

Verwachtingen op basis van 25.000 weerstations

Schuift Nederland tot 2085 vier winterhardheidszones op?

Hoewel we bij de keuze van sortiment nu nog rekening moeten houden met soms stevige vorst, hoeft dat in de toekomst waarschijnlijk steeds minder. We zouden weleens vier winterhardheidszones kunnen opschuiven. Dat blijkt uit berekeningen naar de verschuivingen van winterhardheidszones van Europa en Nederland. Deze berekeningen zijn gemaakt in het kader van CSI Trees, het onderzoek naar het stadsbomen-sortiment van de toekomst.

TEKST **Marc Ravesloot, Lucas Hulsmán, Bert Heusinkveld, Gert-Jan Steeneveld**
 BEELD **Wageningen UR**

Een recente studie in tachtig grote steden wereldwijd geeft aan dat 70% van het huidige stadsbomenbestand binnen dertig jaar niet meer zal voldoen. Bomen kwijnen weg, worden extra vatbaar voor ziekten en plagen, of sterven versneld af. Bomen die niet vitaal groeien, leveren ook maar in beperkte mate ecosysteemdiensten. Denk aan waterretentie bij een hoosbui, fijnstofafvang, temperatuurregulatie in de straat of koolstofvastlegging.

Er resteren eigenlijk maar twee opties. We blijven werken met het bestaande sortiment waarvoor de stedelijke omgeving steeds ongunstiger wordt, of we gaan als groenketen met de stroom mee en passen ons boombestand aan. CSI Trees zet in op de laatstgenoemde strategie.

Om gericht te kunnen zoeken naar nieuwe kandidaat boomsoorten voor het toekomstig stadsklimaat ontwikkelt CSI Trees een zoekprofiel. Dit is feitelijk een bondige beschrijving van de bandbreedte van de belangrijkste abiotische factoren die van belang zijn voor huidige en toekomstige stadsbomen. Een belangrijke factor daarin is de winterhardheid.

Winterhardheid representeert de mini-

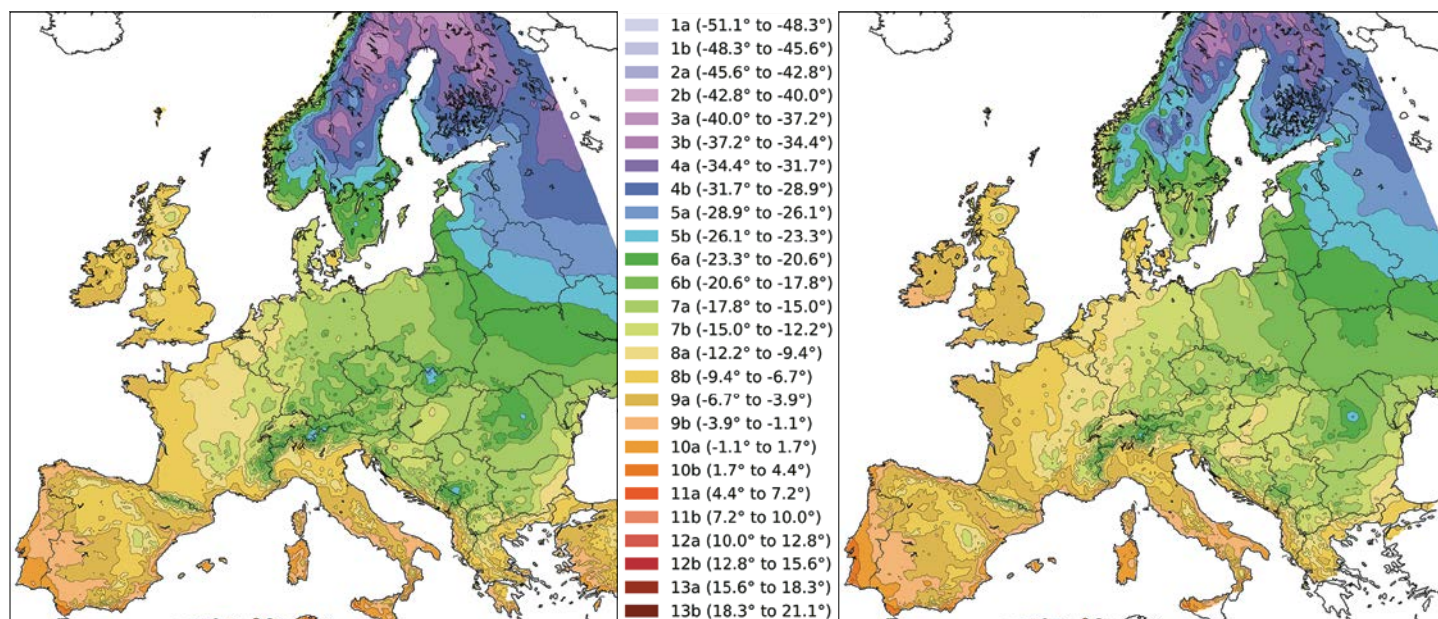
male temperatuur die een plant kan overleven. Het vormt een ondergrens voor de verspreiding van een soort in natuurlijke ecosystemen of de overlevingskans van een soort na aanplant, op basis van zijn koudetolerantie.

Het wereldwijd meest erkende systeem voor de weergave van winterhardheid is het USDA-systeem. We hebben de rekenregels van de USDA en de bijbehorende zone-indeling dan ook gebruikt voor berekeningen van de Nederlandse winterhardheidszones tot 2085. Gelijksoortige berekeningen worden nog gemaakt voor hittestress en dampdruktekorten.

25.000 weerstations

In totaal hebben we gegevens van ruim 25.000 Europese weerstations gebruikt. Hiermee zijn de winterhardheidszones van Europa berekend van 1950 tot nu in stappen van tien jaar.

Bovendien hebben we op basis hiervan de verwachte Nederlandse winterhardheidszones tot 2085 berekend. Voor deze verwachtingen is gebruik gemaakt van de laatste KNMI-klimaatsscenario's, uit 2014. Nieuwe klimaatsscenario's van het KNMI



Winterhardheidszonekaart van Europa in 1980

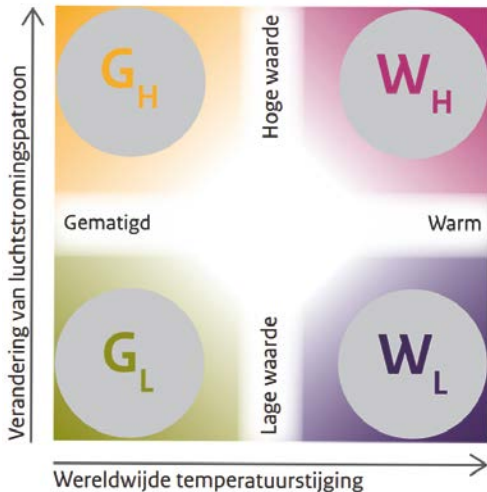
Dit representeert de periode 1950-1980 volgens de USDA-methode. Dit is het oudste klimaat dat beschikbaar was met de gebruikte dataset.

Winterhardheidszonekaart van Europa in 2020

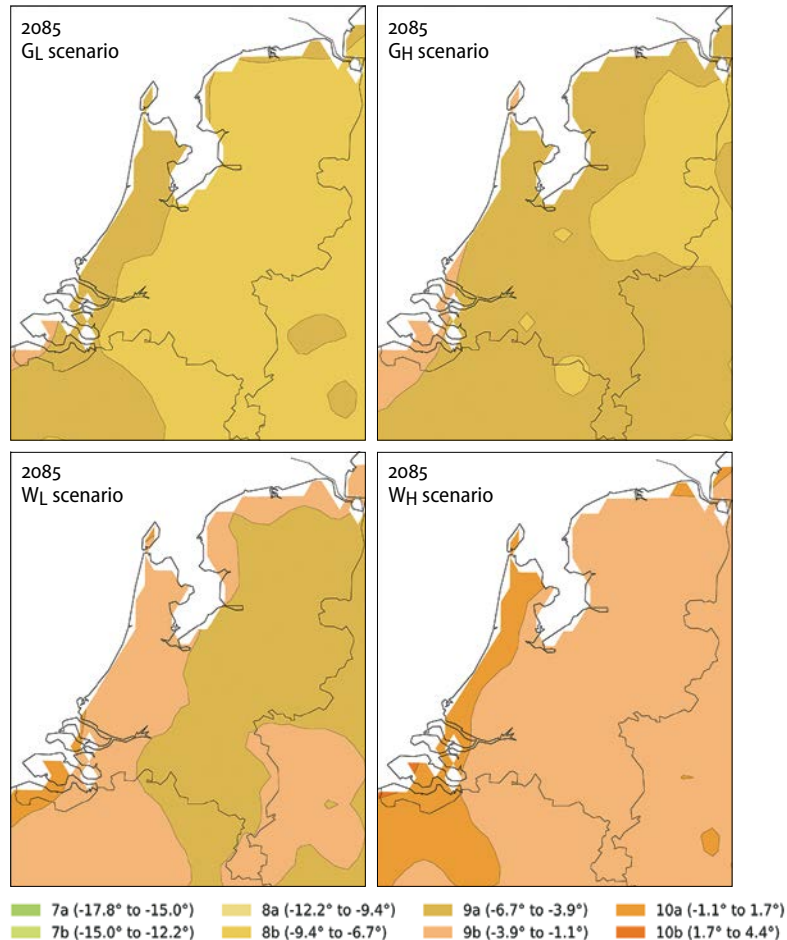
Dit representeert de winterhardheidszones van het huidige klimaat met de USDA-methode.

'De gemiddelde laagste temperatuur bepaalt de winterhardheidszone'

De matrix van de KNMI-scenario's – Uit twee onzekerheden (temperatuurstijging en luchtstromingsverandering) ontstaan vier scenario's. Er wordt van uitgegaan dat elk van deze vier een even grote kans heeft om realiteit te worden.



De winterhardheidszonekaarten van Nederland in 2085 voor de vier scenario's. In het mildste scenario (GL) zal de winterhardheid overeenkomen met die van het huidige West-Frankrijk. In het GH-scenario met het huidige Zuid-Frankrijk of Noord-Engeland. In het WL-scenario met Centraal-Spanje. En in het WH-scenario met de huidige winterhardheid in Zuid-Portugal.



Samenvatting van de verschuivingen in 2085

Scenario	Verschuiving (aantal winterhardheidszones) t.o.v. 1991-2020	Vergelijkbaar met
GL	~ 1	West-Frankrijk
GH	~ 2	Zuid-Frankrijk Noord-Engeland
WL	~ 3	Centraal-Spanje
WH	~ 4	Zuid-Portugal

worden in oktober 2023 verwacht. Eventueel kan op basis daarvan een herberekening worden gemaakt.

Een winterhardheidszone voor een bepaalde locatie wordt berekend als het gemiddelde van de jaarlijkse laagste minimumtemperatuur over een periode van dertig jaar. Om hier Europese zonekaarten van te maken, zijn de geïnterpoleerde laagst gemeten dagtemperaturen van ruim 25.000 weerstations gebruikt. Door de USDA-definities van de winterhardheidszones te gebruiken, kunnen deze gemiddelde minima ingedeeld worden in één van de 26 zones. Dit hebben wij ge-

daan in stappen van tien jaar vanaf 1950 tot het heden. Zo zijn historische Europese kaarten ontwikkeld van 1950 tot het heden. Zie de QR-code voor een timelapse van de ontwikkeling van winterhardheidszones in Europa.

Afwijkende luchtstromen

Het KNMI hanteert twee grootheden voor het opstellen van de klimaatscenario's. Eén is gebaseerd op de verwachte wereldgemiddelde temperatuurstijgingen (gematigd: 1,5°C of sterk: 3,5°C in 2085 ten opzichte van het gemiddelde 1980-2010), de andere gaat over de toekomstige

grootschalige luchtstromen (blijven grotendeels zoals ze nu zijn met voornamelijk westelijke wind, of worden sterker en gaan afwijken van de huidige situatie met voor Nederland meer oostenwind).

Voor het Nederlandse klimaat zijn deze scenario's toegepast om een verwachting te maken van de toekomstige winterhardheid. Deze zijn weergegeven in de kaarten van de verwachte winterhardheidszones van Nederland in 2085. Belangrijk is om op te merken dat deze vier scenario's een even grote kans hebben om in 2085 werkelijkheid te worden. Wat betekenen de nieuwe voorspellende



Pinus pinea heeft de winterhardheidscode 7b, en heeft tevens andere eigenschappen (windvastheid, zouttolerantie) die passen bij een verwacht toekomstige West-Nederlands klimaat.



Metasequoia glyptostroboides is een voorbeeld van een boomsoort die pas laat (in de jaren '40 van de vorige eeuw) herontdekt is. Vanaf de jaren '60 is de soort massaal vermeerderd en inmiddels wordt de boom veel en met succes toegepast.

winterhardheidszonekaarten voor de productie van boomkwekerijgewassen en de toepassing van planten op hun uiteindelijke standplaats die wij ze geven?

De winterhardheidszone wordt berekend op basis van de laagst gemeten temperatuur over dertig jaar op een specifieke locatie. Door die te koppelen aan de winterhardheid van een gewas, voor zover die bekend is, krijg je als teler, hovenier of beheerder echter nog steeds alleen een richtlijn welk gewas ergens kan worden geplant of geteeld.

Dat komt omdat er veel meer factoren zijn die bepalend zijn als het gaat om het al dan niet bevriezen van delen van de plant of het afsterven van de gehele plant. Daarom zijn de onderstaande kanttekeningen sowieso van belang.

Ten eerste: klimaatverandering maakt

winters onvoorspelbaarder. Een zeer strenge winter met bijvoorbeeld een late strenge wintervorstperiode behoort nog steeds tot de mogelijkheden. De winterhardheidslijst, gekoppeld aan de nieuwe update van winterhardheidszones, zal dan voor zachte en gemiddelde winters redelijk betrouwbaar zijn. Wanneer een gewas in zijn minimumzone wordt geplant, zou er een overlevingskans van 80% moeten zijn.

In een strenge winter is de kans op vorstschade van veel meer factoren afhankelijk dan alleen de minimumtemperatuur. Denk aan de genetische herkomst, de lengte van de vorstperiode, gaat het om kale vorst of vorst met sneeuwdek? Juveniliteit, windrichting, schraalheid van de wind en vochttoestand van de bodem om er nog een paar te noemen.

Een tweede kanttekening bij de winterhardheidszones is dat voor de meeste gewassen late wintervorst het meest bedreigend is. Wanneer de fase van opgelegde winterrust (= aan de koudebehoefte van de plant is voldaan) is doorbroken en de plant actief wordt, verdwijnt binnen 24-48 uur de opgebouwde vorstresistentie. Een late tweede wintervorstperiode kan dan gemakkelijk tot vorstschade leiden, zowel in de kwekerijfase als bij aanplant. Hernieuwde opbouw van vorstresistentie in het voorjaar, na een warmere periode, is gewasafhankelijk en dit fysiologisch proces is ook veel trager (weken). Veel gewassen kunnen niet hernieuwd vorstresistentie opbouwen, omdat de fysiologische prikkel hiervoor, het korter worden van de daglengte, in het voorjaar ontbreekt.

Tenslotte heeft het zachter wordende

Introductie onbekende boomsoorten

Er zijn momenteel wereldwijd ongeveer 70.000 boomsoorten beschreven. Een recente studie geeft aan dat naar verwachting nog circa 7.000 boomsoorten gevonden en beschreven zullen worden. Daarbij wordt door de betreffende onderzoekers opgemerkt dat die zich naar verwachting voornamelijk in de tropische regenwouden bevinden en maar in beperkte mate in de gematigde streken. Ongeveer tweederde van de beschreven soorten zijn niet geschikt om vitaal te kunnen groeien in onze gematigde streken. Maar dan blijft er nog een heel groot potentieel over.

De introductie van voor Europa nieuw genetisch materiaal moet zorgvuldig gebeuren. Dat wil zeggen met een risico-inventarisatie (fyto-sanitair/risico op invasiviteit) en correcte juridische werkwijze (Nogoya-protocol). Inclusief het vaststellen van de cultuurwaarde en de eerste introducties in de stedelijke omgeving vraagt dit van de groenketen een langetermijn-missie en -visie.

'Klimaatverandering maakt winters onvoorspelbaarder'

klimaat consequenties voor de fenologie van bloemknoppen. Het versnellen en vervroegen van de bloeistadia (fenologie), maakt de kans op nachtvorstschade groter, wat grote consequenties kan hebben, bijvoorbeeld in de fruitteelt.

Nieuwe E-tool in ontwikkeling

WUR en Naktuinbouw ontwikkelen een E-tool die hoveniers, boomkwekers en groenbeheerders in staat stelt voor iedere Europese (project)locatie een lijst te krijgen van relatief veilige, minder veilige en af te raden boomkwekerijgewassen op basis van de update van de Europese winterhardheidszones. Hiervoor wordt de bestaande winterhardheidslijst (Hoffman/Ravesloot, 1998) gekoppeld aan de nieuw berekende Europese zonekaart voor de huidige situatie uit CSI Trees. <

CSI Trees: klimaatbomen voor de toekomst

In deze tweejarige voorstudie wordt de systematiek vastgesteld om klimaatadaptieve straat-, laan en parkbomen in beeld te brengen en introduceren.

Financiering

CSI Trees wordt gefinancierd vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Topsector). Cofinanciering wordt opgebracht door het Nederlandse bedrijfsleven: Brancheorganisatie Anthos, Stichting De Groene Stad, Boomkwekerij Gebr. Van den Berk, Boomkwekerijen Udenhout, Boot & Dart, Ebben Boomkwekerijen, Mart van den Oever Boomkwekerijen, Gemeente Almere, Gemeente Amsterdam, Gemeente Apeldoorn, Gemeente Arnhem, Gemeente Den Haag, Gemeente Dordrecht, Gemeente Leeuwarden, Gemeente Rotterdam, Gemeente 's-Hertogenbosch en de Gemeente Utrecht.



In de onderzoeksfaciliteit van het NPEC (Netherlands Plant Eco-Fenotyping Centre) worden planten onder gecontroleerde omstandigheden blootgesteld aan stressfactoren.

De QR-code verwijst naar de site van het onderzoek met daarop een time-lapse van de verschuiving in winterhardheidszones in de periode 1950-2020.