

De plaats van uitmonding van verticale kanalen bij eengezinshuizen ¹⁾

Bibliotheek Hoofdkantoor TNO
's-Gravenhage

H. Ph. L. den Ouden

Wie zijn ogen de kost geeft zal vrij snel kunnen vaststellen dat de werking van schoorsteenkanalen nogal eens te wensen overlaat. Veel bewoners trachten in deze situatie verbetering te brengen door verlenging van de pijp bovendaks of door het aanbrengen van één of andere kap.

Naast schoorsteenkanalen treft men in de woning ook een aantal, in de bouwvoorschriften geëiste ventilatiekanalen aan. De werking van deze kanalen en van de schoorsteenkanalen berust op hetzelfde principe. Het is dus aannemelijk dat ook de werking van ventilatiekanalen dikwijls te wensen overlaat. Alleen zal terugslag zich bij schoorsteenkanalen duidelijk manifesteren, terwijl terugslag bij ventilatiekanalen dikwijls onopgemerkt zal blijven.

Beperken we ons tot het transport zonder mechanische hulpmiddelen, dan zal de werking zijn verzekerd als bij de instroomopening een zóveel hogere druk aanwezig is dan bij de uitstroomopening dat de bij het gewenste transport behorende wrijvingsverliezen kunnen worden overwonnen. Hoewel de wind een positieve bijdrage tot dit drukverschil kan leveren moet hiervoor ook bij ontbreken van nagenoeg enige windsnelheid voldoende garantie bestaan. Anderzijds is het ieder bekend dat de wind oorzaak kan zijn van een onjuiste werking van het kanaal, met name door het optreden van terugslag.

Het naast elkaar voorkomen van hoog- en laagbouw vormt een apart probleem. In dit artikel is het niet de bedoeling op dit probleem, hoe belangrijk ook, in te gaan, maar wel op de plaats en de hoogte van uitmon-

ding van de afvoerkanalen in een bebouwing van vrijwel gelijke hoogte.

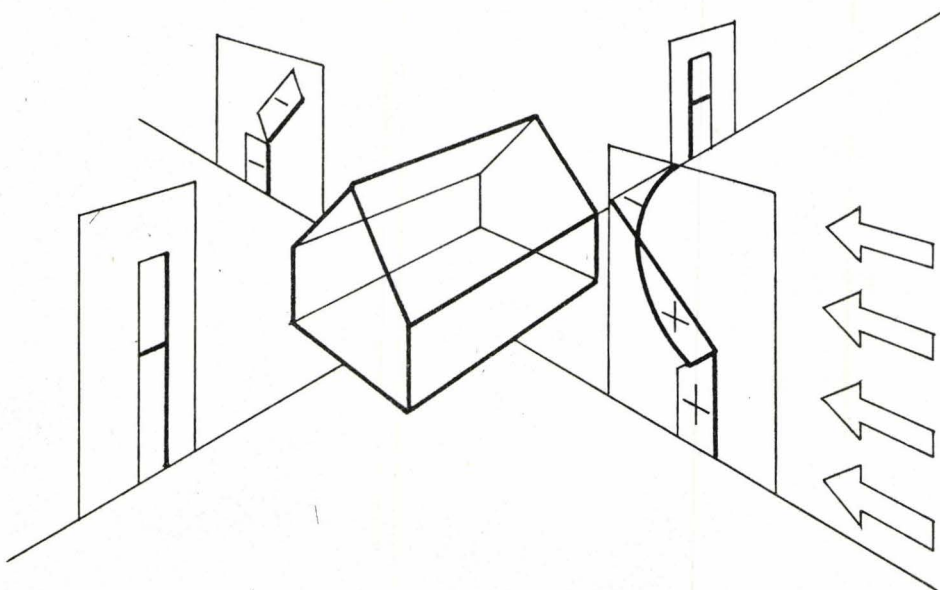
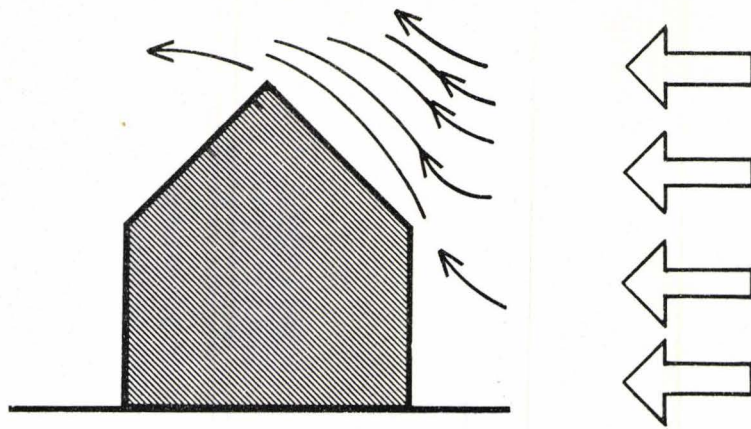
Ten einde het probleem hiertoe te beperken is er voor- eerst van uitgegaan dat de natuurlijke trek, ontstaan door het verschil in temperatuur tussen de gassen of de lucht in het kanaal en de buitenlucht, bij afwezigheid van wind voldoende is voor het gewenste transport.

Wat de invloed van de wind betreft mag worden geëist dat deze het transport wat grootte en richting betreft niet te veel nadelig beïnvloedt, waarbij onder nadelig tevens moet worden verstaan een te groot transport in de gewenste richting.

Voorschriften voor de uitmonding van gasafvoerkanalen zijn gegeven in NEN 1078 en komen er in principe op neer dat uitmonding beneden een grenslijn — die 0,5 m boven een plat dak of een dak met een helling van ten hoogste 45° ligt — niet is toegestaan. Daarboven is tot een bepaalde hoogte een kap voorgeschreven, waarvan het aanbrengen mede afhangt van de hoogte van de eventuele omringende bebouwing.

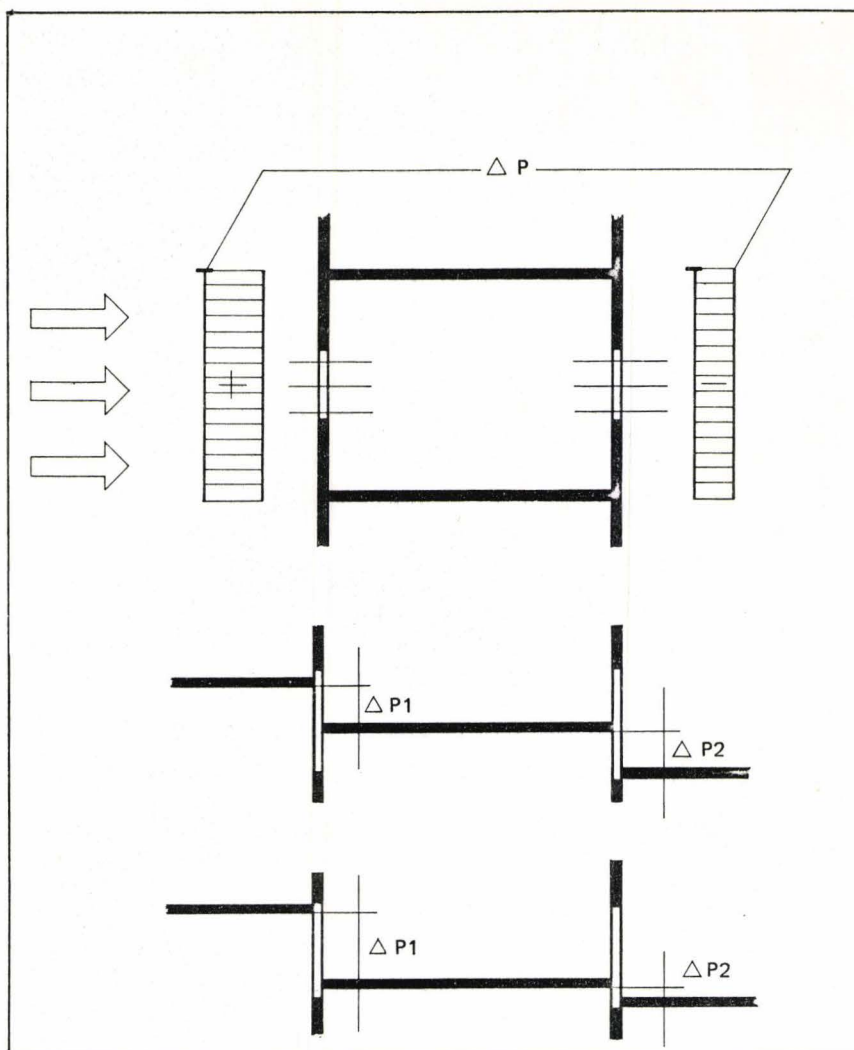
Opgemerkt moet worden dat in art. 212 van de M.B.V. voor schoorsteenkanalen in het algemeen, dus ingeval ook andere brandstoffen dan gas kunnen worden gebruikt, strengere eisen worden gesteld. Bij schuine daken moet de uitmonding in dat geval niet lager zijn dan 2 m.

1) Publ. no. 430 van het Instituut voor Gezondheidstechniek TNO



Figuur 1: Schematische weergave van de drukverdeling om een gebouw ten gevolge van de wind

Figuur 2



Drukverdeling in een gebouw ten gevolge van de wind

Weerstand aan loef- en lijzijde ongeveer gelijk

Weerstand aan loefzijde veel groter dan aan lijzijde.

boven het hoogste snijpunt van het rookkanaal met het dak, dan wel 0,5 m boven het hoogste punt van het dak. Bij platte daken moet deze 1 m boven het dak liggen en zelfs 2 m bij een hoogte van het dak van meer dan 16 m boven peil.

Voor ventilatiekanalen eist art. 226 van de M.B.V. een hoogte van uitmonding die overeenkomt met hetgeen voor gasafvoerkanalen in NEN 1078 wordt geëist.

Beschouwen we aan de hand van figuur 1 de drukverdeling in en om een aan de wind blootgestelde woning, dan blijkt dat aan de zijde waar de wind vandaan komt een overdruk ontstaat, behoudens een smalle strook vlak onder de nok, terwijl bij loodrechte aanblazing, aan de overige gevels en de achterzijde van het dak, een onderdruk ontstaat.

In de literatuur zijn zeer vele onderzoeken gepubliceerd die alle in principe een dergelijk beeld als resultaat geven, uiteraard afhankelijk van de gebouwvorm.

Wat de druk in de woning betreft ligt het voor de hand dat deze tengevolge van de altijd aanwezige openingen in de gevel (b.v. raamkieren bij gesloten ramen, geopende ramen) ergens tussen de druk aan de gevel aan de windzijde en de er tegenover liggende gevel ligt.

Dit is schematisch aangegeven in figuur 2, waaruit blijkt dat als de dichtheid van de gevels en daarmee de weerstand ondervonden door de luchtstromingen ongeveer gelijk is, de druk juist halverwege tussen de beide drukken op de gevels zal liggen. Is de weerstand aan de in-

stroomzijde (loefzijde) veel groter — b.v. doordat aan de uitstroomzijde (lijzijde) een raam openstaat — dan ligt de druk dicht bij de druk aan de lijzijde.

Deze laatste toestand is, naar blijkt, in het algemeen de gebruikstoestand. De bewoner zal immers, als hij behoefte heeft aan het openen van een raam(pje), dit liever van de wind af doen dan aan de windzijde.

Bij de drukverdeling in de woning dienen uiteraard ook de binnenwanden in aanmerking te worden genomen. Door de als regel vrij grote kieren onder de binnendeuren spelen deze bij gesloten ramen nauwelijks een rol.

Voor centraal verwarmde woningen, waarbij de door-gaans van gevel tot gevel lopende woonkamer door geopende deuren veelal in rechtstreekse verbinding staat met de zolder, waar de ketel is geplaatst, mag worden aangenomen dat de druk slechts weinig zal afwijken van die op de zolder, dus bij de mond van een daar aanwezige kanaal.

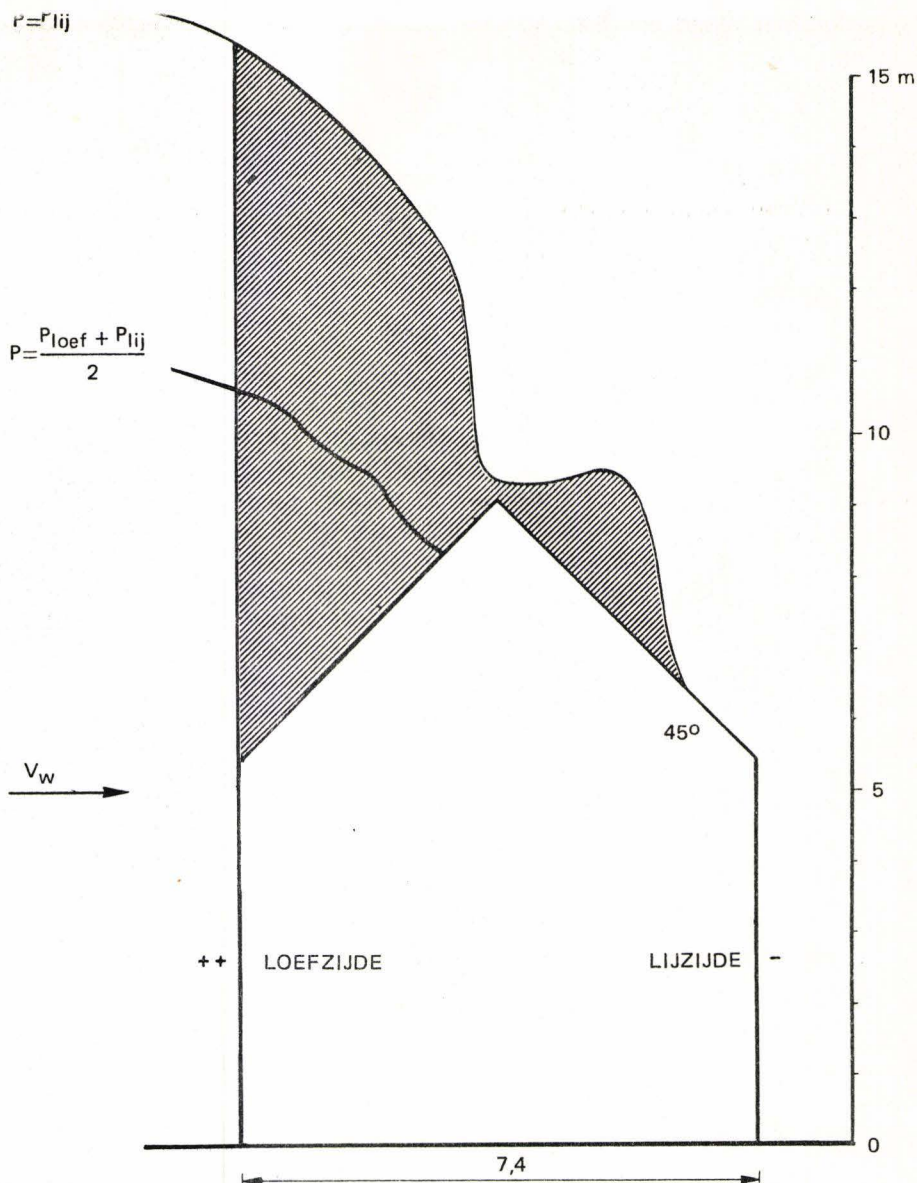
Als criterium kan op grond hiervan worden aangehouden dat bij wind loodrecht op de woning de statische druk bij de mond van een kanaal ten hoogste gelijk mag zijn aan de statische druk aan de lijzijde.

Het merkwaardige is nu dat onder de honderden literatuuropgaven over de drukverdeling op gebouwen vrijwel geen opgaven zijn te vinden over de druk bij de mond van schoorstenen of andere kanalen *boven* het dakvlak. Blijkbaar is de aanleiding van het onderzoek veelal de berekening van de op het gebouw werkende krachten die voor de sterkte van de constructie van belang zijn.

Figuur 3

Verloop van lijnen van gelijke druk bij de mond van een kanaal

Gearceerd gebied: ongeschikt voor uitmonding.



Bij een grondig onderzoek, zoals gewenst lijkt, zou de invloed van een groot aantal factoren moeten worden nagegaan. Hiertoe behoren:

- de afmetingen van de woning of het woningblok
- de vorm van het dak
- de helling van het dak
- een overstekende dakrand
- een dakopbouw(en)
- de afstand tussen het kanaal en de nok of de gevel
- de hoogte bovendaks
- de vorm van de mond van het kanaal en
- de snelheid in het kanaal.

Nauw hierbij aansluitend zou de werking van verschillende typen schoorsteen- en ventilatiekappen dienen te worden onderzocht, met name voor wat betreft val- en stijgwinden en de weerstand bij verschillende transportsnelheden.

Als eerste aanloop voor een dergelijk onderzoek werden in de windtunnel van het Instituut voor Gezondheidstechniek TNO enkele metingen verricht aan een model van een woningblokje met een lengte van 25,2 m (4 woningen), een hoogte tot het laagste punt van het dak van 5,4 m en een breedte van 7,4 m. De modelschaal was 1:40 en de z.g. ruwheid stroomopwaarts in de windtunnel kwam overeen met die van een omgevende bebouwing van dezelfde hoogte. Verder waren er geen overstekende dakrand en geen schoorsteenkap aangenomen. Voor enige dakhellingen van 0° tot 45° werd de druk aan de open mond van een kanaal gemeten bij een trans-

portsnelheid van uitsluitend 0 m/s waarbij de dakhelling, de plaats in het dak en de hoogte werden gevarieerd.

Stelt men nu de eis dat de druk bij de uitstroomopening niet hoger mag zijn dan die aan de lijzijde, dan blijkt dat bij loodrecht aanblazen de vereiste lengte bovendaks snel toeneemt naarmate afstand tot de nok groter is; met name bij steile daken is dit het geval, zoals figuur 3 toont.

Heeft de uitmonding in de nok plaats, dan bereikt deze nodige lengte een minimum.

In de figuur is tevens aangegeven welke lengte wordt vereist als men de druk in de woning gelijkstelt aan het gemiddelde van die aan loef- en lijzijde. Uiteraard is de vereiste lengte dan minder.

Zoals gezegd is het waarschijnlijk reëler uit te gaan van het ongunstiger geval waarbij aan de lijzijde één of meer ramen zijn geopend.

Bij minder steile daken is het resultaat minder spectaculair. Tot dakhellingen van ca. 20° blijken de bestaande bepalingen niet in strijd met de voorlopige meetresultaten. In hoeverre deze laatste conclusie juist is zal een meer volledig onderzoek kunnen uitmaken.

Met deze voorlopige resultaten kunnen wellicht toch reeds vele toekomstige, later moeilijk te verhelpen klachten worden voorkomen. Een vollediger onderzoek zou dan een basis kunnen vormen voor verbeterde eisen en bepalingen ten aanzien van de plaats van uitmonding, zodat ontsierende noodoplossingen minder vaak voorkomen.