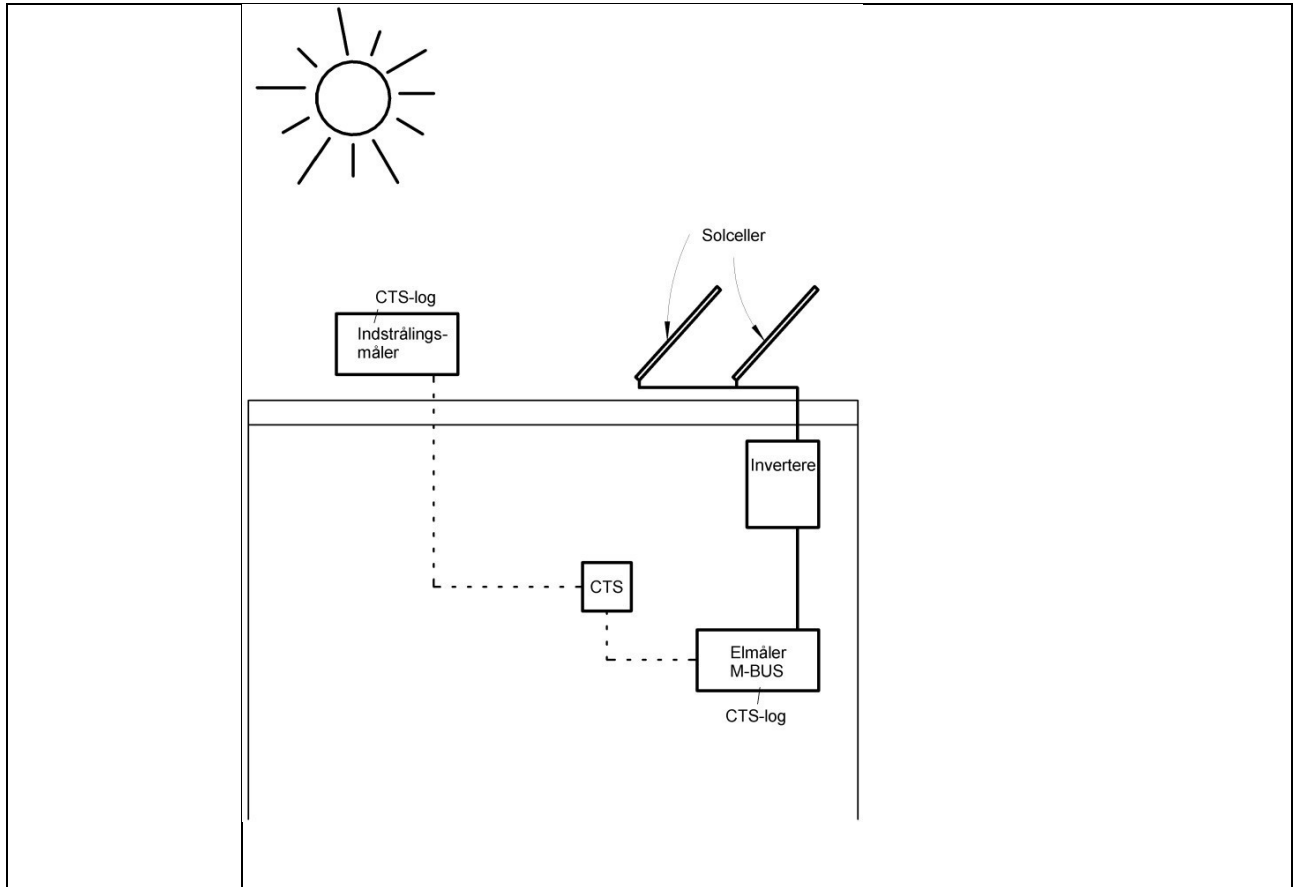


**Performancetest nr. 5.B.2. Specifik prøvedrift. Solcelleanlæg**

Vejledning	Det er Bygherrens repræsentant der udfylder skemaet med dokumentation som hører til denne performancetest. Skemaet hentes som redigerbar fil fra <a href="http://bygst.dk/performancetest">bygst.dk/performancetest</a> . Det kan aftales at nogle af felterne udfyldes af entreprenørens testleder, dog ikke feltet "Testens resultat", som altid udfyldes af Bygherrens repræsentant.
Formål	Formålet er at foretage en kontrol sammen med Bygherres repræsentant og observatører og vurdere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapacitet: Om den målte energiproduktion svarer til de krav der er stillet til anlæggets energiproduktion.</li> <li>• Energieffektivitet: Om den målte energieffektivitet svarer til de krav og forudsætninger der er lagt til grund for bygningens energirammeberegning.</li> <li>• Driftsmæssig stabilitet: Om det udførte anlæg leverer stabil og forventet energiproduktion over en afgrænset periode.</li> </ul>
Definitioner	Denne performancetest benytter definitioner og principper som fremgår af nedenstående standarder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DS/EN 62446-1:2016. Photovoltaic (PV) systems – Requirements for testing, documentation and maintenance – Part 1: Grid connected systems – documentation, commissioning tests and inspection.</li> <li>• DS/IEC TS 61724-3:2016. Photovoltaic system performance – Part 3: Energy evaluation method.</li> <li>• Energy performance index. Som defineret i DS/IEC TS 61724-3:2016 er energy performance index forholdet mellem målt og forventet energiproduktion.</li> <li>• "In-service energy performance" index. Som defineret i DS/IEC TS 61724-3:2016 er "in service energy performance" forholdet mellem målt og forventet energiproduktion når der korrigeres for perioder hvor anlægget har været helt eller delvist ude af drift.</li> </ul>
Krav	Krav til entreprenøren i forbindelse med gennemførelse af denne test er: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægget skal være forsynet med en måler/sensor der måler den indstrålede energi.</li> <li>• Data fra måleren/sensoren skal vises i enheden kWh/m<sup>2</sup> og logges.</li> <li>• Entreprenøren skal varetage rollen som entreprenørens testleder.</li> <li>• Kvalitetssikring af det udførte anlæg skal følge krav i DS/EN 62446-1:2016.</li> <li>• Entreprenørens testleder skal planlægge testforløbet i en testplan. Testplanen skal tage højde for kravene i DS/IEC TS 61724-3:2016. Testperioden skal være på mindst 1 måned.</li> <li>• Entreprenørens testleder skal udføre en testrapport iht. DS/IEC TS 61724-3:2016.</li> <li>• I tilfælde af at test ikke kan godkendes skal entreprenørens testleder udføre en analyse med henblik på at fastlægge årsager. Analysen skal baseres på håndholdt måleudstyr, jf. feltet "instrumentering" nedenfor.</li> </ul>
Referencer	Nedenstående dokumenter udgør det grundlag som performancetesten udføres på:  <u>Entreprenørens projektspecifikke projektmateriale:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principdiagram.</li> <li>• Beregning af bygningens energibehov iht. beregningsprogrammet Be18 og beregningsfil med inddata.</li> <li>• Beregninger der ligger til grund for dimensionering af anlæggets størrelse.</li> <li>• Forudsætninger fra projekteringen der ligger til grund for anlæggets design.</li> <li>• Som udført materiale for det udførte anlæg.</li> <li>• Dokumentation for udført kvalitetssikring.</li> </ul>
Omfang	Følgende anlægstyper er omfattet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Net tilsluttede anlæg.</li> </ul>
Forudsætninger	Forudsætninger for klarmelding som håndteres af entreprenørens testleder fremgår herunder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægget skal være mekanisk og elektrisk komplet.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumenter som fremgår i feltet "Referencer – entreprenørens projektspecifikke projektmateriale" ovenfor skal være tilgængelige på projektets projektweb.</li> <li>• Myndighedsbehandlingen være afsluttet.</li> <li>• Anlægget skal være tilsluttet elnettet.</li> <li>• Afregningsmåler skal være aktiv.</li> <li>• Overvågning af anlægget skal være aktiv med retvisende logninger.</li> <li>• Testplan skal være udarbejdet.</li> </ul>
<b>Metode</b>	<p><u>1. Entreprenørens klarmelding.</u>        Når forudsætningerne er opfyldt klarmelder entreprenøren.</p> <p><u>2. Forberedelse:</u>        Som forberedelse til test skal bygherrens repræsentant gøre følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gennemse dokumenter og filer nævnt under forudsætning ovenfor.</li> <li>• Tilgå udstyr som overvåger anlægget og orientere sig i anlægsbilleder og logninger.</li> </ul> <p><u>3. Test:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opstart. Testen igangsættes på det tidspunkt der fremgår af den detaljerede testplan som entreprenørens testleder har udarbejdet.</li> <li>• Herefter foretages i fælleskab en besigtigelse af anlægget med deltagelse af entreprenørens testleder, bygherrens repræsentant og observatører.</li> <li>• Kontrol af sensor der måler solindstrålingen. Via håndholdt instrument kontrolleres det at anlæggets visning af solindstråling svarer til den faktiske solindstråling.</li> <li>• Termografering af paneler i drift.</li> <li>• Efter besigtigelse skal anlægget være i normal drift i den planlagte tidsperiode.</li> <li>• Ved afslutning af den planlagte testperiode skal entreprenøren udarbejde en test rapport, hvor konklusionen opbygges i et skema som i DS/IEC TS 61724-3:2016 annex A.</li> </ul> <p><u>4. Evaluering af testresultat. Er testen valid?:</u>        Når tidsperioden er afsluttet evalueres testen ved at Bygherrens repræsentant kontrollerer følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det vurderes om testen er valid. Hvis anlægget har været ude af drift i mere end 30% af testperiodens anses testen som ikke valid.</li> <li>• Testrapport med skema.</li> <li>• Logninger.</li> <li>• Kapacitet, dvs. om anlæggets energiproduktion svarer til de krav der er stillet til anlæggets energiproduktion. Vurdering af kapacitet skal tage højde for eventuelle perioder hvor anlægget ikke har været i drift pga. eksterne forhold.</li> <li>• Om eventuelle fejl på anlægget i testperioden skyldes interne eller eksterne forhold.</li> </ul> <p><u>5. Vurdering af acceptkriterium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Under forudsætning af at testen er valid gennemfører bygherres repræsentant en vurdering af testrapporten.</li> <li>• Bygherres repræsentant udfylder skemaet til dokumentation, hvor testrapporten vedlægges som bilag.</li> </ul>
<b>Instrumentering</b>	Denne performancetest benytter følgende instrumentering. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logninger via CTS</li> <li>• Fast monteret instrumentering.</li> <li>• Håndholdt instrument til måling af indstrålet energi.</li> <li>• Håndholdt infrarød termometer.</li> <li>• I tilfælde af at målte resultater afviger fra forventede resultater skal der benyttes et analyseinstrument som f.eks. FTV500 til fejlfinding.</li> </ul>

Acceptkriterium	Testens resultat accepteres hvis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen er valid</li> <li>• Den målte energiproduktion svarer til den beregnede, dvs. at "in-service energy performance" index skal være 100% eller derover.</li> </ul>																																																																				
Testens resultat	Testens resultat, bemærkninger og registreringer indskrives af Bygherres repræsentant i feltet hertil i skemaet til dokumentation. Hvis performancetesten afbrydes og genoptages, skal det også indskrives her. Dermed opstår der en log over testforløbet inkl. eventuelle afvigelser og afsluttende konklusion.																																																																				
Testindikatorer. Typiske årsager til afvigelser fra forventet resultat	Ofte forekommende afvigelser fra forventet resultat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægget er underdimensioneret ift. de inddata der er lagt til grund for energirammeberegningen.</li> <li>• Kvaliteten af anlæggets enkeltkomponenter er utilstrækkelig.</li> <li>• Kvalitetssikring af anlægget er utilstrækkelig.</li> <li>• Fejl i instrumentering.</li> <li>• Ikke korrekt placering af instrumentering, særligt mht. solindstråling.</li> </ul>																																																																				
Illustration / Vejledende eksempler fra andre byggerier	<p>Herunder er indsat illustrationer som understøtter en forklaring af hvad der testes og hvordan. Illustrationerne er universelle og skal ses som vejledende for byggesagens parter i forhold til at forstå indholdet, metoden og forudsætningerne for denne performancetest.</p> <p style="text-align: center;">IEC TS 61724-3:2016 © IEC 2016                      – 29 –</p> <p style="text-align: center;"><b>Annex A</b> (informative)</p> <p style="text-align: center;"><b>Example calculation – Calculations for the energy performance indices</b></p> <p>A set of fictitious measurements is summarized in Table A.1. The calculations for the energy performance indices and other metrics are then applied to this dataset as a clarifying example.</p> <p style="text-align: center;"><b>Table A.1 – Fictitious data to demonstrate calculation</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Date range</th> <th rowspan="2">Description</th> <th rowspan="2">Irradiation kWh/m<sub>2</sub></th> <th colspan="5">Expected energy MWh</th> <th rowspan="2">Measure d'energy MWh</th> </tr> <tr> <th>System is available</th> <th>System is unavailable for internal reason</th> <th>System is unavailable for external reason</th> <th>Total for times of unavailability</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jan. 1 – June 30</td> <td>Uninterrupted operation</td> <td>1 000</td> <td>900</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>900</td> <td>910</td> </tr> <tr> <td>July 1 – July 2</td> <td>One of ten inverters is off line</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>July 3 – July 23</td> <td>Uninterrupted operation</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>100</td> <td>99</td> </tr> <tr> <td>July 24 – July 27</td> <td>Grid is off line because of transformer failure</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>July 28 – Dec 31</td> <td>Uninterrupted operation</td> <td>800</td> <td>800</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>800</td> <td>801</td> </tr> <tr> <td><b>Totals</b></td> <td></td> <td><b>1 930</b></td> <td><b>1 809</b></td> <td><b>1</b></td> <td><b>20</b></td> <td><b>21</b></td> <td><b>1 830</b></td> <td><b>1 819</b></td> </tr> </tbody> </table>	Date range	Description	Irradiation kWh/m <sub>2</sub>	Expected energy MWh					Measure d'energy MWh	System is available	System is unavailable for internal reason	System is unavailable for external reason	Total for times of unavailability	Total	Jan. 1 – June 30	Uninterrupted operation	1 000	900	0	0	0	900	910	July 1 – July 2	One of ten inverters is off line	10	9	1	0	1	10	9	July 3 – July 23	Uninterrupted operation	100	100	0	0	0	100	99	July 24 – July 27	Grid is off line because of transformer failure	20	0	0	20	20	20	0	July 28 – Dec 31	Uninterrupted operation	800	800	0	0	0	800	801	<b>Totals</b>		<b>1 930</b>	<b>1 809</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>1 830</b>	<b>1 819</b>
Date range	Description				Irradiation kWh/m <sub>2</sub>	Expected energy MWh					Measure d'energy MWh																																																										
		System is available	System is unavailable for internal reason	System is unavailable for external reason		Total for times of unavailability	Total																																																														
Jan. 1 – June 30	Uninterrupted operation	1 000	900	0	0	0	900	910																																																													
July 1 – July 2	One of ten inverters is off line	10	9	1	0	1	10	9																																																													
July 3 – July 23	Uninterrupted operation	100	100	0	0	0	100	99																																																													
July 24 – July 27	Grid is off line because of transformer failure	20	0	0	20	20	20	0																																																													
July 28 – Dec 31	Uninterrupted operation	800	800	0	0	0	800	801																																																													
<b>Totals</b>		<b>1 930</b>	<b>1 809</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>1 830</b>	<b>1 819</b>																																																													



**Dokumentation for udført performancetest**

Test nr. og navn	5.B.2. Specifik prøvedrift. Solcelleanlæg
Oplysninger om deltagere i test	Her indskrives navne på dem som deltager i performancetesten. Dette gøres i den detaljerede planlægning umiddelbart før test. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprenørens testleder:</li> <li>• Bygherrens repræsentant:</li> <li>• Observatører:</li> </ul>
Anlægsnavn / Installation / Lokation	Her indskrives navnet på det/de anlæg eller den lokation som testes. Dette gøres i den detaljerede planlægning umiddelbart før test. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægstype:</li> <li>• Anlæg ID.:</li> <li>• Forsyningsområde:</li> </ul>
Sted og dato	Her indskrives adresse og lokation på det anlæg eller den lokation som testes. Dette gøres i den detaljerede planlægning umiddelbart før test. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adresse:</li> <li>• Lokation: (f.eks. bygning, etage, rumnummer):</li> <li>• Dato for test:</li> </ul>
Testens resultat	Testens resultat, bemærkninger og registreringer indskrives af Bygherrens repræsentant her i dette felt. Hvis performancetesten afbrydes og genoptages, skal det også indskrives her. Dermed opstår der en log over testforløbet inkl. eventuelle afvigelser og afsluttende konklusion.  Er testens acceptkriterium opfyldt. Ja/Nej
Referencer	Herunder indsættes links eller tegningsnumre på de projektspecifikke dokumenter som er relevante for denne performancetest. Det kan f.eks. være plantegninger, funktionsbeskrivelser og PI-diagrammer:
Instrumenter	Her indskrives hvilke instrumenter der er brugt samt dato for kalibrering.
Dokumentation	Her indsættes fotos, registreringer og skærmdumps som dokumentation for udført test: