

VINDUSPROBLEMER I NYTT LYS

Av Sven Erik Lundby

Norges byggforskningsinstitutt

OSLO 1958

Særtrykk av BYGG nr. 10, 1958

Vindusproblemer i nytt lys

Av ark. m.n.a.l. Sven Erik Lundby

Norges byggforskningsinstitutt

DK. 69.028.2

I en årrekke har nå Norges byggforskningsinstitutt (NBI) arbeidet med vindusproblemer. Det er offentliggjort resultater av undersøkelser omkring innsetting av vindu i vegg (NBI, rapporter 15 og 18). Men først i disse dager har det vært mulig å sammenfatte NBI's forskjellige, spesielle vindusforsk. Manuskriptet er sendt i trykken, og rapporten (NBI, rapport 28) foreligger forhåpentlig i nær framtid.

Arbeidene med vindusspørsmålene har vært et typisk teamwork hvor mange av NBI's folk har deltatt, men hovedansvaret for de laboratorieundersøkelser som nå offentliggjøres har ligget på arkitekt Robert Wigen.

Det er flere utenlandske arbeider å støtte seg til for den som vil studere tetthetsproblemer i forbindelse med vinduer. Mange er nevnt i en artikkel i BYGG, 1954, nr. 10. Det er også praktiske erfaringer å støtte seg til, f. eks. en del praktiske forsøk i Bodø i 1948. Disse ble utført på initiativ av arkitekt *Blakstad* og gikk ut på å prøve vanlige norske standardvinduer i en utsatt vegg i et av byens nybygg.

Selv om disse tidligere arbeidene var av stor nytte, måtte NBI allikevel nærmest ta spørsmålene opp fra grunnen av. De fleste utenlandske undersøkelser opererte f. eks. med et mindre vindtrykk enn det vinduer ofte utsettes for i et norsk klima. Vårt Fyrvesen regner med vindtrykk helt opp i 350—400 kg pr. m². Byggeforskriftene regner med 100 kg pr. m², i værharde strøk mer. Få av de land vi i alminnelighet sammenlikner oss med, har et så vanskelig klima som vårt kystklima. I utsatte deler av landet må vi i den kalde delen av året regne med at det normalt kan være et vindtrykk som gir 10—15 mm vannsøyles påkjønning på vinduene. I uværperioder kommer påkjønningene ofte opp i 70—80 mm VS. NBI har tatt hensyn til dette og har lagt opp forsøkene deretter.

NBI's vindusundersøkelser faller i to hoveddeler: vindtetthetsundersøkelser og undersøkelser av tettheten mot slagregn. De undersøkelser som her skal gjennomgås, er knyttet til trevinduer.

Artikkelen bygger i det vesentlige på foredraget *Undersøkelser av vinduer* som forfatteren holdt i NBI's foredragsserie, Oslo, april 1958.

«Strammekraftforsøk»

Forsøkene startet med en orienterende undersøkelse av tettheten av forskjellige fuger. Her ble tettheten av fugen mellom karm og ramme på lukkersiden sammenliknet med den på hengselsiden; — eller tettheten ble undersøkt ved forskjellige profiler på anslaget, eller ved anslag med og uten tettelist, eller ved forskjellige strammekrefter. Til husbruk ble disse undersøkelsene kalt «strammekraftforsøk». Først senere ble tettheten av hele vinduer undersøkt.

Dr. *Schjødt* ved NBI undersøkte hvilke strammekrefter en kan vente å få ved vanlige norske lukkere og strammere. Både Svenskelukker for utadslående rammer og dobbelt vinge på midtposten for innadslående rammer viste seg å gi rammen et trykk mot karmen på omkring 30 kg. For den dobbelte vingen er det viktig at hesten, dvs. bøylen som festes på rammen, monteres litt på skrå over fibrene så den ikke med en gang klemmes helt inn. Trondhjemsvidere ble også undersøkt, likeså vridere, egentlig beregnet på skap. Men man kan regne med 12—15 kg strammekraft ved Trondhjemsvidere, kan visse spinkle skapvridere som av og til brukes på varevinduer, bare utøve ca. 6 kg strammekraft.

For å legge forsøkene nær opp til forholdene i praksis, bestemte vi oss til å operere med strammekrefter fra 5 til 50 kg, regulerbare i 5 kg's intervaller.

Provevinduene til «strammekraftforsøkene» var en-rams. De hadde rammeprofil som i yttervinduet i NS 761, utadslående vindu med innadslående varevindu. Det ble prøvd tre varianter av anslaget, ett med vanlig anslag tre mot tre, ett med flat ull tettelist i anslaget, og ett med en spesialprofil i anslagsflaten som ga anslag mer etter en linje enn i en flate.

Forsøksapparatene var ganske enkel, i prinsipp en lufttett kasse, hvor prøverammen var plasert som lokk. Den var hengslet slik at den slo ned og den ble holdt mot anslaget med kontrollerte strammekrefter. I kassen kunne det blåses inn målbare luftmengder. Under forsøkene ble trykket økt

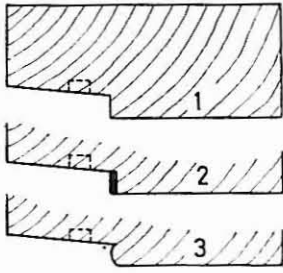


Fig. 1. Forskjellige anslag fra «strammekraftforsøkene»: 1. er vanlig anslag tre mot tre, 2. er vanlig anslag med flat tettelist i anslaget og 3. er et spesialprofil med anslag mer etter en linje enn i en flate.

fra 10 mm VS til 30, 50 og 70 mm VS og deretter igjen senket til 60, 40 og 20 mm VS. Ved ethvert overtrykk ble den tilsvarende luftgjennomgang avlest.

I alt ble det kjørt 150 engangsforsøk. I enkelte forsøk var alle fuger åpne, i andre bare spesielle, f. eks. hengselsiden.

«Strammekraftforsøkene» ga oss en rekke verdifulle erfaringer. Mange av disse ble senere bekreftet og utdypet ved prøvene med vanlige standardvinduer.

Luftgjennomgangen er gjerne stor på hengselsiden, hvor virkningen av vinduslukkerne faller bort. Forskjellen på hengselsiden og lukkersiden er særlig stor ved vinduer uten tettelist.

Hengslingen har mye å si, og den er kanskje også vanskelig å få riktig til uten justerbare hengsler. Strammekraften på lukkerne betyr forholdsvis minst på vinduer uten tettelist — hvis da vinduene ikke er meget nøyaktig hengslet. Det er faktisk slik, at det bare er ved riktig gode vinduer med meget nøyaktig hengsling at man har noen glede av en kraftigere strammer, når vinduet er uten tettelist.

På skjeve rammer kan ekstra kraftige vinduslukkerer allikevel være en betingelse for noenlunde god tetting.

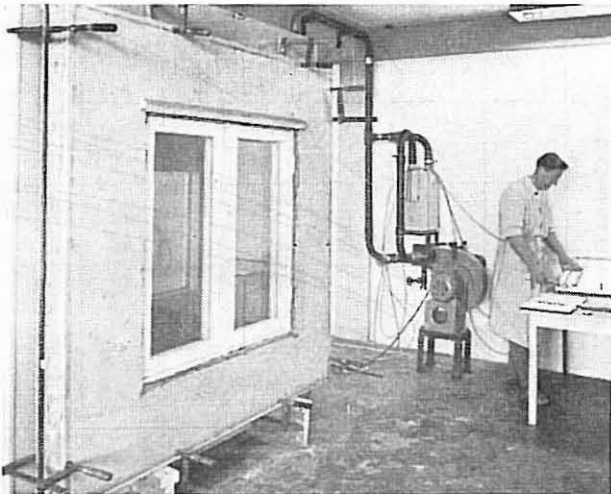


Fig. 2. Et vindu prøves for luftgjennomgang i NBI's laboratorium.

Bruken av tettelist er av avgjørende betydning for luftgjennomgangen. Spalter med tettelist har normalt mye mindre luftgjennomgang enn spalter uten.

Det undersøkte spesielle profilet, som ga anslag mer etter en linje, viste seg å være et bomskudd uten praktiske fordeler.

Regulerbare lukkerer, som f. eks. justerbare svenskelukkere, er fordelaktige, og kan sikre viktig lukkekraft også om vinduer krymper eller sveller. Det ville være en fordel om det også kunne uteksperimenteres enkle justerbare hengsler.

Vinduers vindtetthet

Senere ble forsøkene fortsatt med hele vinduer med karmmå 120 cm × 120 cm. Også disse ble plasert i en lufttett kasse, men denne gang i den ene av kassens vegger. Også i denne kassen kunne det blåses inn målbare og regulerbare luftmengder, som bare hadde uttetthetene i prøvevinduet å unnvike gjennom. Prøvevinduene var i alminnelig tofagsvindu, unntatt svingvindue som var uten midtpost.

Ved siden av vanlige standardvinduer etter NS ble det prøvd en rekke lokale varianter av forskjellige typer.

Forsøkene med hele vinduer bekreftet både resultatene fra «strammekraftforsøkene» og fra de praktiske prøvene i Bodø etter krigen.

Forskjellen mellom de forskjellige vindustypene uten tettelist var til dels stor, men ved 70 mm VS overtrykk lå allikevel luftgjennomgangen for de fleste av dem mellom 60 og 80 m³ pr. time. De dårligste av disse vinduene uten tettelist var koblete innadslående vinduer og innadslående vinduer med innadslående varevinduer.

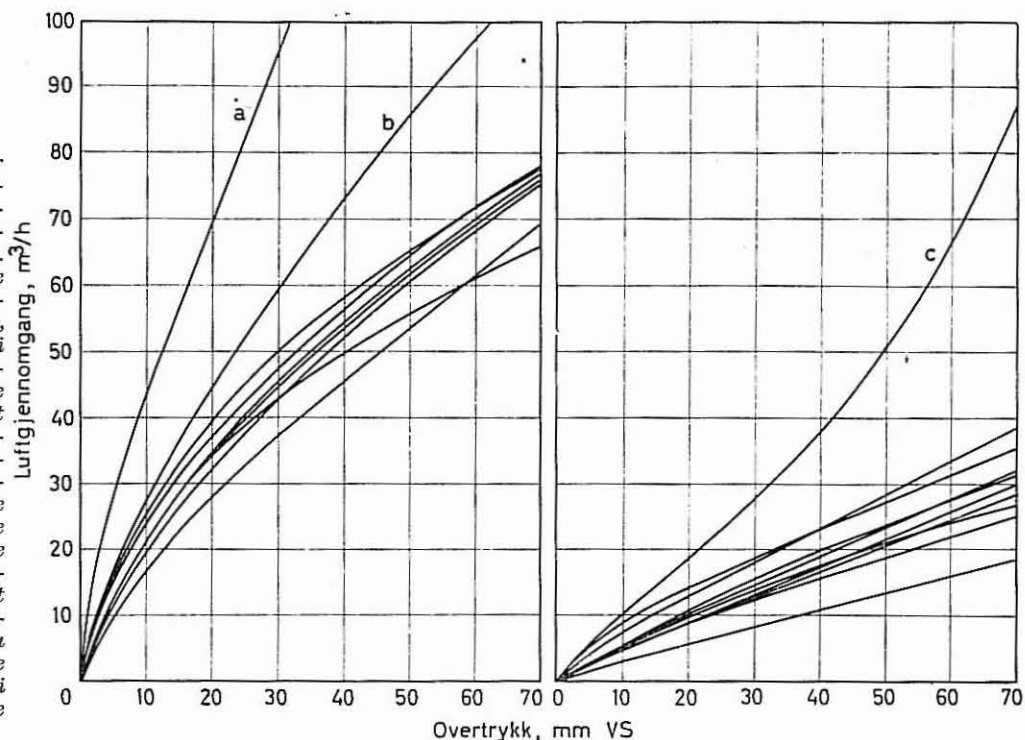
For vinduene med tettelist lå kurvene for de forskjellige vinduene enda mer samlet.

Her var det ett av vinduene som «skeiet ut», nemlig et horisontalt hengslet svingvindu. Dette vinduet hadde ikke lukkerer oppe. Når vindtrykket blir sterkt nok, presses vindusrammen inn oppe og lekkasjene øker kraftig. Svingvinduer med horisontal akse får også gjerne en varig deformasjon av rammen av å stå i luftstilling. På slike vinduer er det derfor ikke nok med lukkerer bare nede.

Undersøkelsen med hele vinduer understreker betydningen av tettelistene. Forskjellen mellom de enkelte vindustyper var ubetydelig sammenliknet med forskjellen mellom vinduer med og uten tettelist. Ja, det var faktisk bruk av tettelist som var det avgjørende.

Vi bør i alle litt værharde strøk legge om vinduskonstruksjonene våre så de baserer tettingen på tettelist, selv om varigheten av listene i dag kan

Fig. 3. Resultater av luftgjennomgangsforsøk med forskjellige vinduer, karm-mål 120 cm × 120 cm. Kurvene til venstre viser lekkasjene i vinduer uten tettelister, kurvene til høyre i vinduer med tettelister. Blant vinduene uten tettelister er det særlig stor luftgjennomgang i to innadslående vinduer, nemlig standardvinduene koblet innadslående (a) og innadslående med innadslående varevindu (b). Blant vinduene med tettelister var et svingvindu med horisontal akse (c) meget utett, fordi det ikke var lukkerte oppe.



synes utilfredsstillende. Det vil lønne seg å ta arbeidet med å skifte lister fra tid til annen.

Normalt er lister som ligger flate i anslaget, det greieste. Slike klemlister er jo også det vanligste. Men NBI har også sett usedvanlig gode konstruksjoner som baserer tettingen på slepelister. Da effektiviteten og varigheten av de forskjellige listene er så viktig, setter NBI i disse dager i gang spesielle forsøk med tettelister, og håper å få prøvd de listene som er aktuelle på det norske marked. Noen av forsøkene vil ta lengre tid.

Forsøkene gir en anledning til å filosofere litt over valget av utadslående eller innadslående vinduer i sin alminnelighet. Den bruksmessige forskjellen trer egentlig bare fram ved vinduer uten tettelister. Her viste både de tidligere praktiske forsøk fra Bodø og NBI's laboratorieforsøk at innadslående vinduer var dårligst, vel og merke i vegg mot været. Vindtrykket vil her presse slike vindusrammer fra karmen og øke faren for lekkasjer. Også NBI's forsøk utsatte vinduene for vindpress. (De samme vinduene skulle prøves mot slagregn). Hadde vinduene vært prøvd mot *sug*, ville sikkert et koblet utadslående vindu normalt vist større lekkasje enn et koblet innadslående. Lekkasjene på husets leside er i alminnelighet ikke så påaktet. De er alvorlige nok for fyringsøkonomien, men nettopp fordi det unnviker varm luft, er denne lekkasjen ikke så direkte avgjørende for trivsel og velvære. Utette vinduer på lesiden øker imidlertid faren for lekkasjer på losiden. For å få ordentlig gjennomtrekk skal ikke luften bare inn, den skal

også ut! Her ligger antakelig en av grunnene til at utadslående vinduer med innadslående varevinduer er populære. På lesiden suges varevinduet til karmen, på losiden presses yttervinduet til. Dette bidrar til å holde vinduet noenlunde tett i vind, selv om det er uten tettelister.

Det er alminnelig erfaring at det er stor forskjell på tettheten av ellers like vinduer. Små materialfeil, dårlig montering av beslag eller forskjell i den håndverksmessige utførelsen ellers har stor innflytelse på kvaliteten. NBI prøvde 8 like vinduer av samme leveranse, alle alminnelige sidehengslende utadstående vinduer med innadslående

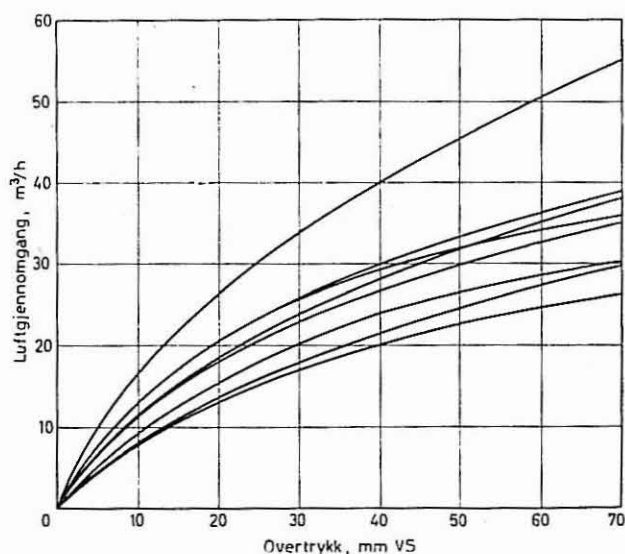


Fig. 4. Forskjell i luftgjennomgang på åtte ellers like vinduer, koblet utadslående med innadslående varevindu uten tettelister.

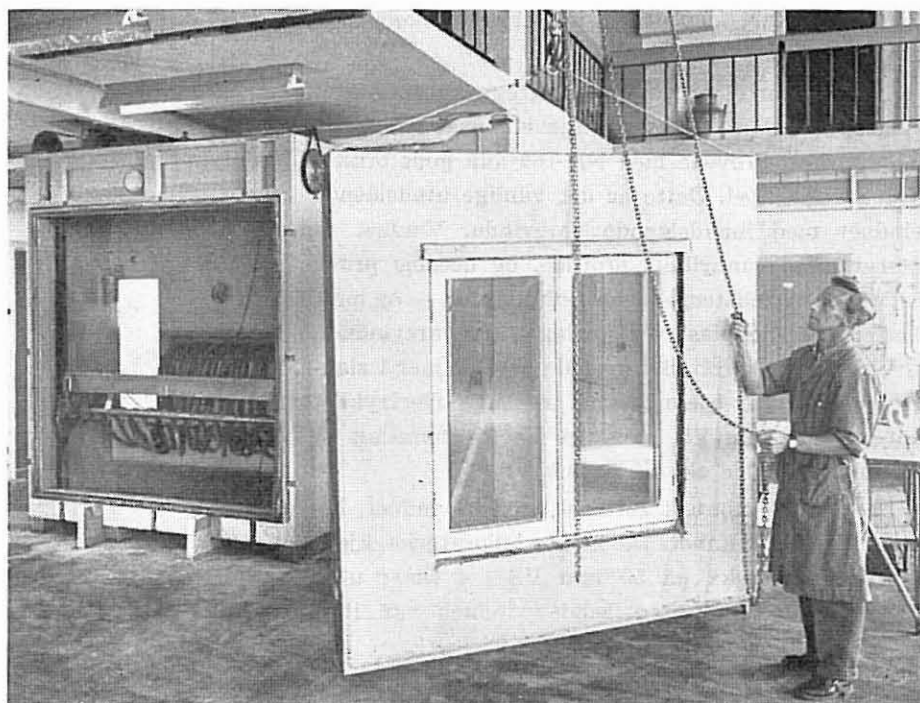


Fig. 5. Et forsøksfelt med vindu heises på plass i slagregnskapet i NBI's laboratorium.

varevinduer uten tettelist. Det tetteste av disse vinduene slapp gjennom bare halvparten så mye luft som det minst tette. Dette er en normal spredning på vinduer uten tettelist, på vinduer med er spredningen atskillig mindre. Den store spredningen gjør også at man ikke uten store prøveserier kan dømme den ene vindustypen bedre enn den andre.

NBI kjørte også vinduer opp igjen etter at de var lagret ett år, for å se om dette innvirket på lekkasjene. I dette tilfelle var resultatene best ved de siste forsøkene. Her vil trutning eller uttørring bety en del. Aldring i seg selv behøver ikke bety større utetthet.

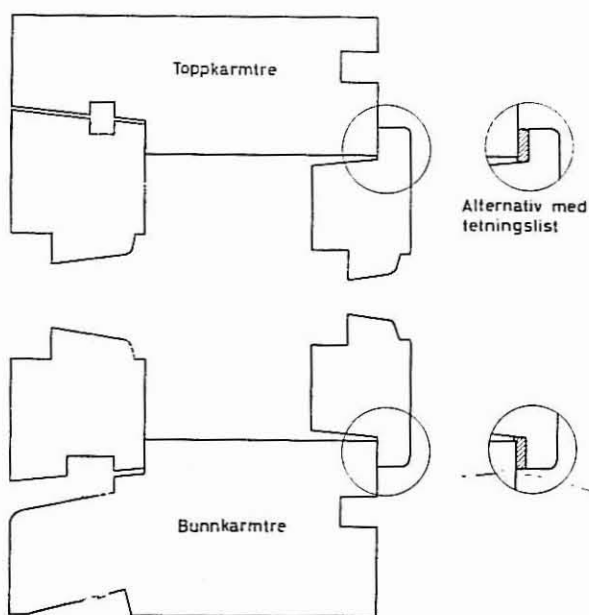
Da vi startet undersøkelsen, ventet vi å kunne si at man burde velge visse vindustyper. Resultatene gjør at vi må innskrenke oss til å si: Velg vinduer med tettelist.

NBI har også prøvd å karakterisere vinduene i klasser. Inndelingen baseres på prøveresultatene av vinduer med karm mål 120 cm × 120 cm. Vi har brukt luftgjennomgangen ved et overtrykk på 70 mm som norm og har sagt at et vindu er utmerket når luftgjennomgangen er under 15 m³ pr. time. Det er godt hvis luftgjennomgangen er under 30 m³/h og dårlig hvis den er over 60 m³/h.

Tetthet mot slagregn

Samtidig regn og kraftig vind utsetter hus, og ikke minst vinduer og vindusomramminger for store påkjenninger. Det er stor forskjell på påkjenningen fra slagregn de forskjellige steder av landet. Lokalt kan det også være variasjoner. På Kinn, i nærheten av Måløy, syd for Stadt, er det f. eks. en normal slagregnmengde på 1715 mm mot den mest utsatte vegg i et år. For å slå fast tallet: det er omtrent som høyden på en middels norsk rekrutt. Det er mye mer enn det regner mot taket andre steder.

De samme vinduene som ble prøvd for luftgjennomgang, ble senere prøvd i et spesielt slagregnskap, som etteraper forholdene i virkeligheten. Her kunne vinduene utsettes både for kraftig regn og store vindtrykk. NBI brukte en standard regnmengde på 9 l/m² h. og varierte overtrykket innen de samme grensene som i lufttetthetsskapet. Forsøkene begynte med lave overtrykk, som ble økt trinnvis. Vanligvis varte forsøkene inntil 6 timer



F. 6. NS 761.

for hvert trinn, men de ble avsluttet tidligere hvis det ble notert gjennomslag.

Ofte avslørte prøvene i slagregnskapet meget tydelig hvordan de forskjellige vinduskonstruksjonene virket. Prøvene med NS 761 kan godt brukes som et eksempel. Dette er det vanlige utadslående vinduet med innadslående varevindu. Vinduet er utstyrt med vannrille i profilen, og det ble prøvd både uten tettelist, — som i standarden — og med. Tettelisten ble plassert i anslaget på varevinduet.

Vinduet uten tettelist greidde seg 5 timer i slagregnskapet uten gjennomslag, så lenge overtrykket bare var 10 mm VS, men det ble gjennomslag så snart trykket ble økt til 20 mm VS.

Da det ble montert tettelist på varevinduet, ble vinduet et helt annet. Da kunne laboratoriet kjøre med et overtrykk på 50 mm VS i 4 timer uten gjennomslag. Det utadslående vinduet var ikke rørt, — allikevel denne store forskjellen!

Forklaringen er enkel. Når det blåser, ligger normalt 75 % av trykkfallet over et slikt vindu i ytterrammens anslag. Jo bedre lukker vinduet har på ytterrammen, og jo mer vinduet trutner, jo mer av trykkfallet vil konsentrere seg over ytterrammen. Men trykkfallet over en utsatt konstruksjon kan komme så langt ute, at regnet kan væte de anslagene hvor trykkfallet ligger. Her opptrer krefter som suger vannet inn i konstruksjonen.

Det er altså viktig å få trykkfallet trukket bakover og nærmere veggens innside, hvor et lufttettende sjikt ikke kan vætes ned av regnet. Det var dette som ble gjort da det samme standardvinduet ble utstyrt med tettelist i varerammens anslag. Det vesentlige av trykkfallet falt dermed på varevinduet, og bare litt av det på yttervinduet.

Har et slikt vindu i tillegg vannrille som NS 761, vil det vannet som trenger inn i spaltene lettere falle dødt ned i vannrillen. Det er ingen krefter som trekker det videre.

Det har vært lansert utadslående vinduer med innadslående varevinduer med andre profiler enn NS, se fig. 7. Mange har overfalset anslag på ytterrammen og enkelte både overfalset og vanlig anslag. NBI tok en av disse vinduskonstruksjonene med overfalset anslag med i undersøkelsen. Vinduet var uten tettelist. I denne vinduskonstruksjonen kom nettopp det vindtettende sjiktet helt ut i den vannfilmen som dekker vinduet når det regner. Allerede ved et overtrykk på 10 mm VS ble det ganske snart et kraftig regngjennomslag.

Man kan prøve å lage gode vinduer av denne typen ved å være nøye med materialer og arbeid, og man kan bruke kraftige vindslukkere, men det fører kanskje bare til større regngjennomslag.

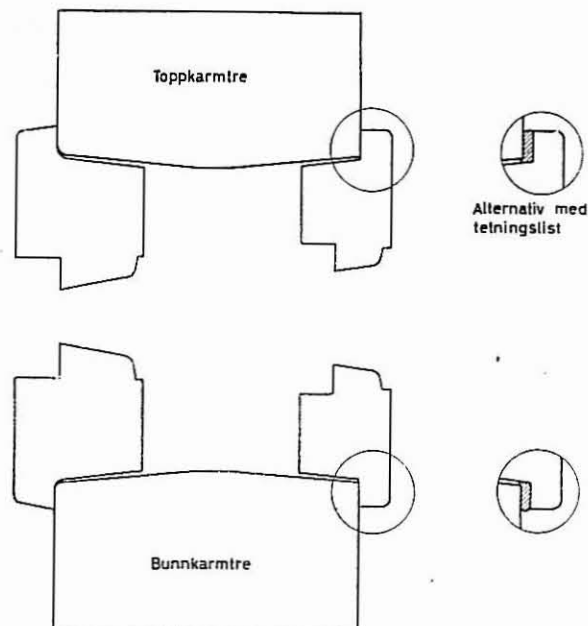


Fig. 7. Vindu med overfalset anslag på utadslående ytterramme og ellers vanlig utforming av innadslående varevindu.

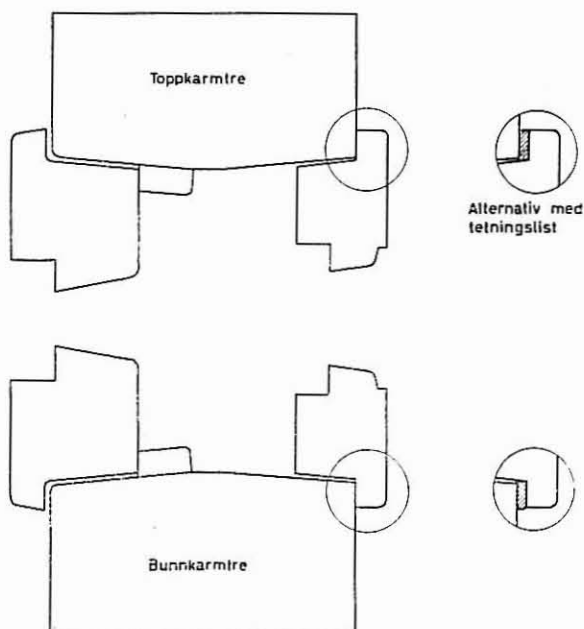


Fig. 8. Vinduet i fig. 7 med forandret anslag på yttervinduet.

Trykkfallet kan bare komme til å ligge enda mer markert over ytterrammens anslag.

Laboratoriet gjorde en liten forandring på dette vinduet, se fig. 8. Ytterrammen fikk anslag mot en list som ble festet i karmen. Det ble altså mer lik anslaget på vanlige utadslående vinduer. Samtidig ble det tatt av overfalsen så det ikke ble anslag i denne flaten. Særlig ved toppkarmen ble det en spalt mellom karm og ramme som overfladisk sett kan synes meget farlig. Men fordi forandringen flyttet trykkfallet fra utsiden til innsiden av ytterrammen, ble vinduet bedre. Til slutt ble også dette

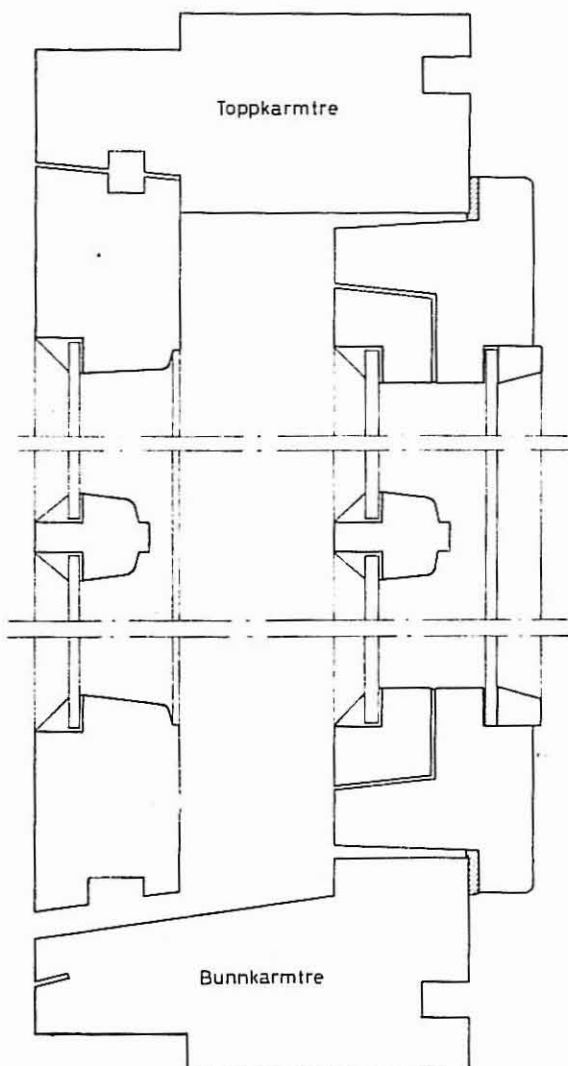


Fig. 9. NBI's forslag til vindu for Fyrvesenet.

vinduet prøvd med tettelist på varevinduet. Da først ble det, i likhet med standardvinduet, vesentlig bedre.

Vindtetthetsforsøkene viste hvor godt det nye standardvinduet koblet innadslående var. Vinduet har tettelist og metallskinne i underkarmen. Men det var egentlig først slagregnforsøkene som viste den avgjørende forskjellen på det gamle og det nye standardvinduet. Det nye, NS 764 A, har den prinsipielt riktige oppbyggingen. Tettelisten gir god vindtetting i et sjikt lengst mulig inn mot rommet. Tettelistene ligger i ett plan. Overfalsene er kraftige, og det er mulig å få god tetting. Spaltene er rommelige. Noen regndråper vil alltid finne veien inn i spaltene, men de har gode vannriller, trykket i vindkulene utjevnes øyeblikkelig, og det er ingen krefter som suger vannet videre inn. Regnet har altså vondt for å nå fram til tettelisten, og vinduet holder seg tørt.

Under forsøkene holdt det nye standardvinduet koblet innadslående tett selv i 6 timers kjøring med 50 mm VS overtrykk, et meget godt resultat.

Det er først og fremst den riktige plassering av tettelist som har gjort det. Standardvinduet uten tettelist var særlig utett. Men også riktig utforming av spalter, vannriller og særlig underkarm og underkarm spiller inn.

Det horisontalt hengslende svingvinduet som ble prøvd, ga bra resultater i slagregnskapet. Dette vinduet har jo også normal tettelist nær innsiden av vinduet. Det vertikalhengslende vinduet hadde imidlertid en svakhet i omdreiningspunktet.

Forsøkene med vinduer illustrerer bedre enn mange andre eksempler hvordan lufttrykkfallet over et sjikt kan være den drivende kraften for et slagregngjennomslag. Trykkfallet må ikke komme der hvor regnvannet kan komme til! Eller sagt på annen måte: vi må sørge for at regnvannet ikke kommer fram til det sjiktet hvor vi har trykkfall og tetting mot vind. Det er lettere å få til riktige konstruksjoner i så måte når det brukes tettelistene. Tettelistene legger vi derfor så langt inn mot rommet som mulig, både for å oppnå trykkfall på rett sted, for å beskytte listen mot sol og væte og dermed også forlenges dens levetid, og ofte også for å hindre dugging.

Tettingen av et vindu skal ikke bare hindre direkte gjennomtrekk som river med seg regnet. Den skal altså også skape gunstige trykkforhold i spaltene. Fugene må ikke være for trange, og de må utformes så vannet ikke kommer fram til tettelistene. Det bør være gode vannriller i topp og side. Gode spalter hindrer også at et vindu fryser fast, og vinduet kan bevege seg ettersom trevirket blir nedfuktet eller uttørret.

Horisontale ledd i vinduene skal ha godt avdrypp, og skråflater god helling. Det er i og for seg ikke noe nytt i disse prinsippene, men NBI's forsøk har understreket det riktige i dem. Med det vi nå vet, bør det være mulig å lage vindtette og slagregnsikre vinduer uten innviklede konstruksjoner.

Fyrvesenets vindu.

Fyrvesenet har vel de verste tomtene i landet, og det er ikke lett å lage konstruksjoner som holder i de svære påkjenningene fra vind og slagregn. I et konvensjonelt utadslående vindu med innadslående varevindu kan tetting og andre tiltak være håpløse. Det hender at regnvannet står både 10 cm og mere opp mellom glassene i vinduet. Det nytter ikke å bli kvitt dette vannet ved en drenasje ut fordi vindtrykket vil holde vannet i vinduet. Under slike forhold er det ikke lett å hindre at vannet renner inn til fyrvokteren.

Fyrvesenet begynte å interessere seg for helt andre måter å lage vinduer på og gikk i samarbeid

med NBI. Vi kom fram til et treglassvindu. Det ytre glasset må bare betraktes som en gjennom-siktig regnkappe. Det er nemlig en virkelig stor spalt mellom bunnrammen og bunnkarmen, og oversiden av bunnkarmen har særlig god skråning. Trykket i vindkastene vil øyeblikkelig forplante seg til hulrommet bak ytterglasset takket være den kraftige spalten nederst på vinduet. Dermed unngår en at sugekrefter trekker vannet inn, og det vannet som piskes gjennom spaltene, renner dødt ned innenfor ytterglasset og ut igjen av vinduet. Det egentlig varmeisolerende og vindtettende vinduet i konstruksjonen er et innadslående dobbeltvindu med gode tettelister og effektiv lukking. Tettelisten klemmes med en kraftig overfals og sitter helt på romsiden av vinduet som på et vanlig standard innadslående koblet vindu. Vinduet var tett opp til 70 mm VS overtrykk, hvor laboratoriet normalt stanser sine forsøk. Men Fyrvesenet var ikke fornøyd med det. I praksis utsettes deres vinduer for enda større påkjenninger. Laboratoriet økte derfor overtrykket opp i det området det kunne bli snakk om. Til slutt blåste hele prøvevinduet ut av prøveapparatet og i veggen. Men vinduet hadde hele tiden vist seg å være helt tett.

Fyrvesenet har nå tillempet prinsippet på en del vinduer, og vi har fått lov til å vise Fyrvesenets utførelse. Se fig. 10. Vi håper at disse vinduene skal innfri forventningene i praksis.

Nye vindustyper, pussbare vinduer.

Undersøkelsene av våre vanlige vinduer og utviklingen av moderne prinsipper for vinduer i værharde strøk har gitt oss apparatur, sammenlikningsmateriale og erfaring som gjør det mulig å gå videre. En rekke vindusprodusenter har analysert sine typer. Andre har utviklet nye. Blant annet er det utviklet svingvinduer med enkle profiler hvor tettingen utelukkende ligger i spesielle tettelister.

Mange av disse vinduene har gitt utmerkede resultater hva tetthet mot vind og regn angår. Samtidig gir enkelte av dem, i likhet med det gode innadslående koblede standardvinduet, en løsning på det gamle og viktige problem: pussbare vinduer. Det skulle i dag være mulig å få forholdsvis enkle

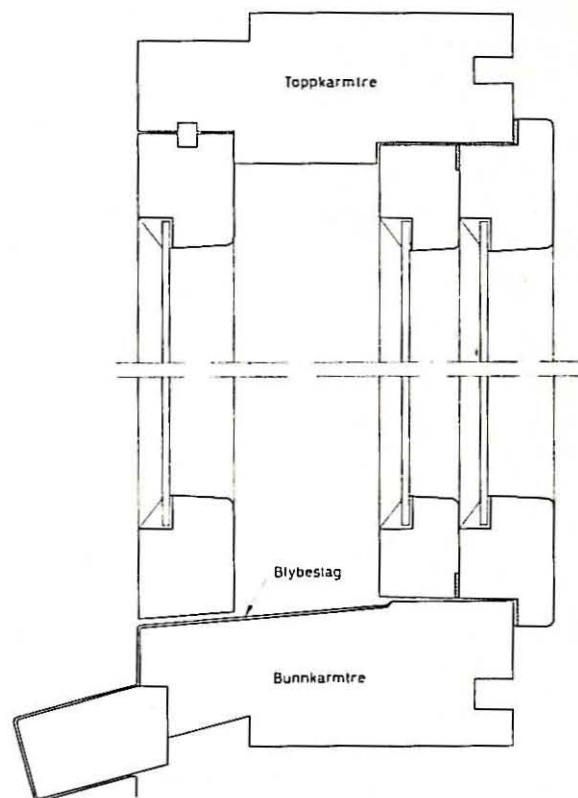


Fig. 10. Fyrvesenets endelige utforming av sitt vindu for værharde strøk.

og billige, tette og gode vinduer, som kan pusses uten fare, og som egner seg bedre i høyere hus enn mange av de vindustypene vi hittil har hatt.

Myndighetene vil sikkert følge utviklingen av disse nye vindustypene nøye og justere sin holdning og sine krav så snart de finner forholdene modne for det.

NBI vil fortsette arbeidet med å utvikle disse nye vindustypene. Samtidig settes det igang en systematisk undersøkelse av tettelister, fordi tettelistene synes å være forutsetningen for gode vinduer i vårt klima. Da skal ikke bare effekten av nye lister undersøkes, men også så vidt mulig varigheten og effekten på lengre sikt.

Vi kommer nok ikke utenom tettelistene.

Enda vil det stå mange problemer igjen, og vi må regne med at det trenges et fortsatt intenst studium av vinduene våre, før vi har lov til å slå oss til ro.