

Windbelastinganalyse conform NEN-EN 1991-1-4/NB



Boomnummer 2.03
Arbotag 1902866

Project

Naam project Utrecht - 6 trekproeve
 Projectnummer 1000001231
 Datum veldwerk 31-1-2025

Standplaats

Hieronymusplantsoen
 Heesterbeplanting
 3512 KV Utrecht, Nederland
 Hoogte tov NAP 5 m

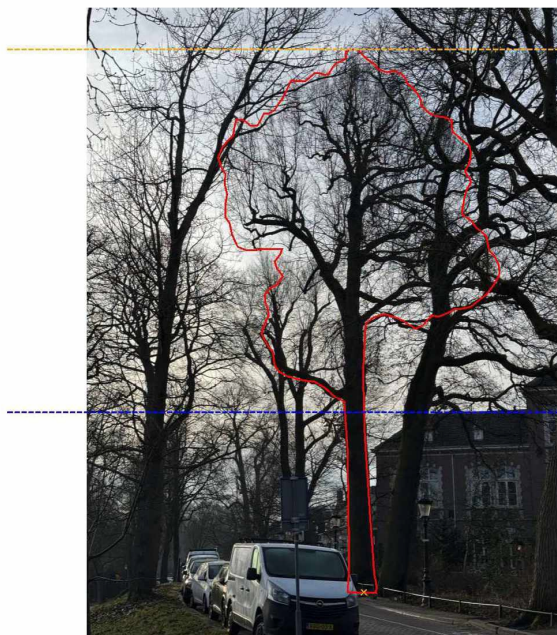
Boomgegevens

Boomsoort Zomereik
 Stamomtrek 377 cm
 Stamdiameter 123,5 cm
 op 1 m hoogte 125 cm
 Dikte bast en schors 3 cm
 Boomhoogte 26,9 m

Toegepaste materiaaleigenschappen

naar Quercus robur
 Bron Stuttgart
 Druksterkte 28 MPa
 Elasticiteitsmodulus 6900 MPa
 Grenswaarde elasticiteit 0,41 %
 Soortelijke massa 1,03 g/cm³

Kroonvorm



Belastingsrichting NO

Analyse kroonoppervlak

Opkroonhoogte 8,9 m
 Effectieve hoogte 19,7 m
 Totale oppervlakte 156 m²
 Krooneccentriciteit 0,52 m

Toegepaste structurele parameters

Windweerstandsfactor 0,3
 Eigenfrequentie 0,4 Hz
 Vermindering demping 0,6
 Vormfactor eigengewicht 0,8

Toegepaste locale parameters

Windgebied NL 3
 Toegepaste snelheid
 Ontwerp-Windsnelheid 24,5 m/s
 Luchtdichtheid 1,24 kg/m³
 Terreincategorie Buitenwijk
 Exponent voor windprofiel 0,22
 Afschermingsfactor voor lage luchtstromen
 Windstroming boven maaiveld 1,1
 Expositiefactor van de kroon 0,70

Resultaten

Windbelastinganalyse

Gemiddelde winddruk 11,2 kN
 Factor windvlaag 2,53
 Aangrijpingspunt 18,3 m
 Torsie-moment 15 kNm

Statische analyse van boom

Eigengewicht boom 24,3 t
 Kritische waarde uitholling 95 %
 Kritische waarde restwand 3 cm
 Uitgaan van ononderbroken restwand

Ontwerp-Windbelasting 519 kNm

Basisveiligheidsfactor 8,7

Algemeen

Opmerkingen Harslakzwam op 7 locaties rond de stamvoet.

Berekende stabiliteit overeenkomstig trekproef



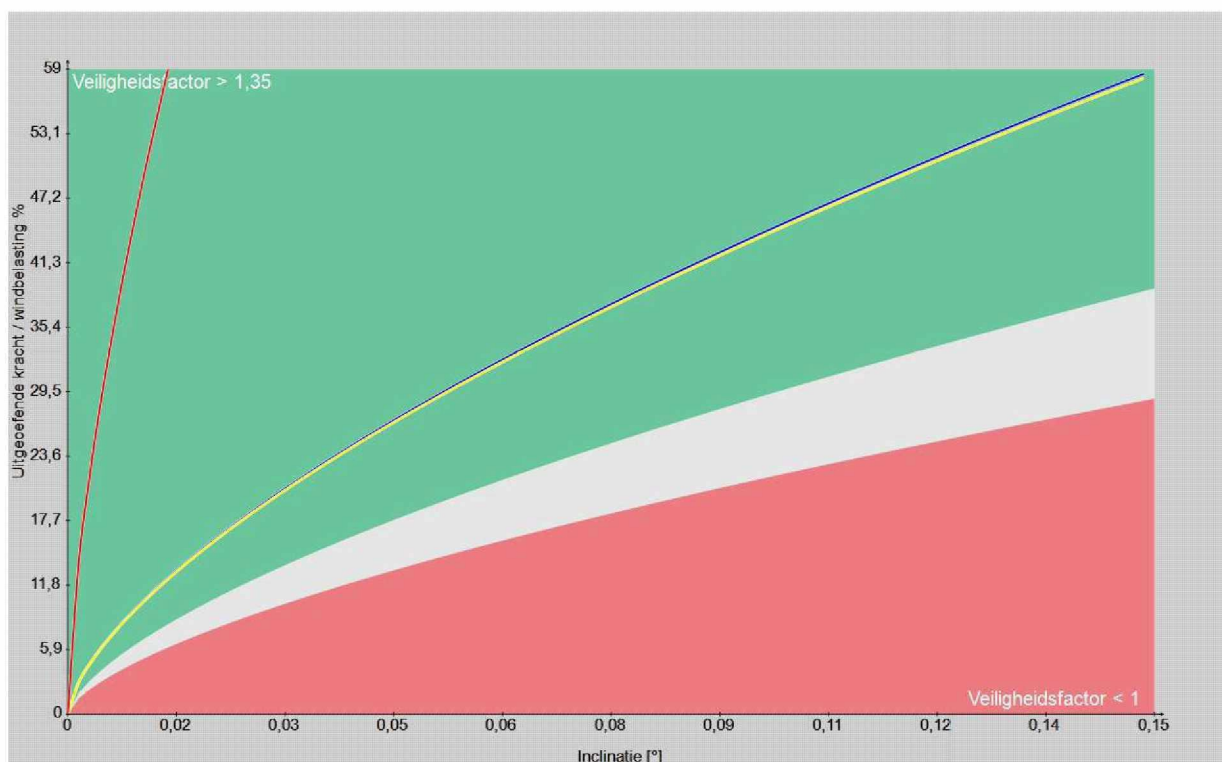
Boomgegevens

| | | | |
|----------|-------------------------|------------|-----------|
| Project | Utrecht - 6 trekproeven | Boomnummer | 2.03 |
| Boomsort | Zomereik | Datum | 31-1-2025 |

Instellingen trekproef

| | | | |
|---------------------|--------|--------------------|----|
| Hoogte van trekpunt | 17,2 m | Meting nr. | 1 |
| Trekhoek | 25,7 ° | Belastingsrichting | NO |

Weergave grafiek (beste weergave van kiepcurve overeenkomstig meetgegevens)



Metten van inclinatie

| | | | |
|---------|-------|------|-------|
| | 85 | 86 | 87 |
| Positie | y 180 | x 90 | x 270 |

Stabiliteit (gebaseerd op algemene kiepcurve)

| | | | |
|-------------------|------|------|------|
| Veiligheidsfactor | 2,04 | 2,03 | 9,67 |
|-------------------|------|------|------|

Referentiewaarde

| | in | | | |
|----------------------------|----|------|------|------|
| Standaardafwijking | % | 4,26 | 4,72 | 6,71 |
| Uitgeoefende kracht | % | 58,9 | 58,9 | 58,9 |
| Kanteling van inclinometer | | y-As | x-As | y-As |

Algemeen voor trekproef

| | |
|-----------|---------|
| Adviseur | 5.1.2.e |
| Assistent | 5.1.2.e |

Opmerkingen bij meting

Berekende stabiliteit overeenkomstig trekproef



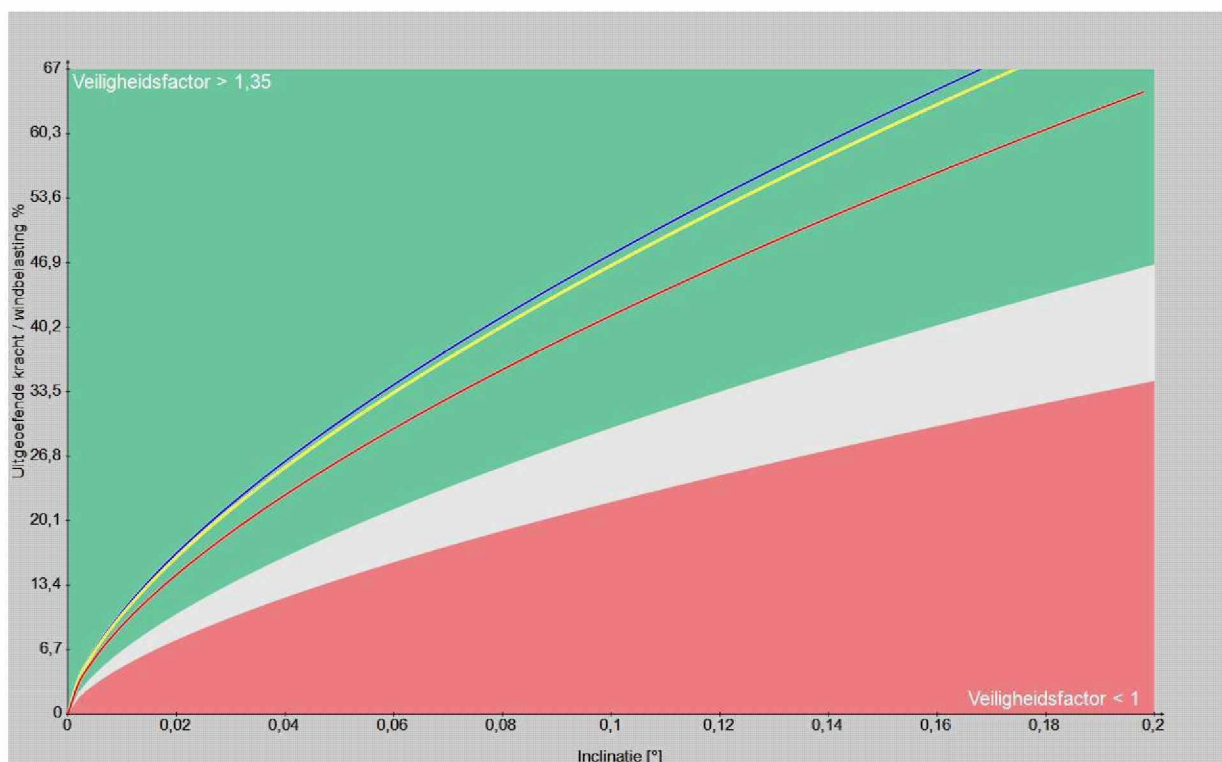
Boomgegevens

| | | | |
|----------|-------------------------|------------|-----------|
| Project | Utrecht - 6 trekproeven | Boomnummer | 2.03 |
| Boomsort | Zomereik | Datum | 31-1-2025 |

Instellingen trekproef

| | | | |
|---------------------|--------|--------------------|----|
| Hoogte van trekpunt | 17,2 m | Meting nr. | 2 |
| Trekhoek | 25,7 ° | Belastingsrichting | NO |

Weergave grafiek (beste weergave van kiepcurve overeenkomstig meetgegevens)



Metten van inclinatie

| | | | |
|---------|-------|------|-------|
| | 85 | 86 | 87 |
| Positie | y 180 | x 90 | x 270 |

Stabiliteit (gebaseerd op algemene kiepcurve)

| | | | |
|-------------------|------|------|------|
| Veiligheidsfactor | 2,17 | 2,12 | 1,88 |
|-------------------|------|------|------|

Referentiewaarde

| | in | | | |
|----------------------------|----|------|------|------|
| Standaardafwijking | % | 3,85 | 4,58 | 5,8 |
| Uitgeoefende kracht | % | 66,1 | 66,1 | 66,1 |
| Kanteling van inclinometer | | y-As | x-As | x-As |

Algemeen voor trekproef

| | |
|-----------|---------|
| Adviseur | 5.1.2.e |
| Assistent | 5.1.2.e |

Opmerkingen bij meting

Berekende breuksterkte overeenkomstig trekproef



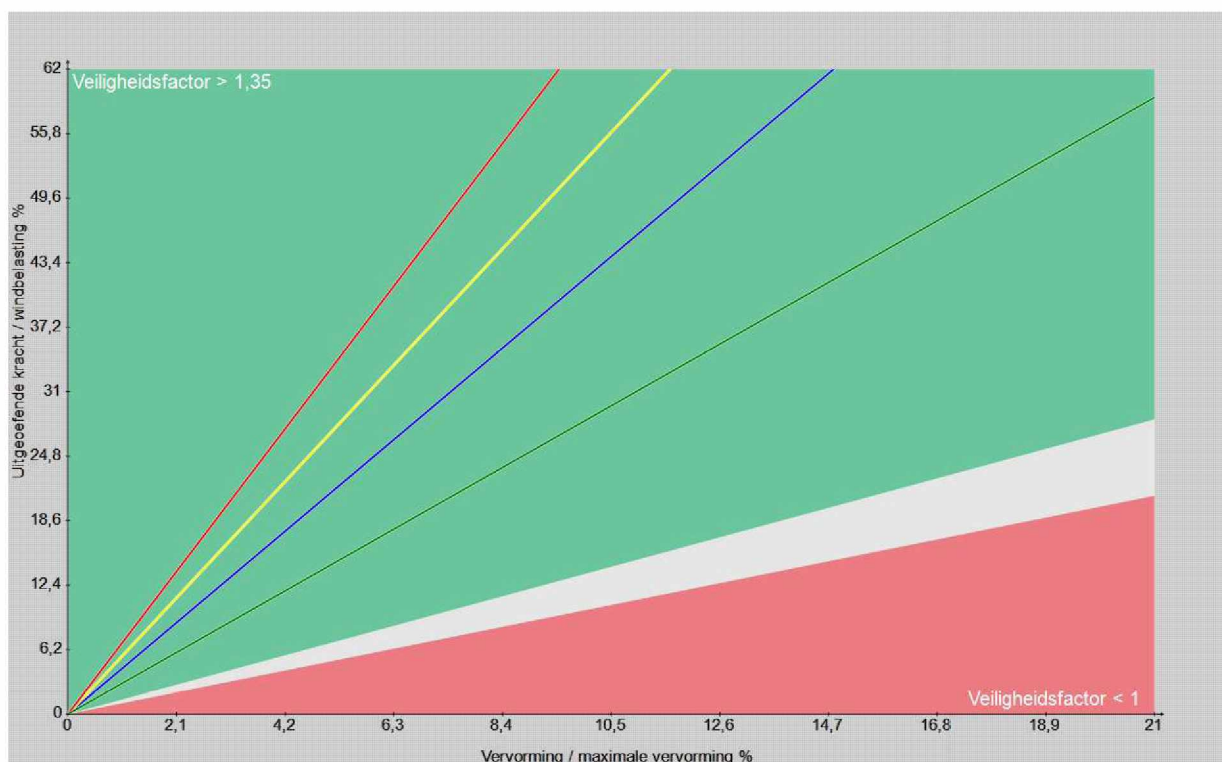
Boomgegevens

| | | | |
|----------|-------------------------|------------|-----------|
| Project | Utrecht - 6 trekproeven | Boomnummer | 2.03 |
| Boomsort | Zomereik | Datum | 31-1-2025 |

Instellingen trekproef

| | | | |
|---------------------|--------|--------------------|----|
| Hoogte van trekpunt | 17,2 m | Meting nr. | 1 |
| Trekhoek | 25,7 ° | Belastingsrichting | NO |

Weergave grafiek (beste lineaire weergave van meetgegevens)



| Meting elastometer | in | 95 | 96 | 97 | 98 |
|----------------------|----|-----|-------|-----|------|
| Hoogte van meetpunt | m | 0,5 | 1 | 1,3 | 0,35 |
| Positie | | T | T | T | C |
| Stamdiameter 1 | cm | 138 | 123,5 | 118 | 153 |
| Stamdiameter 2 | cm | 142 | 125 | 122 | 155 |
| Dikte bast en schors | cm | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Percentage belasting | % | 100 | 100 | 100 | 100 |

Breuksterkte (afgeleid van best passende lineaire regressie)

| | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|
| Veiligheidsfactor | 4,19 | 5,33 | 6,53 | 2,82 |
|-------------------|------|------|------|------|

Referentiewaarde

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|
| Correlatiecoëfficiënt R ² | | 0,9976 | 0,9982 | 0,9975 | 0,9988 |
| Resterende stijfheid | % | 33 | 58,3 | 78,9 | 16,8 |
| Mate van uitholling | % | 87,5 | 74,7 | 59,5 | 94,1 |
| Vezelknik door | | | | | |
| Eigengewicht | % | 2,5 | 1,7 | 1,2 | 4,2 |
| Uitgeoefende kracht | % | 61 | 59,6 | 58,7 | 58 |

Berekende breuksterkte overeenkomstig trekproef



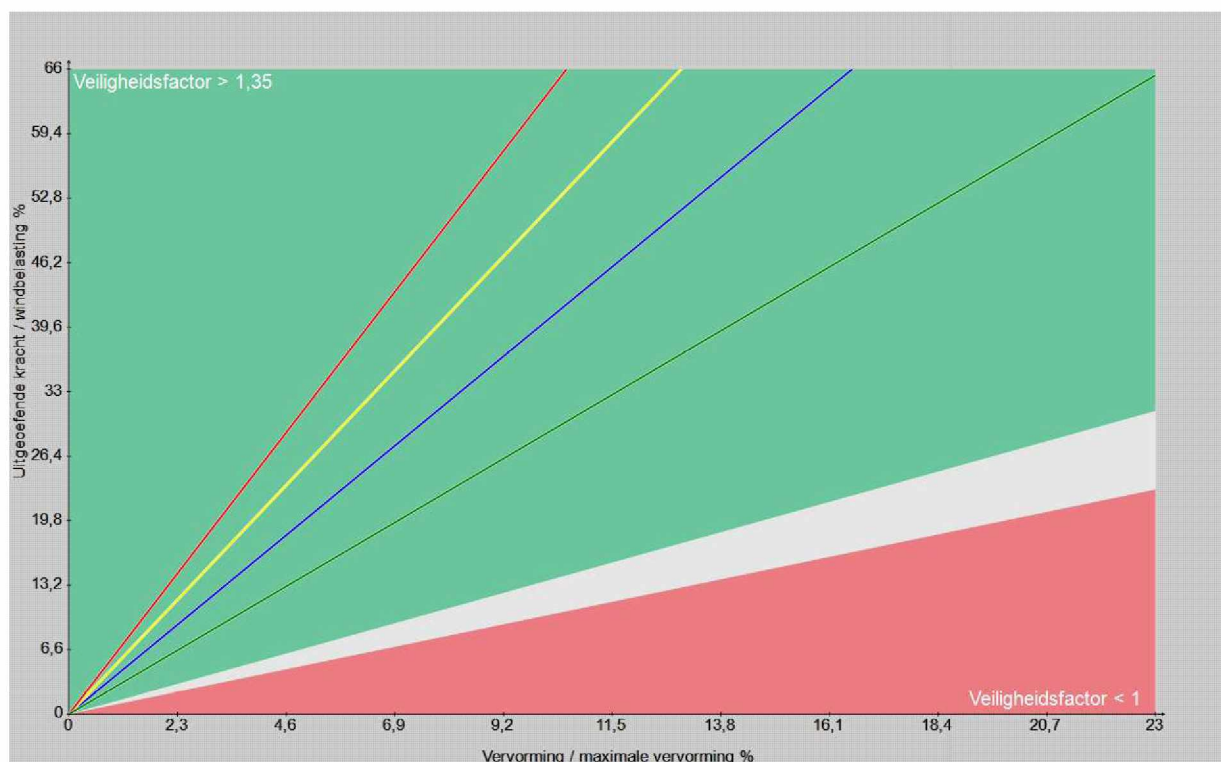
Boomgegevens

| | | | |
|----------|-------------------------|------------|-----------|
| Project | Utrecht - 6 trekproeven | Boomnummer | 2.03 |
| Boomsort | Zomereik | Datum | 31-1-2025 |

Instellingen trekproef

| | | | |
|---------------------|--------|--------------------|----|
| Hoogte van trekpunt | 17,2 m | Meting nr. | 2 |
| Trekhoek | 25,7 ° | Belastingsrichting | NO |

Weergave grafiek (beste lineaire weergave van meetgegevens)



| Meting elastometer | in | 95 | 96 | 97 | 98 |
|----------------------|----|-----|-------|-----|------|
| Hoogte van meetpunt | m | 0,5 | 1 | 1,3 | 0,35 |
| Positie | | T | T | T | C |
| Stamdiameter 1 | cm | 138 | 123,5 | 118 | 153 |
| Stamdiameter 2 | cm | 142 | 125 | 122 | 155 |
| Dikte bast en schors | cm | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Percentage belasting | % | 100 | 100 | 100 | 100 |

Breuksterkte (afgeleid van best passende lineaire regressie)

| | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|
| Veiligheidsfactor | 3,98 | 5,09 | 6,27 | 2,84 |
|-------------------|------|------|------|------|

Referentiewaarde

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|
| Correlatiecoëfficiënt R ² | | 0,9979 | 0,9993 | 0,9995 | 0,9994 |
| Resterende stijfheid | % | 31,4 | 55,8 | 75,7 | 16,9 |
| Mate van uitholling | % | 88,2 | 76,2 | 62,4 | 94 |
| Vezelknik door | | | | | |
| Eigengewicht | % | 2,7 | 1,8 | 1,3 | 4,2 |
| Uitgeoefende kracht | % | 65,2 | 65,3 | 64,6 | 64,6 |