



| Connecting Strength

K2 Base rapport



K2_SolPak_20Paneler_Eternit

Projektadresse

Danmark

Selskab

CO2PRO APS

Sidst opdateret af

Magnus Christensen

Udstedelsesdato og
version

22.05.2025 | K2 Base Version 3.2.40.0



Indhold

Projektoversigt	4
Tag 1	6
Monteringsskema	8
Resultater	10
Statikrapport	13
Liste over artikler	17

Om os

K2 Systems. Innovativt monteringsystem fra et stærkt team.

Siden 2004 har vi udviklet banebrydende og yderst funktionelle monteringsystemløsninger til solcelleanlæg rundt om i verden. Vores systemer er designet i vores egen produktudviklingsafdeling, hvor vi løbende optimerer og tilpasser monteringsystemer 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  Bølgetag	SingleRail	LR7-54 (ALL_BLACK) 1.800×1.134×30 mm 460 Wp	5,50 m	20	9.2 kWp
I alt				20	9,20 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/m ²

Materialeværdier

For materialeinformation henvises til produktkataloget:

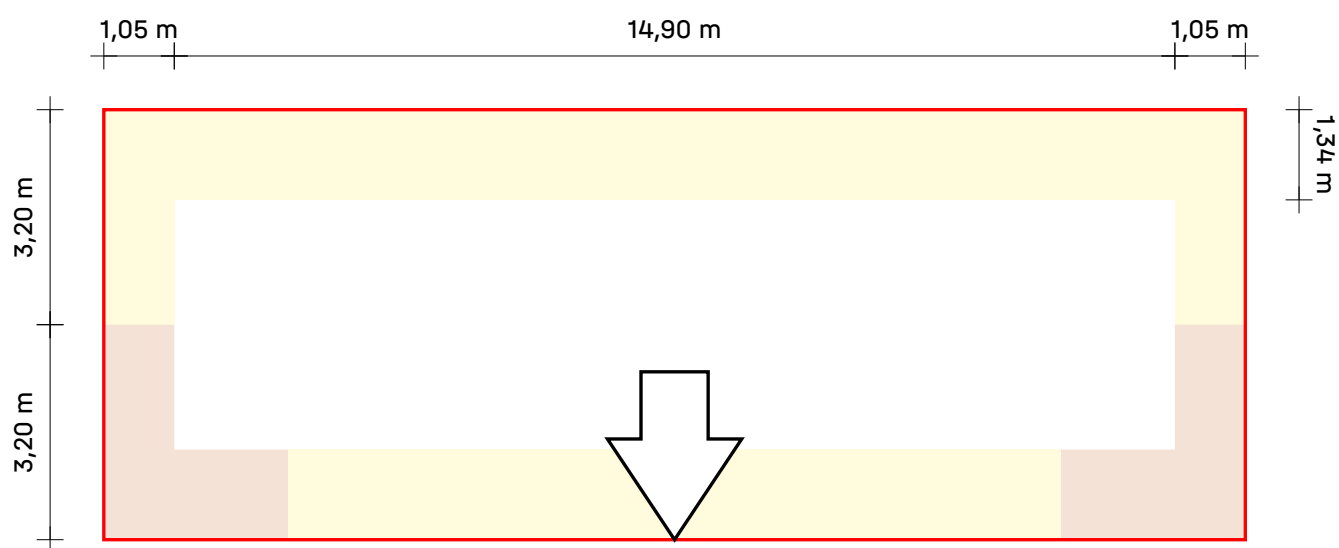
[K2-katalog \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)



PROJEKTET ER VERIFICERET.

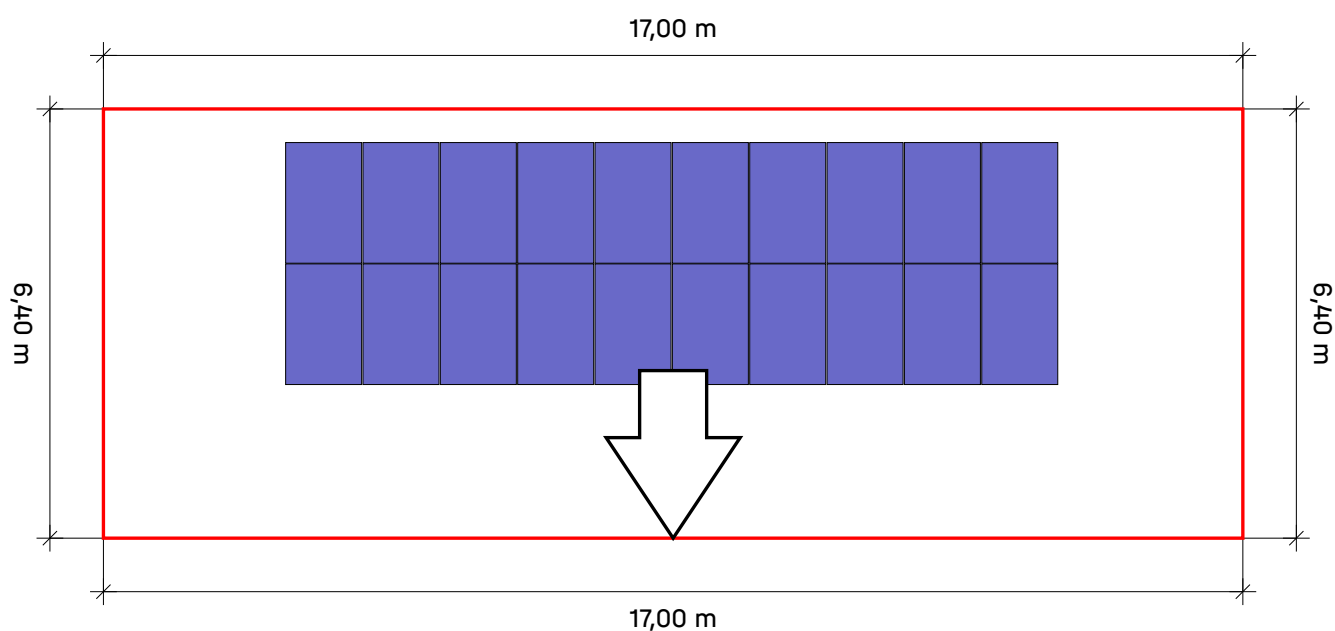
Det valgte montagesystem kan monteres som planlagt.
Tak fordi du valgte et K2 monteringsystem.

Tag 1





Tag 1

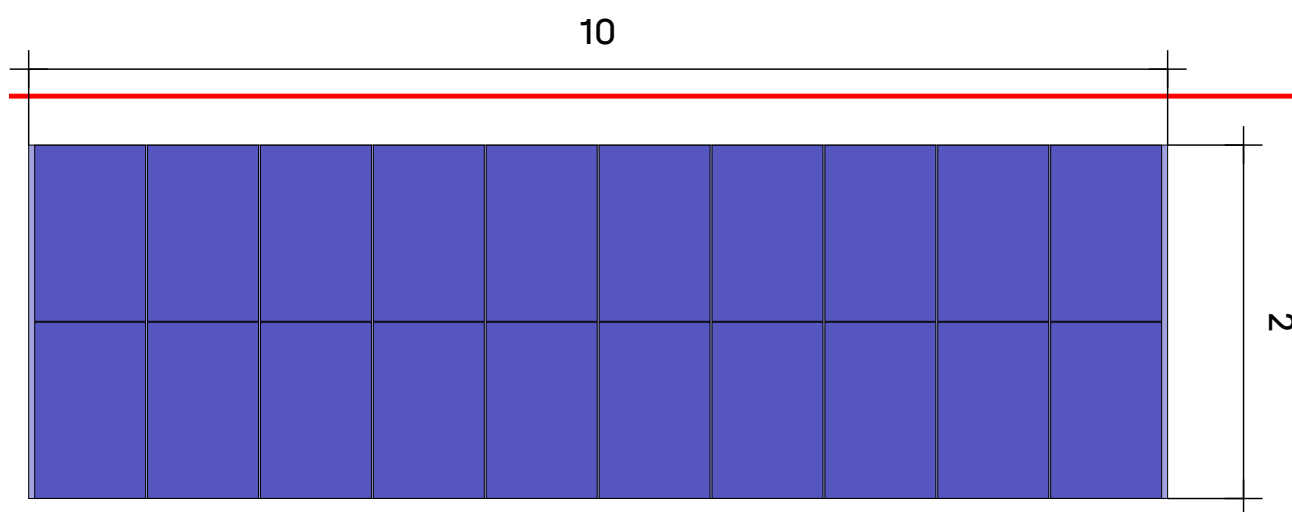


Tag	Systemet	Modul	Højde	Styktal	Overordnet ydelse
Tag 1  Bølgetag	SingleRail	LR7-54 (ALL_BLACK) 1.800×1.134×30 mm 460 Wp	5,50 m	20	9.2 kWp



Tag 1

Tag 1 | Modulfelt 1



Tag ① Modulfelt ①

Montagesystem

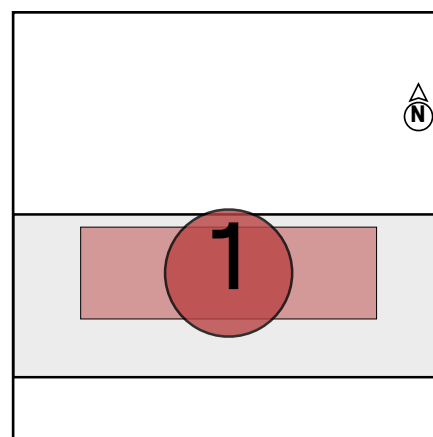
Modul

Rækkeafstand

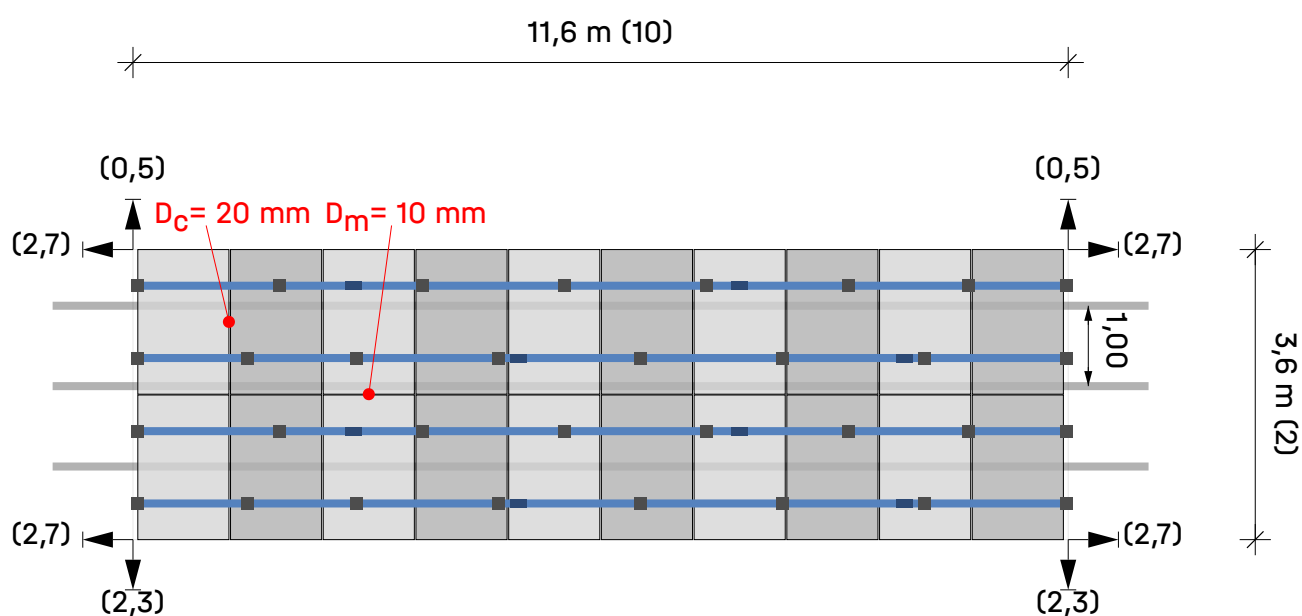
SingleRail

20(9.2 kWp) x LR7-54
(ALL_BLACK)

1,81 m



Tag 1 | Modulfelt 1 | Modulblokke

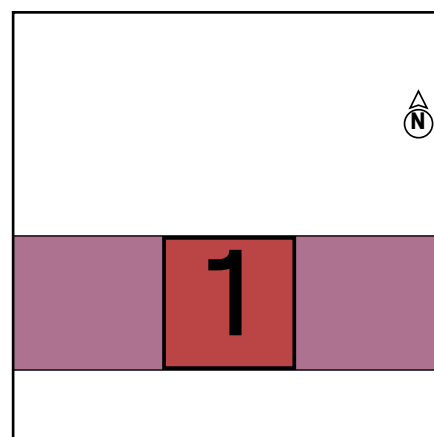


Tag ① Modulfelt ① Modulblok ①

Moduler 10 × 2 = 20

Signaturforklaring

- fastgørelsesmiddel
- Afstand til tagrand [m]
- D_c Afstand til fastspænding mellem moduler
- D_m Afstand mellem moduler





Resultater | Tag 1

Tag	Systemet	Modul	Højde	Styktal	Overordnet ydelse
Tag 1	SingleRail	LR7-54 (ALL_BLACK) 1.800×1.134×30 mm 460 Wp	5,50 m	20	9.2 kWp
 Bølgetag					

Modul

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

Komponenter

fastgørelsesmiddel	HangerBolt Climber Set M10×180
basisskinner	K2 SingleRail 36
Indskruningsdybde	40,00 mm
L2 (Høhe Adapterblech)	28,00 mm
Type skinneadapter	Climber
Retningsadapterplade	op

Last på moduler (modul dimensionering)

Område	A-TrA [m ²]	Kontrol af bæresikkerhed [Pa]				Kontrol af brugsegnethed [Pa]			
		Tryk ⊥	Tryk	Opdrift ⊥	Opdrift	Tryk ⊥	Tryk	Opdrift ⊥	Opdrift
feltareal	2,04	660,4	375,3	-878,3	61,0	521,4	300,6	-618,3	67,8
Kip	2,04	660,4	375,3	-878,3	61,0	521,4	300,6	-618,3	67,8

Resultatudnyttelse

Nr.	Tagarealer	bæreevne			BrugteE	Afstande		Maksimalværdier	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	feltareal	66,5	0,4	64,0	78,6	1,768	---	0,520	1,878
1	Kip	66,5	0,4	64,0	78,6	1,768	---	0,520	1,878

Pr	Profil	Fst D _{max}	Maksimal fastgørelsesafstand
Fst	Fastgørelse	BR	Basisskinne
σ	spænding	Usab.	brugsegnethed
f	nedbøjning	CL	Udligger
F	Kraft		



Resultater | Tag 1

CL/L_{max} Maksimal længde på udligger



Resultater | Tag 1

Vigtig information

- 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, f_W , er iht. DIN EN 1991-1-4/NA, NDP for 4,2 (2P) note 5, tabel 3
- Justeringsfaktor for snelast vedrørende levetid, f_S , er iht. DIN EN 1991-1-3/ bilag D, tabel 4
- 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 baggrund 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_20Paneler_Eternit
Montagesystem	SingleRail

Placeringsoplysninger

adresse	Danmark
Terrænhøjde	50,91 m

Tag information

Bygningshøjde	5,50 m
Tagtype	Saddeltag
Taghældning	35°
Tagbelægning	Bølgetag
minimum Kantafstand	0,00 m
Bølgeafstand	136,0 mm
Bølgehøjde	40,0 mm
Tagås-afstand	1,00 m
Tagås-materiale	Træ
Tagås-bredde	80,00 mm
Tagås-højde	40,00 mm
Sæt tagskægsås	Nej
Afstand til tagene	200,0 mm
Sæt rygningås	Nej
Afstand til højderyg	200,0 mm

Last

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

Vindlast

Hastighedstryk, 50 år	$q_{p,50} = 0,715 \text{ kN/m}^2$
Tilpasningsfaktor for driftslevetid	$f_w = 0,921$
Hastighedstryk, 25 år	$q_{p,25} = 0,658 \text{ kN/m}^2$



Statikrapport | Tag 1

Tagarealer

Område	Belastningsareal [m ²]	MaxCpe _{NaN}	minCpe _{NaN}	vindtryk [kN/m ²]	vindsug [kN/m ²]
feltareal	10,00	0,467	-0,833	0,307	-0,549
Kip	10,00	0,467	-0,833	0,307	-0,549

Snelast

Omgivelser	Åbent terræn
Snefanggitter	Nej
Snelast på jordbund	$s_k = 1,000 \text{ kN/m}^2$
formkoefficient til sne	$\mu_i = 0,667$
Faktor for taghældning	$d_i = 0,819$
Snebelastning på taget, 50 år	$s_{i,50} = 0,437 \text{ kN/m}^2$
Tilpasningsfaktor for driftslevetid	$f_s = 0,929$
Snebelastning på taget, 25 år	$s_{i,25} = 0,406 \text{ kN/m}^2$

Egenvægt

Modulets vægt	$G_M = 21,6 \text{ kg}$
Vægt af monteringsystemet pr. modul	$= 3,0 \text{ kg}$
moduloverflade	$A_M = 2,04 \text{ m}^2$
Modulets egenvægt pr. m ²	$= 10,58 \text{ kg/m}^2$
Monteringsystemets egenvægt pr. m ²	$= 1,47 \text{ kg/m}^2$
Samlet dødvægt (ekskl. ballast) pr. m ²	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Lastsammensætninger

Bæreevne

Partialsikkerhedskoefficient permanent ugunstig	$V_{G,onl} = 1,20$
Partialsikkerhedskoefficient permanent ugunstig	$V_{G,sup} = 1,00$
Partialsikkerhedskoefficient permanent gunstig	$V_{G,inf} = 0,90$
Partialsikkerhedskoefficient permanent destabiliserende	$V_{G,dst} = 1,10$
Partialsikkerhedskoefficient permanent stabiliserende	$V_{G,stb} = 0,90$
Partialsikkerhedskoefficient variabel last	$V_Q = 1,50$
Kombinationskoefficient for vind	$\psi_{0,W} = 0,30$
Kombinationskoefficient for sne	$\psi_{0,S} = 0,00$
Betydningskoefficient permanent	$\kappa_{F1,G} = 0,90$
Betydningskoefficient variabel	$\kappa_{F1,Q} = 0,85$



Statikrapport | Tag 1

Load case kombination 01

$$\text{LCC 01_uls} = Y_{G,\text{sup}} * K_{\text{FI,G}} * G_k + Y_Q * K_{\text{FI,Q}} * S_{i,n}$$

Load case kombination 02

$$\text{LCC 02_uls} = Y_{G,\text{sup}} * K_{\text{FI,G}} * G_k + Y_Q * K_{\text{FI,Q}} * W_{k,\text{Pressure}}$$

Load case kombination 03

$$\text{LCC 03_uls} = Y_{G,\text{sup}} * K_{\text{FI,G}} * G_k + Y_Q * K_{\text{FI,Q}} * (W_{k,\text{Pressure}} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Load case kombination 04

$$\text{LCC 04_uls} = Y_{G,\text{sup}} * K_{\text{FI,G}} * G_k + Y_Q * K_{\text{FI,Q}} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,\text{Pressure}})$$

Load case kombination 06

$$\text{LCC 06_uls} = Y_{G,\text{inf}} * G_k + Y_Q * K_{\text{FI,Q}} * W_{k,\text{Suction}}$$

Load case kombination 07

$$\text{LCC 07_uls} = Y_{G,\text{only}} * K_{\text{FI,G}} * G_k$$

Brugsegnethed

Kombinationskoefficient for vind

$$\psi_{0,w} = 0,30$$

Kombinationskoefficient for sne

$$\psi_{0,S} = 0,00$$

Load case kombination 01

$$\text{LCC 01_sls} = G_k + S_{i,n}$$

Load case kombination 02

$$\text{LCC 02_sls} = G_k + W_{k,\text{Pressure}}$$

Load case kombination 03

$$\text{LCC 03_sls} = G_k + W_{k,\text{Pressure}} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Load case kombination 04

$$\text{LCC 04_sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,\text{Pressure}}$$

Load case kombination 06

$$\text{LCC 06_sls} = G_k + W_{k,\text{Suction}}$$

Maksimal belastning på moduler (dimensionering af monteringsystem)

Område	A-TrA [m ²]	Kontrol af bæresikkerhed [kN/m ²]				Kontrol af brugsegnethed [kN/m ²]			
		Tryk ⊥	Tryk II	Opdrift ⊥	Opdrift II	Tryk ⊥	Tryk II	Opdrift ⊥	Opdrift II
feltareal	10,00	0,660	0,375	-0,653	0,061	0,521	0,301	-0,452	0,068
Kip	10,00	0,660	0,375	-0,653	0,061	0,521	0,301	-0,452	0,068

Maksimale påvirkninger pr. fastgørelse

Område	A-TrA [m ²]	Kontrol af bæresikkerhed [kN]				Kontrol af brugsegnethed [kN]			
		Tryk ⊥	Tryk II	Opdrift ⊥	Opdrift II	Tryk ⊥	Tryk II	Opdrift ⊥	Opdrift II
feltareal	10,00	1,156	0,657	-1,144	0,107	0,913	0,526	-0,791	0,119
Kip	10,00	1,156	0,657	-1,144	0,107	0,913	0,526	-0,791	0,119

Komponenternes modstandsværdi

Bundskinne

bundskinne	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09



Statikrapport | Tag 1

Fastgørelse

Fastgørelse	$R_{D, \text{ Opløftning, Vinkelret }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Tryk, Vinkelret }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Tryk, Parallel }}$ [kN]
HangerBolt Climber Set M10×180	2,32	1,81	0,64

Resultatudnyttelse

Nr. Modulfelt	Tagarealer	bæreevne			BrugteE	Afstande		Maksimalværdier	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst Fst $D_{\max}$ [m]
1	feltareal	66,5	0,4	64,0	78,6	1,768	---	0,520	1,878
1	Kip	66,5	0,4	64,0	78,6	1,768	---	0,520	1,878

Pr	Profil	Fst $D_{\max}$	Maksimal fastgørelsesafstand
Fst	Fastgørelse	BR	Basisskinne
σ	spænding	Usab.	brugsegnethed
f	nedbøjning	CL	Udligger
F	Kraft		
CL/ $L_{\max}$	Maksimal længde på udligger		



Liste over artikler

Position	Varenr.	Vare	Antal	Vægt
1	2002589	OneEnd Black Set 30-42	8	0,7 kg
2	2003272	HangerBolt Climber Set M10×180	32	7,1 kg
3	2003072	OneMid Black Set 30-42	36	2,8 kg
4	1004767	SingleRail 36 End Cap	8	0,1 kg
5	2002870	K2 Solar Cable Manager	20	0,1 kg
6	2004393	SingleRail 36; 4.80 m	10	36,9 kg
7	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	8	3,0 kg
I alt				50,7 kg



Tak fordi du valgte et K2 monteringsystem.

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