



| Connecting Strength

K2 Base rapport

k2_solcellepakke-tegl-28-paneler-
lr5-54hpb

Prosjektadresse

Norge

Saksbehandler

Co2pro

Utgivelsesdato & versjon

13.06.2023 | K2 Base Versjon 3.1.81.8

Om oss

K2 Systems. Innovativt monteringssystem fra et sterkt team.

Siden 2004 har vi utviklet banebrytende og svært funksjonelle monteringssystemløsninger for solcelleanlegg rundt om i verden. Våre systemer er designet i vår egen produktutviklingsavdeling hvor vi kontinuerlig optimerer og tilpasser monteringssystemer til det stadig skiftende markedet.

Et kunnskapsrikt og vennlig team

Akkurat som et fjellklatrelag er K2 Systems bygget på gjensidig tillit. Dette gjelder vår kundeservice så vel som innad i selskapet selv, fordi vi tror et tillitsfullt partnerskap fører til vellykkede solcelleprosjekter.

Våre ansatte legger total fokus på våre kunders behov og ønsker. Dette gjelder i alle firmaavdelinger.

10 lokasjoner og verdensomspennende salgsnettverk

I vårt internasjonale team jobber alle sammen for å gi kundene kompetent, omfattende og helt personlig service.

Dette gjelder spesielt i den konstante opplæringen våre ansatte gjennomgår med hensyn til produktoptimalisering, kvalitetssikring eller innovasjoner innen byggeteknikker.

Kvalitetsstyring og sertifikater

K2 Systems står for sikre ledd, høyeste kvalitet og presisjonslagde og tilpassede komponenter. Våre kunder og forretningsdeltakere setter stor pris på alle disse faktorene. Tre uavhengige myndigheter har testet, bekreftet og sertifisert våre ferdigheter og komponenter. Eksterne myndigheter er ikke de eneste som har satt K2 Systems på prøve. Vår interne kvalitetskontroll sikrer at alle våre produkter blir gjenstand for en konstant gjennomgangsprosess.

Disse tiltakene sikrer alle de enestående kvalitetsstandardene som eksemplifiserer produkter fra K2 Systems, og som vi opprettholder gjennom stort sett eksklusive "Made in Germany" eller "Made in Europe" praksis.



Produktgaranti

K2 Systems tilbyr 12 års produktgaranti på alle produktene i sitt integrerte sortiment. Bruken av materialer av høy kvalitet og en kvalitetsinspeksjon på tre nivåer sikrer disse standardene.

I et nøtteskall

Som takspesialister tilbyr vi effektive og økonomiske løsninger for tak over hele verden og gir profesjonell, rask og pålitelig støtte til våre kunder i solenergiindustrien.



Innhold

Oversikt over prosjekt	4
Tag 1	5
Monteringsplan	7
Resultater	9
Statikkrapport	12



Oversikt over prosjekt

Prosjektinformasjon

Navn	k2_solcellepakke-tegl-28-paneler-lr5-54hpb
Adresse	Norge
Terrenghøyde	756,00 m
Saksbehandler	Co2pro

Last inn innstillinger

Dimensjoner	NS EN
Skadekonsekvensklasse	CC1
Bruksvarighet	25 år
Terrengkategori	III - Landsbyer, forsteder, skogsområder
Grunnsnøbelastning	6,50 kN/m ²

Tak

Tak	System	Modul	Makt	Antall stykk	Total kraft
<u>Tag 1</u>	<u>SingleRail</u>	LR5-54HPB-410M	410 Wp	28	11.48 kWp
 					
Sum				28	11,48 kWp

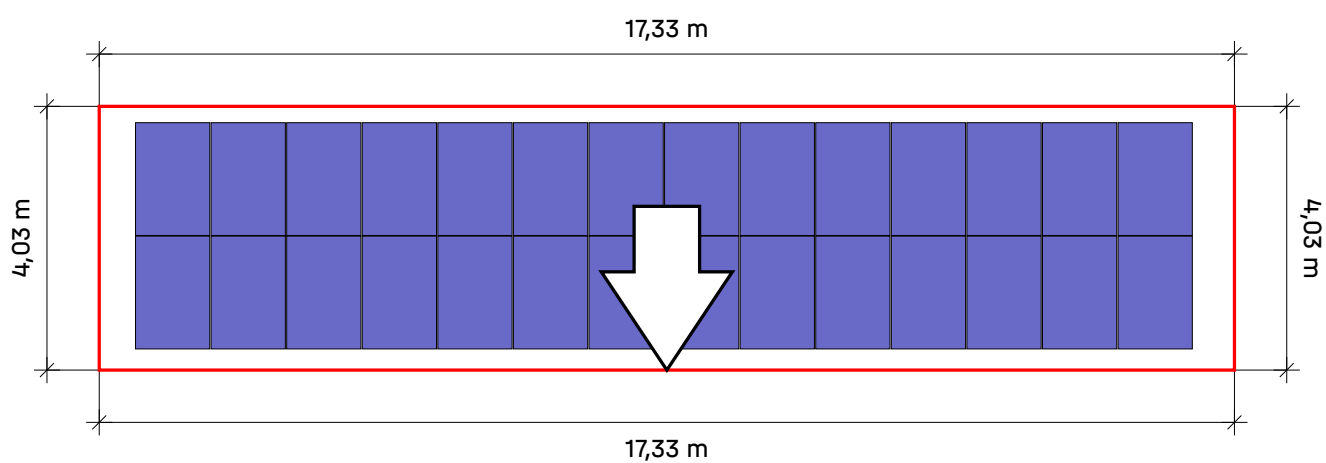


PROSJEKTET INNEHOLDER ADVARSLER

Se Base for mer informasjon.



Tak | Tag 1



Tak	System	Modul	Makt	Antall stykk	Total kraft
<u>Tag 1</u>	<u>SingleRail</u>	LR5-54HPB-410M	410 Wp	28	11.48 kWp
 					



Tak | Tag 1 | Monteringsplan

Basisskinne

Type	hele skinnene		Tilskjæring		
	Totallengde	Antall 4,40 m	fra skinne	Lengde	Rest
A	16,236	3	4,400	3,036	1,354

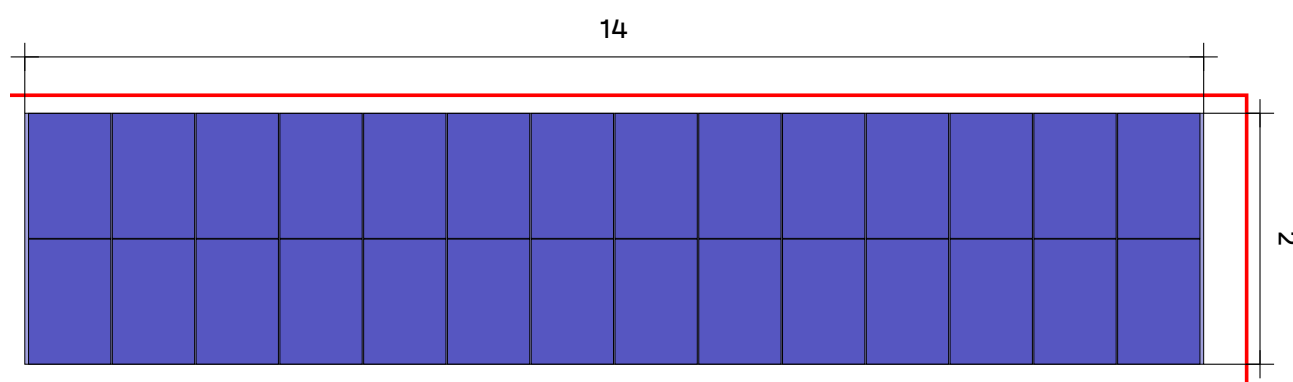
Avstand mellom festemidler

Modul	Område	Avstand
1	Feltområde	0,60 m
1	Ryggrand	0,60 m
1	Gavlfremspring	0,60 m
1	Hjørneområde (takskjegg)	0,60 m
1	Takskjegggrand	0,60 m

Modulfelt

Modulfelt	Bredde[m]	Lengde[m]	Bredde i moduler	Lengde i moduler
1	16,14	3,45	14	2

Tak | Tag 1 | Modulfelt 1



Tak ① Modulfelt ①

Monteringssystem

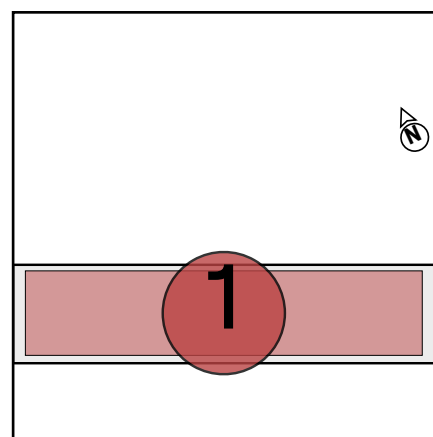
Modul

Rekkeavstand

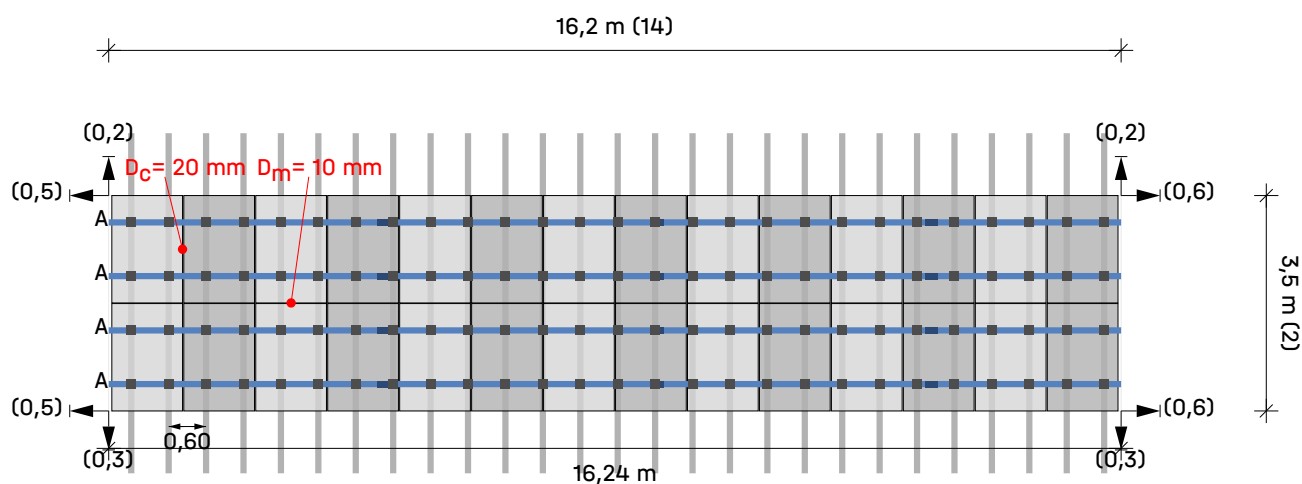
[SingleRail](#)

28(11.48 kWp) x
LR5-54HPB-410M

1,73 m



Tak | Tag 1 | Modulfelt 1 | Modulblokker

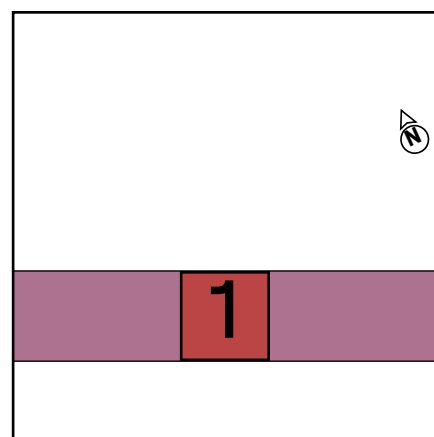


Tak ① Modulfelt ① Modulblokk 1

Moduler 14 × 2 = 28

Tegnforklaring

- Festemidler
- Monteringsskinne: K2 SingleRail 36
- Avstand til takkanten [m]
- Dc Avstand for innspenning mellom moduler
- Dm Avstand mellom moduler





Resultater | Tag 1

Tak	System	Modul	Makt	Antall stykk	Total kraft
<u>Tag 1</u>	<u>SingleRail</u>	LR5-54HPB-410M	410 Wp	28	11.48 kWp
 					

Modul

Navn	LR5-54HPB-410M
Produsent	Longi Solar
Ytelse	410 Wp
Dimensjoner	1 722×1 134×30 mm
Vekt	20,8 kg

Komponenter

Festemidler	SingleHook 3S
Basisskinner	K2 SingleRail 36

Laster på moduler (moduldimensjonering)

Område	A-TrA [m ²]	Dokumentasjon bæreevne [Pa]				Dokumentasjon brukervennlighet [Pa]			
		Trykk ⊥	Trykk II	Løft ⊥	Løft II	Trykk ⊥	Trykk II	Løft ⊥	Løft II
Feltområde	1,95	3 221,5	2 517,7	-672,4	75,2	2 530,9	1 978,2	-508,1	75,2
Ryggrand	1,95	3 221,5	2 517,7	-672,4	75,2	2 530,9	1 978,2	-508,1	75,2
Gavlfremspring	1,95	3 221,5	2 517,7	-1 171,6	75,2	2 530,9	1 978,2	-899,5	75,2
Hjørneområde (takskjegg)	1,95	3 290,6	2 517,7	-866,3	75,2	2 585,1	1 978,2	-660,1	75,2
Takskjegggrand	1,95	3 290,6	2 517,7	-672,4	75,2	2 585,1	1 978,2	-508,1	75,2

Resultat utnyttelse

Nr.	Takområder	Bæreevne			Brukervennlighet		Avstander		Maksimumsverdier	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Feltområde	39,6	0,0	100,0	12,7		0,600	---	0,415	0,588
1	Ryggrand	39,6	0,0	100,0	12,7		0,600	---	0,415	0,588
1	Gavlfremspring	39,6	71,8	100,0	12,7		0,600	---	0,415	0,588
1	Hjørneområde (takskjegg)	40,1	72,7	100,0	12,9		0,600	---	0,414	0,581
1	Takskjegggrand	40,1	0,0	100,0	12,9		0,600	---	0,414	0,581



Resultater | Tag 1

Pr	Profil	Fst D _{max}	maksimal avstand festemidler
Fst	Festemidler	BR	Basisskinne
σ	Spenning	Usab.	Brukervennlighet
f	Nedbøyning	CL	Utkraget arm
F	Kraft		
CL/L _{max}	maksimal lengde på utkraget arm		



Resultater | Tag 1

Notater

- Prosjekteringsreglene tilsvarer det grunnleggende for konstruksjonsdesign: NA til NS EN 1990:2016.
- Snølastene er fastsatt i henhold til NA til NS EN 1991-1-3:2018.
- Vindlastene er fastsatt i henhold til NA til NS EN 1991-1-4:2009.
- Levetid er anerkjent i henhold til 'Eurocode EN 1991 - Handling på konstruksjoner, snølast' og 'Eurocode EN 1991 - Handlinger på konstruksjoner, Vindhendlinger'. Med forbehold om bygningsforskriften og av sikkerhetsrelevante årsaker må installasjonen demonteres ved slutten av levetiden.
- Feilkonsekvensklasse vurderes i henhold til 'Eurocode EN 1990 - Basis of structure design'.
- Data og resultater må verifiseres med hensyn til forholdene på stedet og kontrolleres av en tilstrekkelig kvalifisert person. Vær oppmerksom på <http://k2-systems.com/de/base-anb> der våre generelle bruksvilkår (ANB), spesielt § 2 ("tekniske og faglige forutsetninger for kunden"), § 7 ("Garantibegrensning") og § 8 ("Ansvarsbegrensning").
- Monteringsystemet ditt er overbelastet. Systembelastningen kan minimeres ved å plassere ytterligere takkroker mellom sperrene på takbekledningen. Sjekk på forhånd om den eksisterende takkonstruksjonen er egnet for dette. Det må sikres at den eksisterende underkonstruksjonen i tre kan ta tilleggsbelastningene.
- Takskinnen må være minst 17 mm tykt og det trelags treplaten som brukes må være minst 23 mm tykk.

Statikkrapport | Tag 1

Generell informasjon

Navn	k2_solcellepakke-tegl-28-paneler-lr5-54hpb
Monteringssystem	SingleRail
Saksbehandler	Co2pro

Stedsinformasjon

Adresse	Norge
Terrenghøyde	756,00 m

Takinformasjon

Bygningshøyde	6,00 m
Taktype	Sadeltak
Takfall	40°
Festemetode	I takunderkonstruksjon
Taktekking	Tegl
Minimum kantavstand	0,00 m
Sperreavstand	0,600 m
Sett kantsperrene til venstre	Nei
Sperreavstand venstre	265,0 mm
Sperreavstand høyre	Nei
Sperreavstand	265,0 mm
Lekteavstand	340,0 mm

Laster

Dimensjoner	NS EN
Skadekonsekvensklasse	CC1
Bruksvarighet	25 år
Terrengkategori	III - Landsbyer, forsteder, skogsområder

Vindlast

Hastighetstrykk	$q_{p,50} = 0,588 \text{ kN/m}^2$
Tilpasningsfaktor for brukstid	$f_w = 0,921$
Hastighetstrykk	$q_{p,25} = 0,542 \text{ kN/m}^2$



Statikkrappport | Tag 1

Takområder

Område	Lastinnvirkningsflate [m ²]	maxCpe ₁₀	minCpe ₁₀	Vindtrykk [kN/m ²]	WindSog [kN/m ²]
Feltområde	10,00	0,533	-0,867	0,289	-0,470
Ryggrand	10,00	0,533	-0,867	0,289	-0,470
Gavlfremspring	10,00	0,533	-1,400	0,289	-0,759
Hjørneområde (takskjegg)	10,00	0,700	-1,100	0,379	-0,596
Takskjegggrand	10,00	0,700	-0,867	0,379	-0,470

Snøbelastning

Omgivelse	Åpent terreng
Snøfangergitter	Ja
Grunnsnøbelastning	$s_k = 6,500 \text{ kN/m}^2$
Formkoeffisient for snø	$\mu_i = 0,800$
Takfallfaktor	$d_i = 0,766$
Snølast på taket	$s_{i,50} = 3,187 \text{ kN/m}^2$
Tilpasningsfaktor for brukstid	$f_s = 0,929$
Snølast på taket	$s_{i,25} = 2,960 \text{ kN/m}^2$

Egenlast

Vekt av modul	$G_M = 20,8 \text{ kg}$
Vekt av monteringssystem per modul	$= 2,5 \text{ kg}$
Modulflate	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Egenvekt av modul per m ²	$= 10,65 \text{ kg/m}^2$
Egenvekt av monteringssystem per m ²	$= 1,28 \text{ kg/m}^2$
Total dødlast (ekskl. ballast) per m ²	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

Statikkrapport | Tag 1

Lasttilfellekombinasjonen

Bæreevne

Delsikkerhetskoeffisient konstant ugunstig (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Delsikkerhetskoeffisient konstant gunstig (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Delsikkerhetskoeffisient konstant destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,20$
Delsikkerhetskoeffisient konstant stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Delsikkerhetskoeffisient første variabel	$V_Q = 1,50$
Delsikkerhetskoeffisient n variabel	$V_Q = 1,50$
Kombinasjonskoeffisient for vind	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinasjonskoeffisient for vind (andre variable innvirkninger)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinasjonskoeffisient for snø	$\psi_{0,S} = 0,70$
Betydningskoeffisient konstant	$\kappa_{F1,G} = 0,90$
Betydningskoeffisient kan endres	$\kappa_{F1,Q} = 0,85$

LFK 01	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + V_Q * \kappa_{F1,Q} * S_{i,n}$
LFK 02	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + V_Q * \kappa_{F1,Q} * W_{k,Pressure}$
LFK 03	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + V_Q * \kappa_{F1,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
LFK 04	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + V_Q * \kappa_{F1,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
LFK 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{F1,Q} * W_{k,Uplift}$

Brukervennlighet

Kombinasjonskoeffisient for vind	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinasjonskoeffisient for snø	$\psi_{0,S} = 0,70$
Kombinasjonskoeffisient for vind (andre variable innvirkninger)	$\psi_{1,W} = 0,20$

LFK 00	$E_d = G_k$
LFK 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
LFK 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
LFK 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
LFK 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
LFK 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

Statikkrapport | Tag 1

Maksimal belastning på moduler (Dimensjonering av monteringsystem)

Område	A-TrA [m ²]	Dokumentasjon bæreevne [kN/m ²]				Dokumentasjon brukervennlighet [kN/m ²]			
		Trykk ⊥	Trykk II	Løft ⊥	Løft II	Trykk ⊥	Trykk II	Løft ⊥	Løft II
Feltområde	10,00	3,222	2,518	-0,509	0,075	2,531	1,978	-0,380	0,075
Ryggrand	10,00	3,222	2,518	-0,509	0,075	2,531	1,978	-0,380	0,075
Gavlfremspring	10,00	3,222	2,518	-0,878	0,075	2,531	1,978	-0,669	0,075
Hjørneområde (takskjegg)	10,00	3,291	2,518	-0,670	0,075	2,585	1,978	-0,506	0,075
Takskjegggrand	10,00	3,291	2,518	-0,509	0,075	2,585	1,978	-0,380	0,075

Maksimale innvirkninger per festemiddel

Område	A-TrA [m ²]	Dokumentasjon bæreevne [kN]				Dokumentasjon brukervennlighet [kN]			
		Trykk ⊥	Trykk II	Løft ⊥	Løft II	Trykk ⊥	Trykk II	Løft ⊥	Løft II
Feltområde	10,00	1,831	1,431	-0,289	0,043	1,438	1,124	-0,216	0,043
Ryggrand	10,00	1,831	1,431	-0,289	0,043	1,438	1,124	-0,216	0,043
Gavlfremspring	10,00	1,831	1,431	-0,499	0,043	1,438	1,124	-0,380	0,043
Hjørneområde (takskjegg)	10,00	1,870	1,431	-0,381	0,043	1,469	1,124	-0,288	0,043
Takskjegggrand	10,00	1,870	1,431	-0,289	0,043	1,469	1,124	-0,216	0,043

Motstandsverdier for komponentene

Basisskinne

Basisskinne	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

Festemidler

Festemidler	R _{D, Uplift, Perpendicular} [kN]	R _{D, Trykk, Vinkelrett} [kN]	R _{D, Press, Parallell} [kN]
SingleHook 3S	2,17	2,67	2,40



Statikkrapport | Tag 1

Resultat utnyttelse

Nr.	Takområder	Bæreevne			Brukervennlighet	Avstander		Maksimumsverdier	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Feltområde	39,6	0,0	100,0	12,7	0,600	---	0,415	0,588
1	Ryggrand	39,6	0,0	100,0	12,7	0,600	---	0,415	0,588
1	Gavlfremspring	39,6	71,8	100,0	12,7	0,600	---	0,415	0,588
1	Hjørneområde (takskjegg)	40,1	72,7	100,0	12,9	0,600	---	0,414	0,581
1	Takskjegggrand	40,1	0,0	100,0	12,9	0,600	---	0,414	0,581

Pr	Profil	Fst D_{max}	maksimal avstand festemidler
Fst	Festemidler	BR	Basisskinne
σ	Spenning	Usab.	Brukervennlighet
f	Nedbøyning	CL	Utkraget arm
F	Kraft		
CL/ L_{max}	maksimal lengde på utkraget arm		



| Connecting Strength

Takk for at du valgte et K2-monteringssystem.

Systemer fra K2 Systems er raske og enkle å installere.

Vi håper disse instruksjonene har hjulpet.

Ta kontakt med oss hvis du har spørsmål eller forslag til forbedringer.

Våre kontaktdata:

k2-systems.com/en/contact

Service Hotline: +49 (0)7159 42059-0

Våre generelle forretningsvilkår gjelder. Vennligst referer til k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Industriestraße 18

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com