

0 GENERELT

- 01 Dette bladet beskriver de vanligste typer av tettelister og tettelistesystemer brukt som tetting mellom karm og ramme/dørblad i vinduer og dører.

Prøving av lufttetthet for vinduer og dører kan utføres etter NBI's prøvemethode 94/76, tetthetsgruppe I. Det er en laboratorieprøve hvor man, etter en bestemt metode, måler luftgjennomgangen når vinduet/døren er utsatt for trykkforskjeller. De krav til tetthet som NBI anbefaler i denne metoden, bør tilfredsstilles, se fig. 01.

- 02 Mellom tettelist og anslag vil det normalt være små luftlekkasjer. Lekkasjeene kan også føre til vanngjennomslag i fugene dersom vann når fram til lufttettingen. Tettelister er derfor ikke anvendelige som kombinert regn- og lufttetting i fuger. I en to-trinns tett fuger i vinduer og dører vil derfor tettelisten utgjøre den indre lufttettingen, mens en konstruktiv riktig utforming av fugen sørger for vannavvisningen eller regntettingen, se fig. 02.

- 03 I noen tilfeller vil det kunne lønne seg å utstyre fugen med to tettelister for å oppnå ønsket luftlydtetthet. Det er da viktig å påse at den ytre av disse to ikke kommer i kontakt med vann utenfra da tettelistene fremdeles må sees som en forsterket lufttetting og ikke en kombinert regn- vindtetting.

Ved bruk av to systemer med lister er det nødvendig at de to listene er av forskjellig utforming og har ulik evne til å oppta bevegelser. Dette sikrer at ett av systemene, til enhver tid, virker hele fugen rundt, se fig. 03.

- 04 Måten listene monteres på, kan være av stor betydning for tettheten. Allerede på planleggingsstadiet bør en ta hensyn til at tettelister skal kunne skiftes ut med nye.

- 05 Bladet gir bare generelle opplysninger om tettelist og bruken av dem. En må derfor sette seg inn i de anvisninger og spesifikasjoner produsentene gir.

- 06 Det henvises for øvrig til byggdetaljblad i gruppene A 523 og A 533.

1 TETTELISTER

- 11 Følgende egenskaper er viktige ved valg av tettelist:
- Evne til å bevare sin opprinnelige form ved stadige deformasjoner og avlastninger
 - Evne til å tåle klimapåkjenninger og vanlige forurensninger i luften uten å forvitne, bli harde, svette og klebrige, sprekke eller krakelere

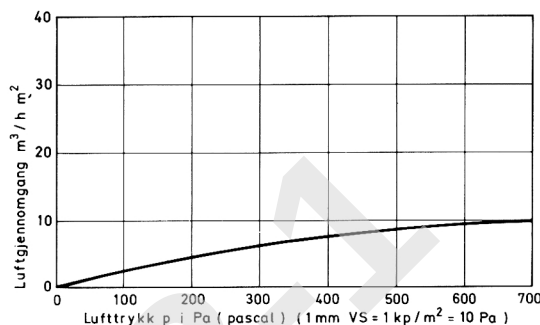


Fig. 01

Diagram som viser grensen for akseptabelt lufttett vindu eller dør. Luftgjennomgangen er målt i m³/h m² overflate basert på utvendig karmål.

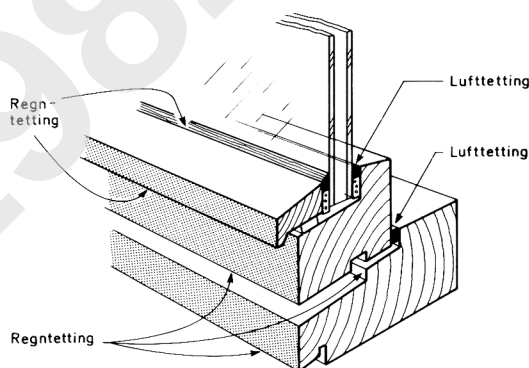


Fig. 02

To-trinns tetting i fugen mellom karm og ramme. Dette prinsippet er gjennomført også for fugen mellom glass og ramme/glasslist (med drenering) og fugen mellom karm og vegg.

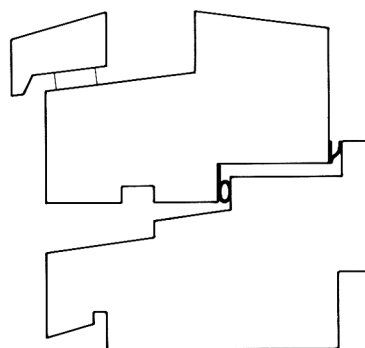


Fig. 03

To listesystemer i samme vindu. Listene må ha ulik utforming og evne til å ta opp bevegelser.

- Temperaturbestandig i området minst ca. – 25 °C til + 70 °C
- Liten motstand mot krymping og svelling
- Evne til å klemmes sammen uten bruk av for stor kraft
- Utskiftbarhet
- Lufttetthet, brennbarhet, kjemikalbestandighet og misfarging

Ettertrykk forbudt

- 12 Etter virkemåten kan tettelister for vinduer og dører inndeles i følgende typer:

- .1 Klemmelister
- .2 Slepelister

- 121 Klemmelister tetter ved at de presses sammen mellom to anslag. Det finnes mange former av klemmelister. De benavnes vanligvis etter den formen de har, for eksempel «P»-list, «V»-list o.s.v. Se fig. 121.

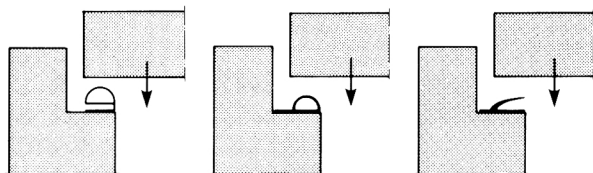


Fig. 121
Eksempler på tetting med klemmelist

- 122 Slepelister tetter ved at en eller flere «lepper» av listene bøyes mot motstående fugeside. Slepelistene finnes med enkel eller dobbel leppe, se fig. 122. Denne listetypen har visse ulemper, se pkt. 14.

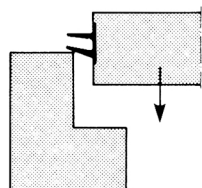


Fig. 122
Eksempel på tetting med slepelist

13 Klemmelister

- 131 *Profilerte lister med kompakte vegger* er tette i seg selv og trenger liten sammenklemming. Av profilerte lister finnes det mange varianter, i hovedsak laget av PVC, polykloropren (neopren) eller EPDM. De kan lages i flere farger avhengig av hvilket fyllstoff som nyttes til materialet.

Det kan være vanskelig på forhånd å vurdere kvaliteten på slike lister. Aldringsegenskapene avhenger sterkt av den kjemiske sammensetningen. Det kan derfor være aktuelt å få garanti for listenes kvalitet fra produsenten for at de har gjennomgått prøver etter anerkjente prøvemethoder med tilfredsstillende resultat. Vanligvis har profilerte lister av PVC, polykloropren eller EPDM relativt gode aldringsegenskaper.

Profilerte lister kan lages i nær sagt alle hensiktsmessige former, og de mest vanlige er listene av type P og V, se fig. 131. Ekstruderingssteknikken er nå så langt utviklet at tykkelsesvariasjoner og endringer i materialkvaliteten innenfor samme listetype er relativt liten. En del slike lister har forskjellig hardhet i materialet i ulike deler av listen (dobbeltekstrudering), noe som kan by på fordeler for eksempel ved montering.



Fig. 131
Eksempler på profilerte lister

- 132 *Lister med lukket porestruktur* har lukkede celler og er dermed betydelig hardere å presse sammen, se fig. 132. De trenger heller ikke større sammentrykking for å bli tette, men har lett for å få permanent deformasjon etter noen tid i komprimert tilstand. Ved at de er tunge å presse sammen, vil det egentlig si at de ikke kan oppta større bevegelser i fugene og således får noe begrenset bruksområde. Lister med lukket struktur er for eksempel av ekspandert PVC eller EPDM.

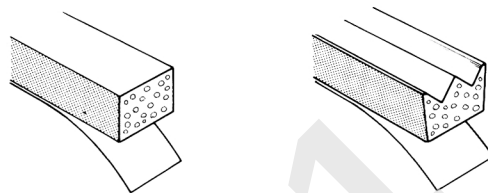


Fig. 132
Eksempler på ekspanderte lister av PVC eller EPDM

- 133 *Lister med åpen porestruktur*, som for eksempel skumplastlister, er luftgjennomslippelige og krever stor sammenpressing for å tette godt. Alle lister med åpen porestruktur har relativt dårlige aldringsegenskaper og smuldrer og forsvinner etter noen tid. Listene er vanligvis påført lim på en side for å kunne monteres i falsen o.l. De er derfor enkle å montere og kan gjøre bra nytte så lenge de er nye. En må imidlertid regne med å bytte disse listene etter et par år.

14 Slepelister

Slepelister lages hovedsakelig av PVC og polykloropren (neopren). Tidligere var de svært meget benyttet i forskjellige typer av vinduer og dører, men i dag har de langt mindre anvendelsesområde. Dette skyldes at en slepelist bøyes under åpning av for eksempel et vindu, noe som ofte medfører hard motstand i åpningsøyeblikket, se fig. 14. Dette gir ekstra store påkjenninger på beslag. En slepelist er også svært avhengig av riktige fugeklaringer, og setninger i karm eller ramme medfører derfor ofte lekkasjer i fugene.

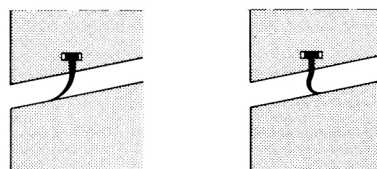


Fig. 14
Vrenging av slepelist

2 MONTERING

Før tettelister monteres, bør vinduene være ferdig overflatebehandlet. De fleste lister av PVC, polykloropren o.l. kan tåle flekker av maling, men malingen må tørke, ellers kan listene rives løs. Ved bruk av oljemaling bør en være klar over at listen kan feste seg til malingen selv etter at malingen er tørr. Talkum på listen kan hjelpe.

21 Montering mot innerste anslag

Tettelistene skal monteres lå langt inn mot den varme siden som mulig. Derved blir de beskyttet mot uteklimaets påkjenninger, og en kan oppnå en to-trinns tetting, se pkt. 02.

I et vindu med flere anslag eller terskler skal listene normalt monteres på det innerste, og alltid slik at fugen mellom innerste ramme og karm tettes. Dette er svært viktig for å redusere kondensrisiko mellom glassene i for eksempel koblede vinduer, se fig. 21.

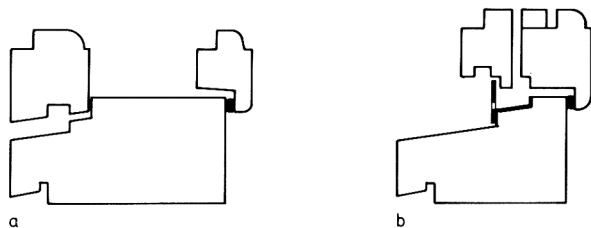


Fig. 21
Tettelistene monteres alltid mellom innerste ramme og karm
a) Inn- og utadslående rammer
b) Innadslående koblet

22 Sammenhengende festing

Tettelister må monteres sammenhengende rundt hele vindus- eller døråpningen slik at det hverken oppstår sprang mellom listene i vinduets ulike deler eller åpninger ved noen hjørner.

Normalt er det tre forskjellige måter å feste tettelisten på:

- .1 Liming (selvklebende lister)
- .2 Stifting
- .3 Innfelling i spor

221 Selvklebende lister brukes mest ved utbedring av eldre vinduer der det kan være vanskelig å få plassert og stiftet profilerte lister. Limte lister må man regne med å skifte oftere. Dersom limingen slipper og listen kommer ut av posisjon, kan luftlekkasjen i fugen bli meget stor. Listen må da skiftes ut med ny.

222 Stifting nyttes vanligvis på vinduer og dører av tre. Under stifting av listene er det viktig at listene ikke strekkes. Strekking medfører at listens dimensjoner blir mindre enn forutsatt, og det kan også føre til at listen rives løs fra festene når den trekker seg sammen igjen etter noen tids aldring. Særlig vil det oppstå problemer ved hjørner dersom listen strekkes, noe som kan resultere i ubehagelige punktlekkasjer, se fig. 222. Om stifting, se pkt. 245.

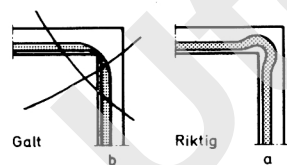


Fig. 222
Listen ført sammenhengende rundt hjørne
a) Riktig utførelse. Listen har overlengde og vil hindre åpning i hjørnet etter at listen krymper.
b) Feil utførelse. Når listen krymper, blir det åpning i hjørnet.

223 For å forenkle arbeidsoperasjonene er det også for trevinduer og dører i dag mer og mer vanlig å sette lister i bearbejdede spor i konstruksjonen. I plast- og aluminiumkonstruksjoner er dette den eneste brukbare festemåten, se fig. 223 a.

For plast og aluminium der hjørnene normalt gjøres, vil disse sporene falle sammen i alle hjørner, og listene kan derved henge sammen i disse viktige punktene.

I trevirke vil slike spor måtte freses ut (for eksempel i karmdelene) før karmen settes sammen. Her må forbindelsen mellom horisontale og vertikale spor utføres ved

håndarbeid, og fortsettelsen av sporet som går gjennom karmhjørnet, må tettes for at en skal kunne oppnå tilfredsstillende tetthet i hjørnene, se fig. 223 b.

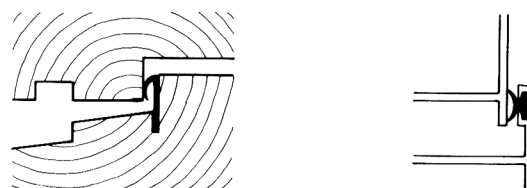


Fig. 223 a
Eksempler på feste av list i spor
Vindu av tre og av aluminium

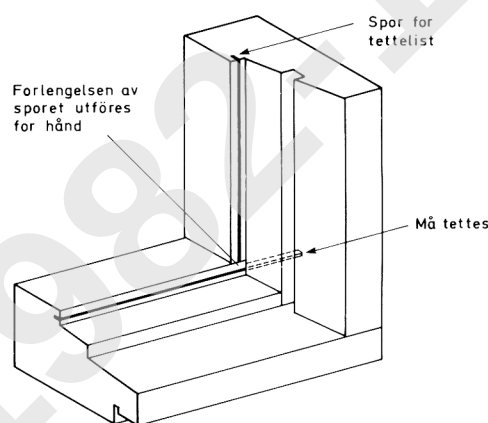


Fig. 223 b
Karmhjørne i trevindu med spor for tettelist

23 Montering etter hengslingsmåten

Tettelisten må monteres forskjellig etter de forskjellige hengslingsmåter vinduer har. I sidehengslede utadslående og innadslående vinduer og dører blir listene normalt montert i anslag i karm, se fig. 23 a.

Listen på hengslingssiden vil som en følge av dette svært ofte vries av. Det anbefales derfor at listene der festes til karmfalsen, men så nær inn til anslag at en får god kontakt med listene i bunn og topp, se fig. 23 b. Butt-skjøt er ofte tilstrekkelig der. For svingvinduer er det om å gjøre at tettelistene føres på en slik måte ved hengsel at en ikke får åpne kanaler der.

Det finnes spesialhengsel der listen føres ubrutt forbi hengslet eller hvor listene føres inn i hengslet og klemmes sammen der.

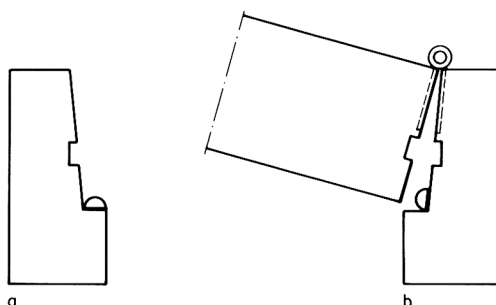


Fig. 23 a og b
Montering av tettelist i side- og topphengslede vinduer
a) På tre av sidene monteres listen i anslaget
b) På hengslingssiden monteres listen i karmfalsen for å unngå at rammen vrir listen av

24 Hjørneløsninger

Det er flere måter å utføre hjørneløsninger på for tette-lister:

- Tetteliste føres ubrutt rundt
- Gjæring
- Overlapp
- Butt-skjöt
- Hjørnestykker

Det kommer an på listens form og vinduet eller dørens konstruksjon og materiale hvordan en liste kan skjotes i hjørnene.

241 For at tettelisten skal kunne føres *ubrutt* rundt hjørner, bør den ikke være for bred. Bøyning i 90° lar seg ikke gjøre uten at tetteflaten ødelegges.

Ved å klippe ut biter av tettelstens festeflate mot underlaget, kan listens tettende flater føres kontinuerlig rundt hjørnene, se fig. 241 a. En overlengde på listen vil hindre at det blir åpninger i hjørnene når listen krymper, se fig. 241 b.

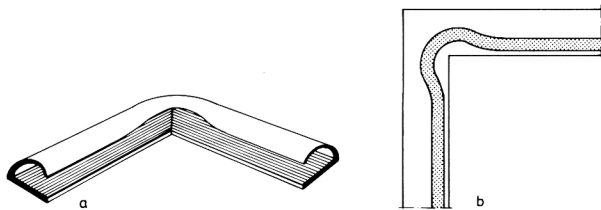


Fig. 241 a og b

- a) Eksempel på klipping av V-liste ved hjørne
b) Liste som går ubrutt over hjørne må gis overlengde for å unngå at det blir åpning når listen drar seg sammen ved krymping.

242 *Gjæring* av lister er aktuelt for konstruksjoner hvor tettelisten settes i spor. Det er viktig å merke seg at alle tettelistematerialer krymper mer eller mindre. Dette kan hindres ved at listender sikres i opprinnelig posisjon ved hjelp av heftklammer, lim, stift, eller at de sveises eller vulkaniseres sammen i skjoten. En nøyaktig utført gjæring og sikring av skjoten vil kunne gi helt akseptabel tetthet, se fig. 242 a og b.

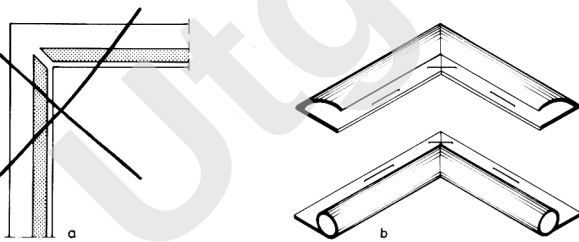


Fig. 242 a og b

Lister som er gjæret i hjørnene

- a) Åpning i hjørnet når listen krymper
b) Sikring av hjørnesammenføyningen med heftklammer

243 *Overlapp-skjoten* er en noe sikrere løsning. Den krever imidlertid at tettelisten ikke er så massiv eller har en slik utforming at den hindrer klem mot listen i resten av fugene. Denne skjoten har også den fordel at krymping i list-materialet – eller temperatur- eller fuktbevegelse i vindusmaterialet – ikke fører til at tettheten blir mindre.

Overlapp-skjoten kan i praksis utføres som halvdeling av listene eller med annen hensiktsmessig beskjæring for god overlapping, se fig. 243.

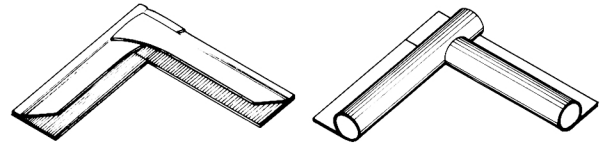


Fig. 243

Eksempler på gode overlappsskjøter

244 Butt-i-butt skjoten er den minst arbeidskrevende og kanskje derfor den mest benyttede skjotemetoden. Her er det av stor betydning at skjoten utføres nøyaktig, og at endene sikres i riktig posisjon med heftklammer, lim, stift e.l. Butt-skjoten har også åpenbare svakheter da en stor del av de eksisterende listeprofilene ikke gir god tetthet ved butt-skjøting. Cellerister og rørformede lister er godt egnet for butt-skjøting, mens slepelister og V-formede lister ikke alltid er det, se fig. 244.

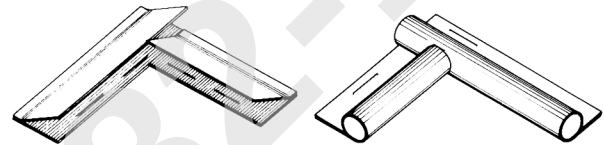


Fig. 244

Eksempler på butt-skjøter

245 I en del vindus- og dørkonstruksjoner hvor liste settes i spor, kan det også nyttes *ferdige hjørnevinkler* med sveisede gjæringer og form som tettelisten for øvrig. Problemet i hjørnene er da løst, men en får ikke andre skjøter horisontalt og vertikalt istedet. Butt-skjøter der er ikke tilstrekkelig, og det er derfor helt nødvendig med liming, fig. 245.

Både monterings- og anslagsflater må være slette og uten sprang og ujevnheter.

Profilerte lister festes med stift eller heftklammer dersom de har en festeflate til dette. Stiftene bør sitte så tett at listen blir liggende stødig og får god styring ved hjørnene. Under ingen omstendighet må det stiftes gjennom rørformet del av liste, vinger e.l.

Lister i spor må ha en slik størrelse og utforming at de blir klemt godt i sporet. Helst burde listene sikres mot sammentrekking ved hjørnene for å hindre at det oppstår åpninger. Bruk stift/klammer på trevinduer, sveis eller overlapp på aluminium- og plastvinduer.

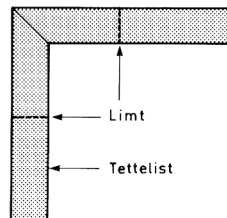


Fig. 245

Eksempel på ferdig sveiset hjørnestykke med samme profil som tettelisten for øvrig

3 REFERANSER

31 Bladet er utarbeidet av Carsten Dreier og redigert av Ivar Størseth.
Redaksjonen avsluttet september 1979.