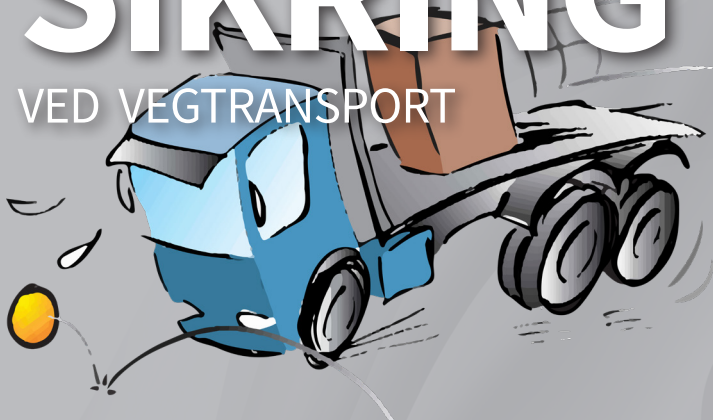


LAST- SIKRING

VED VEGTRANSPORT



Noen prinsipper fra EU Best Practice Guidelines on Securing for Road Transport (EU BPG).

**Den norske forskriften for lastsikring er:
Forskrift om bruk av kjøretøy § 3-2 og § 3-3**

Denne miniguiden for lastsikring gir praktiske instruksjoner for sikring av last etter den europeiske standarden EN12195-1:2010

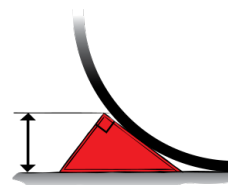
Alle verdier i tabellene er avrundet til maksimalt to siffer

I tabellene betyr **tipper ikke/gliр ikke** at det ikke er noen risiko for at kolliet skal gli eller tippe.

Forutsetninger for lastsikring ved bruk av denne miniguiden

Rullende gods

Om gods som kan rulle ikke er blokkert på annen måte, kan klosser brukes. Høyden skal være minst 1/3 av kolliets radius. Hindres kolliet å rulle over klossen ved bruk av surring trenger ikke høyden være mer enn 20 cm.



Gods som ikke er formstabil

Om godset som skal sikres ikke er formstabil kan det være nødvendig med flere stropper enn det som er angitt i tabellene.



Sikringsutstyr

Hvor mye du må sikre i dette heftet er beregnet ut fra disse vilkårene:



Surrefestene: Har en kapasitet på 2000daN (2000kg)

Surrestroppene: Har en sikringskapasitet (LC) på 1600daN (1600kg).

Håndkraft: Brukt for å stramme stroppen (Shf) 50kg.

Forspenning: (Stf) på 400daN (400kg)



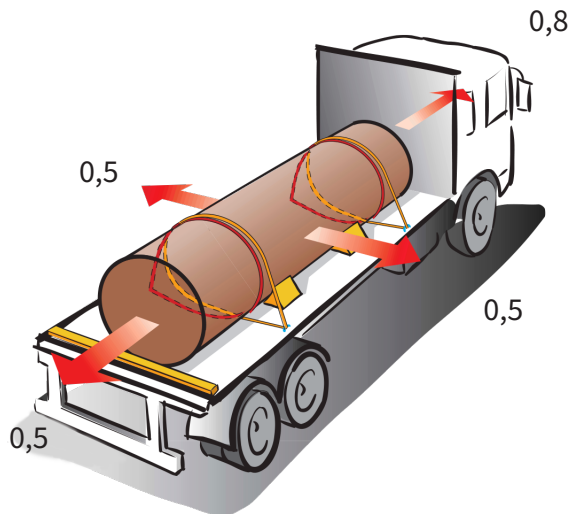
Stroppene må være stramme under hele transporten

Lastsikring skal tåle

80% av lastens vekt fremover. (Lastens vekt x 0,8)

50% av lastens vekt til sidene. (Lastens vekt x 0,5)

50% av lastens vekt bakover. (Lastens vekt x 0,5)



Gods skal sikres slik at ingen deler av lasten kan gli eller tippe i noen retninger når det utsettes for de krefter som vist over.

Gods skal sikres ved låsing, blokkering, direkte surring, overfallsurring eller ved kombinasjon av disse metoder.

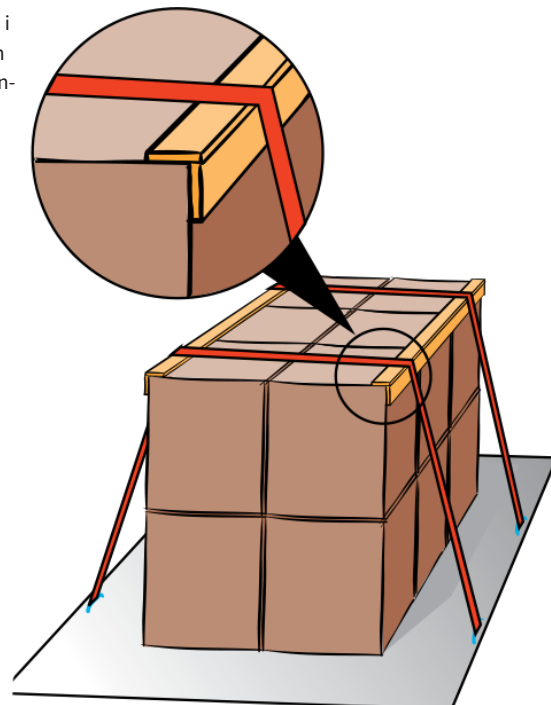
Kantprofiler

I noen tilfeller kreves det færre stropper enn én pr seksjon.

Effekten for én stropp kan fordeles mellom seksjonene ved bruk av kantprofiler.

Profilene kan være laget av treplanker (20mm x 100mm) eller annet materiale med en tilsvarende styrke.

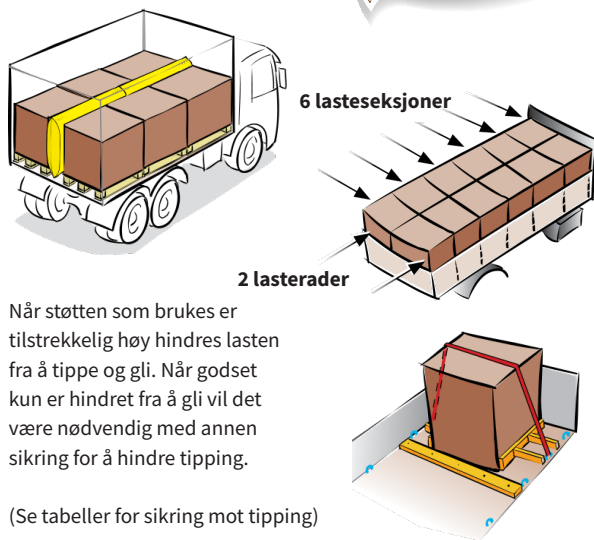
Minst én stropp i hver ende og en stropp på annen- hver seksjon.



Sikring ved blokkering av godset

Det beste alternativet for sikring av last. Når det er mulig, bør blokkering (stengning) av lasten være metoden som benyttes for sikring.

Blokkering av lasten betyr å plassere lasten, eller deler av den mot framvegg, karmen, støtter eller annet som hindrer lasten i å flytte på seg.



Når støtten som brukes er tilstrekkelig høy hindres lasten fra å tippe og gli. Når godset kun er hindret fra å gli vil det være nødvendig med annen sikring for å hindre tipping.

(Se tabeller for sikring mot tipping)

Sikringskapasitet ved blokkering

Tabellen viser godsvekt i tonn som kan sikres mot en anordning med en blokkeringskapasitet (BC) på 1000 daN

Friksjon μ	Sideveis	Fremover	Bakover
0,15	2,9	1,6	2,9
0,20	3,4	1,7	3,4
0,25	4,1	1,9	4,1
0,30	5,1	2,0	5,1
0,35	6,8	2,3	6,8
0,40	10	2,5	10
0,45	20	2,9	20
0,50	glir ikke	3,4	glir ikke
0,55	glir ikke	4,1	glir ikke
0,60	glir ikke	5,1	glir ikke

Er anordningens blokkeringskapasitet (BC) kjent, kan denne tabellen brukes ved hjelp av omregningsfaktorer som vist under.

Omregningsfaktor = Opplyst blokkeringskapasitet
(BC opplyst i daN) / 1000

Blokkeringskapasiteter

For L kjøretøy Framvegg BC 5000 daN (Faktor 5)
 Bakkarm BC 3500 daN (Faktor 3,5)
For XL kjøretøy Framvegg BC 50% av testkapasitet i daN
 Bakkarm BC 30% av testkapasiteten i daN

(Aktuell testkapasitet, se leverandørens dokumentasjon)

(Ved bruk av støtter er BC opplyst av produsent i denne tabellen vist som kapasiteten 0,5m-1m over innfestning)

Hvordan sikre lasten

Er det ikke mulig å hindre lasten i å gli eller tippe med å blokkere lasten, kan lasten sikres ved hjelp av friksjon og/eller bruk av surringer.

Velg metode

- Valg av metode vil avgjøre hvor mange stropper som må brukes.
- Forskjellige metoder kan kombineres.

Bruk denne miniguiden og finn ut hvor mange stropper som kreves for å hindre at:

- godset glir fremover?
- godset glir bakover?
- godset glir sideveis?
- godset tipper fremover?
- godset tipper bakover?
- godset tipper sideveis?
- For lastsikringen anvender du det høyeste antallet
(Gjelder kun ved bruk av en metode for beregningen)

Gods som er sikret uten bruk av stropper

Om det ikke er fare for at godset kan gli eller tippe etter tabellene i denne miniguiden, er det tillatt å kjøre godset uten stropper.

Det vil i alle tilfeller kunne være en fare for risting under transport som kan medføre at godset beveger seg.



Friksjon

Friksjon er motstanden mot bevegelse mellom godset og underlaget og har betydning for hvor mye gods den enkelte stropp kan forhindre mot å gli.

Finner du hvilke overflate godset og underlaget har i tabellen, kan denne brukes.

Verdier i tabellen forutsetter at flatene er rene, frie for frost, is eller snø.

Kjenner du ikke til eller er usikker på hva friksjonen er skal friksjonsfaktor $\mu = 0,2$ benyttes. Være spesielt oppmerksom på oljede flater.

Tabellen gjelder tørre og våte flater	Friksjon μ
SAGET TRE/TREPALL	
Saget tre/trepall mot plyfa/plywood/tre	0,45
Saget tre/trepall mot riflet aluminium	0,40
Saget tre/trepall mot krympefilm	0,30
Saget tre/trepall mot rustfri stålplate	0,30

Tabellen gjelder tørre og våte flater	Friksjon μ
HØVLET TREVERK	
Høvlet treverk mot plyfa/plywood/tre	0,30
Høvlet treverk mot riflet aluminium	0,25
Høvlet treverk mot rustfri stålplate	0,20
PLASTPALLER	
Plastpall mot plyfa/plywood/tre	0,20
Plastpall mot riflet aluminium	0,15
Plastpall mot rustfri stålplate	0,15
STÅL MOT PLATER	
Stål mot plyfa/plywood/tre	0,45
Stål mot riflet aluminium	0,30
Stål mot rustfri stålplate	0,20
BETONG	
Grov betongoverflate mot tre	0,7
Slett betongoverflate mot tre	0,55
FRIKSJONSMELLOMLEGG	
Gummi	0,60

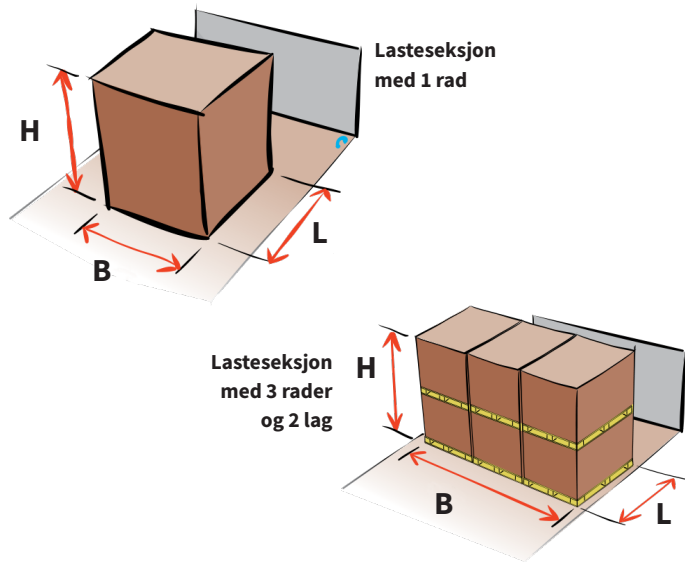
Andre materialer.... I henhold til dokumentasjon

Tipping

For å finne ut hvor mange tonn gods en enkelt stropp kan sikre mot tipping brukes tabellene i denne miniguiden.

Du må beregne H/B (høyden delt på bredden) eller H/L (høyden delt på lengden) for å finne tyngdepunktet for godset som skal sikres.

Hva som er **H (høyden)**, **B (bredden)** og **L (lengden)** vises på bildene under.



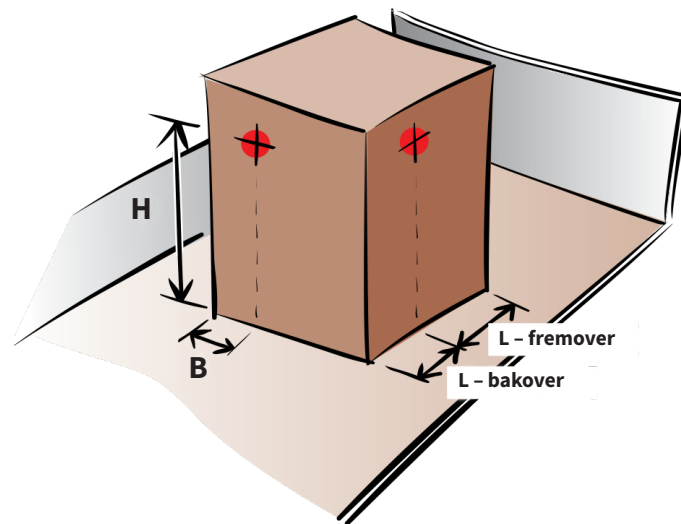
Gods med forskjøvet tyngdepunkt

Hvis godset du skal sikre har et tyngdepunkt som ligger over midten eller til siden for midten gjelder **H**, **B**, og **L** som vist på figuren under:

H = avstanden opp til tyngdepunktet

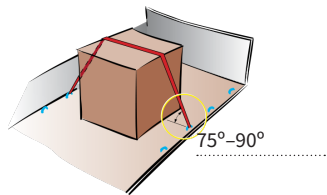
B = korteste avstanden mellom tyngdepunktet og godsets side

L = avstanden som figuren viser



Overfallssurring

Når du bruker tabellene for glidning og tipping har vinkelen mellom stropp og underlag (se figur) stor betydning.



Vinkel 75°–90°	Tabellene gjelder
Vinkel 30° og 75°	Halver verdiene i tabellene
Vinkel mindre enn 30°	Velg en annen metode

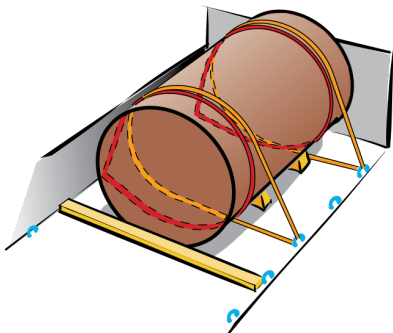
Overfallssurring, antall tonn gods én stropp forhindrer mot å GLI			
μ	Sideveis	Fremover	Bakover
0,15	0,31	0,15	0,31
0,20	0,48	0,21	0,48
0,25	0,72	0,29	0,72
0,30	1,1	0,38	1,1
0,35	1,7	0,49	1,7
0,40	2,9	0,63	2,9
0,45	6,4	0,81	6,4
0,50	glir ikke	1,1	glir ikke
0,55	glir ikke	1,4	glir ikke
0,60	glir ikke	1,9	glir ikke
0,65	glir ikke	2,7	glir ikke
0,70	glir ikke	4,4	glir ikke
0,75	glir ikke	9,5	glir ikke
0,8	glir ikke	glir ikke	glir ikke

Overfallssurring, antall tonn gods én stropp forhindrer mot å TIPPE										
Sideveis										
H/B	1 rad	2 rader	3 rader	4 rader	5 rader	H/L	frem-over	bak-over		
0,6	tipper ikke	tipper ikke	tipper ikke	5,8	2,9	0,6	tipper ikke	tipper ikke		
0,8	tipper ikke	tipper ikke	4,9	2,1	1,5	0,8	tipper ikke	tipper ikke		
1,0	tipper ikke	tipper ikke	2,2	1,3	0,97	1,0	tipper ikke	tipper ikke		
1,2	tipper ikke	4,1	1,4	0,91	0,73	1,2	tipper ikke	tipper ikke		
1,4	tipper ikke	2,3	0,99	0,71	0,58	1,4	5,3	tipper ikke		
1,6	tipper ikke	1,5	0,78	0,58	0,49	1,6	2,3	tipper ikke		
1,8	tipper ikke	1,1	0,64	0,49	0,42	1,8	1,4	tipper ikke		
2,0	tipper ikke	0,90	0,54	0,42	0,36	2,0	1,1	tipper ikke		
2,2	4,5	0,75	0,47	0,37	0,32	2,2	0,83	7,2		
2,4	3,3	0,64	0,42	0,33	0,29	2,4	0,68	3,6		
2,6	2,4	0,56	0,37	0,30	0,26	2,6	0,58	2,4		
2,8	1,8	0,50	0,34	0,28	0,24	2,8	0,51	1,8		
3,0	1,4	0,45	0,31	0,25	0,22	3,0	0,45	1,4		
3,2	1,2	0,41	0,29	0,24	0,21	3,2	0,40	1,2		

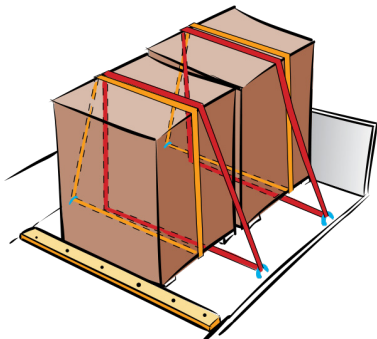
Ved flere surringer over en seksjon bør strammere plasseres vekselvis på motsatte sider av godset

Verdiene fremover og bakover forutsetter at surringene er likt fordelt på kolliet

Loopsurring



Loopsurring er en effektiv metode som kan sikre lasten mot å gli og tippe. En loopsurring består av to stropper. Lasten skal ALLTID sikres med to loopsurringspar.



Består lasten av flere seksjoner kan ett loopsurringspar per seksjon være tilstrekkelig om de forskjellige seksjonene støtter hverandre på en slik måte at de ikke kan vri seg.

Tabellen gjelder når surringen plasseres i forskjellige surrefester.

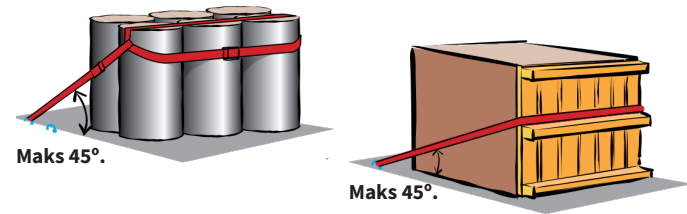
Plasseres surringen i samme surrefeste, skal surrefeste minst tåle: Stroppens LC X 1,4

Antall tonn gods ett loopsurringspar forhindrer mot å GLI			
μ	Sideveis	μ	Sideveis
0,00	3,3	0,35	8,7
0,10	4,1	0,40	11
0,15	4,7	0,45	13
0,20	5,4	0,50	glir ikke
0,25	6,2	0,55	glir ikke
0,30	7,3	0,60	glir ikke

Antall tonn gods ett loopsurringspar forhindrer mot å TIPPE					
H/B	Sideveis				
	1 rad	2 rader	3 rader	4 rader	5 rader
0,6	tipper ikke	tipper ikke	tipper ikke	6,5	4,1
0,8	tipper ikke	tipper ikke	5,6	3,1	2,3
1,0	tipper ikke	tipper ikke	3,1	2,0	1,6
1,2	tipper ikke	4,6	2,1	1,5	1,3
1,4	tipper ikke	3,0	1,6	1,2	1,0
1,6	tipper ikke	2,2	1,3	1,0	0,86
1,8	tipper ikke	1,8	1,1	0,86	0,74
2,0	tipper ikke	1,5	0,94	0,75	0,65
2,2	5,1	1,2	0,83	0,67	0,58
2,4	3,7	1,1	0,74	0,60	0,53
2,6	2,9	0,96	0,66	0,54	0,48
2,8	2,4	0,86	0,61	0,50	0,44
3,0	2,0	0,78	0,56	0,46	0,41
3,2	1,8	0,72	0,51	0,43	0,38

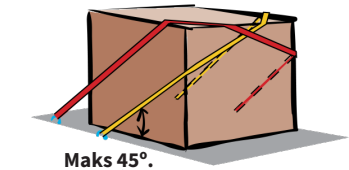
Grimesurring

En grime brukes til å blokkere godset mot å tippe og gli, forover eller bakover. Det er viktig at vinkelen mellom surrestropp og lasteplan ikke overstiger 45°.



Grime mot tipping: Hvis grimen ikke sitter øverst oppe på godset, reduseres antall tonn som grimen forhindrer å tippe. Er grimen plassert halvveis oppe på godset, sikrer den halvparten av verdiene i tabellen.

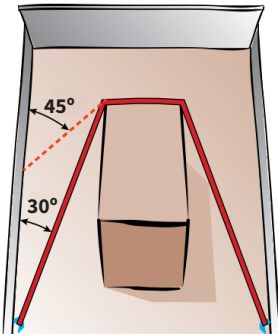
Grimen kan plasseres på flere måter.



Grimen på figuren har to parter per side og sikrer dobbelt så mange tonn som oppgitt i tabellene.

Antall tonn gods én grimesurring forhindrer mot å GLI					
μ	Fremover	Bakover	μ	Framover	Bakover
0,00	2,9	4,6	0,40	6,0	15
0,10	3,4	5,8	0,45	6,7	19
0,15	3,7	5,8	0,50	7,5	
0,20	4,1	7,6	0,55	8,4	
0,25	4,5	8,8	0,60	9,6	
0,30	4,9	10	0,65	11	
0,35	5,4	12	0,70	13	

Antall tonn gods én grimesurring forhindrer mot å TIPPE		
H/L	Fremover	Bakover
1,2	tipper ikke	tipper ikke
1,4	54	tipper ikke
1,6	26	tipper ikke
1,8	19	tipper ikke
2,0	15	tipper ikke
2,2	13	101
2,4	12	55
2,6	11	40
2,8	10	32
3,0	9,9	28
3,2	9,5	25



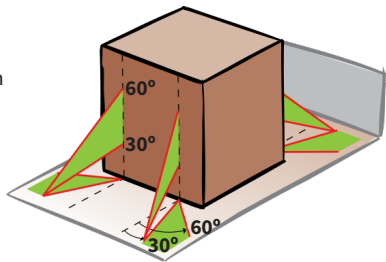
Vinkel 5°-30° redusert med 15%. (Verdi i tabell x 0,85 = en stropp sikrer)

Vinkel 30°-45° Reduser med 30%. (Verdi i tabell x 0,70 = en stropp sikrer)

Om vinkelen sideveis overstiger 5° må verdien i tabellen reduseres:

Direktesurring

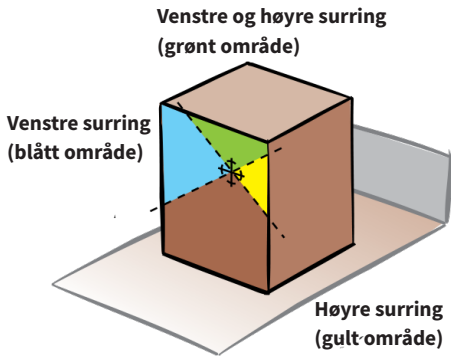
På langs, tvers og i høyden skal surrevinkelen ligge på mellom 30° og 60°. Surringen forhindrer da tipping og glidning på langs og på tvers.



Kreves det mer enn to surringer i en retning, må det tas hensyn til at disse ikke alltid kan virke samtidig og dermed er det en risiko for underdimensjonering.

Område for innfestning på kolli

Trekk rette linjer gjennom kolliets tyngdepunkt i 45° vinkel.



Antall tonn gods én direktesurring forhindrer mot å GLI							
μ	Side-veis	Frem-over	Bak over	μ	Side-veis	Fram-over	Bak-over
0,00	0,82	0,51	0,82	0,40	4,2	1,7	4,2
0,10	1,2	0,71	1,2	0,45	5,4	1,9	5,4
0,15	1,5	0,82	1,5	0,50	glir ikke	2,2	glir ikke
0,20	1,8	0,95	1,8	0,55	glir ikke	2,6	glir ikke
0,25	2,2	1,1	2,2	0,60	glir ikke	3,0	glir ikke
0,30	2,6	1,3	2,6	0,65	glir ikke	3,5	glir ikke
0,35	3,3	1,4	3,3	0,70	glir ikke	4,2	glir ikke

Antall tonn gods én direktesurring forhindrer mot å TIPPE				
H/B	Sideveis	H/L	Fremover	Bakover
1,2	tipper ikke	1,2	tipper ikke	tipper ikke
1,4	tipper ikke	1,4	8,2	tipper ikke
1,6	tipper ikke	1,6	3,8	tipper ikke
1,8	tipper ikke	1,8	2,6	tipper ikke
2,0	tipper ikke	2,0	2,0	tipper ikke
2,2	4,1	2,2	1,7	13,0
2,4	3,2	2,4	1,5	6,9
2,6	2,6	2,6	1,4	4,9
2,8	2,3	2,8	1,2	3,9
3,0	2,0	3,0	1,2	3,3
3,2	1,9	3,2	1,1	2,9

Omregningsfaktorer

Utstyr for sikring skal være merket med LC (sikringskapasitet) og Stf (forspenning). Se merking av fiberstropper litt lenger ned i brosjyren.

Om LC for en kjetting ikke er kjent kan LC settes til 50% av bruddstyrken

Ved bruk av sikringsutstyr med annen kapasitet enn LC1600 og Stf 400 kan tabellene i denne guiden benyttes ved bruk av omregningsfaktorer.

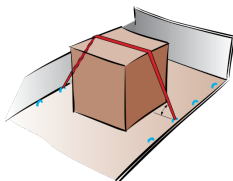
NB Kapasiteten til surrefestene må ikke overskrides.

Surringstyper

Overfallsurring

$$\frac{\text{Mot } \text{å GLI}}{\text{Aktuell Stf}} = \text{Omregningsfaktor}$$

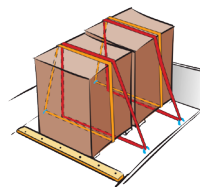
400



Mot å TIPPE
Den minste av verdiene under skal benyttes

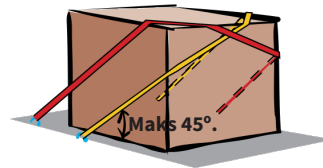
$$\frac{\text{Aktuell Stf}}{400} \quad \frac{\text{Aktuell LC}}{1600} = \text{Omregningsfaktor}$$

Loopsurring



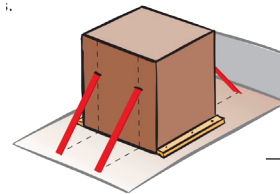
$$\frac{\text{Aktuell LC}}{1600} = \text{Omregningsfaktor}$$

Grimesurring



$$\frac{\text{Aktuell LC}}{1600} = \text{Omregningsfaktor}$$

Direkte surring



$$\frac{\text{Aktuell LC}}{1600} = \text{Omregningsfaktor}$$

Merking av fiberstropper (EN 12195-2)

Dato: Produksjonsår

Polyester: Materialtype

Lengde L_{GL} : Stroppens lengde (Ikke krav i Norge)

LC (Lashing Capacity): Sikringskapasitet

S_{HF} : Kraft som skal brukes i håndtak ved stramming.

S_{TF} : Spennkraft som oppnås når opplyst SHF er brukt

Elongation x% at LC: Hvor mye stroppe strekker ved opplyst S_{TF} (Ikke krav i Norge)

NB! I Norge opplyses ofte stroppens bruddstyrke (4.000 kg). Dette må ikke forveksles med stroppens sikringskapasitet LC

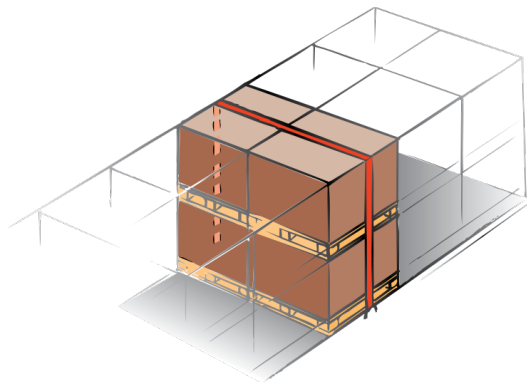


Last i flere lag

Antall stropper som skal benyttes ved overfallssurring for sikring sideveis, gis ved bruk av følgende fremgangsmåte:

1. Finn hvor mange stropper som kreves for å hindre hele lasteseksjonens vekt mot å gli ved bruk av friksjonen som er mellom last og plan.
2. Finn hvor mange stropper som kreves for å hindre den øvre lasteseksjonens vekt mot å gli ved den friksjonen som er mellom lastelagene.
3. Finn hvor mange stropper som kreves for å hindre hele lasteseksjonens vekt mot å tippe.

Det høyeste antallet surringer av disse tre utregningene er det antallet som skal benyttes for sikring.



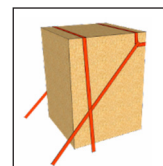
Mer informasjon om lastsikring

Apper

Det er flere apper på markedet som kan bistå ved beregning av lastsikring. TYA Lastsikring og MariTerm AB ReadyLash er to eksempler.



*Lastsikring
TYA*



*ReadyLash - Cargo
Securing
MariTerm AB*

Dokumenter

EU kommisjonen for transport, IRU, TYA og NLF har utgitt veiledere som bygger på standardene som gjelder i Norge.



This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of multiple sets of three horizontal dashed lines spaced evenly down the page, providing a guide for letter height and placement. The background is plain white, and there are no other markings or text present.

Notater:

[illegible]

Notater:

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

