



OVERZICHT

- | | |
|-----------------|--|
| › Aanleiding | Flatgebouwen en kantoren uit jaren '60 |
| › Achtergrond | Ontworpen met TGB 1955 |
| | Behoeftte aan uitbreiding/verbouwing |
| › Aanpak | Herberekening met NEN 8700 |
| › Aanbevelingen | Windbelastingen uit NEN-EN 1991-1-4 |
| | Unity checks > 1 |

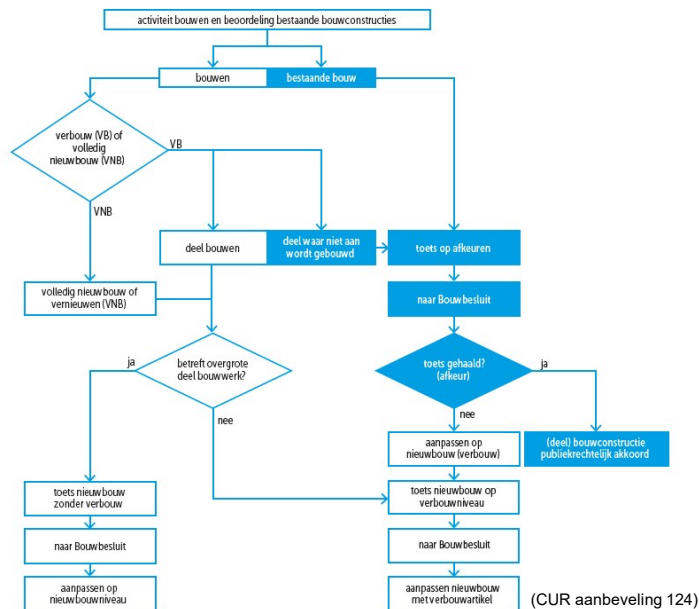
Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

TOETS MET NEN 8700

1. Routinematig checken
2. Einde geplande levensduur
3. Schade
4. Verandering gebruik
5. Herontwerp
6. Verandering ontwerpregels

› Herontwerp inclusief aanpassingen zoals:

- › Optoppen
- › Weghalen constructieve wanden
- › Aanpassingen aan kern



ACHTERGROND

› TGB 1955 versus NEN-EN 1991-1-4

Berekening Stuwdrukken

› Verschillende windgebieden

TGB 1955: Land, Kust (en Zee)

Eurocode: I, II en III

› Terreinruwheid

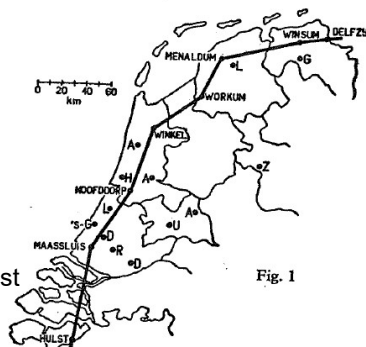
TGB 1955: geen onderscheid

Eurocode: bebouwd/onbebouwd/kust

› Stuwdrukverdeling

TGB 1955: stapsgewijs

Eurocode: logaritmisch profiel

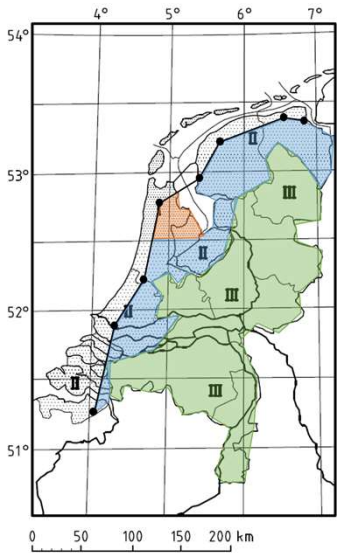
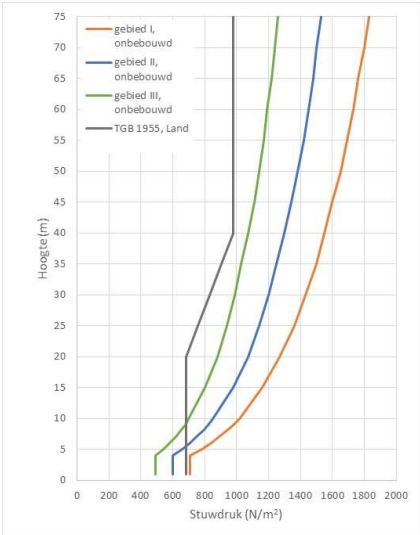


ACHTERGROND

TGB 1955
Land

versus

NEN-EN 1991-1-4
Onbebouwd gebied



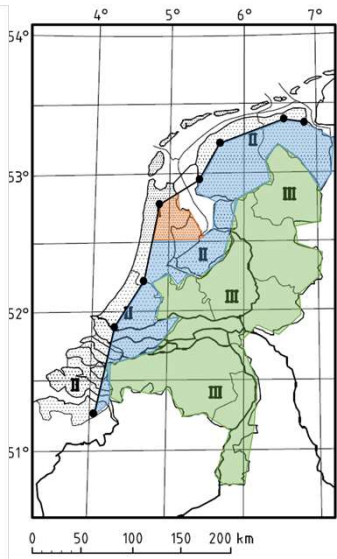
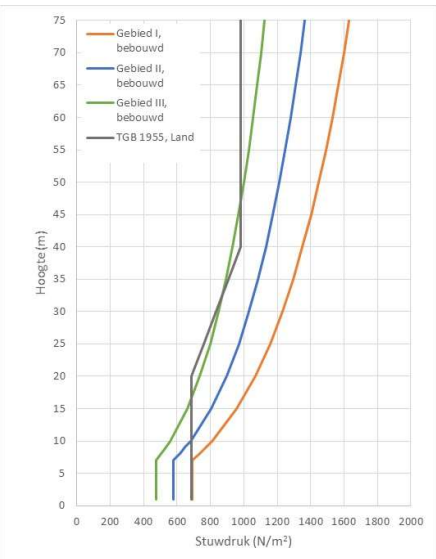
Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

ACHTERGROND

TGB 1955
Land

versus

NEN-EN 1991-1-4
Bebouwd gebied



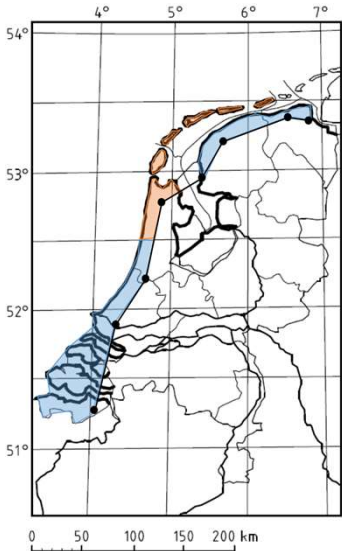
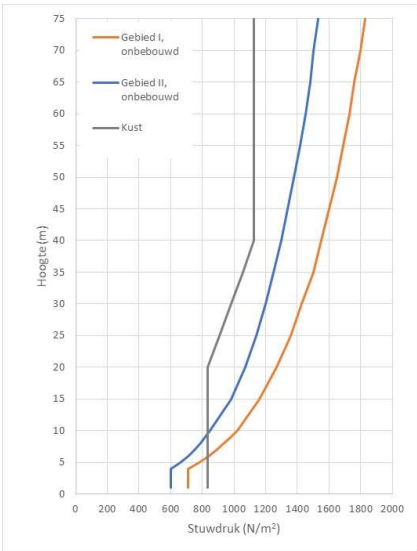
Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

ACHTERGROND

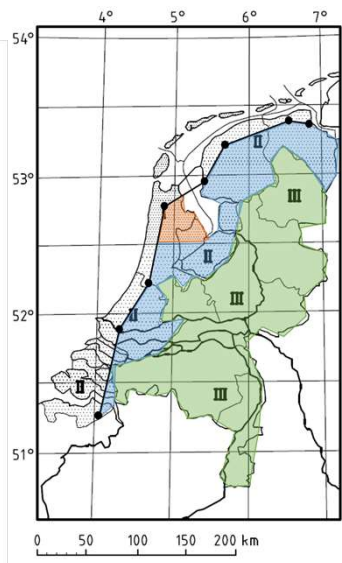
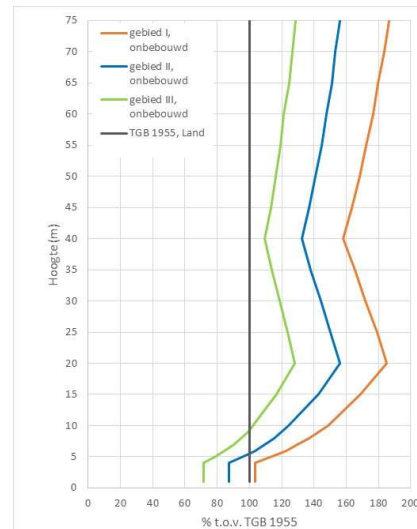
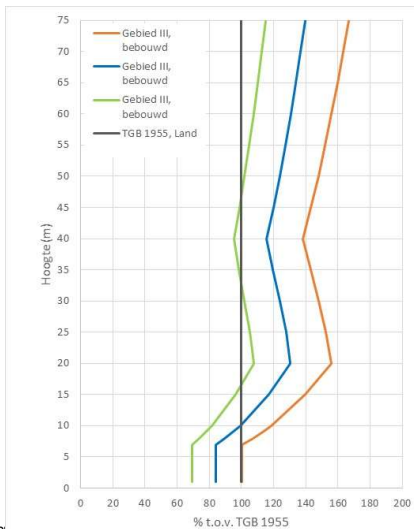
TGB 1955
Kust

versus

NEN-EN 1991-1-4
Onbebouwd gebied



RELATIEVE VERSCHILLEN (LAND)



ANDERE WINDBELASTINGSFACTOREN

› TGB 1955

- › Vormfactor: $0,9 + 0,4 = 1,3$
- › Dynamische vergroting: niet genoemd
- › Afmetingenfactor = $0,85$

- › Veiligheid via toelaatbare spanningen

➤ Eurocode NEN-EN 1991-1-4

- Vormfactor: $0,85 \cdot (0,8 + 0,5) = 1,1$
- Dynamische vergroting $c_s c_d$
- Afmetingen $c_s c_d$
- Eenvoudig en veilig: $c_s c_d = 1$

- Veiligheid via partiële factoren

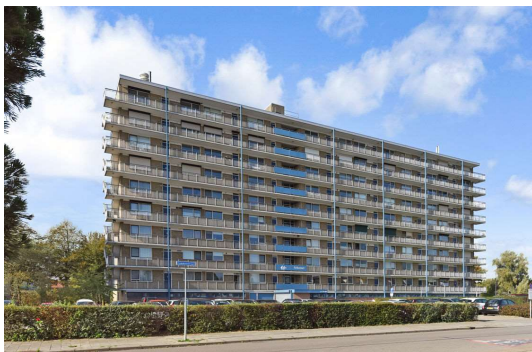
- › Laagbouw: vrijstelling voor windbelasting
- › Kantelen: factor 1,25

Verskil in stuwdruk bepaalt verschil tussen normen

Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

VOORBEELD

- › Galerijflat, 11 verdiepingen, windgebied II
 - › $H = 35$ meter, $B = 50$ meter, $D = 12$ meter



Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw



VOORBEELD

- › Galerijflat, 11 verdiepingen, windgebied II
 - › H = 35 meter, B = 50 meter, D = 12 meter



Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

Wind op lange gevel (A = 1750 m²):

TGB 1955:

$$F = 1,3 \times 0,85 \times 1750 \times 907 = 1,75 \text{ MN}$$

NEN-EN 1991-1-4:

$$F = 1,3 \times 0,85 \times 1750 \times 1250 = 2,41 \text{ MN}$$

(onbebouwd; + 38%)

$$F = 1,3 \times 0,85 \times 1750 \times 1085 = 2,10 \text{ MN}$$

(bebouwd; + 20%)

RESULTAAT VAN AFKEURTOETS MET NEN 8700

- › Situatie 1: $UC < 1$: constructie voldoet op afkeur; geen acties nodig.

Echter: bij aanpassing gebouw: toets op verbouw !

- › Situatie 2: $UC > 1$: Constructie voldoet op afkeur niet aan NEN 8700.

- › Wat nu ?

Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

WAT NU?

Als $UC \gg 1$

- › Evalueer de eigen berekening
- › Onafhankelijk reviewen
- › Kennen we originele ontwerpfilosofie ?
- › Is er schade ?



Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

WAT NU?

Als $UC > 1$

1. Accepteren en investeren
 - › Aanpassing: verbouwen
 - › Slopen en nieuwbouw
2. Aanscherpen (wind)belastingsaannames
 - › Factoren expliciet maken: c_{dir} , $c_s c_d$, etcetera.
 - › Check bebouwd en onbebouwd
 - › Specifieke vormfactor (windtunnelonderzoek)
3. Aanscherpen sterkteberekening
 - › Geavanceerder rekenen (niet-lineair / details)
4. Meten
 - › Materiaaleigenschappen (sterkte)
 - › Constructiegedrag (stijfheid)



Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

TOT SLOT

- › Begrip van van het (originele) ontwerp
- › Begrip van de ontwerp- en beoordelingsregels (de normen)
- › Doe het niet alleen, maar samen

Constructieve veiligheid van bestaande hoogbouw

› **BEDANKT VOOR UW AANDACHT**

Voor meer inspiratie:
TNO.NL/TNO-INSIGHTS

TNO innovation
for life