

0 GENERELT

- 01 Dette bladet tar for seg trapperekker av aluminium og stål som kan festes til betong.
- 02 Rekkverket skal sikre dem som ferdes i trappen. Det skal hindre fall ned trappen eller ut på siden og gi støtte for hånden.

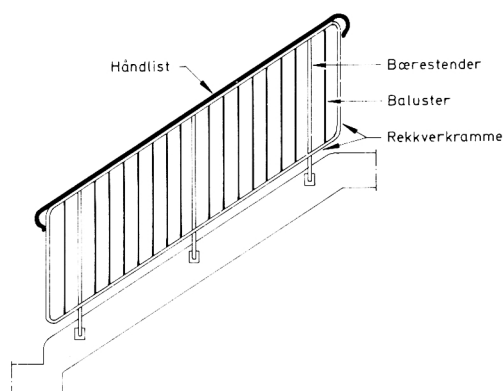


Fig. 02
Navn på deler av rekkverket

03 Henvisninger

Byggeforskriftene: Kap. 46:1 og kap. 51:4
Byggedetaljblad: A 532-gruppen
Norsk Standard: NS 780 til NS 796

1 FORSKRIFTER OG RETNINGSLINJER FOR PROSJEKTERING

11 Rekkverk og håndlister

Innvendige trapper skal ha rekkverk eller håndlist på begge sider, kfr. byggeforskriftenes kap. 46:12. Håndlisten skal gi godt grep. Avstanden mellom håndlist og vegg bør ikke være mindre enn 45 mm, se fig. 11 a. Rekkverkets høyde måles vertikalt fra overkant håndlist til inntrinnets forkant. Høyden må ikke være mindre enn 0,9 m over repos og 0,8 m over inntrinnets forkant, se fig. 11 b. Der det er mulig, bør det være en håndlist for barn i 0,7 m høyde over inntrinnets forkant, se fig. 11 c. Rekkverket skal beregnes for en horisontalkraft på 400 N/m (40 kp/m) som antas å virke på rekkverkets overkant, vinkelrett mot rekkverkets lengderetning. Der folketrengsel kan forekomme, skal kraften økes til 800 N/m (80 kp/m). Rekkverk med fester som vist i dette bladet er

beregnet for 500 N/m (50 kp/m). Forskriftene stiller ingen krav til vertikal belastning på rekkverk, men det bør kunne tåle en punktlast på 1000 N (100 kp). Rekkverket må konstrueres slik at det tåler de vibrasjoner (dynamiske laster) som fremkommer ved bruk. Fester i vegg og trappelepe må ta vibrasjoner uten å løsne.

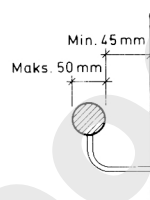


Fig. 11 a
Håndlister som gir godt grep

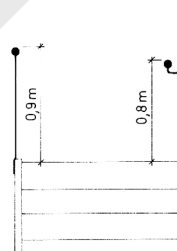


Fig. 11 b
Høyde på rekkverk og håndlist på vegg

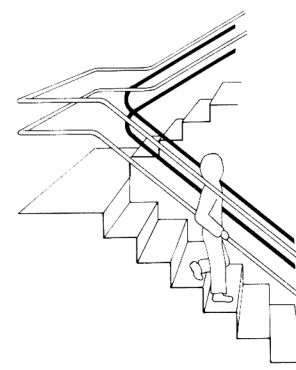


Fig. 11 c
Håndlist for barn 0,7 m over inntrinnets forkant

- 111 Åpninger i rekkverket bør ikke friste til klatring. De skal utføres slik at barn ikke kan krype gjennom, se fig. 111.

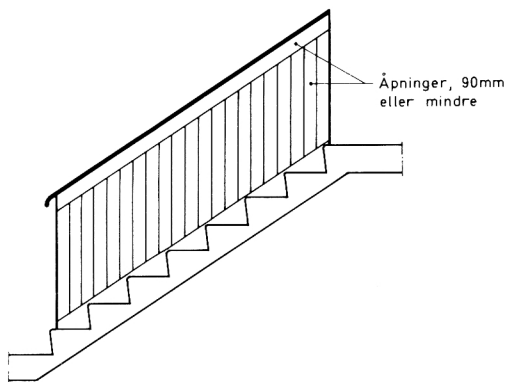


Fig. 111
Minste åpning i rekkverket bør ikke være større enn 90 mm

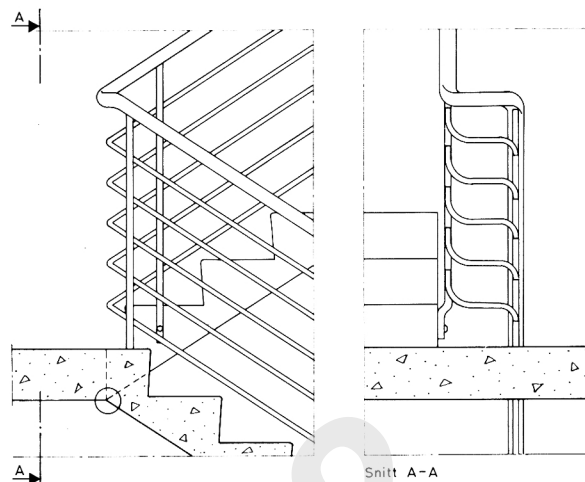


Fig. 112 c
Vil man både ha skjæringslinje mellom repos og løp i flukt og samtidig unngå knekk i rekkverket, må man øke reposets tykkelse.

- 112 Konstruksjonsdelene er avhengig av hverandre. Derfor bør trappeløp, reposer og rekkverk planlegges i sammenheng, se fig. 112 a, b og c.

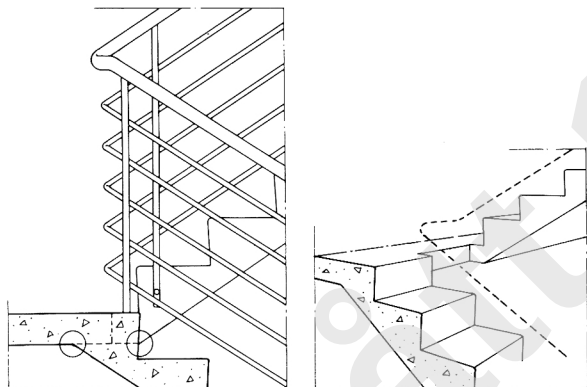


Fig. 112 a
Skjæringen mellom undersiden av repos og trappeløp ligger i én linje. Med alminnelig, tynn reposplate må siste opptrinn i det ene løpet forskyves i forhold til første opptrinn i det andre løpet. Rekkverket må da knekkes parallelt med reposet.

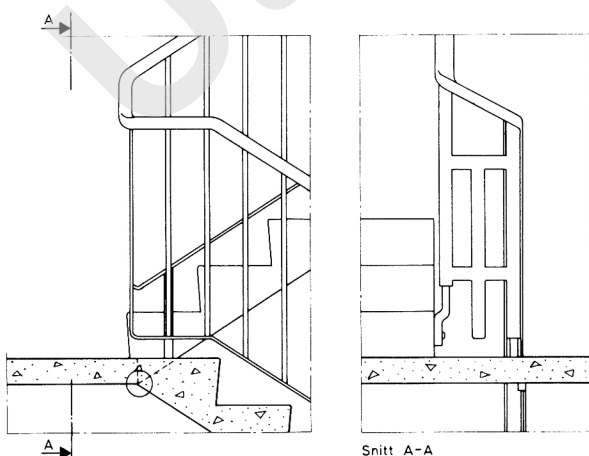


Fig. 112 b
Hvis man vil unngå knekk i rekkverket og beholde samme tynne reposplate, vil skjæringslinjene mellom repos og løp ikke kunne ligge i flukt for begge trappeløp.

2 MATERIALER

21 Stål

Stålprofiler kan være av vanlig handelskvalitet eller rustfritt stål. Hvis rekkverket skal sveises, må stålet være sveisbart. De profiler som er vist, er vanligvis lagervare.

22 Aluminium

Aluminiumprofiler skal være av varmutterdet Al-Si Mg legering. Det finnes en rekke hule og massive profiler. Ved bestilling av større kvanta kan det også leveres spesialprofiler. De profiler som er angitt i bladet, er vanligvis lagervare. For øvrig henvises til NS 3471 Prosjektering av aluminiumkonstruksjoner. Kalk og sement (også mørtelskvetter) virker korroderende på aluminium. Dersom aluminium skal ligge an mot slike flater, grunnes aluminiumflaten med sinkkromatmaling og dekkmales. Ønsker en ytterligere beskyttelse, kan kontaktflatene strykes med en asfalt-, gummi- eller plastkomposisjon, fri for syrer og alkalier. Med en slik behandling kan aluminium innstøpes eller innmures.

Hvis aluminiumprofiler skal festes til innstøpte bolter e.l., kan det mellom aluminium og betong eller puss brukes mellomleggsskiver av forsinket eller forkrommet stål, neopren eller PVC. Der aluminiumen skal festes til stål eller annet metall, må det være isolasjon mellom de ulike metallene.

23 Tre

Håndlister av tre skal tilfredsstille kravene til listverk av klasse A etter NS 758.

Håndlistprofiler og overtrekksprofiler kan også fås i plast.

24 Festemidler

Festemidler for rekkverket kan være av stål, eventuelt rustfritt, forkrommet eller forsinket, blank eller forkrommet messing eller blank eller eloksert aluminium. Eventuelle mellomleggsskiver o.l. kan være av de samme materialene eller neopren eller PVC.

3 UTFØRELSE

31 Konstruksjonsprinsipper

Rekkverket skal overføre horisontalkraften til trappekonstruksjonen via hele rekkverkenheten eller gjennom vertikale bærestendere eller balustre, se fig. 31 a.

Det lages også rekkverk som festes til vertikale bæresøyler som spenner mellom golv og tak, fritt fra trappekonstruksjonen, fig. 31 b. Fig. 31 c viser en rekkverkramme med herdet glass istedet for balustre.

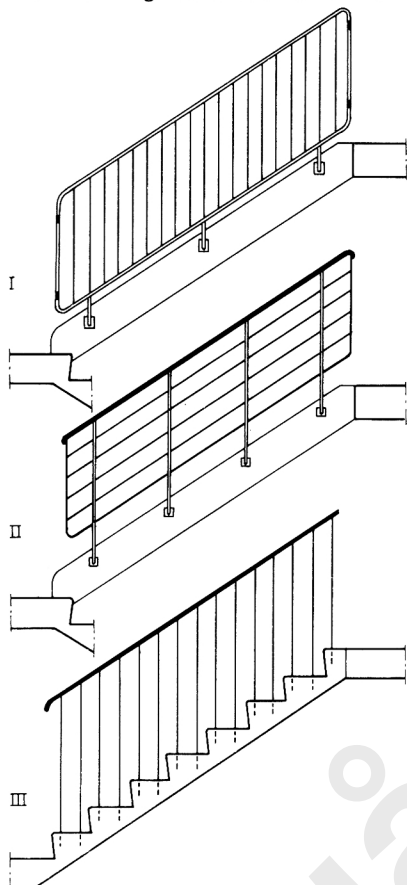


Fig. 31 a

- I Rekkverket skrudd eller sveiset til innstøpte eller fastboltede fester
- II Rekkverk montert på innstøpte eller fastboltede bærestendere
- III Hver enkelt stender eller baluster er forankret direkte i trappekonstruksjonen

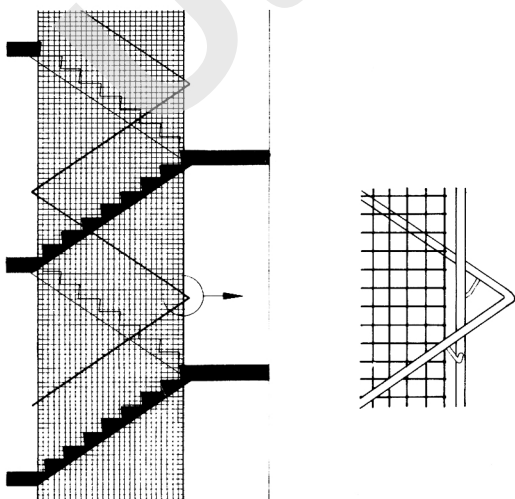


Fig. 31 b

Rekkverk som spenner fritt fra trappekonstruksjonen

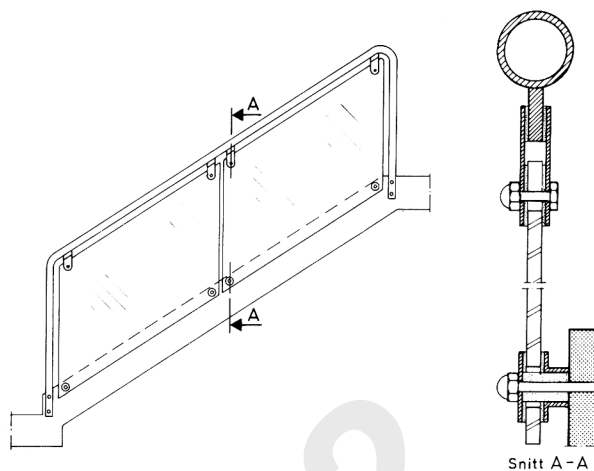


Fig. 31 c
Rekkverkramme med herdet glass

311 Forankringer til trappekonstruksjonen kan utføres bl.a. som vist på fig. 311 a–i. Enkelte utførelser tillater en viss justering, mens andre stiller store krav til nøyaktig arbeid. For å sikre nøyaktig plassering av festene settes det av merker etter mal. Ved fester som skal støpes inn, kan det være en fordel å bruke en spesielt nøyaktig utført forskalingsenhet, f.eks. en trappevangeside, med merker eller holdere for innstøpingsstykkene. Ved fabrikasjon av monteringsferdige elementer er dette en selvfølge. Forankringslengden i betong bør være minst 100 mm. For å få nøyaktig montasje bør alle innstøpingsstykker være forsynt med en påsveis, naglet eller påskrudd krave e.l. som kan festes til forskalingen. Dette er antydnet på figurene.

Det er også vanlig å etterbore hull i betong- og murkonstruksjoner for å få festet håndlist eller gelender.

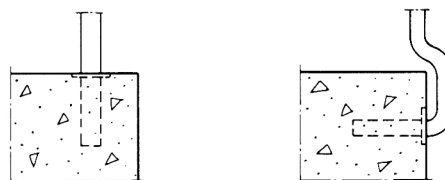


Fig. 311 a

Direkte innstøping egner seg best for fester for rekkverkrammer. En kan da foreta en justering ved montering av rammen. Direkte innstøping av bærestendere må utføres særlig nøyaktig.

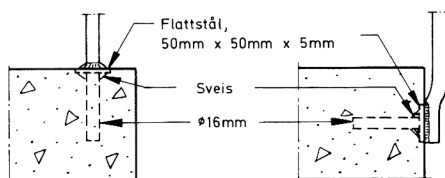


Fig. 311 b

Forankringsbolt som er påsveiset en flattstålbrikke for fastsveising av bærestål, stendere eller balustre på trinn, vange eller trappeside

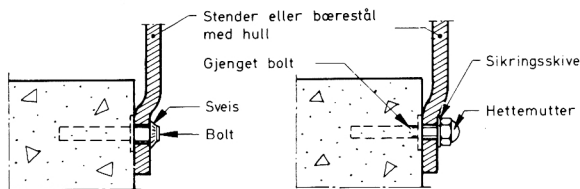


Fig. 311 c
Innstøpt forankringsbolt med glatt eller gjenget bolteende som stikker ut Stender eller bærestål med hull tres inn på bolteenden og sveises eller skrues fast.

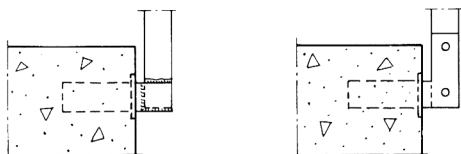


Fig. 311 d
Forankringsstål med samme dimensjoner som bærestål kan støpes inn. Bærestål eller stender sveises eller skrues (nagles) fast direkte eller ved hjelp av en lask. Nagle- eller skruedimensjon må beregnes i hvert enkelt tilfelle.

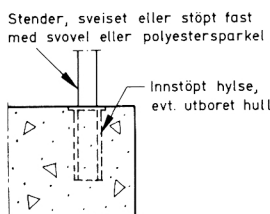


Fig. 311 e
Innstøpt hylse (firkantet eller rund) med hulldimensjon noe større enn stenderdimensjonen

En kan også bore ut hull i betongen. Stenderen kan sveises fast eller støpes fast med mørtel, svovel eller polyestersparkel. Ved feste av aluminiumprofiler bør det brukes polyestersparkel. Bruksanvisning fra produsenten må følges.

Hvis en skal støpe fast stendere med mørtel, må hullet være så stort at en får pakket godt med mørtel rundt stenderen.

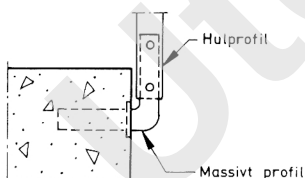


Fig. 311 f
Innstøpt forankringsbolt med samme dimensjon som det innvendige tverrsnittet av en hul stender e.l. Boltene bør gå 80 – 100 mm opp i hulprofilet.

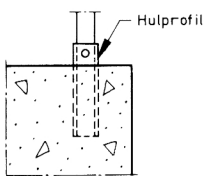


Fig. 311 g
Det kan støpes inn et hult forankringsstykke med samme innvendige tverrsnitt som utvendig stendervertersnitt.

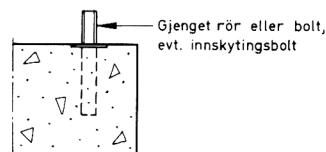


Fig. 311 h
Innstøpt rør eller bolt med gjenget ende som stikker ut Stykket som skal festes, må ha samme utvendige dimensjon og være gjenget den motsatte vei. Feste skjer ved hjelp av en gjenget muffe. Rørstender med innvendige gjenger kan skrues rett på boltene.

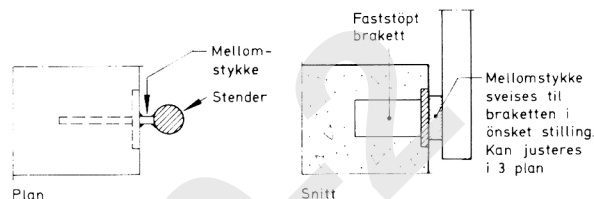


Fig. 311 i
Innstøpt forankring med justerbart feste

Det er som regel nødvendig med en krave eller dekkskive for å skjule dårlig tilpassing og unøyaktigheter. Særlig aktuelt er dette i forbindelse med et gulvbelegg, se fig. 311 k.

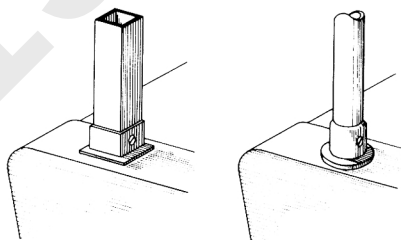


Fig. 311 k
Eksempler på dekkskiver (kraver) av metall festet til stendere med sett-skrues
Dekkskivene kan også være av plast og limes da til underlaget.

312 Knektar for håndlist på vegg kan utformes på forskjellige måtar. Forankring i vegg utføres som vist i fig. 311 a–i, for øvrig som vist i fig. 311 k.

Håndlister som er gode å holde i, er vist i fig. 312. Se også fig. 11 a.

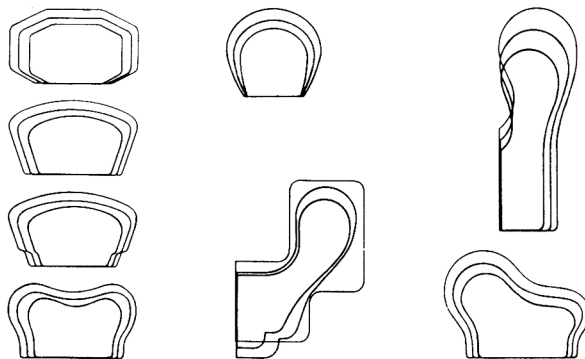


Fig. 312
Håndlistprofiler som er gode å holde i

313 Sammenføyninger i stål og aluminium er vist i fig. 313 a-d.

Stålprofiler blir stort sett sveiset sammen.

Vernehensyn:

Sveising og lodding av stål og aluminium gir fare for nitrose gasser. Dette kan løses ved transportabelt punktavsug.

Alle elektroder må merkes med fareklasse. Arbeidsmiljølovens § 18.

Fig. 313 b og c viser en festemetode med såkalte blindnagler. Fordelene ved bruk av blindnagler er at profiler kan festes til hverandre der det er umulig eller vanskelig å komme til på innsiden eller baksiden. Festemetoden kan brukes både for aluminium og stål.

Aluminiumprofiler kan også sammenføyes ved hjelp av selvgjengende skruer, se fig. 313 d. Selvgjengende skruer bør ikke brukes ved kraftoverføring.

Rekkverkets overkantprofil kan danne den endelige avslutning, men profilet kan også avdekkes med en håndlist av tre i henhold til NS 785, eller av plast, se fig. 312.

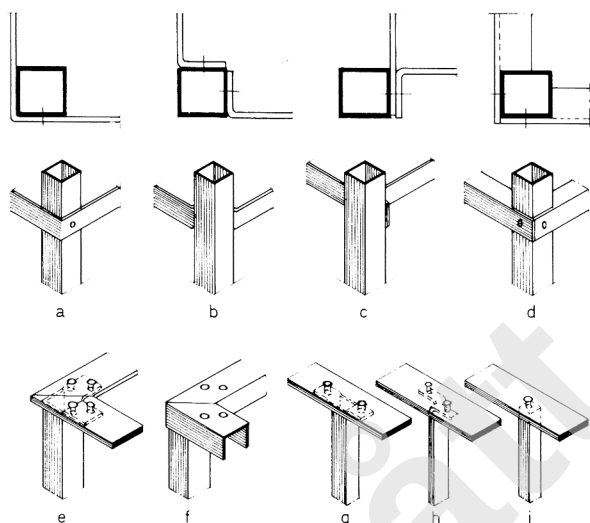


Fig. 313 a

Eksempler på sammenføyning av forskjellige aluminiumprofiler. For å unngå montasjevinkler, lasker o.l., kan profilene splittes opp i enden, og flippene kan knekkes i vinkel så en får ører som brukes ved feste til andre profiler.

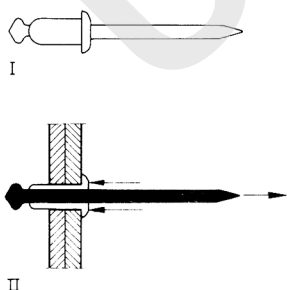


Fig. 313 b

Virkemåte for blindnagler («Pop-nagler»)

- I Selve naglen er hul og er laget av aluminium, nikkellegering eller stål. I den hule naglen sitter en stålstift med hode.
- II Naglen plasseres i naglehullet, og stiften trekkes ut med en spesialtang med mothold. Stiftehodet presses derved inn i naglen.
- III Naglehodet utvider seg, stiften trekkes av, og de to stykkene er fast sammennaglet.

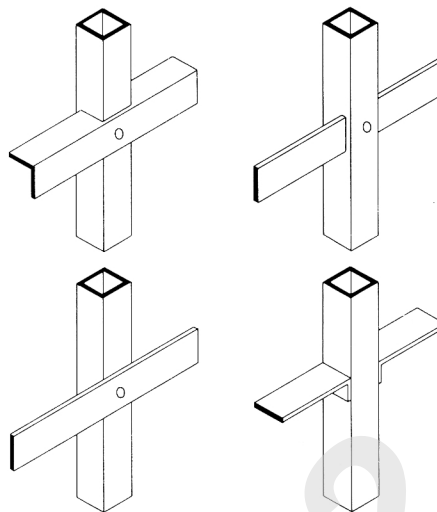


Fig. 313 c

Langsgående profiler festet med blindnagler til stendere av aluminium firkantør

Naglingen må utføres så det ikke blir slark.

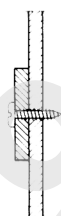


Fig. 313 d

Virkemåte for selvgjengende skruer

Skruehullets diameter må ikke være større enn at skruen får tak. Ved tilskruing gjenges hullet ved hjelp av skruen.

32 Rekkverkrammer

321 Rekkverkrammene monteres på fester med jevne mellomrom. Rekkverkrammene overfører horisontalkraften til trappekonstruksjonen. Rammene forbindes fast med rekkverkrammene for over- og nedenforliggende trappepøp slik at de virker sammen, se fig. 321 a og b.

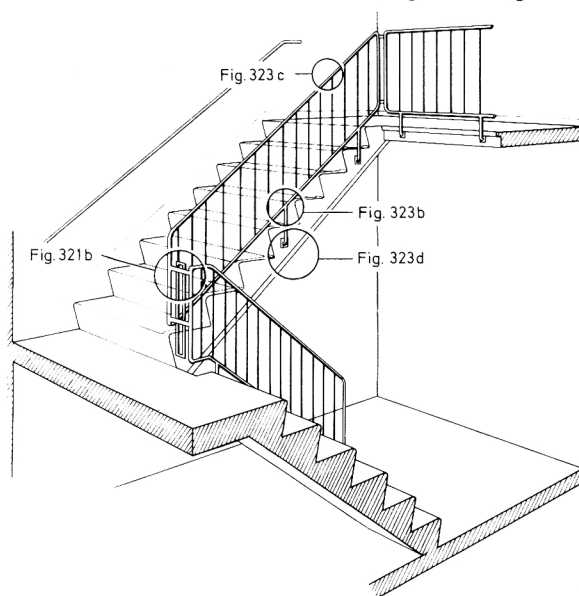


Fig. 321 a

Rekkverkramme

Figurhenvvisningene viser til enkelte eksempler på utførelser av detaljer.

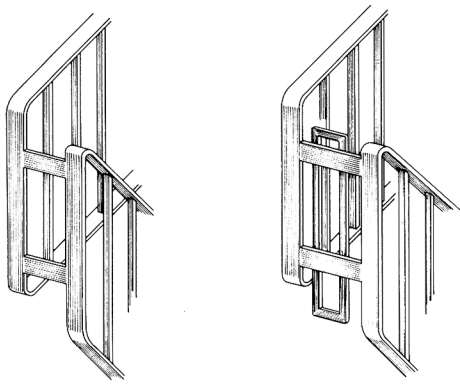


Fig. 321 b

Rekkverkrammene forbindes med hverandre så de lettere kan oppta sidekrefter. Hvis avstanden fra rekkverk ned til repos blir større enn ca. 200 mm, eller hvis avstanden mellom rekkverkene for to løp blir større enn 90–150 mm, sikres åpningen med en bøyle e.l. som vist til høyre.

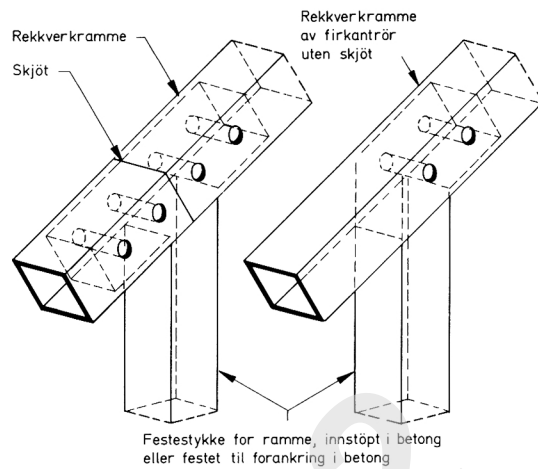


Fig. 323 a

Feste for rammer av aluminium firkantør

Firkantprofilen tres over festestykket og boltes eller skrues fast. Hvis firkantprofilen er skjott, kan monteringen utføres på byggeplassen. Med gjennomgående rammeprofil uten skjot kan festestykket tres inn i et utstanset hull i firkantørret og boltes eller skues fast til rammen på forhånd. Hvis det utstansede hullet i firkantørret gjøres noe større enn festestykkets tverrsnitt, kan monteringen til festestykket skje på byggeplassen.

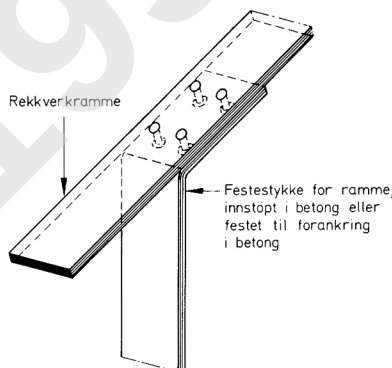


Fig. 323 b

Festemåte for rekkverkramme av aluminium skinn- eller kanalprofil

322 Minstedimensjoner for stålprofiler i rekkverkramme:

Flattstål 40 mm × 8 mm

Heltrukket konstruksjonsstålør med 38 mm utvendig diameter og 2,5 mm godstykkelse.

Minstedimensjoner for aluminiumprofiler i rekkverkramme:

Skinneprofil 50 mm × 8 mm

Kanalprofil 30 mm × 40 mm × 30 mm godstykkelse.

Firkantør 50 mm × 20 mm med 2,5 mm godstykkelse.

Firkantør 34 mm × 34 mm med 2,0 mm godstykkelse.

Rekkverklengden målt horisontalt (omtrent tilsvarende den horisontale avstanden fra repos til repos) må ikke være større enn 2,2 m for at de gitte dimensjoner skal kunne brukes.

Dimensjon og profiltype for rekkverkrammens fester kan tas ut av tabell 322. Høyde fra rekkverkrammens overkant til forankringspunktet for festet er regnet 1,1 m.

- 323 Festepunktene for rammens ender bør ligge i flukt med eller nærmest mulig rammens begrensing. Feste må ikke ligge mer enn 300 mm fra rekkverkrammens ender. Rammer av stål festes lettest ved sveising. Rammer av aluminium kan festes til forankringsstykkene som vist i fig. 323 a og b. Hvis en vil unngå sveising på byggeplassen, kan også rammer av stål festes på samme måte.

Tabell 322

Dimensjonering av rammefester og bærestendere i stål og aluminium

Materiale og profil	Dimensjoner for rammefester og bærestendere (alle mål i mm)						
	Senteravstand mellom feltene eller bærestendere						
	0,30 m	0,45 m	0,60 m	0,75 m	0,90 m	1,05 m	1,20 m
Firkantstål	22	25	25	28	32	32	32
Flattstål	25 × 12	32 × 12	46 × 9	48 × 8	50 × 10	55 × 9	60 × 10
	30 × 10	40 × 8				60 × 8	
	40 × 6	50 × 5					
Rundstål	25	28	32				
Flattstål på flask	40 × 15	50 × 16					
Konstruksjonsstålør	D = 30 t = 2,5	D = 38 t = 2,5	D = 44 t = 2,5	D = 51 t = 2,5	D = 51 t = 2,5	D = 57 t = 2,75	D = 57 t = 2,75
Aluminium skinnprofil	40 × 8	50 × 8	50 × 8	50 × 10			
Aluminium bolt, kvadr.	25	25	30	30			
Aluminium firkantør, kvadratisk	30 × 30 t = 2,0	34 × 34 t = 2,0	40 × 40 t = 2,0	40 × 40 t = 2,0	50 × 50 t = 3,0	50 × 50 t = 3,0	50 × 50 t = 3,0
	34 × 20 t = 2,0	50 × 20 t = 2,5	50 × 20 t = 2,5	50 × 20 t = 2,5	50 × 34 t = 2,5	50 × 40 t = 2,5	
Aluminium firkantør, rektangulært							

Feste av balustre til ramme er vist i fig. 323 c. Rekkverk som er monteringsferdig, krever festeanordninger som tillater justering, ellers må festene være meget nøyaktig plassert. En kan få større muligheter for justering hvis en istedet utfører en del monteringsarbeid og hullboring på byggeplassen. Forankring av rekkverkrammen til trappekonstruksjonen er vist i fig. 323 d.

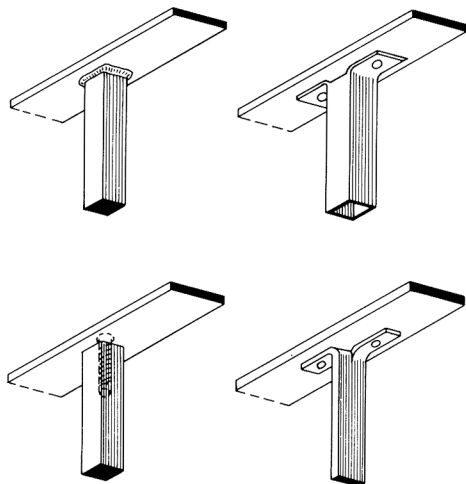


Fig. 323 c
Eksempler på feste av balustre

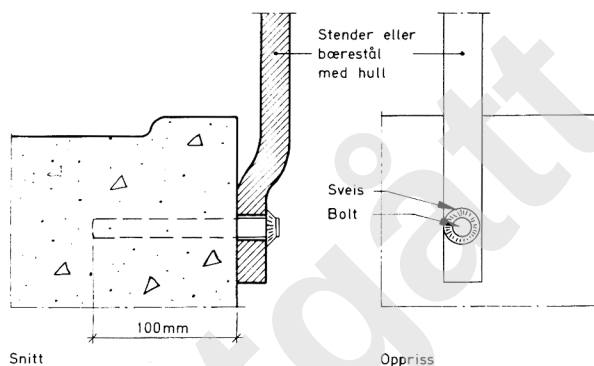


Fig. 323 d
Eksempel på forankring av festestykke for rekkverkramme

- 33 Rekkverk med bærende balustre eller stendere
Rekkverkstendere og balustre plassert med jevne mellomrom overfører horisontalkraften direkte til trappekonstruksjonen, se fig. 33 a og b. Høyden fra forankringspunktet til håndlisten er regnet som 1,1 m. Eksempler på forankringsmetoder er vist i fig. 33 c, d og e, se også pkt. 311.
Tabell 322 viser stenderdimensjoner, og tabell 33 viser balusterdimensjoner. Rekkverkene blir stivere hvis de forbindes oppe og nede.

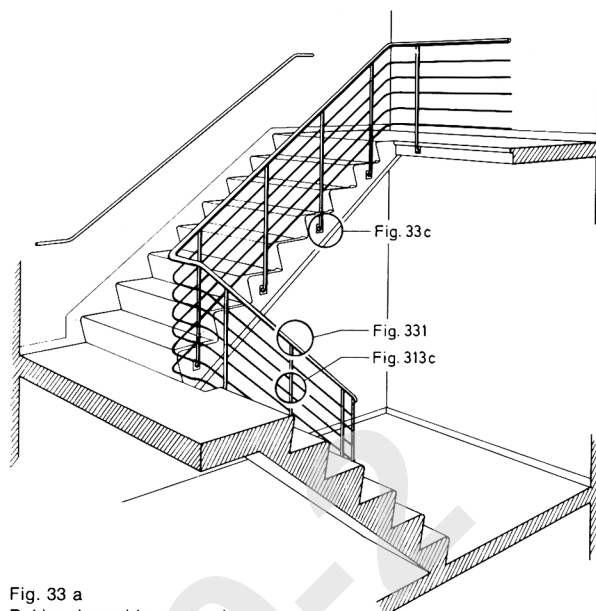


Fig. 33 a
Rekkverk med bærestendere
Figurhenvisningene er eksempler på utførelse av detaljer.

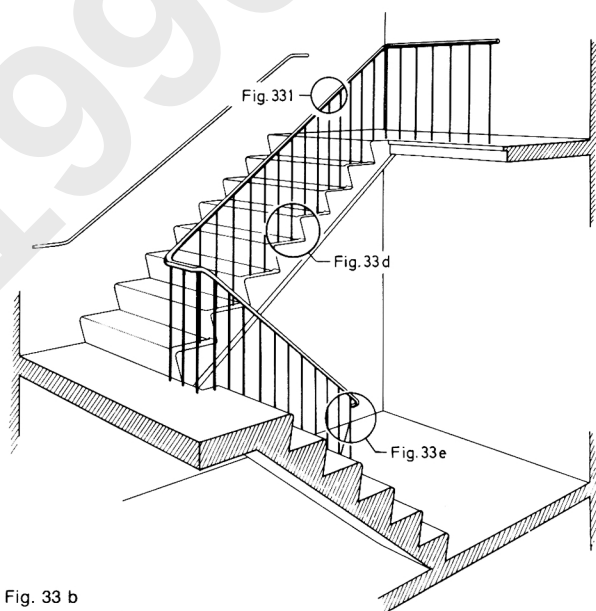


Fig. 33 b
Rekkverk med bærende balustre
Figurhenvisningene er eksempler på utførelse av detaljer.

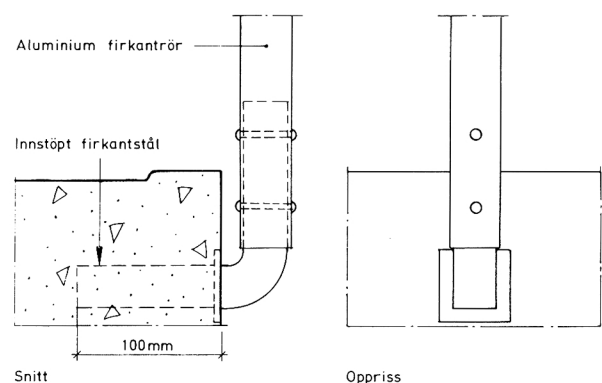


Fig. 33 c
Eksempler på feste av aluminium firkanttrør
Forankringsstykket av firkantstål kan være innstøpt eller det kan gjenges og skrues i en innstøpingshylse. Firkanttrøret skal gå trangt ned på firkantstålet. Dette bør kontrolleres før festene lages.

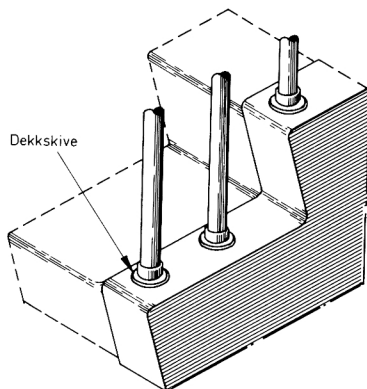
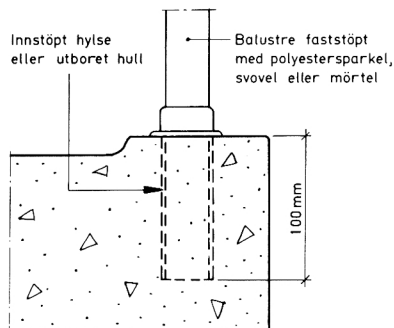


Fig. 33 d

Forankring av balustre

Ved bruk av innstøpte hylser må det velges en hylsedimensjon som kan tillate en justering tilsvarende den unøyaktighet som hylsen støpes inn med. Nøyaktig plassering av balustre kan en få ved å bore hull med en elektrisk slagdrill. Denne metoden er mest brukt.

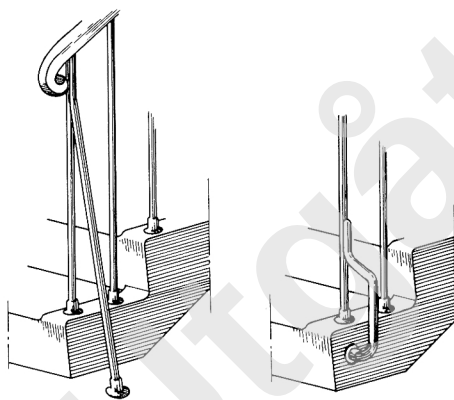


Fig. 33 e

Avslutning av rekkverk bør avstives med en skrå baluster, bøyle e.l.

331 Håndlisten og det nedre rammeprofilet må forbindes med støtter for å få jevn overføring av horisontalkreftene fra håndlisten og for å hindre nedbøyning av denne. Derfor bør det ikke velges mønster som i for utpreget grad løper parallelt med håndlisten. Fig. 321 a viser et mønster som er gunstig for kraftoverføringer. Håndlistprofiler som blir understøttet, kan lages av smekre profile enn rammen for øvrig.

Fig. 331 viser understøttelsens forbindelse til balustre. Profiler som skal danne et mønster, kan bli utsatt for påkjenninger og må avpasses etter stenderavstandene slik at rekkverket blir stivt og solid.

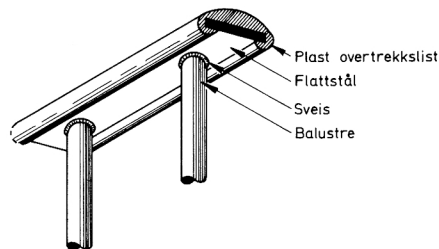


Fig. 331

Eksempler på festemåter mellom balustre og understøttelse for håndlist

Tabell 33

Dimensjonering av bærende balustre i stål og aluminium

Materialer og profiltype		Dimensjoner for bærende balustre (alle mål i mm)	
		c/c mellom balustre 0,10 m	0,15 m
Firkantstål	■	16	16
Rundstål	●	19	21
Flattstål	—	22	25 × 6
Konstruksjonsstålrør	○	D = 22 t = 2,0	D = 25 t = 2,0 mm
Firkantstål påkjent diagonalt	◆	16	21
Sekskantstål *	●	17	19
Aluminium firkant-rør, kvadratisk	□	20 × 20 t = 2,0	20 × 20 t = 2,0
Aluminium bolt, kvadratisk	■	16	19
Aluminium bolt, rund	●	18	22
Aluminium bolt, sekskant *	●	19	22
Aluminium skinnprofil	└	25 × 6 30 × 4	30 × 6 40 × 4
Aluminium bolt, kvadratisk, påkjent diagonalt	◆	16	19
Aluminium rør	○	D = 25 t = 1,2	

* Målt mellom to parallelle sider

34 Vedlikehold

Det er viktig at rekkverket konstrueres slik at man kan etterjustere det m.h.t. eventuell slark eller skjevheter.

4 REFERANSER

- 41 Dette bladet er revidert av Tone Gengenbach. Det erstatter fire byggdetaljblad om rekkverk, NBI (34).105, .106, .107 og .108. Redaksjonen avsluttet februar 1979.