

# DET RETTE VALG AF BEKLÆDNING STARTER INDEFRA



## TAG FLERE LAG PÅ FOR AT OPNÅ ØGET BESKYTTELSE.

Materialer og beklædning som testes til IEC 61482-2 bliver evaluert i forhold til beskyttelse mod den ekstreme varme, som udvikles ved en lysbueulykke. Standarden for beskyttelse er at undgå andengradsforbrænding, og man anvender den såkaldte Stoll-kurve\* som grundlag for evalueringen.

Beskyttelsen ligger i beklædningens flammehæmmende egenskaber samt materialets evne til at optage den varmeenergi, som udlades ved en lysbue (angives i  $\text{cal}/\text{cm}^2$ ). Jo højere evne materialet eller materialekombinationen har til at absorbere energien, jo højere er tøjets beskyttelsesniveau.

Et lag-på-lag system af lysbuecertificeret beklædning giver brugeren øget beskyttelse ved en eventuel ulykke. Hvert enkelt lag yder i sig selv beskyttelse, men det er primært luften mellem hvert lag, som udgør den bedste barriere mod varmeenergien. Blåkläder anbefaler et koncept med tre lag: Yderlag, mellemlag og indertid nærmest kroppen flammehæmmende undertøj for at maksimere beskyttelsen mod varme og reducere risikoen for brandskader.

Det er ikke muligt teoretisk at udregne det forventede beskyttelses-niveau, som et beklædningskoncept giver. Hver enkelt materialekombination skal testes for at få en relevant værdi. Selvom man ved, hvad det enkelte materiales ydeevne er, så er det ikke muligt at forudse, hvilken effekt luften mellem hvert af beklædningslagene vil have. Det er afgørende, hvor glatte, ujævne, smidige eller stive de respektive materialer er, og hvordan materialerne fungerer sammen.

\* Stoll-kurven viser forholdet mellem varmeenergi og den tid som er grænsen for, hvornår der opstår en andengradsforbrænding.



4796



3459



4089

= Open Arc Test  
EN 61482-1-1  
ATPV = 57,5  $\text{cal}/\text{cm}^2$   
ELIM = 51  $\text{cal}/\text{cm}^2$



## DETTE SKER VED EN LYSBUEULYKKE

Det er dit tøj, der skal tage slaget og beskytte dig, når ulykken sker, derfor er det ikke et smukt syn, når vores vinterjakke 4068-1530 udsættes for en lysbue med energi svarende til ATPV 34  $\text{cal}/\text{cm}^2$  eller ELIM 30  $\text{cal}/\text{cm}^2$ . Det kan være svært at tro, men sådan ser en jakke ud som har gjort sit arbejde med gode resultater!

Yderste skal; Jakken overfladematerialet er fuldstændigt karboniseret. Dette sker, når varmeenergi absorberes af stoffet; som kort sagt konverteres til kul og vand. Den resterende varmeenergi fordeles derefter i luftlaget mellem overfladematerialet og forst, og brugeren af beklædningen er beskyttet.

Det er netop kombinationen, hvor overfladematerialet består af et stof, som kan modstå høj energieksplosion i kombination med et eller flere mellemlag, der danner luftlag, der giver den absolut bedste beskyttelse.

# FIND DIN KOMBINATION

Den fare som du udsætte for i dit arbejde, bestemmer hvilken beskyttelsesbeklædning, du har brug for. Det er arbejdsgiverens pligt til at gennemføre en risikoanalyse for at kunne tilbyde dig det mest relevante beskyttelsesbeklædning. Nedenstående tabel viser de elementer, der kan kombineres til det ønskede beskyttelsese niveau.

**ATPV-værdi** (Arc Thermal Performance Value) angiver den mængde energi (kal/cm<sup>2</sup>) som materialet/tøjet kan udsættes for og stadig yde 50% beskyttelse mod andengradsforbrænding.

**Ebt50-værdi** (Energy Break Open Threshold) angiver den mængde energi ( $\text{kJ}/\text{cm}^2$ ) som materialet/tøjet kan udsættes for, inden der er 50% risiko for at der opstår huller. Hullet i materialet må ikke være større end  $1,6 \text{ cm}^2$ .

**ELIM-værdi** (Incident Energy limit)  
Som supplement til ATPV- og EBT-værdierne findes også Open Arc-tester, der sætter niveauet for den såkaldte Incident Energy Limit (ELIM). ELIM er den øverste grænse for, hvor meget varmeenergি et materiale/beklædning kan udsættes for, uden at brugeren risikerer

andengradsforbrændinger eller der opstår huller i materialet. For ATPV og EBT er der altid en (50%) risiko for andengradsforbrænding eller huller i materialet.

HRC

HRC-kategorier; Hazard Risk Category Level (stammer fra den amerikanske standard for elsikkerhed NFPA 70E)

HRC 1:4-8 kal/cm<sup>2</sup>

HRC 2: 8-25 kal/cm<sup>2</sup>

HRC 3: 25-40 kal/cm<sup>2</sup>

HRC 4: >40 kal/cm<sup>2</sup>

den nyeste version af

PPE-kategorier (Personal Protective Equipment).

| Qualitet             | LAG 1  | LAG 2   | LAG 3  | RESULTAT  |
|----------------------|--|---|--|---|
|                      | 4796 - Anti-Flame undertøj Half Zip<br>4794 - Anti-flame undertøj          | +<br><br>3374 - Anti-flame Polo lang ærme<br>3438 - Multinorm High Vis Polo lang ærme<br>3439 - Multinorm High Vis Polo lang ærme | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>ATPV = 32 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 25 cal/cm <sup>2</sup>   |
| 1025<br>1512         | 4796 - Anti-Flame undertøj Half Zip<br>4794 - Anti-flame undertøj          | +<br><br>3074 - Anti-flame Sweatshirt<br>3458 - Anti-flame Sweatshirt<br>3459 - Multinorm High Vis Sweatshirt                     | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>ATPV = 48,4 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 37 cal/cm <sup>2</sup> |
| 1075<br>1726<br>1512 | 4796 - Anti-Flame undertøj Half Zip<br>4794 - Anti-flame undertøj          | +<br><br>3374 - Anti-flame Polo lang ærme<br>3438 - Multinorm High Vis Polo lang ærme<br>3439 - Multinorm High Vis Polo lang ærme | +<br><br>4087 - Multinorm Jakke  | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>ATPV = 57,5 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 51 cal/cm <sup>2</sup> |
| 1075<br>1714         | 4796 - Anti-Flame undertøj Half Zip<br>4794 - Anti-flame undertøj          | +<br><br>3074 - Anti-flame Sweatshirt<br>3458 - Anti-flame Sweatshirt<br>3459 - Multinorm High Vis Sweatshirt                     | +<br><br>4087 - Multinorm Jakke  | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>ATPV = 65,4 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 57 cal/cm <sup>2</sup> |
| 1075<br>1514         | 4796 - Anti-Flame undertøj Half Zip<br>4794 - Anti-flame undertøj          | +<br><br>3374 - Anti-flame Polo lang ærme<br>3438 - Multinorm High Vis Polo lang ærme<br>3439 - Multinorm High Vis Polo lang ærme | +<br><br>4087 - Multinorm Jakke  | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>ATPV = 43,8 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 37 cal/cm <sup>2</sup> |
| 1075<br>1760         | 4796 - Anti-Flame undertøj Half Zip<br>4794 - Anti-flame undertøj          | +<br><br>3074 - Anti-flame Sweatshirt<br>3458 - Anti-flame Sweatshirt<br>3459 - Multinorm High Vis Sweatshirt                     | +<br><br>4087 - Multinorm Jakke  | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>ATPV = 27,5 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 24 cal/cm <sup>2</sup> |
| 1075<br>1726         | 4796 - Anti-Flame undertøj Half Zip<br>4794 - Anti-flame undertøj          | +<br><br>3374 - Anti-flame Polo lang ærme<br>3438 - Multinorm High Vis Polo lang ærme   | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>EBT = 24,2 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 20 cal/cm <sup>2</sup>  |
| 1725<br>1512         | 3498 - Flamskyddad Underställströja<br>4898 - Anti-flame undertøj Half Zip | +<br><br>3227 - Anti-flame Shirt<br>3228 - Multinorm High Vis skjorte   | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>EBT = 31 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 23 cal/cm <sup>2</sup>    |
| 1515<br>1512         |  | +<br><br>3374 - Anti-flame Polo lang ærme<br>3438 - Multinorm High Vis Polo lang ærme<br>3439 - Multinorm High Vis Polo lang ærme | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>EBT = 28,8 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 27 cal/cm <sup>2</sup>  |
| 1726<br>1512         |  | +<br><br>3074 - Anti-flame Sweatshirt<br>3458 - Anti-flame Sweatshirt<br>3459 - Multinorm High Vis Sweatshirt                     | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>ATPV = 31,9 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 27 cal/cm <sup>2</sup> |
| 1725<br>1760<br>1512 | 3498 - Flamskyddad Underställströja<br>4898 - Anti-flame undertøj Half Zip | +<br><br>3074 - Anti-flame Sweatshirt<br>3458 - Anti-flame Sweatshirt<br>3459 - Multinorm High Vis Sweatshirt                     | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>EBT = 27 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 24 cal/cm <sup>2</sup>    |
| 1725<br>1760<br>1512 | 3498 - Flamskyddad Underställströja<br>4898 - Anti-flame undertøj Half Zip | +<br><br>3074 - Anti-flame Sweatshirt<br>3458 - Anti-flame Sweatshirt<br>3459 - Multinorm High Vis Sweatshirt                     | +<br><br>4089 - Multinorm Jakke Inherent<br>4969 - Dame Multinorm Jakke Inherent | = Open Arc Test<br>EN 61482-1-1<br>EBT = 53 cal/cm <sup>2</sup><br>ELIM = 48 cal/cm <sup>2</sup>    |

# KOMBINER FOR BEDSTE BESKYTTELSE



**EBT = 48.4 cal/cm<sup>2</sup>**

7961075 47941075 30741760 34581760 34591760 40891512 49691512

**ELIM** = 51 cat/cm<sup>2</sup>

**ATPV = 65.4 cal/cm<sup>2</sup>**  
**ELIM = 57 cal/cm<sup>2</sup>**

**-7961075**   **47941075**   **40871514**

**=**

**ATPV = 43,8 cal/cm<sup>2</sup>**  
**ELIM = 37 cal/cm<sup>2</sup>**

The diagram illustrates the combination of two garments to create a third one. On the left, two dark long-sleeved shirts are shown, labeled with codes 7961075 and 47941075. A plus sign (+) is positioned between them. To the right of the plus sign is a third shirt, labeled with code 30741760. An equals sign (=) is positioned to the right of the third shirt. Below the third shirt, the text "EBT = 27,5 cal/cr" and "ELIM = 24 cal/cr" is displayed.

$$\begin{array}{ccccc}
 7961075 & 47941075 & + & 33741726 & = \\
 \text{Long-sleeved shirt} & \text{Long-sleeved shirt} & + & \text{Long-sleeved shirt} & \text{Total} \\
 \hline
 & & & & \\
 \end{array}$$

**EBT** = 24,2 cal  
**ELIM** = 20 cal

Diagram illustrating the addition of two garments (4981725 and 48981725) resulting in a total EBT of 31 cal/cm<sup>2</sup> and an eliminated EBT of 23 cal/cm<sup>2</sup>.

$$\begin{array}{ccccc} \text{22/1515} & \text{32281515} & \text{40891512} & \text{49691512} \\ \text{+} & & & \\ \text{=} & & & \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{EBT} = 28.8 \text{ cal/} \\ \text{ELIM} = 27 \text{ cal/} \end{array}$$

The diagram illustrates the combination of two Type R Class 2 high-visibility garments (jackets) to achieve a Type R Class 3 garment (jacket). The components are:

- Two Type R Class 2 high-visibility garments (jackets).
- A plus sign (+) indicating the combination.
- One Type R Class 3 high-visibility garment (jacket).
- An equals sign (=) indicating the result.
- Text indicating the resulting ATPV and ELIM values: **ATPV = 3** and **ELIM = 2**.

$$+ = \begin{matrix} \text{EBT} = 27 \text{ cal/cm}^2 \\ \text{ELIM} = 24 \text{ cal/cm}^2 \end{matrix}$$

