

Branchevejledning om

# **MONTAGE AF BETON- ELEMENTER OG LET- BETONELEMENTER**



# INDHOLD

## 4 Indledning

## 5 Projekterings- og kontraheringsfasen

Bygherrens ansvar og pligter .....	
Projekterendes og rådgivendes ansvar og pligter .....	
Leverandørens ansvar og pligter.....	
Entreprenørens/arbejdsgiverens ansvar og pligter.....	
Arbejdslederens ansvar og pligter .....	
De ansattes ansvar og pligter.....	
Aftalegrundlaget.....	
Projektgennemgangsmøde .....	

## 11 Opstartsfasen

Opstartsmøde for montageentreprenører .....	
Skriftlige anvisninger .....	
Specielle elementer .....	
Kontrolpunkter.....	
Anhugger.....	
Arbejdspladsvurdering .....	
Instruktion .....	

## 15 Udførselsfasen

Midlertidig oplagring .....	15
Løft af elementer.....	16
Indstøbninger til løft .....	17
Løftegrej.....	18
Materiel til montage .....	23
Arbejde i højden .....	25
Adgangsveje.....	28
Materiel til afstivning .....	28
Håndtering af elementstøtter.....	29
Sikring mod nedstyrtning .....	33
Personlig sikkerhed.....	39
Montage.....	00

## 51 Tabeller

Tabel 1.....	51
Tabel 2+3 .....	52
Tabel 4.....	53
Tabel 5.....	54
Hjælpekema .....	55

# INDLEDNING

Elementmontage er ikke mere kompliceret end mange andre opgaver inden for byggeriet, men konsekvenserne er ofte større, når det går galt. Elementmontage kan gennemføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt, såfremt de nødvendige forudsætninger er indarbejdet i såvel projekterings-, planlægnings- og udførelsesfasen.

Denne branchevejledning beskriver både regler og god praksis i projekterings- og planlægningsfasen samt konkrete anvisninger på, hvordan udførelsesfasen kan ske sikkerhedsmæssigt forsvarligt.

Branchevejledningen henvender sig således til alle betonelementmontagens aktører: bygherre, projekterende, leverandører, montageentreprenører, formænd og montører.

Vejledningen erstatter ikke lovmæssige forpligtelser som leverandørbrugsanvisninger og instruktion af medarbejdere m.v., men bør anvendes som grundlag herfor.

Det forudsættes, at projekt materialet er udarbejdet på en sådan måde, at de metoder, der er anført i branchevejledningen, kan følges.

Det forudsættes endvidere, at materiel og montagegrej anvendes i overensstemmelse med leverandørens anvisninger og gældende arbejdsmiljøregler, herunder at de påbudte periodiske eftersyn har fundet sted.

Branchevejledningen giver en række praktiske eksempler på, hvordan montagen kan gennemføres under normale omstændigheder. Andre metoder samt andet materiel og grej kan anvendes, hvis der ved planlægningen af montagen foretages en vurdering af risici og sikkerhed, som sikrer et tilsvarende sikkerhedsniveau.

De metoder og regler, der er anført i branchevejledningen, gælder specifikt for montage af beton- og letbetonelementer og kan derfor ikke umiddelbart overføres til andre brancher.

Branchevejledningen er 4. udgave, og de seneste ændringer er indført under hensyn til den ændrede arbejdsmiljølovgivning.

Arbejdstilsynet har haft vejledningen til gennemsyn og finder, at indholdet i den er i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og har ikke taget stilling til, om den dækker samtlige relevante emner inden for det pågældende område.

# PROJEKTERINGS- OG KONTRAHERINGSFASEN

Betonelementmontage kan kun gennemføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt, hvis ansvaret for opgaverne er klart fordelt inden montagen. Særligt skal ansvaret for den midlertidige statik og deraf følgende afstivningsplan være på plads.

Ansvarsfordelingen er reguleret gennem kontrakterne de enkelte parter imellem, men grænsefladerne bør gøres synlige for de øvrige involverede, fx på projektgennemgangsmødet og i byggepladsens plan for sikkerhed og sundhed (PSS). På den måde kan det sikres, at informationer, der er vigtige for sikkerheden, ikke går tabt.

Ud over aftalegrundlaget har alle byggeriets parter også ansvar og pligter, som skal opfyldes i forhold til arbejdsmiljølovgivningen.

Foruden beskrivelserne i denne vejledning henviser BAR Bygge & Anlæg til den særlige vejledning om bygherres ansvar og pligter, som er mere detaljeret. Find vejledningen og få mere hjælp på [www.bar.ba.dk](http://www.bar.ba.dk)

## Bygherrens ansvar og pligter

Ved bygge- og anlægsarbejde, hvor flere arbejdsgivere er beskæftiget på samme arbejdssted, skal bygherren planlægge, afgrænse og koordinere arbejdsmiljøet.

Bygherren skal således:

- Udpege arbejdsmiljøkoordinator(er) under såvel projektering (koordinator P) som udførelse (koordinator B)
- Koordinere arbejdsmiljøet både i projekteringsfasen og i udførelsesfasen
- Træffe aftale med de enkelte arbejdsgivere om, hvem der har ansvaret for at etablere, vedligeholde og fjerne de forskellige sikkerhedsforanstaltninger i fællesområderne
- Udarbejde og ajourføre en plan for sikkerhed og sundhed (PSS) for byggeriet, når der beskæftiges mere end 10 personer på byggepladsen
- Udarbejde en journal, som indeholder en liste over de emner vedrørende arbejdsmiljø, der bør tages hensyn til i forbindelse med drift og vedligehold af det færdige byggeri
- Anmelde større bygge- og anlægsarbejder til Arbejdstilsynet.

Du kan læse om arbejdsmiljøkoordinatorernes opgaver på [www.byggeproces.dk](http://www.byggeproces.dk)

En af bygherrens koordinator B's opgaver er desuden at føre kontrol med de indgåede aftaler om ansvaret for fælles foranstaltninger.

Bygherren kan lade sine pligter udføre af fx den projekterende, arbejdsmiljøkoordinatoren eller totalentreprenøren. Bygherren har dog stadig ansvaret.

Bygherren skal i øvrigt altid medvirke til, at bygge- og anlægsarbejdet kan udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

*Ved betonelementmontage har bygherren ansvaret for, at:*

- de projekterende og arbejdsmiljøkoordinator (P) samarbejder om arbejdsmiljøkoordineringen af projekteringen.

Hvor bygherren entrerer med flere projekterende og/eller elementleverandører, er han desuden ansvarlig for koordineringen mellem disse.

Indgås aftaler med flere projekterende virksomheder, bør bygherren således sørge for, at én af de projekterende virksomheder får ansvaret for at samle projektet, så det sikres, at det samlede projekt kan gennemføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt – ikke mindst i forhold til rådhusets midlertidige statik.

Hver enkelt projekterende har dog det fulde ansvar for, at deres projektmateriale er udformet på en sådan måde, at arbejdsmiljølovgivningen kan overholdes.

Endelig skal det bemærkes, at kravet om PSS også gælder for mindre byggepladser, hvis der som ved betonelementmontage er tale om farligt arbejde.

## Projekterendes og rådgivendes ansvar og pligter

Den projekterende skal i projektmateriale sikre, at:

- arbejdsmiljøloven kan overholdes i udførelsesfasen og ved den efterfølgende vedligeholdelse
- der er mulighed for at bruge egnede tekniske hjælpemidler
- særlige risici i forbindelse med arbejdet er beskrevet
- bestemmelserne i byggepladsbekendtgørelsen kan overholdes.

Den projekterende har desuden pligt til at oplyse bygherren om, hvilke forpligtelser denne har efter arbejdsmiljøloven i forbindelse med det konkrete projekt.

*Ved betonelementmontage har den projekterende ansvaret for, at:*

- der er køreveje for kran og elementvogne
- farlige stoffer og materialer substitueres, hvis det er muligt
- særlige risici er beskrevet
- alle de nødvendige oplysninger er til stede for, at leverandør og montageentreprenør kan planlægge, tilrettelægge og udføre deres arbejde sikkerheds- og sundhedsmæssigt korrekt.

Den projekterende har også ansvaret for, at det beskrives, hvordan de enkelte arbejder eller arbejdsfaser tilrettelægges i forhold til hinanden, så arbejdet kan foregå sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

Hvis flere projekterende leverer et projekt, er hver ansvarlig for sin del af projektet.

En projekterende, der lader dele af et projekt projektere hos andre, skal sørge for, at det samlede projekt lever op til reglerne.

Se endvidere hjemmesiden [www.byggeproces.dk](http://www.byggeproces.dk).

Bemærk, at en leverandør, en entreprenør eller en montageentreprenør, der udfører detailprojektering, ligeledes er ansvarlig i henhold til Arbejdstilsynets bekendtgørelse om projekterendes og rådgivendes pligter. Det kan fx være tilfældet i forhold til beregning af den midlertidige statik og udformning af afstivningsplan.

## Leverandørens ansvar og pligter

Leverandøren eller importøren af byggematerialer skal altid udarbejde og levere en leverandørbrugsanvisning på dansk, som mindst beskriver:

- byggematerialets vægt og løfteanvisninger, samt
- særlige beslag, særlige værktøjer og særlige transportmetoder m.m., hvor dette er påkrævet.

Ligeledes skal leverandører eller importører udarbejde og levere en dansk leverandørbrugsanvisning sammen med maskiner, tekniske hjælpemidler samt kemiske stoffer.

*Ved levering af betonelementer har leverandøren eller importøren ansvaret for, at:*

der er udarbejdet en leverancespecifik dansksproget brugsanvisning, som indeholder alle nødvendige oplysninger for, at arbejdet med elementet kan udføres forsvarligt. Herunder:

- elementernes vægt
- placering og type af inserts og løftebeslag
- hvordan elementerne løftes af transportvogn og transporteres videre på pladsen
- hvordan elementerne monteres, herunder nødvendige oplysninger om fx minimums vederlag m.m.

Alle elementer skal være identificerbare.

For standardelementer kan oplysningerne omkring transport og montage tage udgangspunkt i beskrivelserne i denne branchevejledning.

Specielle elementer kræver særlig opmærksomhed, og brugsanvisningen skal indeholde de nødvendige informationer for at imødegå forskellige risici. Specielle elementer skal desuden markeres særskilt på montageplanen/nummerplanen. En tilsvarende markering bør påføres på elementtegningen.

Leverandøren skal desuden beskrive krav til midlertidige afstivninger, der ligger ud over vindlasten/vindpåvirkningen, hvis det ligger inden for hans projekteringsområde.

Hvis der er planlagt midlertidig oplagring på byggepladsen, skal metoden aftales med montage-entreprenøren eller hans stedfortræder.

Læs evt. mere i Fakta om aflæsning og midlertidig oplagring af betonelementer på flats og Fakta om eftersyn, læsning og aflæsning af betonelementer eller se At-vejledning A.2.3 leverandørbrugsanvisning for præfabrikerede byggelementer og bygningsdele for yderligere beskrivelse.

Endelig skal man som leverandør være opmærksom på, at man også kan have et ansvar i henhold til bekendtgørelse om projekterende og rådgivendes ansvar og pligter. Se mere i afsnittet side 6.

## Entreprenørens/arbejdsgiverens ansvar og pligter

*Entreprenøren skal bl.a. sikre, at:*

- arbejdet planlægges, tilrettelægges og udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt
- de ansatte instrueres i, hvordan arbejdet kan udføres sikkert – herunder brug af tekniske hjælpemidler og håndtering af særlige risici ved de konkrete arbejdsopgaver
- der bruges egnede tekniske hjælpemidler, hvor det er muligt og hensigtsmæssigt
- der bliver ført tilsyn med, at arbejdet udføres som aftalt
- der på pladsen er brugsanvisninger for tekniske hjælpemidler samt stoffer og materialer
- der er udarbejdet en skriftlig arbejdspladsvurdering (APV).

*Ved betonelementmontage har entreprenøren ansvaret for, at:*

- udarbejde en skriftlig vurdering af udførelsen af den konkrete arbejdsproces. Dette kan kun ske, hvis alle nødvendige oplysninger fremgår entydigt af aftalegrundlaget.

Arbejdsgiveren skal ligeledes udpege en person, der har fået den fornødne instruktion og oplæring til at føre tilsyn med montage og demontage.

Desuden skal der laves aftaler med leverandøren/importøren, hvis der planlægges midlertidig oplagring af elementer på byggepladsen. Læs evt. mere i Fakta om aflæsning og midlertidig oplagring på flats.

Entreprenører der køber elementer i udlandet er at betragte som importør og derfor forpligtet til selv at sørge for, at der udarbejdes en leverandørbrugsanvisning på dansk.

Endelig skal man som entreprenør være opmærksom på, at man også kan have et ansvar i henhold til bekendtgørelse om projekterende og rådgivendes ansvar og pligter. Se mere i afsnittet side 6.

For mere konkrete beskrivelser af arbejdsgiverens pligter i forhold til bl.a. oplæring og instruktion se afsnittene: Opstartsmøde (side 11), Skriftelige anvisninger (side 12), Kontrolpunkter (side 13) og Instruktion (side 14).



## Arbejdslederens ansvar og pligter

Arbejdsledere har pligt til at medvirke til, at arbejdsforholdene er sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarlige. Arbejdslederen skal:

- instruere og føre tilsyn på arbejdsgiverens vegne
- forsøge at forhindre farer, som kan opstå ved fejl eller mangler
- straks gøre arbejdsgiveren opmærksom på arbejdsmiljøproblemerne, hvis det ikke umiddelbart er muligt at løse dem.

## De ansattes ansvar og pligter

De ansatte har pligt til at:

- bruge de tekniske hjælpemidler og værnemidler, som stilles til rådighed
- etablere og vedligeholde sikkerhedsforanstaltninger jf. instruktionerne
- meddele virksomhedens arbejdsmiljøorganisation, arbejdslederen eller arbejdsgiveren, hvis der er sikkerhedsmæssige problemer, de ikke selv kan løse
- stoppe arbejdet, hvis der er overhængende betydelig fare for sikkerhed eller sundhed.

## Aftalegrundlaget

Kontrakter vedr. projekteringsydelser tager som hovedregel udgangspunkt i BIPS publikation nr. A113 om "Fordeling af projekteringsydelser og ansvar ved leverance og montage af elementer af beton og letklinker beton". Publikationen beskriver i modeller, hvordan projekteringsydelserne ved et element-projekt kan fordeles mellem parterne.

Projekteringen af midlertidige afstivninger er en del af aftalegrundlaget.

Med revisionen i 2005 er modellerne udvidet, så de i langt højere grad redegør for ydelser, som vedrører sikkerhed i montagefasen. Bips A113 kan hentes elektronisk på adressen: [www.bips.dk](http://www.bips.dk).

Dog skal det bemærkes, at rådgiveren, leverandøren og montageentreprenøren ofte ikke er hinandens kontraktparter.

Uanset kontraktformen betyder dette, at der er behov for, at bygherren som et led i sin koordineringsforpligtigelse sikrer, at der etableres et fælles entydigt aftalegrundlag om fordelingen af ansvaret for projekteringen af den midlertidige statik og afstivningsprojektet.

Eksempelvis skal ansvaret for den midlertidige afstivning af det enkelte element kontra ansvaret for den samlede bygnings midlertidige statik afklares. Andre eksempler kan være sammenbygning med kompositbjælker eller konstruktioner, der består af både stål- og betonelementer, og hvor montagen foretages af flere entreprenører.

## Projektgennemgangsmøde

For at sikre et fælles, entydigt aftalegrundlag kan det være nødvendigt at holde et projektgennemgangsmøde for at få detaljerne om delaktiviteterne på plads.

At indkalde og afholde et sådant møde er en oplagt opgave for bygherrens arbejdsmiljøkoordinator P, men sker det ikke, anbefales det entreprenøren (evt. stedfortræder) eller de(n) detailprojekterende at efterspørge et sådant.

På mødet deltager de(n) projekterende, leverandøren, montageentreprenør og kranfirmaet. Følgende emner bør behandles og fastholdes i et referat:

- gennemgang af det kontraktlige grundlag
- grænseflader/koordinering mellem aktørerne
- tidsplanen
- opstillingsarealer for kraner samt evt. placering af elementer, der skal midlertidigt oplagres. Med hensyn til underlag og krankapacitet skal man være opmærksom på, at vægten på visse elementer kan have en tolerance på  $\pm 10\%$
- angivelse af sikkerhedszoner (hejseområder, hvor alene montageentreprenørens medarbejdere må opholde sig)
- sikkerhedsforanstaltninger
- løftebeslag, inserts m.v. (se liste på [www.bar-ba.dk](http://www.bar-ba.dk))
- anvisning for håndtering af specielle elementer
- anvisninger for permanent fastholdelse - fx sammenstøbning af elementer, som skal gennemføres inden videre montage
- krav til dimensionering af midlertidig afstivning
- krav til afstivning, hvor disse er placeret under elementets tyngdepunkt
- krav til fundamenter, terrændæk m.m. (typisk betonstyrke, størrelse)
- dimension og udtræksstyrke for bolte
- opnåelse af endelig stabilitet.

Som værktøj til at få afklaret og koordineret opgavefordelingen mellem parterne er der udarbejdet tjeklister, som kan hentes på [www.bar-ba.dk](http://www.bar-ba.dk).

Tjeklisten erstatter ikke kontrakterne, men kan med fordel anvendes i forbindelse med projektgennemgangsmødet.

Endelig er det i forbindelse med projektgennemgangsmødet vigtigt at indskærpe, at det skal sikres, at underentreprenører - i dette tilfælde montageentreprenøren - får kendskab til alle de relevante informationer/data allerede på planlægningstidspunktet. Fx er det nødvendigt, at montageentreprenøren kender elementernes vægt for at kunne bestille kran med den nødvendige kapacitet, ligesom det skal afklares, hvem der leverer plan for midlertidig afstivning.

# OPSTARTSFASEN

## Opstartsmøde for montageentreprenører

Forud for montagen afholdes et opstartsmøde, hvor alle tilknyttet montageentreprisen herunder kranfirmaet deltager.

På mødet følges op på følgende:

- tids- og procesplaner
- grænseflader/koordinering mellem aktører
- afklaring af hvem der har ansvar for etablering og vedligeholdelse af færdsels- og adgangsveje
- afklaring af hvem der har ansvar for etablering og vedligeholdelse af fælles sikkerhedsforanstaltninger
- om der er særlige risici
- gennemgang og færdiggørelse af plan for sikkerhed og sundhed
- retningslinjer for overdragelse og skift i entrepriser
- muligheden for at anvende de planlagte tekniske hjælpemidler
- omfang af vinterforanstaltninger: hvem gør hvad i hvilke situationer.

Konkret gennemgås og præciseres fx:

- leverandørens anvisninger (med fokus på specielle elementer og elementvægt)
- nærværende branchevejledning
- modtagelse af elementer fra leverandør, fx tidspunkter for forsvarlig aflæsning
- kontrolpunkter for modtagelse og montage
- stabilisering af de enkelte elementer
- den samlede midlertidige afstivning (afstivningsplanen)
- leverings- og montererækkefølge
- montage af midlertidige rækværker og afdækninger
- anvendelse af tekniske hjælpemidler fx lift, rullestillads, stiger, kran og elementstøtter
- anhugningsbeslag, bolte, inserts og løftegrej
- vedligeholdelse og eftersyn af tekniske hjælpemidler og løftegrej
- hvem der foretager instruktion
- hvem der har kompetence til at kassere et element
- opstilling og nedtagning af store elementstøtter samt transport ud af bygninger.

Med kranfører og anhugger gennemgås specifikt:

- kranplacering og befæstelse af underlag på opstillingsstedet,
- løftezoner - byrder må ikke føres hen over arbejds- og opholdsområder, hvor der normalt opholder sig personer,
- oplysninger vedr. kranløft - fx friløft af elementer ved modtagekontrol og indsvingsbaner,
- brug af løftegrej (klemåg kræver særlig opmærksomhed - se brugsanvisningen),
- andre kraner på området,
- kommunikation mellem montør og kranfører - håndfri radiosæt kan anbefales,
- aftaler om tegngivningssignaler,
- afmærkning af områder i de perioder, hvor der hyppigt kranes.

Alle beslutninger og aftaler indgået på opstartsmødet, fastholdes i et referat.

På opstartsmødet sikres endvidere, at krav om oplæring, uddannelse samt eventuelt krævede certifikater kan efterleves.

Faktablad om uddannelseskrav ved montage af betonelementer samt skema til registrering af uddannelser/certifikater findes på [www.bar-ba.dk](http://www.bar-ba.dk).

Opstartsmødet for montageentreprenører skal ikke forveksles med det generelle opstartsmøde på byggepladsen, hvor samtlige virksomheder, der skal udføre byggeriet, er repræsenteret. Sådanne møder anbefales også af BAR BA, bl.a. når der kommer nye arbejdsgivere eller underentreprenører. Formålet med det generelle opstartsmøde er, at alle får det bedste mulige kendskab til det fælles arbejdsmiljø på pladsen, så entreprenørerne har mulighed for at planlægge egne nødvendige foranstaltninger.

### Skriftlige anvisninger

På baggrund af opstartsmødet sikrer montageentreprenøren, at skriftlige anvisninger med sikkerhedsmæssige informationer - som efterfølgende skal bruges i risikovurderingen af særligt farligt arbejde og instruktionen - er på pladsen.

Det gælder bl.a.:

- oplysninger om elementer og konstruktioner
- montererækkefølge, så bygningens stabilitet i opførelsesfasen er sikret, og midlertidig afstivning kan finde sted
- hærdetider (fx angivelse af, hvornår midlertidig afstivning kan fjernes) samt
- diverse brugsanvisninger.

Af hensyn til anhugger og for at sikre, at det rigtige grej er på pladsen, bør der udarbejdes en liste over hvilket løftegrej, der skal anvendes. Forslag findes bagest i vejledningen.

### Specielle elementer

Specielle elementer kræver særlige forholdsregler og øget opmærksomhed.

Det aftales med leverandøren, at denne foretager en tydelig mærkning af specielle elementer – fx på elementet, elementtegningen eller montageplanen, herunder:

- oplysninger om midlertidig stabilisering, herunder krav til afstivningsmateriel og forankringer
- oplysninger om løftebeslag og anhugning.

Specielle elementer kan fx være:

- elementer der afviger fra hovedleverancen - fx massive- eller paselementer
- bjælker hvor der er kipningsrisiko pga. ensidig belastning eller højde
- dækelementer med udsparinger
- elementer med forskudt tyngdepunkt - fx sandwichelementer og elementer med store udsparinger
- skrådæk
- start- og slutelementer
- meget store elementer
- elementer der skal vendes
- trappeelementer.

## Kontrolpunkter

For relevante elementtyper fastlægges kontrolpunkter for modtagelse og montage. Det aftales eventuelt med leverandøren, at særlige tjekpunkter angives på følgesedlen eller elementets mærkeseddel. Der fastlægges endvidere en procedure ved konstatering af fejl, og det præciseres, hvem der har kompetence til at kassere et element.

Kontrolpunkter kan fx være:

- mindstekrav til vederlag (markering af vederlag)
- om løftebeslag er fejlfri og ikke placeret yderligt ved udsparinger
- transportskader
- numre på elementer, der refererer til nummerplan/montageplanen
- aflæsningsrækkefølge af hensyn til lastbilens stabilitet under aflæsning.

Samt mulighed for stabil afsætning af flatt. Se endvidere Fakta om aflæsning og midlertidig oplagring samt Fakta om eftersyn, læsning og aflæsning.

## Anhugger

Personer, der varetager anhugning, skal være særligt udpeget til dette og oplært som anhugger. Det anbefales, at anhuggeren har deltaget i et kursus om anhugning, som udbydes af erhvervsskoler og visse leverandører af løftegrej. Personer uden den fornødne oplæring eller uddannelse må ikke foretage anhugning.

## Arbejdspladsvurdering (APV)

Virksomheden skal i samarbejde med arbejdsmiljøorganisationen udarbejde en skriftlig arbejdspladsvurdering (APV), som sikrer, at alle væsentlige arbejdsmiljøproblemer inddrages i virksomhedens arbejdsmiljøarbejde.

En APV skal være tilgængelig for medarbejderne, og det er vigtigt, at virksomheden får aftalt retningslinjer for, hvordan man vil justere APV'en til de særlige forhold på den enkelte byggeplads.

Hvis virksomheden har valgt at udarbejde en særskilt APV for arbejdet på byggepladsen, er det tilstrækkeligt, at denne er tilgængelig på byggepladsen.

Med udgangspunkt i eventuelle arbejdsprocesbeskrivelser og det aktuelle projektmateriale planlægges det konkrete arbejde efter anvisningerne i denne branchevejledning samt leverandørens anvisninger.

Denne planlægning danner grundlag for instruktionen af de ansatte og kan med fordel indgå i ajourføringen af APV.

## Instruktion

Hvis ikke instruktionen er givet i forbindelse med opstartsmødet, skal arbejdsgiveren sikre, at instruktionen af sjakket foregår, før arbejdet går i gang. I den forbindelse gennemgås projektmaterialet, de skriftlige anvisninger, leverandørbrugsanvisninger og andre relevante oplysninger. Det gælder fx instruktionen i brug af tekniske hjælpemidler herunder anhugnings- og løftegrej.

Læs mere om det konkrete indhold i afsnittet om Opstartsmøde for montageentreprenører (side 11).

# UDFØRELSESFASEN

## Midlertidig oplagring

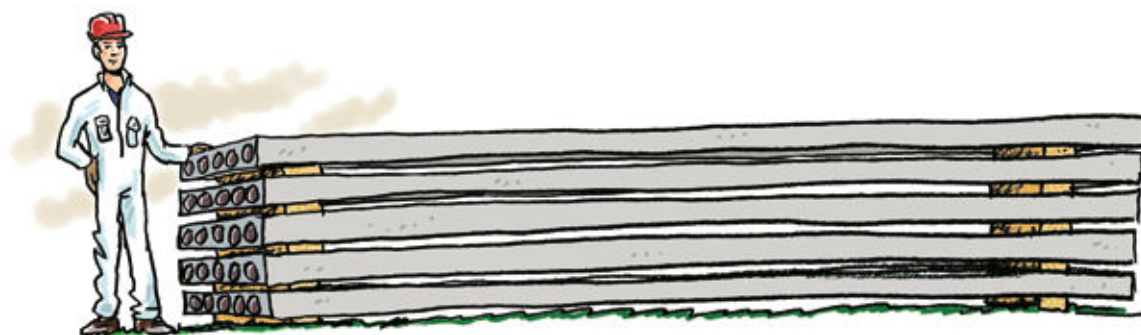
Midlertidig oplagring på byggepladsen skal helst undgås, men er det ikke muligt, skal oplagringen ske på plant og bæredygtigt underlag.

Elementer, der er midlertidigt oplagret, skal placeres eller beskyttes, så der ikke opstår risiko for påkørsel, og så elementerne kan fjernes i montererækkefølge.

Såvel anbringelse som fjernelse skal ske symmetrisk, så der ikke forekommer skæv belastning, væltning og skade på andre elementer.

Væg- og facadeelementer skal normalt lagres stående eller liggende på side/langs i reolvogn, A-buk eller fladt på et plant, vandret og bæredygtigt underlag.

Opklodsninger mellem stablede elementer skal placeres lodret over hinanden.

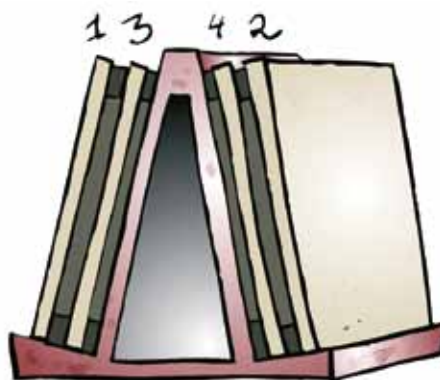


## Reolvogn og A-buk på byggepladsen

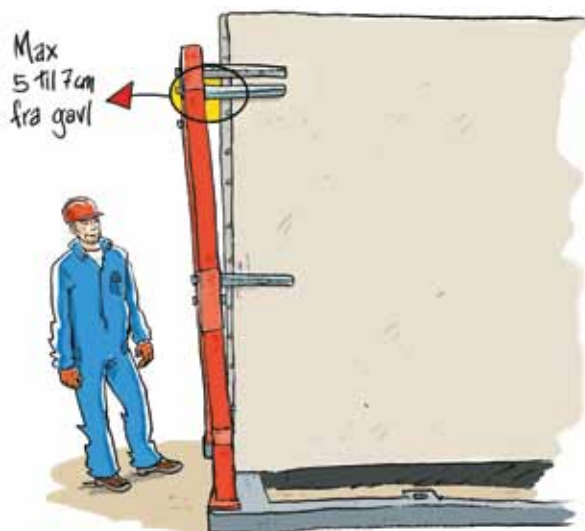
- luftaffjedringen på reolvogn skal nulstilles,
- elementerne skal være sikret mod væltning.

## Flats (innerlad)

- faste og flytbare "gavle" skal stå vinkelret på bunden og forsynes med dorne, placeret over elementets tyngdepunkt - normalt i 2/3-punktet eller højere
- afstanden fra element til "gavl" må ikke overstige 5-7 cm, målt i dornens højde.



For yderligere anvisninger, se Fakta om aflæsning og midlertidig oplagring, på [www.bar-ba.dk](http://www.bar-ba.dk).



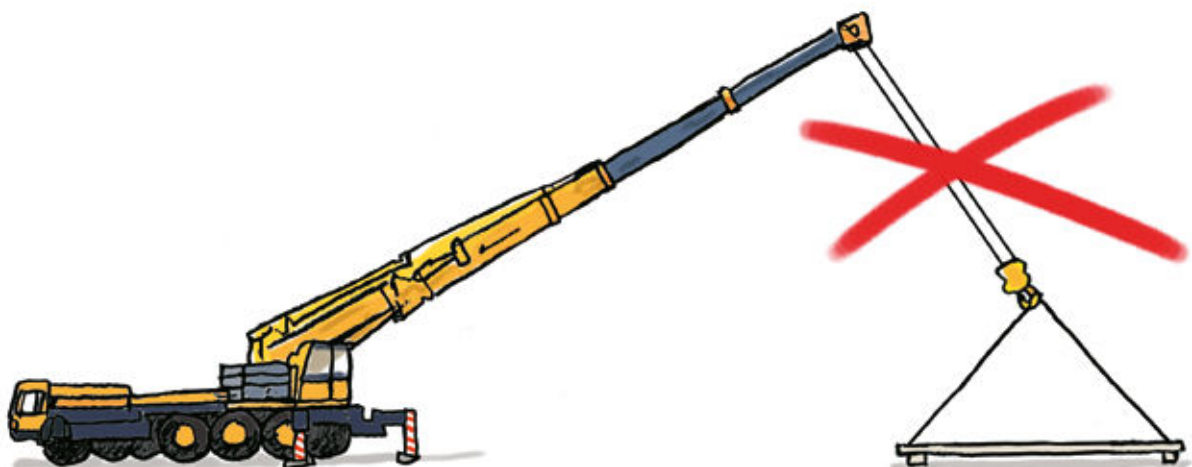
### Løft af elementer

Kun elementer, der ikke er fastgjorte, må løftes. Løft skal udføres lodret, og ingen må opholde sig under elementet under løft og montage.

Elementerne bør monteres direkte fra reolvogn, A-buk eller flats. Elementer, fx søjler, som ikke umiddelbart kan/må monteres direkte fra vognen, aflæsses på fast underlag og afstives forsvarligt, indtil monteringen kan finde sted.

Leverandøren skal oplyse om elementernes vægt, løftepunkter, stropvinkler m.v. Disse oplysninger kan stå på elementtegninger og/eller direkte på elementet.

Med mindre andet er aftalt skal stropper m.m. tilpasses i længde, så løftet overholder kravet til maksimal hanefodsvinkel.





## Indstøbninger til løft

Elementerne må kun løftes i de indstøbninger, der er beregnet til løft.

Nogle indstøbninger er kun beregnet til træk i én retning (lodret eller skråt), hvilket skal respekteres.

Leverandørens anvisninger om hældningsvinkel (stropvinkel) skal altid følges, idet de indstøbte løftebeslag er dimensioneret herefter.



Løfteindstøbninger, der er deformerede eller beskadigede (fx ved træk i forkert retning), må ikke anvendes. Der må i sådanne tilfælde træffes særlige foranstaltninger efter anvisning fra byggeledelsen, elementleverandøren eller anden ansvarshavende person, så elementet kan løftes og monteres på forsvarlig måde.

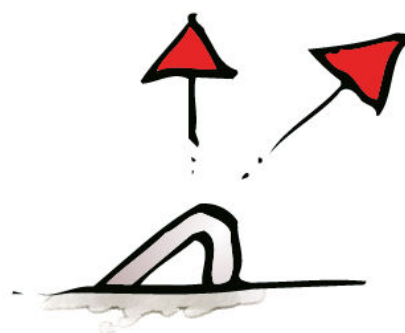
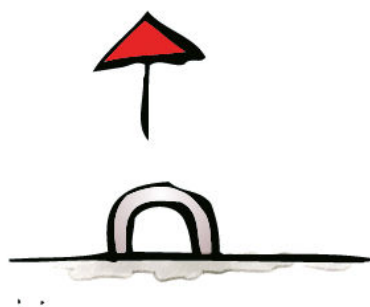
## Løftebolte/inserts

til fastspænding af løftebeslag skal være af rigtig type, længde og kvalitet (boltklasse 8.8), så tilspænding kan ske til sikker kontakt.

Bolte må kun bruges til lodret løft og aldrig udsættes for skråt træk, medmindre særlige løftebeslag med passende støtteflade anvendes (sjækelbeslag).

## Løftebøjler

Trækretningen skal ligge inden for bøjlers vinkel, medmindre andet er angivet i leverandørens brugsanvisning.



### Indstøbninger for Frimeda, Deha, Starcon m.m.

Løftebeslag af typen Frimeda, Deha eller Starcon kræver specielle indstøbninger, og de skal anvendes efter leverandørens anvisninger.

Løftegrejet må ikke udsættes for mekaniske påvirkninger fx hammerslag.

### Løftegrej

Alt anhugningsgrej skal være CE-mærket. Det gælder også indstøbte anhugnings-/løftepunkter i elementerne, hvor de er en del af et system til løft (og markedsføres som sådant).

HUSK at de ansatte skal være instrueret i henhold til leverandørens brugsanvisninger for det løftegrej/anhugningsgrej, der skal anvendes, og at de relevante brugsanvisninger skal være tilgængelige på pladsen.

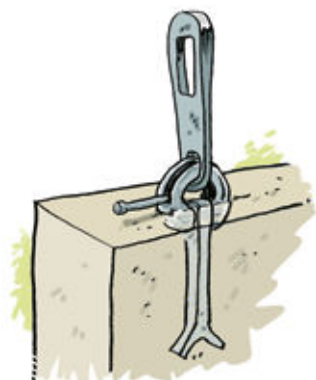
Alle løftebeslag og andet løftegrej skal være tydeligt mærket med **SWL** eller **WLL**, som er et udtryk for størst tilladelige belastning.

Kran- og løftekroge samt sjækler kan også være mærket med den kædedimension, som krogen svarer til - tabel 2+3. Alt efter grejtype kan mærkningen være stemplet/malet på grejet, eller grejet kan være forsynet med et skilt/mærkeplade eller lignende. Grejet skal holdes rent.

### Eftersyn

Før brug efterses grejet visuelt for skader. **Beskadigede** løftebeslag og andet **beskadiget** løftegrej må **ikke** anvendes. Stropper og kæder, der har været overbelastede, **skal** kasseres.

Løftegrej og dets enkeltdele skal have et eftersyn mindst en gang om måneden og et hovedeftersyn mindst hver 12. måned. Dato for eftersyn skal fremgå af mærkepladen m.fl.



Løftegrejet kan forsynes med en farvekode, der fortæller, hvornår det sidst har været eftersat. Følgende farvekoder bør anvendes:

2011	Rød
2012	Grøn
2013	Gul
2014	Blå
2015	Rød
2016	Grøn
Kassasion	hvid

Farvekoden HVID angiver altid, at grejet er kasseret.

### Kran- og løftekroge

Kran og løftekroge skal være forsynet med sikkerhedspal, så utilsigtet afhængning ikke er mulig.



### Sjækler

Sjækler skal være mærket. Sjækler i almindelig handelskvalitet må ikke anvendes.

Bolten må kun skrues let til med fingrene for at undgå skadelige spændinger i bøjlen.

Bolt med møtrik skal altid sikres med split.

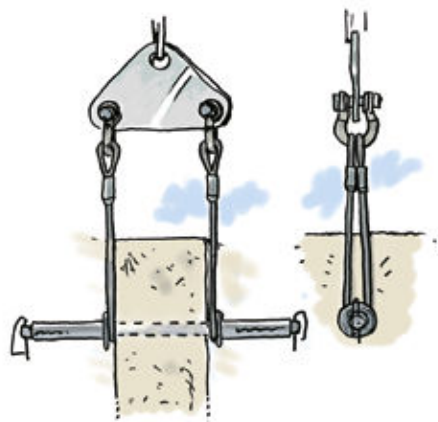
### Løftedorne

Løftedornen skal passe til løftehullet i elementet og elementvægten, og dornen skal sikres, så stropen ikke kan skride.

Strop/kæde skal løfte så tæt på elementet som muligt, så dornen ikke bukker - brug afstandsør.

Betonelement-Foreningen og kranvirksomhederne har udarbejdet en "standard" for dornstørrelser og en beskrivelse, som anviser korrekt brug af dorne.

Forudsætningerne for denne anvisning er en dorn i kvaliteten 34CrNiMo6.

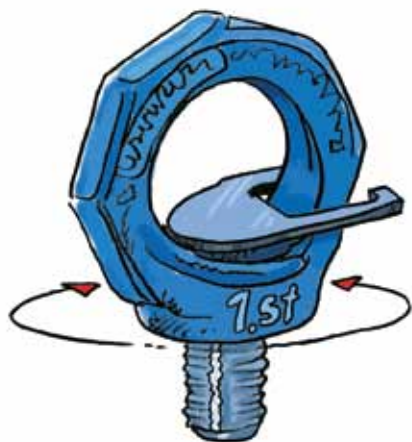


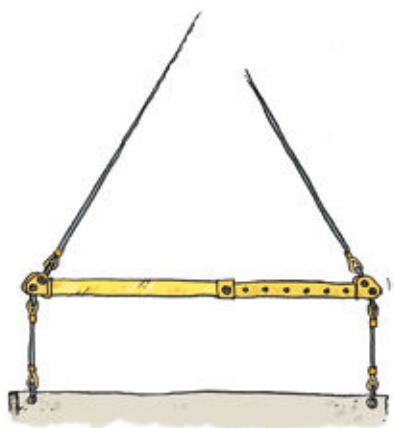
Dorn diameter [mm]	Max elementvægt [ton]	Elementbredde [mm]
40	4,5	100 - 800
60	10,5	200 - 800
90	25,5	200 - 1200

### Løftesakse og øjebolte

Ved anbrugning af løftebolte og inserts, skal det påses, at møtrikken eller boltehovedet giver tilstrækkelig anlægsflade.

Der må kun anvendes øjebolte, øjemøtriker og faste ringskruer af anerkendt fabrikat, som er mærket med SWL/WLL.





### Løfteåg/spiler

Løfteåg/spiler skal anvendes, hvor anhugningsbeslagene kræver lodret løft.

Ved indstillelige åg med hanefod afhænger tilladelig last af stroppernes vinkel.

### Klemåg

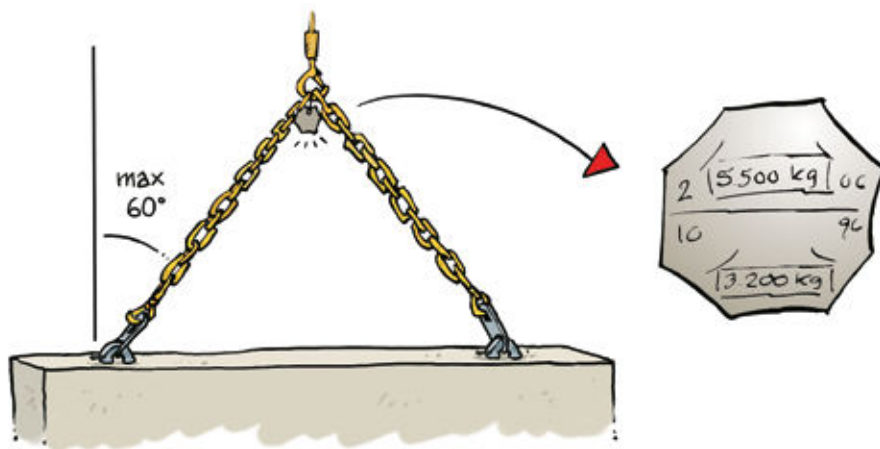
BAR Bygge & Anlæg anbefaler ikke brug af klemåg til montage af dækelementer.

Anvendes de alligevel til montage af dækelementer, skal de være dimensioneret efter elementets størrelse, type og vægt.

Placeringen af ågets klemmer skal ske i henhold til elementleverandørens oplysninger - og aldrig ud for områder med udsparringer.

Åget skal altid være forsynet med sikringskæder eller anden form for sikring, som med sikkerhed kan opfange byrden i tilfælde af fejlbetjening af åget (rundsling, løftebånd og surringer må ikke anvendes).

Ved brug af åg med sikkerhedskæde, løftes elementet ca. 10 cm, hvorefter sikkerhedskæden fanges, uden at hånden rækkes ind under elementet - brug evt. en bådshage.



### Stropper m.m.

Belastningen af stropper og kæder afhænger af hældningsvinklen.

Længden på stropper kan beregnes efter afstanden mellem anhegningspunkterne og hældningsvinklen. Tabel 1 (side 51) anviser, hvordan stroplængden beregnes.

Ved anhegning med 4 stropper må kun de 2 stropper regnes belastet, og den fulde last skal altså kunne optages af disse 2 parter og de dertil hørende indstøbte løfteanordninger, medmindre det ved anhegningen sikres, at elementets vægt er fordelt på alle 4 parter. Dette kan fx ske med udligningstrekant.

Ved anhegning med 2 parallelle parter opnås ikke dobbelt bæreevne ved at bruge dobbelt stropsæt (man kan ikke være sikker på, at stropperne er nøjagtig lige lange).

Belastningstabeller for forskellige strop- og kædetyper findes bagest i vejledningen.

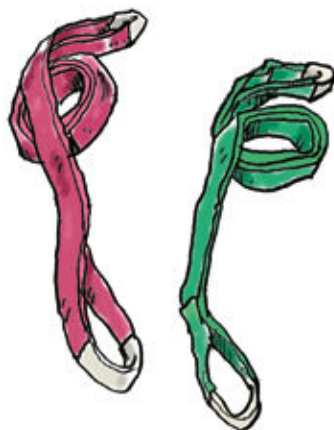


### Rundsling/løftebånd

Rundsling/løftebånd af kunstfiber bør ikke anvendes, hvor der er stor mekanisk påvirkning eller ved stærk varme- og kuldepåvirkning. De skal beskyttes mod sollys.

Tilladelig bæreevne (SWL) m.v. af løftebånd og rundsling af kunstfiber er angivet på et indsyet mærke. Endvidere er SWL-last for nogle rundsling angivet ved farvekode (båndets farve) og/eller ved indvævede sorte langsgående streger (1 streg for hver ton løfteevne).

Hældningsvinklen må max. være 60 grader!.



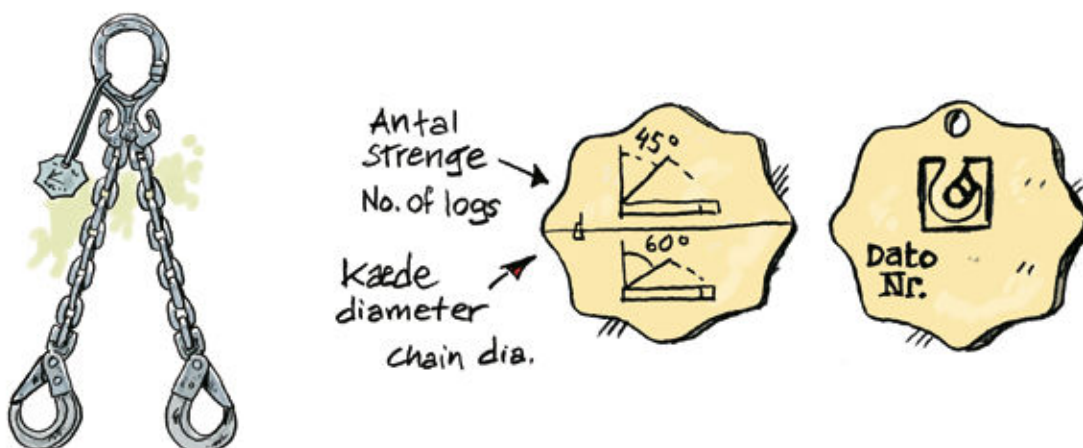
### Kædesling

Til løft må kun anvendes kæder med certifikat.

Kæden må ikke være snoet i belastet tilstand, og der må ikke slås "knuder" på den.

Opkortning sker ved brug af opkorterhook (parallelhook), der skal have støtteskuldre.

Hældningsvinkel må max. være 60 grader!.



### Materiel til montage

En forudsætning for en god og sikker arbejdsplads er, at grejet er i orden.

Det er med til at sikre en stabil og sikker montage. Anvend derfor aldrig defekt grej. Beskadede stiger, stilladser, elementstøtter, lifte o.s.v. skal hurtigst muligt fjernes fra pladsen og må kun repareres af sagkyndige.

Når vejrforholdene gør det uforsvarligt (kraftig blæst eller nedbør), skal montagen indstilles. Det skal dog sikres, at alle elementer er forsvarligt afstivede.

#### Valg af kran

Elementernes vægt kan have en tolerance på op til +/- 10%. Kranen skal derfor have en løftekapacitet, så den sikkert kan håndtere og placere alle elementer og løftegrej i den rigtige position, også ved størst udlæg.

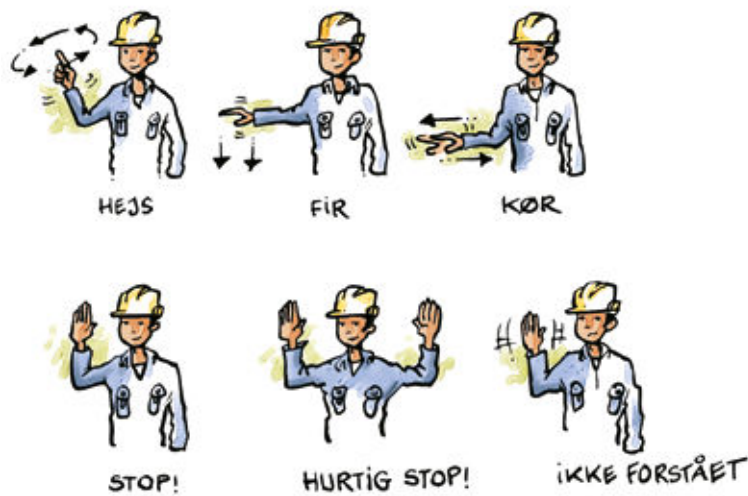


### Kommunikation

Der skal være pålidelig kommunikation mellem anhugger og kranfører:

- hvor der er øjenkontakt mellem anhugger og kranfører, anvendes anerkendte signaler
- hvor kranfører og anhugger ikke kan se hinanden, anvendes samtaleanlæg.

Signalmand, der gentager anhuggernes signaler, kan også anvendes.

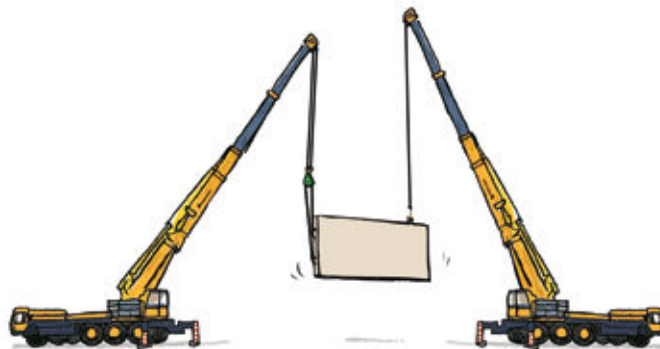


### Samløft

Samløft med to kraner skal planlægges nøje og skal ledes af en sagkyndig og erfaren person, som skal have sikker kommunikation med begge kranførere.

Alle, der deltager i arbejdet, skal instrueres omhyggeligt, og ved komplicerede samløft skal der udarbejdes en skriftlig brugsanvisning (læs mere om indholdet i brugsanvisningen i At-meddelelse nr. 2.02.3).

Begge kraner bør være af samme type og helst med samme system til hastighedsregulering. Belastningen må på intet tidspunkt overstige 75% af den enkelte kran kapacitet.



Om nødvendigt skal der anvendes specielt grej, der sikrer korrekt vægtfordeling og lodrette løft.



## Arbejde i højden

Under montagearbejdet forekommer der en del arbejde i højden. Hertil kan der anvendes fx:

- transportable personløftere/lifte (herefter kaldet personløfter)
- rullestilladser
- stiger.

Personløftere er den sikreste og mest anvendte metode.

Endelig kan personløft med kran anvendes, når der er tale om lejlighedsvis udførelse af kortvarigt, lettere arbejde eller forhold af helt special karakter. Hvis personløft med kran anvendes til arbejdsopgaver af længere varighed fx opførelse af skorstene, silomontering og lign., skal der forud søges om dispensation hos Arbejdstilsynet. Se evt. AT-meddelelse 2.02.2 for yderligere information.

I begge tilfælde er der krav til kurven/arbejdsplattens indretning og arbejde i kurven - se afsnittet om Kurvens indretning (side 26).

Stilladser anvendes normalt kun, hvor der er støbt gulv/etagedæk, mens anvendelsen af stiger er beskrevet på side 27.

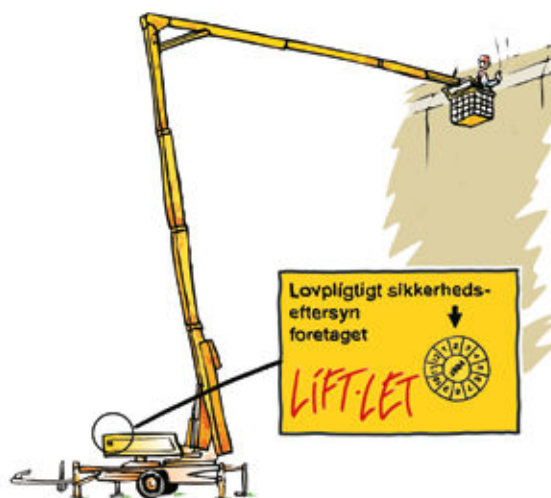
### Personløftere

Personløftere kan anvendes ved montage, afhugning og afstivning uanset arbejdshøjden.

Personløftere må IKKE anvendes som kran eller hejs. Personløfterens bevægelser skal styres fra kurven. Personløftere skal anvendes, efterses og vedligeholdes efter leverandørens anvisninger. Disse anvisninger skal følge med personløfteren.

Det skal fremgå af en mærkning på personløfteren, hvornår seneste eftersyn er udført. Der må ikke være mere end 12 måneder mellem hvert eftersyn.

Endelig skal der være en person i nærheden af personløfteren, som i en nødsituation kan sænke kurven. Både den, som anvender personløfteren, og den eller de, der udpeges til at skulle gribe ind fra terræn i en nødsituation, skal være særligt oplært og instrueret – herunder i nødsænkingsproceduren på personløfteren.

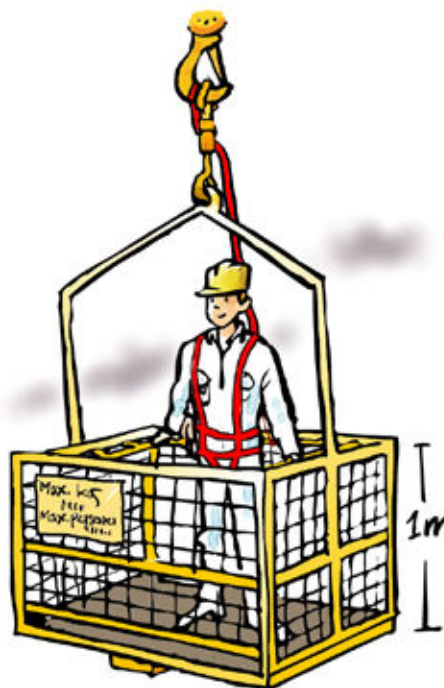


### Personløft med kran

Vælges personløft med kran skal følgende forhold være opfyldt:

Kurven skal ophænges i krankrogen i et fast stativ eller i 4 stropper/kæder, som er fastgjort til kurven i mindst 1 meter's højde.

Hver kæde skal kunne bære den samlede belastning med en sikkerhedsfaktor på 6 over for kædens garanterede mindste brudstyrke. Der må ikke bruges kæder af materialer, der er tyndere end 6 mm. Hver strop skal kunne bære den samlede belastning med en sikkerhedsfaktor på 10 over for stroppens garanterede mindste brudstyrke. Der må ikke bruges stropper med en diameter under 8 mm. Kæder eller stropper må ikke kunne fjernes fra kurv eller platform uden brug af værktøj.



Kranen skal som minimum have en løftekapacitet på 2000 kg og mindst 1500 kg i den stilling, der anvendes til personløftet ved varieret uds kud.

Vægten af det samlede løft, d.v.s. kurv eller platform med personer og materialer, må ikke overstige  $\frac{1}{4}$  af den tilladte belastning og må aldrig være mere end 1000 kg.

Kranen skal have en hejse- og firingshastighed på højst 0,3 m/sek.

Der skal være samtaleforbindelse mellem kran og kurv samt et sikkert virkende højdestop.

Endelig skal et personløft altid tilrettelægges, så krogen ikke kommer topskiven nærmere end 2 m.

### Kurvens indretning

- rækværket skal være mindst 1 m højt hele vejen rundt og bestå af hånd-, knæ- og 15 cm høj fodliste
- en ekstra håndliste 10 cm over og 10 cm inden for øverste kant
- lågen skal åbne indad
- størst tilladte belastning skal være angivet ved indgangen, som max kg samt antal tilladte personer + øvrig belastning
- ved arbejde i 3D-lifte og i krankurve skal der altid anvendes sikkerhedsbælte med line, fastgjort til et særligt fastgøringspunkt. Hvis det er nødvendigt at forlade kurven, skal fastgøringspunktet være placeret i krankrogen eller anden fast konstruktionsdel over krogen.

Det er vigtigt at vælge den rigtige kurv til opgaven. Fx skal der anvendes kurv med tag, hvis der samtidig udføres arbejde højere oppe end der, hvor kurven anvendes.

## Stiger

Brug af stiger er den mindst sikre løsning og tillades kun anvendt, hvor det ikke er muligt eller hensigtsmæssigt at anvende et andet teknisk hjælpemiddel, og når det i øvrigt kan ske forsvarligt, fx ved kortvarigt arbejde.

Arbejde fra stige må normalt ikke udføres i højder større end 5 m målt fra underlaget til det trin, man står på og ikke højere end stignens 3. øverste trin.

### Opstilling af stiger

Stiger skal altid opstilles forsvarligt, hvilket vil sige på fast plant underlag i en vinkel på 65-75 grader.

### Arbejde på stiger

#### Generelt

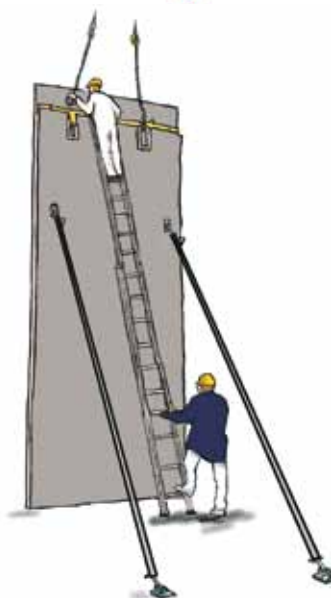
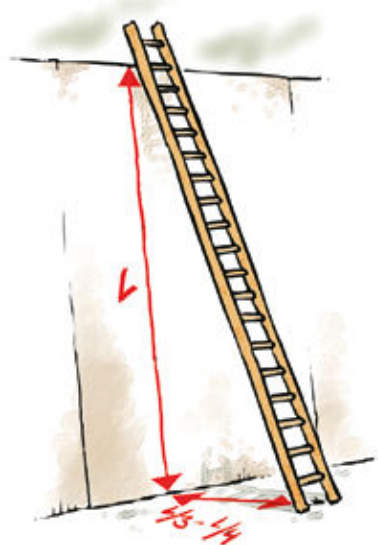
- bærer kun lette og let håndterlige byrder – fx boremaskine, topbeslag o.l.,
- der må KUN udføres arbejde, der kan udføres med én hånd, medmindre man på anden måde er sikret mod nedstyrtning.
- arbejdsområdet må max. være én armlængde – læn dig ikke ud til siden!

#### 5 til 8 meters højde

Følgende arbejdsopgaver er tilladt i op til 8 meters højde, hvis de generelle forbehold er opfyldt, og hvis stigen er sikret mod væltning - enten ved fastgørelse eller med en fodmand:

- montering af topbeslag og rækværksholdere,
- afhugning af elementer,
- skumfugning,
- tilstyring af elementer (finjustering),
- småreparationer.

Med andre ord må stiger længere end 5 meter, der ikke er fastgjort, kun anvendes, når der benyttes fodmand.



## Adgangsveje

BAR Bygge & Anlæg anbefaler, at permanente trapper etableres så tidligt som muligt.

Ved jævnlig færdsel fra et niveau til et andet eller ved længerevarende arbejde skal der etableres trappe-tårne som adgangsvej. Vær opmærksom på, at der med længerevarende arbejde tænkes på det samlede arbejdsperiode med adgangsbehov.

Hvis der er opstillet stillads som værn mod nedstyrtning langs facaden, kan dette anvendes som adgangsvej til taget ved opgaver af kortere varighed.

Alle stilladser skal opstilles i overensstemmelse med leverandørens opstillingsvejledning. Denne skal bl.a. oplyse om kravene til afstivning, hvad stilladset må bruges til osv.

Stilladset skal forsynes med rækværk i 1 meters højde, bestående af hånd-, knæ- og fodliste, og stilladsgulv i hele længden og bredden.

Alle hjul skal låses, når der anvendes rullestilladser. Ophold på rullestilladset under flytning er ikke tilladt.

Anvendes stiger kortvarigt som adgangsveje, skal de fastgøres og nå 1 m op over adgangsstedet.

Læs mere i Branchevejledningen om færdsel på byggepladsen. Adgangs- og transportveje.

## Materiel til afstivning

### Inserts og bolte

Inserts og bolte (typisk klasse 8.8 stål) skal dimensioneres, så de passer til elementernes størrelse, og det skal sikres, at montageentreprenøren har alle relevante oplysninger om udtrækskraft, styrke, placering, antal o.s.v. Bolte skal altid spændes i overensstemmelse med leverandørens anvisninger

### Elementstøtter

Hovedreglen for afstivning er, at alle elementer/søjler skal afstives med mindst to elementstøtter, med mindre rådgiveren/leverandøren angiver andet. Støtterne fastgøres til inserts i element/søjle og med ekspansionsbolte (typisk klasse 8.8 stål) i betonfundament, -gulv eller -dæk med fornøden styrke.

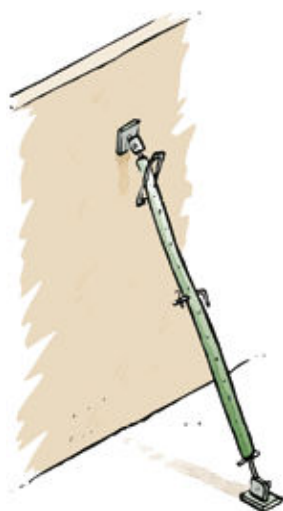
Ved afstivning i huldæk - vær opmærksom på:

- om huldækket kan optage kræfterne fra afstivningen
- at ekspansionsboltene placeres i dækkets ribber eller afhærdede fugeudstøbninger.

Det skal sikres, at teleskopstøtter ikke er trukket så langt ud, at splitten ikke har fat i det indre rør. Støtterne må ikke skrues længere ud end foreskrevet.

Leverandøren/importøren af betonelementerne skal i sin montagevejledning angive krav til midlertidige afstivninger af det enkelte element. Denne oplysning bruges til at vælge, hvilken dimension elementstøtter og bolte der skal anvendes.

Hvis der opstår andre påvirkninger af et element, som har betydning for afstivningen, som den enkelte leverandør ikke kan have kendskab til, skal dette indarbejdes i projekteringen af afstivningen. Støtterne må ikke fjernes, før bygningen eller evt. bygningsafsnittet er endeligt stabiliseret, med mindre den projektansvarlige eller leverandøren giver tilladelse hertil. Uanset hvem, der har projekteret afstivningen, skal der altid tages højde for, hvordan demontering af afstivningsmateriel påvirker den samlede midlertidige afstivning (se evt. mere under afsnittene om ansvar og pligter).



### Håndtering af elementstøtter m.m.

Ved håndtering af tunge elementstøtter og værktøj skal leverandørens anvisninger følges, og arbejdet skal planlægges og tilrettelægges, så tunge løft undgås. For at undgå tunge løft og bæring skal elementstøtter som hovedregel håndteres med anvendelse af tekniske hjælpemidler.

Der kan dog være situationer, hvor manuel håndtering er nødvendig, eller hvor tekniske hjælpemidler ikke er hensigtsmæssige at anvende. Manuel håndtering må dog kun foregå, hvis håndteringen kan ske sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt. Denne vurdering skal indgå i virksomhedens planlægning af arbejdet og behandles i APV'en.

## Løft

Vægtgrænser for løft afhænger af de forhold, hvorunder løftet foregår, og de er således ikke absolutte.

### Rødt område

Løft i dette område vil som udgangspunkt være sundhedsskadelige.

### Grønt område

Løft i dette område vil om udgangspunkt ikke være sundhedsskadelige.

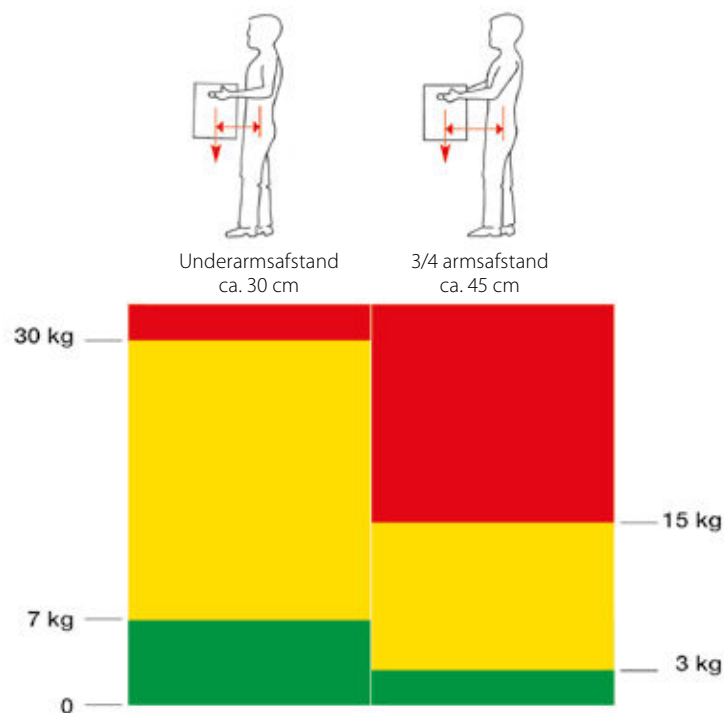
### Gult område

Hvorvidt et løft i det gule område vil være sundhedsskadeligt afhænger af en række forhold, der kan være forværende for løftet, herunder:

- foroverbøjning af ryggen
- vrid eller asymmetrisk belastning af ryggen
- løftede arme.

Hvis ovennævnte forværende faktorer ikke er til stede ved løftet, vil det normalt ikke betragtes som sundhedsskadeligt.

Er mindst én af ovenstående forværende faktorer er til stede, skal løftfrekvens og varighed også medtages i vurderingen.



Løftfrekvens \ Varighed	Kort varighed 2,5 – 4 time pr. uge	Moderat varighed 4 – 7,5 time pr. uge	Lang varighed over 7,5 time pr. uge
Lav løftfrekvens (2 – 12 løft pr. time)			
Moderat løftfrekvens (12 – 120 løft pr. time)			
Høj løftfrekvens (Over 120 løft pr. time)			

	Hvis frekvens og varighed ligger i dette område, vil løft i løfteskemaets gule område normalt ikke betragtes som sundhedsskadeligt.
	Hvis frekvens og varighed ligger i dette område, vil løft, der ligger i løfteskemaets øverste 1/3 del af det gule område, være problematiske, og Arbejdstilsynet kan give påbud efter en konkret vurdering
	Hvis frekvens og varighed ligger i dette område, vil løft, der ligger i løfteskemaets øverste 1/2 del af det gule område, være problematiske, og Arbejdstilsynet kan give påbud efter en konkret vurdering
	Hvis frekvens og varighed ligger i dette område, vil løft, der ligger i løfteskemaets øverste 2/3 del af det gule område, være problematiske, og Arbejdstilsynet kan give påbud efter en konkret vurdering
	Hvis frekvens og varighed ligger i dette område, vil løft, der ligger i løfteskemaets gule område, være problematiske, og Arbejdstilsynet kan give påbud efter en konkret vurdering

### Bæring

Hvis et løft også omfatter bæring over 2 meter, må der maksimalt løftes 12 kg i underarmsafstand og 6 kg i ¾ armsafstand.

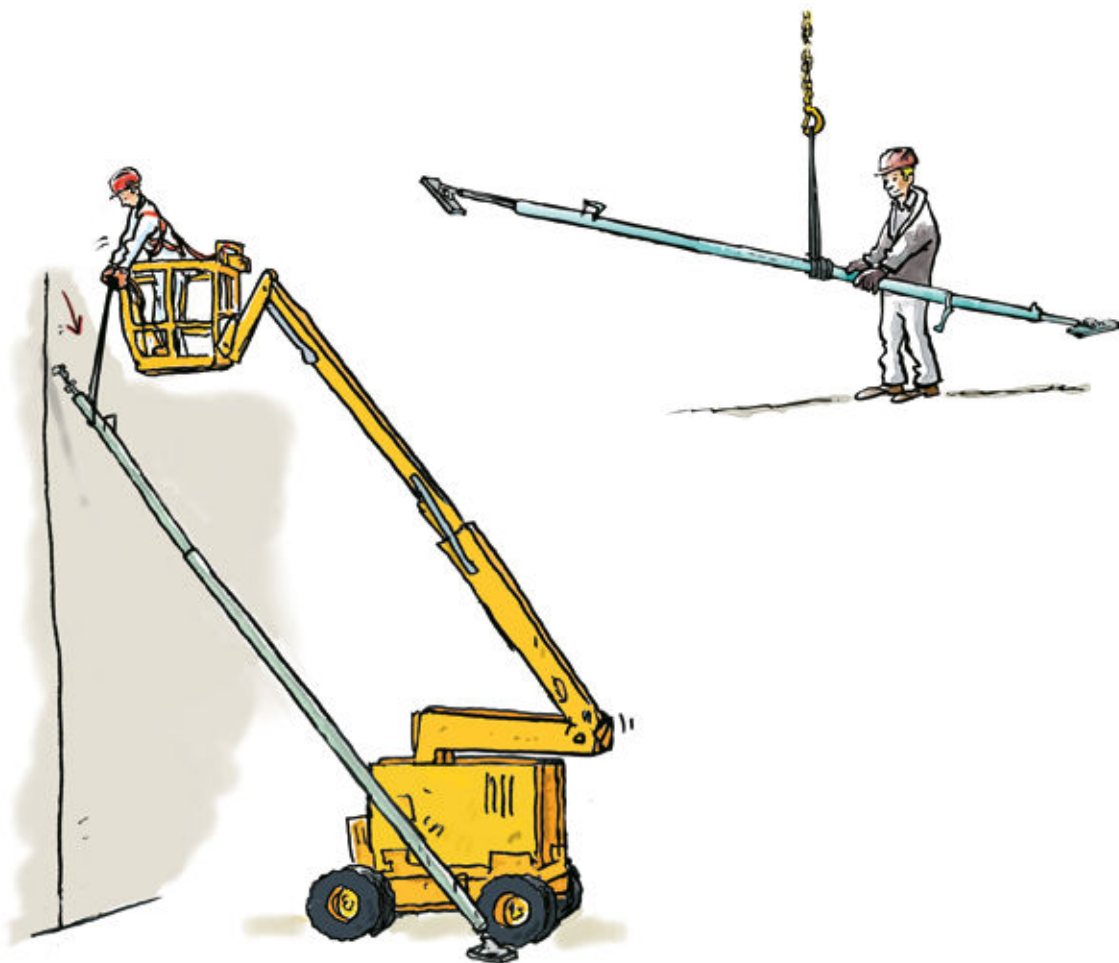
### Nedtagning af elementstøtter over 45 kg

Ved nedtagning af elementstøtter over 45 kg skal der udvises særlig forsigtighed, hvis disse ikke kan nedtages med montagekranen. Det anses for forsvarligt, hvis:

- elementstøtterne afmonteres fra lift og glides ned ad væggen, samtidigt med at bevægelsen styres med et reb fra kurven. Eventuelt kan der være brug for hjælp fra én, der styrer med et reb eller andet i bunden af støtten (ingen personer må opholde sig under elementstøtten, efter at splitten er fjernet, og nedglidningen igangsat)

eller

- der, hvor pladsen tillader det, anvendes tekniske hjælpemidler, som fx traktor- eller lastbilmonteret kran eller spil.





## Sikring mod nedstyrtning

### Rækværk, afdækning og afspærring

#### Generelt

Kollektive sikkerhedsforanstaltninger mod nedstyrtning som rækværk, afdækning og afspærring er altid at foretrække såvel under selve montagen som for de håndværkere, der kommer efterfølgende. Derfor skal sådanne sikkerhedsforanstaltninger etableres så tidligt som overhovedet muligt.

Ved byggeri i flere etager skal rækværk langs facader tilpasses, så der er mindst mulig åbning ved montagefronten. Ved visse opgaver kan dette sikres ved at montere "permanente" sceptre på facade/bjælker og sceptre for montererækværk i dækelementer.

For efterfølgende arbejder monteres:

Rækværker, der ifølge Arbejdstilsynets praksis skal være forsynet med en håndliste i 1,0 meters højde, en knæliste i 0,5 meters højde og en fodliste med en højde på 0,15 meter.



Rækværker skal have den fornødne styrke, der kan hindre fald af en person.

Sceptrene skal kunne modstå en punktbelastning på 1,25 kN (125 kg), som påføres der, hvor håndlisten er fastgjort, uden at de forskydes mere end 25 mm fra den oprindelige placering.

Rækværket skal desuden kunne holde til nedenstående belastning midt mellem sceptrene:

- vandret belastning på 30 kg, uden at rækværket udbøjes mere end 35 mm,
- lodret belastning (+/- 10 grader fra lodret) på 125 kg, uden der sker brud eller det forskydes mere end 55 mm.

Som tommelfingerregel kan rækværk af træ (i en god kvalitet) med en dimension på 32x125 mm, normalt overholde ovenstående med en sceptreafstand på 2,25 meter.

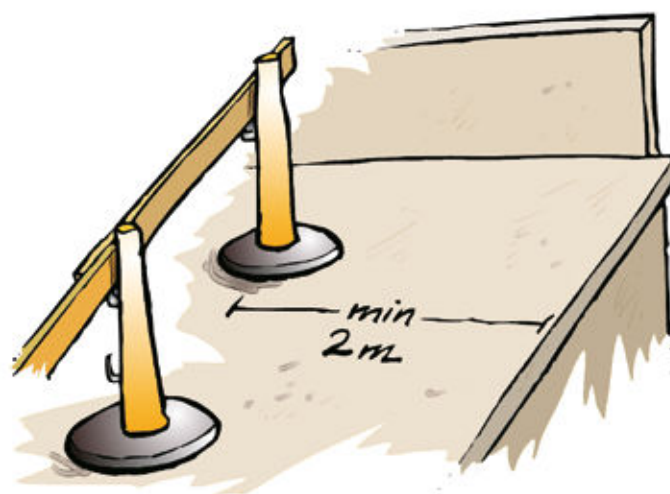
Alternativt projekteres rækværket. Fx kan der anvendes gitre eller andre leverandørsystemer.

Fodlisten skal minimum være 32x150 mm. Fodlisten kan undværes:

- hvor der er en tilsvarende betonopkant,
- på trappeløb, og
- hvis der udføres kantforskalling med det samme.

Rækværk langs kanter kan dog undværes, hvis arbejde og færdsel ikke foregår nærmere end 2 meter fra kanten. I sådanne tilfælde skal der etableres en tydelig og holdbar markering, fx med kegler og lægter. Plasticbånd er ikke holdbart nok og må derfor ikke anvendes.

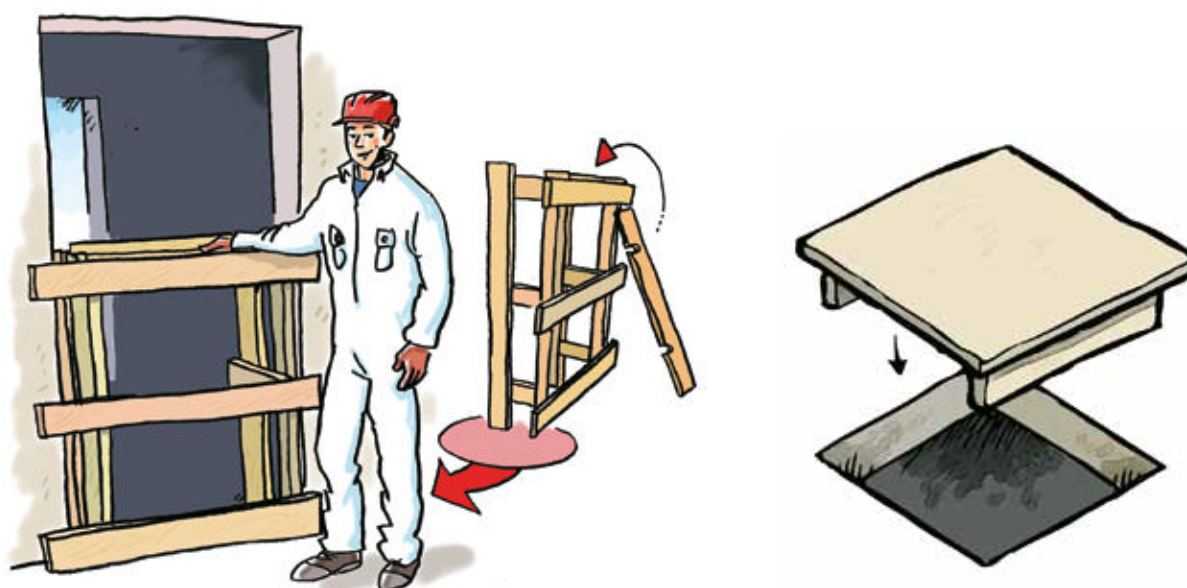




Døråbninger, elevatorskakte, huller i gulve og etageadskillelser og lignende skal ligeledes forsynes med rækværk eller afdækkes (hvis dette ikke er gjort allerede inden montagen), så snart hullerne opstår.

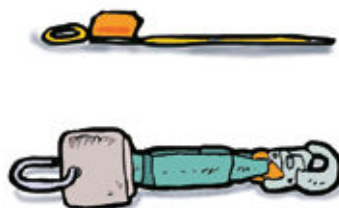
Afdækning af huller bør være foretaget, inden elementerne leveres, men hvis dette ikke er tilfældet, skal afdækning (eller montering af rækværk) etableres straks efter montagen af de enkelte elementer.

Afdækningerne skal enten skrues/skydes fast eller sikres mod forskydning ved hjælp af revler på undersiden.



### Fastgørelse af balustre

Leverandøren af rækværk/balustre skal an vise krav til fastgøring. Det skal fremgå af anvisningen, hvilken størrelse og kvalitet bolt der skal anvendes. Bolte af almindelig handelskvalitet må ikke benyttes



### Brug af faldsikring

Personligt faldsikringsudstyr må kun bruges ved arbejdsopgaver, hvor anden kollektiv sikkerhedsforanstaltning ikke med rimelighed kan anvendes.

Kombinationen af fx sele, line og forankringspunkt m.v. kaldes for faldsikringssystem og anvendes, hvor det ikke er muligt at etablere rækværker eller anden beskyttelse mod nedstyrtn ing, fx ved montagefronten.

Personlig sikring mod fald kan etableres på to måder:

1. Ved hjælp af faldhindrende udstyr, der forhindrer, at man kan falde ud over kanten.

Faldhindrende udstyr består af en sele/bælte og en line, der er fastgjort, så den ikke kan trækkes fri. Det er en fordel, hvis længden af linen løbende kan justeres (frølår), så fald ud over montagefronten forhindres.

Faldhindrende udstyr er den sikreste variant og anvendes bl.a. altid i lave højder.

2. Ved hjælp af falddæmpende udstyr, der begrænser skaden ved et fald.

Falddæmpende udstyr består af en H-sele, falddæmper og en line, der er fastgjort til et sikkert forankringspunkt. Forankringspunktet skal kunne optage en belastning på 10 kN (1000 kg).

Falddæmpende udstyr må ikke anvendes i lavere højder end leverandøren anviser.

Hvornår et faldsikringssystem er effektivt afhænger af mange forhold, herunder:

- at brugeren er instrueret oplært i korrekt brug
- typen af falddæmper
- linelængden
- elasticiteten af linen og gedetøj
- personens højde
- placering af fastgørelsespunktet, så penduleffekt undgås.

Specielt ved anvendelse af gedetøjr skal man være opmærksom på, at elasticiteten af wireren er meget stor.

Ved valg af faldsikringsystem er det vigtigt, at der tages hensyn til alle disse faktorer, da sikringen ellers giver falsk tryghed.

Generelt skal faldsikringsudstyr incl. gedetøjr være CE-mærket og godkendt til anvendelsen og må kun anvendes efter leverandørens anvisninger. Drøft derfor altid den konkrete situation med din leverandør af faldsikringsystemer.

Leverandøren af det pågældende udstyr skal i sin brugsanvisning oplyse om, hvordan udstyret skal anvendes, og brugsanvisningen skal være på pladsen. Det er vigtigt, at montørerne oplæres og instrueres i anvendelsen af udstyret.

Det er helt afgørende, at faldsikringsudstyr i det daglige vedligeholdes, opbevares korrekt efter leverandørens anvisninger samt kontrolleres for, om det er helt og rent hver gang inden brug. Husk også, at udstyret skal gennemgå et egentligt eftersyn mindst hver 12 måned.

Da arbejde med faldsikringsudstyr normalt anses for særligt farligt, skal der laves en skriftlig vurdering, som også skal bruges til instruktion af de ansatte. Vurderingen skal indeholde en evakuerings/nedfiringplan i tilfælde af, at en person falder ned og hænger i et falddæmpende udstyr.

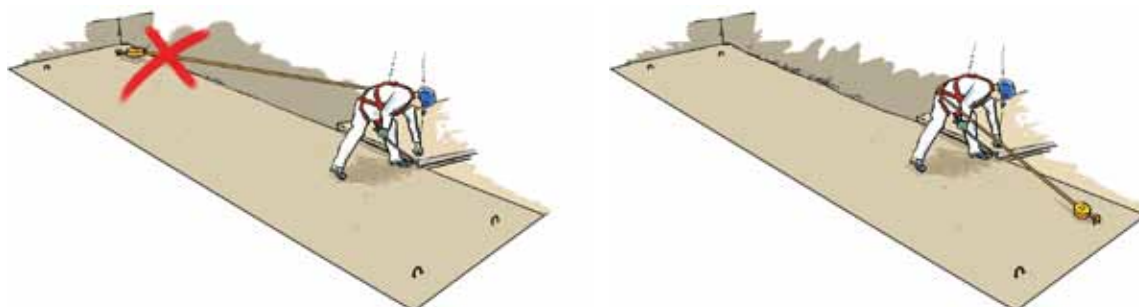
### Ordforklaring/kort om:

#### *Sikkerhedsliner*

Sikkerhedsliner skal være sikret mod overskæring af fx en skarp betonkant – eksempelvis en wire med plastovertræk.

#### *Yoyo/falddaljer*

Hvor der er behov for større bevægelsesradius, anvendes yoyo/falddalje. Mange falddaljer virker dog kun, når de hænger lodret. Med andre ord skal faldblokken være specifikt godkendt til vandret træk, hvis den skal anvendes ved montage af betonelementer.



#### *Falddæmpere*

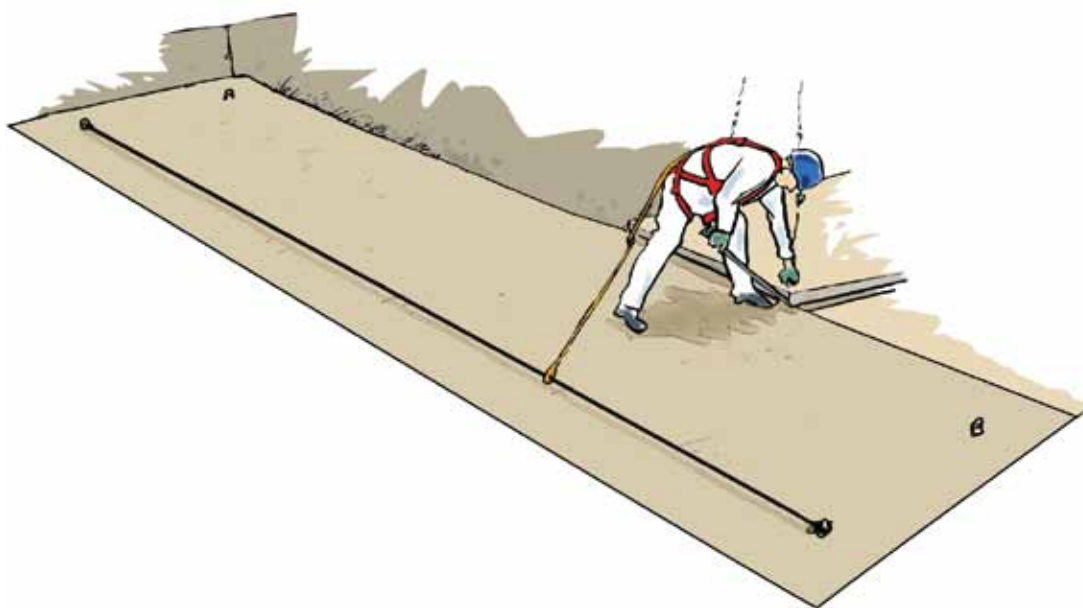
Falddæmpere virker som en bremse under et fald. Normalt opnås først en fuld bremsning af faldet efter flere meter.

#### *Gedetøjr*

Er en stålwire, der er udspændt fx på langs af en TT- eller TTS-drager. Hertil fastgøres en kort sikkerhedsline med karabinhage, så man kan bevæge sig på langs af wireren. Hvis to personer, der er fastgjort til det samme gedetøjr, skal krydse hinanden, skal mindst den ene person have 2 korte sikkerhedslinier, så der hele tiden er én line fastgjort til gedetøjret

#### *Faldhindrende udstyr*

Udstyr med "fast line" der forhindrer, at man kan falde ud over kanten. Faldhindrende udstyr er den mest sikre løsning.



## Personlig sikkerhed (i øvrigt)

### Værnemidler

Personlige værnemidler skal være CE-mærkede.

Der skal altid benyttes hjelm og sikkerhedsfodtøj ved montagearbejde.

Øjenværn skal anvendes efter behov, fx:

- svejseskærm eller -briller ved svejsearbejde
- beskyttelsesbriller eller visir ved arbejde med vinkelsliber og ved hugge-, bore- og skærearbejde.

Støv fra beton, tegl og andre stenprodukter er sundhedsskadeligt - det indeholder respirabelt kvarts, som lungerne ikke kan udskille.

Hvis det ikke er muligt at undgå støvudvikling, skal støvet fjernes ved kilden. Kan støvudviklingen ikke fjernes ved kilden, skal der anvendes maske (min. P2). Filtrende åndedrætsværn må benyttes i 3 timer dagligt, forudsat der afholdes et passende antal pauser. Anvendes turbomaske er hovedreglen en almindelig arbejdsdag, forudsat der holdes pauser, hvis længde og antal afhænger af arbejdsbelastningen og generne.

### Sikker adfærd

Der er ingen tvivl om, hvem der har det overordnede ansvar for arbejdsmiljøet. Det har arbejdsgiveren! Ansatte har til gengæld pligt til at følge arbejdsgiverens instruktioner, anvende det udleverede sikkerhedsudstyr. og i øvrigt medvirke til, at arbejdsmiljøet er i orden.

Derfor kan man hjælpe sig selv og sine kolleger ved at:

- lade være med at tage chancer
- holde orden på arbejdspladsen
- aldrig at bruge forkert eller defekt grej
- undgå tunge løft - fx af tunge elementstøtter
- sørge for altid at reetablere sikkerhedsforanstaltninger, der midlertidigt har været fjernet
- bruge sin sunde fornuft
- medvirke til samarbejde mellem kollegaer, ledelse, leverandører m.fl.
- anvende mindst mulig af farlige stoffer, fx polyuretanskum. (Læs mere i Branchevejledningen om epoxy og PU-skum i lukkede emballager).

## Montage

Elementer, søjler, dæk o.s.v. skal leveres, så de kan monteres i rigtig rækkefølge. Er dette ikke tilfældet, skal der tages stilling til, om elementerne skal oplagres midlertidigt (se side 15).

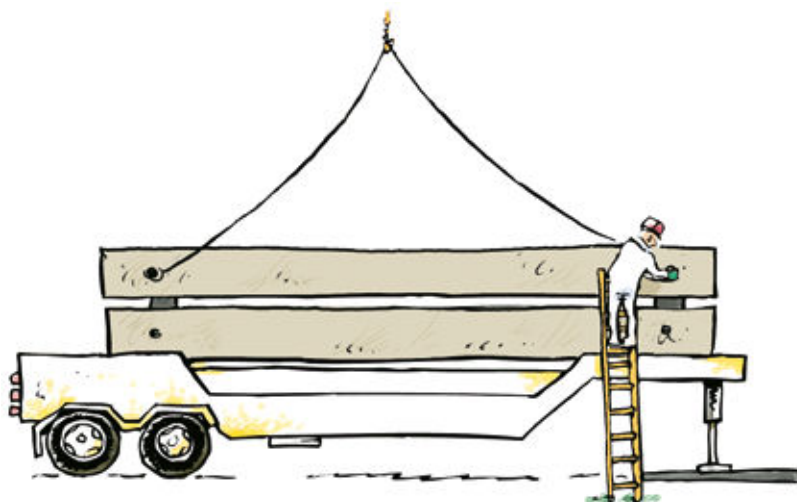


### Anhugning og løft

Anhugning kan ske fra stige eller fra elementet, forudsat at de almindelige regler for arbejde i højden er fulgt.

Før løft af ethvert element, søjle, dæk o.s.v. skal anhugger være fri af elementet, og det skal sikres, at ingen er i farlig nærhed under ophejsning, transport i luften og ved montagen. D.v.s. at det skal sikres, at kun de ansatte, som har med montagearbejdet at gøre, befinder sig i området.

Valg og brug af løftegrej: Se afsnittet "Løft af elementer" (side 16).

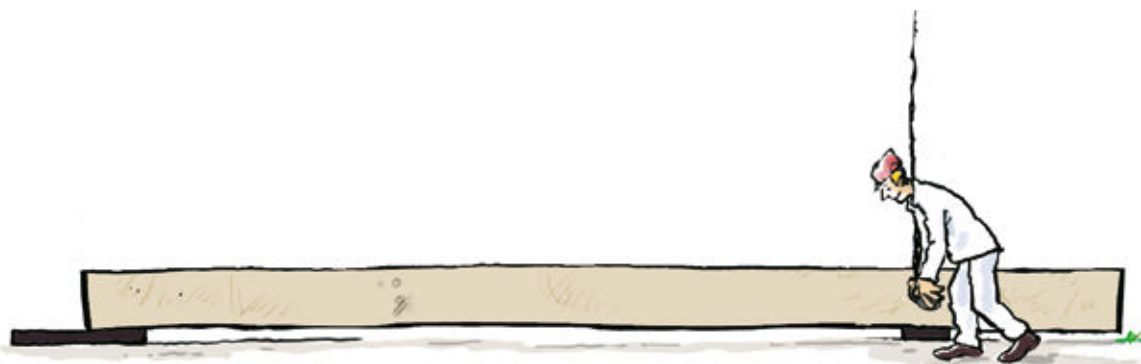


### Søjler

Før montagen skal understøtningen for søjlens bundplade have fornøden styrke.

Søjler aflæsses på terræn, anhugges, hejses op i lodret stilling og monteres enten direkte på fundament (pendulsøjle) eller i fundament hul (indspændt søjle).

Søjlen placeres på indnivellerede fiberklodser eller jernplader, på møtrik på en indstøbt bolt eller på en støbt pude.





### Indspændte søjler

Indspændte søjler monteres i udsparring og kiles fast med hårdtræskiler.

Søjler uden dorn sikres mod væltning med to elementstøtter vinkelret på hinanden eller lignende. Elementstøtterne må først fjernes, når udstøbningen er afhærdet, eller når søjlerne er belastet – d.v. s. styret i toppen i begge retninger af fx bjælker.

Søjler med dorn forsynes om nødvendigt med to elementstøtter placeret vinkelret på hinanden for at styre søjlen i lod.

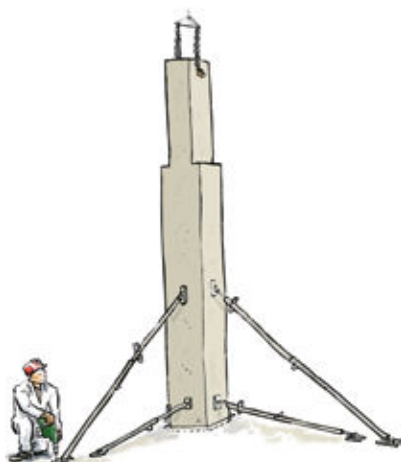


### Pendulsøjler

Pendulsøjler afstives med to elementstøtter fastgjort i 2/3-punktet vinkelret på hinanden.

I bunden sikres søjlen med en dorn, to vandrette elementstøtter vinkelret på hinanden eller lignende. Det skal sikres, at søjlen ikke kan rotere, mens den står afstivet.

Elementstøtterne må først fjernes, når understøbningen er afhærdet, og når søjlerne er belastet - dvs. styret i toppen af fx en bjælke.

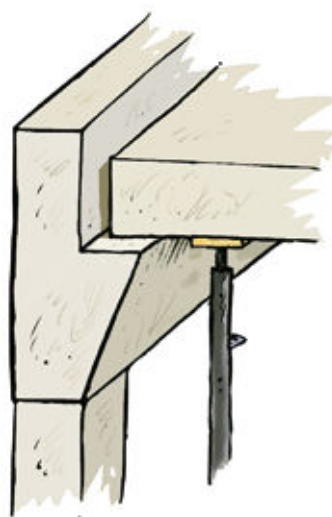


### Bjælker og dragere

Før en bjælke eller drager monteres, skal det sikres, at de søjler/elementer, der skal bære dem, er afstivet eller er faststøbt/understøbt, og at støbningen har fornøden styrke.

Kranen skal holde bjælken/drageren trukket an, indtil den er justeret på plads. Høje slanke dragere ( $h > 4xb$  eller  $l > 60xb$ , hvor  $b$  er bredden foroven) og dragere, der hviler på bløde lejer (neopren el. lign.), skal sikres mod væltning før afstropning.

Ved excentrisk belastede bjælker kan der være risiko for, at bjælken vælter, når belastningen øges. Sådanne bjælker skal mærkes som specielle elementer og sikres mod væltning.



### Facader og vægge

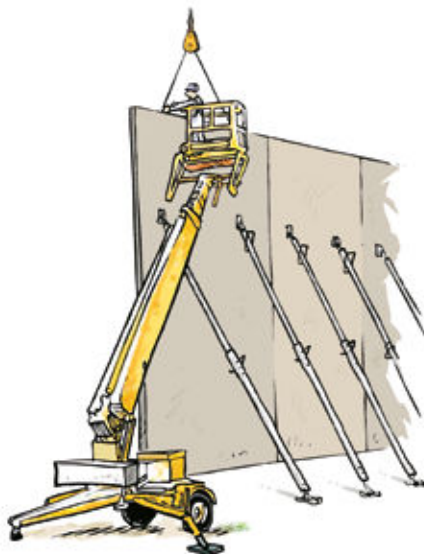
Aflæsning skal ske symmetrisk for at undgå, at reolvognen bliver skævt belastet.

Husk, at luftaffjedringen på reolvogn skal nulstilles

Kranen skal holde elementet trukket an, indtil det er justeret på plads, og elementstøtterne er monteret.



Ved montage af facadebagvægge eller sandwichelementer i etagebyggeri udføres arbejdet fra dækket, og der afmonteres om nødvendigt rækværk i det modul, hvor der skal monteres. Når der fjernes rækværk af hensyn til montagen, skal der bruges faldsikring eller anden form for sikring mod nedstyrtning. Bemærk, at der ved montage af sandwichelementer skal tages særligt hensyn til vindlasten pga. elementets excentricitet.

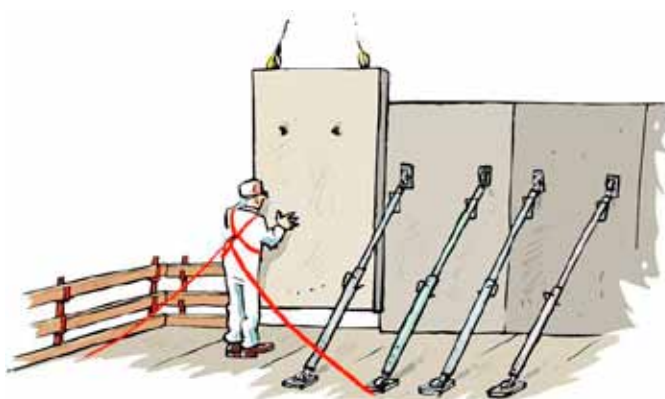


### Elementer med indskudt dæk

Ved bærende facade- eller vægelementer beregnet for et indskudt dæk kan det være nødvendigt at placere elementstøtterne under dækkets niveau.

Derfor skal der normalt foretages ekstra sikring mod væltning, fx vinkeljern boltet til fundamentet på begge sider af elementet, dorne i bunden eller vandrette elementstøtter. Bolte, indserts og elementstøtter skal være dimensioneret for de ekstra påvirkninger, der kan komme fra vindkræfterne.

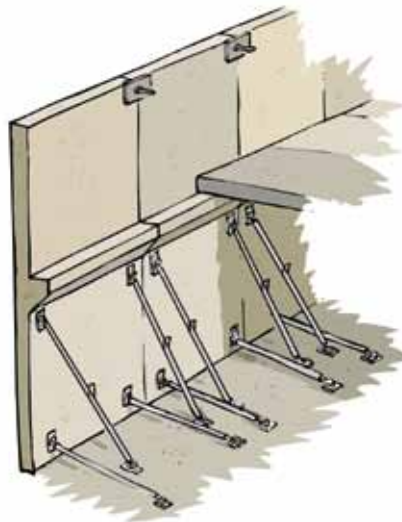
Sørg for at få oplysninger fra leverandøren.



### Vending af elementer

Skal elementerne vendes før montagen, skal kranen have to af hinanden uafhængige spil, og løftegrejet skal forsynes med kasteblok.

Vær opmærksom på, at det nederste løftebeslag på langsiden bærer en stor del af byrdens vægt. Kroge, stropper m.m. skal derfor altid dimensioneres efter elementleverandørens anvisninger.



### Asymmetriske elementer

Asymmetriske elementer skal mærkes som specielle elementer, og montage/afstivning skal drøftes på opstartsmødet.

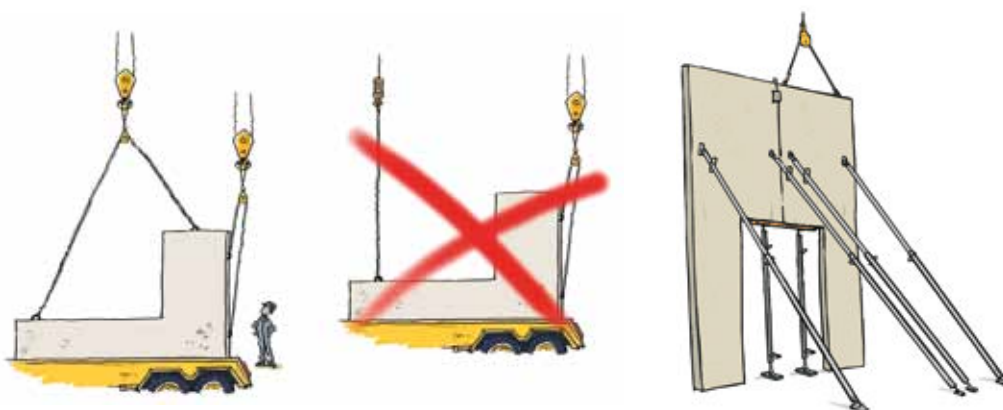
Ved vending af asymmetriske elementer kan det være nødvendigt med midlertidig afstivning af den "frie flig".

Ved montage af facade- og vægelementer med store udsparringer, fx et porthul i 2 naboelementer skal der vises særlig forsigtighed - navnlig hvis elementerne efter vending ikke hænger helt lodret.

Ofte vil det være nødvendigt med ekstra afstivning/understøtning af den "frie" flig – enten på ét element eller på begge.

Asymmetriske elementer vendes med 2 kasteblokke - medmindre elementleverandøren foreskriver en anden metode.



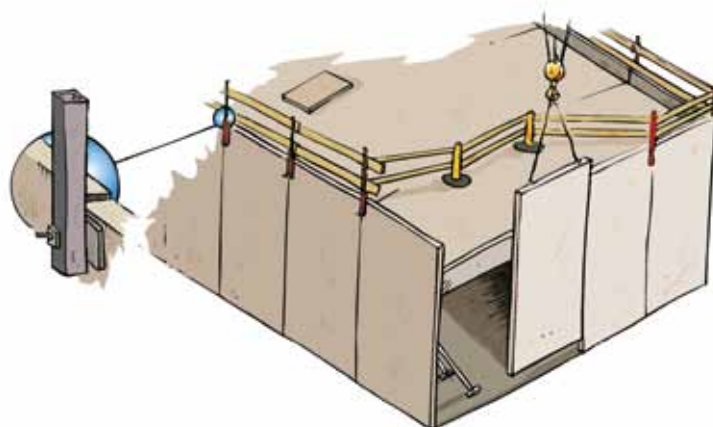


### Montage af rækværksholdere, rækværk, afdækninger mv.

Rækværker og afdækninger til brug ved efterfølgende tagarbejde eller ved fortsat byggeri i højden skal monteres så tidligt i byggeprocessen som muligt.

### Afstivning

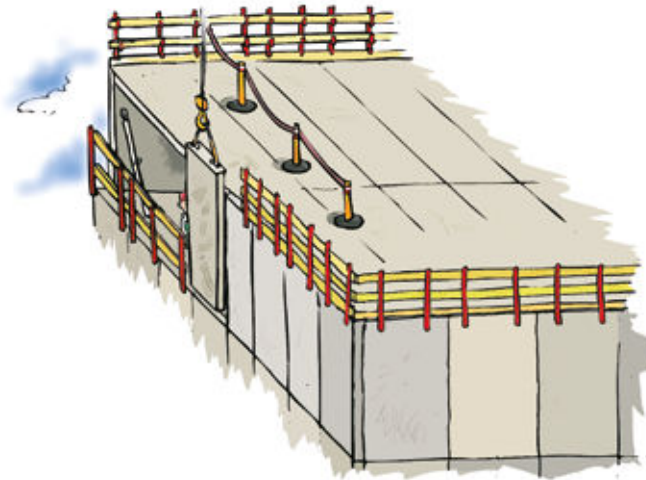
Afstivning foretages ud fra projektet for den midlertidige afstivning og afstivningsplanen. Alle elementer skal have dobbelt afstivning. Hovedreglen er, at der monteres 2 elementstøtter i 2/3-punktet på hvert element, men der kan også anvendes 2 elementstøtter på det første element og en elementstøtte samt et topbeslag på det efterfølgende element. Hvis der kun bruges én elementstøtte, skal den kunne optage den fulde last fra elementet, hvis det fremgår af montagevejledningen.



De bærende elementer skal være tilstrækkeligt understøttet (fx "pladeclip") eller understøbt og afhærdet, inden der "bygges ovenpå".

Hvis ikke-bærende elementer afstives til dæk/tagplader, skal det sikres, at dæk/tagplader kan overføre kræfterne til fundamentet. Er det ikke tilfældet, må der etableres midlertidig afstivning, fx med elementstøtter.

Montage af ikke-bærende facade og vægge (fx gavle) foretages fra underliggende dæk.



### Fjernelse af afstivninger

Afstivningen må ikke fjernes, før den endelige bygningsstabilitet er etableret og understøbninger mv. er afhærdet, med mindre en person med den fornødne kompetence giver tilladelse til det.

### Dækelementer

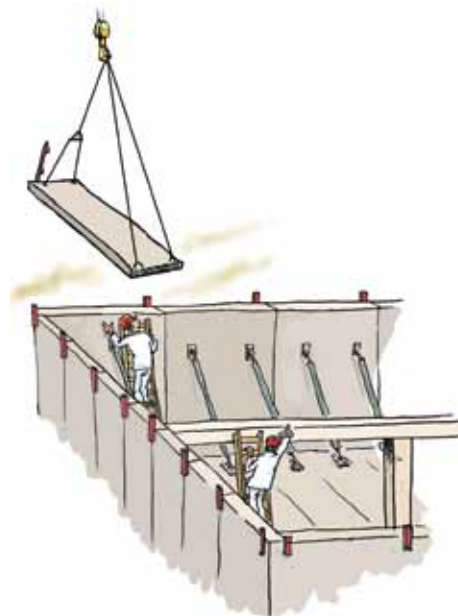
Der skal opsættes rækværk langs elementets sider på nær montagefronten, så snart det første dækelement er oplagt.

Hvis rækværket ikke er monteret før oplægning af dækelementerne, skal dette monteres løbende og på en sådan måde, at det let kan trækkes frem til eller længere end montagefronten.

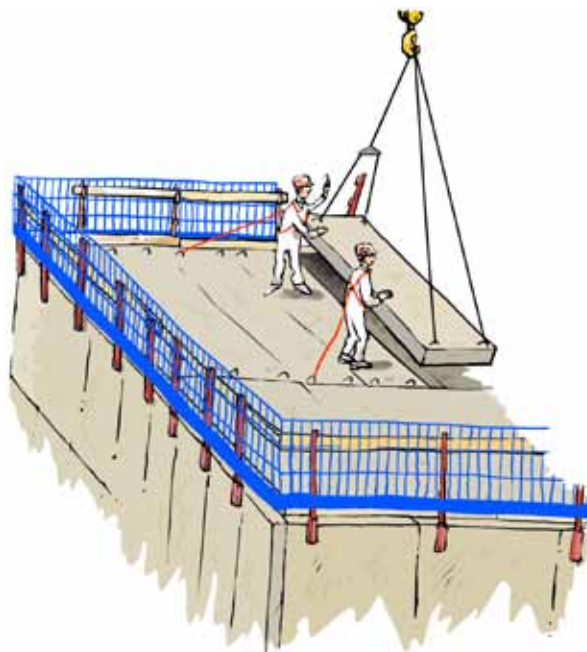
Ved montagefronten skal der anvendes faldsikringsudstyr.

(Vær opmærksom på, at faldsikringsudstyret skal vælges, så man ikke rammer dækket under, før det virker. Brug om muligt faldhindrende udstyr.)

Huller i dæk skal altid afdækkes eller afspærres så tidligt i forløbet som muligt. Afdækningen skal helst ske allerede, inden elementerne kommer fra fabrikken. Er dette ikke tilfældet, skal afdækningen eller afspærringen foretages, så snart det enkelte element er monteret.





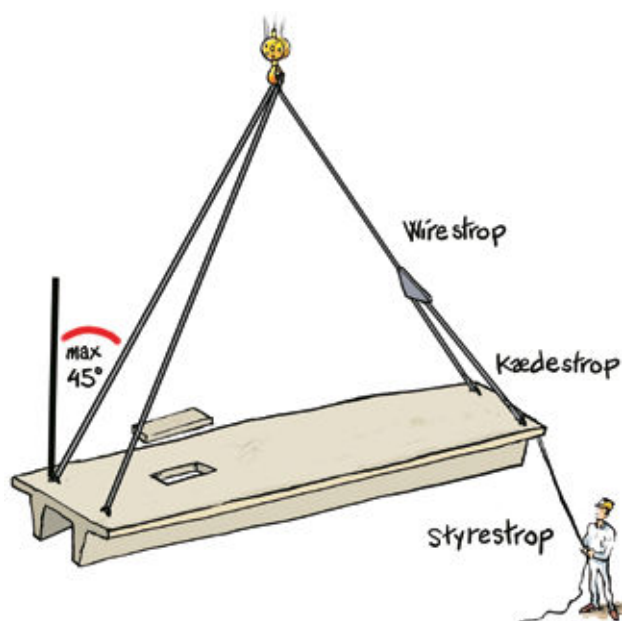


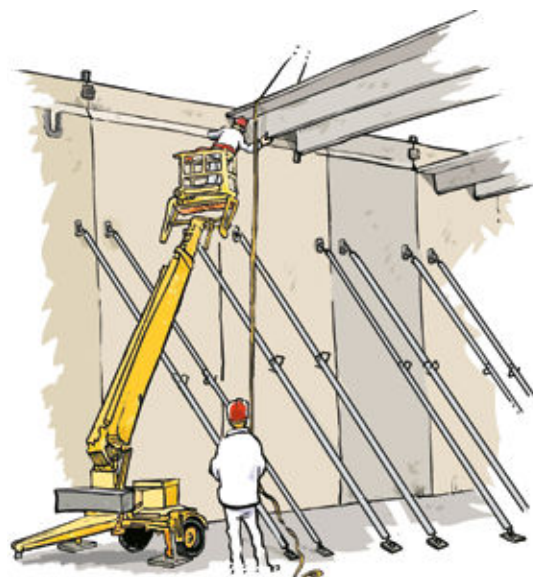
Før montage af TT- og TTS-dragere skal den bærende konstruktion være understøbt og afhærdet, eller fornøden bæreevne skal være etableret på anden måde.

Under løftet anvendes styrereb, og elementerne styres på plads fra lift eller stige.

Lift/stige skal anbringes, så de ikke står under elementet ved montagen.

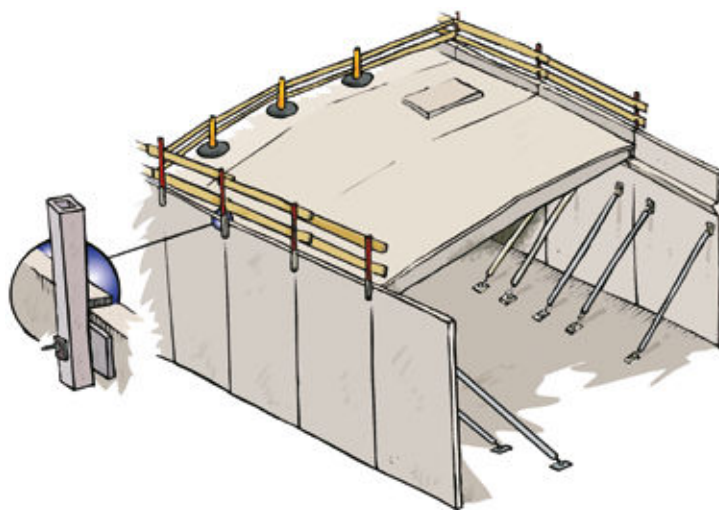
Ved afstropning må liften ikke forlades. Anvendes der stige ved montage/afstropning, skal der anvendes sikkerhedsline fastgjort i anhugningspunktet, hvis det er nødvendigt at gå op på elementet for at foretage afstropning.





### Ribbetagplader

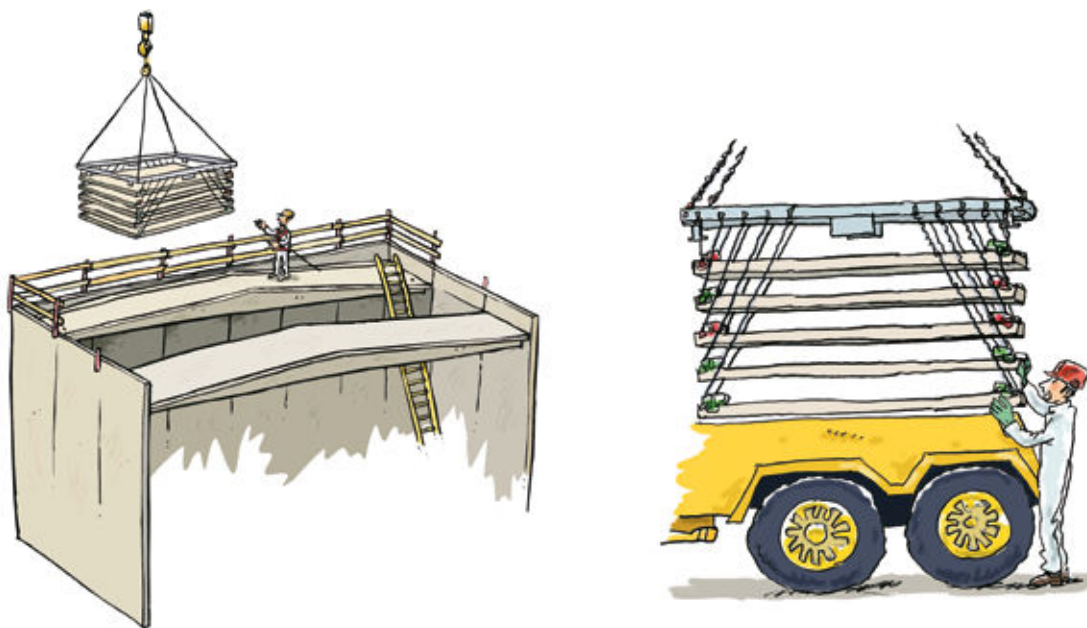
Tætmonterede ribbetagplader monteres på samme måde som dækelementer.  
 Øvrig montage af ribbetagplader foretages på samme måde som TT- og TTS-dragere.



### Vaffelplader

Anhugning af vaffelplader sker fra terrænen, og pladerne hejses til montagedstedet ved hjælp af et speciallåg. Under montage anvendes gedetøjr.  
 Det forudsættes, at der er monteret rækværk langs gavlen og for enderne af den først oplagte TT- eller TTS-drager. Derefter monteres den første række vaffelplader, hvorefter rækværk monteres frem til næste montagedsted.  
 Hvor der er oplagt smalle dragere, monteres rækværk løbende i forhold til scepterafstand eller facade-modul. Huller til ovenlys eller lignende afdækkes - stadig med anvendelse af gedetøjr - inden montage af den næste række vaffelplader påbegyndes.





### Sammensvejsning

For at undgå forskubbelser og sikre skivevirkning bør svejsning af:

- dragersamlinger
- drager/søjle-samlinger
- vafler og TT- eller TTS-dragere
- gavl- og dækelementer

udføres kontinuerligt. Svejsningen skal altid udføres, inden midlertidig afstivning fjernes. Husk, at svejsning kræver brug af åndedrætsværn, og 1 dags-kursus i Arbejds miljø og sikkerhed ved svejsning/termisk skæring.

### Andet arbejde i byggeriet under elementmontagen

Der må kun foregå færdsel og arbejde i den del af bygningen, hvor der foregår elementmontage direkte ovenover, hvis der er to færdigstøbte dæk imellem.

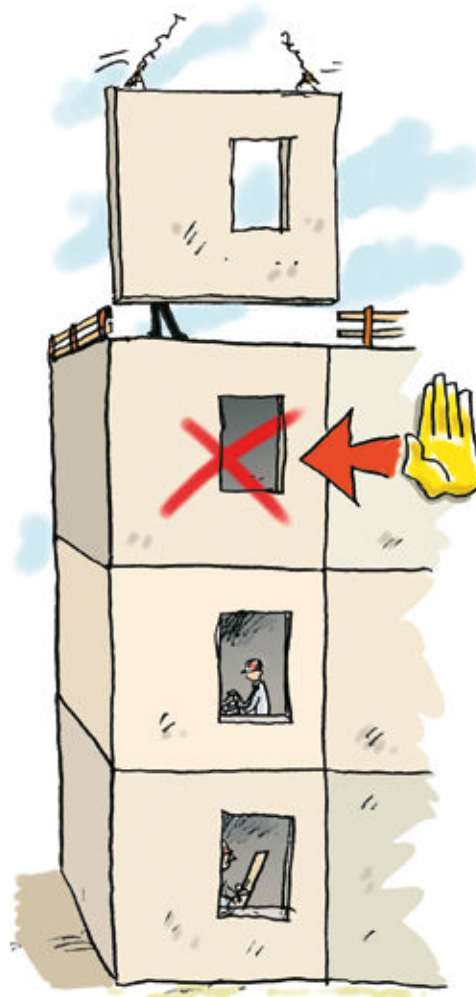
### Demontage af elementer

I enkelte situationer kan det være nødvendigt at demontere et eller flere betonelementer i et byggeri, uden at det kan sidestilles med en nedbrydning.

I disse situationer er den midlertidige stabilitet lige så vigtig for sikkerheden, som den er under montagen. Demontage af elementer skal foretages jf. nærværende branchevejledning - bare i omvendt rækkefølge, fx:

1. sikring af element med elementstøtter (nabo-elementer m.v. sikres om nødvendigt)
2. element frigøres
3. der anhugges og hales tot
4. elementstøtter frigøres
5. element løftes.

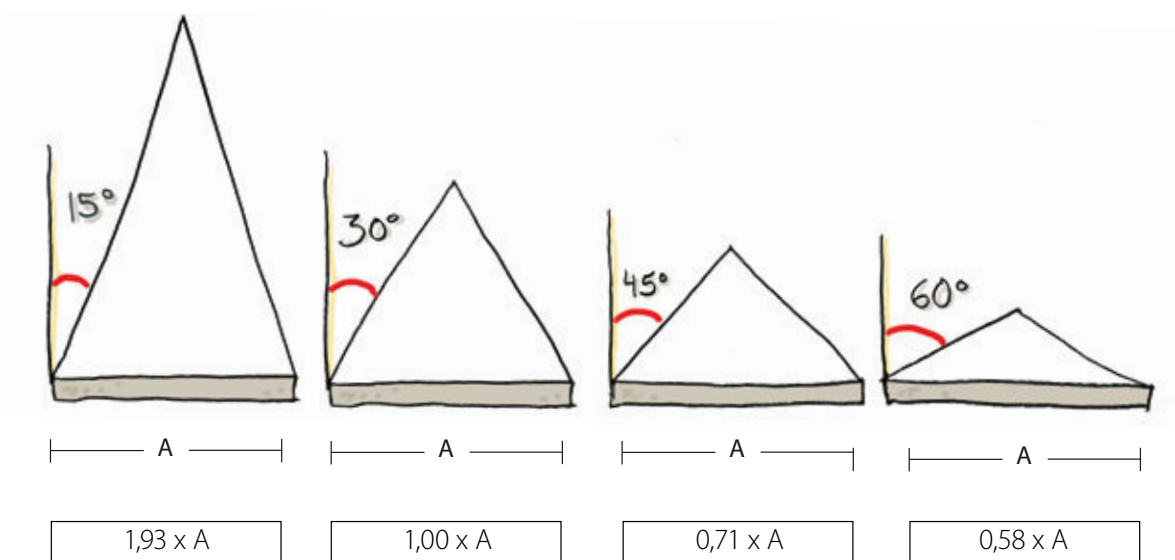
Forud for demontage af elementer skal arbejdsgangen planlægges i samarbejde med en rådgiver, som har kendskab til bygningens statik.



# DIVERSE TABELLER








## Tabel 1: Strop- og kædelængder

Topvinklen må max. være 120 grader









A = afstand mellem anhugningspunkter  
Stroplængde L =

**Tabel 2: Belastningstabel for kædesling, klasse 8**

	1-strengt		2-strengt		3- og 4-strengt		Endeløs
<b>Anhugnings- måde</b>							
<b>Lastfaktor</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>
<b>Kæde dim. mm.</b>	<b>SWL/WLL i kp</b>						
<b>6</b>	1.120	900	1.600	1.120	2.360	1.700	1.800
<b>7</b>	1.500	1.200	2.120	1.500	3.150	2.240	2.500
<b>8</b>	2.000	1.600	2.800	2.000	4.250	3.000	3.150
<b>10</b>	3.150	2.500	4.250	3.150	6.700	4.750	5.000
<b>13</b>	5.300	4.250	7.500	5.300	11.200	8.000	8.500
<b>16</b>	8.000	8.400	11.200	8.000	17.000	11.800	12.500
<b>19</b>	11.200	9.000	16.000	11.200	23.600	17.000	18.000
<b>22</b>	15.000	12.000	21.200	15.000	31.500	22.400	23.600
<b>26</b>	21.200	16.950	30.000	21.200	45.000	31.500	33.500
<b>32</b>	31.500	25.200	45.000	31.500	67.000	47.500	50.000
Sikkerhedsfaktor 4.							








Kilde: Fyns Kran Udstyr A/S, Gunnebo Lifting AB, EN 818-4

**Tabel 3: Belastningstabel for kædesling, klasse 10**

	1-strengt		2-strengt		3- og 4-strengt	
<b>Anhugnings- måde</b>						
<b>Lastfaktor</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,5</b>
<b>Kæde dim. mm.</b>	<b>SWL/WLL i kp</b>					
<b>6</b>	1.500	1.200	2.100	1.500	3.100	2.200
<b>8</b>	2.500	2.000	3.500	2.500	5.250	3.750
<b>10</b>	4.000	3.200	5.600	4.000	8.400	6.000
<b>13</b>	6.500	5.200	9.100	6.500	13.650	9.750
<b>16</b>	10.000	8.000	14.000	10.000	21.000	15.000
<b>20</b>	16.000	12.800	22.400	16.000	33.600	24.000
Sikkerhedsfaktor 4.						

Kilde: Gunnebo Lifting AB, Fyns Kran Udstyr A/S






**Tabel 4: Belastningstabel for wirestropper**

	1-strengt			2-strengt		3- og 4-strengt		Øjestr./ cm
Anhugnings- måde								
Lastfaktor	1,0	2	0,8	1,4	1,0	2,1	1,5	
Kæde dim. mm.	WLL i tons							
<b>8</b>	0.75	1.5	0.60	1.05	0.75	1.575	1.125	15
<b>10</b>	1.20	2.40	0.96	1.68	1.20	2.52	1.80	15
<b>12</b>	1.70	3.40	1.36	2.38	1.70	3.57	2.55	20
<b>14</b>	2.30	4.60	1.84	3.22	2.30	4.83	3.45	25
<b>16</b>	3.00	6.00	2.40	4.20	3.00	6.30	4.50	25
<b>18</b>	3.80	7.60	3.04	5.32	3.80	7.98	5.70	30
<b>20</b>	4.80	9.60	3.84	6.72	4.80	10.08	7.20	30
<b>22</b>	5.70	11.40	4.56	7.98	5.70	11.97	8.55	35
<b>24</b>	6.80	13.60	5.44	9.52	6.80	14.28	10.20	35
<b>26</b>	8.00	16.00	6.40	11.20	8.00	16.80	12.00	35
<b>28</b>	9.30	18.60	7.44	13.02	9.30	19.53	13.95	35
<b>30</b>	10.70	21.40	8.56	14.98	10.70	22.47	16.05	50
<b>32</b>	12.20	24.40	9.76	17.08	12.20	25.62	18.30	50
<b>34</b>	13.70	27.40	10.96	19.18	13.70	28.77	20.55	50
<b>36</b>	15.40	30.80	12.32	21.56	15.40	32.34	23.10	50
<b>38</b>	17.10	34.20	13.68	23.94	17.10	35.91	25.65	50
<b>40</b>	19.00	38.00	15.20	26.60	19.00	39.90	28.50	50
<b>42</b>	21.00	42.00	16.80	29.40	21.00	44.10	31.50	50

Bemærk: Konstruktionen 6 x 36 WA/SE galv., min. brudstyrke 180 kp/mm<sup>2</sup>.  
Sikkerhedsfaktor 5.

Kilde: Fyns Kran Udstyr A/S, EN 13414-1.

**Tabel 5: Belastningstabel for rundsling og løftebånd af kunststof**

Farvekode					
Lastfaktor	1	0,8	2	1,4	1
Violet	1.000	800	2.000	1.400	1.000
Grøn	2.000	1.600	4.000	2.800	2.000
Gul	3.000	2.400	6.000	4.200	3.000
Grå	4.000	3.200	8.000	5.600	4.000
Rød	5.000	4.000	10.000	7.000	5.000
Brun	6.000	4.800	12.000	8.400	6.000
Blå	8.000	6.400	16.000	11.200	8.000
Orange	10.000	8.000	20.000	14.000	10.000
Orange	12.000	9.600	24.000	16.800	12.000
Orange	15.000	12.000	30.000	21.000	15.000
Orange	20.000	16.000	40.000	28.000	20.000
Sikkerhedsfaktor 7.					

Kilde: Fyns Kran Udstyr A/S, Gunnebo Lifting, EN 14192-1, 14192-2.

# HJÆLPESKEMA

Oversigt over anvendte løftesystemer

Sag: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Byggeplads: \_\_\_\_\_ Rev: \_\_\_\_\_

Løftesystemer	Størrelse	Andet	Huldæk	Andre dæk	Vægge	Facader	Bjælker	Søjler	Andre elementer
Fabrikat	Lastgruppen								
Frimeda	2,5 ton								
Frimeda	5,0 ton								
Frimeda	10,0 ton								
Frimeda	26,0 ton								
Deha	1,3 ton								
Deha	2,5 ton								
Deha	5,0 ton								
Deha	10,0 ton								
Deha	20,0 ton								
Deha	32,0 ton								
Starcon	1,3 ton								
Starcon	2,5 ton								
Starcon	5,0 ton								
Starcon	10,0 ton								
Starcon	20,0 ton								
Øjebolt/sjækelbeslag	M12								
Øjebolt/sjækelbeslag	M16								
Øjebolt/sjækelbeslag	M20								
Øjebolt/sjækelbeslag	M24								
Øjebolt/sjækelbeslag	M30								
Øjebolt/sjækelbeslag	M36								
Løfteinserts	M10								
Løfteinserts	M12								
Løfteinserts	M16								
Løfteinserts	M20								
Løfteinserts	M24								
Løfteinserts	M30								
Løfteinserts	M36								
Wirestropper	0,8 ton								
Wirestropper	1,2 ton								
Wirestropper	1,6 ton								
Wirestropper	2,0 ton								
Wirestropper	2,5 ton								
Wirestropper	4,0 ton								
Wirestropper	5,2 ton								
Wirestropper	6,3 ton								
Wirestropper	8,0 ton								
Wirestropper	10,0 ton								
Wirestropper	12,5 ton								
Wirestropper	16,0 ton								
Wirestropper	20,0 ton								
Wirestropper	25,0 ton	elementbredde							
Dorne/dornhuller	Ø40 / ca. Ø45								
Dorne/dornhuller	Ø60 / ca. Ø70								
Dorne/dornhuller	Ø90 / ca. Ø100								
Specialbeslag									
Klemåg	Elementleverandør								
Type									
Type									
Type									
Type									

## VIL DU VIDE MERE?

På **www.bar-ba.dk** kan du finde masser af information om arbejdsmiljø inden for bygge- og anlægsbranchen og tilmelde dig nyhedsbrev.

BAR for Bygge & Anlæg står også bag følgende hjemmesider:

**www.bygergo.dk**

- om gode tekniske hjælpemidler

**www.byggeriforum.dk**

- et forum om arbejdsmiljø

**www.byggeproces.dk**

- om arbejdsmiljøet i byggeprocessens forskellige faser

**www.byggesikkerhed.dk**

- 15 film og undervisningsmateriale om arbejdsmiljø

**www.forebyg.nu**

- om ulykkesforebyggelse og sikkerhedskultur

**www.haandbogen.info**

- håndbog om arbejdsmiljø på dansk, polsk, engelsk og tysk

**www.styrpaastofferne.dk**

- om kemi, stoffer og materialer

**www.trivsel.bar-ba.dk**

- om samarbejde og trivsel

Branchearbejdsmiljørådet  
for Bygge & Anlæg

Bymestervej 5, 2. sal  
2400 København NV

Tel: 36 14 14 00

Fax: 36 14 14 09

E-mail: [sekr@bar-ba.dk](mailto:sekr@bar-ba.dk)  
[www.bar-ba.dk](http://www.bar-ba.dk)

ISBN: 978-87-7952-185-8

Varenummer: 13 21 31

Juli 2012

