



Norges
byggforsknings
institutt
1975

særtrykk 237

CARSTEN DREIER

Bruk av plast i vinduer

Erfaringer og perspektiver

Norges byggforskningsinstitutt har drevet vindusforskning og prøving av vinduer siden 1948, og prøving av plastvinduer helt fra de gjorde sitt inntog på markedet her til lands for cirka 10 år siden. Denne artikkelen er basert på et foredrag som ingeniør Dreier holdt på konferansen "Plast i bygg" i Trondheim i januar i år.

De prøvemetoder og apparatur som er utviklet, omfatter hovedsakelig undersøkelse av vindtetthet og regntetthet av den ferdige vinduskonstruksjon, samt måling av overflatetemperaturer på ramme og karm under forskjellige utvendige temperaturforhold. I noen tilfelle er det også målt styrke og stivhet av konstruksjonen og komponenter som beslag osv.

I denne artikkelen skal det ikke gå nærmere inn på de forskjellige materialblandinger og plasttyper som vinduene er forarbeidet av, da dette ofte er fabrikkhemmeligheter. Men man kan vurdere de erfaringer NBI har gjort med ferdige, produserte vinduer, slik de er tilbudt på markedet i Norge. De vinduer NBI har stiftet bekjentskap med, er hovedsakelig konstruert i utlandet, Tyskland, Holland, Italia, England, USA, men også noen typer fra Sverige og Norge. Normalt er materialet ferdig produsert ved verker i utlandet, importert til Norge og satt sammen til ferdige vinduer her.

NBI har gjennom de siste 6-7 år prøvd en hel rekke forskjellige typer og konstruksjoner som går under betegnelsen plastvinduer. Grovt sett kan de inndeles i 3 hovedgrupper:

1. Vinduer av ekstruderte profiler skrudd eller sveiset sammen i alle hjørner.
2. Tre-kjerner med plast overtrekk.
3. Støpte plastvinduer.

Hovedargumentet for bruk av plast i vinduer er selvsagt. De skal være vedlikeholdsfrie og gjennom det spare byggherrene for de kostnader et jevnlig og nødvendig vedlikehold av vinduer i dag fører med seg. Plastens renere overflate skulle muliggjøre enklere renhold, og ved riktig utforming av profiler og overflater skulle plastvinduet medvirke til en estetisk god fasade.

Videre har man ved et vel utviklet system av profiler muligheter til

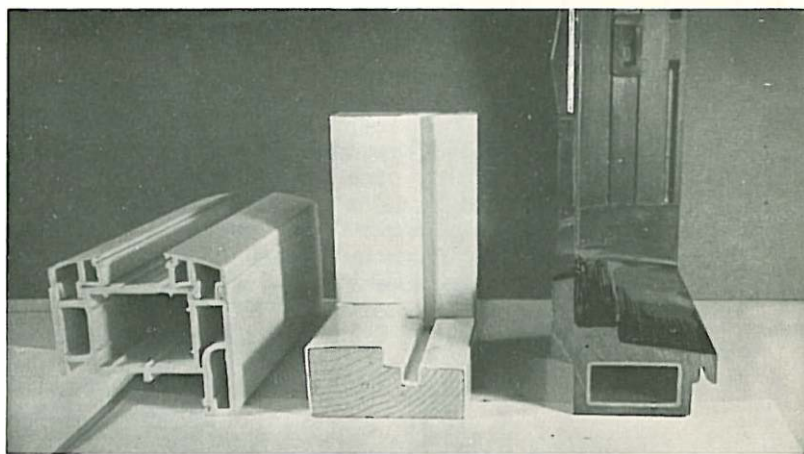


Fig. 1. Forskjellige typer plastvindu.

å kombinere flere vindustyper, anvende like profiler hele vinduet rundt og derved oppnå en forenklet produksjon, samt å redusere antallet profiler. Dette burde lede til mindre produksjonskostnader og derved større konkurransedyktighet.

Generelle betingelser

På grunnlag av NBI's lange erfaring med trevinduer og metallvinduer, har det utkrystallisert seg en del generelle betingelser som må oppfylles dersom et vindu skal fungere tilfredsstillende i instituttets klima. Av disse kan her nevnes:

Riktig utforming av fuge mellom ramme og karm.

Tettingens plassering i forhold til utvendig overflate.

Tettingens utforming.

Drenering av bunnfuge.

Drenering av bunnglassfals.

Glasslisters plassering.

Tilstrekkelig stivhet av ramme, slik at evt. vindpress på rammen ikke bøyer denne mere enn komprimering av tettelist med vinduet i lukket tilstand. I realiteten vil det si fra 1-1,5 mm.

Disse betingelser må da også oppfylles av plastvinduene. Det som gjør at plastvinduer ut fra rent tek-

niske betraktninger ikke hittil har slått gjennom i Norge, skriver seg fra det enkle faktum at selve konstruksjonen ikke har vært tilpasset de krav NBI stiller til vinduer i vårt værharde klima. Hovedårsaken til dette ligger i at de fleste plastvinduer er konstruert i utlandet, hvor de tekniske krav og klima ikke er som hos oss, - og kanskje det vesentligste, - at produsentene har latt ønsket om en rasjonell produksjon gå foran hensynet til en teknisk riktig og brukbar tetthetsmessig løsning. (Se fig. 2.)

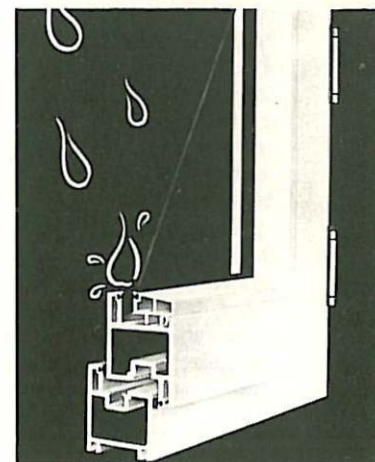


Fig. 2. Typisk utenlandsk konstruksjon.

Forholdsregler mot vindpress

Her vil plastens spesielle egenskaper i forhold til tre og metall spille en rolle. Rene plastprofiler av de typer vi kjenner i dag vil ikke være stive nok til å motstå særlig vindpress når man kommer opp i normale vindusstørrelser, dvs. bredder på 1–1,2 m. Målinger i laboratoriet har vist at en avstand mellom punkter, dvs. fra lukkepunkt til lukkepunkt, hengsel til hengsel eller lukkepunkt til hengsel, ikke må overstige ca. 70 cm. Dette forutsetter at glasset er riktig klosset opp, og glassfals tettet med for eksempel kunststofflister. Forbehold om dette kravet må tas for utadslående vinduer, der økende vindpress mot rammen vil virke i gunstig retning og tillate noe større rammestørrelser, eller større avstand mellom låsepunktene.

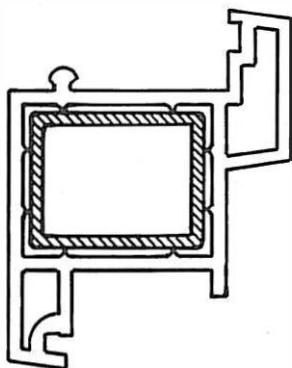
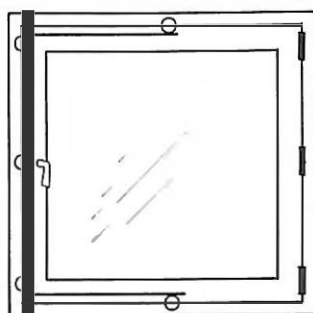


Fig. 3. Plastprofil med metallarmering.

Det fins to måter å hindre utbøyningen på. Enten å legge inn tilstrekkelig armering i profilene ved hjelp av stålrør e.l., (fig. 3), eller å utstyre rammen med så mange låsepunkter at rammen og karmen vil virke sammen og hindre for stor utbøyning. I praksis vil dette si at vinduet får store og til dels kostbare beslag, fig. 4.

Begge måter har vært benyttet både for vinduer og ekstrudert og støpte profiler med godt resultat. For plastovertrukne treprofiler er treets stivhetsegenskaper det utslagsgivende, og dette finnes det dimensjoneringsregler for.

Maks. avst. 700 mm



○ Espagnolett
5 Lukkepunkt

|| 3 stk. hengsler

Fig. 4. Plastvindu med utvidet antall låsepunkter.

Profilering og tetting

Riktig profilering og tetting av fuge mellom profilene er svært viktig for at vinduet skal tilfredsstillе NBI's krav til regn- og vindtetthet. Utvendig fugeåpning bør utformes slik at fugen ikke slipper direkte regnsprut langt inn i fugen, og at evt. inntrengt vann har mulighet for å renne ut igjen. Er fugen dekket med utvendig anslag, må kanalen bak skjermen dreneres. Under ingen omstendighet må regnet komme i direkte forbindelse med lufttettingen. Regntettingen vil da i realiteten være en ytre regnkappe i form av dryppnese, skjerm, anslag e.l., og lufttettingen en tetteliste (fig. 5).

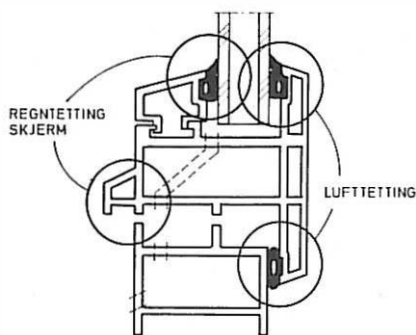


Fig. 5. Skisse av riktig prinsipp for vindusprofilering og tetting.

Ved atskillelse av de to tettinger oppnår man en 2-trinns tetting som vil være nødvendig å ha for at selve vinduet skal være akseptabelt tett. At man ved mange utenlandske plastvinduer har sett bort fra dette, skyldes kort og godt manglende kunnskaper om fugers utforming og tetting, og at produksjonsmessige hensyn er tilgodesett mere enn de tekniske. At disse problemer lett lar seg løse på plastvinduer er ganske opplagt, siden man står helt fritt med profilutforming både ved ekstrudering og støping.

Glasslisten

Et annet problem NBI har erfart med plastvinduene er glasslistene, der det nyttes forseglede dobbelt-ruter. Ute i Europa er innvendige glasslister mest brukt. Det er begrundet i enklere utskifting av ødelagt glass, der glasset farefritt kan skiftes fra innsiden. Når man så vet at nesten samtlige plastvinduer som er prøvd hos NBI har vært vippevinduer eller vinduer med innadslående rammer, faller dette argumentet bort av seg selv. Vi har erfaring for at plast mot plast ikke er lufttett nok, selv om plastlisten er sneppet fast i et spor. Når vi samtidig anbefaler en drenering av glassfalsen på grunn av fare for regninnslag langs glasset i ytre glassfuge, får man den totale trykkforskjell mellom ut- og innside nettopp over denne plast-mot-plast forbindelsen. Med innvendige glasslister vil man derfor få store lekkasjer både av luft og vann, noe vi også har sett under laboratorieprøver og i praksis. NBI's krav er derfor at man plasserer glasslistene utvendig, eller sørger for ekstra lufttetting mellom list og ramme. Dette er normalt en enkel sak å endre for produsentene, bare de kjenner forutsetningene.

Forholdsregler mot lekkasje

For å unngå lekkasjer i hjørnesammenføyninger er det et absolutt krav at de er utført luft- og vann-tette. Ved sveisede hjørner er dette ikke noe problem, likeledes med helstøpte karmen og rammer.

En vannlekkasje i hjørnene (fig. 6) vil være svært uheldig for hele

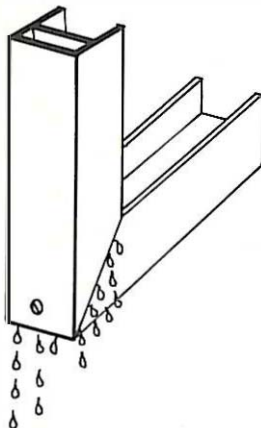


Fig. 6. Vannlekkasje i hjørner.

veggkonstruksjonen. Vann blir ledet inn i vegg**en bak** ytterkleddingen. Som regel vil en slik lekkasje ikke merkes før etter lang tid, og med fare for at deler av vegg**en under** vinduspartier er sterkt skadet av nedfukning og kanskje råte. Ved sammenskruing av profilene vil dette svært ofte være tilfelle. Uten at det gjøres foranstaltninger ved sammensetningen enten ved bruk av lim, lasker, pakninger e.l. vil en slik hjørneforbindelse derfor være uakseptabel. Pakninger vil her ikke si fugemasse.

Plastvinduer med trevirke som kjerne har NBI ikke prøvd så mange av. Problemene med disse ligger ikke i stivhet eller styrke, men vanskeligheter med å unngå nedfukning av trekjernen via skruer med hengsler, låsebeslag eller gjennomhulling for feste til vegg. Inntrengt vann vil ikke ha mulighet for å tørke ut, og råte i treet eller deformasjoner i plasten på grunn av svelling kan være følgene. Det eksperimenteres en del med dette i øyeblikket. Hva resultatet kan bli, vet vi enda ikke.

Hengsling

Et armert plastvindu med forseglet rute i rammen vil bli forholdsvis tungt. Rammen vil derfor kreve ekstra gode hengsler og hengselfester. Vi har dessverre sett en god del bruk av enkle innboringshengsler av plast. Dette er helt forkastelig, og prøveresultater har også vist at så er tilfelle. Det er hva en kan kalle misbruk av plasten. Vi har opplevd at rammene vanskelig lar seg lukke og er så ustabile under prøvene at

tettheten i vinduene blir illusorisk. Dette har medvirket til at plastvinduer har fått et dårligere rykte enn de fortjener.

Vi kan også sette fingeren på enkelte beslag av plast så som vridere og luftebeslag som ikke har holdt mål. Det er neppe tilrådelig å regne med at rent plastmateriale uten armering er anvendbart til disse formål, i hvert fall ikke de plastblandinger man hittil har benyttet seg av.

Ikke vedlikeholdsfrie?

Hovedargumentet for bruk av plastvindu er altså ordet "Vedlikeholdsfri". Denne påstand kan imidlertid diskuteres. Vær-o-meter tester har vist at en del plaster får fargeforandring under påvirkning av sollys, og overflaten mattes en del. Det kan derfor være nødvendig å etterbehandle overflaten fra tid til annen for å gjenvinne den opprinnelige glans. Overflaten vil da også bli mere smuss-avstøtende.

Isolasjonsmessig er plastvinduer ganske utmerket. Målinger av overflatetemperaturer viser at kondens ikke vil forekomme på innvendig overflate av karm eller ramme for ved ekstremt lave utetemperaturer. Glasset vil her være det svake punkt.

Konklusjon

Som en konklusjon på denne oppsummeringen av de erfaringer som er gjort hittil, kan man si at plastvinduers renomme her i Norge er forholdsvis dårlig. Det skyldes etter min oppfatning

- at importører her har forsøkt å selge utenlandske konstruksjoner som ikke er egnet for norske forhold.
- at produsentene stort sett har tatt hensyn til rasjonell produksjon fremfor hensynet til gode produkter.
- at man ukritisk har misbrukt plasten i komponenter som aldri burde vært laget av plast,
- og at enkelte har latt seg forlede til å bruke dette nye materialet til å etterlikne tradisjonelle og anerkjente trevinduer i forsøk på å kamuflere plasten, i stedet for å la plasten stå

frem som plastmateriale og bevisst benytte de egenskaper plasten byr på.

Det finnes imidlertid noen eksempler på at produsenter har forsøkt å fremstille vinduer av plast for norske forhold. NBI har til og med medvirket i utstrakt grad under utviklingen, der vår erfaring fra klima og norske tre- og metallvinduer har vært forsøkt overført til plastvinduer. Resultatet kan man trygt si har vært godt. De begrensninger for en utpreget økonomisk rasjonell produksjon dette har medført, har man hatt igjen ved å få konkurranse-dyktige og teknisk sett gode vinduer.

Plastvinduer er kommet for å bli, men det kan ta noen tid med alvorlig og ærlig innsats for å komme over det mindreverdighetsstempel plasten har fått i folks bevissthet.

SINTEF Byggforsk
Dokumentasjonssenteret
Postboks 124, Blindern
NO - 0314 Oslo



98YJ01426