

# SIKKERHETSGUIDE HAKI SYSTEMSTILLASER



## Viktig informasjon

HAKIs produktansvar og monteringsveiledninger gjelder bare for konstruksjoner som inneholder komponenter produsert og levert av HAKI.

Typegodkjenningen gjelder for stillaser med materiell, dimensjoner og utførelse som overensstemmer med gransket underlag.

HAKIs ulike systemer tillates ikke bygget med innblanding av komponenter eller sammenkobles med konstruksjon av annet fabrikk enn HAKI. I slike tilfeller skal en særskilt beregning utføres. Normal komplettering med stillasrør og koblinger er dog ingen hindring.

Sammenblanding av forskjellige leverandørers produkter kan medføre frafall av forsikring.



Medlem i

### Stillasleverandørene i Sverige

Stillasleverandørene i Sverige jobber for at markedet skal ha tilgang til vel utprøvede og sikre stillassystemer, der materiell fra ulike leverandører ikke blandes i samme system, med åpenbar risiko for skader på personer og ting, samt de uklare ansvarsforhold som dette medfører.

HAKI Group er sertifisert i henhold til ISO 9001:2015



## Innhold

Sikkerhetsguide HAKI systemstillaser .....	1
Hvorfor trengs en Sikkerhetsguide? .....	4
Holdfasthet .....	4
Hva er HAKI? .....	5
Hvorfor er det viktig å kun benytte HAKI-komponenter? .....	5
Informasjon om HAKI standardkomponenter og deres historie.....	6
Spirer .....	6
Lengdebjelke .....	7
Enrørsbjelke .....	8
Rammestillas .....	9
Rekkverksramme .....	10
Ståltrall .....	10
Merking .....	11
Korrosjon .....	12
Korrosjon av stillaskomponenter .....	12
Eksempel .....	12
Varmepåvirkning på materiell .....	13
Stål .....	13
Aluminium .....	13
Utmattelse .....	14
Stål .....	14
Aluminium .....	14
Overflatebehandling .....	15
Varmforzinket materiell .....	15
Aluminium .....	15
Tilsyn .....	16
Renovering .....	16
Retting av skadet materiell .....	16
Stål .....	16
Aluminium .....	16
Labnklem i tre.....	17
Krokplan, Rammeplan.....	18
Ergonomi .....	19
Sjekkliste for stillaskontroll .....	20

## Hvorfor trenger man en Sikkerhetsguide?

Å bygge og bruke stillaser handler i første rekke om å skape en sikker arbeidsplass, dels for de personer som monterer og demonterer stillasene, og dels for de personer som arbeider på den.

For å etterkomme dette finns et EU-direktiv og en standard som regulerer dette i samarbeid med nasjonale sikkerhetsforskrifter (AFS).

En del i dette er at alle produsenter skal ha kontrollert sine stillaskomponenter og stillas-konfigurasjoner så de følger forskriftene.

Man kan blande stillaskomponenter fra forskjellige leverandører forutsatt at de er kompatible.

En annen del av ansvaret ligger på montøren, som nå skal ha en viss utdanning for å utføre arbeidet.

## Holdfasthet

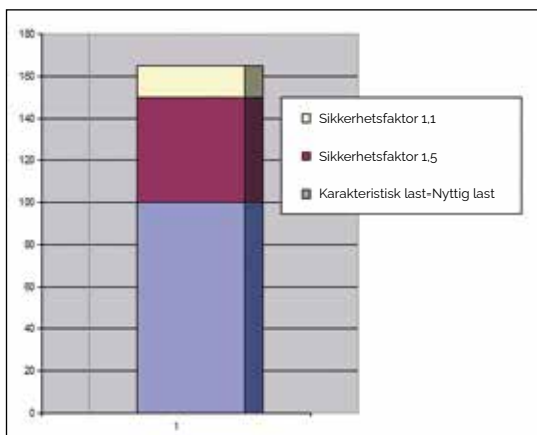
Bæreevnen hos en stillas/komponent prøves og/eller regnes fram.

Med utgangspunkt i det resultatet man får regner man fram hvilken tillatt belastning stillaset/komponenten får. Denne verdien får ikke overskrides.

Overkapasiteten består av to sikkerhetsfaktorer, såkalte partialkoeffisienter.

Den første partialkoeffisienten eller sikkerhetsfaktoren er 1,5. Den er til for å dekke evt. overbelastning, feilaktigheter i sveiser og materialet, forandringer i lasteforholdene osv.

På denne legges en partialkoeffisient (sikkerhetsfaktor) på 1,1 for usikkerhet i beregninger.



## Hva er HAKI?

### Hvorfor er det viktig å bare benytte HAKI-komponenter?

HAKI stillaskomponenter er produsert med spesielt utvalgte materialer og sveiset under nøye overvåkede prosesser. De er utformet for å harmonisk samvirke med hverandre.

Et ledd i HAKIs tilstrebelser på å fokusere på brukere så vel som montører er at HAKI komponenter er produsert av høyholdfast stål for å beholde maksimal styrke med minst mulig vekt.

HAKI har kontinuerlige kontroller av kvaliteten på produktene og har full sporbarhet på materialene som benyttes.

Samtlige HAKI produkter er produsert i henhold til EN 12811 og EN 12810 og er dessuten typekontrollerte hos SP, Sveriges Provnings- og Forskningsinstitut AB.

Alt dette bidrar til å gi brukeren størst mulige sikkerhet på sin arbeidsplass, samt å forbedre arbeidsmiljøet for montører så mye som mulig.

De tabeller som finnes i HAKI monteringsinstruksjoner gjelder kun Original HAKI komponenter og kan ikke benyttes for andre fabrikat!

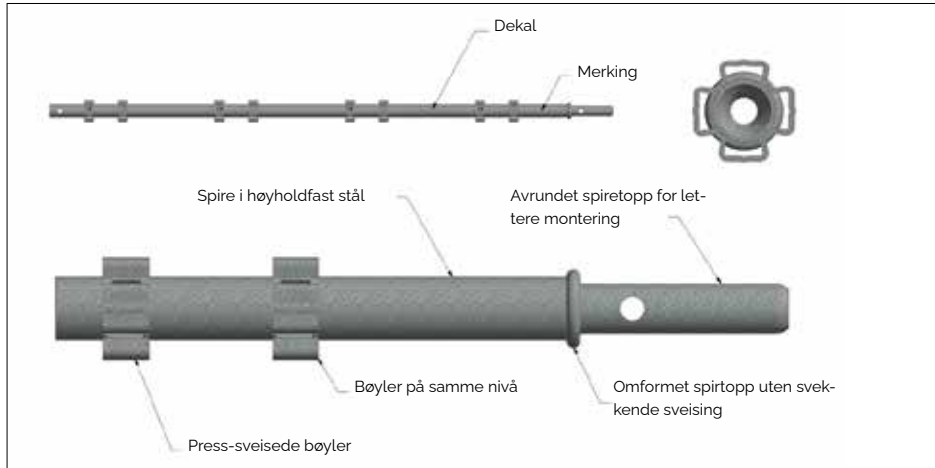
Tenk på at ingen kjede er sterkere enn det svakeste ledd.

## Informasjon om HAKI standardkomponenter og deres historie

### Spire

HAKI spirer med omformet spiretopp for maksimal styrke i materialet uten risiko for svakheter pga sveis.

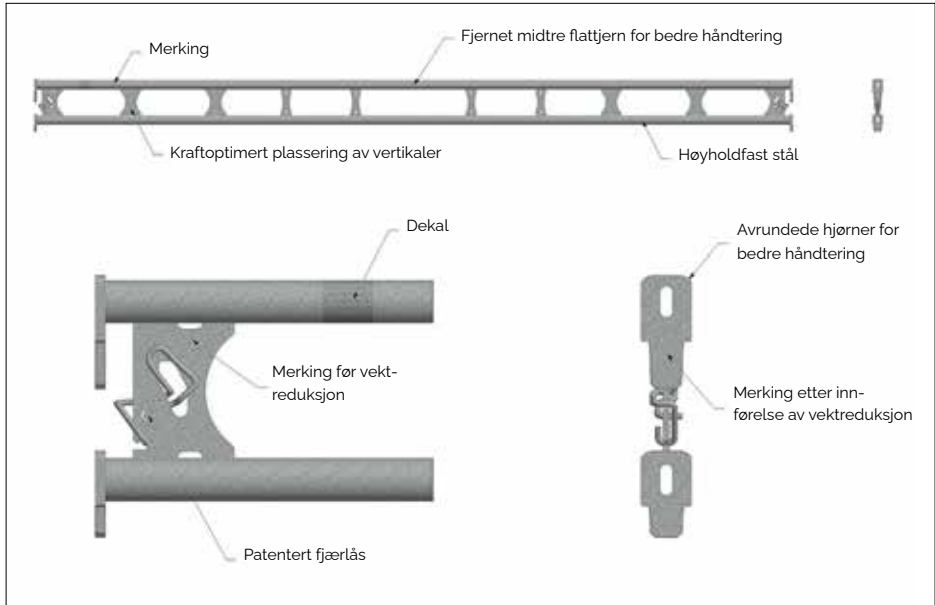
Press-sveisede bøyler for kontrollert styrke i sveisefuger på bøyler.



Spire S, utformingen i dag

- 1956 Den opprinnelige spiren fantes som BS (Bunnspire) og FS (Forlengelsesspir) med tre bøyler
- 1962 Innføres Press-sveisede bøyler.
- 1971 Innføres sveiset spiretopp, L=65 mm Ø34 mm.
- 1980 Automatisert produksjon med HAKIs karakteristiske bajonettplate med uttak i to hjørner.
- 1983 Innføres merking med HAKI-logo og 83, produksjonsåret, på bunnplaten.
- 1983 Parallell produksjon av spire med hylseskjøt.
- 1993 Innføres omformet spiretopp, L=110 mm Ø38 mm, samt merking med HAKI-logo og S93 eller O93, der 93 angir produksjonsåret, på nedre delen av spiren.
- 2001 Vektredusert FSSH med omformet spiretopp, L=160 mm Ø38 mm, og bøyler på samme nivå.
- 2005 Kun produksjon i varmforzinket utførelse.
- 2007 Siste produksjon av spire med bajonettskjøt.
- 2014 Spire S.

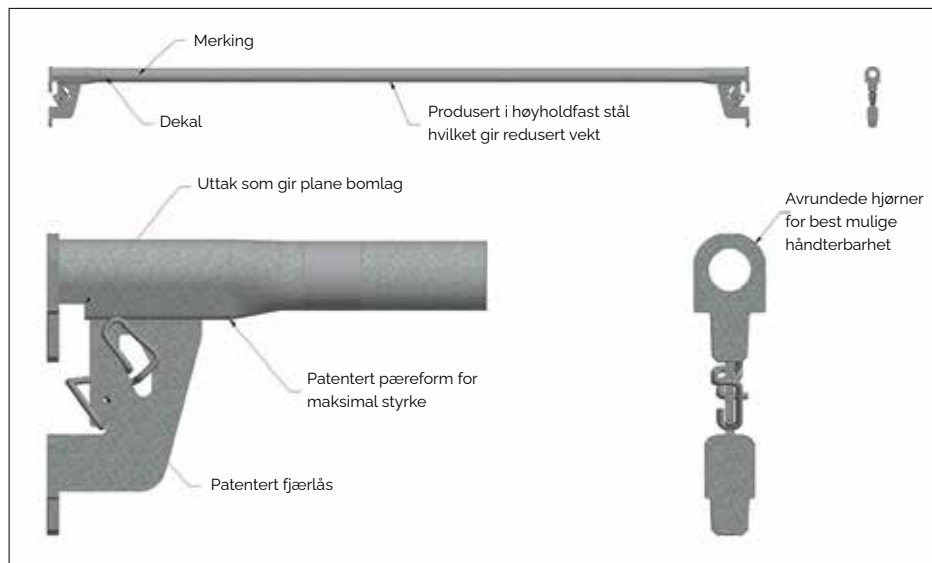
## Lengdebjelke



Lengdebjelke, utformingen i dag

- 1956 Lanserte HAKI sin lengdebjelke bestående av to rør forbundet med flattstål. Konstruksjonen var optimert for langsgående eller tverrgående innplankning med plank.
- 1983 Innføres merking med HAKI-logo og 83, produksjonsåret, på baksiden av låseklakken.
- 1987 Fjernet man på LB 3000 det midtre flattjernet, og bjelken fikk en mere kraftoptimert utforming.
- 2001 Fikk lengdebjelken patentert fjærlås.
- 2003 Kom lengdebjelken 15 % lettere men med samme styrke.
- 2009 Vektredusering med optimalisert utforming.

## Enrørsbjelke



Enrørsbjelke, utformingen i dag

1989 Patentert pæreformet rør.

1997 Presenteres TUE for det engelske markedet.

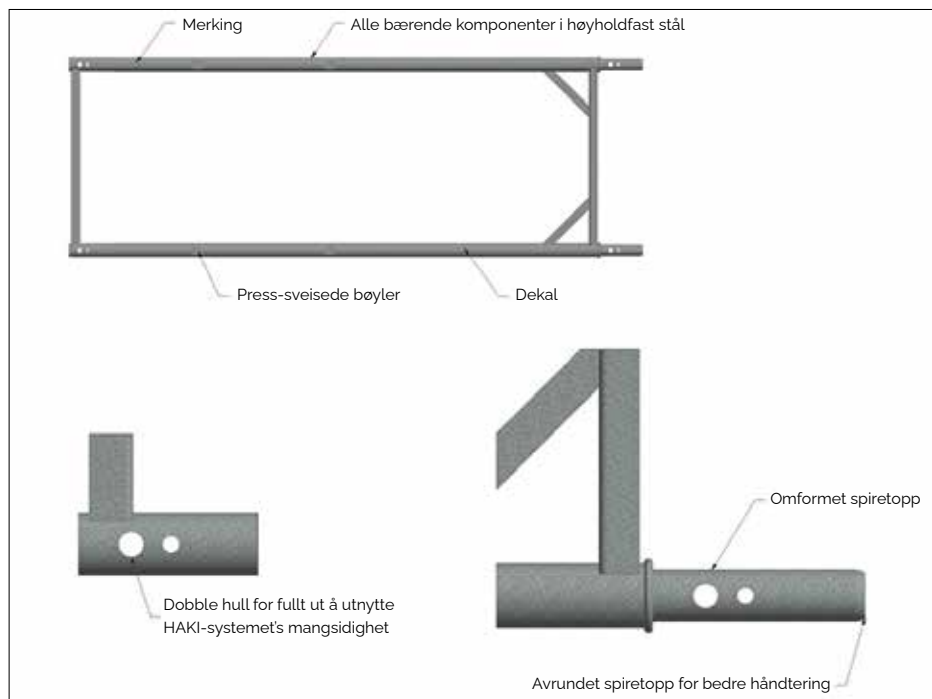
1997 Presenteres TUD for det danske markedet.

2001 Presenteres ERB-S for det franske markedet.

2004 Presenteres den nye enrørsbjelken ERB med fjærlås, samme byggehøyde som lengdebjelke og 15 % vektreduksjon.



## Rammestillas



Rammestillas, utformingen i dag

1978 Typegodkjennelse og introduksjon.

1982 Aluminium-plan.

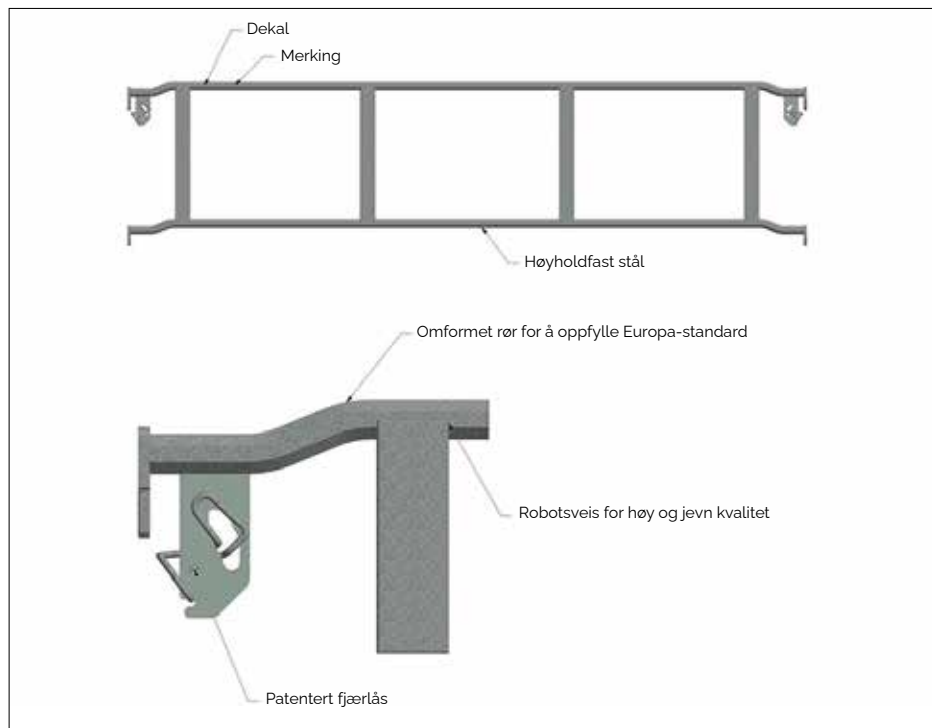
1983 Rammer uten tapp for fotlist.

1983 Rekkverksramme type SKRD.

1995 Rammer merket med HAKI-logo og produksjonsår samt uten krok for diagonalstag.

2005 Doble hull i spirskjøten innføres.

## Rekkverksramme

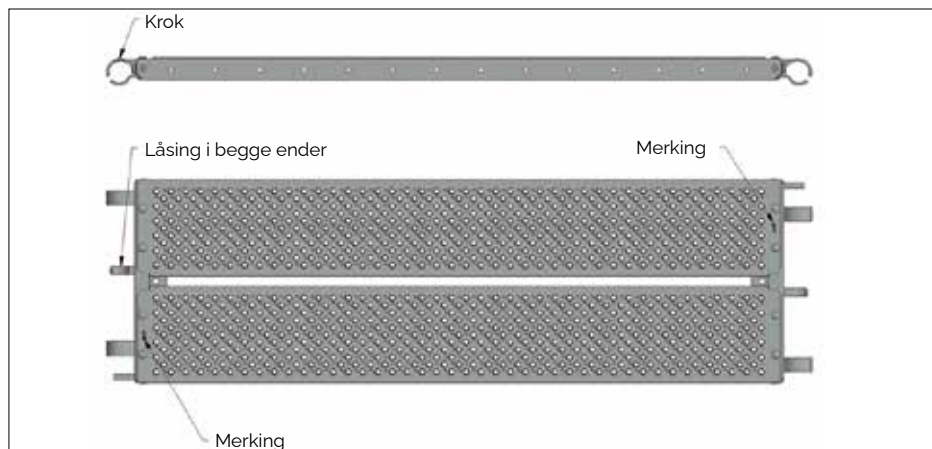


Rekkverksramme, her type GFLH, utformingen i dag

2005 Varmforzinket utførelse, vektreduksjon.

2012 Oktagonrør - vektreduksjon.

## Ståltrall



## Merking

Merkingen av HAKIs produkter har variert under årenes løp.  
Dette er en guide til hjelp for å kjenne igjen denne merkingen.

- 1983-1993 Merking med logo + år på baksiden av låseklakken på bjelker, samt på spirens bunnplate.
- 1993-2004 Merking skjer med logo + bokstav + år. Samtlige komponenter merkes.
- 2004- Innføres merking på komponenter med full sporbarhet.



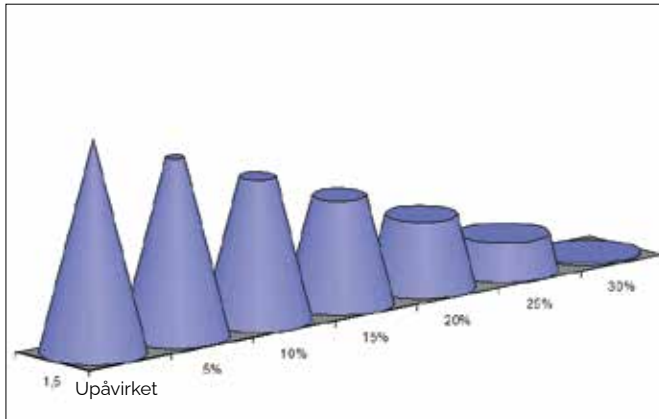
Omformet topp, stansede hull i topp og bunn samt bajonett-platens for HAKI spesielle klipp av to hjørner.



Eksempel på merking av bjelke eller rekkverk i høyholdfast stål.

## Korrosjon

Korrosjonshastigheten på stillaskomponenter varierer kraftig avhengig av omgivelsene. Faktorer som spiller inn er f.eks. eksponeringsgrad, pH, salinitet og temperatur. Generelt sett kan man tenke seg at korrosjonen spiser av sikkerhetsfaktoren 1,5.



Reduksjon av sikkerhetsfaktor p.g.a korrosjon.

### Korrosjon av stillaskomponenter

Zinklaget hos HAKI varmforzinkede komponenter har en tykkelse i h.h. til EN ISO 1461:2009 tabell 3. Tykkelsen varierer med ulike platetykkelser.

Da korrosjon varierer kraftig i forhold til hvilket miljø artikkelen befinner seg i, kan vi ikke gi noen generelle svar på livslengde. Dette må brukeren selv ta fram for sitt spesifikke område.

For verdier på frekvensen av progressiv reduksjon av zinkbelegg i ulike miljø henviser vi til BSK 07 tabell 1:23a, b og c.

### Eksempel

I følge korrosjonsinstituttet er korrosjonshastigheten på varmforzinking i svensk maritimt miljø (Sveriges vestkyst) (korrosivitetsklasse C5 i h.h. til SS-EN ISO 12944-2) 4-8 mikrometer pr. år. Ser vi derimot til varmere klima øker den drastisk! En studie i Chile viste en reduksjon på 8-12 mikrometer p.r år.

Dette innebærer at zinklaget kommer til å vare i 9 år i svenskt klima og 6 år i tropisk klima.

Korrosjonshastigheten på ubehandlet stål i svensk maritimt miljø er 80-200 mikrometer.

Det innebærer at etter 1 år har 10 % av materialet korrodert bort, i verste fall.

## Varmepåvirkning av materialer

### Stål

Bærende komponenter i HAKI stillassystem f.eks spirer og bjelker er konstruert av rør i kaldformet stål. Kaldformet stål som under kaldforming har beholdt en høyere holdfasthet, risikerer å miste denne forhøyning ved brann. For å teste om stålet har fått en lavere holdfasthet, må en omfattende testing utføres.

Vi anbefaler derfor at alt HAKI stillasmateriell som er blitt utsatt for brann skal destrueres.

### Aluminium

For å høyne holdfasthetsverdiene på aluminium så varm-aldres materialet til tilstand T6.

Dette innebærer at det under kontrollerte former varmes opp til 175°C over en bestemt tid, for så å kjøle.

Det er tiden som avgjør om materialet når T6 eller aldres forbi denne tilstand og blir over-aldret med lavere holdfasthet som resultat.

Ved 100°C er tiden for varmealdring spørsmål om år, men den stiger raskt til å bli et spørsmål om timer ved økt temperatur.

På bakgrunn av dette kan HAKI AB ikke garantere holdfastheten i noe materiell som har blitt utsatt for temperaturer over 100°C, men vår anbefaling er at dette materiellet destrueres.

Om materiellet må benyttes midlertidig må det under ingen omstendigheter belastes med mer enn 50 % av den nominelle verdien for en varmpåvirkning mellom 100 og 200°C, opp til 250°C senkes grensen til 33 % av sin normale kapasitet.

## Utmattelse

### Stål

Stål har en bra toleranse mot Utmattelse og blir ikke påvirket av dette under sin normale livslengde.

### Aluminium

Har en mindre toleransegrad mot utmattelse og kan få sprøhetsbrudd etter så få som 5000 sykler like under strekkgrensen.

Bruddforløpet skjer i tre steg: - initiering

- sprekktilvekst

- sprøhetsbrudd

Initieringen kan f.eks. være en ripe, kanten av en sveis eller en urenhet i materialet, som starter veksten av en sprekk. Sprekkdannelsen skjer i et aksellererende tempo med et sprøhetsbrudd som resultat.

SS-EN 12810-1 har bedømt at rimelig verdi for aksept av lastvekslinger er 300 000 ved test av trapper. Dette tilsvarer belastninger som kontinuerlig oppnår ca. 2/3 av strekkgrensen.

## Overflatebehandling

### Varmgalvanisert materiell

For å få en fullgod beskyttelse mot korrosjon i aggressive miljøer kreves varmgalvaniserte komponenter.

HAKI varmforsinket materiell får sin overflatebehandling i en av Europas mest moderne overflatebehandlingsanlegg.

Dette gir garanti for de krav på en høy og jevn kvalitet som HAKI stiller.

Livslengden på varmforsinking varierer på det miljøet den befinner seg i, og man bør se opp for korrosjon, med røde rustreuder som indikasjon.

### Aluminium

Aluminium har helt andre egenskaper enn stål, ved kontakt med syre så oksiderer det veldig raskt. Forskjellen til stål er at oksideringen danner et tett lag som beskytter mot ytterligere korrosjon.

Dette utgjør i de fleste tilfeller en fullgod korrosjonsbeskyttelse, men fare for ytterligere korrosjon finnes spesielt i miljøer der komponenten utsettes for vann og salt, uten tilgang på syre fra lufta, som kan skape en ny korrosjonsbeskyttelse. Eksempel på slikt er f.eks. under koplinger eller i skjøter.

Hvis stillaset befinner seg i et miljø der det finns risiko for slikt og står oppmontert i lengre tid, bør man etter ett par måneder løsne noen koplinger for å se om det har oppstått hvit oksidering under dem. Om så har skjedd må tiltak settes i verk.

## Ettersyn

HAKI anbefaler at det utføres periodisk ettersyn på materialet.

Noen eksempler på måter å gjøre dette på er:

- Benyttet materiell etterses ved ankomst, innen det legges på lager eller sendes til neste arbeidsplass.
- Man koder materialet f.eks. med egen farge, for regelmessig å kontrollere det nøye, eksempelvis en gang pr. år. Kodingen innebærer at man raskt kan konstatere om materialet er kontrollert i perioden eller ikke.

## Renovering

### Retting av skadet materiell

### Stål

Retting av skadet materiell kan ikke under noen omstendigheter skje med varme, da materialets holdfasthet påvirkes radikalt.

- Kaldretting kan skje, men bare i begrenset omfang.
- Hvis materialet deformeres eller ikke blir 100 % som utgangsformen skal det kasseres.
- Hammerslag eller annen type av bulking av spirer er en skade som ikke kan repareres, og spiren må kasseres.
- Alvorlig skadet materiell skal destrueres for å forhindre at det gjenbrukes av mindre seriøse aktører med alvorlig fare for personskader som følge.

### Aluminium

Mesteparten av det aluminium som benyttes i stillaskomponenter er av kvaliteter som gjør dem ugunstige for retting.

- Det er ikke tillatt å reparere ved å sveise detaljer, da dette kan endre detaljens holdfasthet.
- Vår anbefaling blir derfor at detaljen skal destrueres.
- Skifte av låsbeslag eller liknende reparasjoner er fullt mulig.



## Labanklem i tre

For å forlengje livslengden på labanklemmene er det av største viktighet at materiellet oppbevares tørt, luftig og beskyttet mot nedbør! Labanklemmer skal kasseres om man mistenket at styrken er svekket på grunn av alder, råte eller annen årsak!

- Rensk labanklemmen på alle sider slik at den blir tilfredsstillende ren for betong, maling og liknende.
- Løse deler av tre festes med spiker.
- Labanklemmen kasseres hvis styrken mistenkes nedsatt grunnet alder eller råte, om midtdelen er skadet eller løs, eller om det er sprekker i ytterdelene. Kontroller ekstra nøye ved kvister der sprekke dannelse kan oppstå. Labanklemmen skal også kasseres om kvister eller saging mistenkes for å nedsette bærestyrken.
- Gjennomgående kvister får ikke være større enn 50 % av lektens bredde.
- HAKI selger ikke labanklemmer i tre lenger, og HAKI anbefaler at trelemmer fases ut.

**Skadet labanklem skal repareres eller kasseres omgående.**

### Lagring

Labanklemmer skal oppbevares stablet. Stables slik at de ikke kan skades ved lagring, bandning eller transport. Bør oppbevares tørt, luftig og beskyttet mot nedbør for lengre levetid.



## Krokplan, Rammeplan

Gjelder krok- og Rammeplan samt andre liknende komponenter med tilsvarende konstruksjon og funksjon.

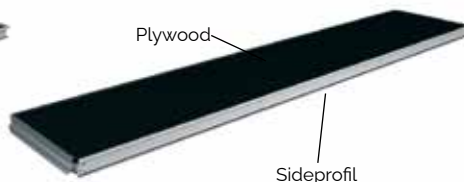
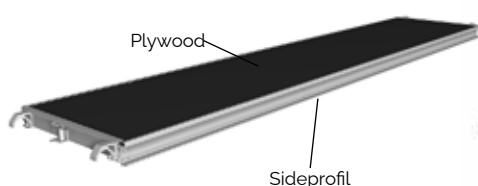
For å forlenge livslengden på planet, er det av største betydning at det oppbevares tørt, luftig og beskyttet mot nedbør. Planet skal kasseres om styrken mistenkes å være nedsatt.

- Rens planet på alle sider, spesielt overflaten på fineren og vangestykkene slik at det blir tilfredsstillende rent for betong, maling og lignende.
- Kontroller finerens status på over- og underside. Ved skade som nedsetter styrken på planet eller større hull enn en tommelnegl skal fineren byttes! Hvis finerens sklisikring skadet eller slitt vekk på et areale større enn en håndflate skal fineren byttes!
- Kontroller sideprofilene. Ved mindre skjevhet kan eventuell retting utføres. Ved kraftig bøyd profil, skade, skarp knekk eller brudd på profil skal planet kasseres.
- Kontroller at opphengskroker og neseprofiler ikke er deformert eller skadet. Bytt ut om skadet!
- Kontroller opphengsbeslagenes innfesting. Om pop-naglene er løse må de byttes i nye. Kontroller tiltrekking av skrue og mutter både på ut- og innside.
- Ved plan med lås, kontroller låsens funksjon og innfesting. Bytt skadede.
- Ved plan med luke, kontroller lukens funksjon og låsing samt at luken ikke ufrivillig kan løsne fra planet. Ved feil må denne utbedres.
- Ved eldre sveisede konstruksjoner skal samtlige sveiser, også på undersiden av planet kontrolleres for utmattelse og sprekkdannelse. Ved sprekkdannelse i eller inntil sveis skal planet kasseres.

**Skadet plan skal repareres eller kasseres omgående.**

### Opbevaring

Plan skal oppbevares stablede. Stables så de ikke kan skades ved lagring, bandning eller transport. Bør lagres tørt, luftig og beskyttet mot nedbør for lengre livslengde.



## Ergonomi

Innen du løfter:

1. Sjekk vekten på materiellet i henhold til nedenstående tabell.
2. Kan du selv håndtere materiellet?  
Om ikke, få hjelp av andre eller benytt hjelpemiddel.
3. Er løfteavstanden for stor?  
Om så er, få hjelp av andre eller benytt hjelpemiddel.
4. Er transportveier og tilkomstveier frie?  
Om ikke, sørg for dette før du løfter!



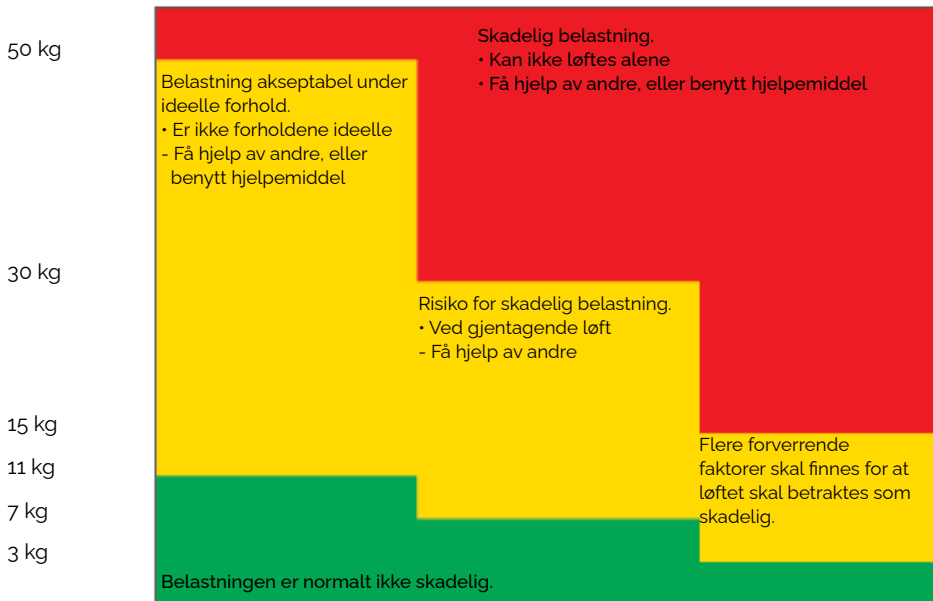
Nære kroppen\*



Underarmsavstand  
ca. 30 cm



3/4 armavstand  
ca. 45 cm



\*) En bør løftes sjelden nære kroppen, uten ved bruk av løfteseler eller andre hjelpemiddel.

Løft som skjer på lengre avstand fra ryggen enn 3/4 armavstand omfattes ikke av tabellen. Slike løft innebærer normalt risiko for belastningsskader, og skal alltid bedømmes spesielt.

## Sjekkliste for stillaskontroll

1. Underlaget kontrolleres med hensyn til belastning
2. Avstand til vegg eller lignende så kort som mulig
3. Stillas justeres vannrett og loddrett
4. Komponenter riktig montert og låst
5. Riktig utført stabling
6. Forankring med riktig antall og plassering
7. Innplanking riktig utført
8. Innplanking låst.
9. Rekkverk med fotlist ved fallhøyde to meter eller mer
10. Lett tilgang til stillaset
11. Stillas utført i riktig lastklasse

