



Materialeundersøgelse af hotel-telt - Resume

INDLEDNING

Innovationsnetværket Dansk Materiale Netværk (DMN) er partner i den nationale Cirkulære Økonomi Hub (CØ-Hub) og har i dette regi forestået gennemførelsen af en gennemgribende test af hotel-teltet, som er en teltype, der anvendes i forbindelse med afholdelse af SMUK festival.

Dette arbejde er udført for at tilføre ledelsen af SMUK festivalen det fulde overblik over, hvilke materialetyper denne type telt, som festivalen selv har ansvaret for at indkøbe, er fremstillet af. Derudover har festivalledelsen udtrykt ønske om at få tilført viden om, hvorfor teltet er yderst vanskeligt at bortskaffe vha. afbrænding efter endt brug.

PRØVER

DMN modtog primo juni 2018 et komplet hotel-telt til analyse bestående af et indertelt, et ydertelt, to telstænger, 4 teltplokke og 11 mindre teltplokke. Det oplåede hotel-telt fremgår af Figur 1.



Figur 1: Hotel-telt slået op bestående af indertelt (ses til venstre) og ydertelt ovenpå indertelt (ses til højre)

Nedenstående komponenter i hotel-teltet blev identificeret og efterfølgende analyseret:

- Ydertelt - yderside (1)
- Ydertelt - inderside (2)
- Hvidt indertelt (3)
- Sort indertelt-net (4)
- Teltbund (5)
- Tape på sømmene - monteret på inderside af ydertelt (6)
- Print på ydertelt (7)
- Lynlåsstof (8)
- Spænde på yderteltets reb (9)
- Spænde på ydertelt (10)
- Sort trekant på ydertelt (11)
- Blåt forstærkningsmateriale i sort trekant (12)



Materialeundersøgelse af hotel-telt - Resume

- Bånd på sort trekant (13)
- Reb på båndet (14)
- Velcro på ydertelt (15)
- Elastik i bunden af ydertelt (16)
- Sort stofbeklædning på elastik (17)
- Sort krog på inderside af ydertelt (18)

Metalkomponenter udelades af analysen. Komponenter identificeret for analyse er tildelt referencenr. (1) - (18).

FTIR ANALYSE

Der blev på samtlige komponenter udført Fourier Transform Infrared Spektroskopi (FTIR), der muliggør identifikation af et materiales overordnede kemiske struktur.

På baggrund af FTIR analysen blev de i tabel 1 viste resultater opnået:

Tabel 1: FTIR analyse - identifikation af materialetyper i hotel-telt

PET	<ul style="list-style-type: none"> • Ydertelt - yderside (1) • Sort indertelt-net (4) • Hvidt indertelt (3) • Lynlåsstof (8) • Sort trekant på ydertelt (11) • Velcro på ydertelt (15)
PP	<ul style="list-style-type: none"> • Spænde på yderteltets reb (9) • Spænde på ydertelt (10) • Bånd på sort trekant (13) • Reb på båndet (14) • Sort stofbeklædning på elastik (17) • Sort krog på inderside af ydertelt (18)
PE	<ul style="list-style-type: none"> • Teltbund (5) • Blåt forstærkningsmateriale i sort trekant (12)
PUR	<ul style="list-style-type: none"> • Ydertelt - inderside (2) • Print på ydertelt (7)
Elastomer	<ul style="list-style-type: none"> • Elastik i bunden af ydertelt (16)
PVC	<ul style="list-style-type: none"> • Tape på sømmene (6)

BEILSTEINS TEST

Beilsteins test er en metode til at identificere tilstedeværelsen af Cl. Beilsteins test udføres for at bekræfte FTIR analysens resultater om anvendelse af PVC som materiale. Resultaterne for Beilsteins test fremgår af tabel 2.



Materialeundersøgelse af hotel-telt - Resume

Tabel 2: Beilstein test - tilstedeværelse af Cl i de enkelte teltkomponenter

Teltkomponent	Flammens farve	Teltkomponent	Flammens farve
Ydertelt - yderside (1)	Ingen farve	Spænde på ydertelt (10)	Ingen farve
Ydertelt - inderside (2)	Ingen farve	Sort trekant på ydertelt (11)	Ingen farve
Hvidt indertelt (3)	Ingen farve	Blåt forstærkningsmateriale i sort trekant (12)	Ingen farve
Sort indertelt-net (4)	Ingen farve	Bånd på sort trekant (13)	Ingen farve
Teltbund (5)	Ingen farve	Reb på båndet (14)	Ingen farve
Tape på sømmene (6)	Grøn	Velcro på ydertelt (15)	Ingen farve
Print på yderteltet (7)	Ingen farve	Elastik i bunden af ydertelt (16)	Ingen farve
Lynlåsstof (8)	Ingen farve	Sort stofbeklædning på elastik (17)	Ingen farve
Spænde på yderteltets reb (9)	Ingen farve	Sort krog på inderside af ydertelt (18)	Ingen farve

Som det fremgår af tabel 2, viser tape på sømmene grøn flamme. Hermed kan det bekræftes, at tape på sømmene indeholder Cl, og dermed bekræftes FTIR analysens resultat, at tapen på sømmene er fremstillet af PVC.

BRANDTEST

Brandegenskaber for de enkelte komponenter er undersøgt i form af at afbrænde de enkelte komponenter over bunsenbrænder. Resultaterne fra brandtestene fremgår af tabel 3.

Tabel 3: Brandegenskaber for de enkelte teltkomponenter

Teltkomponent	Brandtype	Teltkomponent	Brandtype
Ydertelt - yderside (1)	Vanskelig at antænde	Spænde på ydertelt (10)	Brænder m/gul flamme
Ydertelt - inderside (2)	Vanskelig at antænde	Sort trekant på ydertelt (11)	Brænder m/gul flamme
Hvidt indertelt (3)	Brænder m/gul flamme	Blåt forstærkningsmateriale i sort trekant (12)	Brænder m/gul flamme
Sort indertelt-net (4)	Brænder m/gul flamme	Bånd på sort trekant (13)	Vanskelig at antænde
Teltbund (5)	Brænder m/gul flamme	Reb på båndet (14)	Brænder m/gul flamme
Tape på sømmene (6)	Brænder m/gul flamme	Velcro på yderteltet (15)	Brænder m/gul flamme brænder længe
Print på yderteltet (7)	Vanskelig at antænde	Elastik i bunden af ydertelt (16)	Brænder m/gul flamme
Lynlåsstof (8)	Brænder m/gul flamme brænder længe	Sort stofbeklædning på elastik (17)	Brænder m/gul flamme
Spænde på yderteltets reb (9)	Brænder m/gul flamme	Sort krog på inderside af ydertelt (18)	Brænder m/gul flamme

Brandtestene viste, at ydertelt, print på ydertelt og bånd på den sorte trekant ikke brænder spontant, hvilket tyder på, at disse komponenter er imprægneret med brandhæmmer.

Brandtestene viste derudover, at den resterende del af teltets komponenter brænder på vanlig vis med gul flamme - dog fortsætter lynlåsstof og velcro med at brænde i lang tid efter fjernelse fra bunsenbrænder.



KONKLUSION

På baggrund af de udførte FTIR analyser kan det konkluderes, at teltet er fremstillet af de gængse polymertyper: PET, PP, PE, PUR, elastomer og PVC. Vha. de supplerende Beilstein test bekræftes det yderligere at tapen på sømmene er fremstillet af PVC.

På baggrund af de udførte brandtest, kan det konkluderes, at ydertelt, print på ydertelt og bånd på den sorte trekant ikke brænder spontant, hvilket tyder på, at disse komponenter er imprægneret med brandhæmmer.

Det kan ydermere konkluderes, at den resterende del af teltets komponenter ikke er imprægneret med brandhæmmere, da de brænder på vanlig vis med gul flamme - dog fortsætter lynlåsstof og velcro med at brænde i lang tid efter fjernelse fra brunsenbrænder.

ANBEFALINGER

Af miljøhensyn anbefales det, at tapen på sømmene, der er monteret på yderteltets inderside, udskiftes med en anden type tape, som ikke indeholder PVC.

Ønskes det at gøre teltet mere cirkulært genanvendeligt, anbefales det i videst muligt omfang at fremstille alle teltets dele i samme materialetype. Det bør være muligt at fremstille alle teltets stofdele i PET som så coats med PUR, på de dele, hvor det er nødvendigt for at opnå den foreskrevne tæthed af teltet.

Endvidere anbefales det, hvis man ønsker et telt, som er nemmere at bortskaffe vha. afbrænding, at yderteltets materiale ikke påføres brandhæmmer. Sidstnævnte naturligvis kun hvis dette ikke er i modstrid med andre stillede krav.

Den fulde rapport fremsendes som vedhæftet fil.