



# Test rapport

- Rekvirent:** Solartag  
Kappekærvej 5  
DK-4660 Store Heddinge
- Material:** 4 stk. glas tagelementer med indbygget solceller.
- Udtagning:** Prøveemnerne blev leveret af rekvirenten og modtaget på Teknologisk Institut d. 25-11-2019.
- Testperiode:** Prøvningerne er gennemført fra 16-01-2020 til 20-20-2020.
- Metode:** IEC-61215:2005 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval.  
Afsnit 10.16 Mechanical load test / Vind- og snelast  
Afsnit 10.17 Hail test / hagltest
- Afviselser** Denne rapport indeholder kun de mekaniske del-test af ovenstående standard. Der er altså ikke målt på de indbyggede solceller, som der forskrives, før og efter de mekaniske test.
- Resultat:** Testforløbet og metoderne er beskrevet på side 2 og 3. Resultaterne af testene blev som følge:
- |                   |  |
|-------------------|--|
| Afsnit 10.16      | <b>Vindlast: 2400 Pa / 244.73 kg/m<sup>2</sup></b> |
| Vind- og sne last | - Godkendt.  |
|                   | <b>Snelast: 5400 Pa / 550,65 kg/m<sup>2</sup></b>  |
|                   | - Godkendt.  |
| Afsnit 10.17      | 25 mm træhagl, 11 anslag i 11 forskellige punkter. |
| Hagltest          | - Godkendt   |
- Note:** Anslag på og omkring monterings huller er ignoreret, da disse er skjulte ved almindelige montering.
- Opbevaring:** Prøvematerialet vil blive destrueret efter 2 måneder, hvis ikke andet er aftalt skriftligt.
- Vilkår:** Prøvningen er udført i henhold til Teknologisk Instituts almindelige vilkår, som er gældende på tidspunktet for aftaleindgåelsen. Prøveresultaterne gælder udelukkende for det prøvede emne. Prøvningsrapporten må kun gengives i uddrag, hvis laboratoriet skriftligt har godkendt uddraget.
- Sted:** 28-01-20, Teknologisk Institut, Byggeri & Anlæg, Aarhus

**Mads Møller Hansen**

Konsulent, Maskinmester

Telephone: +45 7220 1141

E-mail: mmh@teknologisk.dk



## Beskrivelse af prøveemne

Prøveemnerne består af 4 stk. sorte glas-tagelementer med indbygget solceller. Elementerne er målt til at være 116 x 43,5 cm.

## Vind- og snelast jf. Afsnit 10.16

To tagelementer blev af rekvirenten monteret i en træramme, som repræsenterer samme monteringsmetoden, som producenten har beskrevet i produktets monteringsvejledning. Elementerne er altså understøttet og fastgjort som produktet er tiltænkt.

### Testmetode

Testrammen med tagelementer er testet, som beskrevet i afsnit 10.16. I tillæg har rekvirenten valgt at testen også skal indeholde snelast. Testen foregår ved, at tagelementerne belastes skiftevis på forsiden og bagsiden af et element indtil begge sider har været belastet 3 gange. Lasten holdes i 60 min. Bemærk at kun det ene element blev belastet. Testrammen blev understøttet på to bukke og placeret så tagelementerne har mulighed for at nedbøje og bryde uden påvirkning fra understøtningen.

Den beskrevet testmetode jf. afsnit 10.16.3 definerer lasterne med en sikkerhedsfaktor 3, som nedenstående:

	[Pa]	[Kg/m <sup>2</sup> ]
Vindlast	2400	244,73
Snelast	5400	550,65

### Beregning af laster

Da der i denne prøvning er benyttet dødvægte i form af sandsække, er de beskrevet laster i Pa omregnet til kg/m<sup>2</sup>. Se nedenstående tabel.

Længde [m]	Bredde [m]	Areal [m <sup>2</sup> ]
1,16	0,435	0,5046

	[Kg/m <sup>2</sup> ]	Test Areal	Test last
Vindlast	244,73	0,5046	≈ 124 kg
Snelast	550,65	0,5046	≈ 278 kg

### Testresultat

Testresultatet fra vind- og snelast ses på nedenstående tabel

[-]	Last side	Last [kg]	Bemærkninger
1	Forside	124	Ingen bemærkninger
2	Bagside	124	Ingen bemærkninger
3	Forside	124	Ingen bemærkninger
4	Bagside	124	Ingen bemærkninger
5	Forside	278	Ingen bemærkninger
6	Bagside	124	Ingen bemærkninger



## Hagl test jf. Afsnit 10.17

### Testmetode

Et tagelement blev brugt til hagltesten. Elementet blev monteret lodret op af en træramme. Før testens begyndelse blev elementet mærkeret med opmålte anslagspunkter jf. afsnit 10.17.3.

Til testen skal elementet rammes af 11 hagl. Haglene skydes ud af en luftkanon, hvor trykket i beholderen kan justeres i forhold til den ønskede hastighed. I denne test blev der brugt trækugler med en diameter på 25 mm. Kuglernes vægt blev justeret med messingstave og fugemasse til de opnåede den forskrevet vægt á ca. 7,53 g. Kuglernes hastighed blev reguleret ved hjælp af et highspeed kamera til den forskrevet hastighed á ca. 23,0 m/s.

### Testresultat

Testresultaterne er vist på nedenstående tabel. De nummererede anslagspunkter er vist på nedenstående figur.

Anslags nr.	Bemærkning
1	Ingen bemærkninger
2	Ingen bemærkninger
3+4	Ingen bemærkninger
5+6	Ingen bemærkninger
7+8	*Ej muligt ved korrekt montering
9+10	Ingen bemærkninger
11	Ingen bemærkninger

\*Det testede element havde kun monteringshuller foroven. Disse huller er ved korrekt montering, overdækket af et monteringsbeslag og det næste overlappende element. Hullerne indgår derfor ikke i testen. Anslag er flyttet så test på som muligt.

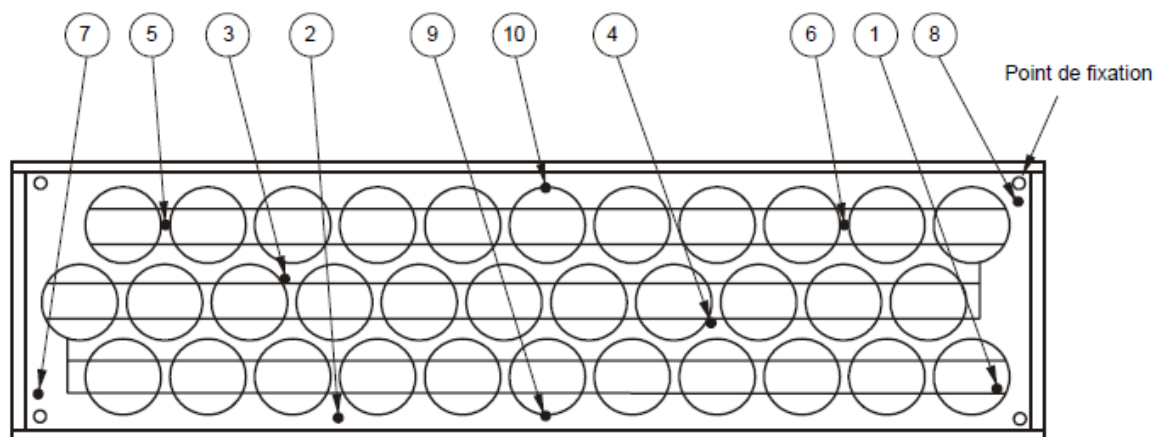


Figure 14 – Localisation des points d'impact

Anslagspunkter (61215 IEC:2005, 2020)



## Bilag 1: Billeder fra vind- og snelast



Billede 1. Teststilling inden last (TI, 2020)



Billede 2. Teststilling ved vindlast, forside, 123 kg (TI, 2020)



Billede 3. Testopstilling ved vindlast, bagside, 123 kg (TI, 2020)



Billede 4. Testopstilling ved snelast, forside, 278 kg (TI, 2020)

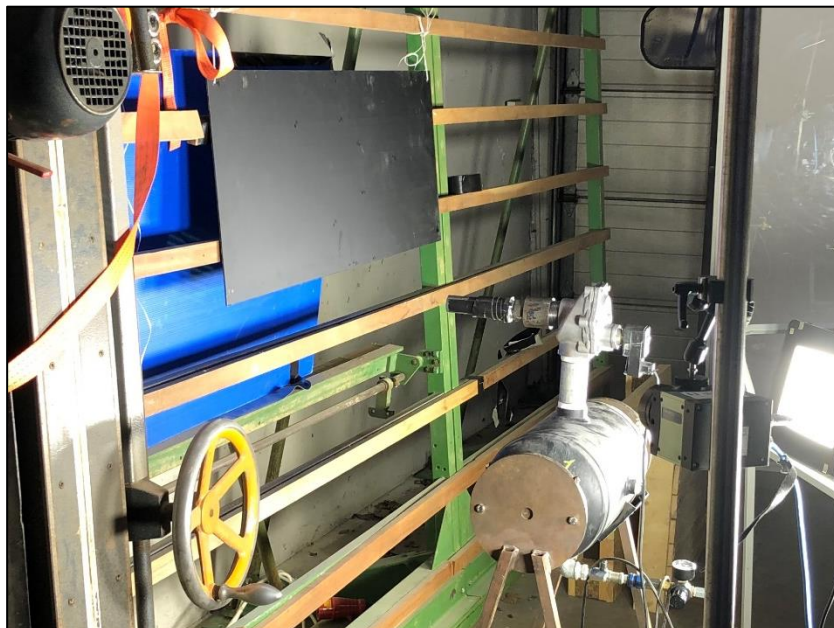




## Bilag 2: Billeder fra Hagltest



*Billede 5. Placering af anslagspunkter (TI, 2020)*



*Billede 6. Testopstilling ved hagltest (TI, 2020)*