| Connecting Strength

K2 Base rapport

K2_SolPak_36Paneler_Fladt tagpaptag

Projektadresse	Danmark
Selskab	CO2PRO APS
Adresse	Nygade 95A, 7430, Ikast
Hjemmeside	www.co2pro.dk
E-Mail	office@co2pro.dk
Udstedelsesdato	31.07.2025
Version	K2 Base Version 3.2.49.0

Indhold

Projektoversigt 4
Tag 1 **5**
Monteringsskema 6
Resultater 8
Statikrapport 10
Liste over artikler 18

Om os

K2 Systems. Innovativt monteringssystem fra et stærkt team.

Siden 2004 har vi udviklet banebrydende og yderst funktionelle monteringssystemløsninger til solcelleanlæg rundt om i verden. Vores systemer er designet i vores egen produktudviklingsafdeling, hvor vi løbende optimerer og tilpasser monteringssystemer til det stadigt skiftende marked.

Et kyndigt og venligt team

Ligesom et bjergbestigningshold er K2 Systems bygget på gensidig tillid. Det gælder såvel vores kundeservice som i virksomheden selv, fordi vi tror på, at et tillidsfuldt partnerskab fører til succesfulde solcelleprojekter.

Vores medarbejdere har fuldt fokus på vores kunders behov og ønsker. Dette gælder i alle virksomhedens afdelinger.

10 lokationer og verdensomspændende salgsnetværk

I vores internationale team arbejder alle sammen om at give kunderne en kompetent, omfattende og helt personlig service.

Dette gælder især i den konstante uddannelse, vores medarbejdere gennemgår i forhold til produktoptimering, kvalitetssikring eller innovationer inden for byggeteknikker.

Kvalitetsstyring og certifikater

K2 Systems står for sikre samlinger, den højeste kvalitet og præcisionsfremstillede og tilpassede komponenter. Vores kunder og forretningspartnere sætter stor pris på alle disse faktorer. Tre uafhængige myndigheder har testet, bekræftet og certificeret vores kompetencer og komponenter. Eksterne myndigheder er ikke de eneste, der har sat K2 Systems på prøve. Vores interne kvalitetskontrol sikrer, at alle vores produkter er underlagt en konstant revisionsproces.

Disse foranstaltninger sikrer alle de fremragende kvalitetsstandarder, som er kendetegnende for produkter fra K2 Systems, og som vi opretholder gennem en stort set eksklusiv "Made in Germany" eller "Made in Europe"-praksis.

Produktgaranti

K2 Systems tilbyder 12 års produktgaranti på alle produkter i sit integrerede sortiment. Brugen af materialer af høj kvalitet og en kvalitetskontrol i tre niveauer sikrer disse standarder.

I en nøddeskal

Som tagspecialister tilbyder vi effektive og økonomiske løsninger til tage over hele verden og yder professionel, hurtig og pålidelig support til vores kunder i solcelleindustrien.

Den statiske rapport inkluderer ikke modul- og bygningsverifikation.

Projektoversigt

Tage

Tag	Systemet	Modul	Højde	Styktal	Overordnet ydelse
Tag 1 Flad	D-Dome 6.10 Xpress	LR7-54 (ALL_BLACK) 1.800×1.134×30 mm 460 Wp	5,50 m	36	16.56 kWp
I alt				**36**	**16,56 kWp**

Projektinformation

adresse	**Danmark**

Indlæs indstillinger

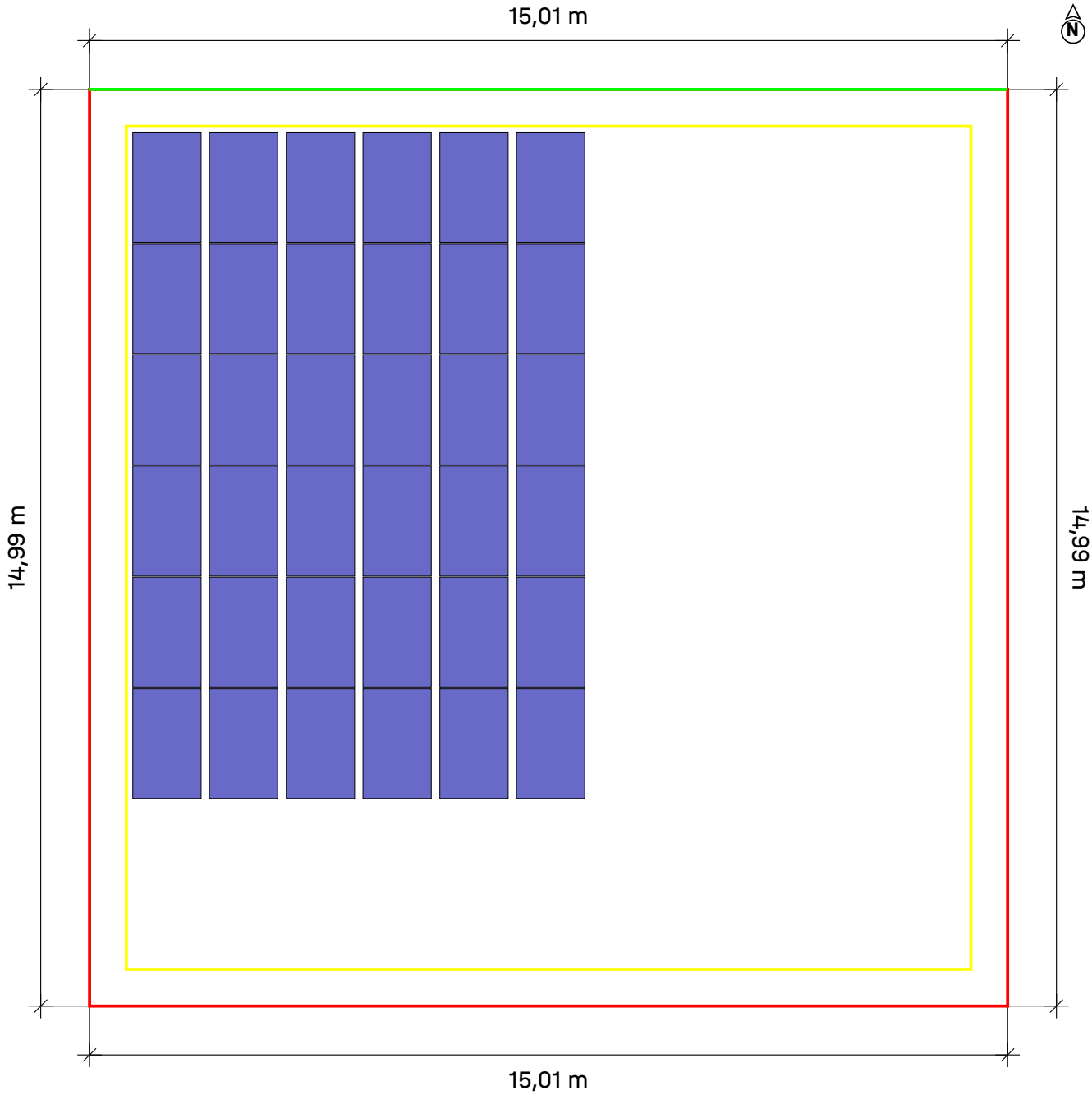
Dimensionering	**DS EN**
Konsekvensklasse (CC)	**CC1**
Brugsperiode	**25 år**
Terrænkategori	**II - Slette marker med sporadiske forhindringer**
Omgivelser	**Åbent terræn**
Vindstyrke	**24,0 m/s**
Snelast på jordbund	**1,00 kN/m²**

Materialeværdier

For materialeinformation henvises til produktkataloget:
K2-katalog (k2-systems.com)

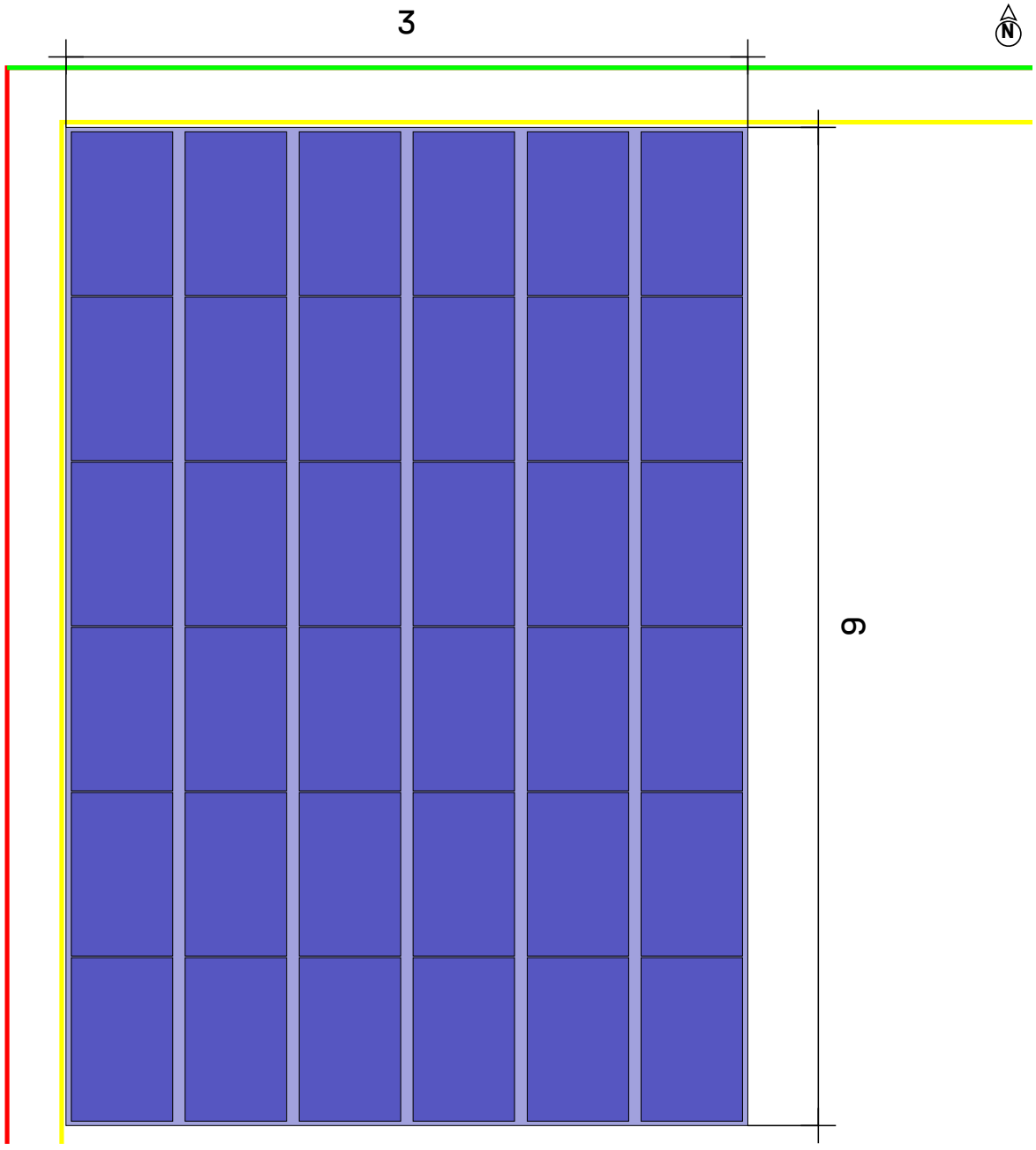
PROJEKTET ER VERIFICERET.
Det valgte montagesystem kan monteres som planlagt.
Tak fordi du valgte et K2 monteringssystem.

Tag 1



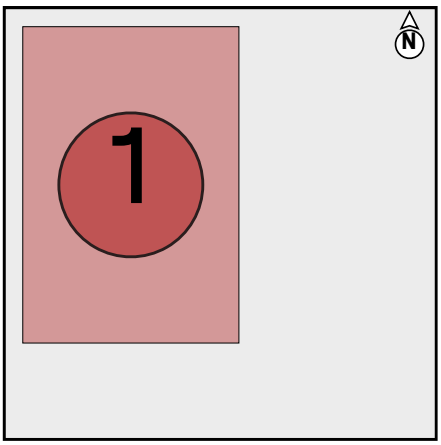
Tag	Systemet	Modul	Højde	Styktal	Overordnet ydelse
Tag 1 Flad	D-Dome 6.10 Xpress	LR7-54 (ALL_BLACK) 1.800×1.134×30 mm 460 Wp	5,50 m	36	16.56 kWp

Tag 1 | Modulfelt 1

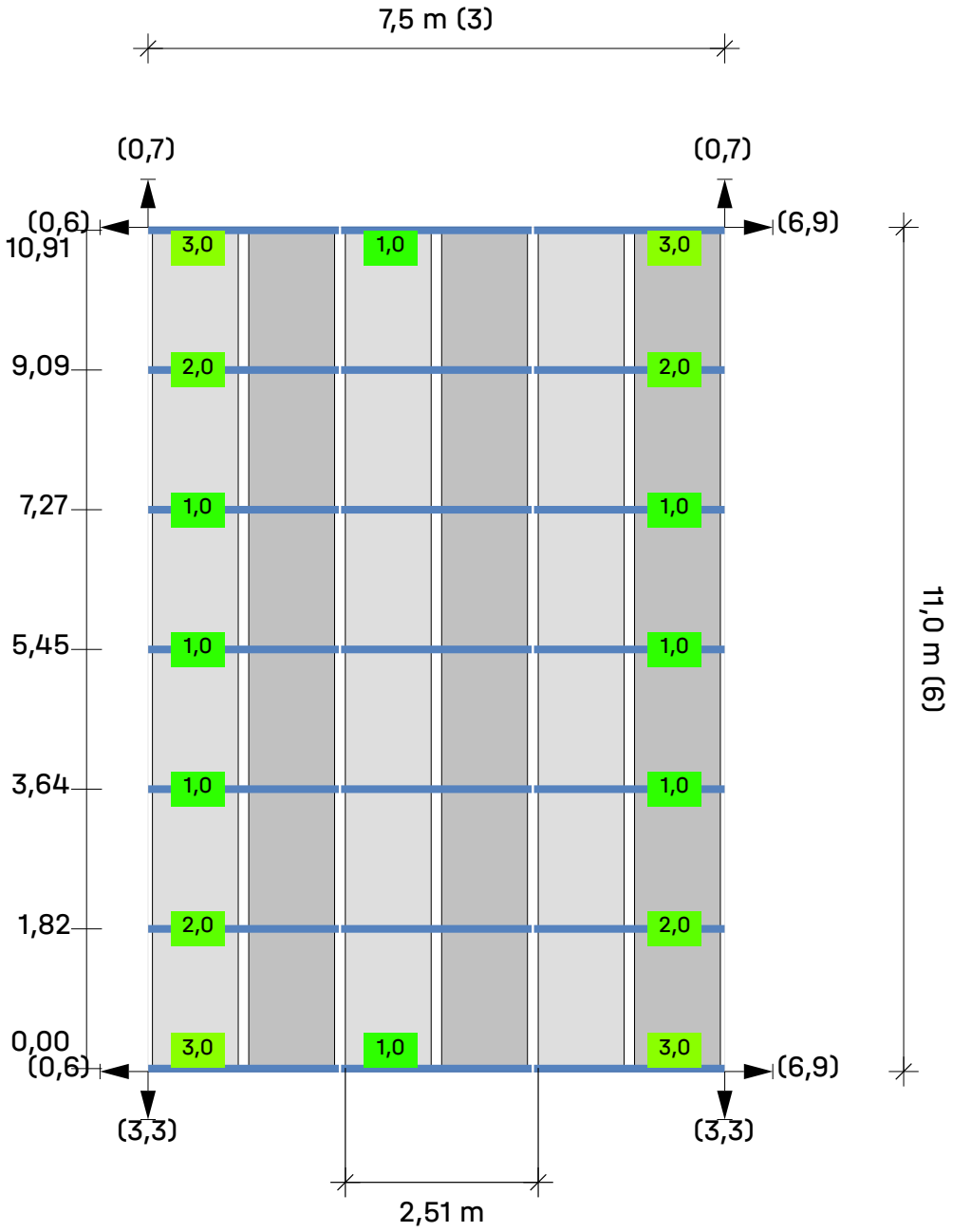


Tag 1 Modulfelt 1

Montagesystem	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	36(16.56 kWp) x LR7-54 (ALL_BLACK)
Rækkeafstand	2,51 m
Servicetrin	0,14 m



Tag 1 | Modulfelt 1 | Modulblok 1

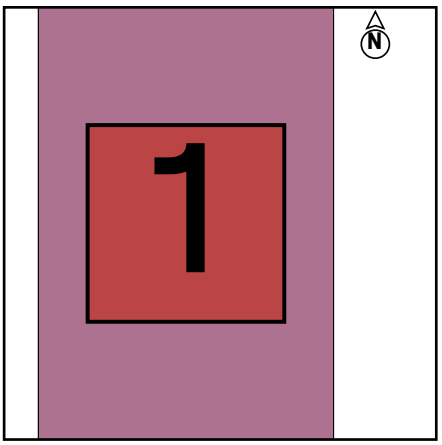


Tag 1 Modulfelt 1 Modulblok 1

Moduler 3 × 6 = **18**

Signaturforklaring

- Monteringsskinne
- Rækkeafstand [m]
- Afstand til tagrand [m]
- 25 Ballast: x sten hver 9,0 kg
- Porter Ballast



Resultater | Tag 1

Tag	Systemet	Modul	Højde	Styktal	Overordnet ydelse
Tag 1 Flad	D-Dome 6.10 Xpress	LR7-54 (ALL_BLACK) 1.800×1.134×30 mm 460 Wp	5,50 m	36	16.56 kWp

Modul

Navn	LR7-54 (ALL_BLACK)
Producent	Longi Solar
Præstation	460 Wp
Dimensioner	1.800×1.134×30 mm
Vægt	21,6 kg

Modulklemmer

modulklemme	DomeClamp Black MC Set 30-50
Slutklemme	DomeClamp Black EC Set 30-50

Ballastkapacitet

Vægt af anvendt sten	9,00 kg
Speed porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg

Systembelastning

Model	Tryk	Sug
Systembelastning	29,17%	42,04%
Last på moduler (Kontrol af bæresikkerhed)	1,00 kN/m²	-0,82 kN/m²
Last på moduler (Kontrol af brugsegnethed)	0,78 kN/m²	-0,58 kN/m²

Særlige laster

Modulblok	Antal moduler	Ballast [kg]	Egenvægt [kg]	Modulblokområde [m²] (inkl. servicekorridor)	Egenvægt [kN/m²]	Egenbelastning (tagoverflade) [kN/m²]
Blok 1	36	252,0	1.143,00	82,42 m²	0,14	
I alt	**36**	**252,0**	**1.143,00**			**0,05**

Resultater | Tag 1

Bemærk

- Beviset for systemets statiske ligevægt og bæreevne udføres ved at kontrollere belastningstilfældene opløftning og glidning af vind i henhold til vindtunnelekspertise fra IFI-instituttet
- Du finder en kort version af Windkanalgutachtens og et certifikat for de yderligere statiske beregninger på vores hjemmeside.
- Konstruktionen er statisk verificeret i henhold til Eurocode 9: Design af aluminiumskonstruktioner (prEN 1999-1-1:2021) og giver tilstrækkelig bæreevne og stabilitet til de belastninger, der er specificeret i kapitlet 'Maksimal påvirkning af komponenterne'.
- Justeringsfaktor for vindbelastning vedrørende levetid, fW, er iht. DIN EN 1991-1-4/NA, NDP for 4,2 (2P) note 5, tabel 3
- Justeringsfaktor for snelast vedrørende levetid, fS, er iht. DIN EN 1991-1-3/ bilag D, tabel 4
- Alle modstandsværdier for komponenter bestemmes fra et eksternt statisk ingeniørkontor.
- Beregningsreglerne svarer til Eurocode EN 1990 - Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner.
- Undersøgelsen af snelast sker i henhold til det nationale bilag DS EN 1991-1-3/NA - snelast.
- Undersøgelsen af vindlast sker i henhold til det nationale bilag DS EN 1991-1-4/NA - vindlast.
- Driftslevetiden er defineret i henhold til „DIN EN 1991 – indvirkninger på bærende konstruktioner, snelast“ og „DIN EN 1991 – indvirkninger på bærende konstruktioner, vindlast“.
- Inddeling i konsekvensklasser på baggund af svigt er defineret i henhold til „DIN EN 1990 – Konsekvensklasser for bygningskonstruktioner“.
- Den person, der er ansvarlig for arbejdets udførelse, skal kontrollere de antagelser om belastning, der er gjort, med forholdene på stedet. Hvis der konstateres afvigelser, skal den person, der har udarbejdet den statiske beregning, straks konsulteres. kan du hente vores Almindelige brugerbetingelser (ANB), i hvilke du især bedes være opmærksom på §2 (''Tekniske og faglige forudsætninger hos kunden), §7 (''Begrænset garanti'') og §8 (''Ansvarsbegrænsning'').

Statikrapport | Tag 1

Generel information

Navn	**K2_SolPak_36Paneler_Fladt tagpaptag**
Montagesystem	**D-Dome 6.10 Xpress**

Placeringsoplysninger

adresse	**Danmark**
Terrænhøjde	**50,91 m**

Tag information

Bygningshøjde	**5,50 m**
Tagtype	**Fladt tag**
Taghældning	**2°**
Fastgørelsesmetode	**Ballast**
Tagbelægning	**Flad**
minimum Kantafstand	**0,60 m**
Udkantshøjde	**0,30 m**
Materiale	**Bitumen**
Friktionskoefficient	**0.6**

Den her angivne friktionskoefficient skal kontrolleres på byggepladsen. Hvis der konstateres en lavere værdi, skal denne ubetinget angives her til ballastberegningen!

Last

Dimensionering	**DS EN**
Konsekvensklasse (CC)	**CC1**
Brugsperiode	**25 år**
Terrænkategori	**II - Slette marker med sporadiske forhindringer**

Vindlast

Hastighedstryk, 50 år	$q_{p,50}$	**= 0,715 kN/m²**
Tilpasningsfaktor for driftslevetid	f_w	**= 0,921**
Hastighedstryk, 25 år	$q_{p,25}$	**= 0,658 kN/m²**

Statikrapport | Tag 1

Snelast

Omgivelser		**Åbent terræn**
Snefanggitter		**Nej**
Snelast på jordbund	s_k	**= 1,000 kN/m²**
formkoefficient til sne	μ_i	**= 0,800**
Faktor for taghældning	d_i	**= 0,999**
Snebelastning på taget, 50 år	$s_{i,50}$	**= 0,640 kN/m²**
Tilpasningsfaktor for driftslevetid	f_s	**= 0,929**
Snebelastning på taget, 25 år	$s_{i,25}$	**= 0,594 kN/m²**

Egenvægt

Modulets vægt	G_M	**= 21,6 kg**
Vægt af monteringssystemet pr. modul		**= 3,2 kg**
moduloverflade	A_M	**= 2,04 m²**
Modulets egenvægt pr. m²		**= 10,58 kg/m²**
Monteringssystemets egenvægt pr. m²		**= 1,54 kg/m²**
Samlet dødvægt (ekskl. ballast) pr. m²		**= 0,12 kN/m²**

Lastsammensætninger

Bæreevne

Partialsikkerhedskoefficient permanent ugunstig	$\gamma_{G,only}$	**= 1,20**
Partialsikkerhedskoefficient permanent ugunstig	$\gamma_{G,sup}$	**= 1,00**
Partialsikkerhedskoefficient permanent gunstig	$\gamma_{G,inf}$	**= 0,90**
Partialsikkerhedskoefficient permanent destabiliserende	$\gamma_{G,dst}$	**= 1,10**
Partialsikkerhedskoefficient permanent stabiliserende	$\gamma_{G,stb}$	**= 0,90**
Partialsikkerhedskoefficient variabel last	γ_Q	**= 1,50**
Kombinationskoefficient for vind	$\psi_{0,W}$	**= 0,30**
Kombinationskoefficient for sne	$\psi_{0,S}$	**= 0,00**
Betydningskoefficient permanent	$\kappa_{Fl,G}$	**= 0,90**
Betydningskoefficient variabel	$\kappa_{Fl,Q}$	**= 0,90**

Load case kombination 01	LCC 01_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Load case kombination 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Load case kombination 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Load case kombination 04	LCC 04_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Load case kombination 06	LCC 06_uls	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$
Load case kombination 07	LCC 07_uls	$= \gamma_{G,only} * \kappa_{Fl,G} * G_k$

Statikrapport | Tag 1

Positionssikkerhed

Verificering af opdrift	LCC up	$= \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Uplift}$
Forskydningsbevis	LCC displ	$= \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Displacement}$

Brugsegnethed

Kombinationskoefficient for vind		$\psi_{0,w} = 0,30$
Kombinationskoefficient for sne		$\psi_{0,S} = 0,00$
Load case kombination 01	LCC 01_sls	$= G_k + S_{i,n}$
Load case kombination 02	LCC 02_sls	$= G_k + W_{k,Pressure}$
Load case kombination 03	LCC 03_sls	$= G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Load case kombination 04	LCC 04_sls	$= G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Load case kombination 06	LCC 06_sls	$= G_k + W_{k,Suction}$

Maks. Tryk på isolering

Generel information

Egenlast system	g_{System}	$= 0,12\ kN/m^2$
aerodynamisk koefficient	$c_{p,Pressure}$	$= 0,20$

Belastningsfordeling under bygningsbeskyttelsesmåtten under Peak

Dimensioner	75,3 × 380,0 × 23,1 mm	
	A_{eff}	$= 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area}$	$= 2,04\ m^2$
max. ballast	$G_{ballast\ required}$	$= 17,8\ kg$

Belastningsfordeling under bygningsbeskyttelsesmåtten under SD

Dimensioner	75,3 × 380,0 × 23,1 mm	
	A_{eff}	$= 28.614,00\ mm^2$
	$A_{load\ range\ area}$	$= 1,02\ m^2$
max. ballast	$G_{ballast\ required}$	$= 4,6\ kg$

Lastsammensætninger

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,Peak}$[Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$[Pa]
Load case kombination 00	14.590	5.814
Load case kombination 01	66.801	31.920

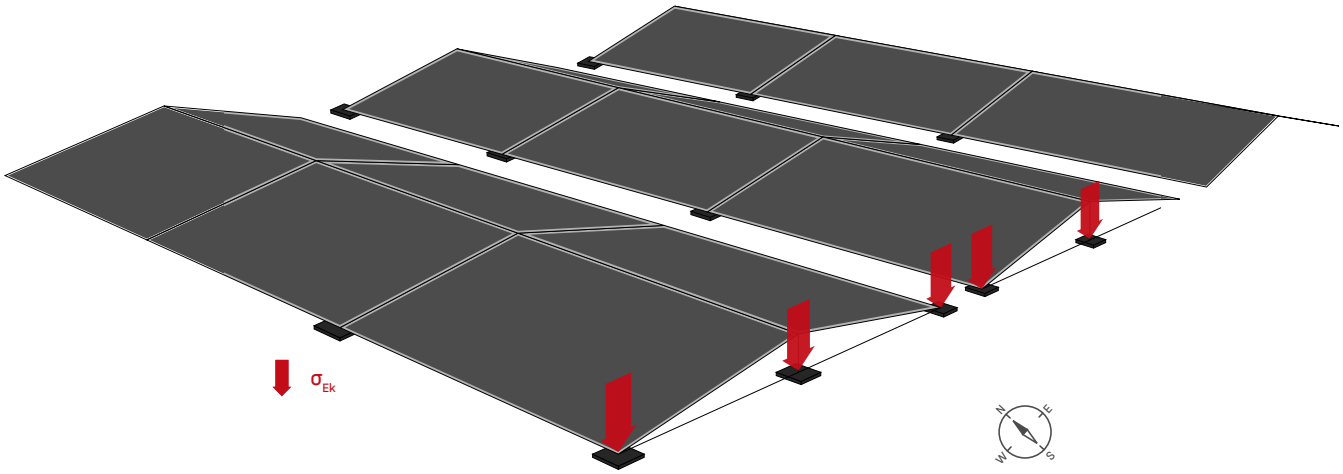
Statikrapport | Tag 1

Effekter fra dødbelastning (solcelleanlæg + forkobling)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,Peak}$	σ_{Ek} = 14.590 Pa
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$	σ_{Ek} = 5.814 Pa

Maksimale handlinger (summen af ///dødbelastning og sne)

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,Peak}$	max σ_{Ek} = 66.801 Pa
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$	max σ_{Ek} = 31.920 Pa



Statikrapport | Tag 1

Ballast Calculation

Ballastberegningsløft

Kraft pr. modulpar vinkelret på taget

$$F_z = q_p \cdot (-c_{pE} \cos(\alpha) A_M - c_{pW} \cos(\alpha) A_M)$$

F_z	løftekraft pr. modulenhed i z-retning
q_p	lokalt spidshastighedstryk ved taghøjde z
A_M	modulområde
α	modul vippevinkel
c_{pE}	cp-værdi af østmodul
c_{pW}	cp-værdi af vestmodul

Ballast mod løft

$$m_{B,uplift} = \frac{\gamma_Q \cdot \kappa_{Fl,Q} \cdot F_z}{\gamma_{G,stb} \cdot \cos(\beta) \cdot g} \cdot \prod_i k_i - m_{DL}$$

m_{DL}	vægt af modul(er) og monteringssystem
β	taghældningsvinkel
k_α	korrektionsfaktor for taghældning
k_d	korrektionsfaktor for vindretning
k_p	korrektionsfaktor for brystningsvægge
k_s	korrektionsfaktor for store moduler
k_R	korrektionsfaktor for store rækkeafstande

Statikrapport | Tag 1

Ballastberegning glidning

Kraft pr. modulpar parallelt med taget

$$F_x = q_p \cdot (c_{pE} \sin(\alpha) A_M - c_{pW} \sin(\alpha) A_M)$$

$$F_y \approx 0$$

F_x	glidekraft pr. modulenhed i x-retning
F_y	glidekraft pr. modulenhed i y-retning
q_p	lokalt spidshastighedstryk ved taghøjde z
c_{pE}	cp-værdi af østmodul
c_{pW}	cp-værdi af vestmodul
A_M	modulområde
α	modul vippevinkel

Ballast mod glidning

$$m_{B,sliding} = \frac{\gamma_Q \cdot \kappa_{Fl,Q} \cdot \left(\frac{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}{\mu_{R,0}} + F_z \right)}{\gamma_{G,stb} \cdot g} \cdot \prod_i k_i - m_{DL}$$

m_{DL}	vægt af modul(er) og monteringssystem
$\mu_{R,0}$	Friktionskoefficient
k_α	korrektionsfaktor for taghældning
k_d	korrektionsfaktor for vindretning
k_p	korrektionsfaktor for brystningsvægge
k_s	korrektionsfaktor for store moduler
k_R	korrektionsfaktor for store rækkeafstande

	Højeste ballast		Laveste ballast	
Sag	Glidende	Opdrift	Glidende	Opdrift
c_{pW}	-0.236	-0.367	-0.233	-0.169
c_{pE}	0.079	-0.038	0.090	-0.008
k_α	1.06	1.00	1.06	1.00
k_d	0.90	0.90	0.90	0.90
k_p	1.03	1.07	1.03	1.02
k_s	1.03	1.03	1.03	1.03
k_R	1.00	1.00	1.00	1.00
A_M [m²]	2.04	2.04	2.04	2.04

Statikrapport | Tag 1

alpha [°]	10.0	10.0	10.0	10.0
qp [kN/m²]	0.66	0.66	0.66	0.66
μ	0.6	-	0.6	-
Fx [kN]	0.074	-	0.076	-
Fz [kN]	0.207	0.535	0.189	0.234
$m_{ballast}$ [kg]	1.5	31.5	0.0	0.0
m_{DL} [kg]	49.5	49.5	49.5	49.5

Statikrapport | Tag 1

HV-belastninger

Iht. sagkyndig vurdering af vind I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

Generel information

Antal moduler total	36	
Tagflade med moduler	A	= ca. 82,42 m²
Egenvægt	$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,14 kN/m²

Aerodynamiske koefficienter

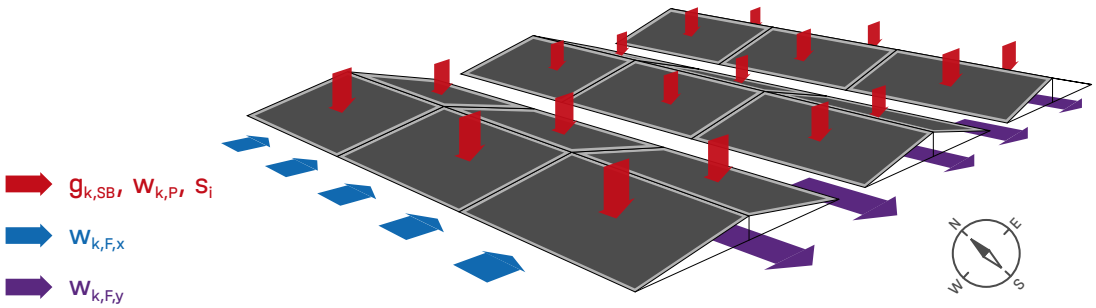
	$C_{p,Pressure}$	= iht. EN 04-01-1991
	$C_{F,x,averaged}$	= -0,03
	$C_{F,y,averaged}$	= 0,01
Kantafstandskorrektion	k_{Slxy}	= 1,00
Attika-korrektionskoefficient	k_p	= 1,07
Faktor bygningsstørrelse		= 1,00

Belastning vandret

$W_{k,F,x}$ = -0,017 kN/m²
$W_{k,F,y}$ = 0,006 kN/m²

Belastning lodret

$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,14 kN/m²
$W_{k,Pressure}$	- iht. EN 04-01-1991
s_i	- iht. EN 1991-1-3



Anmærkning:
Den lodrette vindlast, som et fladt tag udsættes for, bestemmes hovedsageligt af sin fortrængningseffekt og forbliver derfor uændret, også selv om der opbygges et fladt PV-anlæg. Til dimensionering af de flade tage anbefales det at bruge de aerodynamiske koefficienter iht. DIN EN 1991-1-4.

Liste over artikler

Position	Varenr.	Vare	Antal	Vægt
1	2003620	D-Dome 6.10 Base Set	21	66,0 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	42	12,6 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	14	3,0 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	36	0,1 kg
5	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	60	3,5 kg
6	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	24	1,6 kg
7	2002300	Dome SpeedPorter	32	2,4 kg
I alt				**89,2 kg**

Tak fordi du valgte et K2 monteringssystem.

Systemer fra K2 Systems er hurtige og nemme at installere.
Vi håber, at denne vejledning har hjulpet dig.
Kontakt os venligst med eventuelle spørgsmål eller forslag til forbedringer.

Vores kontaktdata:

k2-systems.com/en/contact

Vores generelle forretningsbetingelser gælder. Se venligst k2-systems.com

K2 Systems GmbH
Haldenstraße 1
71272 Renningen
Germany
+49 (0)7159 42059-0
+49 (0)7159 42059-177
info@k2-systems.com
www.k2-systems.com