

Kennisblad Veldwerkplaats



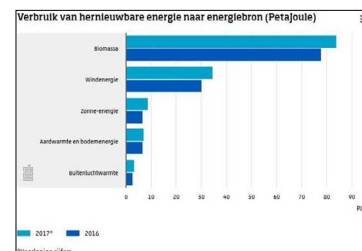
Houtoogst en nutriënten op zandgronden

Uit het oogpunt van winst en klimaatverandering zijn er actieplannen opgesteld om te streven naar een hogere productie van het Nederlandse bos. Het oogsten van hout, en zeker ook het gebruik van tak- en tophout als biomassa, lijkt een interessante bron voor duurzame energie. Maar het weghalen van hout vermindert ook de bodemvruchtbaarheid van het bos, zeker op de hogere zandgronden. Onderzoek van Wageningen Universiteit heeft uitgewezen dat het oogsten van tak- en tophout kan leiden tot tekorten van de voedingsstoffen calcium, fosfor en kalium in het boscysteem, afhankelijk van boomsoort en regio. In een bos waar niet geoogst wordt komen alle voedingsstoffen via dood hout weer beschikbaar. Van nature is bos een zeer extensief systeem. In een productiebos zul je dus soms moeten bemesten, vooral met fosfor. Maar vaak zijn ook andere mineralen nodig. Het laten liggen van tak- en tophout voorkomt veel van de tekorten. Ook bemesting met steenmeel in eikenbossen lijkt veelbelovend.

In deze Veldwerkplaats zijn de resultaten van diverse onderzoeken gepresenteerd en is in het veld in een productiebos gediscussieerd over de verschillende mogelijkheden, ook van minder productie en meer biodiversiteit.

Bodemvruchtbaarheid en houtoogst: wat is het probleem?

Joop Spijker (Wageningen UR)



Biomassa belangrijkste nieuwe energiebron

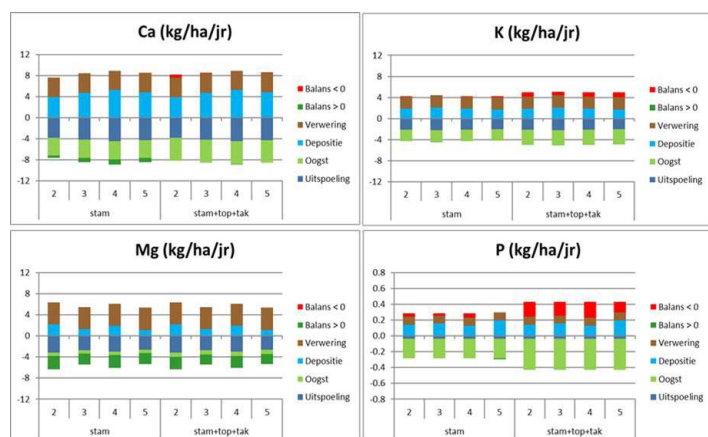
Joop Spijker

In 2011 is onderzoek gestart vanuit Wageningen Environmental Research naar de effecten van houtoogst op de nutriëntenbalansen in bossen op de zandgronden in Nederland. Op grond van dit onderzoek is een adviessysteem voor houtoogst als brochure en een achtergrondrapport gepubliceerd. Bij het oogsten van hout worden nutriënten (voedingsstoffen) afgevoerd, terwijl die ook nodig zijn voor het boscysteem en nieuwe houtgroei. Bomen nemen via de wortels water met voedingsstoffen op en via het blad CO₂ uit de lucht (voornamelijk in de zomer). Op wereldschaal is de CO₂ uitstoot de laatste decennia extreem toegenomen, vooral door menselijke factoren. Dit leidt tot de bekende opwarming van de aarde, met al duidelijke gevolgen van smeltend ijs op de poolkappen. In onze omgeving zien we steeds meer verdrogende bossen en een verschuiving van soorten van Zuid-Europa naar noordelijkere streken. Vooral beuken en fijnsparren (die nu al verdrogen) hebben hier last van; eiken zullen het nog lang uithouden. Als we erin slagen om de komende jaren de inzet van fossiele grondstoffen te verminderen, dan leidt dit tot een grotere vraag naar biomassa, inclusief houtige biomassa. Dit betekent een kans voor de houtsector om hout (vooral tak- en tophout) als biomassa voor energielevering en ook hoogwaardiger grondstoffen te produceren. Dit

zorgt echter ook voor uitputting van grondstoffen. Een hoger productieniveau is op de arme zandgronden lastig, omdat we in Nederland relatief weinig en jong bos hebben. Het valt beleidsmatig onder natuur en is ook nog eens van groot belang voor de recreatie. Het ligt vooral op de voormalige 'woeste gronden', de arme zandgronden, die niet geschikt waren voor landbouw en daarom beplant werden met bomen. Om de grenzen aan de oogst in beeld te brengen is onderzoek naar de nutriëntenbalans in de bossen uitgevoerd.

Door de hoge stikstofdepositie is er geen tekort aan stikstof in ons land. Wel een potentieel tekort aan calcium, kalium, magnesium en fosfor, waardoor bomen problemen krijgen met hun stofwisseling, wateropname en transport van nutriënten. Door de afvoer van hout nemen deze tekorten nog eens toe. Wanneer dood hout blijft liggen, komen de nutriënten weer terug in de bodem en beschikbaar voor opname. Uit een tweejarig onderzoek bleek:

- dat het oogsten van hout geen probleem is voor de gehalten aan magnesium in de bodem;
- dat er door houtoogst meer fosfor wordt afgevoerd dan er wordt aangevoerd, zeker wanneer er ook tak- en top hout wordt geoogst;
- dat er door houtoogst een gering balans-tekort aan kalium ontstaat, wanneer er ook tak- en top hout wordt geoogst;
- dat er gemiddeld niet meer calcium en kalium wordt afgevoerd dan dat er bij komt als er alleen stamhout wordt geoogst.



De berekende calcium-, kalium-, magnesium- en fosfor-balansen gemiddeld voor alle boomsoorten op alle bodems in de hoge zandgronden in de regio's Noord (2), Oost (3), Midden (4) en Zuid (5). (Bron: De Vries e.a., 2019).

Van onderzoek naar de praktijk: het adviesstelsel bodem en houtoogst

Anjo de Jong (Wageningen UR)



De nutriëntenbalans (groen=in, paars=uit)



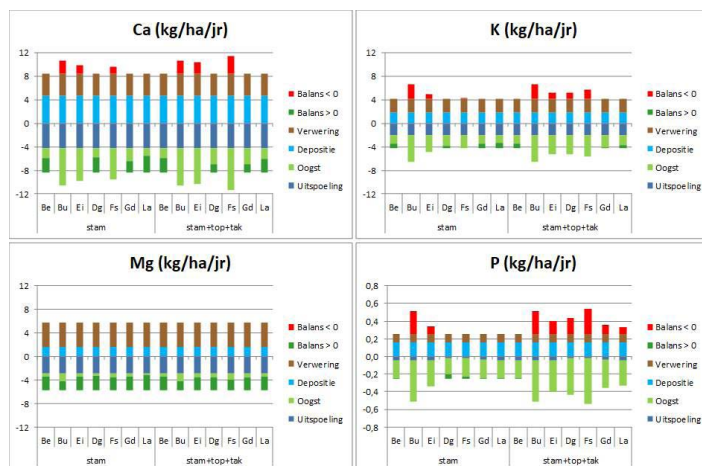
Anjo de Jong

Nutriënten zijn enorm belangrijk. Stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K) zorgen voor groei; calcium (Ca) en magnesium (Mg) voor een goed functioneren van de bodem en alle nutriënten samen voor de vitaliteit van bomen en het ecosysteem. Aan N is doorgaans geen gebrek in Nederland, eerder een teveel; aan P, K, Ca, Mg en sporenelementen mogelijk wel. De meeste nutriënten en organische stof zitten in de bovenste 30 cm van de bosbodem. In totaal zitten er veel nutriënten in de bodem, maar het gaat om de beschikbare voorraad en die is vaak klein. Veel nutriënten zijn grotendeels gebonden in gesteente (zoals P, Ca, K en Mg) waaruit ze verteren en langzaam beschikbaar komen. Nutriën-

ten worden continu aangevoerd maar verlaten het systeem ook weer: via depositie en vertering wordt de beschikbare hoeveelheid aangevuld; via uitspoeling en vooral oogst worden nutriënten afgevoerd.

Uit onderzoek naar de nutriëntenbalansen van de 7 belangrijkste bosbouwsoorten (Grove den, Douglas, Fijnspar, Beuk, Eik, Lariks en Berk) is gebleken dat:

- voor calcium, kalium en fosfor oogst een belangrijk deel van de afvoer vormt;
- grofweg 50% van wat vrij komt aan K, Ca en Mg uitspoelt;
- er grote verschillen zijn in het gehalte aan nutriënten in hout (verdeeld over kernhout, spinthout, takhout, schors stamhout en schors takhout);
- calcium vooral in de schors zit;
- fosfor vooral in de schors, maar ook in fijne takken zit;
- eiken en beuken in het algemeen hoge nutriëntgehalten in hun stammen hebben; bij beuk in het stamhout, bij eik in het spinthout en de schors;
- de nutriënten P, K, Mg en Ca in het Nederlandse stamhout veelal lager zijn dan in buitenlands hout (door de verzuring en misschien ook de snelle groei door stikstofdepositie); alleen het gehalte N is in Nederlands stamhout veel hoger (door de stikstofdepositie);
- voorraden calcium en kalium vooral af kunnen nemen bij oogst van stam-, tak- en top hout bij Beuk, Berk, Eik en Fijnspar (en kalium ook bij Douglas);
- fosfor afneemt door oogst van stamhout van Beuk en Eik en van top- en takhout van bijna alle boomsoorten (behalve Berk), maar het gaat om betrekkelijk kleine hoeveelheden;
- op de arme zandgronden de kans op een onbalans het grootst is, doordat er minder nutriënten door vertering vrijkomen;
- er een kritische (maximale) houtafvoer te berekenen is per grondsoort en per boomsoort, waarbij de bodem niet wordt uitgeput.



Nutriëntenbalans voor 7 boomsoorten (Bron: De Vries e.a., 2019).

Op grond van het onderzoek zijn aanbevelingen voor het beheer (om schade aan het ecosysteem zo veel mogelijk te beperken):

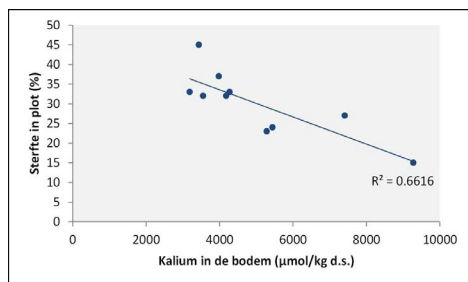
- het oogstniveau waar nodig aanpassen, vooral voor takhout. Gebruik daarvoor de adviestabellen in het achtergrondrapport (de Vries e.a., 2019);
- takken eerst een half jaar laten liggen (levert vooral veel kalium op);
- de uitspoeling beperken (dus altijd zorgen voor begroeiing, dus geen eindkap en snel verjongen);
- een langere omloop hanteren (effect niet heel groot);
- nutriënten toedienen (effectief en goedkoop voor fosfor; duurder en geringer effect door uitspoeling voor calcium, magnesium en kalium).

Tegengaan van eikensterfte door herstel van nutriëntenvoorraden met steenmeel

Wim de Vries (Wageningen UR)



Wim de Vries



Meer eikensterfte bij lagere K-gehalten

Op veel plaatsen op de arme zandgronden is een achteruitgang van de vitaliteit en groei van zomereiken geconstateerd. Er is zelfs sterfte van eikenbossen. Dit komt door een mineralen-onbalans, die doorwerkt in de voedselketen. Ook spelen droogte en insectenvraat een rol. Wageningen Universiteit en onderzoekcentrum B-ware hebben onderzoek gedaan naar de nutriëntenbalans en herstel van de vitaliteit van het eikenbos op twee locaties (Mastbos bij Breda en Hoge Veluwe). Hieruit is gebleken dat:

- in strooisel relatief meer mineralen voorkomen dan in de minerale laag daaronder;
- het uitwisselbare gehalte aan calcium, magnesium en kalium aan organische stof en klei in 16 eikenbossen op de hogere zandgronden in 1990 hoger was dan in 2015;
- stikstofdepositie de belangrijkste oorzaak is van verzuring van de bosbodems;
- verzuring zorgt voor verwerking van gesteente, maar de meeste mineralen spoelen door neerslag snel weer uit;
- eiken op bodems met lage concentraties K, Ca en Mg (en vaak ook Mangaan) een verminderde vitaliteit en verhoogde sterfte hebben;
- experimenten met 10 ton/ha steenmeel (Lurgi en Eifelgold) al in het 3e jaar een verhoogd gehalte aan calcium, magnesium en fosfor laten zien in de bovenste 20 cm van de bodem op de Hoge Veluwe door een gift met Eifelgold;
- er na 3 jaar een toename is van silicium in de bodem, wat betekent dat het steenmeel in deze korte tijd al verweert;
- er na 3 jaar een significante toename is van het kaliumgehalte in eikenblad op beide locaties en voor beide steenmelen; calcium significant hoger is na een behandeling met Lurgi op de Hoge Veluwe; magnesium na een behandeling met Eifelgold in het Mastbos; en fosfor na een behandeling met Eifelgold op de Hoge Veluwe;
- de gehalten aan magnesium en fosfor in eikenblad na 3 jaar wat lager zijn door een behandeling met Lurgi op de Hoge Veluwe;
- er nog geen significante verschillen zijn in groei en vitaliteit in met steenmelen behandelde plots ten opzichte van de controle (maar daarvoor is de tijd ook nog te kort);
- behandeling met steenmeel symptoombestrijding is, maar op de korte termijn voor een betere vitaliteit van het bos kan zorgen, hoewel meer onderzoek nodig is.

Landgoed Quadenoord: van arme woeste grond tot goede bosbodem?

Jeroen Oorschot (Landgoed Quadenoord-Boschbeek BV/Borgman Beheer)



Jeroen Oorschot

| Menging | percentage | oppervlak (ha.) |
|--------------------|------------|-----------------|
| gemengd naaldbos | 68,9 % | 85,2 |
| Ongemengd naaldbos | 19,9 % | 24,6 |
| Gemengd loofbos | 5,4 % | 6,7 |
| Ongemengd loofbos | 5,4 % | 6,7 |

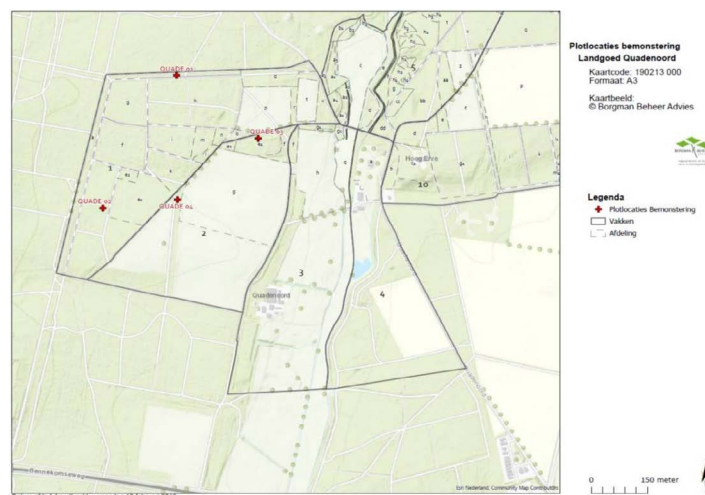
Bostypen op Landgoed Quadenoord

Het Landgoed Quadenoord-Boschbeek BV (ten noorden van Renkum) ligt aan de rand van Veluwe, is 230 ha groot, particulier bezit en al meer dan een eeuw in gebruik als productiebos. Daarnaast wordt er landbouw (akkerbouw, veeteelt) bedreven vanuit de twee boerderijen (Kwadenoord en Boschbeek) en is het opengesteld voor recreatie: het heeft wandel- en fietspaden, een beeldentuin met horeca (caravan Basie), een manege en een natuurcamping. Het ligt in het Renkums beekdal, dat in de ijstijden is ontstaan en veel gegraven sprengbeken heeft. Op Landgoed Quadenoord ligt de ruïne van de laatste overgebleven watermolen langs de Molenbeek, waar vroeger papier werd gemaakt en later graan gemalen.

Rond 1890 is het gebied, dat eerst bestond uit 'woeste gronden' beplant met vooral Grove den (50%), Douglas en Japanse lariks. Daarnaast komen er nog oude eikensingels voor. Het beheer is gericht op 'natuurvolgende bosbouw met behoud van de landgoedkarakteristiek en productiefunctie'. Sinds 10 jaar wordt het beheer uitgevoerd door Borgman Beheer. Er zijn voldoende uitdagingen, zoals stormen, droogte, de Letterzetter, Amerikaanse vogelkers en Japanse duizendknoop.

Na een poging om meer productie uit het bos te halen (waaronder tak- en tophout voor biomassa) liet een onderzoek van Wageningen Universiteit en VBNE uit 2016 zien, dat dit niet goed zou zijn voor de bosbodem en op den duur ook niet voor de productie, omdat er een tekort aan voedingsstoffen zou ontstaan. Op één locatie was de waarde voor beschikbaar P al heel laag. Er is nu een nieuw kap- en verjongingsplan gemaakt, met een herziening van werkblokken en meer oog voor ecologie en een beheer dat niet meer alleen op productie is gericht.

Veldbezoek aan Landgoed Quadenoord

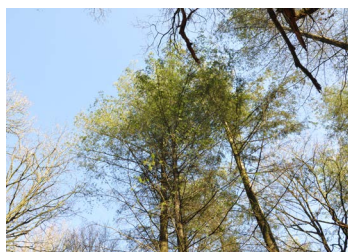


Kaart van het Landgoed met de verschillende bezochte percelen

Na de lunch liepen we eerst langs de restanten van een oude boerderij en de ruïne van de watermolen, die in een droge beekbedding staat. Er zijn plannen om de molen te herstellen en de beek weer watervoerend te maken. Daarna bezochten we diverse bospercelen, waar nutriënten gemeten zijn door Wageningen Universiteit, en we de waarden en de toestand van het bos bespraken.



Bespreking bij bosperceel Quadenoord 1 Douglas

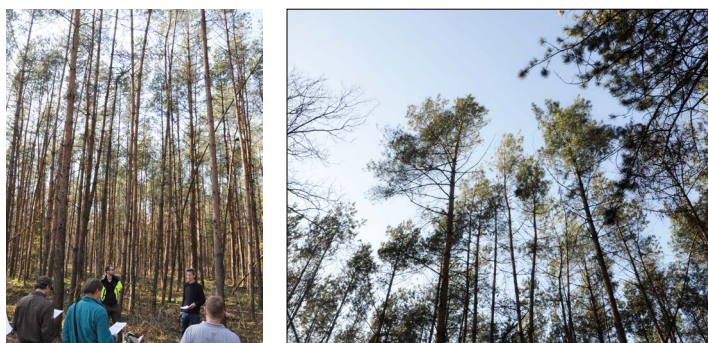


Toppen van de douglassen



Een boring laat geringe groei zien

Het perceel Quadenoord 1 bestaat voornamelijk uit Douglas van ca 35 jaar oud. De bodem is matig arm en de bomen hebben een lage naaldbezetting. De eerste douglassen zijn in 1905 geplant. Sindsdien is er geoogst en geplant. Tak- en tophout werden verbrand. De bodem blijkt een tekort aan P te hebben. Via bemesting is dit aan te vullen. Door tak- en tophout te laten liggen geef je bijna de helft van de benodigde fosforwaarden terug aan de bodem. Een boring laat zien dat er geen grote groei is. Er ontstaat een discussie over de toestand. Sommigen vinden het bos 'op sterven na dood', anderen vinden het 'erg mee vallen'. Geadviseerd wordt, om hier het tak- en tophout te laten liggen, omdat daar de meeste nutriënten in zitten en om alleen stamhout te oogsten, want daar zit maar een relatief klein percentage (10-25% bij een 100-jarige boom) van de voedingsstoffen in.



Quadenoord 2 is een perceel met voornamelijk Grove den.

De bomen van perceel Quadenoord 2 zijn ongeveer 30 jaar oud en op rijen geplant, waardoor de voedingsstoffen geconcentreerd zijn. Er komt binnenkort een dunning. De hoeveelheid P in de bodem is hier goed, maar die van K, Ca en Mg is wel laag. Daar lijden Grove dennen vaak niet onder, dus er zijn geen maatregelen nodig. De bodem is zwak lemig. Wel moet men oppassen voor stormschade, omdat de stammen lang en dun zijn. Over de toestand zijn de meningen weer verdeeld. Duidelijk is wel dat veel bomen het zwaar hebben na een droog voorjaar

Vervolgens liepen we naar een kapvlakte, waar in de jaren '90 fijnsparren zijn geplant die als kerstbomen werden geoogst. Vanwege de Letterzetter zijn alle fijnsparren nu geveld, omdat de bomen stervend waren. Er ligt een dik pakket van takken met naalden. Er zijn verschillende mogelijkheden voor het beheer. Door het regelmatig oogsten zal de grond een tekort hebben aan calcium, kalium en fosfor. Het ligt voor de hand om de takken daarom te laten liggen. Er zijn nu echter geen bomen om de nutriënten op te nemen, dus zal er veel uitspoelen naar het grondwater. Dat geldt ook voor het neerslagoverschot dat op open vlaktes twee keer zo hoog is. Ook is er kans op verzuivering door groei van bramen. Die zijn echter wel weer goed voor insecten. Vanwege de herplantplicht dient hier na 3 jaar weer jong bos te groeien. Wellicht is

inplanten gunstig om snel een nieuwe generatie bomen te hebben, of wachten op spontane verjonging. Het tak- en tophout zal wat moeten worden opgeruimd om groeiplek te creëren, maar houden ze wel het liefst op locatie.



Kapvlakte met Fijnspar, die geveld is vanwege de Letterzetter

Tot slot liepen we naar perceel Quadenoord 4 (Q4), waar een wal van Zomereiken was. Eiken groeien langzaam maar ze leggen veel nutriënten in de stam vast, die je dus ook afvoert bij kap. De bomen geven mooi hout, maar eiken zijn ook zeer goed voor de biodiversiteit. Het landgoed ontvangt SNL-subsidie voor het beheer. Ze hoeven dus niet te worden gekapt voor productie, maar leveren andere waarden.



Discussie bij een eikenwal op Q4 over productie en biodiversiteit

Meer informatie

Veldwerkplaats: 27 februari 2019 bij 'Bassie' op Landgoed Quadenoord (Renkum)

Sprekers: Joop Spijker (Wageningen UR), Anjo de Jong (Wageningen UR), Wim de Vries (Wageningen UR) en Jeroen Oorschot (Landgoed Quadenoord-Boschbeek BV/Borgman Beheer)

Relevante literatuur/info:

- De Jong, Anjo, Hans Kros, Joop Spijker & Wim de Vries, 2017. Houtoogst in relatie tot nutriëntenvoorraden in bossen op droge zandgronden. VBNE, Driebergen. https://www.vbne.nl/productdetails/brochure_houtoogstennutriënten
- De Vries, W., J.J. de Jong, J. Kros & J.H. Spijker, 2019. Het effect van houtoogst op nutriëntenbalansen in bossen op zandgronden. Onderbouwing van een adviessysteem. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2923. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/470548>
- www.natuurkennis.nl
- www.veldwerkplaatsen.nl

Tekst en beeld: Cora de Leeuw

Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE)

Princenhof Park 9
3972 NG Driebergen
info@vbne.nl
www.vbne.nl



De veldwerkplaatsen worden in opdracht van de VBNE georganiseerd door Bureau Roetemeijer.

Veldwerkplaatsen

www.veldwerkplaatsen.nl
Contact: Wanne Roetemeijer, 0651 69 40 35

