001*
Upplever du svårigheter att se i dåliga väderförhållanden?	13,00	8,00	17432,000	5,26	0,29	0,001*
Upplever du att det tar längre tid att återfå normal syn efter att du har passerat mötande bilar vid mörkerkörning?	15,00	9,00	20335,500	6,66	0,36	0,001*
Upplever du svårigheter att se vägskyltar klart vid mörkerkörning?	16,00	10,00	17373,000	6,39	0,32	0,001*
Upplever du svårigheter att se mörkt färgade bilar vid mörkerkörning?	15,50	10,00	16882,500	5,25	0,26	0,001*
Upplever du svårigheter vid mörkerkörning i obekanta områden på grund av sämre seende?	14,00	8,00	20786,000	7,25	0,36	0,001*
Upplever du problem att bedöma avstånd till avfarter vid mörkerkörning på grund av sämre seende?	16,00	10,00	18641,000	6,83	0,34	0,001*
Upplever du problem att bedöma avstånd till andra fordon vid mörkerkörning på grund av sämre seende?	17,00	10,00	13897,000	5,34	0,27	0,001*

\*p&lt;0,05

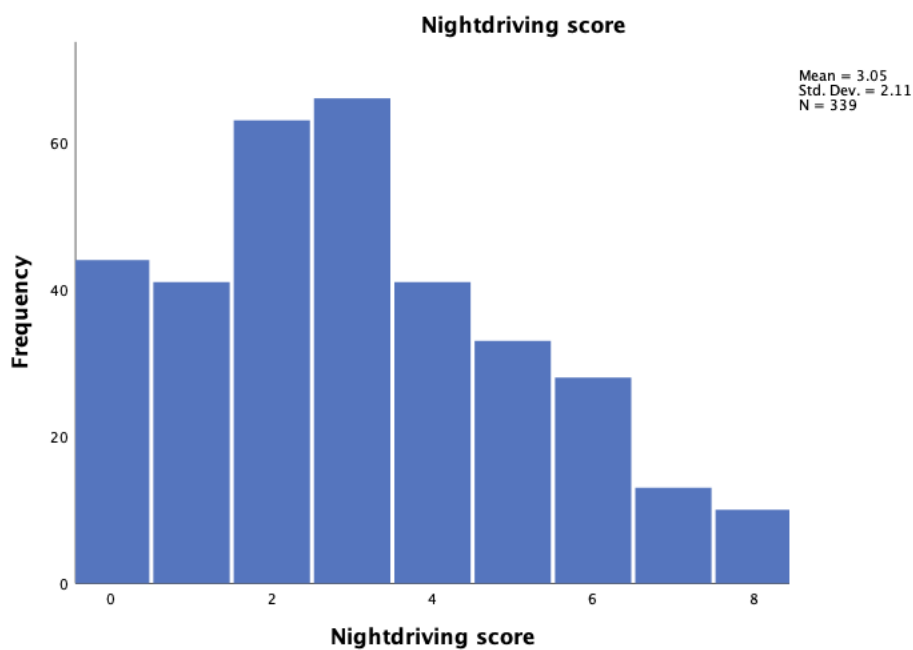
U=testvariabel

z=Hur många standardavvikelser från medelvärdet

Figur 3 och 4 visar distribueringen av deltagarnas poäng i *Glare score* och *Nightdriving score*.

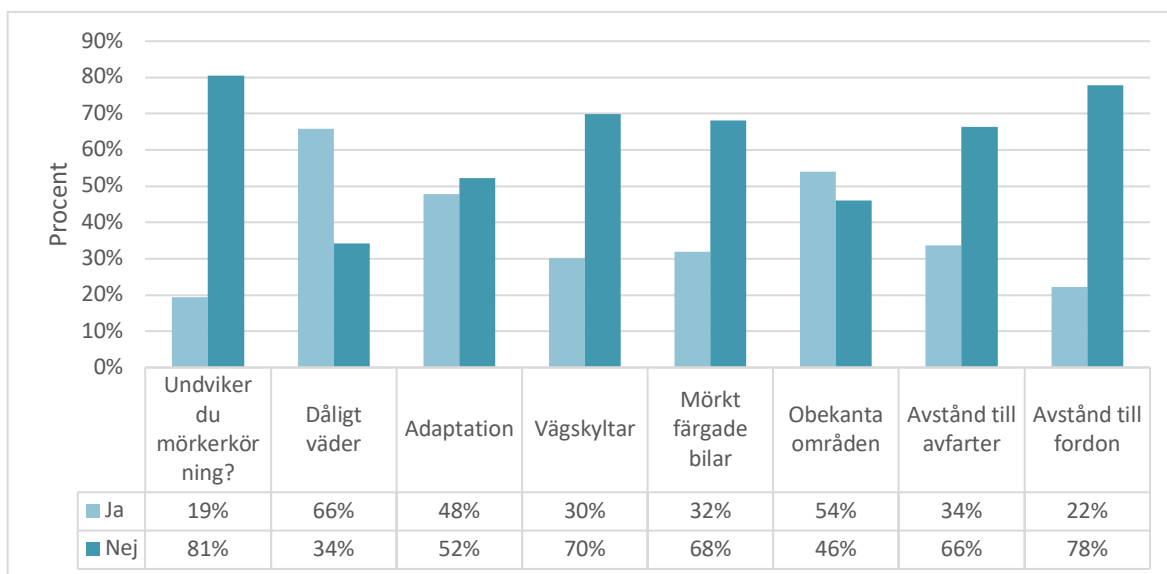


Figur 3 visar deltagarnas poäng av *Glare score*.



Figur 4 visar deltagarnas poäng av *Nightdriving score*.

Figur 5 visar procentuellt hur många av deltagarna som svarade *Ja* respektive *Nej* på frågorna gällande problem vid mörkerkörning.



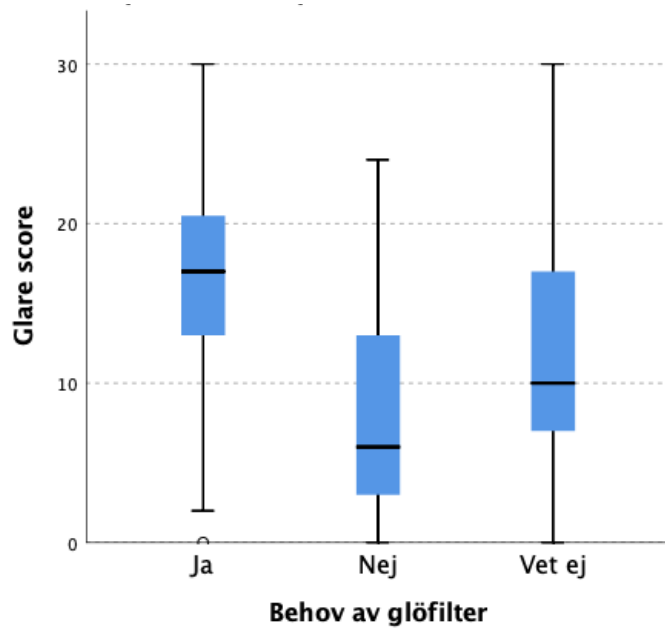
Figur 5. Diagram av frågorna som behandlade problem vid mörkerkörning.

## 4.2 Filterglasögon för mörkerkörning

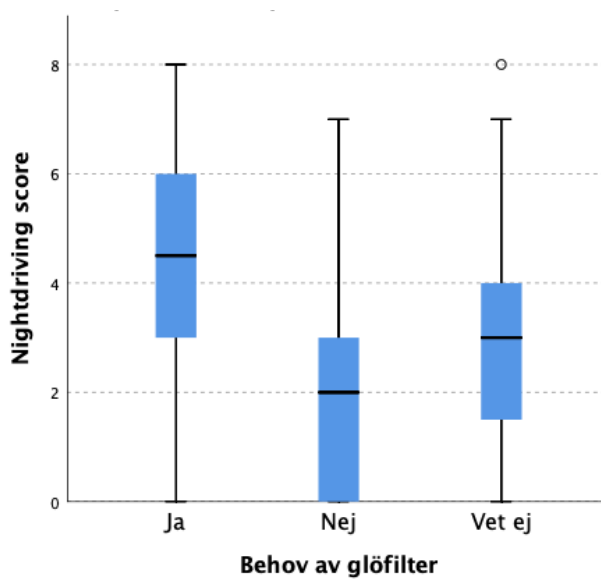
I resultatet framgick det att 105 st (31%) hade hört talas om glasögonfilter för mörkerkörning, 23 st (7%) hade blivit rekommenderade filter, 30 st (9%) hade använt filter och 96 st (28%) upplevde behov av filter.

Vi utförde Kruskal-Wallis H test för att jämföra om de som upplevde behov av filter hade högre *Glare score* än de som inte upplevde behov av filter eller svarade vet ej. Testet visade en statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna,  $H(2)=79,634$ ,  $p<0,001$ . Parvis jämförelse med justerade p-värden visade att det var en statistiskt signifikant skillnad mellan de som svarade *Ja* och *Nej* ( $p<0,001$ ,  $r=-0,483$ ), mellan de som svarade *Ja* och *Vet ej* ( $p<0,001$ ,  $r=-0,299$ ) och mellan de som svarade *Nej* och *Vet ej* ( $p<0,001$ ,  $r=0,221$ ).

Vi utförde Kruskal-Wallis H test för att jämföra om de som upplevde behov av filter hade högre *Nightdriving score* än de som inte upplevde behov av filter eller svarade vet ej. Testet visade en statistisk signifikant skillnad mellan grupperna,  $H(2)=71,855$ ,  $p<0,001$ . Parvis jämförelse med justerade p-värden visade att det var en statistisk signifikant skillnad mellan de som svarade *Ja* och *Nej* ( $p<0,001$ ,  $r=-0,459$ ), mellan de som svarade *Ja* och *Vet ej* ( $p<0,001$ ,  $r=-0,282$ ) och mellan de som svarade *Nej* och *Vet ej* ( $p<0,001$ ,  $r=0,213$ ). Se figur 6 och 7 för samtliga värden.

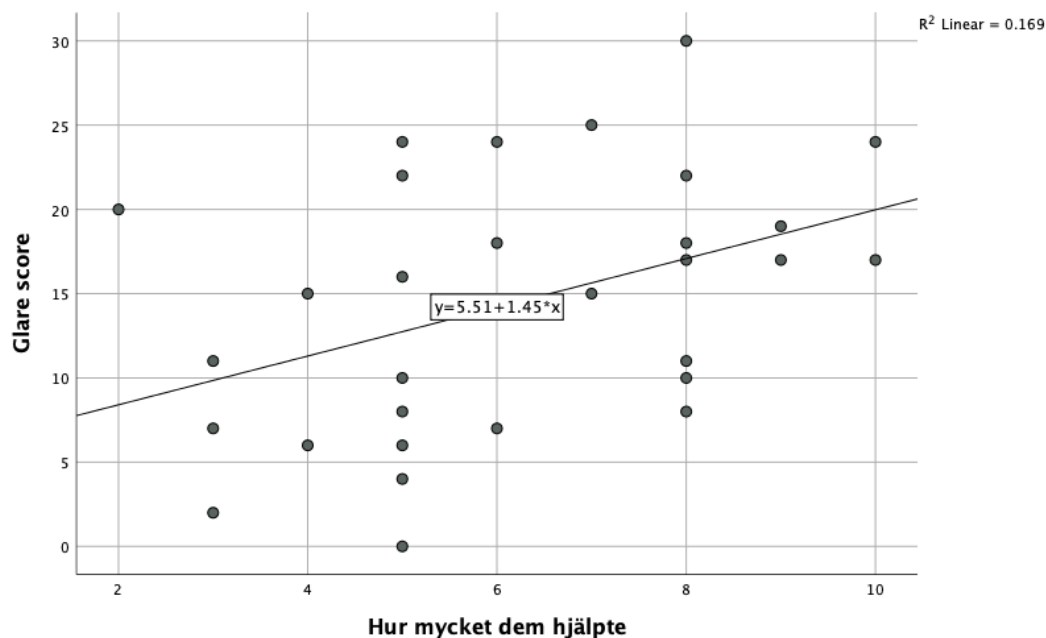


Figur 6. Box plot, figuren visade deltagarnas upplevda behov av en lösning, som glasögonfilter vid mörkerkörning, jämfört med *Glare score*.



Figur 7. Box plot, figuren visade deltagarnas upplevda behov av en lösning, som glasögonfilter vid mörkerkörning, jämfört med *Nightdriving score*.

Hur väl deltagarna tyckte att filterglas för mörkerkörning fungerade hade en signifikant relation till *Glare score*,  $r_s=0,426$ , 95% BCa CI (Bias-corrected and accelerated Confidence Intervals) (0,131, 0,660),  $p=0,019$ . Se figur 8.



Figur 8. Scatter diagram mellan hur mycket glasögonfilter hjälpte och *Glare score*.

*Glare score* var inte statistiskt signifikant högre hos de som svarade *Ja* på att de hade blivit rekommenderade glasögonfilter (Mdn=14,00) mot de som svarade *Nej* (Mdn=11,00),  $U=4082,500$ ,  $z=0,99$ ,  $p=0,322$ ,  $r=0,05$ .

*Glare score* var inte statistiskt signifikant högre hos de som svarade *Ja* på att de hade använt glasögonfilter (Mdn=15,50) mot de som svarade *Nej* (Mdn=11,00),  $U=5619,500$ ,  $z=1,92$ ,  $p=0,054$ ,  $r=0,96$ .

*Nightdriving score* var inte statistiskt signifikant högre hos de som svarade *Ja* på att de hade blivit rekommenderade glasögonfilter (Mdn=2,00), mot de som svarade *Nej* (Mdn=3,00),  $U=3479,000$ ,  $z=-0,35$ ,  $p=0,730$ ,  $r=-0,02$ .

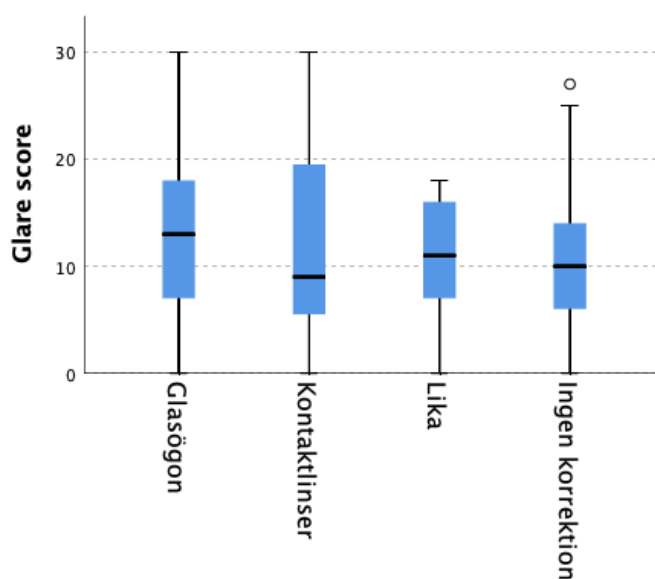
*Nightdriving score* var inte statistiskt signifikant högre hos de som svarade *Ja* på att de hade använt glasögonfilter (Mdn=2,00), mot de som svarade *Nej* (Mdn=3,00),  $U=4180,000$ ,  $z=-0,9$ ,  $p=0,054$ ,  $r=0,96$ .

### 4.3 Korrektion

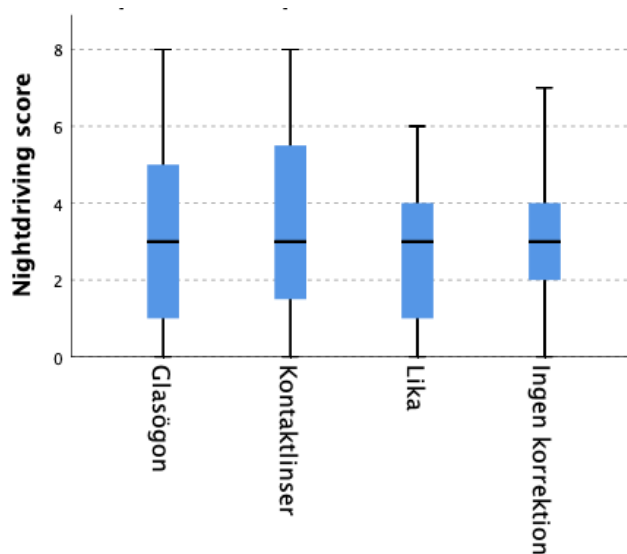
Vi utförde Kruskal-Wallis H test för att se om det fanns ett samband mellan vilken korrektion deltagaren föredrog och *Glare score*. Det fanns ingen signifikant skillnad av *Glare score* mellan de olika korrektionsvalen glasögon, kontaktlinser, lika, eller ingen korrektion,  $H(3)=6,426$ ,  $p=0,093$ .

Vi utförde Kruskal-Wallis H test för att se om det fanns ett samband mellan vilken korrektion man föredrog och *Nightdriving score*. Det fanns ingen signifikant skillnad av *Nightdriving score* mellan de olika korrektionsvalen, glasögon, kontaktlinser, lika, eller ingen korrektion,  $H(3)0,429$ ,  $p=0,934$ .

Se figur 9 och 10.



Figur 9. Box plot, figuren visade vilken korrektion deltagarna använde jämfört med *Glare score*.



Figur 10. Box plot, figuren visade vilken korrektion deltagarna använde jämfört med *Nightdriving score*.



#### 4.4 Ålder

Ålder var inte signifikant relaterat till *Glare score*,  $r_s=0,009$ , 95% BCa CI (-0,111, 0,122),  $p=0,870$ . Ålder var inte heller signifikant relaterat till *Nightdriving score*,  $r_s=0,054$ , 95% BCa BI (-0,158, 0,051),  $p=0,326$ .

## 5 Diskussion

Studien visade att problem vid mörkerkörning inte är utbrett i en sådan stor utsträckning.

67% av deltagarna hade 15 poäng eller mindre på *Glare score*, vilket visar att det är mer än hälften som upplevde att dem hade relativt låga problem med bländning, haloer och starbursts. Det var alltså mindre antal deltagare som upplevde att de hade mer problem. 75,2% av deltagarna hade 4 poäng eller mindre på *Nightdriving score*, vilket visar att det är mer än hälften som upplevde att dem hade relativt låga problem med mörkerkörning. Det var alltså mindre antal deltagare som upplevde att de hade mer problem.

Resultatet på frågorna gällande problem vid mörkerkörning skiljde sig åt, se figur 5.

Prevalensen var högst på frågorna *Upplever du svårigheter att se i dåliga väderförhållanden?*, *Upplever du svårigheter vid mörkerkörning i obekanta områden på grund av sämre seende?* och *Upplever du att det tar längre tid att återfå normal syn efter att du har passerat mötande bilar vid mörkerkörning?* Detta tyder på att individer anser dessa situationer som mest ansträngande vid mörkerkörning.

Att just dessa tre situationer upplevs som mest krävande skulle dels kunna bero på att sämre väderförhållanden, där regn och snö kan förekomma, medför att föraren kan förlora sin koncentration på grund av de repetitiva rörelser som regn och snö ofta innebär. Möjligt skulle även kunna vara att individen inte bär rätt korrektion som då påverkar seendet, och då även förmågan att kunna orientera sig i obekanta områden. Ett sämre seende fungerar förmodligen i bekanta områden då behovet av att läsa vägskyltar inte är detsamma. Varför många upplever att det tar längre tid att återfå normal syn efter att de har passerat mötande bilar vid mörkerkörning skulle kunna bero på att ögats adaptionsförmåga inte är tillräckligt snabb (Plainis et al., 2005).

Enkätstudien visade inte på några signifikanta skillnader vad gäller huvudsaklig korrektion. Tidigare studier har visat att främst multifokala kontaktlinser har den mest negativa inverkan på körprestandan vid mörkerkörning (Wood, 2020), men utifrån svaren i enkäten kan en sådan koppling inte göras. Detta på grund av att frågor gällande vilken typ av glasögon och kontaktlinser deltagarna använde togs bort.

Orsaken till att inga signifikanta skillnader kunde ses mellan de olika korrektionsalternativen kan grunda sig i flera faktorer. Enligt resultaten så spelade det,

som tidigare nämnts, ingen roll vilken korrektion individen använde. Glasögon, kontaktlinser eller ingen korrektion gav jämn fördelning vid bländningsbesvär. Detta var inte väntat, då det har rapporterats att glasögon ger mer bländningsbesvär vid mörkerkörning (Fylan, Hughes, Wood, & Elliott, 2018).

Studien gjord av Fylan et al (2018) visar även att förare har en tendens att ta av sig sin korrektion på grund av besvär med bländning vid körning i mörker. Vad som inte framgick i enkäten var om deltagarna använde sin huvudsakliga korrektion vid mörkerkörning, eller om denna då togs av på grund av besvär med bländning. Anledningen till varför glasögon skulle ge mer besvär med bländning framgick inte men det skulle kunna tänkas bero på korrektionens uppbyggnad, till exempel om föraren använder progressiva glasögonen. Det skulle också kunna tänkas bero på saknad av antireflexbehandling. Förmodligen har förarna som tar av sig sin korrektion så pass låga styrkor, där bländningsbesvären skapar mer problem än synfelet. Att medvetet välja bort korrektion vid körning i mörker kan också bero på att styrkan inte riktigt stämmer vid de ljusförhållandena som presenteras, då nattmyopin kan spela en roll och göra att föraren vill ha mer minusstyrka än vanligt. Oavsett anledning till varför förare tar av sig sin korrektion så kommer det resultera i att eventuella brytningsfel kommer vara okorrigerade. Okorrigerade brytningsfel kan vara en orsak till ökad suddighet och att seendet försämras ytterligare vid mörkerkörning (Wood, 2020).

I enkätstudien ställdes inga frågor som besvarade när deltagaren senast gjorde en synundersökning. Sådan information hade varit intressant för att få en indikation på hur aktuell förarnas korrektion var. Okorrigerade eller felkorrigerade ögon kommer ge en generell påverkan på synen vid mörkerkörning, särskilt då det handlar om okorrigerade brytningsfel.

I denna studie framgick ett tydligt samband mellan höga *Glare score* och behovet av glasögonfilter för mörkerkörning, där individer med stora problem också kände ett behov att testa filter. Det framgick också i studien ett tydligt samband mellan höga *Glare score* och hur mycket glasögonfilter hade hjälpt för dem som hade testat. Det visades att individer med stora problem också upplevde en positiv verkan av glasögonfilter för mörkerkörning. Detta tyder på att det finns en koppling mellan problem och behov, samt en koppling mellan problem och hur mycket dem hjälper.

Varför så få har blivit rekommenderade glasögonfilter för mörkerkörning skulle kunna bero på bristande kunskap från både optiker och kund om egenskaperna som filterglas besitter. Det skulle också kunna bero på tidsbrist vid undersökningstillfället. Till följd av att få rekommenderar glasögonfilter så resulterar det även i att få använder dem, vilket kan tyckas synd då behovet finns.

Enkätstudien visade inte någon signifikant skillnad mellan den yngre och den äldre populationen gällande problem vid mörkerkörning. Förväntat var ett resultat som skulle visa på att äldre upplever mer besvär vid mörkerkörning, då synproblem som upplevs under körning i mörker förvärras med ålder (Kimlin, Black, Djaja, & Wood, 2016). Orsakerna till resultaten kan vara flera. Dels har äldre en tendens att överskatta sin körförmåga (Wood, 2020), men det skulle också kunna vara som så att de äldre som upplever besvär har upphört sitt körande och således inte deltagit i studien.

Bländningsbesvären som kan uppstå vid katarakt kan minskas genom en kataraktoperation. I och med den utveckling som skett med IOL så kan bländningsbesvär minskas genom egenskapen som nyare IOL har, som innebär att de filtrerar bort det kortvågiga blå ljuset. Intressant att veta hade varit om några av deltagarna, och i så fall hur många, som har fått en sådan IOL inopererad. Detta för att den äldre generationen, som i störst utsträckning drabbas av katarakt, borde ha mer problem med bländning än de yngre.

För vidare studier skulle förbättringar kunna göras som att ändra enkätens flervalsskontroll till radioknappar gällande frågor om korrektion, då dessa missuppfattades av flera deltagare. Det hade också varit intressant att få svar på när en synundersökning senast gjordes och om deltagarna hade några okulära sjukdomar, detta för att kunna jämföra påverkan av dessa gentemot problem vid mörkerkörning.

## 6 Slutsats

I studien rapporterade de flesta deltagarna låga till medelsvåra problem vid mörkerkörning. Deltagare som upplevde större problem var färre än de som inte upplevde några problem, eller inte upplevde dem lika starkt.

Den här studien visade att det fanns ett tydligt samband mellan de som upplever behov av en lösning, såsom glasögonfilter vid mörkerkörning, och de som upplever att dem har problem vid mörkerkörning. Då studien även visade ett tydligt samband mellan

problem med mörkerkörning och upplevelserna av hur filterglasögon för mörkerkörning fungerar skulle det vara bra att rekommendera filterglas till de som upplever behov av en lösning.

## Referenser

- Alba-Bueno, F., Vega, F., & Millan, M. S. (2014). [Halos and multifocal intraocular lenses: origin and interpretation]. *Archivos de la Sociedad Espanola de Oftalmologia*, 89(10), 397-404. doi:10.1016/j.ofal.2014.01.002
- Anderson, S. J., & Holliday, I. E. (1995). Night driving: effects of glare from vehicle headlights on motion perception. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 15(6), 545-551.
- Arbetsmiljöverket. (2012). Syn och belysning för äldre i arbetslivet. Rapport. In (Vol. 2012:16). Stockholm: Arbetsmiljöverket.
- Artal, P., Schwarz, C., Canovas, C., & Mira-Agudelo, A. (2012). Night myopia studied with an adaptive optics visual analyzer. *PLoS One*, 7(7), e40239. doi:10.1371/journal.pone.0040239
- Asbell, P. A., Dualan, I., Mindel, J., Brocks, D., Ahmad, M., & Epstein, S. (2005). Age-related cataract. *Lancet*, 365(9459), 599-609. doi:10.1016/s0140-6736(05)17911-2
- Bowling, B. (2015). *Kanski's clinical ophthalmology : a systematic approach* (Eighth edition.. ed.). Edinburgh: Edinburgh Elsevier.
- Chirre, E., Prieto, P. M., Schwarz, C., & Artal, P. (2016). Night myopia is reduced in binocular vision. *Journal of Vision*, 16(8), 10. doi:10.1167/16.8.16
- Chu, B. S., Wood, J. M., & Collins, M. J. (2009). Effect of presbyopic vision corrections on perceptions of driving difficulty. *Eye Contact Lens*, 35(3), 133-143. doi:10.1097/ICL.0b013e3181a1435e
- Cohen, Y., Zadok, D., Barkana, Y., Shochat, Z., Ashkenazi, I., Avni, I., & Morad, Y. (2007). Relationship between night myopia and night-time motor vehicle accidents. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 85(4), 367-370. doi:10.1111/j.1600-0420.2006.00875.x
- Cozza, F., Compagnoni, M. M., Airoidi, C., Braga, C., Nigrotti, G., Vlasak, N., . . . Tavazzi, S. (2020). The effects of two longpass filters on visual performance. *Journal of Optometry*, 13(2), 102-112. doi:10.1016/j.optom.2019.07.001
- Ding, C., Sun, B., & Zheng, Y. (1997). [Contrast sensitivity of several blindness-inducing eye diseases and the influence of tinted filter lens]. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 33(4), 286-288.
- Eperjesi, F., & Agelis, L. E. (2011). Effects of yellow filters on visual acuity, contrast sensitivity and reading under conditions of forward light scatter. *Graefes*

- Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 249(5), 709-714.  
doi:10.1007/s00417-010-1488-5
- Fekete, J., Sik-Lanyi, C., & Schanda, J. (2006). Spectral discomfort glare sensitivity under low photopic conditions. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 26(3), 313-317. doi:10.1111/j.1475-1313.2006.00359.x
- Flannagan, M. J., Sivak, M., Traube, E. C., & Kojima, S. (2000). Effects of overall low-beam intensity on seeing distance in the presence of glare. *Transportation Human Factors*(2(4)), 313-330.
- Friedland, H., Snyckerski, S., Palmer, E. M., & Laraway, S. (2017). The effectiveness of glare-reducing glasses on simulated nighttime driving performance in younger and older adults. *Cognition Technology & Work*, 19(4), 571-586.  
doi:10.1007/s10111-017-0442-2
- Friedland, H. T. (2012). The effectiveness of glare-obscuring glasses on nighttime driving performance. (Master of Science). *San José state university*, (4194)
- Fylan, F., Hughes, A., Wood, J. M., & Elliott, D. B. (2018). Why do people drive when they can't see clearly? *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour* 56, 123-133.
- Gray, R., Perkins, S. A., Suryakumar, R., Neuman, B., & Maxwell, W. A. (2011). Reduced effect of glare disability on driving performance in patients with blue light-filtering intraocular lenses. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 37(1), 38-44. doi:10.1016/j.jcrs.2010.07.034
- Hwang, A. D., Tuccar-Burak, M., & Peli, E. (2019). Comparison of Pedestrian Detection With and Without Yellow-Lens Glasses During Simulated Night Driving With and Without Headlight Glare. *Jama Ophthalmology*, 137(10), 1147-1153. doi:10.1001/jamaophthalmol.2019.2893
- Keeffe, J. E., Jin, C. F., Weih, L. M., McCarty, C. A., & Taylor, H. R. (2002). Vision impairment and older drivers: who's driving? *British Journal of Ophthalmology*, 86(10), 1118-1121. doi:10.1136/bjo.86.10.1118
- Kimlin, J. A., Black, A. A., Djaja, N., & Wood, J. M. (2016). Development and validation of a vision and night driving questionnaire. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 36(4), 465-476. doi:10.1111/opo.12307
- Kimlin, J. A., Black, A. A., & Wood, J. M. (2017). Nighttime Driving in Older Adults: Effects of Glare and Association With Mesopic Visual Function. *Invest Ophthalmology Vision Science*, 58(5), 2796-2803. doi:10.1167/iovs.16-21219

- Kolesnikov, A. V., Chrispell, J. D., Osawa, S., Kefalov, V. J., & Weiss, E. R. (2020). Phosphorylation at Serine 21 in G protein-coupled receptor kinase 1 (GRK1) is required for normal kinetics of dark adaptation in rod but not cone photoreceptors. *FASEB Journal*, *34*(2), 2677-2690. doi:10.1096/fj.201902535R
- Lamb, T. D., & Pugh, E. N., Jr. (2004). Dark adaptation and the retinoid cycle of vision. *Progress in Retinal and Eye Research*, *23*(3), 307-380. doi:10.1016/j.preteyeres.2004.03.001
- Law, E. M., Aggarwal, R. K., Buckhurst, H., Kasaby, H. E., Marsden, J., Shum, G., & Buckhurst, P. J. (2020). Visual function and subjective perception of vision following bilateral implantation of monofocal and multifocal intraocular lenses: randomized controlled trial. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. doi:10.1097/j.jcrs.0000000000000210
- Mahjoob, M., Heydarian, S., & Koochi, S. (2016). Effect of yellow filter on visual acuity and contrast sensitivity under glare condition among different age groups. *International Ophthalmology*, *36*(4), 509-514. doi:10.1007/s10792-015-0154-7
- Martin, L. (2010). *Att mäta syn* (2., [omarb.] uppl. ed.). Visby: Visby : Nomen : Books-on-Demand distributör.
- Mencucci, R., Cennamo, M., Venturi, D., Vignapiano, R., & Favuzza, E. (2020). Visual outcome, optical quality, and patient satisfaction with a new monofocal IOL, enhanced for intermediate vision: preliminary results. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, *46*(3), 378-387. doi:10.1097/j.jcrs.0000000000000061
- Muftuoglu, O., Karel, F., & Duman, R. (2007). Effect of a yellow intraocular lens on scotopic vision, glare disability, and blue color perception. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, *33*(4), 658-666. doi:10.1016/j.jcrs.2006.12.018
- Nylén, P. (2018). *Syn och belysning i arbetslivet* (Upplaga 2 ed.).
- Plainis, S., Murray, I. J., & Charman, W. N. (2005). The role of retinal adaptation in night driving. *Optometry and Vision Science*, *82*(8), 682-688. doi:10.1097/01.opx.0000175559.77853.45
- Rosenblum, Y. Z., Zak, P. P., Ostrovsky, M. A., Smolyaninova, I. L., Bora, E. V., Dyadina, U. V., . . . Aliyev, A. G. (2000). Spectral filters in low-vision correction. *Ophthalmic & Physiological Optics*, *20*(4), 335-341.
- Sewall, A. A. S., Borzendowski, S. A. W., & Tyrrell, R. A. (2014). The accuracy of drivers' judgments of the effects of headlight glare on their own visual acuity. *Perception*, *43*(11), 1203-1213. doi:10.1068/p7814



- Shin, J. C., Yaguchi, H., & Shioiri, S. (2004). Change of color appearance in photopic, mesopic and scotopic vision. *Optical Review*, *11*(4), 265-271.  
doi:10.1007/s10043-004-0265-2
- Tunnacliffe, A. H. (1997). *Introduction to Visual Optics* (Vol. 4). London: Association of British Dispensing Opticians.
- Wood, J. M. (2019). 2015 Glenn A. Fry Award Lecture: Driving toward a New Vision: Understanding the Role of Vision in Driving. *Optometry & Vision Science*, *96*(9), 626-636. doi:10.1097/OPX.0000000000001421
- Wood, J. M. (2020). Nighttime driving: visual, lighting and visibility challenges. *Ophthalmic and Physiological Optics*, *40*(2), 187-201. doi:10.1111/OPO.12659
- Wood, J. M., Lacherez, P., & Tyrrell, R. A. (2014). Seeing pedestrians at night: effect of driver age and visual abilities. *Ophthalmic & Physiological Optics*, *34*(4), 452-458. doi:10.1111/OPO.12139
- Wood, J. M., Marszalek, R., Lacherez, P., & Tyrrell, R. A. (2014). Configuring retroreflective markings to enhance the night-time conspicuity of road workers. *Accident Analysis & Prevention*, *70*, 209-214. doi:10.1016/j.aap.2014.03.018
- Wood, J. M., Tyrrell, R. A., & Carberry, T. P. (2005). Limitations in drivers' ability to recognize pedestrians at night. *Human Factors*, *47*(3), 644-653.  
doi:10.1518/001872005774859980
- Zigman, S. (1990). Vision enhancement using a short wavelength light-absorbing filter. *Optometry and Vision Science*, *67*(2), 100-104. doi:10.1097/00006324-199002000-00007
- Zigman, S. (1992). Light filters to improve vision. *Optometry and Vision Science*, *69*(4), 325-328. doi:10.1097/00006324-199204000-00012

# Bilagor

## Bilaga A Mörkerkörningsenkät

4/6/2020

Mörkerkörningsenkät



Denna enkät kommer behandla ett antal frågor om mörkerkörning. Frågorna kommer förhoppningsvis ge svar på om det finns några svårigheter vid mörkerkörning hos Sveriges befolkning, samt behovet och användningen av glasögonfilter i samband med mörkerkörning.

Enkäten beräknas ta cirka fem minuter att genomföra.

Undersökningen görs anonymt och när svaren kommer in sammanställs de. Ingen av oss som arbetar med undersökningen kommer att veta vem som har svarat vad.

Undersökningen kommer genomföras i stora delar av Sverige. Både män och kvinnor kommer delta i studien.

Om du har några frågor om undersökningen så hör av dig till antingen Annie Hultman på telefon: 076-027 50 52 eller Susanna Eksvärd på telefon: 073-899 16 17.

På förhand tack för din medverkan.

Kalmar i mars 2020

Annie Hultman och Susanna Eksvärd

Studenter

Oskar Johansson ([oskar.johansson@lnu.se](mailto:oskar.johansson@lnu.se))

Handledare

*Samtycke. Härmed godkänner du att dina svar kan komma att användas i studien.*

- Ja  
 Nej

**Kön**

- Man  
 Kvinna

**Ålder**

**Län**

**Vilken är din huvudsakliga korrektion? Det vill säga, använder du framförallt glasögon eller kontaktlinser?**

- Glasögon  
 Kontaktlinser  
 Använder dem lika mycket  
 Använder ingen korrektion

**Om du använder glasögon, vilken typ använder du?  
 Välj ett eller flera alternativ**

- Enkelslipade (samma styrka över hela glasytan)  
 Progressiva (du ser klart på både nära och längre avstånd)  
 Bifokala (läsruta i nedre delen av glaset)  
 Vet ej

**Om du använder kontaktlinser, vilken typ använder du?  
 Välj ett eller flera alternativ**

- Kontaktlinser för enbart avståndsseende  
 Multifokal ("progressiv" kontaktlins)  
 Monovision (en lins för närseende och en för avståndsseende)  
 Vet ej

**I hur många år har du haft körkort?**

▼

**1. Upplever du problem med bländning från mötande bilar vid mörkerkörning?  
 Bilden nedan ska illustrera bländning från en bils strålkastare.**



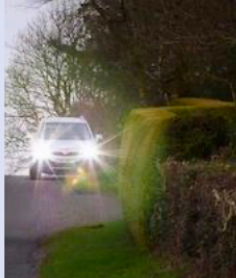
	0 (inga problem)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 (stora problem)
0 motsvarar inga problem 10 motsvarar stora problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**2. Upplever du problem med haloer från mötande bilar vid mörkerkörning?  
Bilden nedan ska illustrera haloer, vilket ser ut som ringar runt en bils strålkastare.**



	0 (inga problem)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 (stora problem)
0 motsvarar inga problem 10 motsvarar stora problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**3. Upplever du problem med starbursts från mötande bilar vid mörkerkörning?  
Bilden nedan ska illustrera starbursts, vilket påminner om en stjärna från en bils strålkastare.**



	0 (inga problem)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 (stora problem)
0 motsvarar inga problem 10 motsvarar stora problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4. Undviker du mörkerkörning?**

- Ja  
 Nej

**5. Upplever du svårigheter att se i dåliga väderförhållanden?**

- Ja  
 Nej

**6. Upplever du att det tar längre tid att återfå normal syn efter att du har passerat mötande bilar vid mörkerkörning?**

- Ja  
 Nej

**7. Upplever du svårigheter att se vägskyftar klart vid mörkerkörning?**

- Ja  
 Nej

**8. Upplever du svårigheter att se mörkt färgade bilar vid mörkerkörning?**

- Ja  
 Nej

**9. Upplever du svårigheter vid mörkerkörning i obekanta områden på grund av sämre seende?**

- Ja  
 Nej

**10. Upplever du problem att bedöma avstånd till avfarter vid mörkerkörning på grund av sämre seende?**

- Ja  
 Nej

**11. Upplever du problem att bedöma avstånd till andra fordon vid mörkerkörning på grund av sämre seende?**

- Ja  
 Nej

**Nu kommer några frågor om glasögonfilter.**

**Glasögonfilter är ett filter med färg som placeras utanpå din egna korrektion. Det finns många olika glasögonfilter.**

**I vår studie fokuserar vi på filter som används vid mörkerkörning, filtret kan användas om man upplever problem med något av det vi tidigare har frågat om i enkäten.**

**12. Har du någon gång hört talas om glasögonfilter för mörkerkörning?**

- Ja  
 Nej

**13. Har du någon gång blivit rekommenderad glasögonfilter för mörkerkörning?**

- Ja  
 Nej

**Om ja, markera ett eller flera alternativ**

- Optiker
- Ögonläkare
- Synpedagog
- Annan

Kommentar

**14. Har du någon gång använt glasögonfilter för mörkerkörning?**

- Ja
- Nej

**Om ja, hur mycket hjälpte dem? Markera något av följande alternativ**

1 (inte alls)	2	3	4	5	6	7	8	9	10 (mycket)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**15. Upplever du ett behov av glasögonfilter, vars jobb är att förbättra ditt seende i mörker?**

- Ja
- Nej
- Vet ej

## Bilaga B Informationstext

Hej,

Vi är två studenter vid namn Annie Hultman och Susanna Eksvärd. Vi går nu vår sista termin på Optikerprogrammet vid Linnéuniversitetet i Kalmar, vilket innebär att vi har påbörjat vårt examensarbete. Vi kommer genomföra en enkätstudie där det övergripande syftet är att ta reda på hur utbredd synrelaterade problem är vid mörkerkörning samt hur användningen av filterglas ser ut i relation till detta. Vårt mål är att få ut enkäten till så många som möjligt och undrar därmed om ni har möjlighet att hjälpa oss med detta.

För att kunna besvara frågorna i enkäten så krävs det att deltagarna kör bil eller annat fordon. Vi har därmed valt att personer från 18 års ålder och uppåt får delta.

Tanken är att optikerna i butiken frågar kunder som uppfyller ovanstående krav om de vill delta i en enkätstudie som genomförs av optikerstudenter. Om kunden vill delta så skickar optikern länken nedan till hen via mail. Kunden öppnar sedan länken och besvarar frågorna. Enkäten tar cirka fem minuter att genomföra, och börjar med snabb information om arbetet samt fråga om samtycke.

Vi förstår om ni under de rådande omständigheterna har olika mycket tid och resurser, situationen har påverkat oss alla. Vi hoppas att ni vill och kan tänka er att hjälpa oss med detta.

Ha en fin dag!

Med vänliga hälsningar

Annie Hultman och Susanna Eksvärd

Länk till enkät: <https://survey.lnu.se/Survey/25707>

Linnéuniversitetet  
Kalmar Växjö

[Lnu.se](http://Lnu.se)