

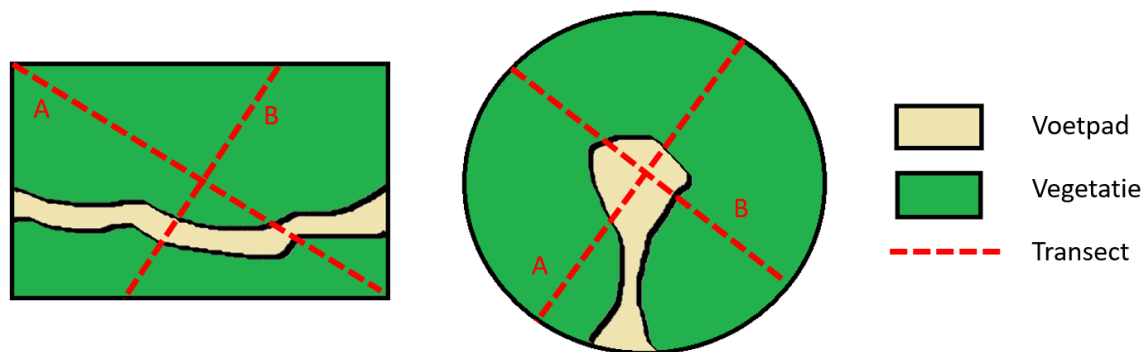
Protocol voor inventarisatie houtvoorraad en CO₂-vastlegging Tiny Forests

Bas Lerink, Mart-Jan Schelhaas en Fabrice Ottburg

25-08-2020, Wageningen

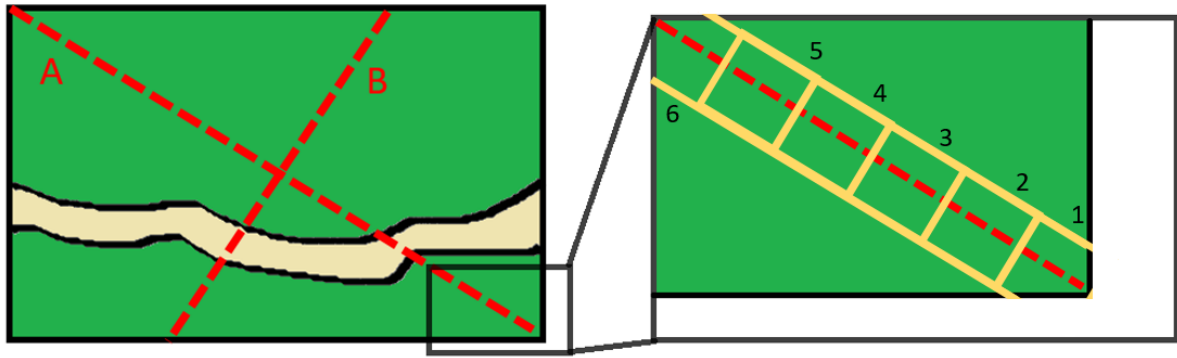
Methode

Tiny Forests zijn stadsbosjes met een relatief kleine oppervlakte. De oppervlakte varieert, maar ligt meestal rond de 200-250 m². Door de kleine oppervlakte en de eis dat er een voetpad in het Tiny Forest moet liggen, is een transecten-inventarisatie de beste methode om data te verzamelen waarmee de houtvoorraad en CO₂-vastlegging kan worden bepaald. Bij deze methode worden er twee transecten in het Tiny Forest uitgelegd: transect A en transect B. Transect A ligt over de langste lijn die getrokken kan worden in het Tiny Forest. Transect B ligt loodrecht op transect A en kruist transect A op het middenpunt van transect A. Bij de plaatsing van de transecten moet getracht worden een deel van het voetpad mee te nemen, zodat het voetpad qua oppervlakte op een representatieve manier deel uitmaakt van de metingen. Figuur 1 toont de ligging van transect A en B in twee verschillende Tiny Forest ontwerpen.



Figuur 1 Plaatsing van transecten A en B in twee verschillende Tiny Forest ontwerpen

Een transect is één meter breed en wordt opgemeten in kwadranten van één meter lengte, zie figuur 2. Het transect wordt uitgezet met een meetlint. Zo ligt het eerste kwadrant over de eerste meter van het meetlint. Van kwadranten die worden ingeperkt door de begrenzing van het Tiny Forest moet het oppervlakte worden genoteerd. In elk kwadrant wordt bij de aanwezige bomen de diameter op borsthoogte (1,30 m) en de hoogte gemeten. Bomen kleiner dan 1,30 m worden dus niet gemeten. Van elke boom wordt daarnaast de soortnaam opgeschreven. Bij bomen die kort boven de bodem uitstoelen met meerdere stammen, zoals wilgen, wordt de dikste scheut gemeten en het aantal scheuten genoteerd. Als bomen dood zijn, of sterk verzwakt, dan worden deze wel gemeten, maar krijgen ze een andere vitaliteitscode. In de annex van dit protocol is een veldwerkformulier opgesteld, waarbij per kwadrant de benodigde informatie kan worden opgeschreven.



Figuur 2 Ligging van de kwadranten over een transect in een Tiny Forest

Materialen

Voor de metingen zijn enkele materialen nodig. De diametermetingen kunnen met een schuifmaat uitgevoerd worden. De boomhoogtes kunnen bepaald worden met een uitschuifbare stok met lengtematen, of met een laserscanner wanneer de bomen groter zijn dan 5 meter. Het transect kan worden uitgezet met een meetlint, dat aan het hekwerk kan worden bevestigd. Het is verder praktisch om een stok van een meter lang te gebruiken om te bepalen of een boom binnen het transect ligt. Eventueel kan er een stok van 1,30 meter lang worden meegenomen om borsthoogte te bepalen. Data kan worden genoteerd op het veldwerkformulier uit de annex. Het is praktisch om dit formulier te printen en op een clipbord met beschermende plastic hoes te bevestigen.



Figuur 3 v.l.n.r. uitzetten van een transect, hoogtemeting en noteren van de data

Analyse

Op basis van de diameter van elke boom, de oppervlakte van de transecten en de oppervlakte van het Tiny Forest kan het grondvlak bepaald worden. Het grondvlak (m^2/ha) is de som van de oppervlaktes van de dwarsdoorsneden van de boomstammen op borsthoogte. Op basis van de gemeten diameters kan het grondvlak berekend worden. Daarnaast wordt de dominante hoogte (m) bepaald door het middelen van de hoogte van de 10 dikste bomen binnen de twee transecten. Met behulp van een opstandsvormgetal¹ en het oppervlakte van het Tiny Forest (ha) kan dan het staande volume spilhout² berekend worden [Jansen et al., 1996]. Door de diversiteit van de Tiny Forests kan er niet rechtstreeks een opstandsvormgetal uit Jansen et al. [1996] genomen worden, maar wordt er een opstandsvormgetal geschat op basis van veelvoorkomende boomsoorten in het betreffende Tiny Forest perceel. De formule waarmee het spilhoutvolume kan worden berekend is als volgt:

¹ Factor waarmee grondvlak en dominante hoogte naar spilhoutvolume geconverteerd kunnen worden.

² In feite de stam van de boom, dus zonder wortels en takken.

$$\text{Spilhoutvolume} = \text{grondvlak} * \text{dom.hoogte} * \text{opstandsvormgetal} * \text{opp.Tiny Forest}$$

Om tot de totale massa boven- en ondergrondse houtige biomassa te komen, wordt het spilhoutvolume vermenigvuldigd met een expansiefactor³. Hiervoor kan de expansiefactor van overig loofhout worden gekozen (0.908) [Arets et al., 2019].

$$\text{Boven – en ondergrondse houtige biomassa} = \text{spilhoutvolume} * \text{expansiefactor}$$

De vastgelegde massa koolstof kan vervolgens berekend worden aan de hand van het koolstofgehalte van de biomassa. De meeste Tiny Forests zullen uit overwegend loofbomen bestaan, dus kan het koolstofgehalte van loofhout worden gebruikt (48%) [Arets et al., 2019]. Om de massa koolstof om te rekenen tot CO₂-equivalent (CO₂-eq), wordt vermenigvuldigd met de moleculaire massa van koolstofdioxide (CO₂) gedeeld door de massa van koolstof (C).

$$\text{Massa CO}_2 - \text{eq} = (\text{biomassa} * \text{koolstofgehalte}) / \left(\frac{\text{CO}_2}{\text{C}}\right)$$

Om tot een gemiddelde jaarlijkse CO₂-vastlegging in biomassa te komen, wordt de vastgelegde massa CO₂-eq gedeeld door de leeftijd van elk Tiny Forest.

$$\text{Gemiddelde jaarlijkse CO}_2 - \text{vastlegging} = \frac{\text{massa CO}_2 - \text{eq}}{\text{leeftijd Tiny Forest}}$$

Literatuur

Jansen, J.J., Sevenster, J., Faber, P.J. (1996). Opbrengsttabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland. Hinkeloord rapport nr. 17. Landbouwuniversiteit Wageningen, 202 p.

Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas (2019). Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 146. 113 p.

³ Factor waarmee spilhoutvolume geconverteerd kan worden naar boven- en ondergrondse biomassa.

FIELD FORM

Tiny Forest:

Kwadrant:

Transect:

Datum:

Sample code	BOOM					Opmerkingen
	Soort	Aantal scheuten	Vitaliteit*	Hoogte (m)	DBH (cm)	

* 1=vitaal, 2=verzwakt, 3=dood