

FOKUS på tre

Trekonstruksjoner med spikerplater

- Bruksområder
- Muligheter
- Prosjektering
- Belastninger
- Transport
- Montering

Tradisjonelt ble takstoler kun brukt i bolighus, men brukes nå også i store næringsbygg som forretninger og produksjonshaller, samt i kompliserte forskalinger.

Systemets største fordel er stor styrke i forhold til vekt, og det kan dermed overføre store krefter til en rimelig pris. En annen fordel er fleksibiliteten, og det finnes i dag mange eksempler på kompliserte konstruksjoner der spikerplater ble valgt som konstruksjonssystem fordi det var den enkleste og billigste måten å løse konstruksjonen på.



Industrien innså tidlig fleksibiliteten systemet hadde. Denne er fra 1970-årene. (Treteknisk)

Muligheter

- Stor fleksibilitet – enkel utforming og kan tilpasses enhver form.
- Lav vekt i forhold til styrke.
- Kan overføre store belastninger på store spennvidder.
- Rasjonelle å produsere.
- Rask montering på byggeplass.
- Optimal utnyttelse med beregningsprogrammer.

Bruksområder

- Bygningsdeler i de fleste typer bygg.
- Bærekonstruksjoner i store bygg.
- Avstivningsfagverk i store konstruksjoner.

- Kompliserte forskalinger.
- Muligheter for utendørs konstruksjoner som bruer og gangbaner.

Spesielle forhold

- Konstruksjonene kan brann-dimensjoneres ved enkle tiltak. (Eks. vist på s. 5).
- Ved bruk i klimaklasse 3 kan knutepunktene sikres ved enkle tiltak.
- Slanke konstruksjoner som betinger gode avstivinger.

Spikerplater

Spikerplater er et effektivt forbindelsesmiddel som kan overføre store krefter per flateenhet. Det er bare lim som er mer effektivt. Spikerplatene kan også overføre store momenter i knute-

Spikerplater, et effektivt forbindelsesmiddel. (Treteknisk)

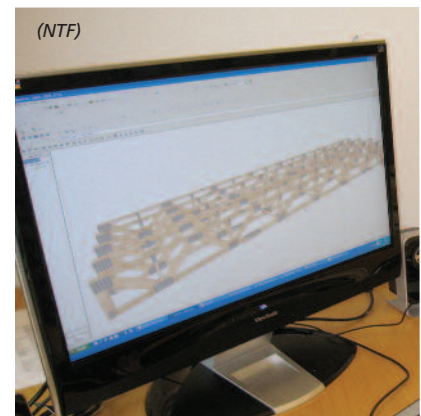


punktene, noe som gir stive konstruksjoner og liten nedbøyning.

Eksempelvis ble nedbøyning på konstruksjonene målt kontinuerlig under støping av kuleskallene på Troll-plattformen i Nordsjøen. Nedbøyningen viste seg å være mindre enn beregnet. Her ble dermed teorien prøvd i praksis, og konstruksjonssystemet besto prøven.

Prosjektering

Prosjektering og dimensjonering har alltid vært utført av spikerplateleverandører og produsenter. Etter hvert som datateknologien har utviklet seg, har det vært mulig å lage stadig bedre og mer avanserte beregningsprogrammer. Dette, sammen med den unike kompetansen og lange erfaringen som er opparbeidet i bransjen, fører til at det i dag blir prosjektert stadig mer krevende og kompliserte konstruksjoner.



Ofte er det slik at takstolfabrikken blir kontaktet på et sent tidspunkt i prosjekteringsfasen. Da er gjerne forutsetningene for bæresystemet allerede bestemt, og konstruksjonssystemets mange muligheter utnyttes ikke optimalt.

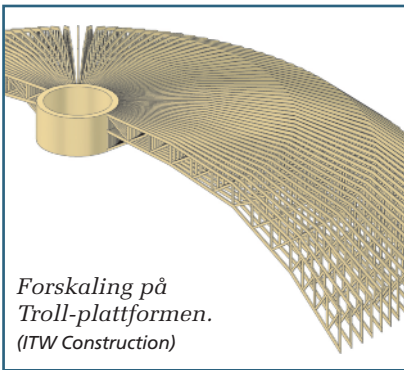
Det forekommer også at arkitekt/konsulent antar materialer og dimensjoner på konstruksjonene, og prosjekterer videre med disse som forutsetning. Dermed

låses mulighetene for andre og mer effektive løsninger.

Den ideelle situasjonen vil være at takstolleverandørene kommer inn i prosjektet så tidlig som mulig. Da kan arkitekt og konsulent få presentert ulike alternativer, og sammen finne den optimale løsningen som kan ha innvirkning på byggekostnadene.

Belastninger

Spikerplatekonstruksjoner tåler stor belastning. Det mest ekstreme som er gjort var forskalingene på Troll-plattformen, der belastningen på det meste var 11 tonn/m².



Forskaling på Troll-plattformen. (ITW Construction)

Store opphopinger av snø gir også store belastninger. Konkret kan dette skyldes terrengformasjoner, høye bygg i nærheten, eller tilbygg til et høyere bygg. Det er viktig at slike forhold kommer fram i prosjekteringen.

Elementer

Med kran på byggeplassen kan taket bygges i elementer på bakken og heises på plass. Fordelen er sikrere og raskere montering, og en entreprenør vil i stor utstrekning kunne bruke egne ressurser.

Konstruksjonenes lave vekt gjør at relativt enkle kraner kan brukes. På ferdig tak må det sørges for permanent forankring og avstiving av takflatene.



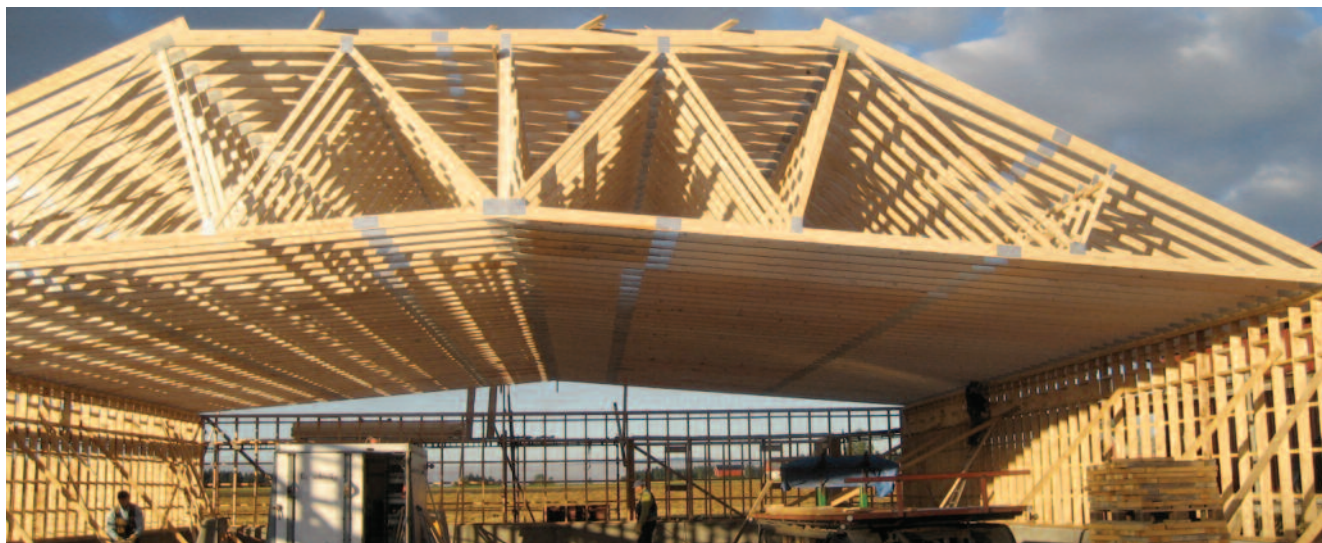
Montering av tak på industribygg. Takelementet bygges på bakken, og heises på plass. Hvert element er 120 m², og på en dag ble det montert 680 m² tak. Totalt er bygget 5.200 m². (Pretre AS)

Gitterbjelker som etasjeskillere

Takstolindustrien har utviklet et system av gitterdragere, som også kan brukes som gulvbjelker. Bjelkene er enkle å utforme og produseres etter mål. Bjelkene kan også settes sammen på fabrikk til ferdige gulvelementer, som så leveres og heises på plass i bygget. Systemet gir lette etasjeskillere, og det er tilstrekkelig med lastebilkran for å heise elementene på plass.



Gitterbjelker brukt som frittstående bjelkelag. (NTF)



Elementene fungerer som hulldekker, noe som forenkler monteringen av rør og ventilasjonskanaler. Behøves ekstra bærebjelke, kan den legges skjult i elementet.

Montering av delte takstoler. Takstoler må noen ganger deles på grunn av høydebegrensning ved transport. (Mjøstre AS)



Gulvelementer heises på plass. Elementene holder lydklasse B og brannklasse R60. (NTF)



Driftsbygning i landbruket. (Mjøstre AS)



Ekstra bæring kan legges inne i gulvelement. (NTF)



Bærekonstruksjon i forsamlingslokale. Bildet viser det ene hjørnet av lokalet. (Treteknikk AS)



Dagligvareforretning. Konstruksjonene er branndimensjonert i klasse R 30. Her er det løst ved å sette flere takstoler inntil hverandre. Dermed beskyttes spikerplatene inne i konstruksjonen under brann. Takstolene festes godt til hverandre, noe som også sikrer samvirke i konstruksjonen. På undergurtens underside er det et dekkbord, primært for å øke stivheten. Teoretisk kan sterk vind gi løftekrefter i taket, og dermed gi trykk i undergurten. I tillegg har dekkbordet en estetiske effekt.

Det øverste bildet viser lokalet i byggeperioden, nederst den ferdige forretningen. (Are Brug AS)





Påbygging av ny etasje. (Treteknisk)



Montering av idrettshall. (Multikon AS)



Gitterdragere brukt i forskaling ved nye Holmenkollen. (Takstolteknikk AS)



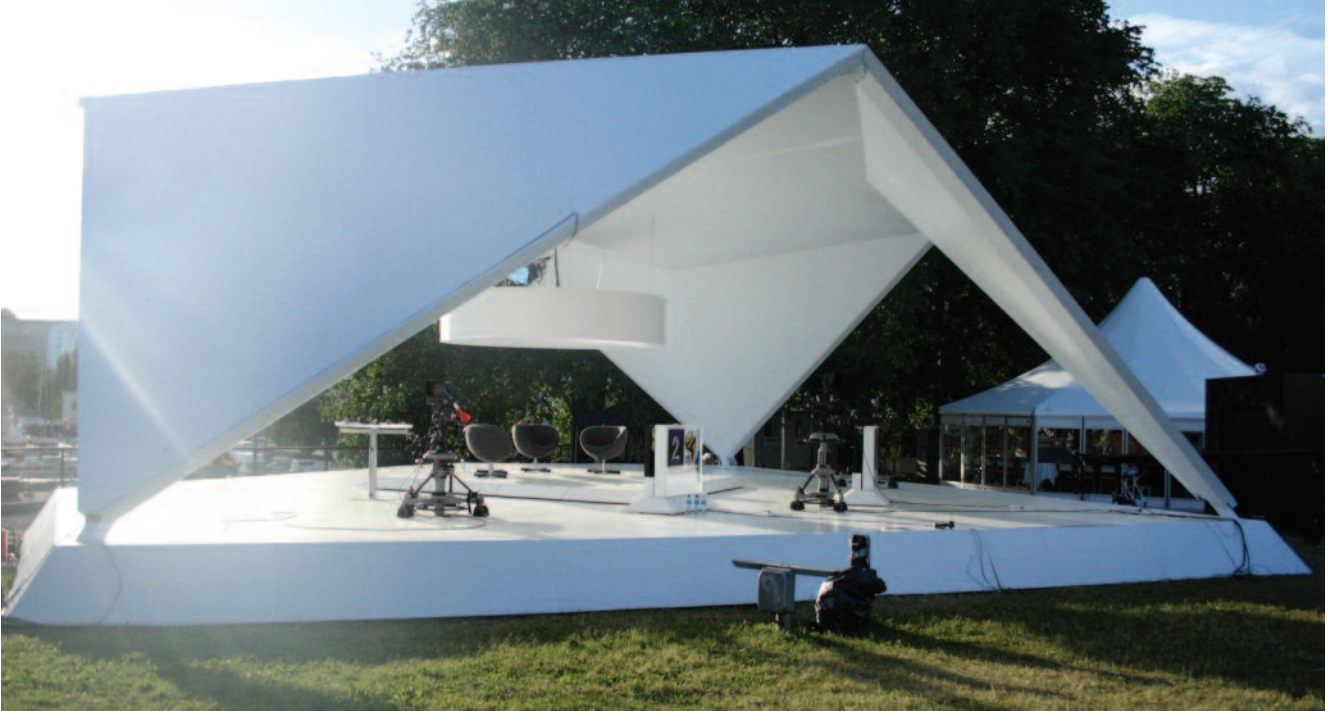
Forskaling til Øvre Sundet bru i Drammen. (Treteknikk AS)



Element av forskaling Øvre Sundet bru montert på bakken. (Treteknikk AS)



Forskaling til Øvre Sundet bru i Drammen. (Treteknikk AS)



Paviljongen til TV2 på Kontra-skjæret i Oslo under VM i fotball 2010. Bildet til venstre viser prosjekteringen av paviljongen. (Anders Tomren Design)



(PBM AS)

Kvalitetssystem/ merking

Takstoler skal produseres etter NS-EN 14250. Dette forutsetter at takstolprodusentene har et kvalitetssystem som overvåkes av et eksternt kontrollorgan. Denne kontrollen utføres av Norsk Treteknisk Institutt, og systemet gir adgang til å CE-merke takstolene.

Norske Takstolprodusenters Forening krever av sine med-



Montering av saksetakstoler. (Mjøstre AS)

CE NS-EN-14250:2010

Bærende trekonstruksjoner
med spikerplater

1070-CPD - 000

Firma

Ordre nr: 00000 / Årstall

lemmer at de CE-merker takstolene som produseres.

Systemet forutsetter også at det ved hver leveranse følger en dokumentasjon der det fremgår beregningsforutsetninger og anvisninger for håndtering og montering.

Transport – lagring – montering

De fleste fabrikker leverer takstolene med kranbil.

Leveransen bør derfor koordineres med fremdriften på bygget, slik at takstolene heises direkte på plass. Dermed unngås det at takstolene lagres på byggeplassen, noe som erfaringsmessig lett kan påføre både skader og ikke minst oppfukning.



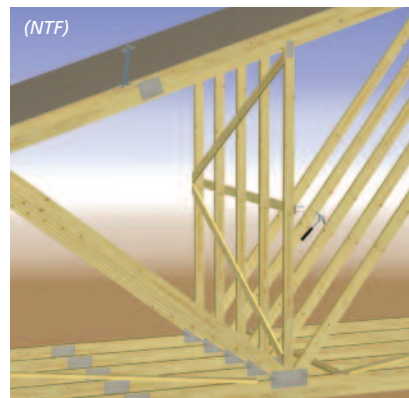
Takstoler på byggeplass klare for montering. (Mjøstre AS)

I den medfølgende dokumentasjon skal det foreligge monteringsplan, og eventuell annen veiledning. Dokumentasjonen kan også leveres elektronisk, og taket kan vises i 3D.

Eksempelvis kan knekkledden gjøre at trykkstaver må avstives sideveis. Det er ikke krav til å merke slik avstiving, derimot kreves det at slik avstiving fremgår av dokumentasjonen.



Transport av store takstoler. (Mjøstre AS)



Ytterligere opplysning om montering av store og små takstoler finnes hos Norske Takstolprodusenters Forening (NTF). www.takstol.com

Forfatter Haldor Ringstad, Treteknisk

Finansiering TreFokus AS og Treteknisk

Foto Alfa Tre AS, Anders Tomren Design, Are Brug AS, Mjøstre AS, Pretre AS, ITW Construction, NTF, Takstolteknikk AS, Treteknikk AS, Treteknisk, PBM AS, Multikon AS

TreFokus



TreFokus AS • Wood Focus Norway
Postboks 13 Blindern, 0313 Oslo
Telefon 22 96 59 10
Telefaks 22 46 55 23
trefokus@trefokus.no
www.trefokus.no

Treteknisk



Forskningsveien 3 B
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo
Telefon 22 96 55 00
Telefaks 22 60 42 91
firmapost@treteknisk.no
www.treteknisk.no