



Staat mijn boom nog stabiel?

Trekproef geeft voorspelling over de stabiliteit van risicobomen

Iedere boombeheerder kent de situatie: Een boom is door onzorgvuldig handelen van een wegenbouwer zwaar beschadigd. De vraag is dan of er een gevaar is dat de boom omkiept. Of met andere woorden de resterende wortels voldoende stabiliteit geven en er geen onveilige situaties op kunnen treden. Voor dit soort situaties hebben Lothar Wessolly en Günther Sinn de grondleggers van de Baumstatik de trekproef ontwikkeld. Een aantal Nederlandse bedrijven is met deze Duitse vinding aan de haal gegaan en hebben het instrument verder ontwikkeld en beter hanteerbaar gemaakt.

Auteur Hein van Iersel

Lothar Wessolly en Martin Erb beschrijven in hun standaardwerk 'Baumstatik und Baumkontrolle' dat je bij de trekproef feitelijk twee proeven in één uitvoert. Namelijk een proef naar de mogelijkheid dat de boom afbreekt en een tweede proef naar het kiepen of wegdraaien van de kluit. De drie bedrijven die in Nederland met de proef bezig zijn beperken hun onderzoek naar het kiepen van de kluit.

Wessolly heeft van een groot aantal bomen statische gegevens verzameld. Honderden bomen zijn omgetrokken. Tijdens het omtrekken is met een zogenaamde inclinometer gemeten hoeveel

graden de boom uit het lood kwam te staan. Uit dit onderzoek zijn de normen ontwikkeld waaraan een gezonde boom moet voldoen. Hieruit is de beroemde regel ontwikkeld dat een boom bij 40% van de maximale belasting hoogstens 0,25 graad uit het lood mag komen te staan. Wessolly heeft ontdekt dat een boom die bij 40 % van de maximale kracht meer dan 0,25% graden uit het lood getrokken wordt ten dode is opgeschreven of in ieder geval als onveilig dient te worden beschouwd. Dat zou betekenen kappen, innemen van de kroon of een andere ingreep. Wessolly maakt in zijn boek een vergelijking tussen het

ontwerp van een brug en een oude boom. Van een brug zijn doorgaans de bouwtekeningen nog voorhanden. Van een boom moeten ze worden bepaald door middel van een trekproef.

Wind

Belangrijk bij de trekproef is de maximale wind die op een boom wordt uitgeoefend. Zoiets is mede afhankelijk van de locatie, het omliggende terrein en het feit of de boom in kwestie is omgeven door gebouwen.

Belasting door de wind is zeer moeilijk te voorspellen. Dat komt doordat door het feit dat wind



ingezet. In de dagelijkse praktijk bleek de manier van werken van Wessolly niet altijd praktisch. Om als Nederlands bedrijf een meting uit te voeren moesten de gegevens naar Duitsland worden gezonden en kwam na verloop van tijd een rapportage terug over de veiligheid van de boom. Dat bleek uit het oogpunt van snel en efficiënt werken niet erg handig. Daarnaast was dit een redelijke dure optie. Daarom is een aantal Nederlandse bedrijven als Cobra boomadviseurs, Groenadvies Amsterdam en Boom-KCB al snel gestart om hun eigen trekproef op te zetten. Weliswaar nog steeds gebaseerd op het onderzoek en de inzichten van Wessolly, maar praktisch beter uitgewerkt.

Praktijk

Midden negentiger jaren was Evert Ros van het toenmalige bedrijf Omegan de eerste die door Günther Sinn een trekproef liet uitvoeren aan een aantal bomen aan de Hoofdweg in Amsterdam. Inmiddels behoort de trekproef tot de normale praktijk van boombeheer in Nederland. Bart Stoffer van Groenadvies Amsterdam wordt iedere maand wel een paar keer gevraagd een trekproef uit te voeren. Vaak is dit op verzoek van andere boomverzorgende bedrijven. Stoffer: "meestal moet er bewezen worden wat een boomverzorger eigenlijk al lang weet. Wat wij dan doen, is de schade aan de boom kwantificeren, zodat een beheerder weet wat hij moet

doen: innemen van de kroon of omzagen." Verhagen spreekt liever van stabiliteitsmetingen of windworpsimulatiemetingen. Zijn ervaring is dat het in de stedelijke omgeving nauwelijks te voorspellen is of een boom bij een bepaalde wortelschade instabiel is geworden. Wij hebben meegemaakt dat na het weggraven van de halve kluit de boom nog staat als een huis. En dat na het verwijderen van een ogenschijnlijk nietszeggende wortel achter een opsluitband een boom al bezweek bij een zuchtje wind!

Afschuiven

Een aardig voorbeeld van de verdere uitwerkingen van de ideeën van Wessolly is het meenemen van de eigenschappen van de bodem. Voor het omkiepen van een boom maakt het nogal wat uit of een bodem in droge klei staat, in zand of een verzadigde veenbodem. Een boom die in de zomer na een droge periode perfect veilig staat, kan in de herfst na een lange vochtige periode extreem instabiel zijn omdat de verzadigde kleigrond heel sterk afschuift en bomen in de natte grond geen houvast geeft. Verhagen van Cobra Boomadviseurs heeft daarom een extra factor ingebouwd in zijn metingen die de afschuifweerstand van de grond bepalen. Een boom gemeten in de herfst zou daarmee dezelfde resultaten moeten laten zien als een boom in de zomer. Een andere innovatie die specifiek door Cobra is ingevoerd is het simuleren van een windstoot.

geen statisch gegeven is, maar dat de wind door allerlei invloeden in seconden enorm kan versterken of afnemen. Bij bomen krijgt een windvlaag pas goed grip als deze de tijd heeft om alle takken voor en achterin de kroon te belasten. Wessolly heeft in zijn wetenschappelijk werk bomen net zo lang belast met een toenemende kracht totdat ze bezweken. Uit dit onderzoek zijn de normen ontwikkeld waaraan een gezonde boom moet voldoen. Hieruit is de beroemde regel ontwikkeld dat een boom bij 40% van de maximale belasting hoogstens 0,25 graad uit het lood mag komen te staan.

Wessolly & Sinn

Zoals gezegd hebben Wessolly en Sinn de basis gelegd voor de trekproef. Zij hebben het wetenschappelijk onderzoek verricht en statistieken verzameld waaruit conclusies kunnen worden getrokken. Wessolly heeft er daarnaast voor gezorgd dat de trekproef commercieel werd



Metten stamuitslag

Door ook dit mee te nemen in de metingen kan volgens Verhagen een nog betere inschatting worden gemaakt of een boom stabiel is. Door meerdere metingen snel achter elkaar te doen kan bepaald worden of de boom steeds lossler komt te staan. Verhagen: "Wind is geen statische kracht, maar kent pieken en dalen. Juist door dat afnemen van de wind en weer toenemen in kracht kan een boom op den duur alsnog aan stabiliteit verliezen. Een meting is simpelweg niet voldoende voor het bepalen van de stabiliteit.

**Een boom mag bij 40%
belasting hoogstens 0,25
graad uit het lood komen
te staan**

Windsnelheid

Een belangrijk gegeven bij het opzetten van de proef is het bepalen van het kroonoppervlak en de hoogte waarop de kroon zich boven de grond bevindt. Dit bepaalt samen met de windbelasting de kracht die uiteindelijk op de kluit wordt uitgeoefend. Het oppervlak van een kruin is overigens geen 'hard' cijfer. Dit in tegenstelling tot een gebouw of anderszins obstakel. De bladeren van een boom richten zich met de wind mee en zorgen daarvoor voor een afname van de druk op de kroon. Vergelijk met een auto in een windtunnel. Net als iedere auto heeft ook iedere boomsoort een eigen unieke Cw-waarde. Bij lage windsnelheden is de Cw-waarde altijd gelijk aan 1, omdat het bladerdek een gesloten front vormt. Neemt de windsnelheid toe, dan neemt afhankelijk van de boomsoort de Cw-waarde af. Een gezonde els kan een Cw-waarde hebben van 0,15. Een paardenkastanje met zijn grote en stijve bladeren heeft een Cw-waarde van 0,35.

**Een boom bij 40% van de
maximale belasting hoogstens
0,25 graad uit het lood mag
komen te staan**

Een ander voorbeeld waarop de verschillende Nederlandse bedrijven verder hebben gebouwd op de oorspronkelijke trekproef van Wessolly is de windsnelheid. Wessolly gaat voor wat betreft de windsnelheid uit van een orkaan. Op zich geldt natuurlijk 'better safe, than sorry', maar met de moderne weermodellen kan een goede inschatting gemaakt worden van de maximale wind die verwacht kan worden op een bepaalde plaats. Verhagen van Cobra boomadviseurs kan met een nauw meteorologisch model dat is gemaakt door het KNMI en TNO voorspellen welke maximale windsterkte op een bepaalde locatie in een periode van bijvoorbeeld 30 jaar

Windsterkte	Benaming	Windsnelheid in km /uur hoogte van 10 meter boven vlak terrein	Wat zie je?
0	Windstil	0 - 2	Rook stijgt recht omhoog.
1.	Zwakke wind	3 - 8	Rook kringelt omhoog.
2.	Zwakke wind	9 - 15	Boombladeren ritselen.
3.	Matige wind	16 - 23	Bladeren en hele kleine takjes bewegen.
4.	Matige wind	24 - 31	Kleine takken bewegen.
5.	Vrij krachtige wind	32 - 40	Kleine bomen bewegen.
6.	Krachtige wind	41 - 49	Grote dikke takken bewegen.
7.	Harde wind	50 - 59	Grote bomen bewegen.
8.	Stormachtige wind	60 - 68	Takken breken af.
9.	Storm	69 - 77	Er waaien dakpannen van dak.
10.	Zware storm	78 - 89	Bomen waaien om.
11.	Zeer zware storm	78 - 89	Schuren en daken waaien kapot.
12.	Orkaan	Meer dan 102	Huizen en schuren waaien kapot.



Bart Stoffer



Joost Verhagen

Wessolly maakt in zijn boek een vergelijking tussen het ontwerp van een brug en een oude boom

verwacht mag worden. Verhagen merkt hierbij op dat de windsterkte zoals die in het kader getoond wordt geen uitgangspunt mogen zijn voor de trekproef. Bijvoorbeeld windkracht 7 met een windsnelheid van gemiddeld 50-59 km/uur kent ook pieken met windsnelheden die horen bij het gemiddelde van 8 of 9 beaufort.

Verhagen maakt ook een risicoanalyse. Bij welke windkracht zou de boom bezwijken? En wat is de kans dat deze windkracht vervolgens het komende jaar voorkomt? Deze gegevens worden vervolgens afgezet tegen het gebruik van de omgeving van de boom.

*Bronnen: Lothar Wessolly, Martin Erb, 1998
Baumstatik & Baumkontrolle*

In Nederland kun je bij drie bedrijven een trekproef laten uitvoeren. Dit zijn:

Groenadvies Amsterdam

Bart Stoffer en Bart van de Klugt
www.groenadvies-amsterdam.nl
Tel: 06-50523935

Cobra boomadviseurs bv

Joost Verhagen
www.CobraBoomadviseurs.nl
Tel: 088 – 262 72 00

Boom KCB

Erik Platje & Kees Verschragen
www.boom-kcb.nl
Tel: 0599-661667 0516-441765