

## Kapittel 10

# Transport og lagring

### 10.1 Fra produsent til kunde

En vare er ikke solgt før den er levert til kunden. Transporten fra produksjonsstedet til leveringsadressen er som oftest det siste takstolprodusenten har hovedansvaret for, og er derfor en viktig bestanddel av leveransen. Allerede ved første henvendelse fra en kunde bør produsenten gjøre seg tanker om den beste transportløsningen.

Takstoler er lette konstruksjoner. Transportproblemene oppstår derfor sjelden på grunn av vekten, men skyldes som oftest begrensninger i høyde, lengde og bredde alt etter hvilke transportmiddel man benytter (→ fig. 10.1).

takstolene ikke blir utsatt for belastninger de ikke er konstruert for. Slike belastninger kan oppstå under lastning, transport, lossing, lagring og montering, altså i alle faser av transporten, og føre til skader på konstruksjonene (→ fig. 10.2).

Eventuelle prisreduksjoner som følge av transportskade, eller kostnader til utbedring av skadede konstruksjoner, går på produsentens regning. For å unngå slike tap kan det være fordelaktig å forsikre varene (transportforsikring).



Figur 10.1 Trekonstruksjonene med spikerplater er lette. Ofte er det høyde, bredde og lengde som begrenser transporten.

I de fleste tilfeller må takstolene transporteres på offentlig vei, og da må vegtrafikklovens bestemmelser om spesialtransport følges. Transporthindringer vil i dette tilfellet være broer, underganger, veiskilt, ledninger og tunneler. Alternativet til vei-transport er å sende varene med båt eller jernbane, men også her vil det være begrensninger vi må kjenne og ta hensyn til.

Uansett hvilken løsning vi velger, skal transporten foregå på en slik måte at sikkerheten ivaretas for å forhindre skade på mennesker og materiell. Hvis det ikke på forhånd er inngått andre avtaler med kjøperen, er det produsentens ansvar å påse at



Figur 10.2 Konstruksjonene må ikke utsettes for uforutsatte belastninger under transport. Riktig stropping er viktig ved lastning, lossing og montering.

## 10.2 Sikkerhet

Det er opp til takstolprodusenten å gi transportøren all nødvendig informasjon om hvordan takstolene skal håndteres på en sikker og forsvarlig måte. Den samme informasjonen bør stå i monteringsanvisningen som følger med varene til byggeplassen. Kompliserte konstruksjoner krever spesielle hensyn. Det kan for eksempel være nødvendig å dele takstolene for så å montere dem sammen igjen på byggeplassen. Produsenten må da vedlegge en detaljert beskrivelse av hvordan skjøtene skal utføres. Ofte blir lofttakstoler levert med løs topp på grunn av begrensninger i transporthøyden.

I noen tilfeller er det ikke mulig å dele takstolene, og for å få dem levert må vi overskride største tillatte kjøretøybredde (2,50 m) og/eller vogn-toglengde (18,50 m). Transport av slike konstruksjoner krever dispensasjon fra Statens Vegvesen ved vegsjefen, og vil alltid være forbundet med bestemte krav til merking, kjøretidspunkt, følgebil, politieskorte osv.

Takstolprodusenter er pålagt å følge forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid, den såkalte *internkontrollforskriften*. Produsenter som selv er ansvarlige for transporten, skal ha foretatt risikovurderinger og utarbeidet rutiner for hvordan transporten skal foregå ut fra forskriftens krav til helse-, miljø- og sikkerhet. Her skal det blant annet informeres om bruk av verneutstyr som vernesko, hansker og hjelm. Det skal også være systematisk kontroll av stropper og annet heiseutstyr, samt rapportering av ulykker og nestenulykker hvor det likeledes skal opplyses

om rutine for oppfølging. Ved henvendelse til Arbeidstilsynet kan man få tilsendt alle arbeidsmiljølovens forskrifter som omhandler de aktuelle områdene. Forskriftene har utførlige veiledninger og kommentarer.

Produsenter som leier transport av andre, bør få utlevert transportørens rutiner og kontrollere at de er i samsvar med internkontrollforskriften.

## 10.3 Transport av takstoler

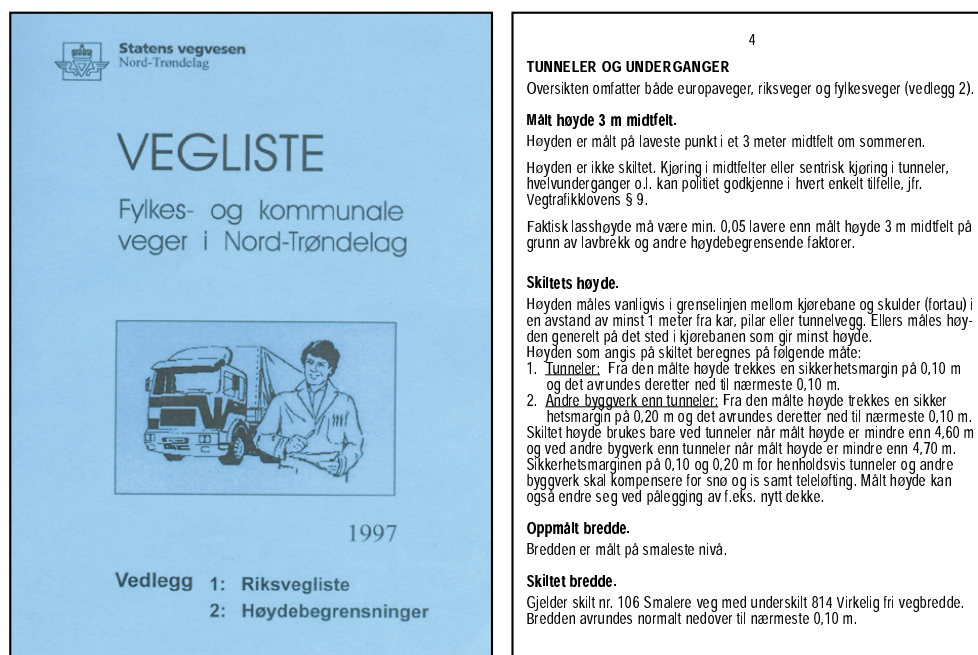
God planlegging av transporten og bruk av riktig transportutstyr er den viktigste forutsetningen for at varene skal komme frem til kunden i rett tid og uten skade.

### 10.3.1 Transport på offentlig vei

Takstoler er som nevnt lette konstruksjoner og noen vektbegrensning vil sjelden eller aldri oppstå. Begrensningene ligger i bredde, lengde og høyde. De gjeldende bestemmelser om disse begrensningene finner vi blant annet i veglistene til Statens Vegvesen, som hvert fylke utarbeides lokalt.

### 10.3.2 Tunneler og underganger

Lokale takstolprodusenter bør ubetinget gjøre seg kjent med høydebegrensninger i sitt område. De lokale veglistene gir en oversikt over alle underganger, broer og tunneler hvor høyden er mindre enn 5,00 m. Det er viktig å være oppmerksom på at skilt over veibanen kan henge lavere enn 5,00 m (→ fig. 10.3 – eksempel fra veglista i Nord-Trøndelag).

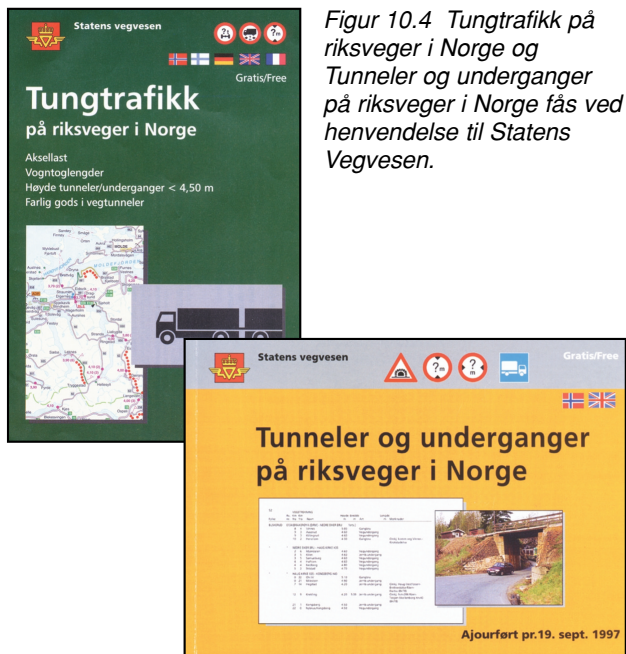


Figur 10.3 Utdrag fra veglista i Nord-Trøndelag som beskriver tunneler, underganger og broer.

Følgende to oversikter:

- *Tungtrafikk på riksveger i Norge*
- *Tunneler og underganger på riksveger i Norge*

gir ytterligere informasjon om transport på offentlig vei og kan fås ved henvendelse til Statens Vegvesen (→ fig. 10.4).



kan de i mange tilfeller løftes opp, eventuelt demonteres i forbindelse med transporten. Men slike inngrep kan bare gjøres etter avtale med Telenor eller det lokale elektrisitetsverket.

Kryssing av jernbanelinje med strømførende ledninger er spesielt farlig. Siden dette er høyspenningsledninger med fare for overslag, skal ikke transporten være nærmere enn 1 m fra ledningen. Disse ledningene har en fast høyde på 5,50 m. Det betyr at transporten ikke under noen omstendigheter kan være høyere enn 4,5 m.

## 10.4 Transportkjøretøyer

Mindre takstoler kan transporteres på vanlig lastebil med en total lengde på 12,4 m (→ fig. 10.5). Ved transport av større enheter kreves det dispensasjon.



Figur 10.5 Eksempel på enkel lastebil med en total lengde på 12,4 m.

### 10.3.3 Luftspenn

Strømførende ledninger og telefonkabler kan i mange tilfeller henge for lavt. Dersom en ledning henger høyere enn 4,50 m, og transportøren river den ned, vil vedkommende være ansvarlig for skaden. Derfor bør vi ved alle transporter høyere enn 4,50 m alltid undersøke på forhånd om det finnes lavhengende ledninger på den aktuelle veistrekningen. Hvis slike ledninger forekommer,

For trekkvogn med påhengsvogn, som har konstruksjon som en personbilhenger, tillater forskriftene en total lengde på 18,75 m. Med forlengbart drag kan denne lengden utvides til 19 m. Dispensasjoner utover dette kan bli gitt i spesielle tilfeller.



Figur 10.6 Eksempel på lastebil med påhengsvogn.

Forskriftene er strengere med hensyn til dispensasjoner for bil med slepevogn, da denne transporten kan foregå med semitrailer. Fordelen med slepevogn kan være at materialer til hele råbygget kommer med på ett lass, og at vi derved kan spare en ekstra transport.

Semitrailer er å foretrekke ved transport av større takstoler. Total lengde med og uten styrbar aksel på semihengeren vil da være 20 m (udelbar last) (→ fig. 10.6, 10.7 og 10.8).

Svanehalsvogn med åpen platt som i tillegg er uttrekkbar, vil være den beste transportløsningen ved høye transporter eller på strekninger hvor det er lav kjørehøyde. Takstolene kan da kjøres med spissen stikkende ned inntil ca. 0,2 m fra bakkenivået.

Ulempen ved denne transporten er håndteringen av takstolene ved lasting og lossing. Snuingen

gjøres vanligvis med kranen på trekkvognen, og stropingen må planlegges nøye for ikke å utsette takstolene for større belastninger enn det de er beregnet for (→ fig. 10.9, 10.10 og 10.11).



Figur 10.7 Eksempel på semitrailer med uttrekkbar påhengsvogn («svanehalsvogn»).



Figur 10.8 Eksempel på semitrailer med konstruksjoner sammensatt til takelementer.



Figur 10.9 Bildet viser muligheten for å kunne ta med pakker med trelast.



Figur 10.10 Spesiell uttrekkbar påhengsvogn (teleskop) beregnet utelukkende for takstoltransport kan i mange tilfeller være den beste løsningen.



Figur 10.11 Stroppingen ved snuing av takstoler må gjøres riktig.

## 10.5 Dispensasjoner

Dispensasjoner fra de gjeldende regler og forskrifter for bredde, lengde og høyde ved veitransport gis av Statens Vegvesen eller Vegdirektoratet. Søknad sendes Statens Vegvesen lokalt når det er kjøring innen ett fylke eller i nabofylket. Det søkes også lokalt ved enkeltransporter gjennom flere fylker når total lengden er inntil

- 20 m for semitrailer uten styrbar aksel med udelbar last
- 20 m for styrbar semitrailer med udelbar last
- 24 m for vogntog med uttrekkbar påhengsvogn med udelbar last. Det er en forutsetning at transporten foregår på veier som står i *Vegliste for spesialtransport*. Med dette menes last som vil være både på bil og påhengsvogn (teleskop).

Øvrige søknader sendes Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, Pb. 8142 Dep., 0033 OSLO

Det er viktig å være oppmerksom på at reglene stadig er i endring, og at EUs direktiver er bestemmende for vekt og dimensjoner (Rådsforskrift 95/3) i alle EU- og EØS-land (→ fig. 10.12).

Veimyndighetene stiller spesielle krav til transport med lengde større enn 2 m over det som er vanlig tillatt, og med større bredde enn 2,60 m.

Ved dispensasjon for transport av varer med mål utover det som er vanlig tillatt, skal kjøringen ikke foregå etter kl 15.00 på fredager eller i rushtrafikk i forbindelse med utfartshelger. Politiet kan i særlige tilfeller gjøre unntak fra disse bestemmelsene. Kjøringen må heller ikke foregå på steder med stor rushtrafikk mellom kl 07.00–09.00 eller mellom kl 15.00–18.00.

Kjøringen skal fortrinnsvis foregå i dagslys, men politiet kan i særlige tilfeller påby kjøring i et annet tidsrom. Motorvognen eller vogntoget skal

Motorvogn/vogntype	Med gods		Uten gods	
	Lengde m	Bredde m	Lengde m	Bredde m
Trekkbil med plattformhenger som har fem eller flere aksler med lik avstand mellom akslene, beregnet på spesielt tungt, udelbart gods (for eks. transformatorer)	20	3,25	20	3,00
Trekkbil med svanehals-semitrailer med styrbar aksel på semitraileren	20	3,25	20	3,00
Trekkbil med svanehals-semitrailer uten styrbar aksel på semitraileren	20	3,25	17,5	3,00
Motorredskap			14	3,25
Trekkbil med uttrekkbar tilhenger beregnet på transport av langt, udelbart gods	20	2,55	18,75	2,55
Trekkbil med vanlig semitrailer	20	3,25	17 <sup>1)</sup>	2,55
Lastebil med slep- eller påhengsvogn	18,75 <sup>2)</sup>	3,25	18,75 <sup>2)</sup>	2,55
Motorvogn	12,40 <sup>3)</sup>	3,25	12,40 <sup>3)</sup>	2,55

1) 16,5 m dersom begge kjøretøyene er registrert i Norge eller utlandet 17. september 1997 eller senere.

2) 19 m med slepevogn hvis et av kjøretøyene er registrert i Norge eller i utlandet for 17. september 1997. Ordningen opphører pr. 31. desember 2006.

3) 12,0 m dersom motorvognen er registrert i Norge eller utlandet 17. september 1997 eller senere.

Figur 10.12 Transport av udelbar last. Maksimale lengder og bredder for transport av ett udelbart kulli uten dispensasjon, etter melding nr. 98/22.

være utstyrt med minst én varsellykt som gir blinkende gult lys til alle sider når bredden er over 2,60 m. Merking av utstikkende gods skal være i samsvar med bestemmelsene i forskrift om bruk av kjøretøy § 3–4.

Når lengden er større enn 6 m over vanlig tillatt lengde, eller bredden er over 3 m, skal transporten følges av ledsagerkjøretøy.

Antall ledsagende kjøretøyer, som kan være personbiler eller varebiler, fastsettes ved utstedelse av dispensasjonen. De skal være utstyrt med varsellykt som gir blinkende gult lys til alle sider.

I tillegg skal både kjøretøy og ledsagende kjørtøy være utstyrt med varselskilt, henholdsvis *Bred transport* eller *Lang transport*. Varselskiltet skal være svakt lysende eller belyst under kjøring i mørket eller usiktbart vær, og være godt synlig både forfra og bakfra. Varselskilt skal tildekkes eller fjernes når transport ikke foregår.

Politiet bestemmer ut fra trafikkforholdene, transportens størrelse mv. om de selv skal lede eller overvåke transporten. Transportøren må avklare dette i hvert enkelt tilfelle.

## 10.6 Båttransport – fergestrekninger

For å være sikker på fergenes høydebegrensninger, bør fergeselskapene kontaktes på forhånd. Midlertidige omdisponeringer av det aktuelle selskapets ferger kan imidlertid gi andre høyder enn de lista viser. Landsoversikt over fergeselskap finnes i *Tunneler og underganger på riksveger i Norge*. Dersom det er mulig, kan fergen snu slik at transporten kan rygges av. Sjåføren slipper da å kjøre igjennom overbygget og unngår derved vansker



Figur 10.13 Transport med ferge.



Figur 10.14 Eksempel på jernbanetransport. Her er takstolene plassert med overheng, dvs. at takstolen når inn over nabovogna.

med den lave høyden. I slike tilfeller må det gjøres spesiell avtale med skipperen (→ fig. 10.13).

Normal båttransport har praktisk talt ikke noen begrensninger så lenge båten er stor nok. Begrensningen her ligger i transporten til eller fra kaia. Produsenten er ansvarlig for å gi båtmannskapet kjennskap til hvordan takstolene skal håndteres (→ fig. 10.11 og 10.15).

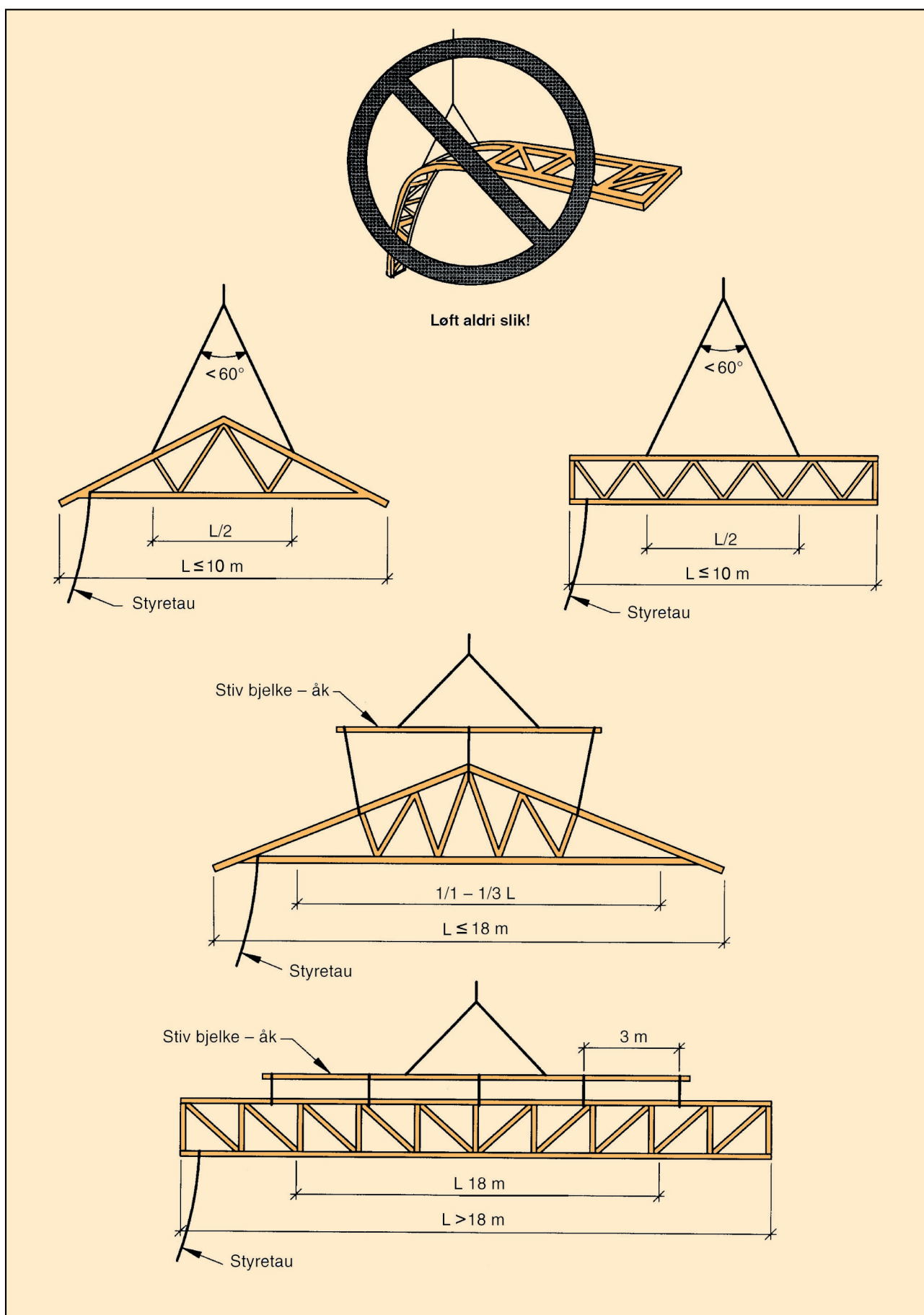
## 10.7 Jernbanetransport

I noen tilfeller kan det være aktuelt å benytte jernbane som transportmiddel. Begrensningen her ligger som oftest i høyden pga. tunneler og kjøreledninger. Ved henvendelse til NSBs godsavdeling kan man få tilsendt laste- og konstruksjonsprofil. Konstruksjonshøyder over 3,10 m krever at takstolen kan settes opp ned og stikkes ned mellom boggiene. Det finnes flere vogntyper med lengder rundt 20 m som med overheng i begge ender kan benyttes til transport av konstruksjoner med lengde opp til 30 m (→ fig. 10.14).

## 10.8 Lasting og lossing

Takstolene skal ikke utsettes for belastninger som de ikke er konstruert for. Da det dreier seg om slanke konstruksjoner, vil for store utbøyninger sideveis kunne føre til skader som følge av glidning eller brudd i spikerplatene. Slike skader kan senere føre til brudd i bærekonstruksjonen med alvorlige konsekvenser. Snuing og vending må derfor planlegges godt for å hindre påkjenninger på tvers av konstruksjonsplanet.

Dersom konstruksjonene har vært utsatt for unormal behandling, skal de inspiseres. Hvis det oppdages skade, eller man har mistanke om at en skade har oppstått, skal en sakkyndig, vanligvis takstolprodusenten, kontaktes. I noen tilfeller kan



Figur 10.15 Riktig stropping.

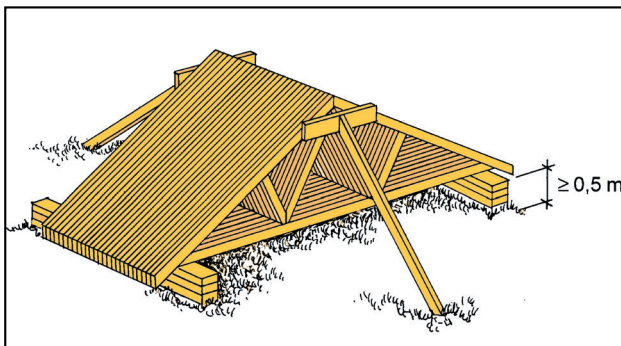
det være aktuelt å benytte større spikerplater enn det som er statisk nødvendig, nettopp med tanke på håndteringen under transport.

Riktig stropping er en forutsetning for å unngå transportskader. Monteringsanvisningen må klart vise hvordan takstolene skal løftes. Både transport og løfting bør gjøres slik at påkjenningene kommer i konstruksjonens plan. Lange konstruksjoner krever enkelte ganger at det benyttes en løftebjelke som er tilstrekkelig stiv til at det kan brukes flere løftepunkter. Jf. illustrasjonen av anbefalte løfteteknikker (→ fig. 10.15).

Er det ingen annen mulighet enn å løfte konstruksjonene sideveis, må de være stive nok eller stives av for å unngå skadelig bøyning og uforutsette belastninger. Flere takstoler buntet sammen med stålband jevnt fordelt vil bidra til å stive av ved slike løft. Det anbefales ikke flere enn 15 takstoler i samme bunt.

Ved løfting med kran skal det etableres minst to løftepunkter med en innbyrdes avstand på minst halve konstruksjonslengden. Bare helt symmetriske takstoler under ca. 7 m kan løftes etter toppen. Er man i tvil om riktig løfteteknikk, bør konstruktøren kontaktes. Det har forekommet at enkelttakstoler har «klappet sammen» ved stropping bare i mønet. Undergurten vil under slik løfting bli utsatt for trykk og kan lett knekke fordi slankheten er for stor.

Hver enkelt takstol kan veie fra ca. 50–200 kg avhengig av størrelse og dimensjoner. Det er vekten av trelasten, egenvekt 450–600 kg/m<sup>3</sup>, som utgjør det meste av konstruksjonens totalvekt. Spikerplatenes vekt kan vi i de fleste tilfeller se bort fra. Kjenner vi volumet av trelasten, er det derfor lett å finne vekten av takstolen.



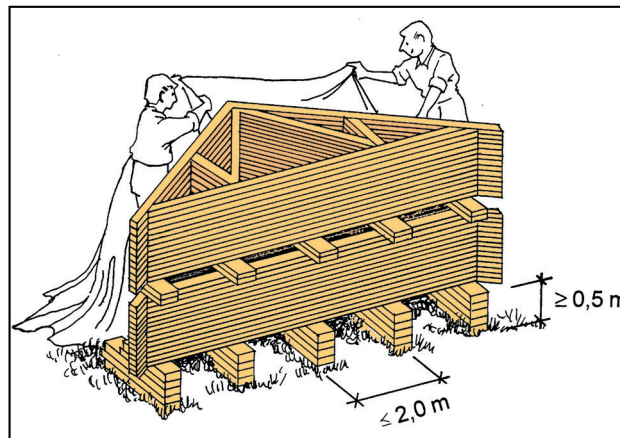
Figur 10.16 Beste løsning. Lagring stående.

Takstolene leveres gjerne med kranbil. Denne kranbilen kan også brukes under monteringen dersom forholdene rundt bygget ligger til rette, og rekkevidden på krana er tilstrekkelig. Transporten må i så fall koordineres med byggets fremdrift slik at leveringstidspunktet kan tilpasses/avtales. At en slik koordinering kan være lønnsom, sier seg selv; vi sparer på denne måten ekstra kranutgifter. Pakking av takstolene bør planlegges allerede under produksjonen, slik at unødig sortering på byggeplassen unngås. Vi må likeledes huske å avstive etter hvert under lossingen. Stålband eller tilsvarende på buntene skal aldri fjernes før monteringen starter.

## 10.9 Lagring på byggeplassen

Når konstruksjonene ikke skal monteres direkte fra bil, er det nødvendig med mellomlagring. En egnet lagringsplass bør finnes i nærheten av bygget, da slipper vi ekstra transport når de skal heises på plass. For å unngå flytting bør konstruksjonene i tillegg plasseres slik at de ikke er i veien for annen virksomhet på byggeplassen. Der det er stor trafikk, kan det være fare for at det oppstår mekaniske skader ved for eksempel påkjørsel.

Det beste er å lagre konstruksjonene i oppreist stilling på stødige underlag der det er beregnet å være opplegg (→ fig. 10.16). Høyden på underlagene må tilpasses slik at takutstikk ikke kommer i berøring med bakken. Dersom dette ikke er mulig, og konstruksjonene må lagres horisontalt, må underlaget være helt plant slik at de ikke skal bli utsatt for sideveis bøyning (→ fig. 10.17). Minimum tre understøttelser er påkrevet. Det er viktig å sørge for god klaring mot bakken for å unngå at fuktig jord o.l. kommer i berøring med treverket. Mellomlegg ved stabling av bunter skal plasseres over understøttelsene og over hverandre.



Figur 10.17 Liggende lagring på plant underlag er også mulig.



For å unngå skader på mennesker og materiell må man være nøye med solide støtter for å unngå at konstruksjonene velter. Dette gjelder også ved midlertidig lagring under montasje oppe på bygget (→ fig. 10.16).

For å beskytte takstolene mot fuktighet ved regn og snø/isdannelser i kaldt vær, bør de alltid tildekkes ved lagring. En dag eller to uten tildekking i vedvarende regnvær er nok til å forårsake

skade på konstruksjonen. I tørre og varme perioder kan det være nødvendig å tildekke ender for å unngå oppsprekking.

Til slutt kan vi nevne at lagring av takstoler hos takstolprodusenten skal følge de samme retningslinjer som på byggeplassen. Hos takstolprodusenten kan det være behov for å bruke spesielle støtter som underlag.

