


# Hoogbouw in Nederland



*Sky high* betekent in Nederland niet meer dan een schamele 150 meter. Het hoogste gebouw van Nederland, De Delftse Poort in Rotterdam (151 meter), steekt schril af bij de Commerzbank (Frankfurt, 259 meter) en de Petronas Towers (Kuala Lumpur, 451 meter). Niet de drassige polderbodem maar omgevings- en economische factoren staan grote hoogtes in de weg. Technisch zijn gebouwen van 500 meter of hoger geen probleem.

De Delftse Poort in Rotterdam is met 151 meter het hoogste gebouw van Nederland.

- Drs. Bert Verhoeven -



Center (34 verdiepingen) op de Kop van Zuid in Rotterdam. Onder het maaiveld zit een zeven meter diepe parkeergarage (550 plaatsen) die helpt om het hoge gebouw te funderen. Elke vijf dagen wordt een verdieping voltooid. Het bouwen gaat veel sneller dan vroeger, vooral omdat het beton nu naar boven wordt gepompt. Er gaat overigens in totaal 25 000 kuub beton in de kern waaromheen een staalconstructie op kolommen komt. Daardoor zijn er geen vaste binnenwanden nodig.'

### Stabiliteit

Bij hoogbouw is de kracht van de wind (windbelasting) de belangrijkste kracht waar rekening mee moet worden gehouden in het constructief ontwerp. Een hoog gebouw dient zowel stijf als stabiel te zijn. De stabiliteit voorkomt dat het gebouw omwaait, de stijfheid dat het niet te ver doorbuigt. Stabiliteit en stijfheid ontleent een gebouw meestal aan de leiding- en liftschachten en trappenhuisen. Door deze bouwkundige voorzieningen te bundelen ontstaat een zogenaamde stabiliteitskern, die als een soort ruggengraat fungeert. Naarmate gebouwen hoger worden neemt uiteraard ook de omvang van de stabiliteitskern toe. 'Om bij een grotere stabiliteitskern een gelijke verhouding tussen netto en bruto vloeroppervlak te realiseren moeten diepere



Ir. G.L.H.M. Henkens: 'Bij hoogbouw ben je bezig met de grenzen van de techniek, dat maakt het zo fascinerend.'

kantoren worden gemaakt. In de Verenigde Staten is bijvoorbeeld een groot deel van de werkplekken inpandig gesitueerd. Dit is in Nederland volstrekt taboe, omdat elke werkplek dient te beschikken over een voorgeschreven hoeveelheid daglicht en uitzicht. Daarom zijn hoge gebouwen in Nederland altijd erg slank. Als de centrale stabiliteitskern onvoldoende stevigheid biedt, kunnen

als alternatief de dragende betonnen gevels gezamenlijk als één groot kokervormig stabiliteits-element fungeren.'

### Stijfheid

In het algemeen is de stabiliteitskern stijf genoeg om niet onder invloed van de wind door te buigen. 'De mate waarin een toren uitbuigt is voor de gebruiker, opmerkelijk genoeg, van beperkt belang', legt Henkens uit. 'Afgezien van een schuin hangende lamp merkt de bewoner niets van een lichte schuinstand. Wat je wel merkt is de snelheid waarmee de schuinstand wordt bereikt. We zijn zeer gevoelig voor het ondergaan van een versnelling. Indien de top van een gebouw in één seconde dertig centimeter uitbuigt dan wordt dat als zeer onaangenaam ervaren. Maar wanneer dit een minuut duurt, wordt het helemaal niet opgemerkt. Bij uitermate slanke constructies speelt dan ook niet de stabiliteit maar de stijfheid de voornaamste rol. Doordat de materialen steeds sterker worden, wordt er steeds minder materiaal gebruikt. Hierdoor gaat de stijfheid er vreemd genoeg vaak op achteruit.'

Hoewel gebouwen van 500 meter hoogte of meer technisch geen probleem meer zijn, is hoogbouw wel duurder. Henkens: 'Met een huurprijs van 350 gulden per vierkante meter kun je vanuit economisch perspectief niet hoger bouwen dan 150 meter. Twee gebouwen van 70 meter in plaats van een dubbel zo hoog gebouw zijn voordeliger. Bovendien hebben middelgrote en kleine bedrijven liever een eigen gebouwtje in een businesspark aan de rand van de stad dan een verdieping in hoogbouw. Pas als economische omstandigheden en de mentaliteit veranderen, krijgen superhoge gebouwen in Nederland een kans.'

## Hoogste gebouwen van Europa

Commerzbank 259m (1997) N. Foster, Frankfurt	166m (1980) D'Apel, Frankfurt
Messturm 256m (1991) H. Jahn, Frankfurt	Tour GAN 165m (1973) Abramovitz, Harrison et associés, Parijs
One Canada Square (Canary Wharf) 244m (1991) C. Pelli, Londen	Tour de Crédit Lyonnais 165m (1977) A. Cassutka, Lyon
Lomonosov 239m (1953) Moskou	Warsaw Financial Center 165m (1998) Warschau
Palais voor Cultuur en Wetenschappen 231m (1955) L.W. Rudinew, Warschau	Büro Center 162m (1976) S. Hoyer, Frankfurt
Tour Montparnasse 209m (1973) Saubot, Parijs	Münster unserer Liebe Frau 161m (1990) M. Boblinger, Ulm
Westend Tower (DG Bank) 208m (1993) NHT & Partners, Frankfurt	Société Générale 158m (1995) Adrauli Parat, Parijs
Main Tower 200m (1999) Schweger und Partner, Frankfurt	Kathedraal Keulen 157m (1980) Gerardus Voigtel, Köln
Hotel Ukraina 198m (1961) A. Mordvinov, Moskou	Torre Picasso (AZCA Centre) 157m (1989) M. Yamasaki, Madrid
Hotel British Telecom Tower 189m (1965) Ministry of Works, Londen	Deutsche Bank 155m (1984) ABB Hanig, Scheid, Schmidt, Frankfurt
Framatome 187m (1974) R. Saubot, F. Jullien, Parijs	PB 6.9 155m (2000) Pei, Cobb, Freed and partners, Parijs
Tour Elf 187m (1985) R. Saubot, F. Jullien, Parijs	Torre Mapfre 154m (1992) I. Ortiz, E. Leon, Barcelona
Trianon (BfG Bank) 186m (1993) N+M, HPP, Speer und Partner, Frankfurt	Hotel de las Arts 154m (1992) Skidmore, Owings, Merrill, Barcelona
National Westminster (NatWest) 183m (1980) Richard Seifert, Londen	Hotel Karl Marx Universität Sektionshaus 153m (1975) Leipzig
Deawoo Center 180m (2000) Warschau	Delftse Poort 151m (1991) A. Bonnema, Rotterdam
Kotel'nicheskaya Nab 176m (1952) D.N. Chechulin, Moskou	Tour du Midi 150m (1967) Aerts e.a. Brussel
Millennium Tower 172m (1999) Peichl, Podrecca, Weber, Wenen	Tour Pleyel 150m (1972) St Denis
Ministerie van Buitenlandse Zaken 171m (1952) V. G. Gel'freikh, Moskou	UAP 150m (1973) Dufau, Stenzer et Dagbert, Parijs
Dresdner Bank 171m (1952) V. G. Gel'freikh, Moskou	Tour Descartes (IBM) 150m (1988) F. Urquijo, G. Maccola, J. Willerval, Parijs