



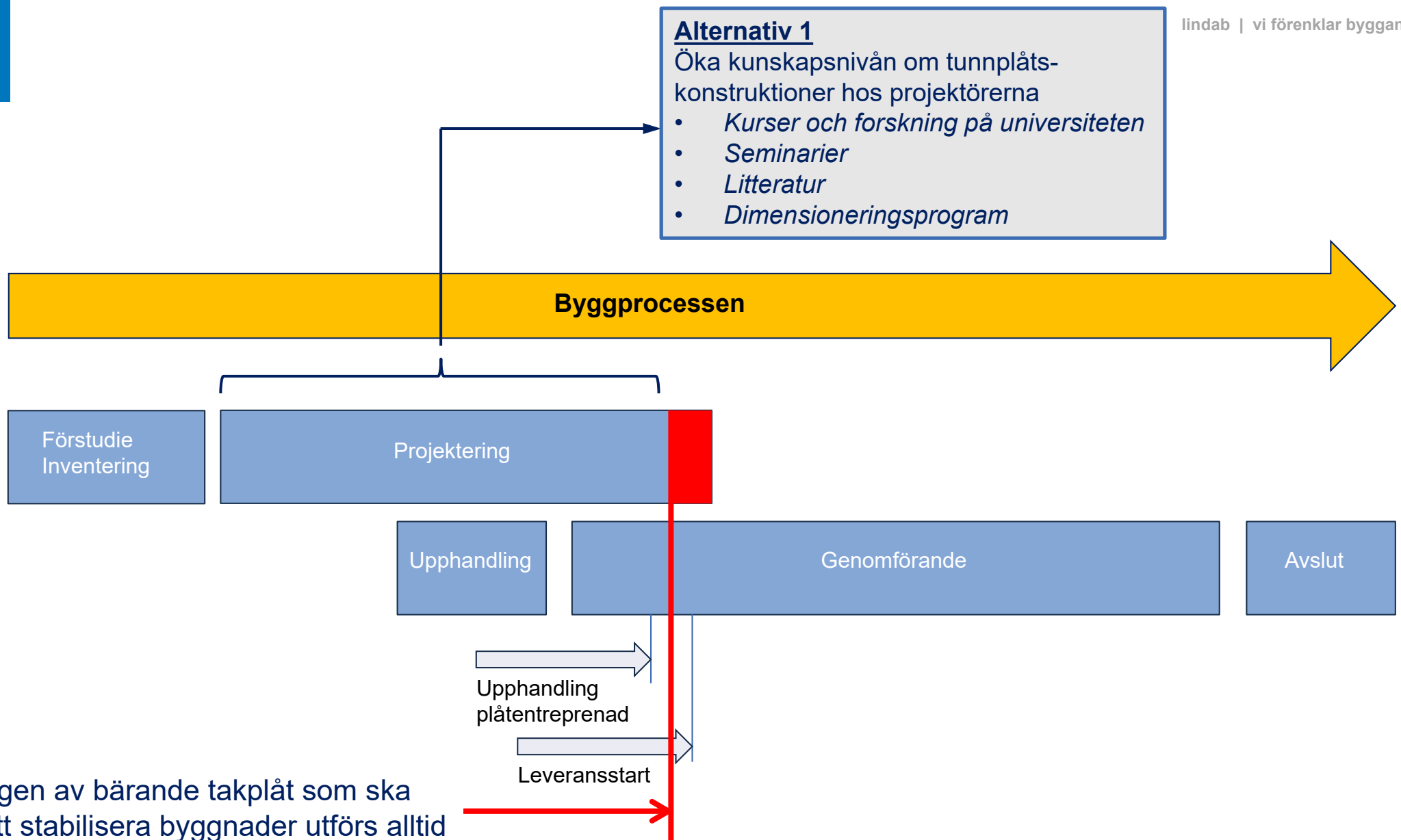
Stålbyggnadsdagen 2018

Skivverkan

för konstruktörer

Erik Andersson, Lindab Profil





Projekteringen av bärande takplåt som ska hjälpa till att stabilisera byggnader utförs alltid i slutet av projekteringsprocessen

Förutsättningarna för plåtkonstruktören blir därför väldigt låsta



Alternativ 1

Öka kunskapsnivån om tunnplåtskonstruktioner hos projektörerna

- *Kurser och forskning på universiteten*
- *Seminarier*
- *Litteratur*
- *Dimensioneringsprogram*

Byggprocessen

Förstudie
Inventering

Projektering

Upphandling

Genomförande

Avslut

Upphandling
plåtentreprenad

Leveransstart

Alternativ 2

Tidigare upphandling av
plåtleverantör



Två exempel varför plåtkonstruktören
måste komma in tidigare i
byggprocessen

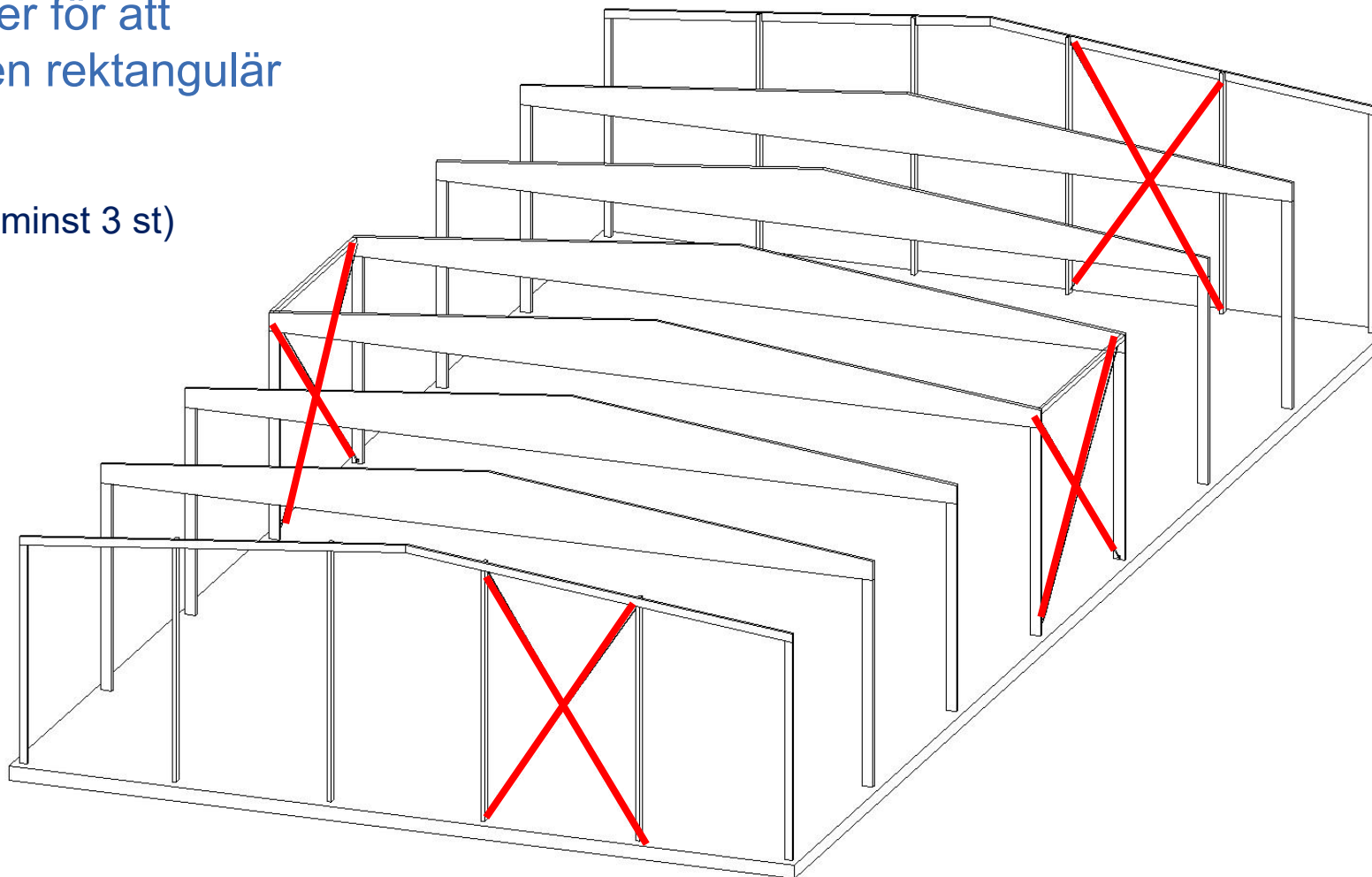
.... så att byggherren erhåller en säker
konstruktion



Exempel 1: Lastinföring i takskivor

Komponenter för att stabilisera en rektangulär byggnad

- vindkryss (minst 3 st)

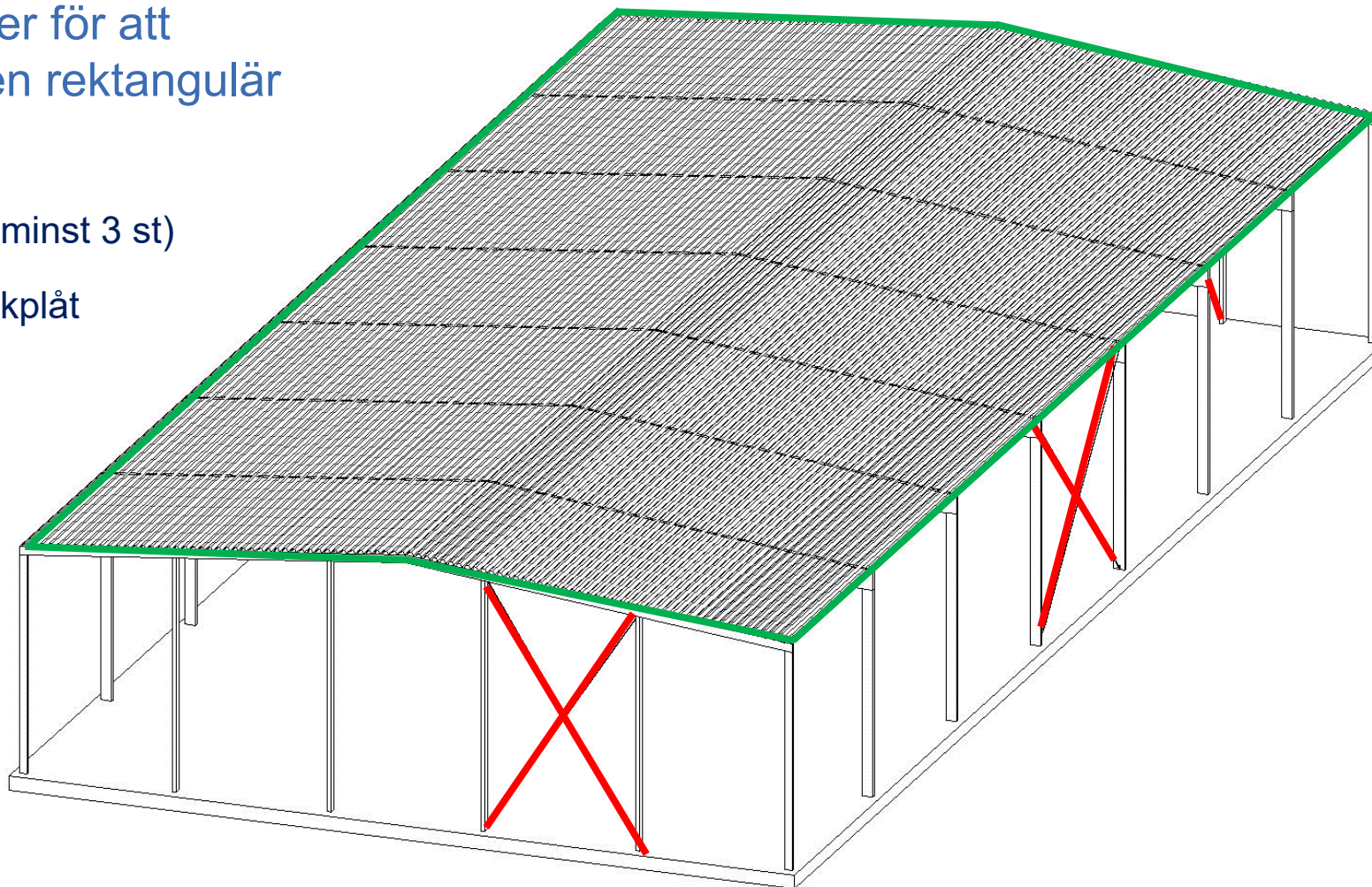




Exempel 1: Lastinföring i takskivor

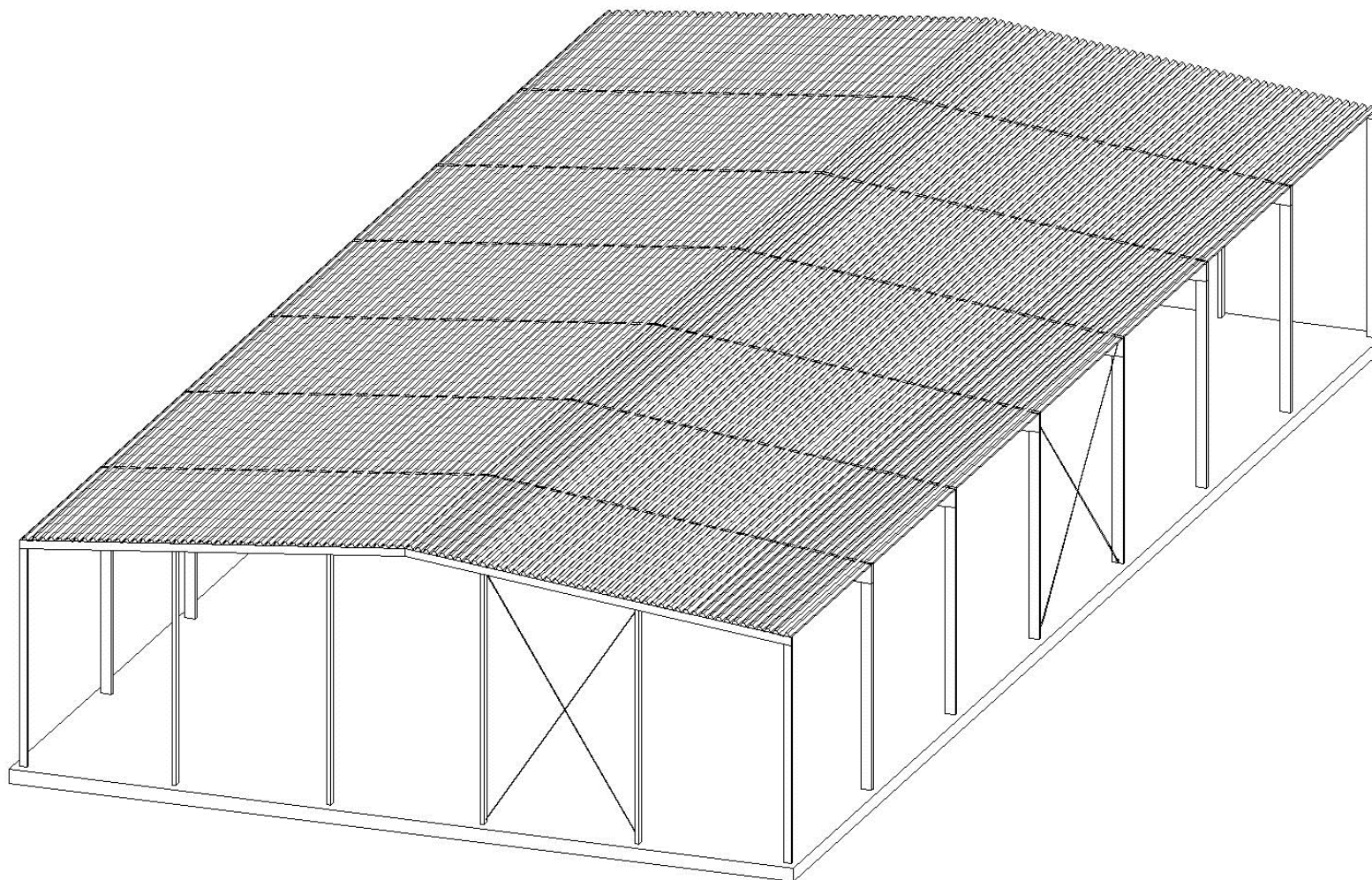
Komponenter för att stabilisera en rektangulär byggnad

- vindkryss (minst 3 st)
- bärande takplåt





Exempel 1: Lastinföring i takskivor





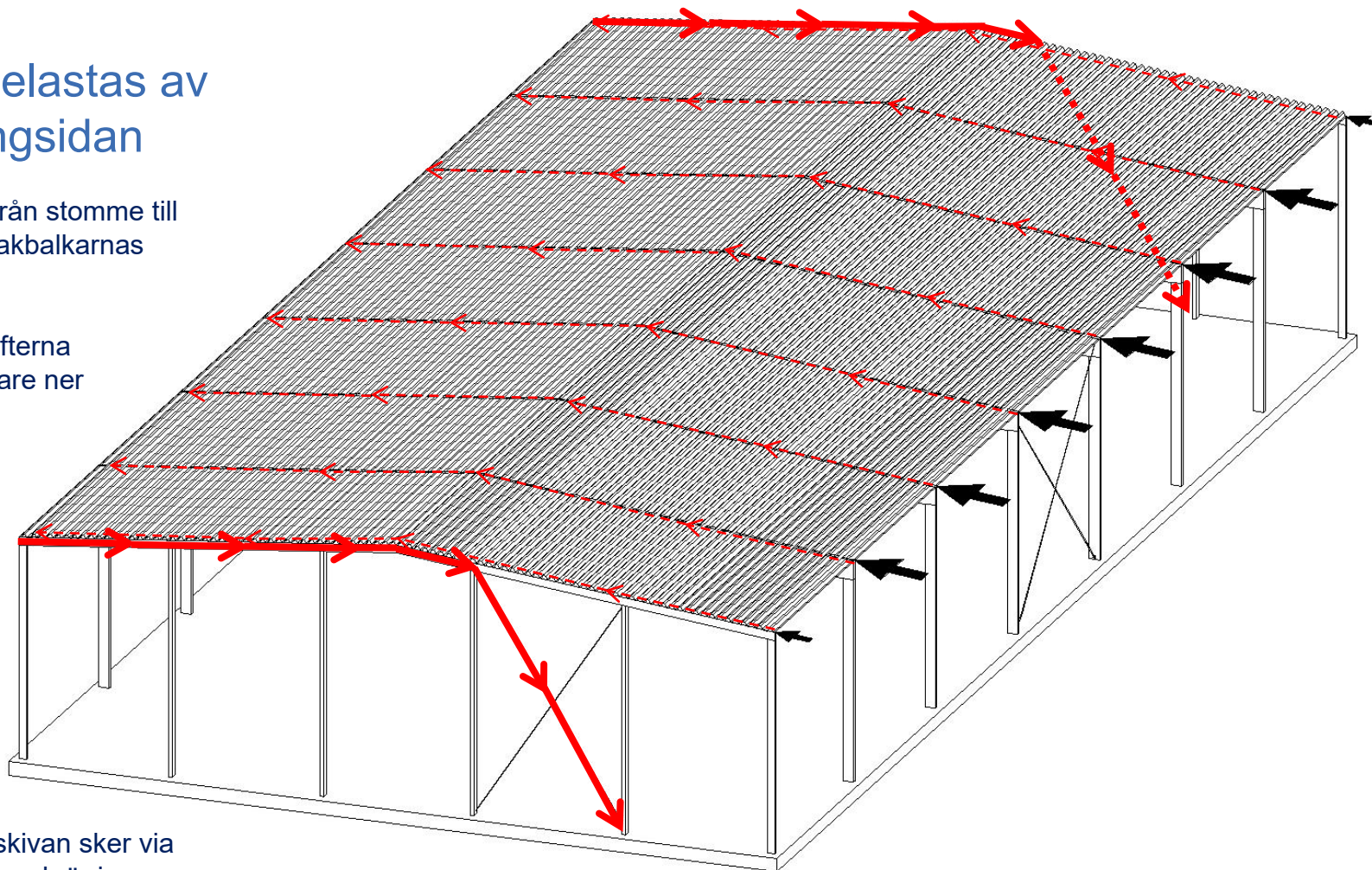
Exempel 1: Lastinföring i takskivor

Lastfall 1:

Takskivan belastas av vind mot långsidan

Krafterna överförs från stomme till takplåt längs efter takbalkarnas hela längd

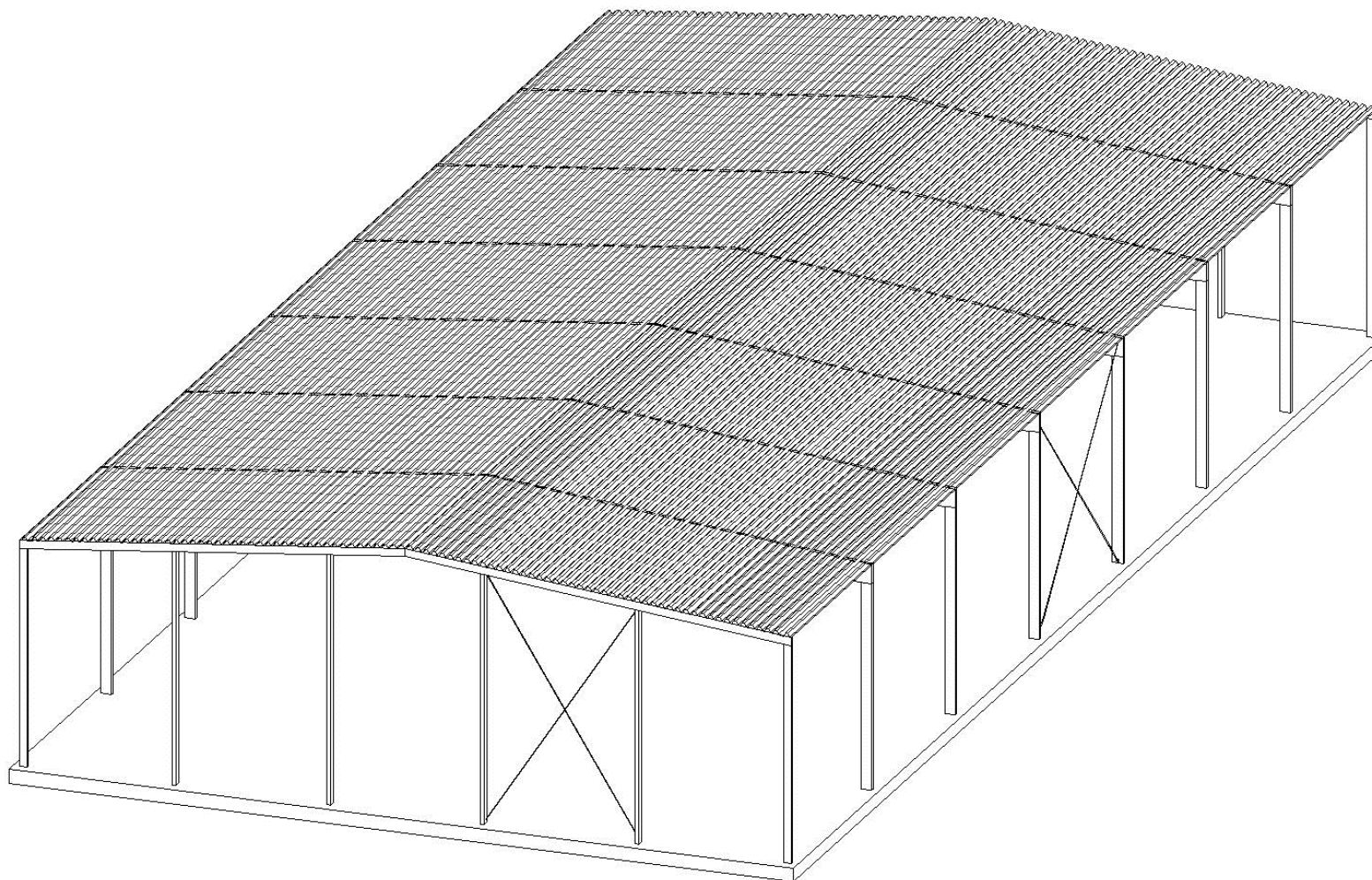
Takskivan för ut krafterna till gavlarna och vidare ner till grunden



Lastinföringen i takskivan sker via takplåtsinfästningen och är inga problem eftersom en stor mängd fästelement delar på krafterna.



Exempel 1: Lastinföring i takskivor

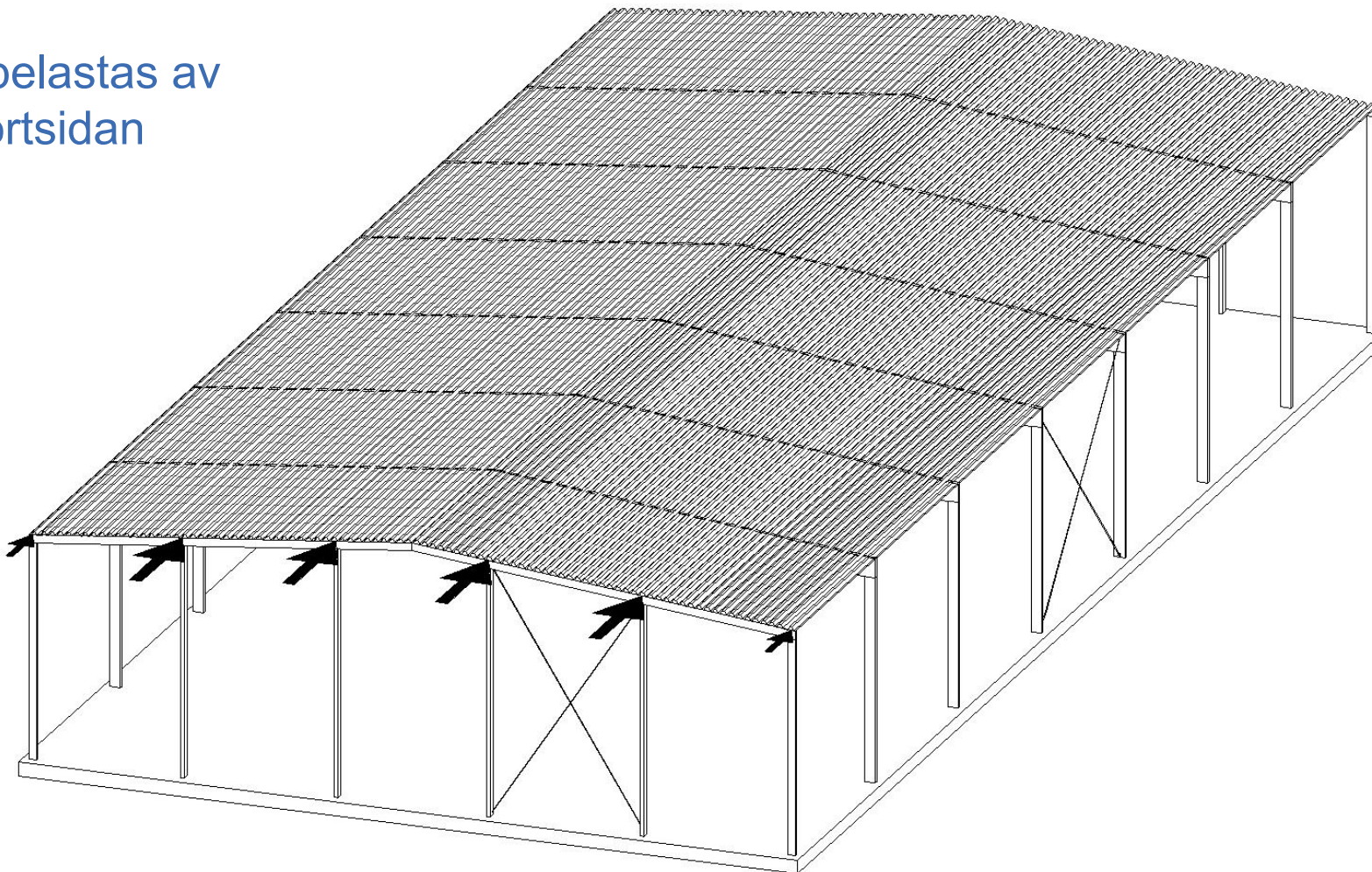




Exempel 1: Lastinföring i takskivor

Lastfall 2:

Takskivan belastas av
vind mot kortsidan



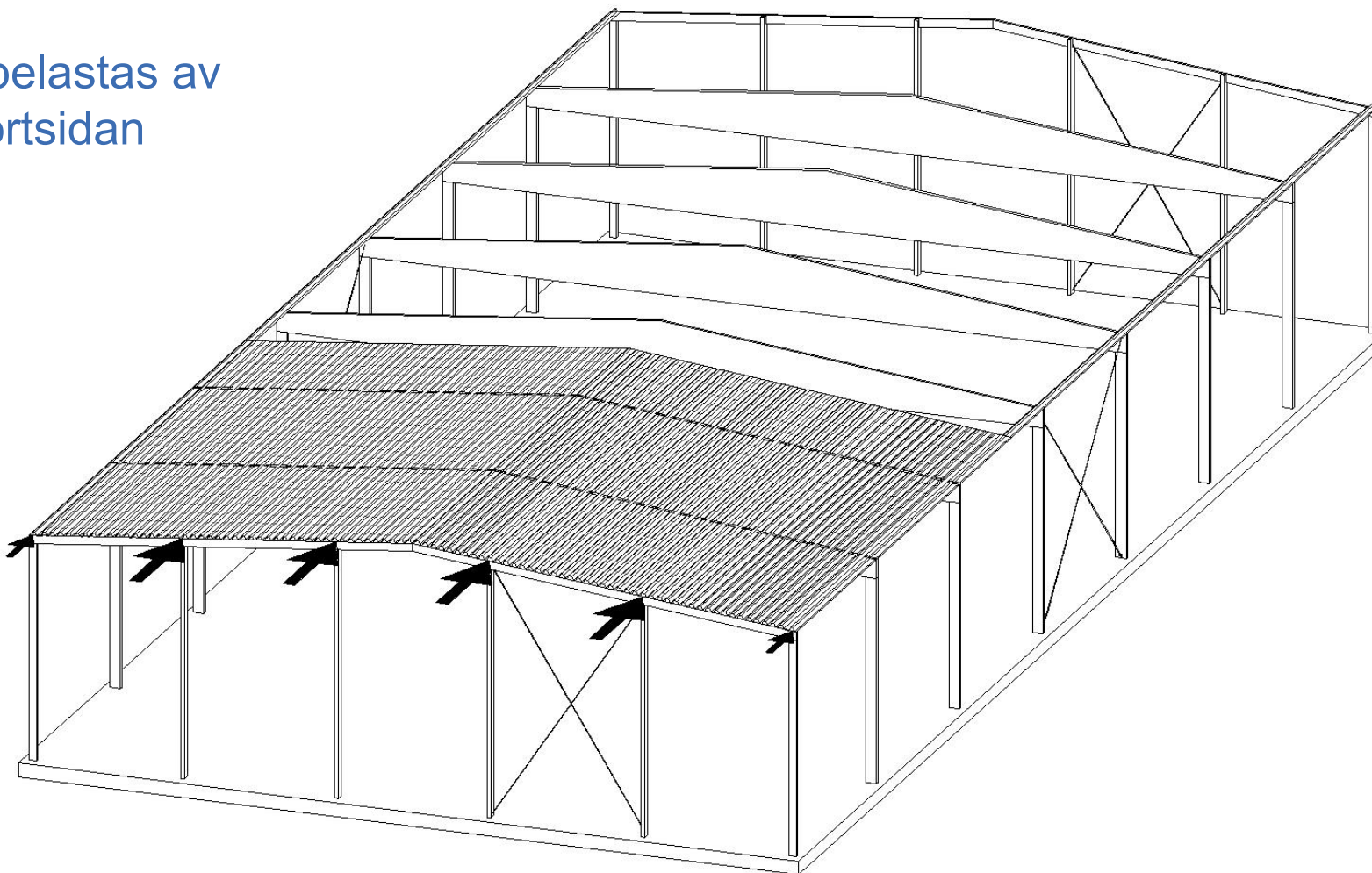


Exempel 1: Lastinföring i takskivor

Lastfall 2:

Takskivan belastas av vind mot kortsidan

Takskivans djup =
 $\frac{2}{3} \cdot \text{takbredden}$





Exempel 1: Lastinföring i takskivor

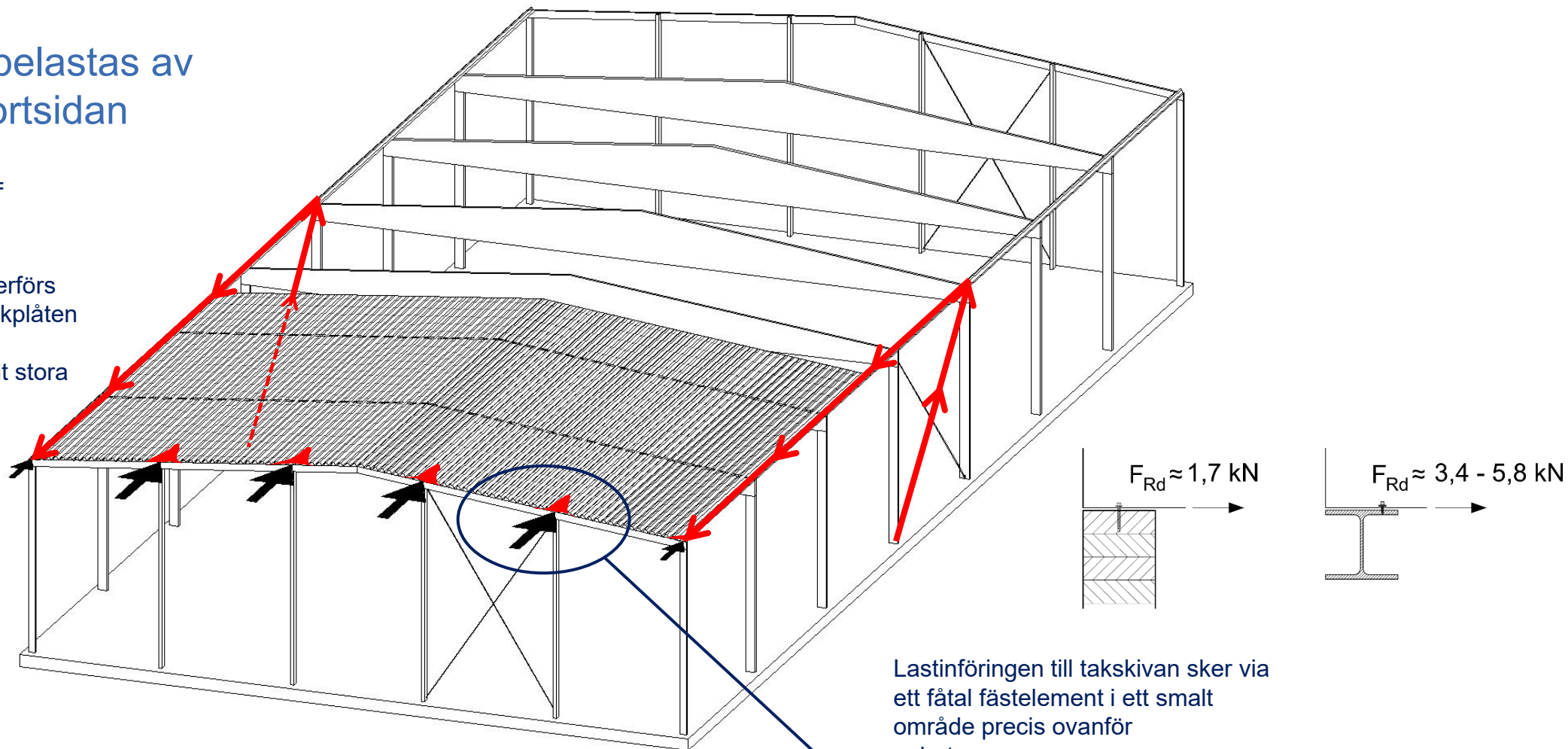
Lastfall 2:

Takskivan belastas av vind mot kortsidan

Takskivans djup = $\frac{2}{3} \cdot \text{takbredden}$

Krafterna från pelartopparna överförs här punktvis till takplåten

Och orsakar lokalt stora skjuvkrafter



Lastinföringen till takskivan sker via ett fåtal fästelement i ett smalt område precis ovanför pelartopparna.

Ofta utrymmesbrist, speciellt i limträstommar.



Exempel 1: Lastinföring i takskivor

Reglerna i eurokoden förstärker problemet:

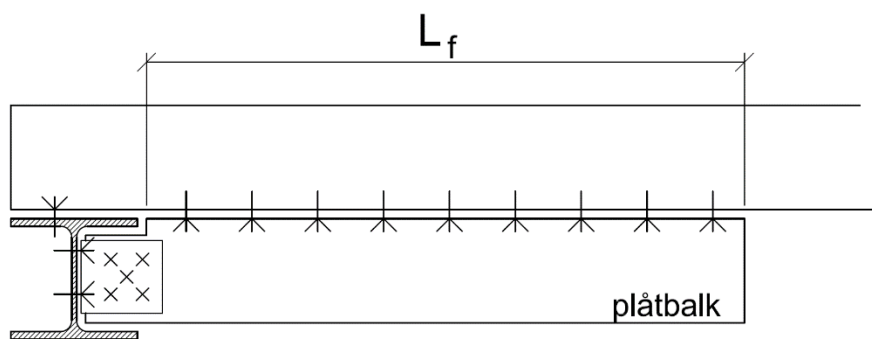
SS-EN 1993-1-3

10.3.4 Skivverkan i profilerad stålplåt

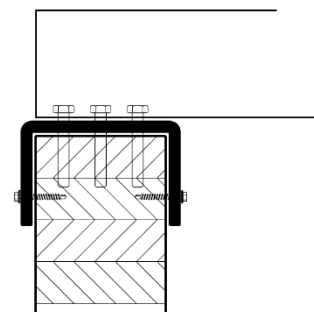
(6) Skjuvhållfastheten för en styv skiva bör baseras antingen på den minsta hållfastheten för kantbrott för fästelement i skarvar eller för fästelement plåt till profil parallellt med korrugeringen eller, för styva skivor fästade enbart till längsgående kantbalkar, på fästelement mellan plåtände och profil. Den beräknade skjuvhållfastheten för varje annan brotttyp bör överstiga detta minvärde med minst det följande:

- för brott i plåtens fästelement under kombinerad tvärkraft och uppåtriktad vindkraft, med minst 40%;
- för varje annan brotttyp, med minst 25%.

Plåtkonstruktören som är sist i projekteringskedjan försöker lösa problemet. Exempel på kreativa lösningar:



Lastinföringsstag



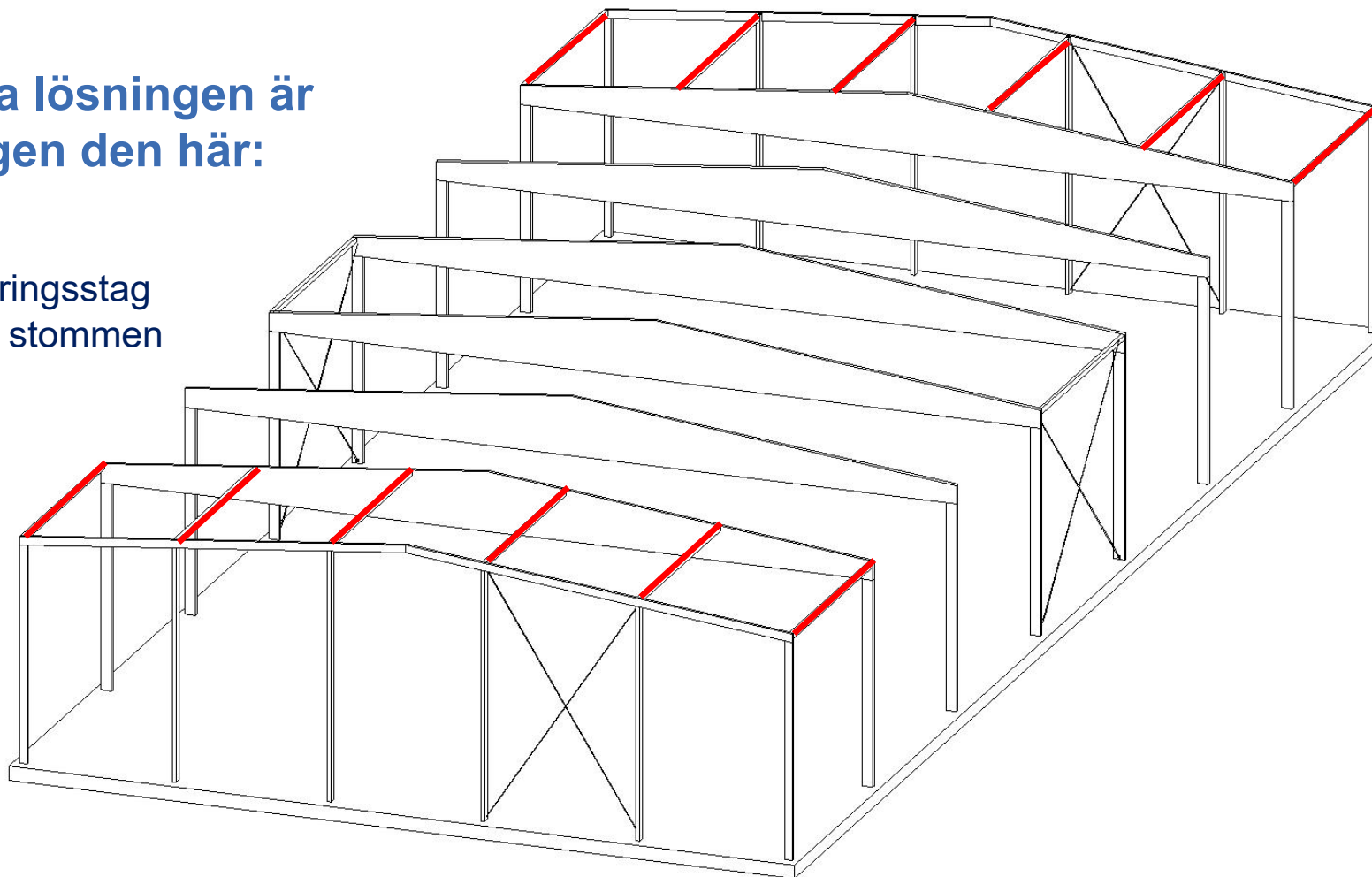
Stålskoning



Exempel 1: Lastinföring i takskivor

Den bästa lösningen är
förmodligen den här:

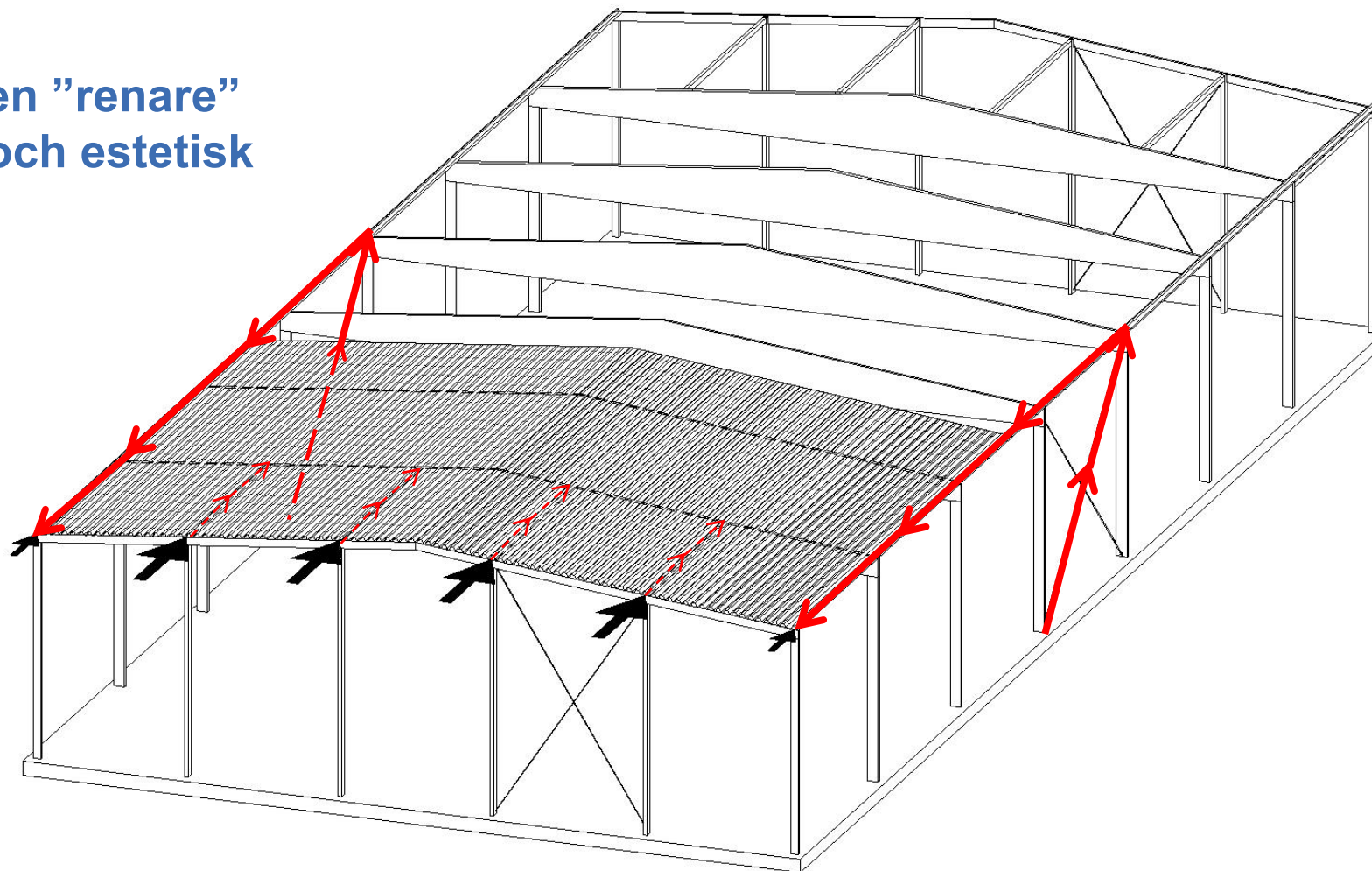
med lastinföringsstag
som en del i stommen





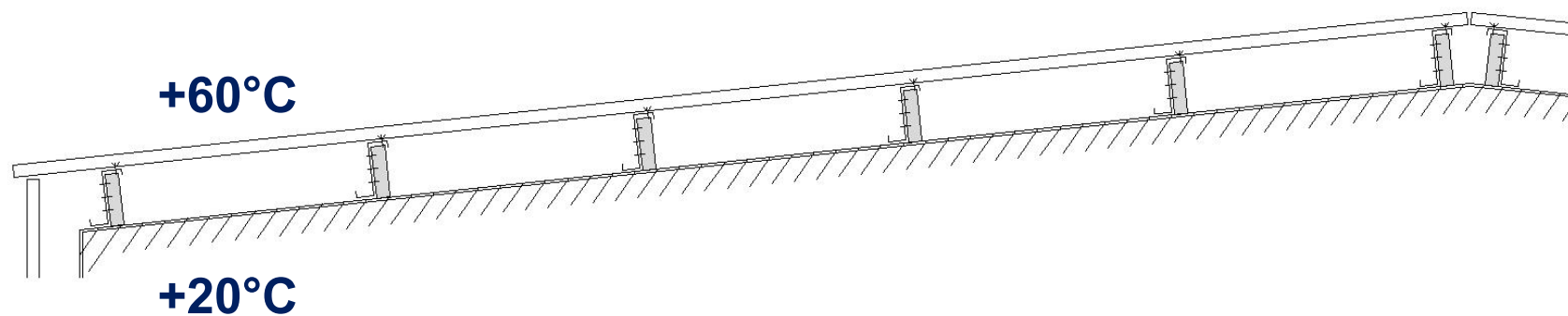
Exempel 1: Lastinföring i takskivor

Det blir en "renare"
teknisk och estetisk
lösning



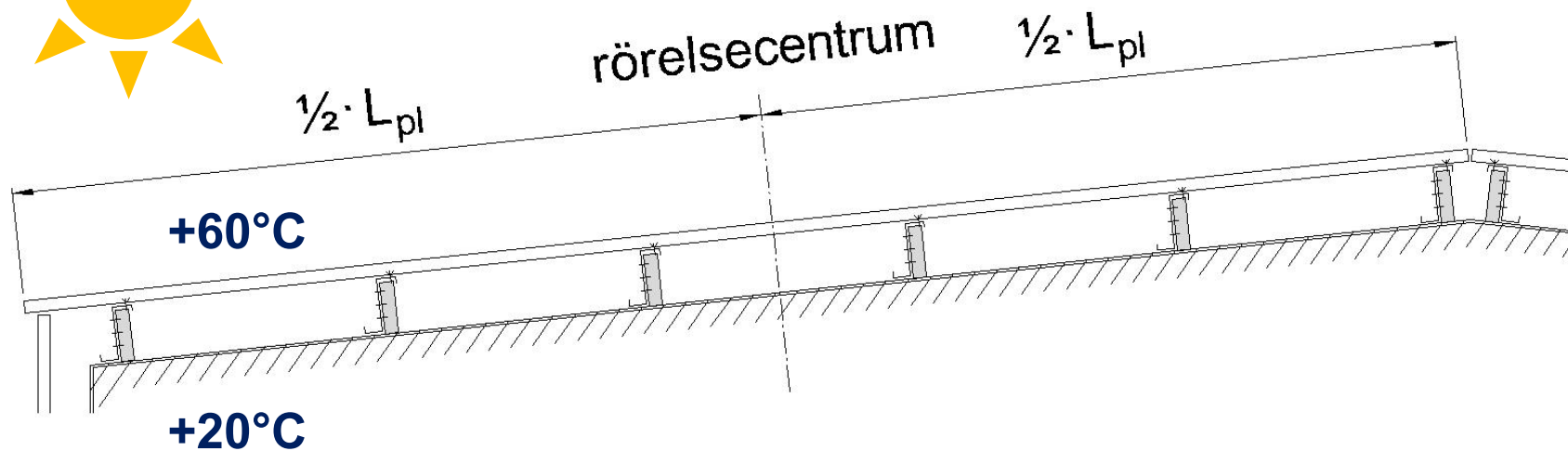
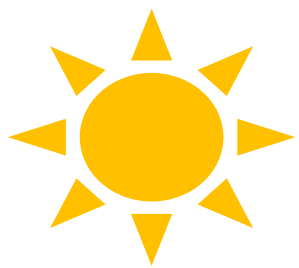


Exempel 2: Oisolerade takskivor





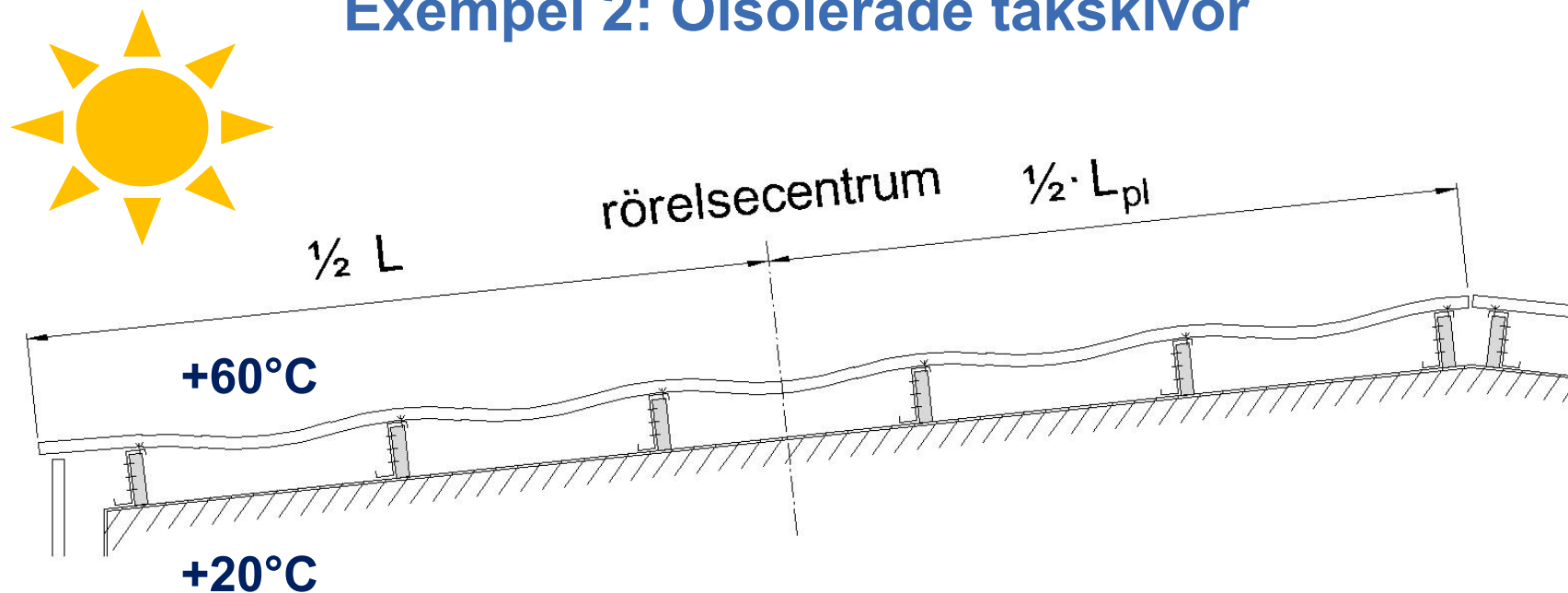
Exempel 2: Oisolerade takskivor



$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_{pl} / 2 = \{L_{pl} = 12 \text{ m}\} = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 40 \cdot 12 / 2 = 2,9 \text{ mm}$$



Exempel 2: Oisolerade takskivor

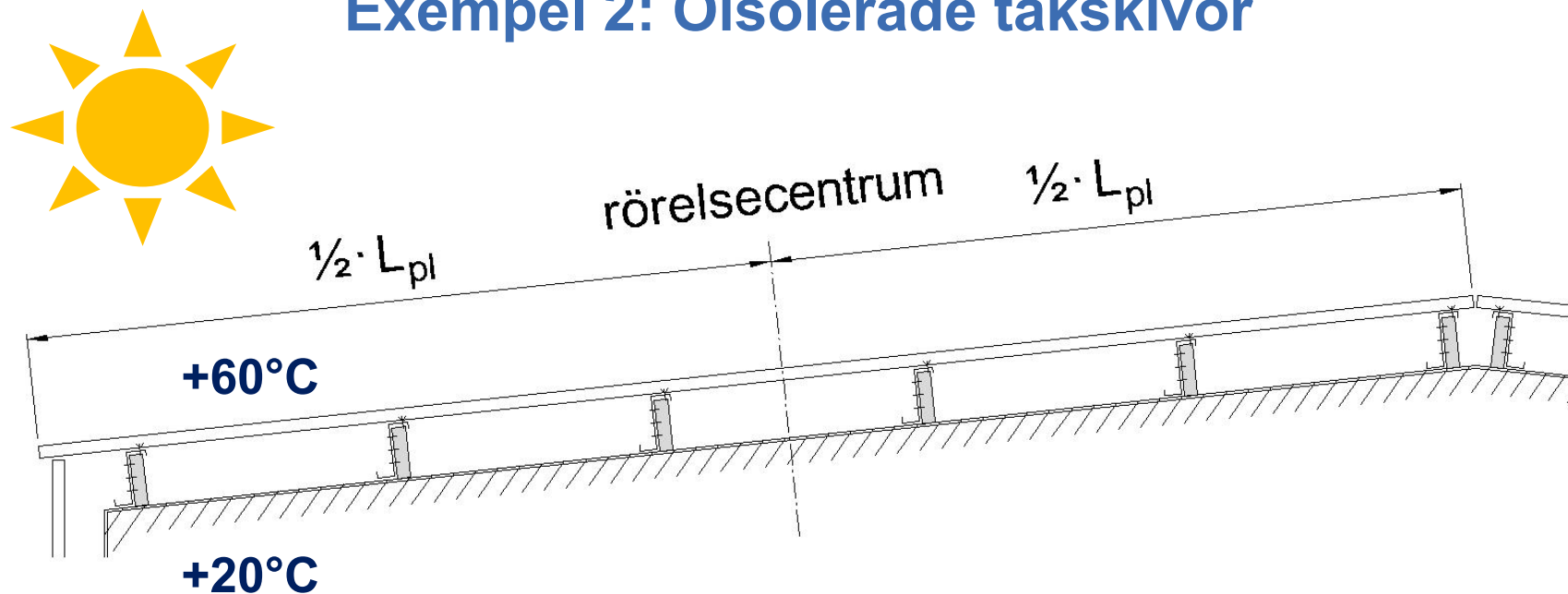


$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_{pl} / 2 = \{L_{pl} = 12 \text{ m}\} = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 40 \cdot 12 / 2 = 2,9 \text{ mm}$$

Om längdutvidgningen ska tas genom böjning i takplåten
erfordras väldigt stora krafter



Exempel 2: Oisolerade takskivor

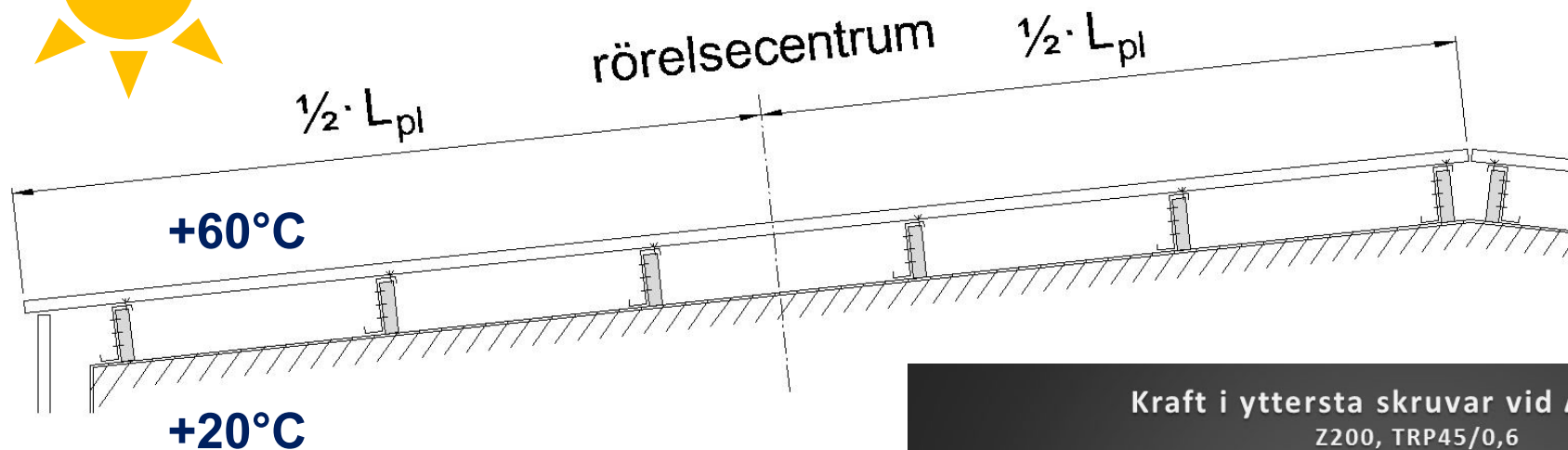
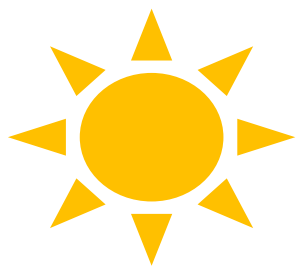


$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_{pl} / 2 = \{L_{pl} = 12 \text{ m}\} = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 40 \cdot 12 / 2 = 2,9 \text{ mm}$$

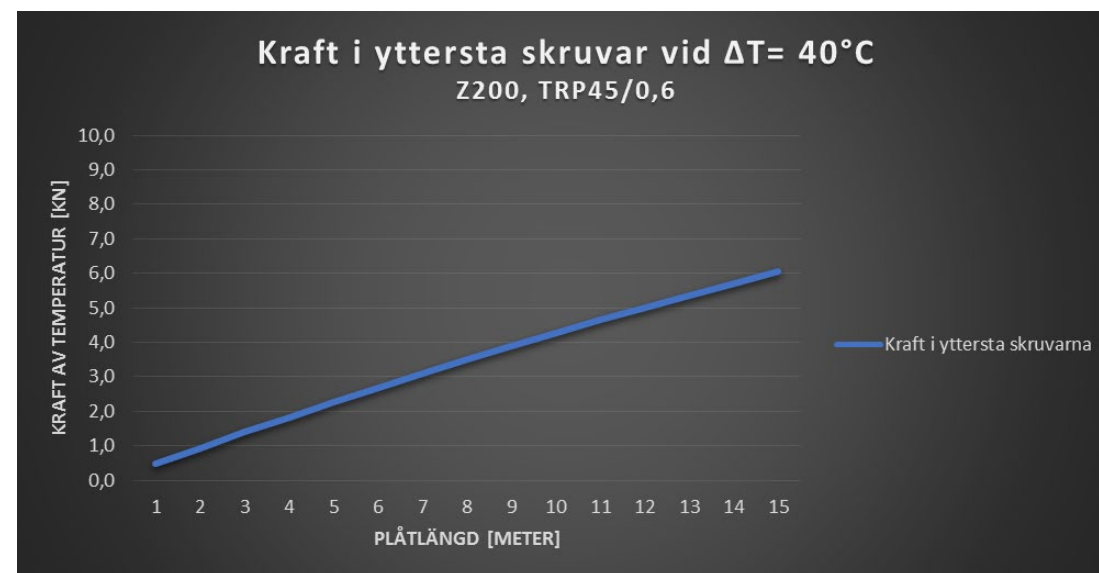
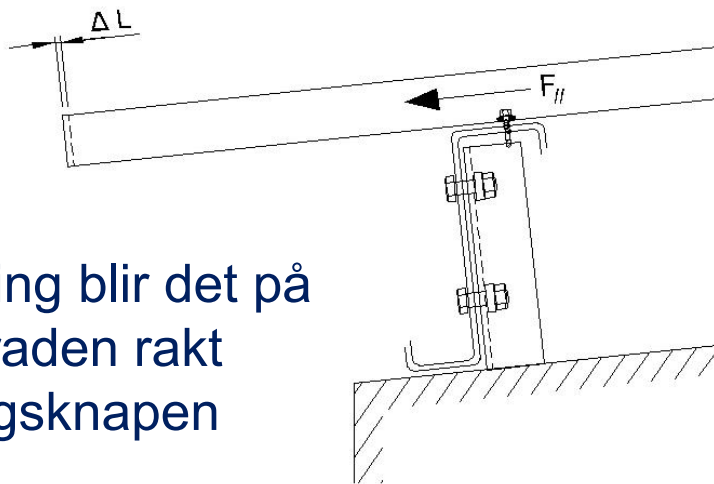
Om upplagsknapen är av U-profiler blir det skruvfästningen takplåt – takås som får ta hand om större delen av tvångskrafterna



Exempel 2: Oisolerade takskivor

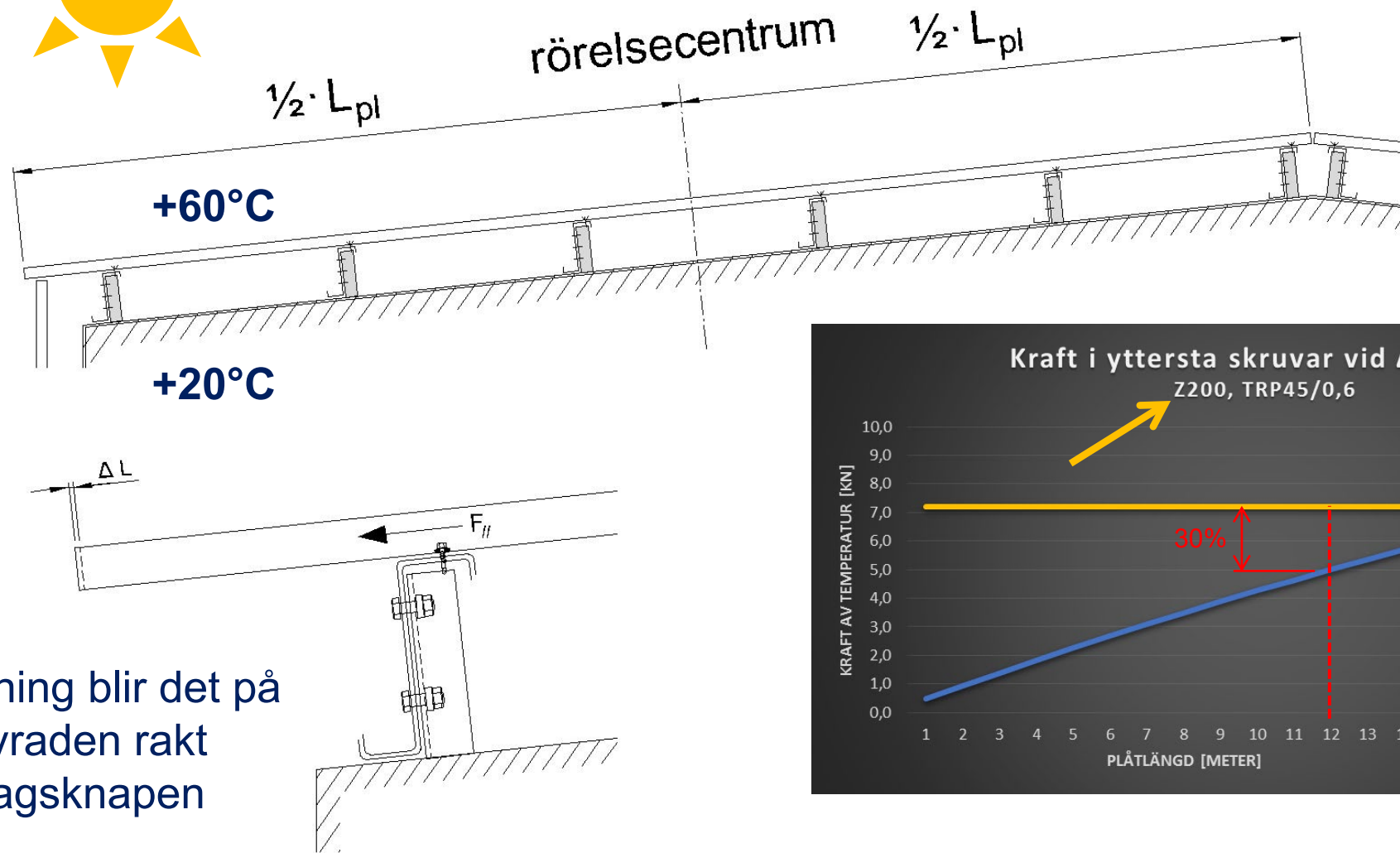
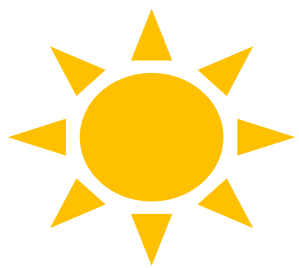


Störst belastning blir det på yttersta skruvraden rakt ovanför upplagsknäpen

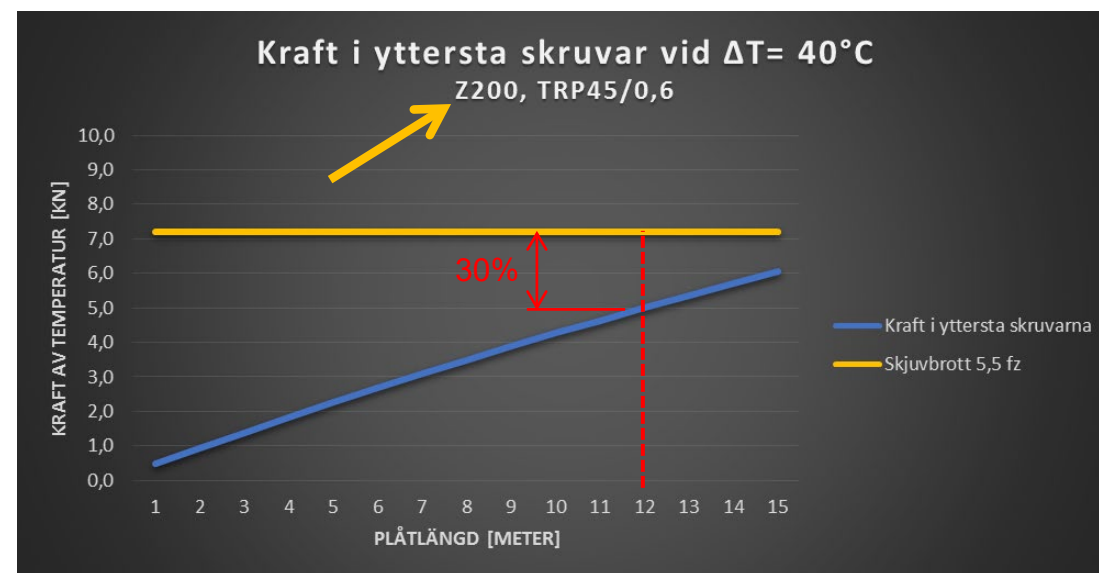




Exempel 2: Oisolerade takskivor

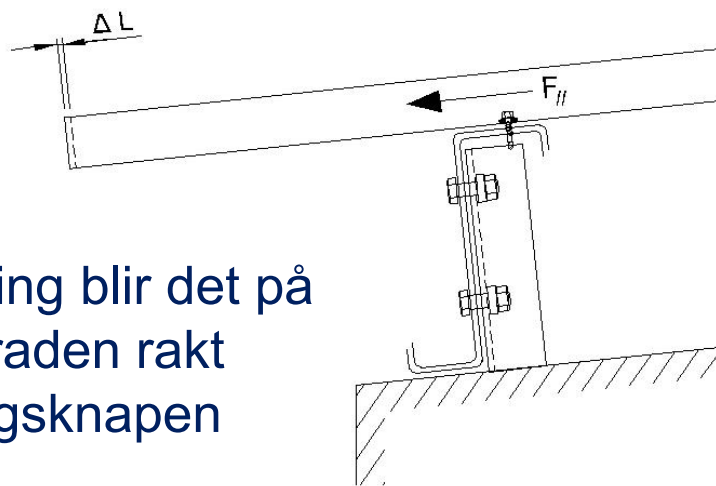
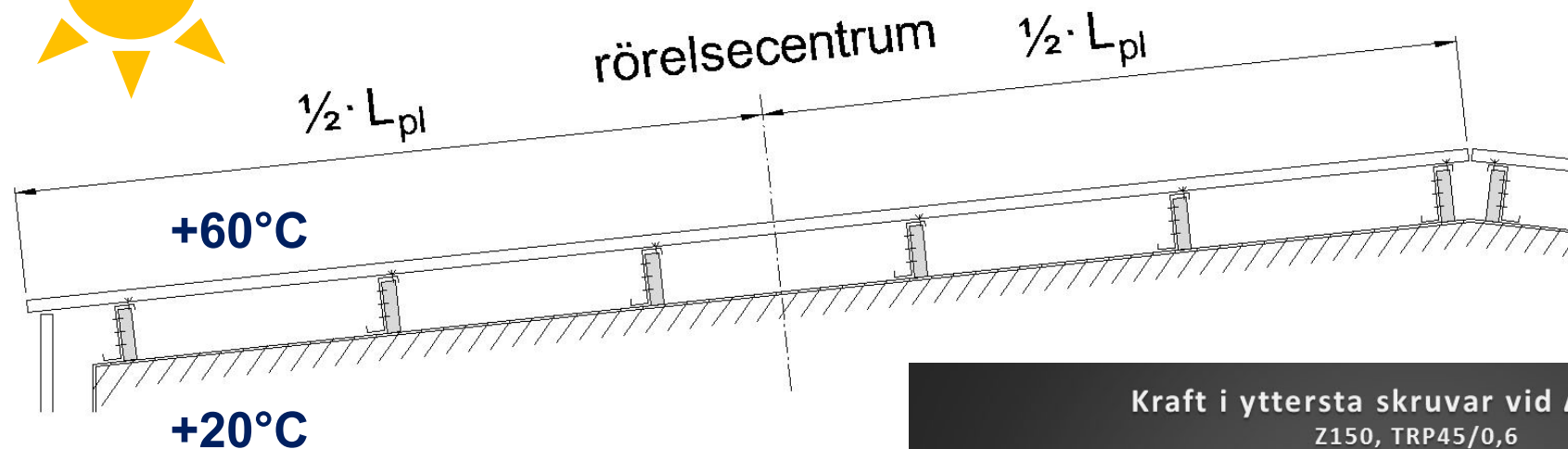
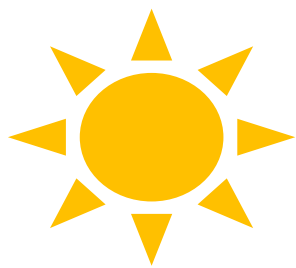


Störst belastning blir det på
yttersta skruvraden rakt
ovanför upplagsknäpen

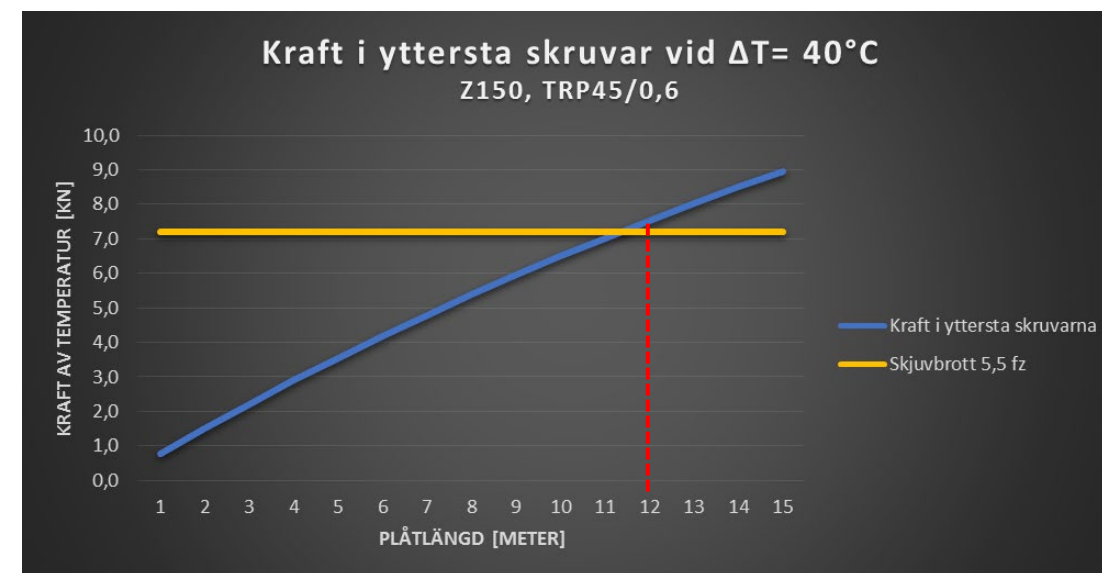




Exempel 2: Oisolerade takskivor

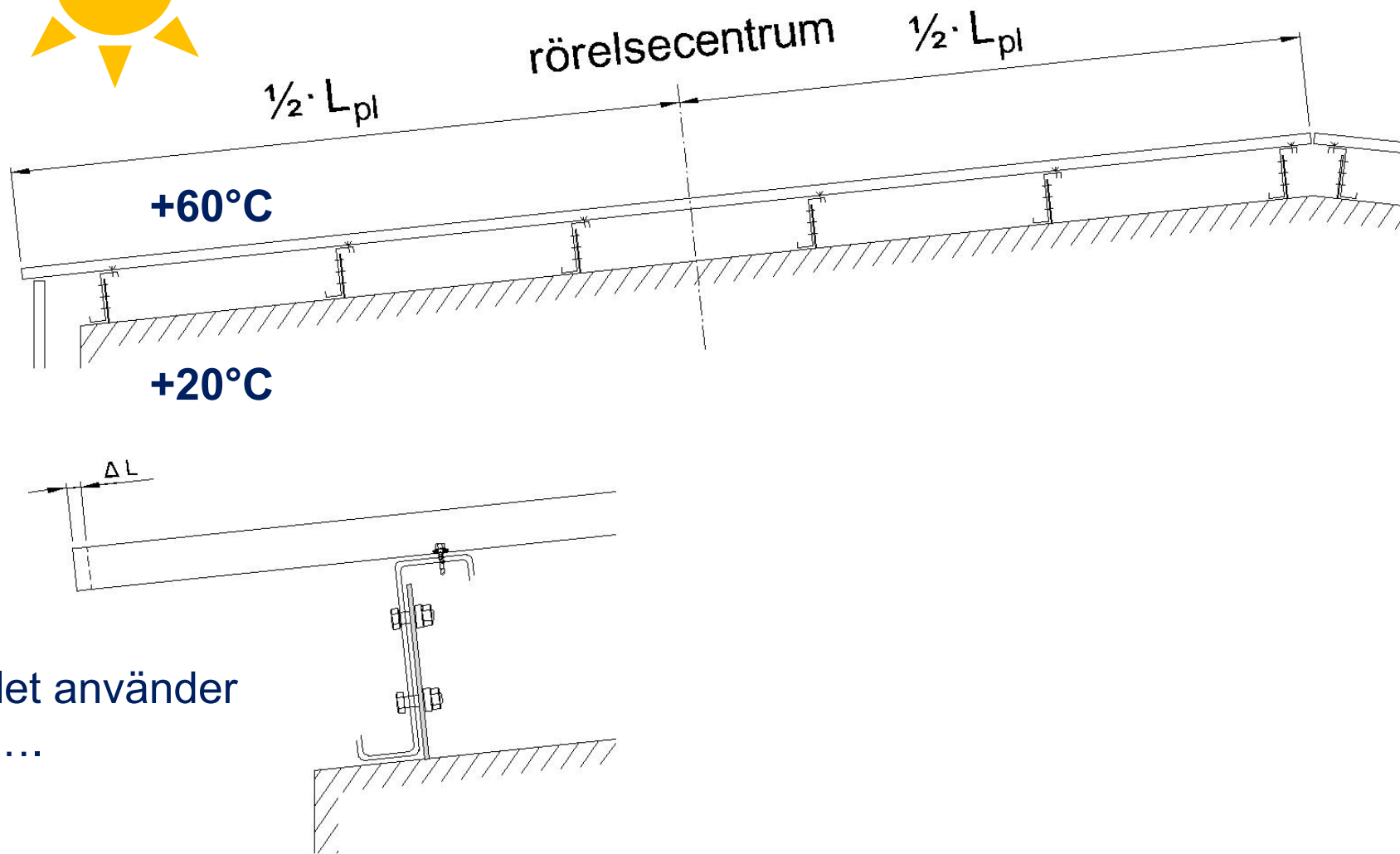
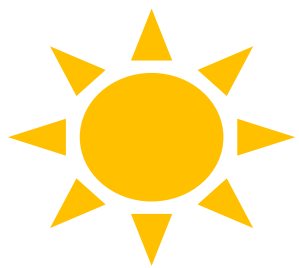


Störst belastning blir det på yttersta skruvraden rakt ovanför upplagsknäpen





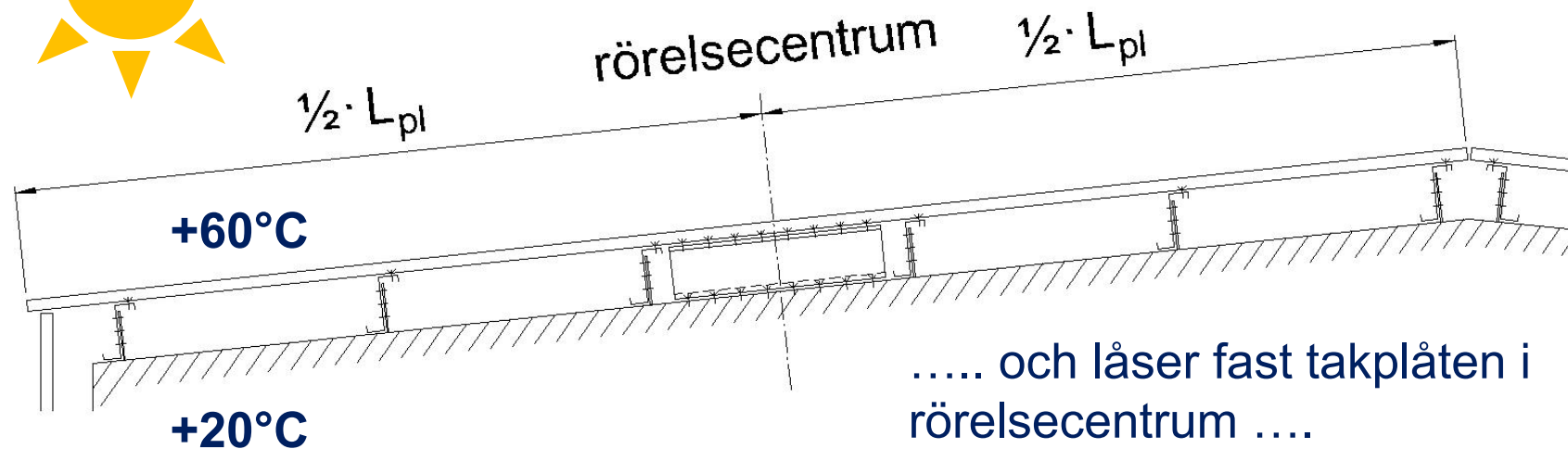
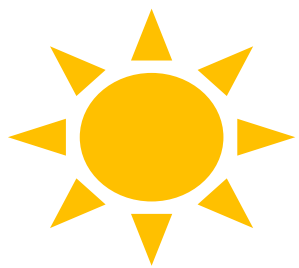
Exempel 2: Oisolerade takskivor



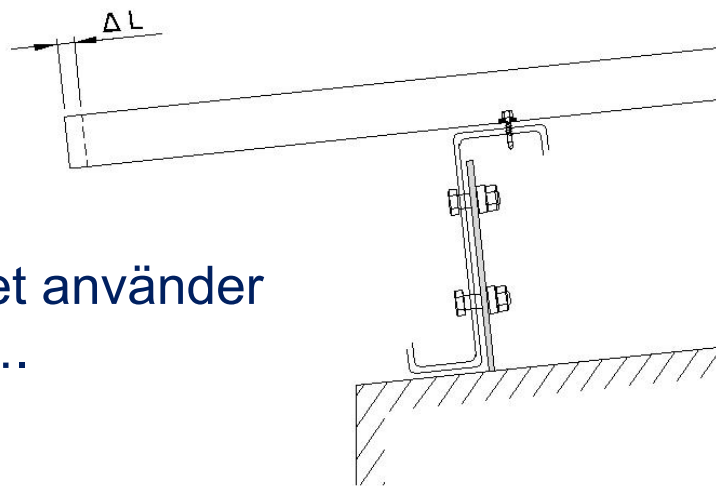
om man istället använder
"veka" knap



Exempel 2: Oisolerade takskivor



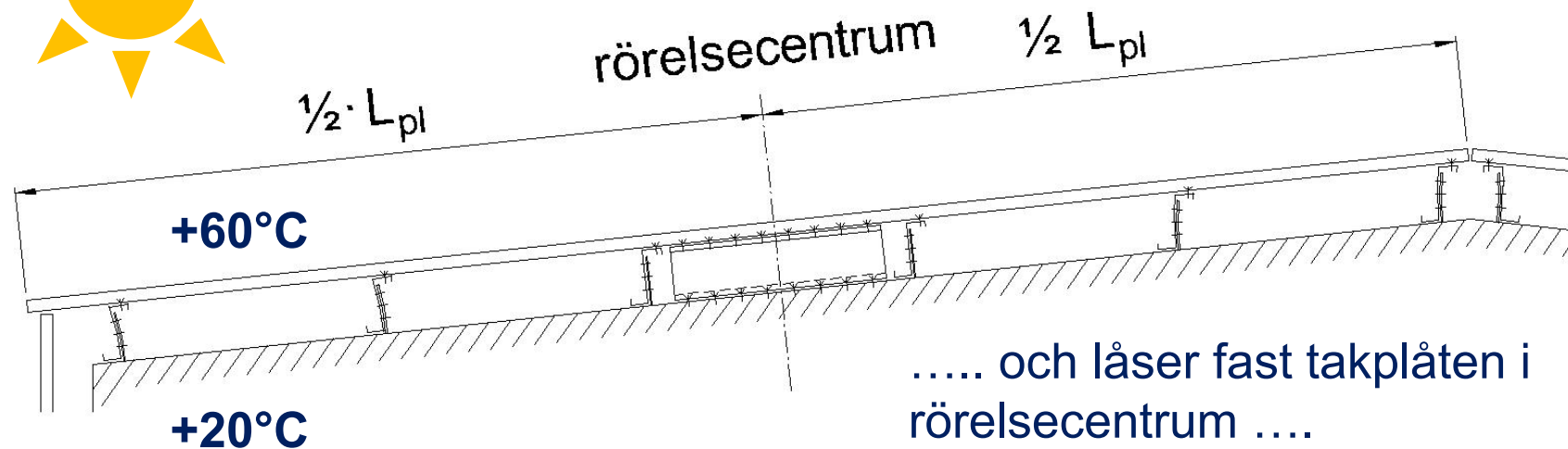
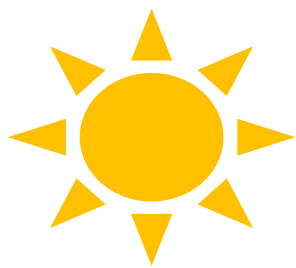
..... och låser fast takplåten i rörelsecentrum



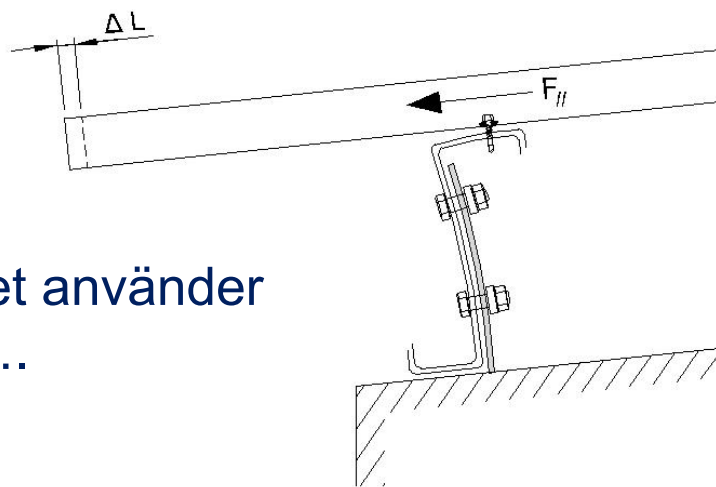
om man istället använder "veka" knap



Exempel 2: Oisolerade takskivor



..... och låser fast takplåten i rörelsecentrum

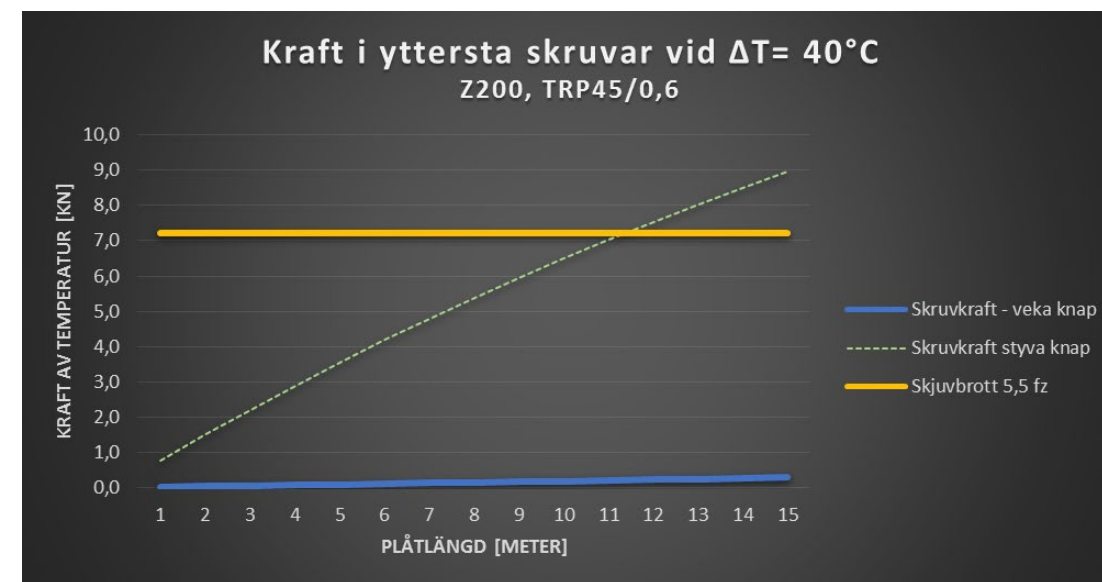
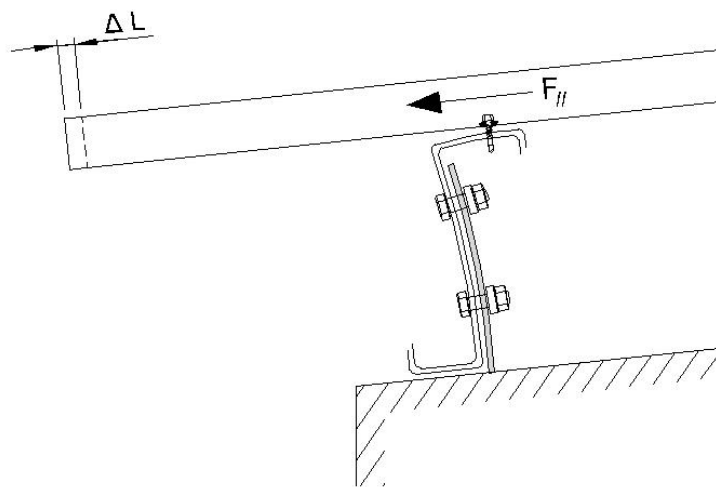
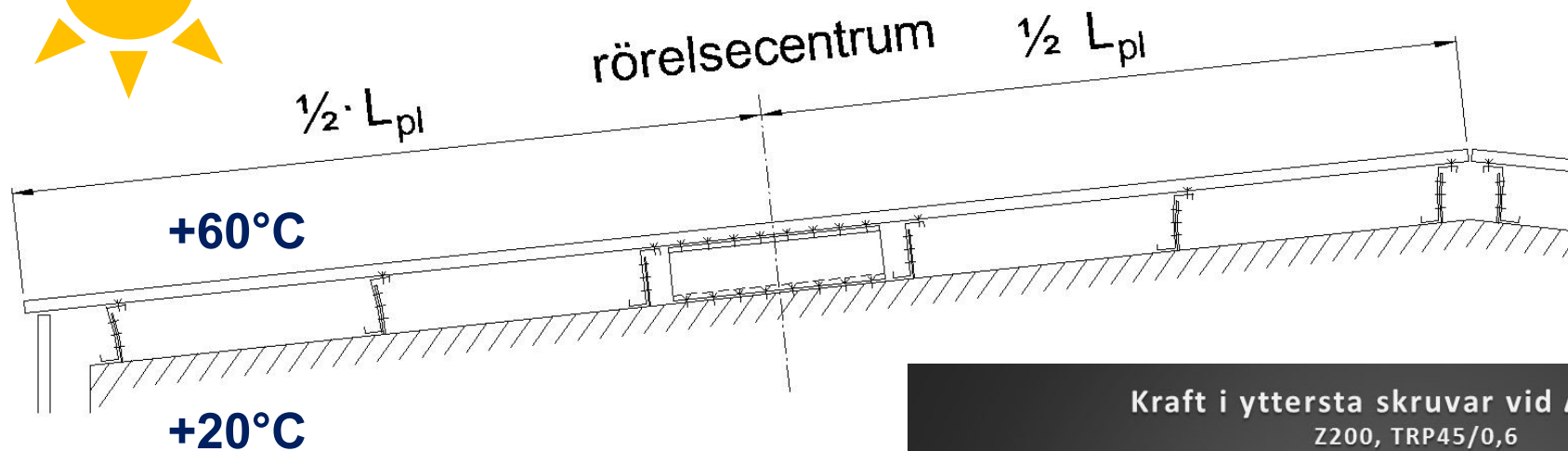
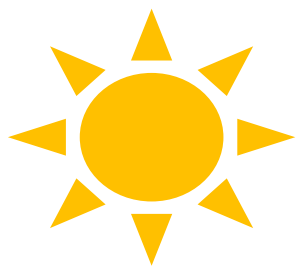


..... minskar krafterna på skruvarna betydligt

om man istället använder "veka" knap

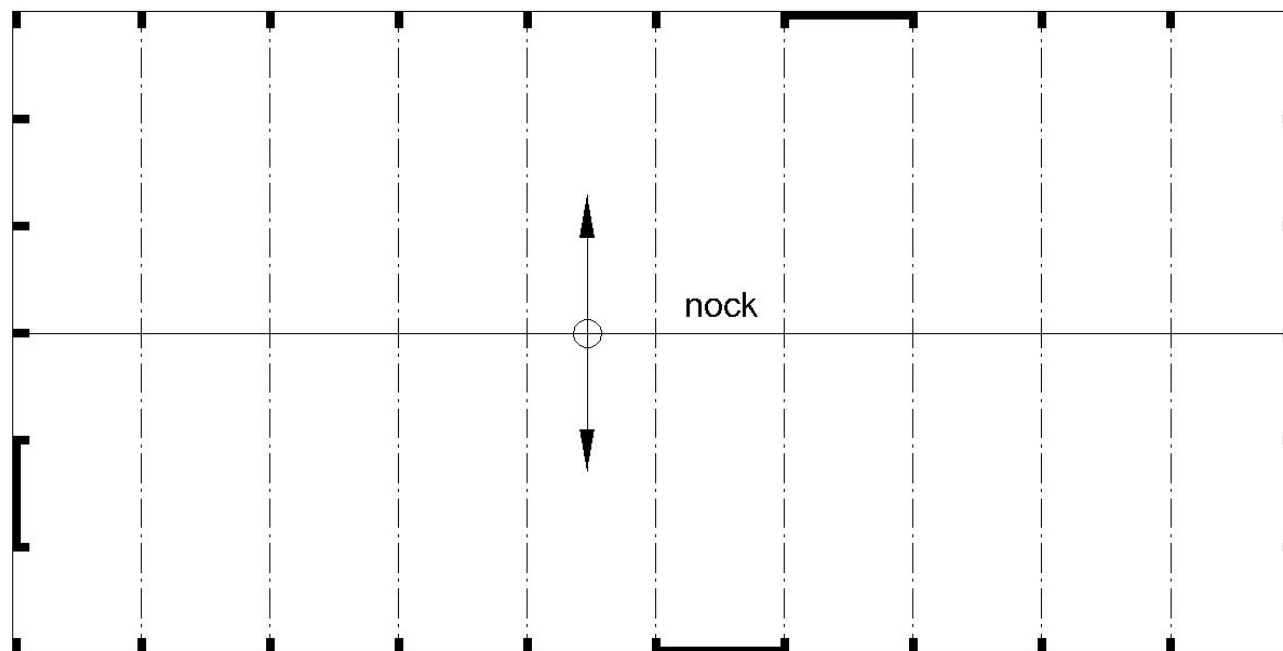
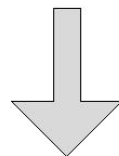


Exempel 2: Oisolerade takskivor



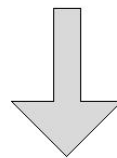


Exempel 2: Oisolerade takskivor



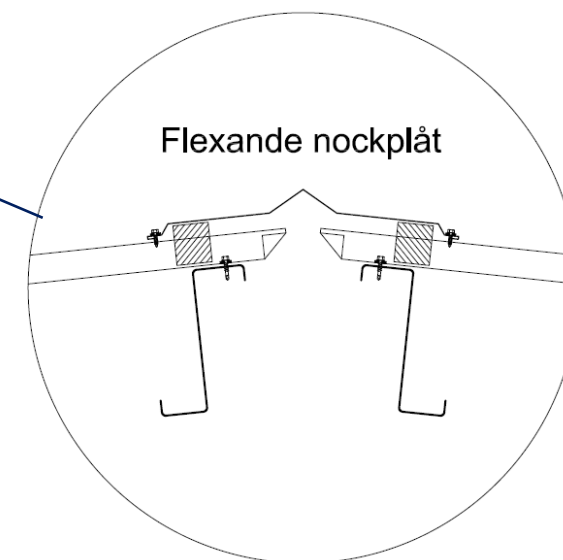
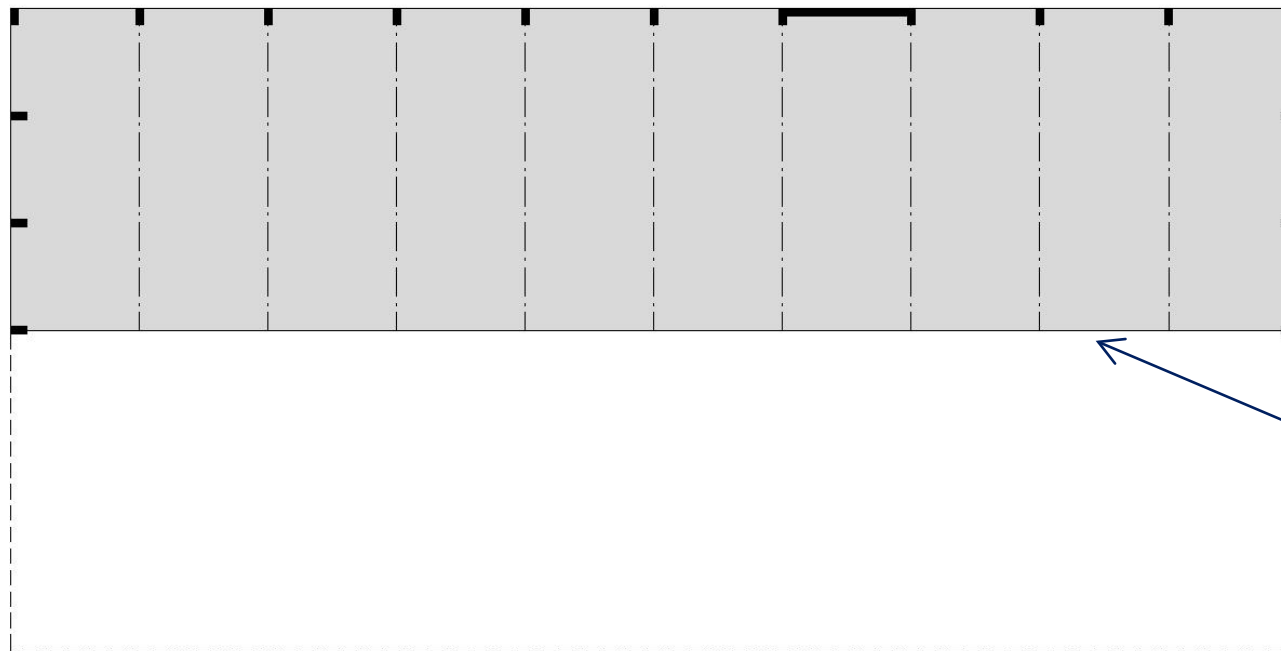


Exempel 2: Oisolerade takskivor



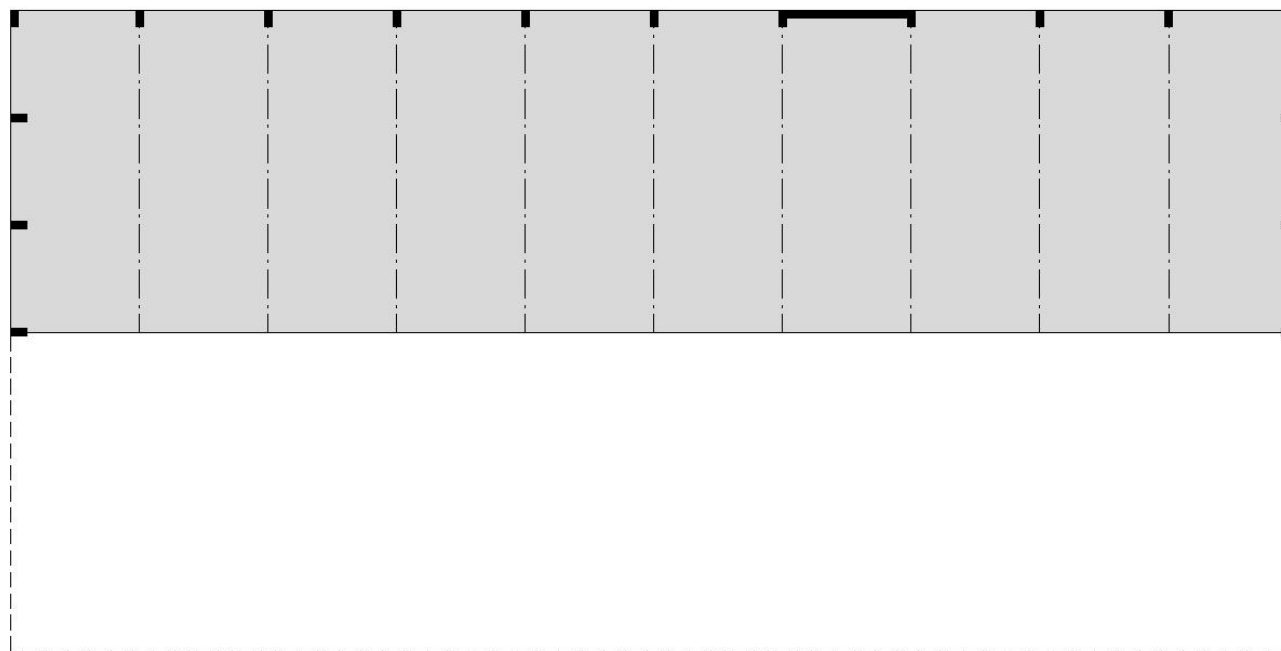
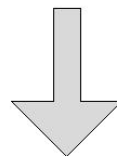
Vid vind mot
långsidorna är
varje takhalva
en delskiva

Tänk på att
bredd/höjd-
förhållandet för
delskivan inte
bör vara > 4



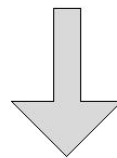


Exempel 2: Oisolerade takskivor



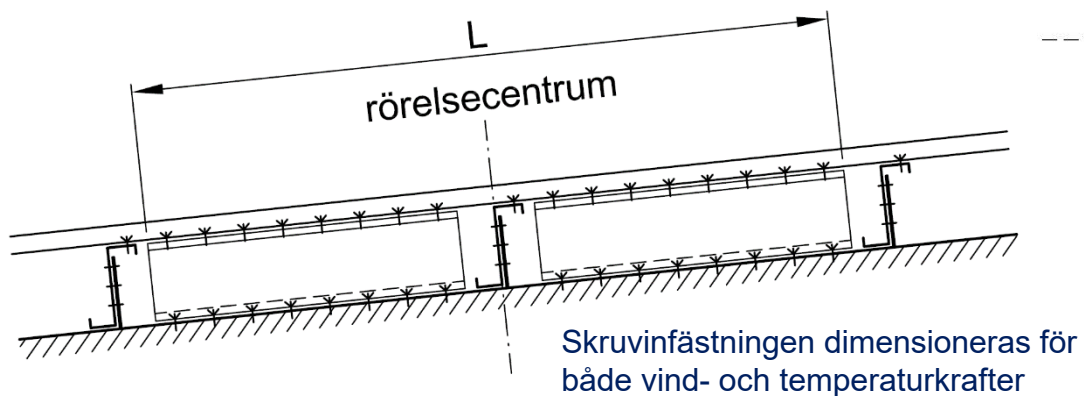
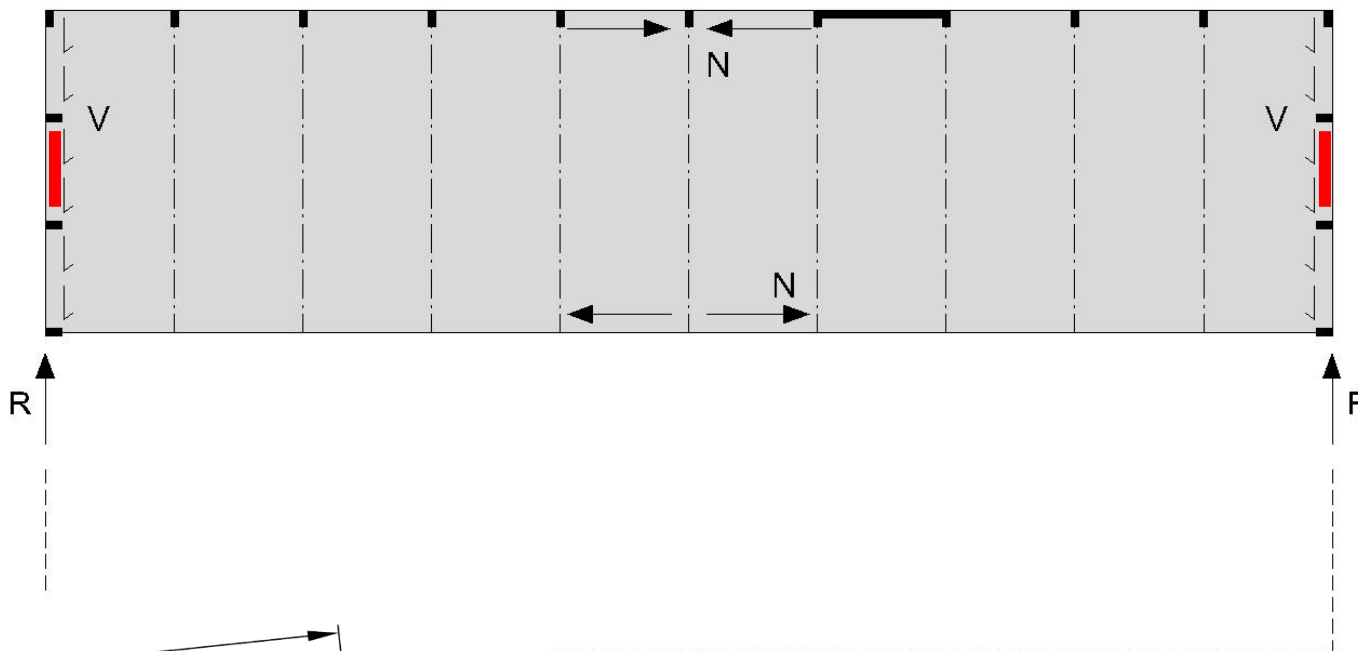


Exempel 2: Oisolerade takskivor



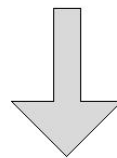
N
tas av en eller
flera åsrader

V
tas av
skjuvplåtar på
gavelbalkarna



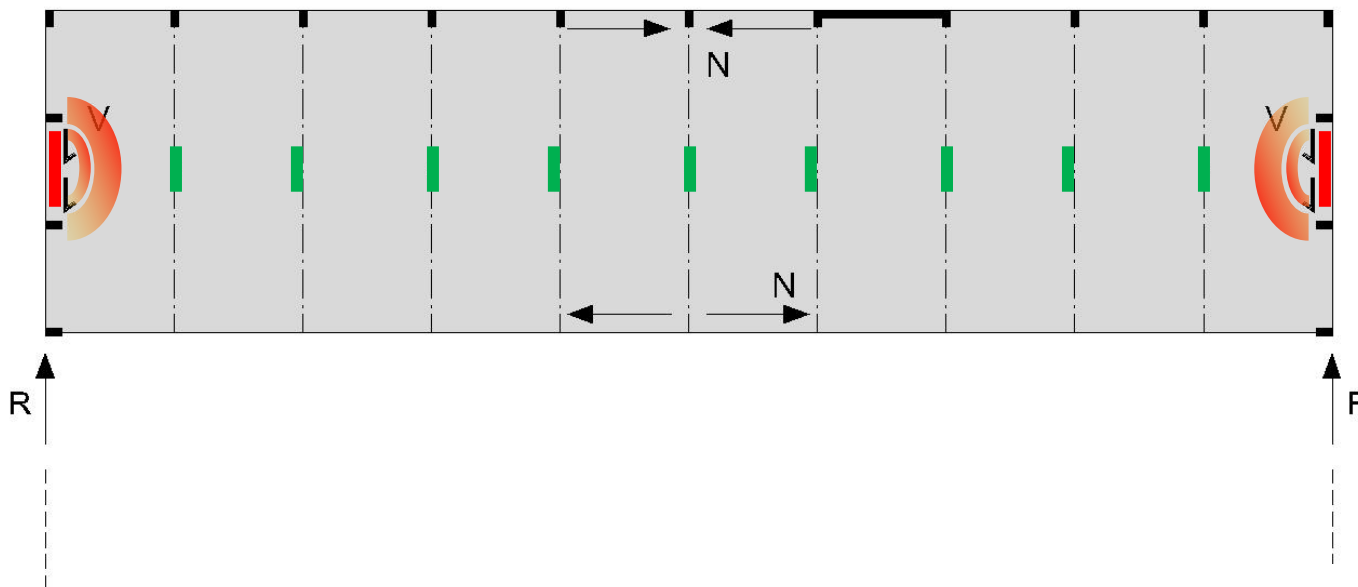


Exempel 2: Oisolerade takskivor

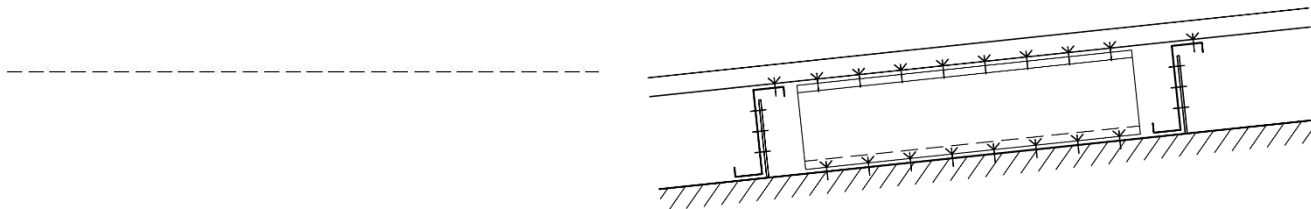
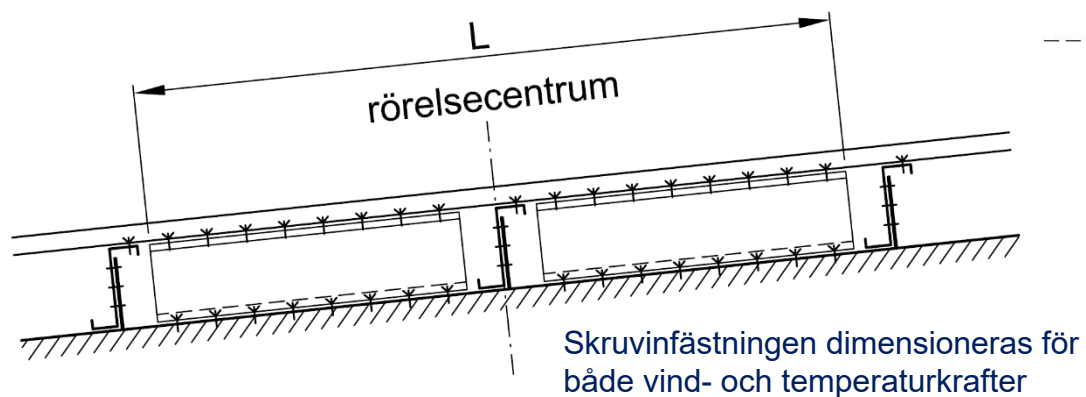


N
tas av en eller
flera åsrader

V
tas av
skjuvplåtar på
gavelbalkarna

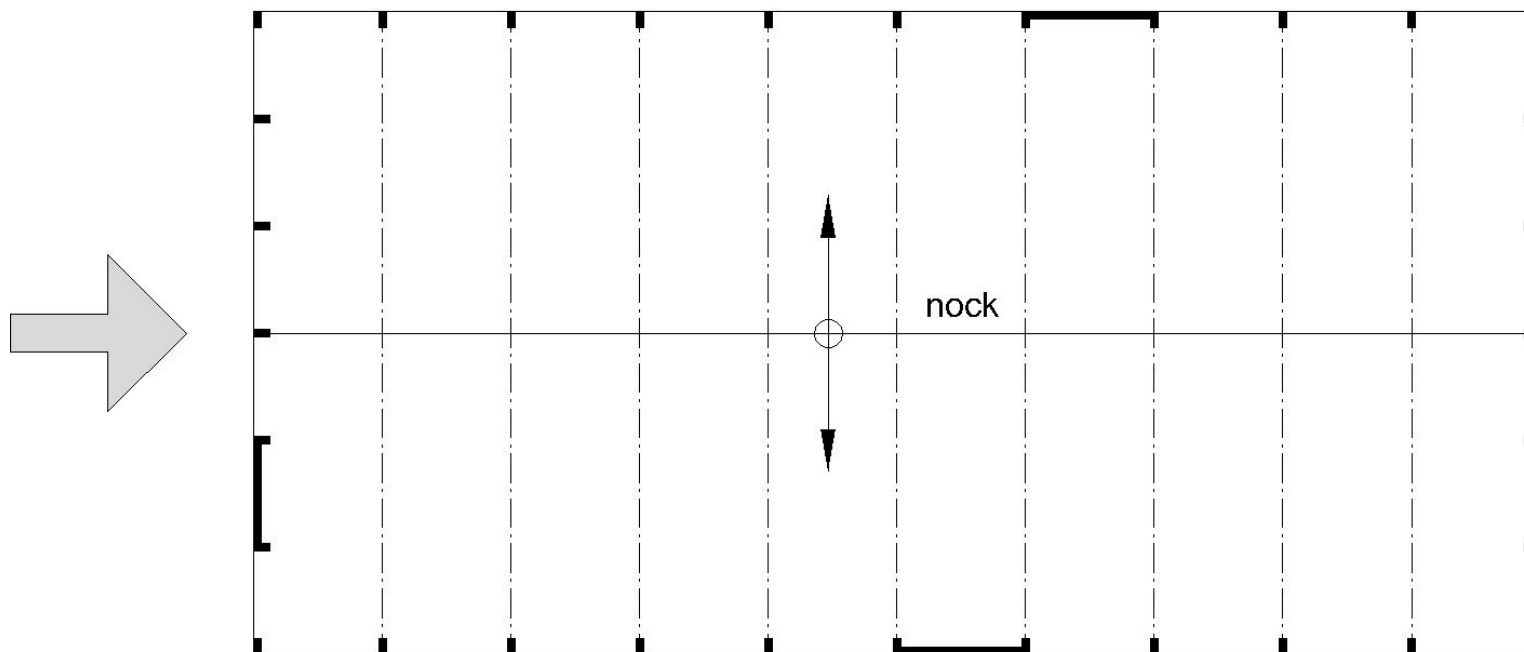


Lastinföringen
sker som
beskrivits tidigare
med skjuvplåtar





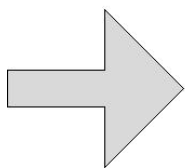
Exempel 2: Oisolerade takskivor



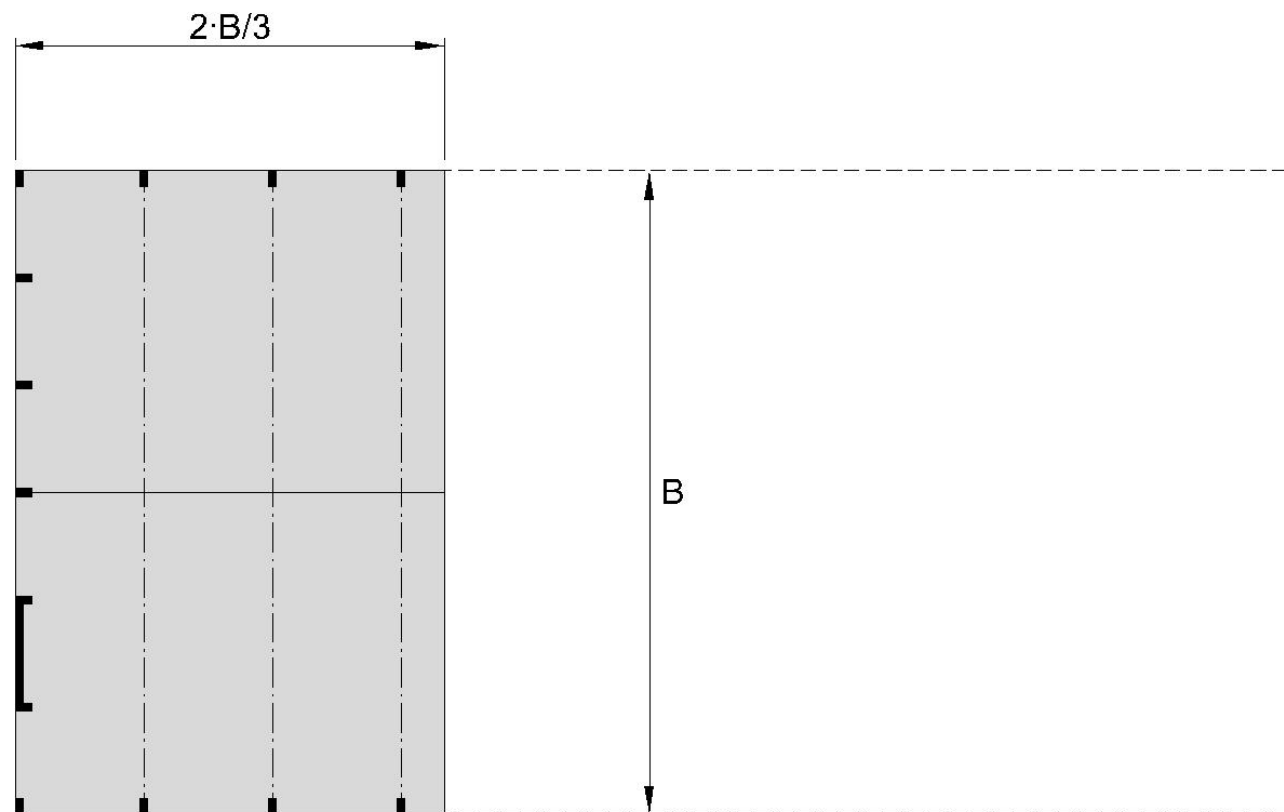


Exempel 2: Oisolerade takskivor

Vid vind mot gavel håller
nockplåten ihop
takskivan över
nocklinjen

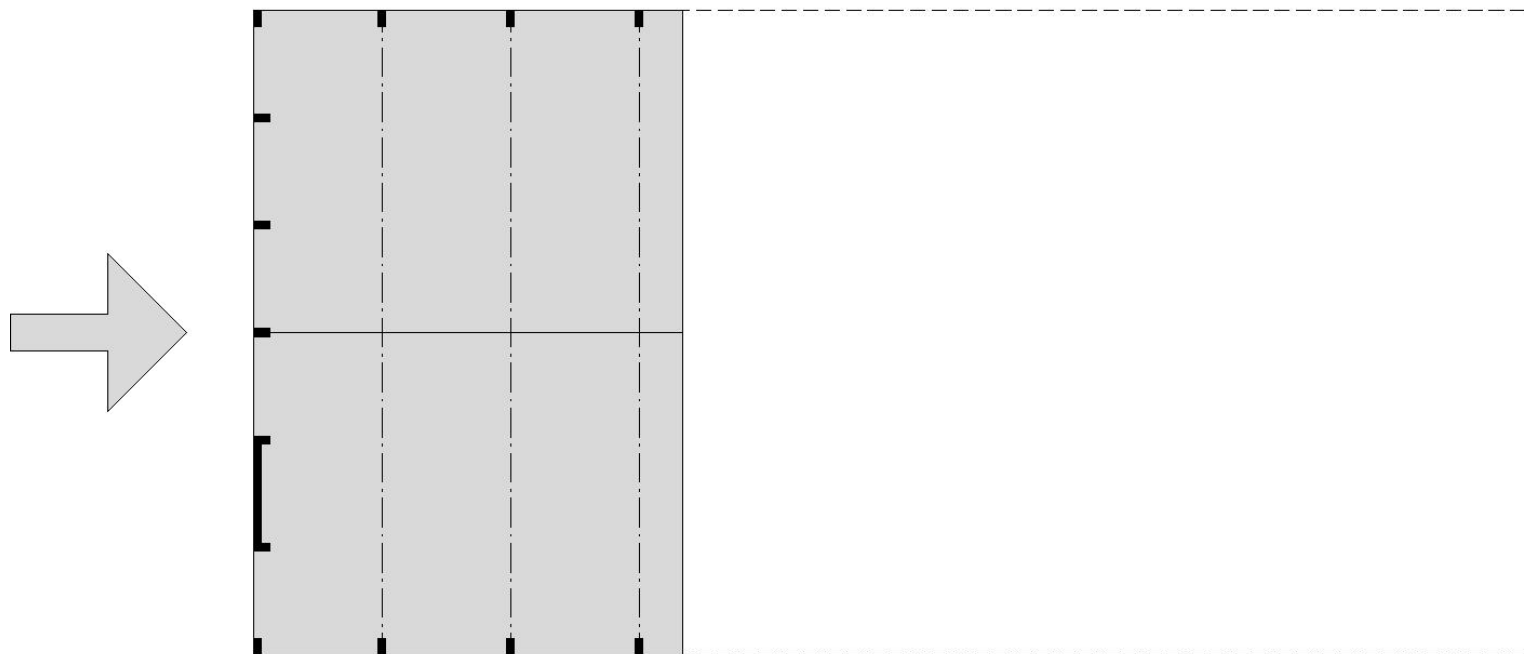


Skivans djup är
 $\frac{2}{3} \cdot$ skivbredden





Exempel 2: Oisolerade takskivor

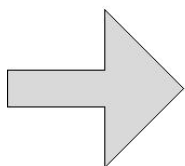




Exempel 2: Oisolerade takskivor

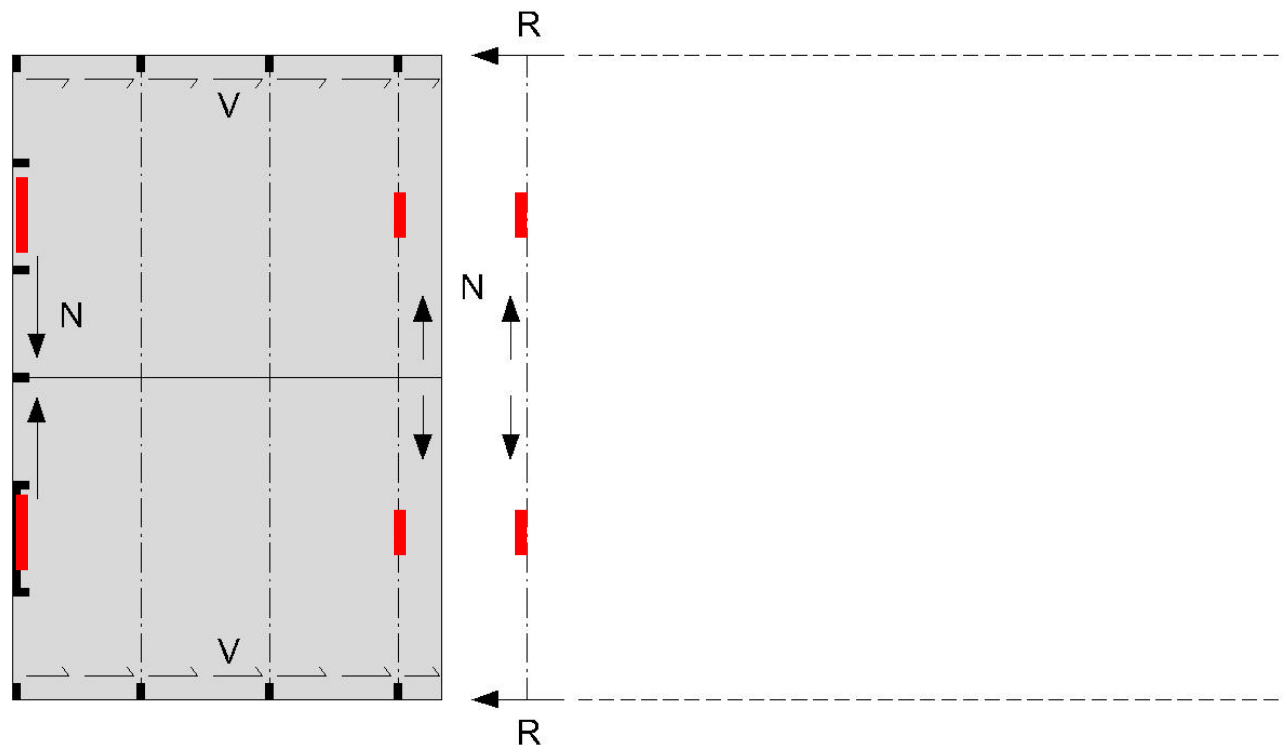
V

tas av yttersta
åsarna och
vidare till
vindkryssen



N

tas av gavel-
balken och en
eller två takbalkar

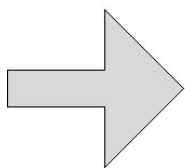




Exempel 2: Oisolerade takskivor

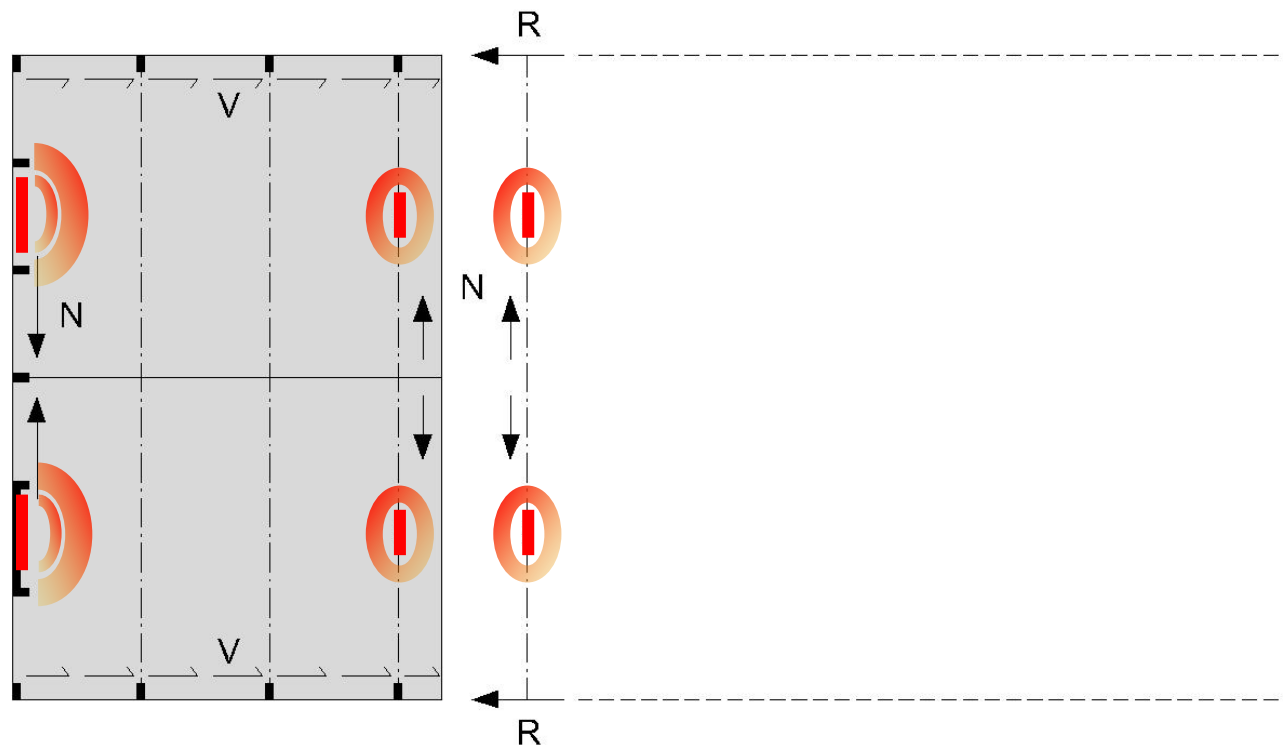
V

tas av yttersta
åsarna och
vidare till
vindkryssen



N

tas av gavel-
balken och en
eller två takbalkar





Två exempel där kunskap om tunnplåtskonstruktioner behövs tidigt i projekten:

- Behovet av lastinföringsstag
- Utformning upplagsknap

Fler exempel som är viktig för byggnadens totalstabilitet:

- Behov av vindkryss?
- Kantbalkar i tunnplåt eller smide?
- Möjligheten till skivverkan i oisolerade byggnader
- Skivverkan i tak med oregelbunden form
- Stomindelning vid snöfickor
- Brandskydd av takskivor i Br2-byggnader
- mm



Sammanfattning:

För att hitta bra tekniska lösningar för byggnaders totalstabilitet behövs expertkunskap om tunnplåtskonstruktioner tidigt i byggprocessen

Tidigare upphandling av plåtleverantör är en garanti för det!



**TACK FÖR
ORDET !**