

## Bedömning av vad som är likvärdiga undersökningar vid statisk tröskelperimetri

### Bakgrund

I TSFS 2010:125 uppställs medicinska krav för innehav av körkort. När det gäller synfunktioner finns bl. a. regler som anger vilka krav som ställs på synfältet enligt 2 kapitlet. När det gäller det centrala synfältet anges att det ska mätas med statisk tröskelperimetri eller annan likvärdig metod enligt 16 kapitlet, se nedan.

### 2 kapitlet 5 §

*Vid sådan statisk tröskelperimetri som anges i 16 kap. 6 § första stycket 2 ska värdet i varje korresponderande testpunkt uppgå till*

1. minst 20 dB inom en radie av 10° från synfältets centrum, och
2. minst 10 dB inom en radie av 20° från synfältets centrum.

*Trots vad som sägs i första stycket 2 får värdet i en enstaka korresponderande testpunkt utanför 10° understiga 10 dB.*

### 2 kapitlet 13 §

*Vid sådan statisk tröskelperimetri som anges i 16 kap. 6 § första stycket 2 ska värdet i varje korresponderande testpunkt uppgå till*

1. minst 20 dB inom en radie av 10° från synfältets centrum, och
2. minst 10 dB inom en radie av 30° från synfältets centrum.

### 16 kapitlet 6 §

*Om läkare finner det sannolikt att synfältsdefekt föreligger ska perimetri göras enligt en eller båda av punkterna 1 och 2 nedan. Vilken metod som ska användas ska bedömas utifrån orsaken till synfältsdefekten.*

1. För att fastställa att vad som sägs i 2 kap. 4 § eller 2 kap. 12 § är uppfyllt ska en undersökning med binokulär statisk perimetri enligt Esterman-program utföras.
2. För att fastställa att vad som sägs i 2 kap. 5 § första stycket 1 och 2 respektive 2 kap. 13 § 1 och 2 är uppfyllt ska statisk tröskelperimetri enligt Humphrey med objektstorlek III eller annan likvärdig metod göras.

*Bedömningen av testresultatet enligt 1 ska göras utifrån om man ser testobjektet i de undersökta punkterna och enligt 2 utifrån det högsta värdet i korresponderande punkter. Med korresponderande punkter avses två testpunkter belägna på motsvarande ställe i båda ögonen.*

*Testresultat från synfältsundersökningar enligt första stycket 1 och 2 ska bifogas läkarintyg.*

*Allmänna råd*

*Annan synfältsundersökning, t.ex. kinetisk perimetri enligt Goldmann, kan användas om den ger motsvarande information.*

Det finns idag flera olika tillverkare av perimetrar och varje tillverkare erbjuder också olika modeller. Att bedöma vad som är en likvärdig metod enligt 16 kap. 6 § 1 st. p. 2 är komplicerat. Det ska alltså vara en metod som kan sägas vara likvärdig med en statisk tröskelperimetri i en Humphreyperimeter med objektsstorlek III. I bedömningen av vad som är likvärdigt måste hänsyn tas till både juridiska och medicinska aspekter samt inte utesluta olika modeller av perimetrar utan goda grunder. Majoriteten av alla synfältskartor som skickas till Transportstyrelsen är utförda i olika modeller av Humphreyperimetrar (Humphrey Field Analyzer - HFA). Men Transportstyrelsen får även synfältskartor från andra perimetrar skickade till sig. Till exempel har myndigheten genom åren mottagit synfältskartor som har genererats av Octopus-, Henson- och Optopolperimetrar. Synfältskartor från Henson och Optopolperimetrar är mycket ovanliga, men synfältskartor från Octopusperimetrar blir vanligare och vanligare.

**Octopusperimetrar**

Transportstyrelsen har, i samråd med myndighetens expertläkare, under flera år bedömt att undersökningar från Octopusperimetrar är likvärdiga med undersökningar från Humphreyperimetrar. Detta trots att punkternas antal och placering i de olika instrumenten skiljer sig något åt. Problem som har uppstått till följd av punkternas placering i Octopusperimetern har hanterats för att uppnå en så likvärdig och rättvis bedömning som möjligt.

Vid en fördjupad granskning av de olika perimetrar som finns på marknaden har det visat sig att Octopusperimetrar skiljer sig från Humphreyperimetrar på flera sätt än vad som tidigare har varit känt för myndigheten. Den största skillnaden mellan Humphreyperimetrar och de flesta modeller av Octopusperimetrar är att den maximala ljusintensiteten som perimetrarna kan prestera under undersökningen i varje enskild testpunkt skiljer sig åt. Den fördjupade granskningen har också visat att vissa andra parametrar skiljer sig lite åt mellan Octopus- och Humphreyperimetrar. Det handlar till exempel om tiden som ljusstimulit visas (exponeringstiden), om bakgrundsluminansen<sup>1</sup> i perimetern och om färgen som bakgrunden och stimulit har. Nedan beskrivs hur Transportstyrelsen ser på dessa skillnader

---

<sup>1</sup> Luminans är ett objektivt, fysikaliskt begrepp för hur ljus en yta är och avser en ytas ljusstyrka per ytenhet i en riktning. Beteckningen för luminans är L och enheten är candela per kvadratmeter (cd/m<sup>2</sup>). Apostilb (asb) är en annan enhet för luminans, 1 cd/m<sup>2</sup> motsvarar  $\pi$  asb och 1 asb motsvarar 0,318 cd/m<sup>2</sup>. Apostilb är en äldre, numera sällan använd enhet.

och vilka perimetrar som betraktas som likvärdiga vid en jämförelse mellan olika modeller av Octopusperimetrar och Humphreyperimetrar.

### Maximal ljusintensitet

Samtliga Humphreyperimetrar som finns på marknaden har en maximal ljusintensitet på 10 000 apostilb (asb)<sup>2</sup>. De flesta modeller av Octopusperimetrar har en maximal ljusintensitet på 4000 asb, det finns dock enstaka Octopusmodeller som har en annan maximal ljusintensitet<sup>3</sup>. Skillnaden i maximal ljusintensitet mellan Humphreyperimetrar och Octopusperimetrar gör att de decibelvärden (dB-värden) som visas på synfältskartorna och som beskriver ögats känslighet för ljusimpulser inte är direkt jämförbara med varandra. Det beror på att dB-värdet är beroende av perimeterns maximala ljusintensitet. För att räkna ut dB-värdet i varje testpunkt används formeln<sup>4</sup>:

$$\text{dB} = 10 * \log_{10} (L_{\text{max}}/L)$$

$L_{\text{max}}$  är maximala ljusintensiteten i perimeterns testobjekt

L är den lägsta ljusintensiteten som personer ser i en viss punkt

Tabell 1 nedan visar skillnaden i dB-värden mellan en Octopusperimeter med en maximal ljusintensitet på 4000 asb och en Humphreyperimeter med en maximal ljusintensitet på 10 000 asb. Första kolumnen i tabellen visar den lägsta ljusintensitet som en person klarar att se i en viss testpunkt. Ju bättre personens känslighet för ljusimpulser är i testområdet, desto lägre ljusintensitet kan upptäckas. Ju lägre ljusintensitet som upptäcks, desto högre blir dB-värdet.

---

<sup>2</sup> Information från representant för tillverkaren Carl Zeiss genom telefonsamtal den 14 september 2021

<sup>3</sup> Information från representant för tillverkaren Haag Streit genom mejlkontakt den 16 september 2021

<sup>4</sup> Visual Field Digest, a guide to perimetry and the Octopus perimeter, åttonde utgåvan

Tabell 1. Exempel på skillnad i dB-värden mellan Octopusperimetrar med maximal ljusintensitet på 4000 asb och Humphreyperimetrar med maximal ljusintensitet på 10 000 asb

<b>Ljusintensitet som personen klarar att se i en viss testpunkt</b>	<b>Resultat i Octopus där <math>L_{max}</math> är 4000 asb</b>	<b>Resultat i Humphrey där <math>L_{max}</math> ä 10000 asb</b>
40 asb	20 dB	24 dB
100 asb	16 dB	20 dB
400 asb	10 dB	14 dB
1000 asb	6 dB	10 dB
4000 asb	0 dB <sup>1</sup>	4 dB

<sup>1</sup>På en synfältskarta från en Octopus visas värdet 0 dB om personen enbart har sett 4000 asb, dvs. det starkaste ljusstimulit som perimetern visar. Om personen inte klarar att se 4000 asb visas istället en svart kvadrat.

På en synfältskarta från en Humphrey visas värdet 0 dB om personen enbart har sett 10 000 asb, dvs. det starkaste ljusstimulit som perimetern visar. Om personen inte klarar att se 10 000 asb visas istället <0.

Som framgår av tabell 1 blir det en förskjutning av dB-skalan med 4 dB när en perimenter med en maximal ljusintensitet på 4000 asb jämförs med en perimenter med en maximal ljusintensitet på 10 000 asb. Exempelvis motsvarar ett dB-värde på 10 dB i en Octopusperimeter med en maximal ljusintensitet på 4000 asb ett dB-värde på 14 dB i en Humphreyperimeter med en maximal ljusintensitet på 10 000 asb<sup>5</sup>.

Mot bakgrund av denna information kommer Transportstyrelsen att bedöma synfältskartor från Octopusperimetrar som har en maximal ljusintensitet på 4000 asb på ett annat sätt än vad som tidigare är gjort. Konkret innebär förändringen att 4 dB kommer att adderas till det dB-värde som visas på synfältskartan för varje enskild testpunkt.

Det finns en Octopusmodell (Octopus 900) där 4000 asb är standard, men där det även går att välja 10 000 asb som maximal ljusintensitet<sup>6</sup>. Synfältskartor från Octopus 900 kommer att bedömas utan att 4 dB adderas om den maximala ljusintensiteten varit inställd på 10 000 asb. Den maximala ljusintensiteten som har använts vid en undersökning i Octopus 900 framgår av utskriften.

<sup>5</sup> Bekräftat av expertläkare Bertil Lindblom och Tomas Bro

<sup>6</sup> Bekräftat av representant för tillverkare Haag Streit genom mejlkontakt den 16 september

## Exponeringstid

Samtliga Humphreyperimetrar som Transportstyrelsen har granskat har en exponeringstid på 200 millisekunder (ms) vid en mätning med statisk tröskelperimetri. Motsvarande tid för de flesta Octopusperimetrar är 100 ms. I modellen Octopus 900 går det att välja exponeringstid från 100-500 ms. I manualen till Octopusperimetrar<sup>7</sup> rekommenderas dock att 100 ms används.

I statisk tröskelperimetri bör exponeringstiden inte överstiga latenstiden för saccadiska ögonrörelser (ca 200 ms), det vill säga den tid det tar för ögat att ändra fixation. Det beror på att nedsättningar i synfältet i ett visst område upptäcks först när ögat är riktat mot perimeterns fixationsobjekt. Om tiden som ljusstimulit visas är för lång är det lätt hänt att fixeringen bryts och att resultatet av undersökningen blir felaktigt. Vidare bör exponeringstiden inte vara lägre än 100 ms eftersom det vid exponeringstider under 100 ms finns risk att resultatet påverkas av tiden som stimulit visats. Vid exponeringstider mellan 100-200 ms är resultatet i stort sett oberoende av tiden och istället direkt proportionell till ljusintensiteten.<sup>8</sup>

Efter diskussion med expertläkare inom området<sup>9</sup> har Transportstyrelsen beslutat att synfältsundersökningar med statisk tröskelperimetri där exponeringstiden är 100-200 ms kan accepteras och bedömas som likvärdiga. Effekten av skillnaden i exponeringstiden bedöms vara obetydlig i sammanhanget.

## Bakgrundsluminans

Resultatet av en synfältsundersökning är beroende av kontrasten mellan ljusstimulit och bakgrundsluminansen. För att dB-värden från en Octopusperimeter ska kunna jämföras med dB-värden från en Humphreyperimeter måste bakgrundsluminansen vara likvärdig i de olika perimetrarna<sup>10</sup>. Samtliga Humphreyperimetrar som Transportstyrelsen har granskat och som används vid statisk tröskelperimetri har en bakgrundsluminans på 31,5 asb. Motsvarande värde för majoriteten av Octopusperimetrarna är 31,4 asb. Skillnaden mellan dem är minimal och dessa värden kan betraktas som likvärdiga<sup>11</sup>. Det finns dock minst en Octopusperimeter som använder en bakgrundsluminans på 4 asb och resultat från denna modell (Octopus 101) är således inte jämförbart.

---

<sup>7</sup> Visual Field Digest, a guide to perimetry and the Octopus perimeter, åttonde utgåvan

<sup>8</sup> Att mäta syn, Lene Martin, andra tryckningen år 2000, sid 37 och 120

<sup>9</sup> Bertil Lindblom och Tomas Bro

<sup>10</sup> Bekräftat av expertläkare Bertil Lindblom och Tomas Bro

<sup>11</sup> Bekräftat av expertläkare Bertil Lindblom och Tomas Bro

### Färg på stimulit och bakgrunden

När medicinföreskrifterna togs fram användes vitt stimuli på vit bakgrund (vit på vit) i alla Humphreyperimetrar och det är fortfarande detta som är standard<sup>12</sup>. Enligt information från tillverkaren av Octopusperimetrar använder alla Octopusmodeller vit på vit som standard. För en av modellerna (Octopus 900) kan även andra färger väljas, men då krävs ett tilläggspaket. Transportstyrelsen har svårt att säkerställa om undersökningar med andra färger än vit på vit är jämförbara med undersökningar som har gjorts med vit på vit. Efter diskussion med expertläkare inom området<sup>13</sup> har Transportstyrelsen beslutat att för att synfältskartorna från en Octopusperimeter ska vara jämförbara med synfältskartorna från en Humphreyperimeter ska vit på vit ha använts.

### Övriga perimetrar

Som nämns inledningsvis finns även andra perimetrar än Humphrey- och Octopusperimetrar. Men det är fortfarande mycket ovanligt att Transportstyrelsen mottar synfältskartor som inte har genererats av en Humphrey- eller Octopusperimeter. När synfältskartor från andra perimetrar kommer till Transportstyrelsen sker en bedömning av om dessa kartor är jämförbara med kartor från en Humphreyperimeter. Bedömningen tar bland annat hänsyn till testpunkternas placering och antal, stimulatorleken och till de parametrar som diskuterats ovan (maximal ljusintensitet, exponeringstid, bakgrundsluminans samt färg på stimulit och bakgrunden).

---

<sup>12</sup> Information från representant för tillverkaren Carl Zeiss genom telefonsamtal den 14 september 2021

<sup>13</sup> Bertil Lindblom och Tomas Bro

### **Sammanfattningsvis**

När Transportstyrelsen får in synfältskartor från andra perimetrar än Humphrey kommer, förutom testpunkternas placering och antal, följande att beaktas för att avgöra om resultatet är jämförbart med ett resultat från en Humphreyperimeter:

- Stimulistorleken som har använts. Storleken ska vara objektstorlek III.
- Den maximala ljusintensiteten som har använts. Om den maximala ljusintensiteten inte är 10 000 asb behöver justeringar i dB-värden göras inför bedömningen av om kraven uppnås.
- Den exponeringstid som har använts. Vid statisk tröskelperimetri bedöms en exponeringstid på 100-200 ms vara likvärdig.
- Den bakgrundsluminans som har använts. En bakgrundsluminans på 31,4-31,5 asb bedöms vara likvärdig.
- Den färg på stimulit och bakgrunden som har använts. I Humphreyperimetrar används vitt stimuli på vit bakgrund. Eftersom det är svårt att säkerställa om andra färger ger ett likvärdigt resultat accepteras enbart vitt stimuli på vit bakgrund.