

# SIKRING AV LAST

VEGDIREKTORATET  
BIBLIOTEKET

Postboks 6390 Etterstad  
0604 OSLO 6  
Tlf (02) 63 95 00



# SIKRING AV LAST

Forskrifter og veiledning



## Forord

Dårlig sikring av last har i de senere år krevet flere menneskeliv og kostet store summer. Vegdirektoratet har derfor funnet det ønskelig å utarbeide mer detaljerte forskrifter om sikring av last.

Men selv ikke i de nye forskriftene har man kunnet få med alle detaljer som er ønskelig. Vi håper at denne veiledningen, som er utarbeidet i tillegg til selve forskriftene, vil være til hjelp når det gjelder forståelse og praktisk anvendelse. Vi tenker først og fremst på transportørene som skal sikre lasten og på politi og biltilsyn som skal kontrollere sikringen, men vi antar også at politi og rettsvesen vil benytte veiledningen som rettesnor ved straffereaksjoner.

I veiledningens første del finner du beskrivelse av hvordan du kan sikre en del typer last, f.eks. tømmer, rullende gods og biler. Du vil finne beskrevet de forskjellige former for sikring og hvilke dimensjoner som er nødvendige — på f.eks. stengningsanordninger — for at sikringen kan ansees som tilstrekkelig.

I første del går vi ikke inn på de tekniske beregninger. Disse blir omtalt i annen del. Vi anbefaler at du også ser litt på denne delen av veiledningen, selv om du ikke har spesielle kunnskaper i matematikk eller mekanikk. Beregningene er ikke så vanskelige å forstå som man kan få inntrykk av med det samme.

Jussen kommer vi ikke utenom, og i tredje del har vi tatt med litt om denne. Du har plikt til å kjenne de bestemmelsene som gjelder. Sett deg derfor inn i denne delen også.

### Husk tre viktige forhold:

- 1) Det er bremskreftene som er de største kreftene under kjøring. Hvis lasten løsner og kommer farende fremover gjennom forlem eller bakvegg, kan det hende det er deg den treffer.
- 2) Hvis lasten først kommer «i siget», kan påkjeningen på sikringen bli mangedoblet.
- 3) Det er du som har ansvaret.

Du har sikkert en privatbil også, og kanskje en tilhenger til den. Husk at sikringskravene er de samme for utvendig last på personbil og på liten tilhenger. Også her er det bremskreftene du må være særlig oppmerksom på.

Boka utgis i samarbeid med Norges Lastebileier-Forbund som har vært med på utformingen av Veiledningen.

Vi håper boka vil bli til glede for brukerne og dermed også bety bedre sikkerhet for alle som ferdes på og ved våre veier.

*Hilsen*  
*Vegdirektoratet*

Utgitt August 1988 av Vegdirektoratet i samarbeid med Norges Lastebileier-Forbund.

© Copyright: Vegdirektoratet 1988.

Sats/utforming: Norlex A/S. Repro: PM Repro A/S, Sarpsborg. Trykk: Øyvind Glomvik A/S, Askim.

ISBN 82-90820-00-3

# Innholdsfortegnelse

## Del 1


Forord	3
Sikring av endel typer last	16
Container	16
Kjøretøyer	16
Biler og tilhengere	16
Traktorer	18
Beltekjøretøyer	19
Gods som kan rulle	20
Rulleretning på kjøretøyets lengderetning	20
Rulleretning på tvers av kjøretøyet	23
Tømmer og trelast	26
Lastbærer med sidestøtter	26
Lastbærer med midtstøtter	28
Store lastenheter uten festeanordning	28
Liggende byggelementer	28
Stående byggelementer	29
Lastenheter med høy egenvekt	30
Langt gods	30
Massegods	31
Myke væsketanker	32
Mindre godsenheter	33
Stablekasser	33
Taklast	34
Kontroll og vedlikehold	34


## Del 2

Treghetskrefter	35
Sikringsanordninger	40
Beregningsmetoder ved forskjellige typer last	42
Formstabil last som er stengt og surret	42
Formstabil last som bare er stengt	42
Formstabil last som bare er surret	43
Velterisiko	45
Bestemming av lastsikringens effektivitet	45

## Del 3

Rettslige rammer	46
------------------	----

	<b>BESTEMMELSER OM KJØRETØY</b>	Blad nr.: 24.1 - 01 - 01.0
STATENS VEGVESEN VEGDIREKTORATET VEGTRAF.AVD.	SIKRING AV LAST	Revisjon nr.:
		Dato: 1988-06-30
<p>Fastsatt av Vegdirektoratet 30. juni 1988 med hjemmel i Kjøretøyforskriftene av 31. desember 1969. § 143 jfr. § 141, jfr. lov av 18. juni 1965 om vegtrafikk, § 13</p> <p>1 NÆRMERE OM SIKRING AV LAST</p> <p>1.1 I tillegg til Kjøretøyforskriftenes §§ 141 og 142 gjelder følgende for motorvogn og tilhenger. Unntatt er transport av last med motorsykkel, moped, beltekjøretøy og innvendig i personbil. Unntatt er også transport utenfor veg som er åpen for alminnelig ferdsel dersom lasten likevel er forsvarlig sikret.</p> <p>1.1.1 Anordning som begrenser lasterom skal være påsatt og forsvarlig sikret under kjøring.</p> <p style="padding-left: 40px;">Lastbærer skal være festet til kjøretøyet på en slik måte at den ved full belastning kan tåle de grunnleggende lastsikringskrav. Jfr. nr. 1.2 nedenfor.</p> <p>1.1.2 Last som kan støve, ryke eller virvle av kjøretøyet skal være fuktet, dekket med presenning eller nett eller på annen måte være hindret fra å forlate kjøretøyet under transport. Dette gjelder ikke ved transport av masse gods og samtidig spredning, f.eks. ved grusing av veg.</p> <p>1.2 GRUNNLEGGENDE LASTSIKRINGSKRAV</p> <p>1.2.1 Under transport skal last på kjøretøy være sikret slik at ingen del av den kan forskyve seg eller falle av.</p> <p>1.2.2 Sikring skal minst kunne tåle følgende krefter:</p> <p style="padding-left: 40px;">Framover langs kjøretøyet: Kraft lik hele lastens vekt</p> <p style="padding-left: 40px;">Bakover og på tvers av kjøretøyet: Kraft lik halve lastens vekt</p> <p style="padding-left: 40px;">Framover langs tilhenger trukket av traktor eller motorredskap som er konstruert for mindre fart enn 30 km i timen: Kraft lik halve lastens vekt</p>		

 STATENS VEGVESEN VEGDIREKTORATET VEGTRAF.AVD.	<b>BESTEMMELSER OM KJØRETØY</b>	Blad nr.: 24.1 - 01 - 01.0
	SIKRING AV LAST	Revisjon nr.:
		Dato: 1988-06-30
<p>1.2.3 Last skal være sikret ved låsing, stenging eller surring eller ved kombinasjon av disse metoder. Last kan være sikret på annen måte hvis det ved beregninger eller praktiske prøver kan sannsynliggjøres at den anvendte metode tilfredsstillter kravene i denne forskrift.</p> <p>1.2.4 Hvis det er mulig på grunn av lastens beskaffenhet og dimensjoner, skal surring på kjøretøy med åpent godsrom anbringes innenfor sidelemmer o.l. Hvis dette ikke er mulig, må alle deler av surringen være festet slik at løse ender ikke kan skade andre trafikanter.</p> <p>1.3 ANDRE BESTEMMELSER</p> <p>Hvis det gjelder egne bestemmelser for visse transporter og/eller godsslag, skal de følges i tillegg til disse forskrifter.</p> <p>1.4 IKRAFTTREDEN</p> <p>1.4.1 Disse forskrifter trer i kraft den 1. oktober 1989.</p>		



## BESTEMMELSER OM KJØRETØY

Blad nr.:  
24.2 - 01 - 01.0

STATENS VEGVESEN  
VEGDIREKTORATET  
VEGTRAF.AVD.

LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER

Revisjon nr.:

Dato: 1988-06-30

Fastsatt av Vegdirektoratet 30. juni 1988 med hjemmel i Kjøretøyforskriftenes § 143, jfr. §§ 6, 24 94 og 109 samt § 144 nr. 1.

### 1 GYLDIGHETSOMRÅDE

Forskriftene gjelder løst og fastmontert lastsikringsutstyr for motorvogn og tilhenger. Unntatt er sikringsutstyr for motorsykkel, moped og beltekjøretøy og for innvendig last i personbil.

- 1.1 Ved første gangs registrering av kjøretøy som omfattes av disse bestemmelser, skal det på forlangende fremlegges dokumentasjon for at det fastmonterte sikringsutstyr tilfredstiller kravene til styrke og antall i disse forskrifter. Dokumentasjonen, som skal være påført kjøretøyets understellsnummer, kan være basert på beregninger eller prøver. Ved beregninger settes friksjonskoeffisienten mellom lastbærer og last til 0,2. Hvis høyere verdi skal benyttes, må dette sannsynliggjøres; f.eks. ved forsøk.

### 1.2 LASTBÆRER

Lastbærer er den del av kjøretøyet som er konstruert for transport av last. Lastbærer kan være åpent lasteplan, lukket godsrom, tank, lastebanker og -staker eller lignende. Lastbærer og dens fastmonterte sikringsutstyr skal være festet til kjøretøyet på en slik måte at lastbærer med full last ikke forskyves ved de grunnleggende lastsikringskrav. Jfr. nr. 1.2 i forskrift om sikring av last, Bestemmelser om kjøretøy, blad 24.1 - 01 - 01.0. Lastbærer skal være utformet på en slik måte at den muliggjør sikring av lasten etter disse forskrifter.

### 1.3 FORLEM (BESKYTTELSESVEGG)

#### 1.3.1 Generelt

Lastebil skal ha forlem (beskyttelsesvegg) som minst dekker førerhusets hele bredde og høyde. Semitrailer skal ha forlem med minst samme bredde som lastbærer og høyde minst 1,60 meter.

Forlem på lastebil og semitrailer kan være utført i hel plate, gitter, netting eller lignende eller som kombinasjon av disse. Forlem kan ha vindu hvis kravene i det etterfølgende er oppfylt.





## BESTEMMELSER OM KJØRETØY

Blad nr.:  
24.2 - 01 - 01.0

STATENS VEGVESEN  
VEGDIREKTORATET  
VEGTRAF.AVD.

LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER

Revisjon nr.:

Dato: 1988-06-30

### 1.3.2 Styrkekrav

- 1.3.2.1 På et hvilket som helst sted på beskyttelsesveggen skal det kunne anbringes et kvadratisk prøvelegeme der sidene er 50 mm og kantenes radius er høyst 5 mm.

Via prøvelegemet påføres veggen i minst 10 sekunder en kraft på 3,0 N pr. kg av bilens nyttelast, dog ikke over 10 kN horisontalt mot veggen, parallelt med kjøretøyets lengdeakse.

Ved prøven skal det ikke oppstå brudd og den varige deformasjon skal ikke overstige 0,2 meter. Hvis beskyttelsesveggen består av gitter eller netting skal prøvelegemet ha anlegg på minst 2 tråder eller spiler.

- 1.3.2.2 Beskyttelsesvegg skal også, uten å briste eller få varig deformasjon på mer enn 0,2 meter, tåle en jevnt fordelt, fremoverrettet kraft på 3,0 N pr. kg av bilens nyttelast, dog høyst 60 kN.

### 1.3.2.3 Følgende unntak gjelder:

- a) Forlem kreves ikke på kjøretøy som er spesielt innrettet for transport av lukket container i henhold til ISO- eller tilsvarende nasjonal standard.
- b) Forlem kreves ikke på kjøretøy som utelukkende er utstyrt med betongtrommel eller fast, formstabil tank.
- c) På lastebil hvor langt gods transporteres dels på lasteplan og dels på lastegafler på siden av førerhuset behøver ikke forlemmen ha større bredde enn førerhuset.
- d) På lastebil med kran montert foran forlemmen kan forlemmens høyde reduseres så mye som er nødvendig for at kranen skal kunne brukes, men den må ikke være lavere enn 1.0 meter. Det samme gjelder for semitrailer koplet til trekkbil med påmontert kran.
- e) Forlem kreves ikke på nedbygget ("svanehals") semitrailer som er spesielt innrettet for transport av tunge maskiner e.l. på den nedbyggede del.



## BESTEMMELSER OM KJØRETØY

Blad nr.:  
24.2 - 01 - 02.0

STATENS VEGVESEN  
VEGDIREKTORATET  
VEGTRAF.AVD.

LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER

Revisjon nr.:

Dato: 1988-06-30

### 1.3.13 Godkjenning

Som dokumentasjon på at ovennevnte krav til forlem/be-skyttelsesvegg er oppfylt, kan godtas:

- a) Prøverapport som viser at en identisk vegg og dens innfesting har gjennomgått belastningsprøve i henhold til 1.3.1 ovenfor og har tilstrekkelig styrke. 2
- b) Beregninger som viser at en identisk vegg og dens innfesting har tilstrekkelig styrke.
- c) Ved enkeltgodkjenning kan biltilsynet etter eget skjønn godta vegg som åpenbart har tilstrekkelig styrke, selv om det ikke foreligger dokumentasjon som nevnt overfor.

### 1.4 SIDELEMMER, BAKLEM O.L.

- 1.4.1 Lemmer, grunder, bommer og vegger på sidene og bak skal være slik anordnet og festet og ha en slik styrke at den bredde som er angitt i kjøretøyets vognkort ikke overskrides ved lastet kjøretøy, og at de kan tåle de krefter som er fastsatt i de grunnleggende lastsikringskrav.

Utstyr for sideveis lastsikring skal ha en slik styrke at det, når det er montert på kjøretøyet, uten varig deformasjon kan tåle en horisontal, utoverrettet kraft på tvers av kjøretøyet tilsvarende en tredjedel av kjøretøyets nyttelast. Kraften skal virke i en høyde på 0,1 meter over kjøretøyets bunn og kan ved prøven fordeles på en flate med høyde 0,1 meter og med samme lengde som lastbæreren.

- 1.4.2 For kjøretøy som er innrettet for en bestemt type gods og hvor innredningen er utført slik at kjøretøyet ikke kan anses egnet for annen type transport, skal lastsikringen ha en slik styrke og være slik festet at den last kjøretøyet er innrettet for, holdes på plass når kjøretøyet har en helning på 28° i forhold til horisontalplanet. Ved prøven skal kjøretøyet være lastet til tillatt totalvekt. Dokumentasjon basert på prøver eller beregninger kan kreves fremlagt ved registrering.



## BESTEMMELSER OM KJØRETØY

Blad nr.:  
24.2 - 01 - 02.0

STATENS VEGVESEN  
VEGDIREKTORATET  
VEGTRAF.AVD.

LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER

Revisjon nr.:

Dato: 1988-06-30

### 1.5 STØTTER PLASSERT LANGS LASTBÆRERENS SIDER

Sidestøtte skal være slik anordnet og festet at den bredde som er angitt i kjøretøyets vognkort ikke overskrides ved stillestående kjøretøy lastet til tillatt totalvekt, og at den kan tåle de krefter som er fastsatt i de grunnleggende lastsikringskrav. Sidestøtte skal være slik montert og festet at den ikke utilsiktet kan frigjøres eller løsne fra sin innfesting.

### 1.6 STØTTER PLASSERT LANGS MIDTEN AV LASTEPLAN


Midtstøtte skal ha slik styrke og innfesting at den ikke blir varig deformert av lastens innvirkning under transport. Midtstøtte skal være slik montert og festet at den ikke utilsiktet kan frigjøres eller løsne fra sin innfesting


### 1.7 FESTEANORDNING FOR SURREING


1.7.1 Festeanordninger for surring skal være slik utformet og ha en slik styrke at deres samlede bruddstyrke minst tilsvarer vekten av den tillatte nyttelast. Videre skal hver enkelt festeanordning, avhengig av kjøretøyets tillatte totalvekt, minst ha en slik bruddlast som fremgår av tabellen nedenfor.

Kjøretøyets totalvekt (kg)	Trekraft på festeanordning (N)
- 1500	2500
1501 - 3500	5000
3501 - 5000	10000
5001 - 7000	15000
7001 -	20000

Ved beregning/prøving av bruddlast skal styrken fastlegges i de retninger belastningen kan forekomme i praktisk bruk.

	<b>BESTEMMELSER OM KJØRETØY</b>	Blad nr.: 24.2 - 01 - 03.0
STATENS VEGVESEN VEGDIREKTORATET VEGTRAF.AVD.	LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER	Revisjon nr.:  Dato: 1988-06-30
<p>1.7.2 Hver festeordning for surring av tømmer og trelast på kjøretøy med banker og sidestøtter skal være slik utformet og dimensjonert at den kan tåle en strekkraft på minst 40 000 N. På kjøretøy som er spesielt utrustet og innrettet for transport av tømmer skal det være montert automatisk(e) strammeordning(er) for last-surring(er).</p> <p>1.7.3 Festeordninger for surring i lasteplan eller skap-gulv skal være plassert parvis motstående langs lasteplanets (gulvets) sider. Avstanden fra lasteplanets (gulvets) ytterkanter skal være høyst 0,25 meter. Hvis godsrommet er omgitt av faste vegger, kan festeordningene være plassert på disse, men ikke høyere enn rommets halve høyde. Hvis sideveggene har mer enn en rad festeordninger, skal en rad være plassert i nedre halvdel av godsrommet. Ved hver langside skal forreste og bakerste festeordning være plassert høyst 0,25 meter fra fremre respektive bakre kortside. Avstanden mellom festeordningene skal være høyst 1,2 meter.</p> <p>1.7.4 Hvis syntetisk fiberbånd skal festes til eller gå gjennom ring eller krok, skal indre diameter på denne være minst 50 mm.</p> <p>Hvis festeordning er utformet som krok, skal det være sikring som hindrer at kroken glir ut hvis surringen løsner.</p> <p>1.7.5 Montering av festeordning i kjøretøyets understell skal skje etter kjøretøyfabrikantens anvisning dersom slik kan skaffes.</p> <p>1.8 KRAV TIL LASTEFLATEN VED TRANSPORT AV KJØRETØY</p> <p>Flaten skal være slik utformet at klosser til stenging av hjulene kan festes i denne.</p> <p>1.9 SurringsmaterieLL</p> <p>1.9.1 Kjetting som benyttes til surring skal være seigherdet og av kvalitet som minst tilsvarer ISO 3076 eller DIN 3076 Grade 80 (T).</p>		

	<b>BESTEMMELSER OM KJØRETØY</b>	Blad nr.: 24.2 - 01 - 03.0
STATENS VEGVESEN VEGDIREKTORATET VEGTRAF.AVD.	LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER	Revisjon nr.:
		Dato: 1988-06-30
<p>1.9.2 Syntetisk fiberbånd som benyttes til surring skal være UV-beständig og ha mekaniske egenskaper minst lik polyester. Sømmene skal være av samme materiale som båndet. Båndet må tåle olje, fett og svake syrer.</p> <p>Bånd som tåler en strekkraft på 20 000 N skal være tydelig og varig merket med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produsent eller leverandør</li> <li>- Strekkraft (enkel part i rett strekk). Hvis andre deler enn båndet, f.eks. lås, krok e.l. har mindre strekkraft, skal denne angis</li> <li>- Produksjonsår</li> <li>- Materialtype</li> </ul> <p>Bånd som tåler en strekkraft på 40 000 N eller mer skal være overflatebehandlet slik at nedsmussing og skader reduseres.</p> <p>1.10 SURRINGSPENNERE</p> <p>1.10.1 Surringsspennere skal ha slik styrke og innfesting at de kan tåle den samme belastning som kreves for feste-anordning for surring. Manuelt opererte surringsspennere skal kunne gi en spennkraft i den tilsluttede surringdelen som tilsvarer minst 10 % av bruddstyrken ved en kraft på betjeningsdelen på 500 N. Surringsspenner skal være utstyrt med sperre som hindrer at spent surring kan løsne uten at sperren er frigjort.</p> <p>1.10.2 Automatisk surringsspenner skal være utstyrt med anordning som tydelig varsler føreren hvis spennerens strammelengde er fullt utnyttet. Hvis drivkraft til surringsspenner tas fra kjøretøyets bremsesystem eller annet system som er viktig for sikker drift av kjøretøyet, skal det være montert en ventil som sikrer at kjøretøyet kan manøvreres på vanlig måte hvis lekkasje eller annen feil oppstår i spennerens betjenings-system.</p>		

	<b>BESTEMMELSER OM KJØRETØY</b>	Blad nr.: 24.2 - 01 - 04.0
STATENS VEGVESEN VEGDIREKTORATET VEGTRAF.AVD.	LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER	Revisjon nr.:  Dato: 1988-06-30
<p>1.11 LÅSEANORDNING FOR CONTAINER</p> <p>Hver låseanordning og dens befestigelse i kjøretøyet skal ha en slik styrke at den kan tåle følgende belastninger:</p> <p>Langs kjøretøyet: Halvdelen av den tillatte masse (vekt) av den største container låseanordningene kan benyttes til.</p> <p>Til sidene og oppover: en fjerdedel av den tillatte masse (vekt) av den største container låseanordningene kan benyttes til.</p> <p>1.12 USYMMETRISK PLASSERT LAST OG LASTESTATIV</p> <p>Sidemontert lastestativ (f.eks. stativ for transport av stående glassruter) skal være tydelig og varig merket med leverandørs navn eller varemerke og med tillatt last.</p> <p>Stativets befestigelse skal, med full last, tåle de grunnleggende lastsikringskrav. Ved førstegangs registrering av kjøretøy med slikt utstyr skal det på forlangende fremlegges beregning/attestasjon som viser dette. Montering skal gjøres etter kjøretøyfabrikantens anvisninger hvis slike kan skaffes.</p> <p>Videre kan det forlanges fremlagt opplysning fra kjøretøyfabrikant om hvilken skjevbelastning av kjøretøyet som tillates og opplysning om hvilke forsterkninger som eventuelt kreves.</p> <p>Sidemontert lastestativ kan stikke inntil 0,15 meter utenfor kjøretøyets bredde over forskjermer i originalutførelse, på den ene side eller på begge sider, forutsatt at den totale bredde ikke overstiger 2,50 meter.</p> <p>1.13 TAKLASTBÆRER (TAKGRIND, SKISTATIV O.L.)</p> <p>Taklastbærer som skal monteres på biltak skal være tydelig og varig merket med fabrikantens eller leverandørens firmanavn eller varemerke og med tillatt last.</p>		



## BESTEMMELSER OM KJØRETØY

Blad nr.:  
24.2 - 01 - 04.0

STATENS VEGVESEN  
VEGDIREKTORATET  
VEGTRAF.AVD.

LASTSIKRINGSUTSTYR M.V. PÅ KJØRETØYER

Revisjon nr.:

Dato: 1988-06-30

### 1.14 IKRAFTTREDEN

Denne forskrift trer i kraft for kjøretøyer som registreres første gang i Norge den 1. oktober 1990 eller senere og for tidligere registrerte kjøretøyer som fra samme dato får endret lastbærer på en slik måte at endringen må forevises biltilsynet eller at det må utstedes nytt vognkort. Kravet til merking av taklastbærer gjelder for taklastbærer som selges i Norge 1. oktober 1989 eller senere.

## Veiledning om sikring av en del typer last

### Sikring av container

Det er nødvendig å sikre en container ved å låse alle dens bunnhjørnebeslag.

Lasten inne i containeren sikres på den måten som er bestemt for vedkommende type gods.

### Sikring av kjøretøyer som transporteres

#### Biler og tilhengere

1. For å oppnå tilstrekkelig sikring er det nødvendig med stengning og surring, samtidig med at håndbremsen er trukket til på hvert kjøretøy.
2. Hvor mange hjul som skal sikres avhenger av det transporterte kjøretøys vekt og av dets vinkel i forhold til lasteplanet.

Minst 2 hjul som sitter på samme aksel trenger å sikres dersom det transporterte kjøretøys vekt er høyst 3.500 kg, og kjøretøyet står vannrett eller heller i mindre enn 10 graders vinkel fremover/nedover. Hvert hjul sikres med surring og med stengning foran og bak hjulet.

Minst 2 hjul på *hver side* trenger å sikres dersom det transporterte kjøretøys vekt overstiger 3.500 kg, *eller* hvis kjøretøyet heller nedover/fremover i mer enn 10 graders vinkel. Hvert hjul sikres med surring og med stengning foran og bak hvert hjul.

3. Stengning mot bevegelse i transportkjøretøys sideretninger er tilfredsstillende når den skjer med godt festede flenser, klosser, bommer eller lignende, og slik at disse gir støtte mot det transporterte kjøretøys hjulsider opp til en høyde på minst 50 mm.

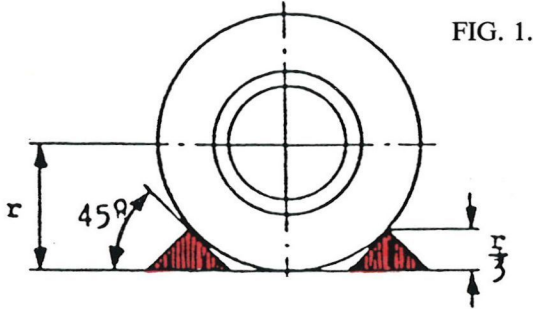
På transportkjøretøyer som er spesielt utformet for transport av biler og tilhengere, anses kravet til stengning i sideretningene oppfylt dersom lastbæreren er utstyrt med spor avgrenset med flenser i minst 50 mm høyde, og når sporene tillater høyst 300 mm fri bevegelse i transportkjøretøys sideretninger.

I lasterom som er avgrenset både til sidene og oppover, kan kjøretøy som er plassert mellom andre kjøretøyer transporteres uten å være surret, men stengning av et slik plassert kjøretøy er nødvendig.

Et lasterom betraktes som avgrenset til sidene og oppover når det er utstyrt med rammeverk eller lignende som er utformet slik at man med rimelighet kan vente at kjøretøyer ikke vil forlate lasterommet i de nevnte retningene.

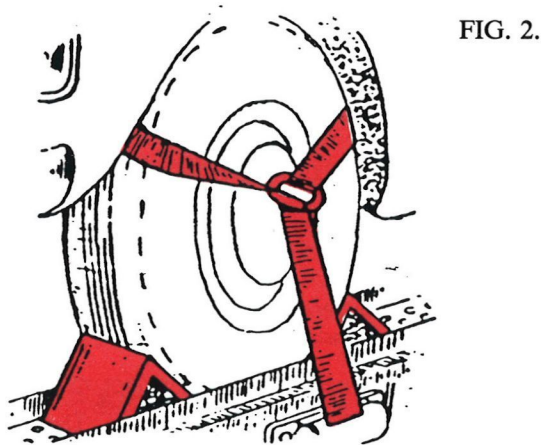


Dersom både lastebil og tilkoplet tilhenger har avgrensede lasterom som nevnt, betraktes bil og tilhenger hver for seg. Det betyr at det kreves surring både på det kjøretøy som transporteres bakerst på lastebilen og på det som transporteres forrest på tilhengeren.



Når klosser benyttes for stengning av hjulene i transportkjøretøyets lengderetninger, vil det være tilstrekkelig at de støtter mot hjulets periferi opp til en høyde som er minst en tredjedel av hjulradien. Det er viktig at klossen er godt sikret mot forskyvning i langsgående retning.

For å få et loddrett press mot hjulet, bør den siden av klossen som vender mot hjulet ha en vinkel på ca. 45 grader mot lasteplanet. Fig. 1 viser hvordan stengning kan utføres.

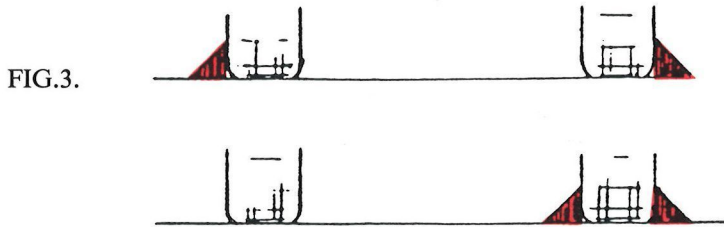


For at surring skal være effektiv, må trekkretningen være så nær vinkelrett mot underlaget som mulig.

Dessuten er det viktig at surringen og dens feste har tilstrekkelig styrke.

Ved to surring er må hver surring tåle en kraft som er lik det transporterte kjøretøyets vekt. Ved fire surring er må hver surring tåle en kraft som er lik halve det transporterte kjøretøyets vekt.

Surring kan anbringes på forakselbro eller aksel i stedet for i hjul. Hvis surringen kan anbringes slik at den ikke kan gli langs broen eller akselen, er det tilstrekkelig med én surring i stedet for to på vedkommende aksel. Men da må denne surringen ha en bruddstyrke som er minst to ganger det transporterte kjøretøyets vekt.



Figur 3 viser to alternativer for stengning mot bevegelse i sideretningene.

Drag på tilhenger sikres med surring eller på annen betryggende måte ved koblingen.

### Hjultraktorer og traktorlignende motorredskap

1. For å oppnå tilstrekkelig sikring er det nødvendig med både stengning og surring.
2. Følgende anses som tilstrekkelig stengning mot bevegelse i transportkjøretøyets lengderetninger:
  - a) Kjøretøy med rammestyring (midjestyling) sikres med 8 klosser som plasseres foran og bak hjulene på forreste og bakerste hjulpar.
  - b) Kjøretøy med konvensjonell styring sikres enten med 8 klosser slik som nevnte under a) ovenfor,  
*eller*  
med 4 klosser som plasseres foran og bak de hjul som antas å være mest belastet eller har størst diameter.

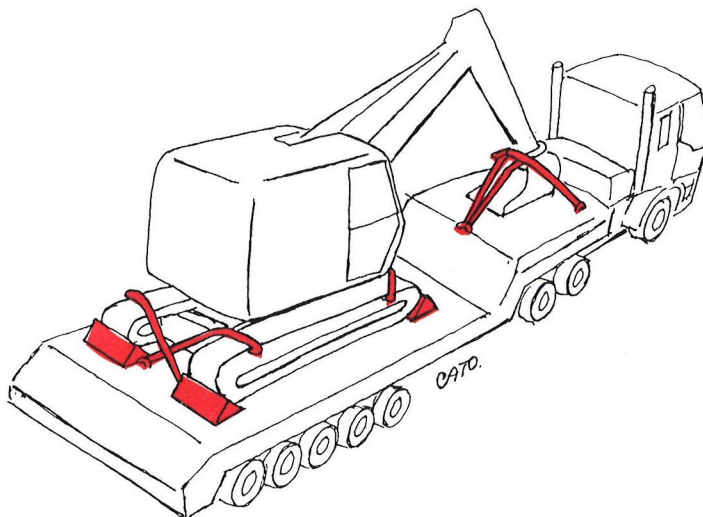
Det er nødvendig at en kloss for stengning er godt sikret mot forskyvning i transportkjøretøyets lengderetning. Dette får vi til ved at klossen ligger an mot hjulets periferi slik det er vist på Fig. 1 i avsnittet om Biler og tilhengere. For hjultraktorer og traktorlignende motorredskap gjelder imidlertid følgende for høyden hvor klossen ligger an mot hjulperiferien: Når 8 klosser benyttes, minst en fjerdedel av hjulradien, — når 4 klosser benyttes, minst en tredjedel av hjulradien.

3. Stengning mot bevegelse i transportkjøretøyets sideretninger støtter her mot det bredeste partiet på hjulet. I hvert hjulpar kan det være stengninger på yttersiden av hvert hjul, eller på begge sider av det ene hjulet.
4. Det trengs 4 surringer, med trekkretninger mest mulig vinkelrett mot lasteflaten. Hver enkelt surring er tilfredsstillende når den kan tåle en kraft som er lik halve vekten av det transporterte kjøretøyet.

## Beltekjøretøyer

1. For å oppnå tilstrekkelig sikring er det nødvendig med både stengning og surring.
2. Stengning mot bevegelse i transportkjøretøyets lengderetninger vil være tilstrekkelig når den utføres med klosser eller på annen betryggende måte.
3. Stengning mot bevegelse i transportkjøretøyets sideretninger kan skje med klosser, støtter eller andre anordninger som ligger an mot forreste og bakerste del av kjøretøyets belter — eller mot annen passende del av kjøretøyet. Stengning kan erstattes med surringer anbragt i kryss.

FIG. 4.



*Eksempel på surring i kryss som erstatning for stengning mot sideveis bevegelse. Slik surring bør ikke festes i avfjærede deler, da dette kan gi meget kraftige rykk i surringene.*

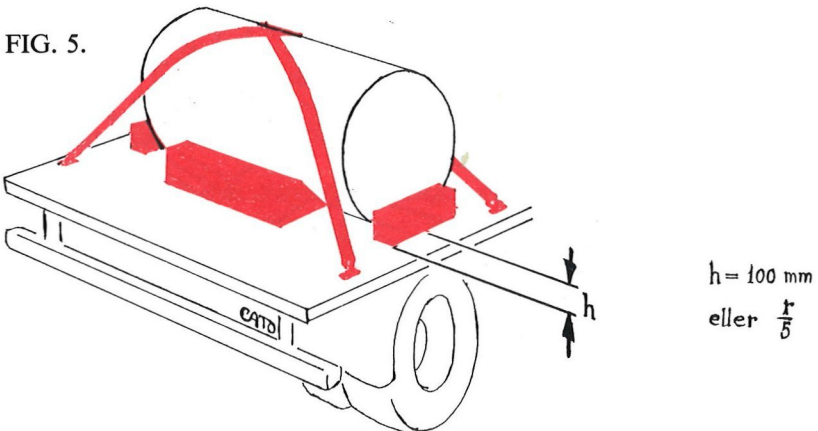
4. Surringer med trekkretning mest mulig vinkelrett mot lasteflaten anbringes foran og bak. Surringene er tilfredsstillende når de tilsammen har en styrke som tåler en loddrett kraft lik det transporterte kjøretøyets vekt.

## Veiledning om sikring av gods som kan rulle

Gods som kan rulle har svært liten friksjon i rulleretningene. Det er derfor av stor betydning at stengningen av godset i disse retningene er tilstrekkelig. Hvis bak- eller sidelemmer benyttes for direkte stengning av slik last, er det i de fleste tilfeller nødvendig med ekstra forsterkning av lemmene.

### Gods med rulleretning i kjøretøyets lengderetning

1. Ruller av metall, papir, etc., og kabeltromler, rør, maskinaksler og lignende gjenstander som lastes med rulleretningene i kjøretøyets lengderetning, sikres med stengning og surring.
2. Stengning mot bevegelse i transportkjøretøyets sideretninger gjøres med godt fastgjorte klosser som plasseres ved endeflatene til rullen eller rullene. Klossenes anleggsflate mot endeflatene gis en høyde på minst 100 mm — eller, hvis rullradien er mindre enn 0,5 meter, minst en femtedel av denne radius.



*Klossenes høyde ved stengning mot sideveis bevegelse. Minst 100 mm, eller minst en femtedel av rullens radius hvis denne er mindre enn 0,5 meter.*

- For at surringen skal være effektiv må den ha mest mulig loddrette trekretninger.
3. Sikring med bare stengning kan godtas hvis rullen(e) foran, bak og ved endeflatene er sikret opp til en høyde som er minst lik rullradien.

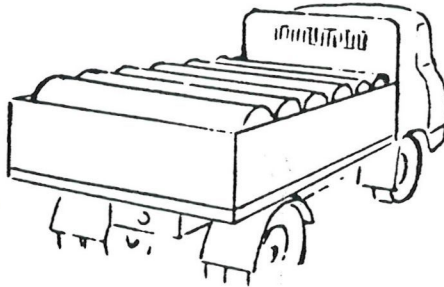
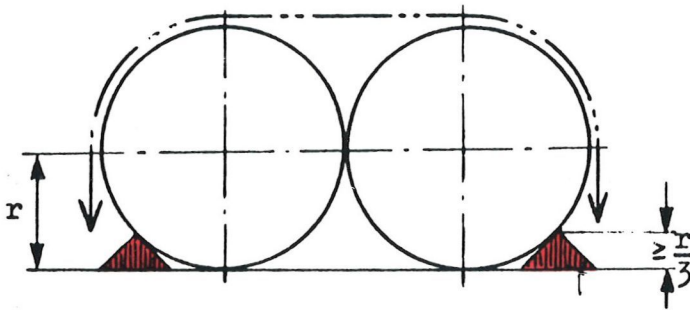


FIG. 6.

*Sikring med bare stengning. Hvis denne metode benyttes, bør baklemmen ha spesiell forsterkning. Den kan ellers bli utsatt for påkjenninger den ikke er dimensjonert for.*

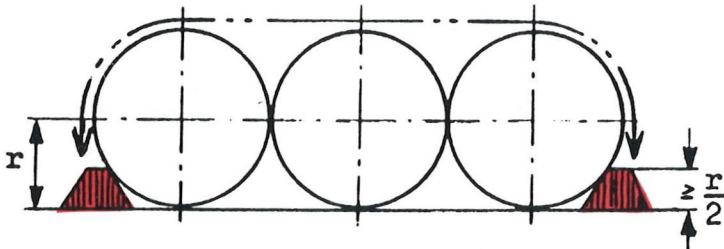
4. Ruller som er lastet i ett lag stenges mot bevegelse i kjøretøyets lengderetninger (rulleretningene) med godt fastgjorte klosser som plasseres foran og bak rullen eller laget av ruller. Minstehøyden hvor en kloss skal støtte mot rullen er avhengig av antall ruller:

FIG. 7.



- a) Ved én eller to ruller: Minst en tredjedel av rullens eller rullenes radius.

FIG. 8.



- b) Ved lag med mer enn to ruller: Minst rullenes halve radius.

FIG. 9.

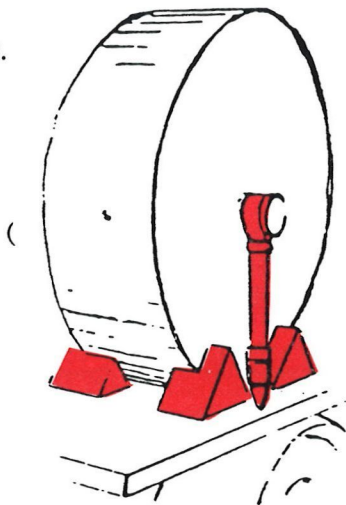
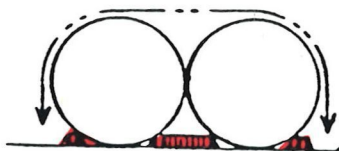


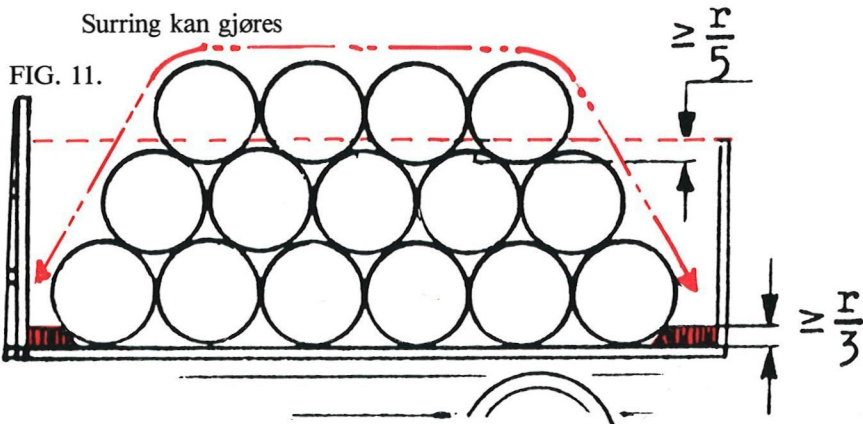
FIG. 10.



Eksempel på surring av kabeltromler eller lignende. Surring kan passende anbringes i trommelens akseltapper (Fig. 9), men kan også legges i løkke over den sylindriske flaten. Hvis to kabeltromler plasseres etter hverandre med sylindrerflatene i kontakt, kan surringen anordnes med en felles løkke (Fig. 10).

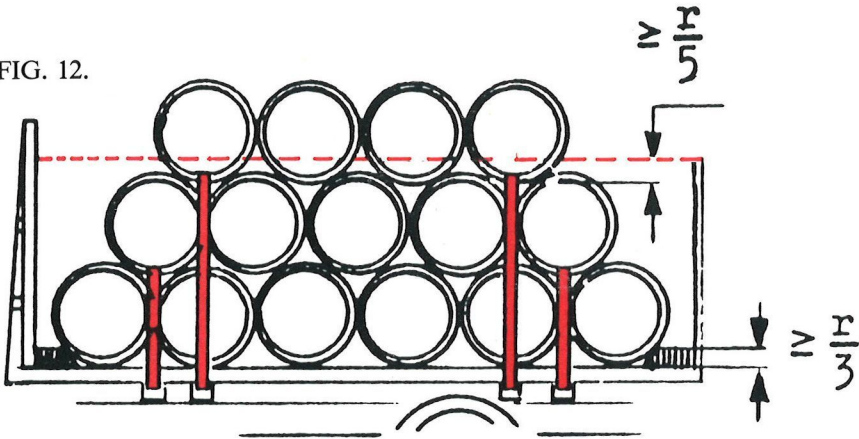
5. Ruller som lastes i to eller flere lag (høyder) i pyramideform sikres med stengning og surring.

Stengning mot bevegelse i kjøretøyets lengderetninger (rulleretningene) gjøres med godt fastgjorte klosser som plasseres foran første og bak siste rull i det nederste laget. Klossene legges an mot rullene i en høyde på minst en tredjedel av rullenes radius.



a) i form av én eller flere surringer over hele bunten, eller

FIG. 12.



b) ved lodrette surringer gjennom den forreste og bakerste rull i hvert lag, unntatt det nederste laget.

Stengning mot sideveis bevegelse bør nå opp til minst en femtedel av radien av rullene i det øverste laget (se de to illustrasjonene ovenfor).

## Gods med rulleretning på tvers av kjøretøyet

1. Ruller av metall, papir, etc., og kabeltromler, rør, maskindeler og lignende gjenstander som lastes med rulleretningen på tvers av kjøretøyet, sikres med stengning og surring.
2. Ruller som er lastet i ett lag stenges mot bevegelse i kjøretøyets lengderetninger med godt festede stengeanordninger mot rullenes endeflater foran og bak. Det er forskjellige minstekrav til anleggsflatenes høyde foran og bak:

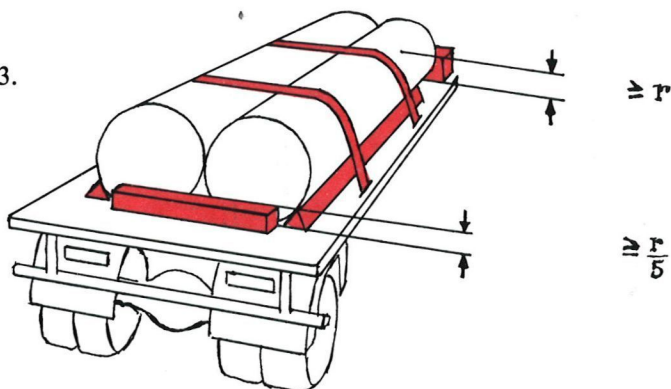
a) Foran: Minst lik rullens/rullenes radius,

b) Bak: Minst lik en femtedel av rullens/rullenes radius.

Stengning mot bevegelse på tvers av kjøretøyet (rulleretningene) legges

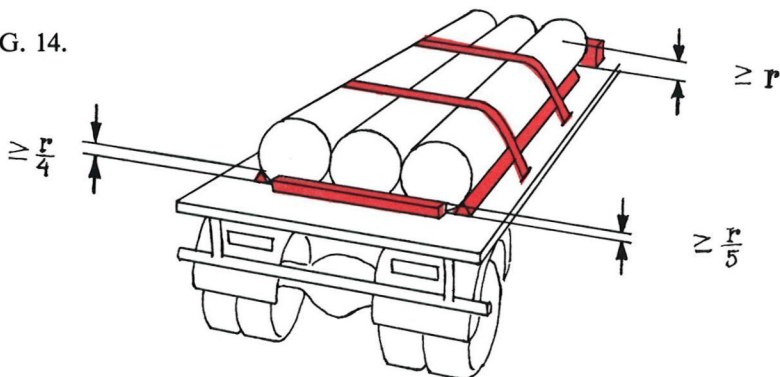
an mot rullen eller mot de to ytterste rullene i laget i en høyde som er

FIG. 13.



a) for én eller to ruller: Minst en femtedel av rullens/rullenes radius,

FIG. 14.



b) for flere enn to ruller: Minst en fjerdedel av rullenes radius.

For at en surring skal være effektiv må den ha mest mulig loddrette trekkretninger.

Sikring med bare stengning gjøres foran, bak og på sidene og slik at stengningene støtter mot rullen(e) i en høyde på minst rullens/rullenes radius.

3. Ruller i to eller flere lag med mellomlegg og individuell stengning lastes på tverrgående planker som er tilskåret for den individuelle stengning av rullene. Plankenes utskjæring tilpasses rullenes radius og slik at rullene får støtte så langt inn som en fjerdedel av deres radius. Bunnplanken fastgjøres godt mot forskyving langs og på tvers av kjøretøyet.



FIG. 15.

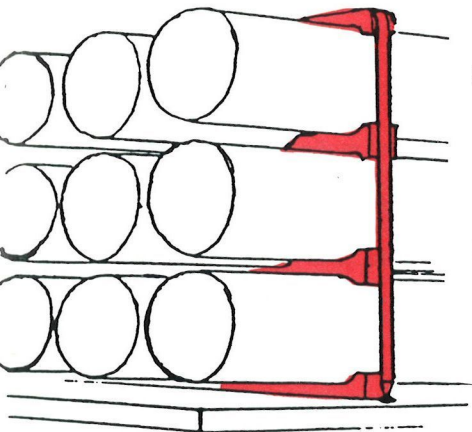
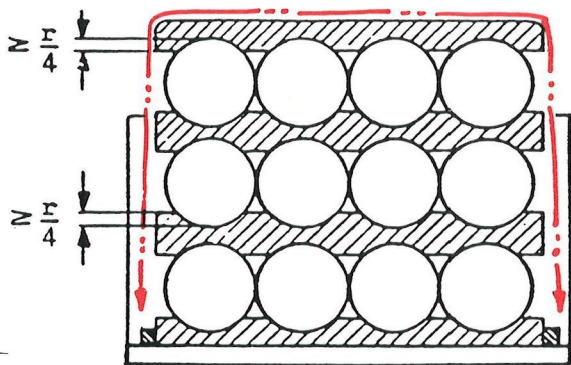


FIG. 16.

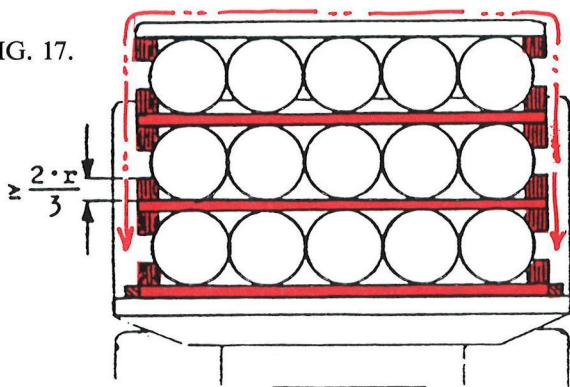


Foran skal hver rull — om mulig — være stengt mot forlem eller annen stengningsanordning opp til en høyde på minst en femtedel av rullenes radius.

For at surringen skal være effektiv må den festes i topplankene og ha mest mulig loddrette strekkretninger.

4. Ruller i to eller flere lag, men uten individuell stengning, plasseres på planker med endeklosser som stenger rullene. Med denne metoden er det forsvarlig med høyst fire lag.

FIG. 17.



Plankenes endeklosser plasseres slik at rullene i hvert lag holdes i kontakt med hverandre. Klossene støtter mot hver av de ytterste rullene i

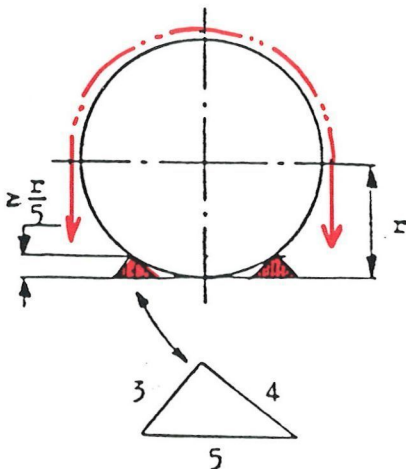
en høyde lik minst to tredjedeler av rullenes radius. Bunnplanken fastgjøres godt mot forskyvning langs og på tvers av kjøretøyet.

Foran stenges hver rull — om mulig — mot forlem eller annen stengningsanordning i en høyde på minst en femtedel av rullenes radius.

Surring festes i topp-plankene og med mest mulig loddrett trekkretning.

En passende form på klossene er et rettvinklet triangel med sidene i forholdet 3:4:5.

FIG. 18.



## Veiledning om sikring av tømmer og trelast

### Lastbærer med sidestøtte

1. Tømmer og trelast som ligger i kjøretøyets lengderetning og på banker eller lasteplan med sidestøtter, sikres med stengning og surring.
2. Når stokkenes eller plankenes hele lengde er synlig fra siden, brukes minst to sidestøtter.
3. Ved transport av bunter brukes det antall støtter som er nødvendig for å forhindre at kjøretøyets registrerte bredde overskrides — alltid minst to støtter på hver side.

4. Lasten må ikke rage over frontgrind/forlem.
5. Ved transport av løst tømmer bør lasset ha en kuvning slik at surringen berører flest mulig av de øverste stökkene.
6. Ved surring benyttes surringsspenner og én eller flere surringer på tvers av lengderetningen. Surringen(e) festes i lastebanker eller i kjøretøyets ramme.
 

Antall surringer:

  - a) Minst én hvis lasten består av ubarkede enheter med høyst tre meter lengde.
  - b) Minst to hvis lasten består av enheter med større lengde enn tre meter.
  - c) Minst to hvis lasten består av barkede enheter, uansett lengde.

Hvis det benyttes bare én surring, plasseres den mest mulig midt mellom sidestøttene.

Hvis det benyttes to surringer, plasseres de minst to meter fra hverandre dersom trevirkets lengde og avstanden mellom sidestøttene gjør det mulig.

7. Surringsanordning bør tåle en strekkraft på minst 40 000 N (4000 kp) i enkel part. Kjetting som benyttes til surring bør være seigherdet og av kvalitet minst tilsvarende ISO 3076 eller DIN 5687 Grade 80 (T).
8. Hvis den bunten som ligger forrest på bil eller semitrailer rager over forlemmens overkant, er det nødvendig at denne bunten — uansett trevirkets lengde — er sikret med minst to surringer.
9. Hele kvistede trær som stikker ut bak kjøretøyets bakre del med mer enn en fjerdedel av sin lengde, lastes med rotenden fremover.

Fiberbånd som benyttes til surring beskyttes mot slitasje fra skarpe kanter.

Surringsanordning bør ha en bruddstyrke på minst 40 000 N (4000 kp) i enkel part.

FIG. 19.

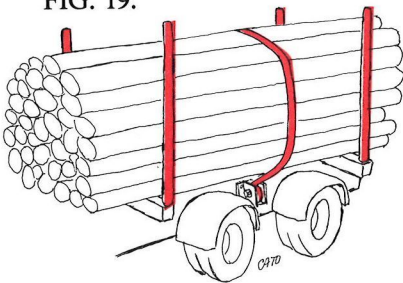
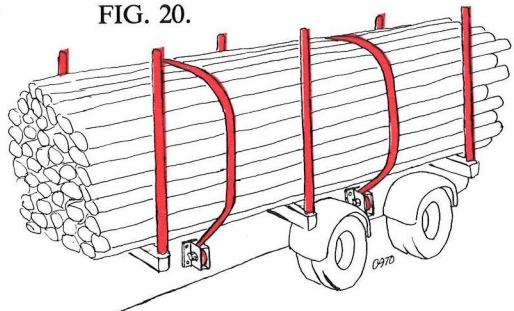


FIG. 20.

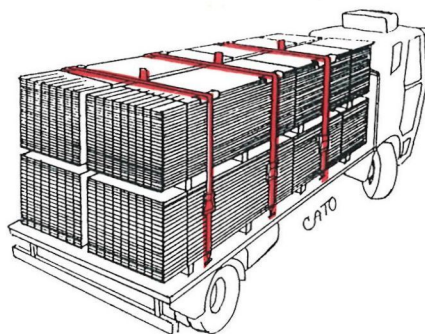


*Det er viktig at surringene er festet til kjøretøyets understell. Surring som bare går rundt selve lasten er ikke tilstrekkelig.*

## Lastbærer med midtstøtter

1. Trelast i bunter på lastbærer med midtstøtter sikres med stengning og surring.
2. Forreste bunt på bil og semitrailer må ikke lastes høyere enn at minst en tredjedel av buntens høyde har anlegg mot forlem.  
Bunt med lengde inntil 3 meter støttes av minst to midtstøtter. Lengre bunter støttes av minst tre midtstøtter.
3. Det er nødvendig at surring går over lasten og har trekkretning mot lastbærer og midtstøtter. Surringen festes i lastbærer eller i kjøretøyets ramme.

FIG. 21.



Det er nødvendig å bruke surringsspennere. Hver bunt eller pakke av bunter sikres med minst tre surringer.

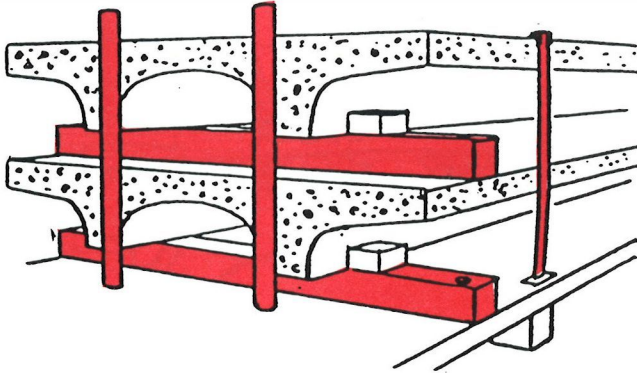
## **Veiledning om sikring av store lastenheter uten festeordninger**

### **Byggeelementer o.l. som transporteres liggende**

Det er viktig at sikring gjennomføres med stengning både fremover og på tvers av kjøretøyet, og med surring.

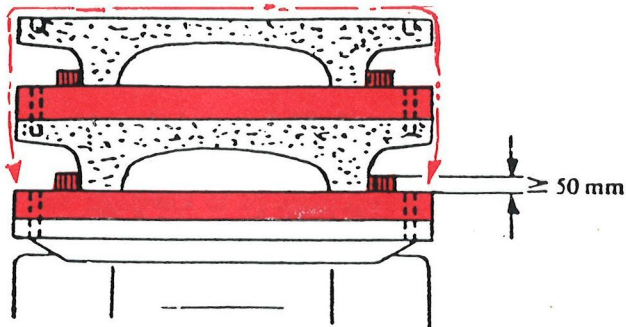
Mellomlegg festes godt til underliggende lastenhet og dimensjoneres slik at de ikke kan knekke. På underlegg og mellomlegg plasseres klosser som støtter mot sideflatene til overliggende lastenhet. Klossene gis en stengehøyde på minst 50 mm.

FIG. 22.



Minst to surringer med loddrett trekkretning benyttes. Det må alltid være surring ved lastens forreste og bakerste del.

FIG. 23.



Surringer bør fortrinnsvis plasseres i tilslutning til underlegg og mellomlegg.

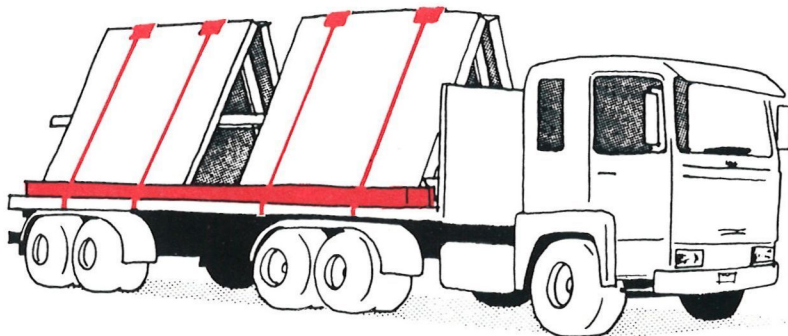
### Byggelementer o.l. som transporteres stående eller lutende mot bukker

Også her er det viktig at sikring gjennomføres både fremover og på tvers av kjøretøyet — med stengning og surring.

Stengning mot bevegelse på tvers av kjøretøyet anordnes ved lastens nedre del. Hvis det benyttes særskilte bukker, påseses det at disse ikke kan velte.

---

Lasten sikres med minst to surringer som har mest mulig loddrett trekkretning. Surringene fordeles passende over lastens lengde.



### **Lastenheter med høy egenvekt**

Formstabile enheter med stor og konsentrert masse, som f.eks. støpegods, sikres med stengning ved hjelp av godt fastgjorte stengningsanordninger foran, bak og på sidene, dessuten med surringer med mest mulig loddrett trekkretning. Surring kan sløyfes dersom godset på alle sider er stengt minst opp til tyngdepunktets høyde.

### **Langt gods**

1. Langt gods som transporteres på to kjøretøyer som er sammenkoplet med trekkanordning, stenges mot bevegelse i lengderetningen bare på det trekkende kjøretøyet. På det andre kjøretøyet må lasten ha mulighet til å gli i lengderetningen. Begge opplagringene gjøres svingbare slik at de kan svinge med kjøretøyene.
2. Lang last som transporteres på to kjøretøyer som bare er fast forbundet gjennom lasten, stenges mot bevegelse i kjøretøyenes lengderetning både fremover og bakover. Det forreste opplagringspunktet gjøres svingbart. Ved opplagringspunktet på det bakre kjøretøyet må lasten ikke ha svingbar forbindelse med kjøretøyet.

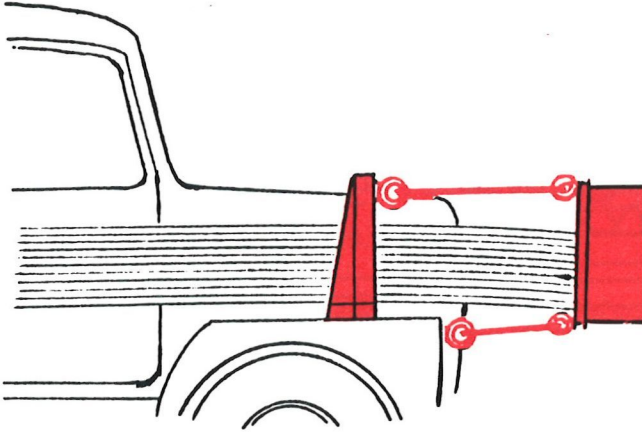
Ved denne type transport kan de forreste sikringsanordningene bli utsatt for påvirkning av treghetskrefter fra det bakre kjøretøyet.

3. Langt gods som transporteres dels på lasteplan og dels på gafler på siden av førerhuset, sikres med stengning og surring og låsing.

Stengning mot bevegelse fremover i kjøretøyets lengderetning utføres med fanghylse. Hvis fanghylse ikke kan anvendes, benyttes surring.

Stengning mot bevegelse på tvers av kjøretøyet foretas med støtter eller gafler, minst tre par, som fordeles jevnt langs lasterommet.

FIG. 24.



*Fanghylse er beregnet for bruk ved transport av armeringsjern eller lignende last. Hylsen tres over lasten i begge ender og forankres i sikre innfestningspunkter på kjøretøyet.*

## Massegods

1. Last som består av enheter *mindre* enn 1 dm<sup>3</sup> (1 liter) må:

FIG. 25 A.

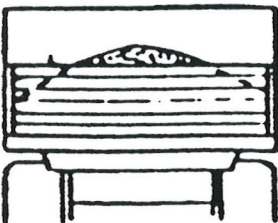
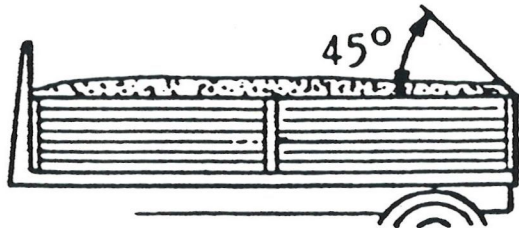


FIG. 25 B.



- a) ikke nå så høyt at lasten kommer høyere en sidelemmenes overkant dersom den utjevnes på tvers av lasterommet.
- b) ikke nå opp over et tenkt plan som går gjennom baklemmens overkant og heller i 45 graders vinkel fremover/oppover.

2. Last hvor det finnes enheter som er *større* enn 1 dm<sup>3</sup> (1 liter) må:

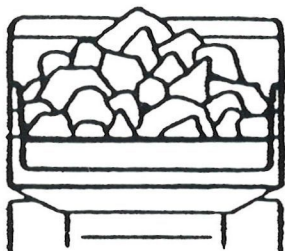


FIG. 26 A.

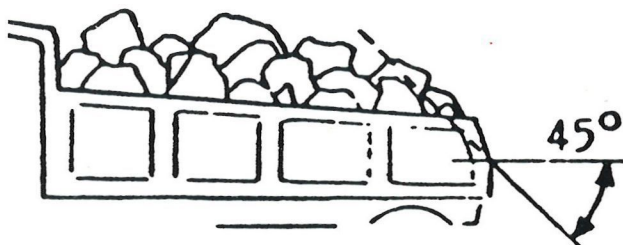


FIG. 26 B.

- a) ikke nå så høyt at en enhet kommer med tyngdepunktet høyere enn sidelemmenes overkant dersom lasten utjevnes på tvers av lasterommet.  
 b) ikke ha noen lastenhet liggende med tyngdepunktet over et tenkt plan som går gjennom baklemmens overkant og heller i 45 graders vinkel fremover/oppover.

### Myke væsketanker

1. Fylte væsketanker av ikke formstabil utførelse sikres med surring. Surringer med loddrett trekkretning gjøres i følgende antall:

Vekt av tank pluss last (kg)	Minste antall surringer	Vekt av tank pluss last (kg)	Minste antall surringer
0—1.999	3	10.000—11.999	8
2.000—3.999	4	12.000—13.999	9
4.000—5.999	5	14.000—15.999	10
6.000—7.999	6	16.000—17.999	11
8.000—9.999	7	18.000—19.999	12

Surringene fordeles passende langs tanken med surring fra festepunkter på kjøretøyets ene side, én gang over og rundt tanken og ned til festepunkt på kjøretøyets annen side. Det er nødvendig å bruke surringspennere.



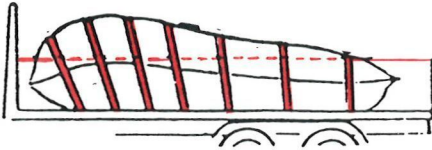


FIG. 27

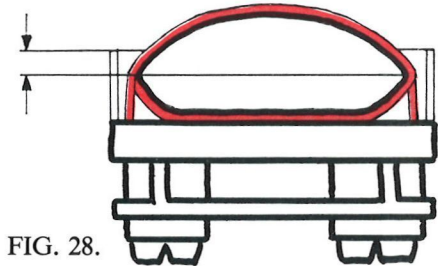


FIG. 28.

*Til venstre: På grunn av væskens tendens til å påvirke tankens form ved oppbremsing, bør surringene fordeles med en viss konsentrasjon til tankens forreste del. — Til høyre: Surringene trenger å gå rundt tanken.*

2. Det understrekes at det i lasterom hvor tank skal transporteres ikke må finnes skarpe kanter eller spisser som kan skade tanken.
3. Forlem, sidelemmer og baklem må gå minst 100 mm over det punkt hvor tanken har sin største bredde.

## Mindre godsenheter

Stykkgoods sikres med stengning, og — om nødvendig — med surring.

Stykkgodsenheter eller et parti av slike enheter utgjør vanligvis en mindre del av kjøretøyets samlede last. Stykkgodsenheter kan i og for seg regnes som en godstype ut fra sin form og karakter. Med hensyn til lastsikring kan det imidlertid være grunn til å betrakte stykkgodsenheter separat.

Både stengning og surring bør benyttes for tyngre godsenheter, også for stablede godsenheter dersom ikke friksjonen mellom enhetene er meget god eller enhetenes form er slik at de griper inn i hverandre.

Foran, bak og på sidene er det påkrevd med lemmer, grunder, vegger eller andre anordninger som hindrer at godset faller av.

Lasten plasseres slik at de kreftene som virker på stengningsanordningen tas opp så nær lastepanet som mulig.

Tyngre godsenheter plasseres så lavt og sentralt som mulig. Dersom foraksbelastningen tillater det, plasseres de i direkte kontakt med forreste be-  
stengning.

Det er viktig at løse enheter som ikke er surret, plasseres slik at tyngdepunktet kommer under overkant av lasterommets begrensninger.

## Stablekasser

Kasser for melkekartonger, flasker og lignende sikres med stengning og — om nødvendig — med surring.

---

Så sant det er mulig, festes hver stabel med kasseklør til minst én tilgrensende stabel.

Det er viktig at kasser ikke plasseres høyere enn at stengningsanordningene når opp til minst halve kassens høyde.

Stengning kan skje med hev- og senkbart tak.

Surring kan være nødvendig for å hindre at en frittstående stabel av kasser velter.

### **Last på taklastbærer (takgrind, skistativ o.l.)**

Last på taklastbærer sikres med surring eller låsing, og lastbærer festes til kjøretøyet slik at de grunnleggende lastsikringskrav er oppfylt.

Elastiske stropper benyttes ikke til sikring av gjenstander som er større eller tyngre enn ski.

Kjøretøyfabrikantenes tillatte takbelastning og taklastbærerens tillatte belastning må ikke overskrides.

Det er av stor betydning at både vekten og volumet til taklasten er minst mulig. Stor vekt — selv om den er under bilfabrikkens tillatte grense — kan gi store endringer i bilens kjøreegenskaper, fra understyring til overstyring eller omvendt. Stort volum kan gjøre bilen meget ustabil i sidevind og ved møting av store kjøretøyer.

Kolli som har tyngdepunktet høyere enn takgrindens begrensninger må surres. Til surring benyttes tauverk eller syntetiske fiberbånd. Elastiske stropper eller gummibånd bør ikke benyttes.

Skistaver, ski og andre spisse eller skarpe gjenstander lastes med spisse og skarpe ender bakover. Hvis dette ikke er mulig, er det nødvendig å dekke til eller beskytte på en hensiktsmessig måte.

De største påkjenninger på lastsikringen oppstår ved bremsing. Det er derfor viktig at sikringen mot forskyvning i retning fremover er tilstrekkelig.

Hvis lasten — som eksempel — har en masse på 50 kg og har langsgående og tverrgående surring, trenger surringsmaterialet en bruddstyrke på minst 1000 N (100 kp) i enkel part.

### **Kontroll og vedlikehold av sikringsmateriell**

Det er av avgjørende betydning at sikringsmateriell jevnlig kontrolleres for slitasje og skader. Surringsmateriell som viser synlige skader må ikke brukes. Det er særlig viktig at fiberbånd og tauverk blir nøye ettersett. Slitasje og skader kan redusere bruddstyrken til en brøkdel av den opprinnelige. Vær også oppmerksom på at mange typer last, med skarpe kanter eller ru overflate, gir stor slitasje på fiberbånd og tauverk. For slik last bør kjetting eller ståltau anvendes.

Låseanordninger og surringsspennere kontrolleres, smøres og justeres slik at man alltid er sikker på at de virker slik de skal.

## Treghetskreftene

Når vi ikke kan stole på at lasten blir liggende på plass uten en eller annen form for sikring, skyldes dette hovedsakelig et fenomen som kalles massetreg-  
het (eller bare treghet).

Med *masse* mener vi i teknikken den mengde stoff en gjenstand består av. Symbolet for masse er  $m$  (liten  $m$ ), og massens størrelse angis i kilogram (kg). I våre beregninger tilsvarer kg masse gjenstandens handelsvekt i kg. Eksempel: En melsekk som har handelsvekt 100 kg har også en masse  $m = 100$  kg.

### Vekten

Tyngden eller *vekten* til en gjenstand er den loddrette tyngdekraften som gjenstanden presser mot underlaget med. Vektens størrelse angis derfor i Newton (N), som er målenheten for kraft. Symbolet for vekt er bokstaven  $G$ .

**Masse og vekt:** Forholdet mellom masse og vekt er enkelt. Vi får vekten i Newton ved å multiplisere massen i kg med 10.

**Eksempel:** En gjenstand med masse  $m = 1000$  kg har vekten 10.000 Newton. Målenheten *kilopond* er en tidligere målenhet for kraft. Vi får kraften i Newton ved å multiplisere antall kilopond med 10.

**Eksempel:** En kraft på 100 kilopond tilsvarer 1000 Newton. I begge tilfeller skulle vi egentlig bruke 9,81 i stedet for 10, men våre beregninger krever ikke så stor nøyaktighet. Vi kan se bort fra avvikelsen på knapt 2%.

### Massetreghet

Massetreggheten ytrer seg ved at all masse — og derfor alle gjenstander — gjør motstand mot endringer i hastigheten og i hastighetens retning. Slike endringer vil bare skje når det virker en kraft på gjenstanden. Det betyr at uten påvirkning av en kraft vil en gjenstand i ro forbli i ro, og en gjenstand i bevegelse vil beholde sin hastighet og hastighetens retning. Med kraft mener vi her summen av alle krefter som virker på gjenstanden.

### Massetreghet og akselerasjon

Vi holder oss foreløpig til bevegelse i rett linje. Den kraft (kraftsum) som må virke på en gjenstand for å gi den en bestemt hastighetsendring, er uttrykt med en enkel formel:  $F = m \cdot a$ . Her er  $F$  kraften i Newton,  $m$  er massen i kg og  $a$  er akselerasjonen i  $m/s^2$ .

**Hastighet og akselerasjon:** I teknikken bruker vi meter (m) som målenhet for lengde og sekund (s) som målenhet for tid. Dermed blir hastigheten angitt i meter pr. sekund (m/s). Vi regner om fra km/t til m/s ved å dividere med 3,6.

Eksempel:  $60 \text{ km/t} = 60/3,6 = 16,67 \text{ m/s}$ .

Akselerasjon er hastighetsendring pr. tidsenhet, dvs. hvor mange m/s hastigheten endres i løpet av ett sekund. Dette skrives  $\text{m/s}^2$ . Symbolet for akselerasjon er bokstaven *a* (liten *a*). Når endringen er en reduksjon av hastigheten (bremsing) kaller vi det *negativ akselerasjon* eller *retardasjon*.

Vi kan regne om til endring i km/t pr. sekund ved å multiplisere med 3,6. Eksempel: Akselerasjonen  $a = 10 \text{ m/s}^2$ . Det betyr at hastigheten endres med  $10 \cdot 3,6 = 36 \text{ km/t pr. sekund}$ .

Eksempel: For å gi en gjenstand med masse 1000 kg en akselerasjon på  $5 \text{ m/s}^2$  trenger vi en kraft lik  $F = 1000 \cdot 5 = 5000 \text{ N}$ .

### Tregghetskraft

På lasteplanet vil lastens vekt *G* bli balansert av en like stor og motsatt rettet kraft fra lasteplanet opp mot lasten. Det er derfor først og fremst de kreftene som virker vannrett på lasten som er interessante.

La oss tenke oss at vi kjører rett frem i jevn hastighet og har en kasse med masse *m* på lasteplanet. Vi forutsetter videre at kassen ikke er sikret på noen måte og at lasteplanet er fullkomment glatt. Så bremses vi kraftig.

På grunn av kassens massetregghet vil den beholde sin hastighet i forhold til veien (på det fullkomment glatte lasteplanet virker ingen krefter på kassen som forhindrer dette). Men kassen beholder ikke sin ro i forhold til *lasteplanet*. På grunn av bilens oppbremsing vil den fare forover og brase inn i forlemmen.

Under bremsingen tenker vi oss at det sitter en mann på sidelemmen. Han kjenner kassens masse *m* og får målt at dens akselerasjon forover i forhold til lasteplanet er lik  $a \text{ m/s}^2$ . Han må da komme frem til at kassen plutselig ble påvirket av en kraft  $F = m \cdot a$ .

En slik kraft som oppstår under bremsing, og som blir beregnet ut fra *lasteplanet som basis*, kaller vi en *tregghetskraft*. Dette fordi den er et uttrykk for kassens (lastens) iboende massetregghet.

Nå er det innlysende at kassens akselerasjon i forhold til lasteplanet er lik den negative akselerasjon bilen bremses opp med i motsatt retning.

Med andre ord: Kjenner vi bilens retardasjon og lastens masse, kan vi regne ut tregghetskraften som virker på lasten.

Det må også være slik: Skal vi få lasten til å ligge i ro under bremsing, må det under bremsingen oppstå krefter som virker på lasten i retning *bakover* og som er like stor som tregghetskraften. En slik kraft oppstår f.eks. ved stengning. Når tregghetskraften virker på lasten, presses lasten mot stegningen. Så sant stengningen ikke gir etter, vil den presses tilbake mot lastebilen med en like stor motkraft i retning bakover:

Et eksempel:

Bilens bremsretardasjon har størrelse  $4 \text{ m/s}^2$ , og lastens vekt er  $G = 10.000 \text{ Newton}$ . Lastens masse er da  $m = 1000 \text{ kg}$ . Da treghetskraften har samme akselerasjon som bilens bremseakselerasjon, blir treghetskraften forover lik  $F = m \cdot a = 1000 \cdot 4 = 4000 \text{ N}$ . Det betyr at hvis f.eks. en stengning kan oppta en kraft på minst  $4000 \text{ N}$  uten å gi etter, vil den holde lasten på plass under den nevnte bremsingen.

Det gjøres oppmerksom på at de eksempler vi gir under forklaringen av de krefter som virker på lasten, er ment som illustrasjoner til hovedprinsippene. Praktisk lastsikring kan innebære mange hensyn, f.eks. til at lasten kan forskyve seg. Praktiske eksempler kommer vi tilbake til i avsnittet «Beregningsmetoder for forskjellige typer last».

## Hastighetsøkning i stedet for bremsing

Hvis vi akselererer (øker hastigheten) i stedet for å bremse, vil det selvfølgelig også oppstå en treghetskraft. Den vil imidlertid da ha retning *bakover*, og vi må sørge for at det under akselerasjonen oppstår en kraftsum *forover* på lasten, og som er lik treghetskraften. Forøvrig er beregningene tilsvarende som ved bremsing.

Når vi kjører i en kurve, vil det også oppstå treghetskraft. Denne såkalte sentrifugalkraften kommer vi tilbake til.

## Friksjonskraft

På et normalt lasteplan hvor lasten ikke er sikret i noen form, vil friksjonskraften mellom last og lasteplan være den eneste kraft som virker i retning bakover på lasten når vi bremser. Er treghetskraften større enn friksjonskraften, vil lasten begynne å gli.

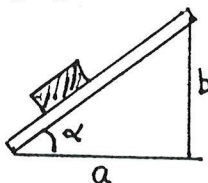
Friksjonskraften beregnes med formelen  $F = \mu \cdot G$ , hvor  $G$  er lastens vekt i Newton og  $\mu$  er den såkalte *friksjonskoeffisienten* ( $\mu$  er en gresk bokstav og uttales «my»). Friksjonskoeffisienten gir uttrykk for beskaffenheten hos kontaktflatene mellom last og underlag, dvs. hvor mye skyvkraft som må til i forhold til vekten for å få gjenstanden til å gli på underlaget. Et eksempel:

Ved en bestemt bremseakselerasjon er treghetskraften lik  $4000 \text{ N}$ . Lastens vekt er  $10.000 \text{ N}$ . Friksjonskoeffisienten er  $\mu = 0,2$ . Friksjonskraften er da  $F = 0,2 \cdot 10.000 = 2000 \text{ N}$ , dvs. bare halvparten av treghetskraften. Lasten vil gli under bremsing med den nevnte bremseakselerasjonen. Skal vi forhindre at lasten glir, må vi sørge for at det oppstår ytterligere  $4000 - 2000 = 2000 \text{ N}$  krefter i retning bakover mot lasten under bremsingen.

**Friksjonskraft:** Når vi skyver mot en gjenstand på et vannrett underlag, vil friksjonen mellom gjenstanden og underlaget yte en motkraft motsatt rettet skyvkraften. Denne motkraften øker når skyvkraften øker, helt til gjenstanden begynner å gli på underlaget. Fra da av vil motkraften heller bli mindre. Med friksjonskraft mener vi den *maksimale* motkraft idet gjenstanden vil begynne å gli.

Friksjonskoeffisienten kan vi også finne ved å plassere lasten — eller en gjenstand med samme slags overflate som lasten — på et skråplan som har samme slags flate som underlaget. Vi øker skråplanet til gjenstanden begynner å gli. Vinkelen til skråplanet på dette tidspunkt kaller vi her  $\alpha$ . Matematisk er friksjonskoeffisienten da lik tangens  $\alpha$ , som er det samme som forholdet mellom lengdene  $b$  og  $a$  ( $b \cdot a$ ) på tegningen.

FIG. 29.



Det må understrekes at friksjonskraften har en maksimalverdi, mens tregheetskraften øker med bremseakselerasjonen.

Mange mener at bare lasten er tung nok, vil den bli liggende på plass. Som vi har sett er det riktig at friksjonskraften øker med vekten. Men det gjør jo også tregheetskraften, som er proporsjonal med massen. Sannheten er at lett og tung last vil begynne å gli på underlaget omtrent samtidig.

I våre beregninger har vi satt friksjonskoeffisienten til  $\mu = 0,2$ . Dette vil være en brukbar verdi til praktisk bruk, men vi bør være klar over at den kan bli betydelig lavere, f.eks. hvis det er is, olje eller fett mellom lasten og underlaget, eller mellom de enkelte deler av lasten. Den kan også være høyere, men det bør vi se bort fra. Dermed har vi en ekstra sikkerhetsmargin.

### Bevegelsesenergi og impuls krefter

Alle ting som er i bevegelse har bevegelsesenergi. Hvis last først begynner å gli på et lasteplan, dvs. får en viss hastighet i forhold til lasteplanet, kan bevegelsesenergien bli så stor at lemmene ikke greier å oppta den.

*Bevegelsesenergi* har formelen  $1/2 \cdot m \cdot v^2$ . Det betyr at den øker med kvadratet av hastigheten. Hvis hastigheten øker til det dobbelte, øker bevegelsesenergien til det firedobbelte, når hastigheten tredobles, nidobles bevegelsesenergien, osv.

Det er også slik at når lasten glir mot en lem på lasteplanet, må lemmen stanse lasten i løpet av et meget kort tidsrom. Under denne korte impulsen kan kraften mot lemmen bli mange ganger så stor som når lasten hele tiden ligger an mot lemmen. Et eksempel: Når du skal ha inn en spiker, prøv med å plassere hammeren på spikerhodet og trykke — i stedet for å svinge hammeren.

Resultatet av en bråstopp kan bli at lasten går gjennom forlemmen og fortsetter inn i førerhuset. Last som glir i en sving kan splintre sidelemmen, vippe over den, eller — hvis lemmen er kraftig nok — slå så hardt mot den at bilen velter.

Det er derfor uhyre viktig å sikre lasten slik at den ikke kan bevege seg på lasteplanet, men tvinges til å følge bilens bevegelser.

## Sentrifugalkraften

Vi slo fast at også en endring av hastighetens retning er akselerasjon. Når vi kjører i en kurve, selv om det er med jevn banehastighet, vil bilen i ethvert punkt i kurven bli akselerert (retningsendret) inn mot kurvens sentrum (i stedet for å følge rett frem langs kurvetangenten i banepunktet). Den treghetskraften som oppstår på lasten (som har tendens til å fortsette rett fremover) må få retning *utover fra kurvesentrum*. Denne treghetskraften kalles sentrifugalkraften. Formelen er  $F = \frac{m \cdot v^2}{r}$  hvor  $F$  er sentrifugalkraften i Newton,  $m$  er lastens masse i kg,  $v$  er hastigheten i m/s, og  $r$  er kurveradien i meter. Som vi ser vokser sentrifugalkraften med kvadratet av hastigheten og omvendt proporsjonalt med kurveradien, dvs. proporsjonalt med kurvens krapphet.

Også her må de eksemplene som følger tas som illustrasjoner av hovedprinsippet. Det er bl.a. ikke tatt hensyn til kjøretøyets krenkning og fjæringsbevegsler, heller ikke til veibanens krumning eller eventuelle andre krefter som virker på last og kjøretøy, f.eks. bremsing.

*Eksempel:* Vi frakter en gjenstand som veier  $G = 10.000$  N, dvs. dens masse er  $m = 1000$  kg. Friksjonskoeffisienten  $\mu = 0,2$ , og kurvens radius er 50 meter. Vi vil vite i hvilken hastighet lasten begynner å gli.

Vi forandrer formelen slik at den uttrykker kvadratet av hastigheten:

$v^2 = (F \cdot r) : m$ , hvor  $F$  er friksjonskraften, som er  $F = \mu \cdot G = 0,2 \cdot 10.000 = 2000$  N. Vi får  $v^2 = (2000 \cdot 50) : 1000 = 100$ ,  $v = 10$  m/s. Lasten begynner å gli ved  $10 \cdot 3,6 = 36$  km/t.

Men det er ikke sikkert at så skjer. Det kan hende at den velter før den begynner å gli. Det finner vi ut ved å bruke formelen for

*Veltestabilitet.* Kvadratet av denne er  $v^2 = (b \cdot r \cdot g) / (2 \cdot h)$  hvor  $b$  = grunnflatsens bredde i meter, regnet i bilens tverr-retning,  $r$  = kurvens radius i meter og  $h$  = er tyngdepunktets høyde over underlaget regnet i meter. Hvis vi sier at  $h = 1,5$  og  $b = 1,0$ , får vi  $v^2 = (1 \cdot 50 \cdot 10) / (2 \cdot 1,5)$ , som gir  $v = 12,9$ , dvs.  $12,9 \cdot 3,6 = 46,4$  km/t. Konstanten  $g$  har vi satt til 10 (egentlig 9,81). (se fig. 33 side 45).

## Sikringsanordninger

1. *Låsing* vil si at lasten festes mekanisk til underlaget ved hjelp av låsea-nordninger. Eksempel på låsing er containerlåser, hvor containeren er skrudd fast til kjøretøyets lastbærer.
2. *Stengning* vil si at lasten direkte eller med mellomlegg (stempling) ligger an mot en stengningsanordning, som kan være for-, side- eller baklemmer, vegger, klosser, staker eller lignende.
3. *Surring* vil si at lasten holdes i kontakt med underlaget ved hjelp av surringsmateriell, eventuelt med samtidig bruk av stengningsanordninger. Surringsmateriell kan være tauverk, ståltau, kjetting og syntetiske fiberstropper med tilhørende strammeordninger.

Presenning, kapell o.l. er i alminnelighet ikke å anse som lastesikringsutstyr. Tauverk bør ikke brukes til surring av store eller tunge kolli.

Sikring av last med hydraulisk utstyr som ikke kan låses fast mekanisk, er ikke tilfredsstillende sikring, f.eks. å legge kranarm oppå lasten.

### Krav til lastsikring

I forskriftene for sikring av last bestemmes det at ingen del av lasten skal kunne forlate den plassen som er bestemt for den. Videre at lastsikring mot bevegelse forover skal kunne tåle en påkjenning som tilsvarer hele lastens vekt, og halve lastens vekt ved sikring mot bevegelse bakover og i sideretningene.

For tilhenger trukket av traktor eller motorredskap konstruert for hastighet mindre enn 30 km/t, gjelder kravet om å tåle halve lastens vekt også ved sikring mot bevegelse fremover. Det er verdt å legge merke til at de strengeste kravene gjelder sikring mot bevegelse fremover, og det er helt naturlig. Bremskraften er den største kraft som virker på lasset og kjøretøy. Dessverre er det ikke alle som tenker på det. Man ser stadig — særlig på takgrind for person- og varebil — at last er brukbart sikret mot bevegelse sideveis, men dårlig, eller i det hele tatt ikke sikret mot bevegelse forover. En bråbrems, og det må man alltid regne med kan bli nødvendig, vil resultere i at lasten fortsetter forover og treffer den hindringen man måtte bremse for.

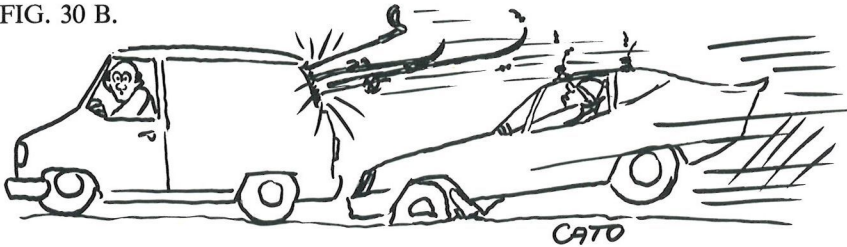
Tegningene nedenfor taler sitt tydelige språk, og det er ikke nødvendig med en kollisjon for at slikt skal skje. Det er heller ikke alltid karosseriet tar støyten. Det kan være et menneske.



FIG. 30 A.



FIG. 30 B.



### Et eksempel fra virkeligheten

Som vi allerede har sett, er det viktig at lasten ligger helt fast. Begynner den først å bevege seg, vil treghetskreftene medføre at påkjenningene på sikringen blir betydelig større. Derfor vil bare surring som regel være utilstrekkelig. Et eksempel fra virkeligheten:

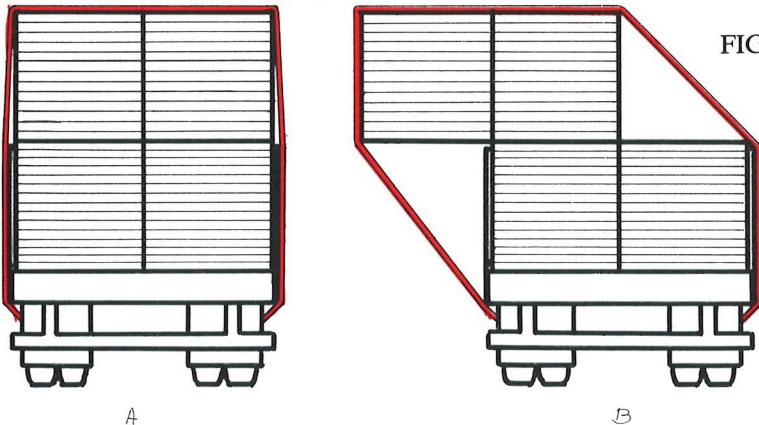


FIG. 31.

En semitrailer var lastet med åtte «pakker» trelast, to i bredden, to i høyden og to lengden. Sidelemmene gikk bare opp til underkant av det øverste laget. Lasten var sikret med slitte stropper av en gammel type som var altfor elastiske. I en 90-graders høyresving traff innerhjulene en issvull som fikk semitraileren til å krenge mer enn svingen skulle tilsi. Det resulterte i at det øverste laget begynte å gli sidelengs. Stroppene ble slitt av og hele det øverste laget havnet i gaten. Heldigvis var det hverken mennesker eller biler i det sterkt trafikkerte krysset akkurat da, men tenk om..!

På figur A ser vi hvordan lasset så ut før svingen, og på figur B ser vi hvordan det så ut like før båndene ble slitt av. Dersom båndene hadde vært sterkere, ville semitraileren temmelig sikkert veltet i neste øyeblikk.

Med slik last er staker og surring den eneste forsvarlige sikring. Og stakene må ha en høyde som minst tilsvarer den øverste lasteenhetens tyngdepunkt.

Som regel må stakene ha minst samme høyde som lasten fordi de skal sikres med toppkjetting.

På staker som er beregnet for toppkjetting må toppkjetting også *brukes*, ellers vil stakenes nedre del og deres befestigelse bli utsatt for store belastninger. Toppkjettingen skal vanligvis ikke brukes som surring. Den skal bare sikre og avlaste stakene. Surringen skal bare gå over selve lasten og være godt festet i kjøretøyet.

## Beregningsmetoder for forskjellige typer last

Enkle beregninger kan vanligvis benyttes for formstabile ikke rullende gjenstander som f.eks. kasser, bunter, bjelker og maskiner.

For last bestående av et større antall separate enheter (massegods, rullende gods, m.m.) må spesielt tilpassede beregningsmåter benyttes.

### Stengninger og treghetskraft

At en stengning mot bevegelse fremover skal tåle en påkjenning på minst lastens vekt, tilsvarer en treghetskraft på minst  $F = m \cdot a = (G:10) \cdot a = G$  (N), dvs. tilsvarende en bremseakselerasjon minst i størrelse  $a = 10 \text{ m/s}^2$ . At stengningen skal tåle en påkjenning på minst halve lastens vekt (mot bevegelse bakover og til sidene), tilsvarer da en akselerasjon eller sentrifugalakselekselerasjon på minst  $5 \text{ m/sek}^2$ .

### Formstabil last som er stengt og surret

Kraften som virker på stengningsanordningene blir da treghetskraften minus friksjonskraften

$$F = m \cdot a - (G + F_p) \mu \text{ (N)}$$

der  $m$  = lastens masse i kg og  $a = 10 \text{ m/s}^2$  for stengning mot bevegelse fremover og  $5 \text{ m/s}^2$  for stengning mot bevegelse fremover og til sidene (basert på de grunnleggende lastsikringskrav). Friksjonskraften beregnes ut fra de loddrette krefter som virker på lasten, nemlig vekten  $G$  og kraften  $F_p$  som er summen av de loddrette surringskrefter som presser lasten mot underlaget.

### Formstabil last som bare er stengt ( $F_p = 0$ )

Kraften som virker på stengningsanordningene blir også her treghetskraften minus friksjonskraften, men friksjonskraften skyldes nå bare vekten  $G$ .

$$F = m (a - 10 \cdot \mu) \text{ (N)}$$

Hvis  $\mu = 0,2$ , betyr det at stengningsanordningene må ta opp følgende krefter:

Mot bevegelse fremover:  $8 \cdot m$  (N) (0,8•m kp)  
 Mot bevegelse bakover og til sidene:  $3 \cdot m$  (N) (0,3•m kp)

### Formstabil last som bare er surret

Her er det bare friksjon som virker mot treghetskreftene. De loddrette kreftene som skaper friksjonen er lastens vekt  $G$  og surringskreftene  $F_p$ . Vi får at de nødvendige surringskreftene blir

$$F_p = \frac{m(a-10)}{\mu} \text{ (N)}$$

Hvis  $\mu = 0,2$ , blir de nødvendige loddrette surringskreftene slik:

Mot bevegelse forover:  $40 \cdot m$  (N) (4•m kp)  
 Mot bevegelse bakover og til sidene:  $15 \cdot m$  (N) (1,5•m kp)

### Eksempel:

En last veier 10.000 kg i handelsvekt, dvs.  $m = 10.000$  kg, og skal sikres mot glidning fremover ved hjelp av surring.

Med friksjonskoeffisient  $\mu = 0,2$  får vi da

$$F_p = 10.000 \text{ kg} (10/0,2 - 10 \text{ m/s}^2) = 400.000 \text{ N} (40.000 \text{ kp})!$$

Går vi ut fra en friksjonskoeffisient på  $\mu = 0,03$  (som er omtrent friksjonen mellom stål og is) får vi

$$F_p = 10.000 \text{ kg} (10/0,3 - 10 \text{ m/s}^2) = 3.230.000 \text{ N} (323.00 \text{ kp})!$$

I praksis vil vertikale presskrefter fra surring på 323.000 kp ikke være mulig, neppe heller 40.000 kp. Eksemplet viser derfor klart at en kombinasjon av surring og stengning er den eneste mulighet nå man skal transportere tunge kolli.

### Forutsetning for formlene

I formlene for last som bare er stengt eller er stengt og surret, forutsettes det at lasten har kontakt med stengningsanordningene, direkte eller med mellomlegg. Hvis lasten får anledning til å gli før den treffer stengningsanordningene, vil påkjenningene på disse og på surringene kunne mangedobles. Vi henviser til avsnittet Bevegelsesenergi og impulskrefter på side 38.

### Surringsvinkel

Det er av stor betydning at surring er mest mulig loddrett mot underlaget. Enhver avvikelse fra rett vinkel (90 grader) vil redusere den kraft lasten presses mot underlaget med. Tabellen nedenfor viser hvordan de loddrette presskrefter,  $F_p$ , reduseres når det avvikes fra rett vinkel med en vinkel  $\alpha$ :

Avvik = 0 grader, kraften $F_p$ = 100%
Avvik = 15 grader, kraften $F_p$ = 97%
Avvik = 30 grader, kraften $F_p$ = 87%
Avvik = 45 grader, kraften $F_p$ = 71%
Avvik = 60 grader, kraften $F_p$ = 50%
Avvik = 75 grader, kraften $F_p$ = 26%
Avvik = 90 grader, kraften $F_p$ = 0%

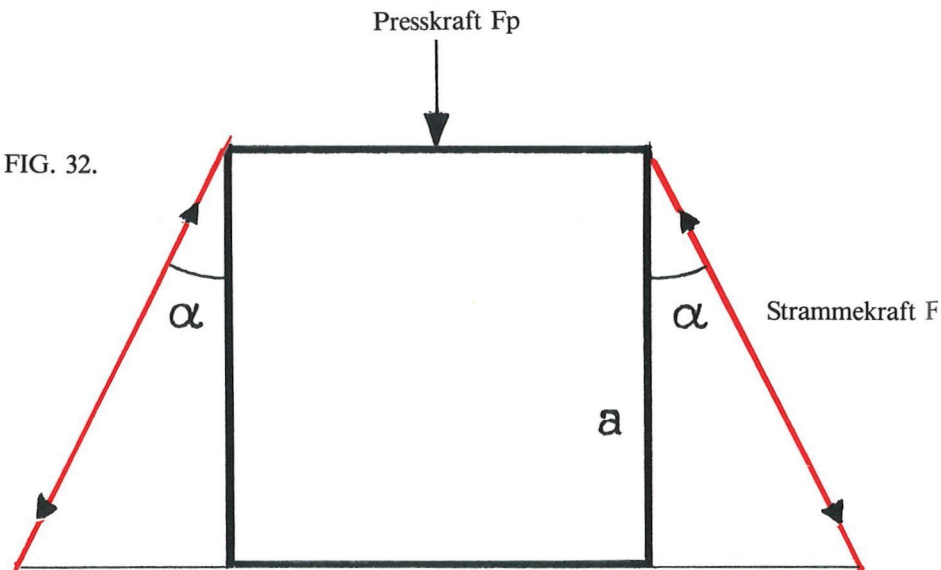
Den matematiske utregningen av den reduserte presskraften er  $F_P = \cos \alpha \cdot F_p$ .

### Stramming

Når bilføreren bruker strammeredskapen lager han en strammekraft  $F_s$  i selve surringen, og dermed oppstår den loddrette presskraften  $F_p$ . For at lasten ikke skal gli, må bilføreren stramme tilstrekkelig, og denne strammekraften beregnes slik:

Strammekraft:  $F_s = \frac{0,5 \cdot F_p}{\cos \alpha}$

$\cos \alpha$  er lik forholdet mellom linjene a og b, dvs.  $a/b$ , på tegningen.

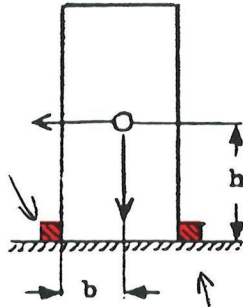


## Velterisiko

Hvis lasten har et høyt tyngdepunkt i forhold til grunnflaten, foreligger det risiko for velting.

I retning forover er velterisikoen stor hvis  $b = h$ .  
 Til siden og bakover er risikoen stor hvis  $b = 1/2 h$ .

FIG. 33.

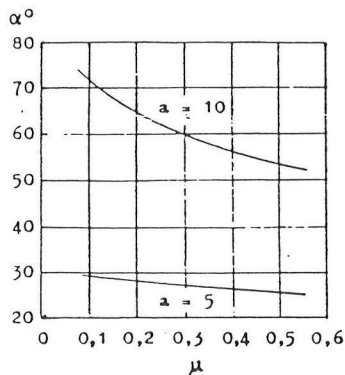


## Bestemming av lastsikringens effektivitet

Med lasten hvilende på sitt underlag og sikret på den sikringsmåte som skal prøves, utsettes underlaget for en økende helling. Dermed blir lastsikringen belastet.

Skal det kunne sies at sikringen oppfyller kravene, må den holde lasten på plass ved en hellingsvinkel. Denne vinkelen tilsvarende de grunnleggende lastsikringskrav. Dette fremgår av diagrammet nedenfor. Foruten akselerasjonen bestemmes hellingsvinkelen av friksjonskoeffisienten. Dennes verdi må derfor først være fastlagt.

FIG. 34.



---

## Rettslige rammer

I vegtrafikklovens § 23 heter det: «Før kjøringen begynner, skal føreren forvisse seg om at kjøretøyet er i forsvarlig og forskriftsmessig stand og at det er forsvarlig og forskriftsmessig lastet. Han skal sørge for at kjøretøyet også under bruken er i forsvarlig stand og forsvarlig lastet.»

Før bruken skal føreren forsikre seg om at lasten er forsvarlig og forskriftsmessig sikret, mens det under kjøringen er tilstrekkelig at lasten er forsvarlig sikret. Under bruken inneholder lovens krav til føreren både en undersøkelsesplikt og en plikt til å utbedre eventuelle feil og mangler ved lastsikringen. Under kjøringen må føreren selvsagt følge med i hvordan lasten «oppfører seg», og stanse for nærmere undersøkelse hvis han får mistanke om at sikringen er blitt mangelfull. Før videre kjøring må lasten være forsvarlig sikret. Imidlertid må man kunne se bort fra mindre feil eller mangler i henhold til forskriftene. Avgjørende bør være om en mangel har nevneverdig betydning for trafikksikkerheten.

Med last forstås ikke her bare ting eller gods, men også dyr — men neppe personer.

### Sammenheng med vegtrafikklovens § 13

Vegtrafikklovens § 23 må sees i sammenheng med vegtrafikklovens § 13 som pålegger kjøretøyets eier eller rådighetshaver ansvar for kjøretøyets tekniske stand i tillegg til førerens ansvar etter § 23. Ofte vil sikringen av last ikke kunne anses som tilstrekkelig hvis det foreligger mangler ved kjøretøyet, f.eks. ved kjøretøyets beskyttelsesvegg, lemmer, støtter, fester for surring eller låseanordninger. Det kan da bli en smaksak om man vil si at manglene gjelder kjøretøyets tekniske tilstand eller lastsikringen, eventuelt om det foreligger overtredelse av begge forhold.

### Strengt krav til førerens selvstendige plikter

Overtredelse av vegtrafikklovens § 23 forekommer ganske ofte og er omtalt i rettspraksis en rekke ganger. Høyesterett har stilt strenge krav til førerens selvstendige plikter når det gjelder sikring av last etter paragrafen. En sentral kjennelse er inntatt i Norsk Retstidende 1976 side 596:

*«Etter vegtrafikklovens § 23 er det bilens fører som har ansvaret for at kjøretøyet er forsvarlig lastet, og at lasten er skikkelig fastgjort. Det er et selvstendig og strengt ansvar som her er pålagt bilføreren. Han blir ikke fri ansvaret om det er andre som har foretatt lastingen, og heller ikke om hans oppdragsgiver har unnlatt å utstyre bilen med de hjelpemidler som trengs for å hindre blant annet at lasten kan falle av.»*

En praktisk konsekvens av dette er at føreren vanskelig kan oppnå ansvarsfrihet ved å vise til at han ble «presset» til å kjøre med utilstrekkelig sikring. I

et arbeidsforhold vil en fører ha både rett og plikt til å nekte utførelsen av et kjøreoppdrag hvor lastsikringen er klart ulovlig.

## **Hensynet til medtrafikanter og bilføreren selv**

Kjøretøyforskriftenes § 141 er en sentral bestemmelse når det gjelder sikring av last. Bestemmelsens formål er i første rekke å hindre at lasten medfører fare eller skade for andre trafikanter eller for føreren selv. Paragraf 141 nr. 1-3 lyder:

1. Last skal være slik plassert at føreren får tilstrekkelig sikt og ikke blir hindret i å manøvrere kjøretøyet — på forsvarlig måte og slik at påbudt tegn, lys eller kjennemerke ikke blir tildekket.
2. Lasten skal være slik plassert at vekten blir mest mulig jevnt fordelt på hjul som står på samme aksel og hensiktsmessig fordelt mellom akslene. For kjøretøy som har styrende hjul, skal minst 20% av kjøretøyets aktuelle totalvekt hvile på disse hjul.
3. Ingen del av lasten må strekke seg utenfor kjøretøyets sider uten at særskilt tillatelse er gitt av politiet for kjøring innen et byområde, av vegsjefen for kjøring innen et fylke og av Vegdirektoratet for kjøring gjennom flere fylker.

Last må ikke stikke ut foran kjøretøyets fremre begrensning i originalutførelse. Dog kan ved enkelttransporter lasten om nødvendig stikke inntil 1 m ut foran kjøretøyets fremre begrensning.

Foruten å vise til de siterte bestemmelser ovenfor, har vi ingen spesielle kommentarer i denne forbindelse. Imidlertid har Vegdirektoratet fastsatt som

## **Ny nr. 4 i § 141 i kjøretøyforskriftene**

4. Last på kjøretøy skal under transport være sikret gjennom låsing, stengning eller surring eller ved kombinasjon av disse metoder, slik at lasten ikke kan forlate den plass som er bestemt for den som følge av de massekrefter som oppstår.

Sikringen av last skal kunne tåle en kraft lik hele lastens vekt i retning fremover langs kjøretøyet. I retning bakover eller på tvers av kjøretøyet skal sikringen kunne tåle en kraft lik halve lastens vekt. For tilhenger trukket av traktor eller av motorredskap hvor kjøretøyets konstruktive hastighet er mindre enn 30 km/t, skal sikringen kunne tåle en kraft lik halve lastens vekt i retning fremover langs kjøretøyet. Forannevnte krav gjelder ikke for transport av last med motorsykkkel, moped og beltekjøretøy eller for innvendig last i personbil.

Last som kan hvirvle bort, støve eller ryke, skal fuktes med vann eller passende bindemiddel, dekket med presenning eller nett eller på annen måte hindres i helt eller delvis å forlate kjøretøyet under transport.

---

Kjetting, tau, wire, presenning eller annet sikringsmateriell må ikke henge løst utenfor kjøretøyet eller slepe på veien.

### **Beregning av tålegrenser**

Det sier seg selv at føreren ikke kan regne ut sikringens tålegrense for hvert kjøreoppdrag. I utgangspunktet må han basere seg på garantier fra kjøretøyfabrikantene og produsentene av annet sikringsmateriell. Førerens ansvar vil i første rekke innebære at den nødvendige sikring blir brukt på riktig måte.

I Sverige er det fastsatt utførlige forskrifter om sikring av last, hvor en rekke praktiske typer transporter er omtalt. Vegdirektoratet er imidlertid blitt stående ved at vi utgir tilsvarende regler som veiledninger for kjøretøyforskriftenes bestemmelser.

Veiledningene er ment som minimumsløsninger som dessuten ikke utelukker andre måter å sikre lasten på, forutsatt at sikringen likevel er tilstrekkelig. For transporter som ikke er omtalt i veiledningen kan vi bare si at føreren må bruke sitt beste skjønn for å oppnå en tilstrekkelig sikring.



ISBN 82-90820-00-3