



September 2018

Dennenbomen zijn geen waterslurpers

De verzwegen feiten van het lysimeteronderzoek te Castricum. (1941 -1997)

Inleiding

In 1934 verwierf het provinciaal waterleiding bedrijf PWN het natuurbeheer van het Noordhollands Duinreservaat. In die tijd werd jaarlijks meer dan 10 miljoen m³ water aan het duingebied onttrokken, wat nog zou uitgroeien tot ruim 20 miljoen m³ (veel meer dan door regenwater kon worden aangevuld, de verdroging van het gebied was ingezet). Men was benieuwd naar de invloed op het grondwaterniveau van (concurrerende) bomen en andere vegetatie en besloot een uitgebreid onderzoek te starten:

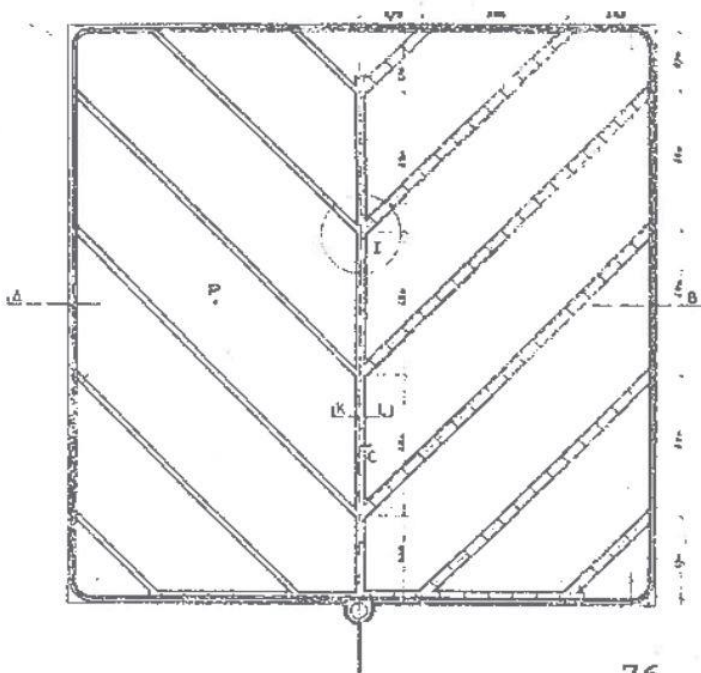
Het lysimeteronderzoek van Castricum



Figuur 13:

Doorsnede (fig.14: A-B)

P: peilbuis bodemwater



Figuur 14:

Bovenaanzicht van de lysimeterbakken, met weglating van de dekplaten op de goten van de linkerhelft.

Figuur 13 en 14: Castricumse lysimeterbakken 25 x 25 meter en 2,50 meter diep. De onderste 25 cm werd in beslag genomen door de verzadigde waterlaag met goten. [1]

76

(Een lysimeter is in feite een gesloten bak met een afvoer waar de uitstromende hoeveelheid water gemeten kan worden)

Inmiddels lang geleden is, niet door een universiteit maar, door personeel van het waterleidingbedrijf onderzoek verricht naar het waterverbruik en de verdamping van verschillende soorten vegetatie bij het PWN te Castricum. De grote lysimeterbakken van Castricum, een enorme klus. Later zijn de indertijd op papier vastgelegde resultaten verzameld en digitaal uitgewerkt door dhr P. van der Hoeven, alweer een enorme klus. [1] Tot heden wordt dit onderzoek gebruikt als referentie, met name als vergelijking tussen de verdamping van dennenbomen en loofbomen.

Bij kritische bestudering van diverse onderzoeken naar de verdamping van verschillende boomsoorten, viel op dat de resultaten van het lysimeteronderzoek van Castricum veel grotere verschillen tussen dennenbomen en loofbomen opleverde dan andere onderzoeken. Ook viel op dat bij enkele andere onderzoeken, waar ook een hoge verdamping van dennenbomen werd vermeld, de basis van deze hoge verdamping uiteindelijk steeds terug verwees naar het lysimeteronderzoek te Castricum.

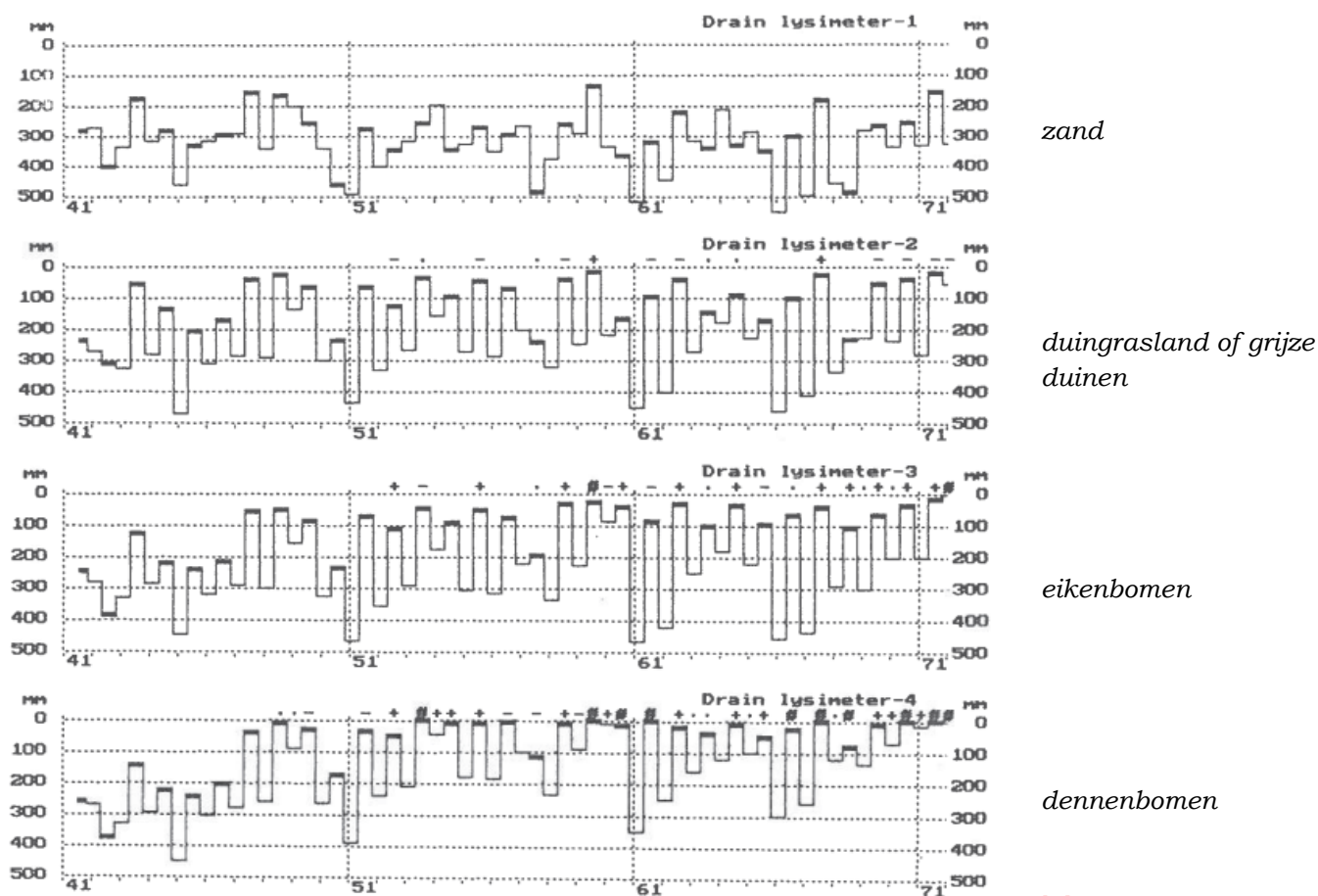
Vervolgens hebben we het onderzoek minutieus bestudeerd waarbij zeer veel vraagtekens naar boven kwamen.

De belangrijkste vraagtekens:

- 1. Waren de lysimeterbakken met een diepte van 2,50 meter diep genoeg voor een representatieve meting van de verschillende typen begroeiing. Voor een juiste meting was het van belang dat de onderste 25 cm van de bakken altijd verzadigd nat bleef. Men voelde zich ongemakkelijk (1947) toen bleek dat dit niet het geval was. Het probleem kwam het meeste voor bij lysimeter 4, de bak met de dennen, [1] blz. 81)
- 2. Liepen de bakken wel synchroon en zijn waarden betrouwbaar zolang de bomen niet volgroeid zijn. Is de meetsituatie voldoende stabiel? Mogen dennen die werden geplant en eiken die werden gezaaid, maar die door koude winters pas na 7 jaar begonnen aan te slaan, direct met elkaar vergeleken worden?

Via nader literatuur onderzoek kwamen wij uiteindelijk uit bij een publicatie van de commissie voor hydrologisch onderzoek van TNO (1960) [2] Met het volgend resultaat:

Bij de bouw van de lysimeters is het de bedoeling geweest een constant grondwater niveau te handhaven. Dit 'freatisch vlak' zou 2.25 meter beneden het maaiveld liggen. Al vanaf 1949 is het waterpeil dikwijls onder dit constant grondwaterniveau gedaald en vervolgens gedeeltelijk of geheel door de begroeiing verbruikt. Dit "verdwenen" water werd ongewild in de berekening opgeteld als verdamping, met grote afwijkingen voor dennenbos en met minder grote afwijkingen voor loofbos ten gevolg. Corrigeren op dit punt is vrijwel onmogelijk. Daarnaast kunnen meetgegevens alleen van waarde zijn voor lysimeters met een gedurende de waarnemingsperiode praktisch gelijkblijvende begroeiing en dat was hier niet het geval.



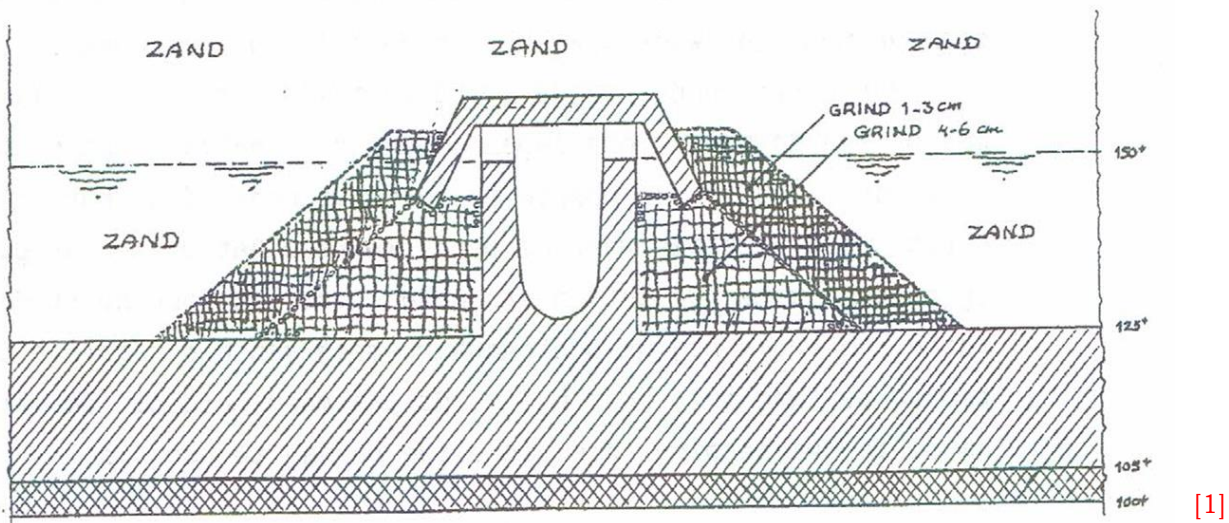
Figuur 19: Lysimeterwaarnemingen.

Drainwater. Halfjaarsommen voor zomer (mei-okt, dikke lijntjes) en winter (nov-apr, dunne lijntjes)
 Bij de drains is langs de bovenrand aangegeven hoe vaak drain = 0 voorkwam.
 (. = 1-45 / - = 46-91 / + = 92-136 / # = >136 dagen)

[1] Zie bijlage: Alterra Rapport 2053.1 Lysimeters Castricum.
 [2] Zie bijlage: TNO Verdampingssymposium 1960 blz. 249-252

Aan de hand van onderstaand voorbeeld wordt de situatie nader uitgelegd:

Stel er zijn twee met dennenbomen beplante lysimeters van het type dat in Castricum gebruikt is (25 x 25 x 2,5 m.), met afvoerkanalen 25 cm boven de bodem waarbij die onderste laag van 25 cm continu met water verzadigd behoort te zijn (freatisch vlak).



Figuur 15: Doorsnede goten (figuur 14: K-L).

De eerste lysimeter (A) is identiek aan de bakken in Castricum en heeft een diepte van 2,5 meter. Na een aantal jaren blijkt dat de boomwortels in bak A langzaam tot in de afvoerkanalen en in de onderste met water verzadigde laag van 25 cm zijn doorgedrongen.

De tweede lysimeter (B) is beduidend dieper, zodanig dat de wortels van een boom de bodem niet kunnen bereiken of in ieder geval niet kunnen doordringen in de afvoerkanalen of in de onderste met water verzadigde laag van 25 cm.

In de daarop volgende zomer is er een lange droge periode.

- In bak B wordt het water verbruikt, maar de onderste 25 cm blijft met water verzadigd, uit de drain komt geen water meer.
- In bak A wordt het water verbruikt, uit de drain komt geen water meer. Vervolgens wordt de met water verzadigde onderste laag van 25 cm verbruikt.

Na de droogte periode volgt een langere periode met regen.

- In bak B begint op enig moment de drain weer water te leveren.
- In bak A wordt nu eerst de onderste 25 cm aangevuld met water totdat deze laag verzadigd is, pas daarna begint de drain weer water te leveren.

De onderste verzadigde waterlaag kan (volgens het rapport van de hydrologische commissie van TNO, 1960 [2]) een hoeveelheid water bevatten die overeenkomt met 110 mm regenval.

Als na dat jaar de hoeveelheid water in de drain wordt opgeteld, wordt de volgende verdamping genoteerd:

- Neerslag: 820 mm
- Verdamping lysimeter A: 700 mm
- Verdamping lysimeter B: 590 mm

De volgende zomer gebeurt hetzelfde opnieuw.

Het is ook mogelijk dat in een jaar, na een periode van droogte minder regen valt dan 110 mm, voordat het weer langere tijd droog blijft. In dat geval kan in dat jaar er een verschil tussen de drainwater hoeveelheden tussen A en B ontstaan van meer dan 110 mm.

Na zo'n jaar zou bijvoorbeeld de volgende notatie van de verdamping kunnen zijn:

- Neerslag: 820 mm
- Verdamping lysimeter A: 700 mm
- Verdamping lysimeter B: 530 mm

Bovenstaande beschrijving (lysimeter A) is in werkelijkheid aan de orde geweest bij de lysimeters te Castricum. Op deze wijze ontstonden grote afwijkingen in de resultaten voor de verdamping van dennenbos en minder grote afwijkingen voor de verdamping van loofbos.

Op grond van bovenstaande omschrijving valt te verwachten dat:

- **het lysimeter onderzoek te Castricum voor dennen- en loofbomen nooit echt betrouwbare cijfers heeft kunnen leveren.**
- **dennenbomen beduidend minder water verdampen dan in de resultaten van het lysimeteronderzoek van Castricum is aangegeven, waarbij het zelfs de vraag is of dennenbomen meer verdampen dan loofbomen.**

Dik Pruis, bestuurslid
06-30172183

dikpruis@ziggo.nl
www.duinstichting.nl

Wat er na de publicatie van het TNO rapport uit 1960 gebeurde

In het TNO rapport stond dat een gemiddeld jaarcijfer voor de verdamping van begroeiing en bomen weinig waarde zou hebben zolang de situatie van het opdrogen van het freatisch vlak, dat continu nat zou moeten blijven, aan zou houden. Waarnemingen in de daarop volgende jaren zouden hierover uitsluitsel kunnen geven. De situatie veranderde echter niet, het verschijnsel bleef zich ook in de daarop volgende jaren herhalen .

- 1962: De meteorologische waarnemingen bij de lysimeters met loof- en dennenbomen worden beëindigd.
- 1966: De vaste waarnemers krijgen een andere functie.
- 1969: Het hoofd van het onderzoek krijgt een andere functie

PWN heeft nooit bekend gemaakt dat er ernstige problemen waren bij de lysimeteropstellingen.

In de verantwoording van het Alterra rapport 2053-1 staat al op blz. 2:

“Hoewel we destijds nog geen computers tot onze beschikking hadden, is dat in mijn ogen niet de hoofdoorzaak geweest van het feit dat vrijwel elke voortvarende poging om van dit project een wetenschappelijk succes te maken vruchteloos bleef.”

En op blz. 76 van ditzelfde rapport staat:

“Nu is correct waarnemen een uitermate moeilijk vak dat je eigenlijk nooit meteen in één keer goed doet. Daarvoor is heel veel ervaring nodig die op het PWN duidelijk niet aanwezig was.”

Onderstaand nog enkele citaten uit meer recente publicaties.

Het waterverbruik van bossen in Nederland Alterra 2000

- Han Dolman, Eddy Moors, Jan Elbers, Wim Sniijders en Philip Hamaker

Zie: http://www.climatexchange.nl/projects/boshydrologie/Waterverbruik_Bossen.pdf

Blz. 30: *Gebruikt de ene soort meer water dan de andere?*

De waterbalans van grove den op de Veluwe 1995

- Han Dolman, Eddy Moors, Jan Elbers, Wim Sniijders.

Blz. 2: *“Wordt de waterbalans van grove den vergeleken met die van eikenbos dan valt op dat de transpiratie en het interceptieverlies in dezelfde orde van grootte zijn. Elbers et al. [1996] laten ook zien dat de drie opstanden, populieren, grove den en lariks in de winter van 1995 nauwelijks verschilt. In de hydrologisch cruciale winterperiode zal er dus weinig verschil in grondwatertoelevering bestaan tussen grove den, lariks of loofhout.”*

Gemeten actuele verdamping voor twaalf locaties in Nederland Alterra rapport 1920, 2009

- J.A. Elbers, E.J. Moors en C.M.J. Jacobs

Zie: <https://edepot.wur.nl/136999>

Afbeelding figuur 4 op blz. 22 laat zien dat van de genoemde bomen: wilg, grove den, lariks, populier en gemengd bos, de grove den juist de geringste verdamping geeft.