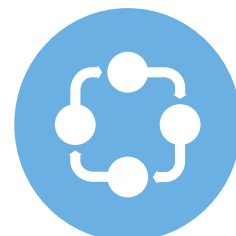


Nutriëntenkringloop op Eytemaheert over 2022 en 2023

Op Natuurboerderij Eytemaheert wordt de veestapel gevoerd met eigen geproduceerd gras, zonder aanvoer van nutriënten in voer, (kunst)mest of strooisel. Er worden echter wel nutriënten afgevoerd door de productie van melk en vlees. Over de betekenis daarvan voor de [nutriëntenkringloop op het bedrijf in 2022](#), schreven we al eerder. In dit [9^e nieuwsbericht uit de reeks](#) over Eytemaheert brengen we over 2022 én 2023 de stikstof- en fosfaatstromen

van de natuurgebieden en **naar** de productiepercelen in beeld. Gemiddelden over twee jaar zijn robuuster en bieden een steviger basis om aanbevelingen te geven. Ook de effecten van management op de nutriëntenkringloop komen aan bod.



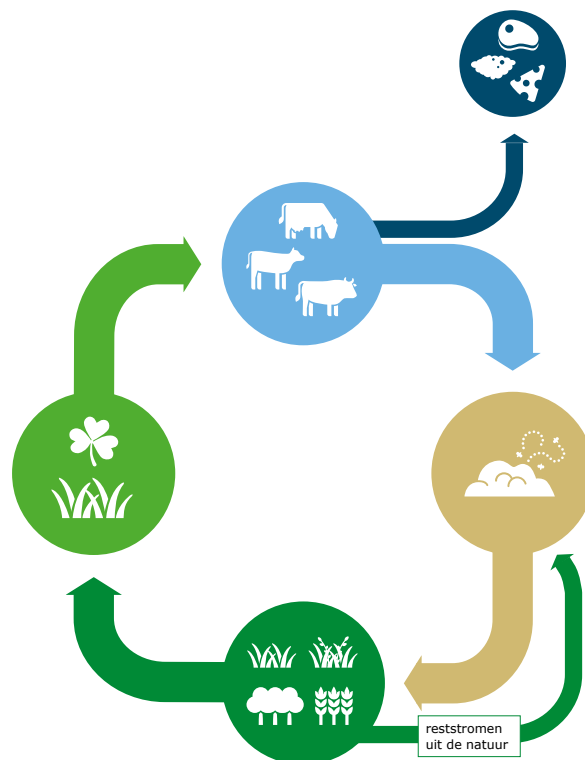
Balans aan- en afvoer over gemiddelde van 2 jaar

Eytemaheert heeft grasland dat primair in gebruik is voor de productie van melk en vlees. Daarnaast beheert het bedrijf grasland in een aantal natuurgebieden. Biomassa van het natuurgrasland wordt als voer, strooisel of mulch (plantenmateriaal) gebruikt en vormt daarmee een nutriëntenstroom van natuurgebieden naar het productiegrasland van Eytemaheert. In 2022 bleek dat de nutriëntenstroom vanuit de natuurgebieden ruim

voldoende was om de afvoer van melk en dieren (vlees) van de productiepercelen te compenseren. Met de gegevens van 2023 erbij, kunnen we zien of die conclusies standhouden over het gemiddelde van twee jaar. Het graslandmanagement inclusief bemesting was voor Eytemaheert nog een speurtocht naar een optimum in beide jaren, zowel voor de grasproductie als voor het minimaliseren van verliezen naar de omgeving.

Nutriëntenkringloop

De kringloop op Eytemaheert is schematisch weergegeven in Figuur 1. De nutriënten “stromen” door het hele bedrijf. We starten de kringloop bij de voeding voor de veestapel (lichtgroene bol links), naar de veestapel (lichtblauwe bol) die nutriënten benut in melk en vlees (donkerblauwe bol). De nutriënten die de veestapel niet benut gaan naar mest (bruine bol). De nutriënten uit mest worden vervolgens toegediend aan gewassen (donkergroene bol). Het gewas neemt nutriënten op en zo is de kringloop rond. Er komen geen stromen van buiten het bedrijf. Op Eytemaheert is er wel een stroom van nutriënten in biomassa uit de natuur (donkergroen pijl: reststromen uit natuur). Een deel wordt gebruikt als ruwvoer maar een groot deel dient als meststof en bodemverbeteraar, of als strooisel in vaste mest, en komt uiteindelijk op de productiepercelen terecht. Om de bodemvruchtbaarheid en daarmee de productie van gewassen op lange termijn te handhaven, is het nodig om de perceelbalans (aanvoer minus afvoer) ongeveer op nul te houden. Meer informatie daarover is terug te lezen in [het eerdere artikel](#).



Figuur 1. Nutriëntenkringloop op Eytemaheert.

Berekening stikstof- en fosforstromen op Eytemaheert

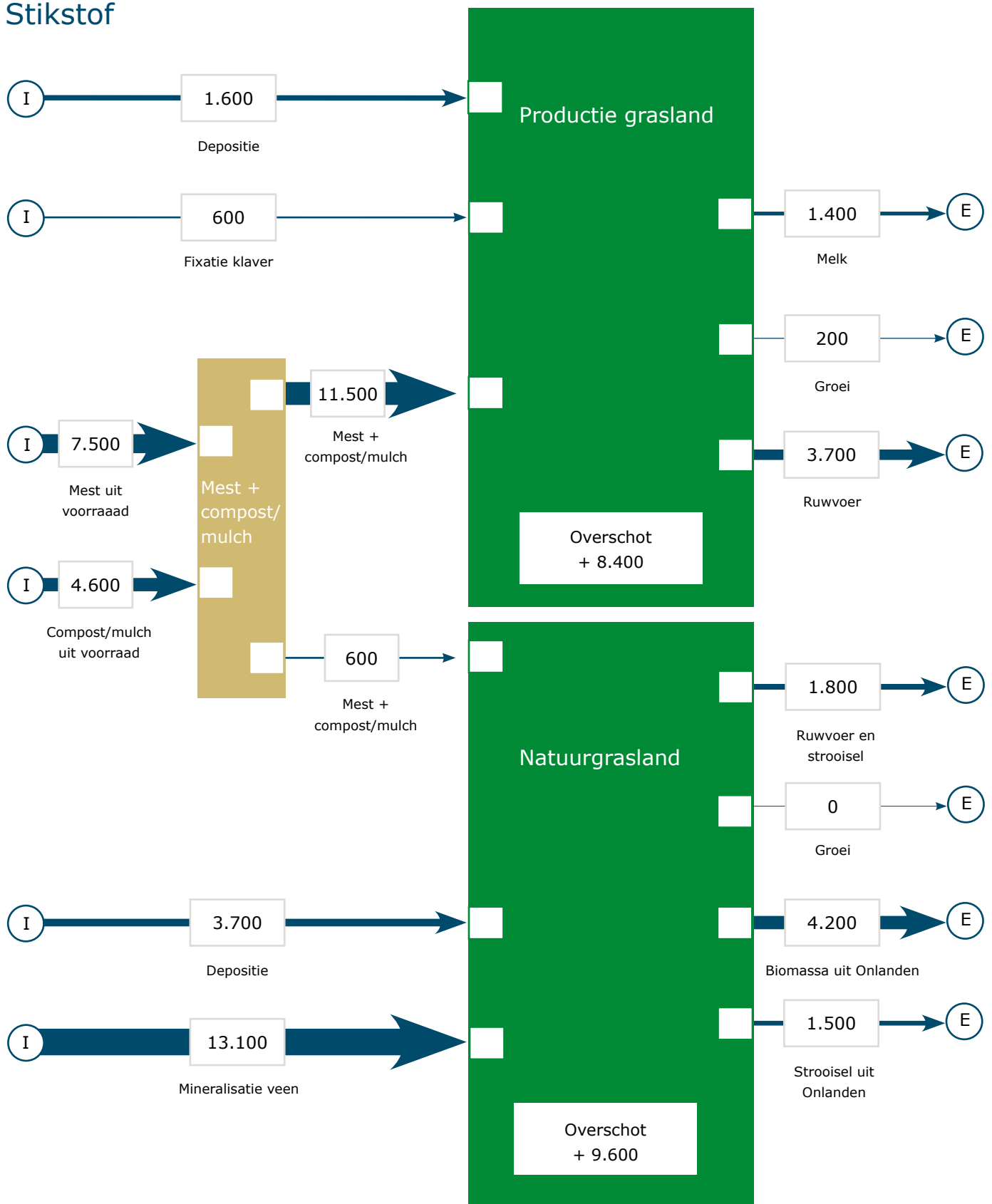
Om te berekenen of de aanvoer van biomassa vanuit natuurgrasland voldoende is om de nutriëntenafvoer van het productiegrasland te compenseren, zijn aan- en afvoer en de balans (=aanvoer minus afvoer) van stikstof (N) en fosfor (P) berekend. Omdat we focussen op de jaren 2022 en 2023, is overgebleven voorraad 2021 buiten de berekening gelaten. Op natuurgrasland dat Eytemaheert beheert bestaat de aanvoer van de N uit depositie en mineralisatie van veen. Er is geen aanvoer van P. De afvoer van nutriënten bestaat uit mulch, strooisel en ruwvoer. Op productiegrasland bestaat de aanvoer uit mulch en strooisel, en de mest van het vee. Strooisel is onderdeel van vaste mest. Daarnaast is er N-aanvoer uit depositie en vastlegging van N uit de lucht door klaver. De afvoer van productiegrasland is ruwvoer. Van zowel natuur- als productiegrasland is er afvoer door beweiding. Tijdens beweiding nemen de dieren nutriënten uit gras op en scheiden die weer uit; deze nutriënten verlaten het perceel niet. De nutriënten die tijdens beweiding vastgelegd worden in groei van de dieren en melk, verlaten het perceel wél en worden meegenomen in de afvoer van grasland. Voor de berekeningen hebben we gebruik gemaakt van de gegevens uit het bedrijfsmanagementsysteem.

In Figuur 2a en 2b zijn de stromen N en P tussen verschillende groepen van percelen van Eytemaheert weergegeven, gemiddeld over 2022 en 2023, uitgedrukt in kilogrammen N en P. In de figuur duiden de dikte van de pijlen de grootte van de stromen aan. In het kader bij de figuur staat uitleg over de grootte van de stromen.

Resultaten van N en P stromen

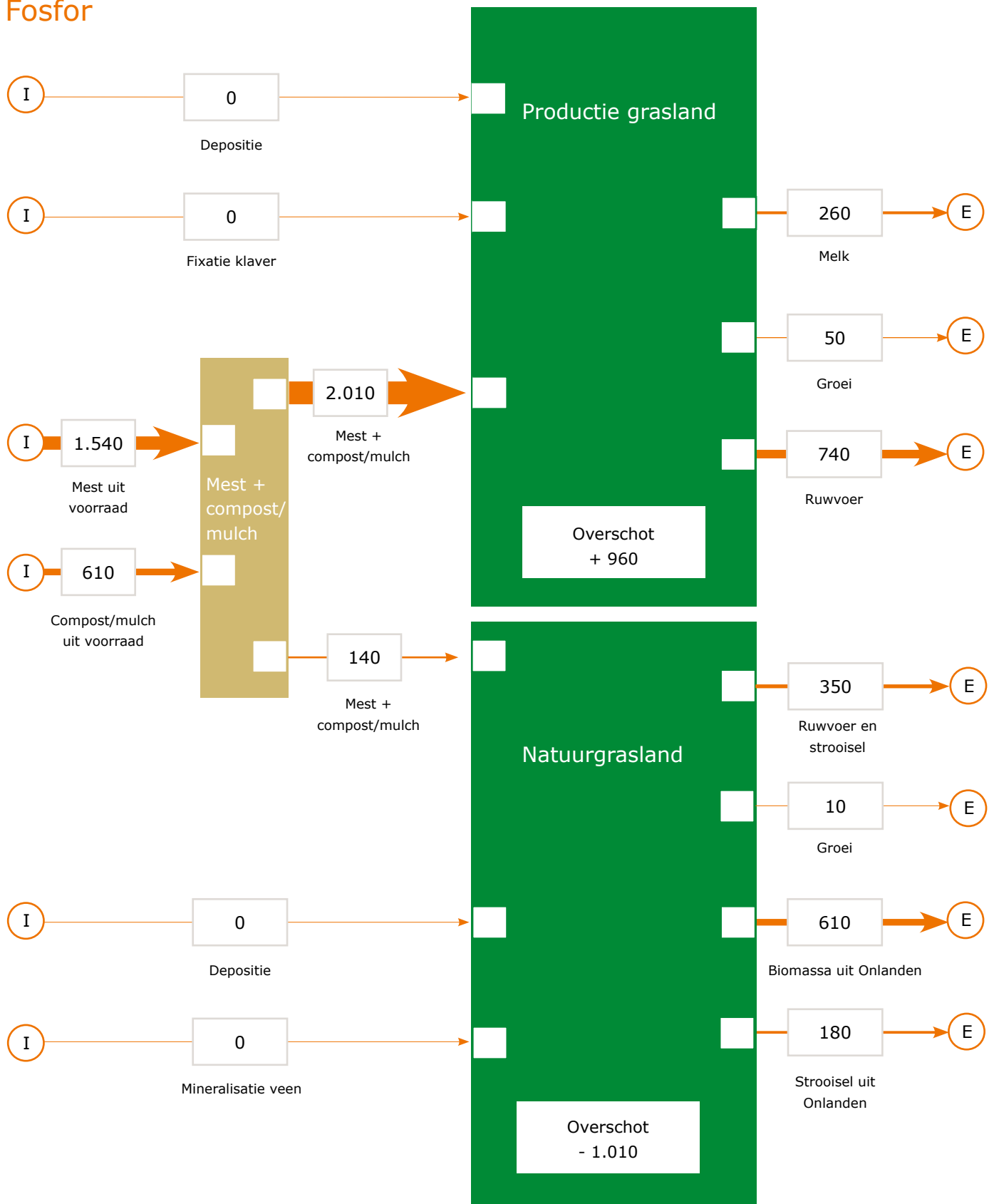
De grootste stromen in N en P op Eytemaheert zijn de afvoer van mulch en strooisel uit natuurgrasland, en de aanvoer van mest en mulch naar de productiepercelen. Voor N is de mineralisatie van veen op natuurgrasland ook een grote stroom. Deze N mineralisatie uit veen is een inschatting en alleen toegerekend aan de natuurpercelen in de Onlanden. De bodemkaart geeft aan dat daar veen voorkomt. De overige percelen hebben volgens de bodemanalyse (Tabel 2) geen hoge organische stofgehaltenes die duiden op veengrond. Door vernatting zal de mineralisatie in de Onlanden echter wel lager zijn dan in de periode dat deze gronden voor landbouwdoeleinden werden gebruikt. Er is nu ingeschat dat de mineralisatie is gehalveerd. Dit is niet gemeten.

Stikstof



Figuur 2a. Stikstofstromen naar en van productiegrasland en natuurgrasland op Eytemaheert, gemiddeld over 2022 en 2023, in kg N. Stikstof is afgerond op 100-tallen, de dikte van de pijlen correspondeert met de hoeveelheid nutriënten. Overschot is de hoeveelheid aanvoer minus afvoer van N, + betekent een netto aanvoer, - betekent een netto afvoer.

Fosfor



Figuur 2b. Fosforstromen naar en van productiegrasland en natuurgrasland op Eytemaheert, gemiddeld over 2022 en 2023, in kg P. Fosfor is afgerond op 10-tallen, de dikte van de pijlen correspondeert met de hoeveelheid nutriënten. Overschot is de hoeveelheid aanvoer minus afvoer van P, + betekent een netto aanvoer, - betekent een netto afvoer.

De vraag is nu of de **nutriënten in biomassa uit de natuurgebieden** voldoende compensatie biedt voor de **afvoer van nutriënten in melk en vlees**. In de figuur is alleen de groei en melkproductie tijdens beweiden aangegeven. De melk komt grotendeels uit de weideperiode. De vastlegging van nutriënten in groei in de weideperiode, is volgens de KringloopWijzer slechts weinig lager dan de totale afvoer van het bedrijf in vlees. Vergelijking van de dikte van de pijlen die melkproductie en vlees aanduiden enerzijds, met de pijlen uit het blok Natuurgrasland van ruwvoer, mulch en strooisel anderzijds, maakt duidelijk dat de nutriëntenstroom uit de natuurpercelen veel hoger is dan de productie die Eytemaheert afvoert. De N en P uit de natuurgebieden zijn ruim voldoende om de afvoer van producten van Eytemaheert te compenseren (zie kader).

N en P balans per hectare

Het effect van de N en P perceelbalansen is afhankelijk van de oppervlakte waarop deze nutriënten terecht komen (Tabel 1). In totaal is het areaal productiegrasland ruim 80 hectare en het areaal natuurgrasland ruim 150 hectare groot. Op het productiegrasland is de positieve N- en P-balans relatief hoog, de percelen worden verrijkt met de biomassa die van het natuurgrasland komt. De N-balans op het natuurgrasland is vooral positief door de ingeschatte mineralisatie van veen; de P-balans is negatief, er is netto afvoer. De balans op productiegrasland was, gemiddeld over 2022 en 2023, +97 kg N/ha en 11 kg P/ha (= 24 kg P₂O₅/ha); de balans op natuurgrasland was +49 kg N/ha en -5 kg P/ha (= -12 kg P₂O₅/ha).

Het is de vraag hoelang de productie van het natuurgrasland op hetzelfde peil blijft als in 2022/2023. Waarschijnlijk gaat de productie op termijn dalen door de verschraling. Dit is onder andere afhankelijk van de fosfaattoestand: een bodem met een hogere fosfaattoestand zal bij een negatieve fosfaatbalans langer fosfaat aan het gras blijven leveren dan een bodem met een lagere fosfaattoestand. De verschraling van natuurgrasland is overigens het doel van het maaibeheer.

Tabel 1. Stikstof (N) en fosfor (P) aanvoer, afvoer en balans per ha per jaar op productie- en natuurgrasland, Eytemaheert, gemiddelde over 2022/2023.

In kg/ha per jaar	N-aanvoer totaal	N-aanvoer niet bemest*	N-afvoer	N-balans	P-aanvoer	P-afvoer	P-balans (P ₂ O ₅)
Productiegrasland	161	25 (16%)	64	97	24	13	+11 (+24)
Natuurgrasland	88	88 (100%)	40	48	0	5	-5 (-12)

*niet bemest: depositie (alle grasland), vastlegging door klaver (productiegrasland) en mineralisatie veen (natuur).

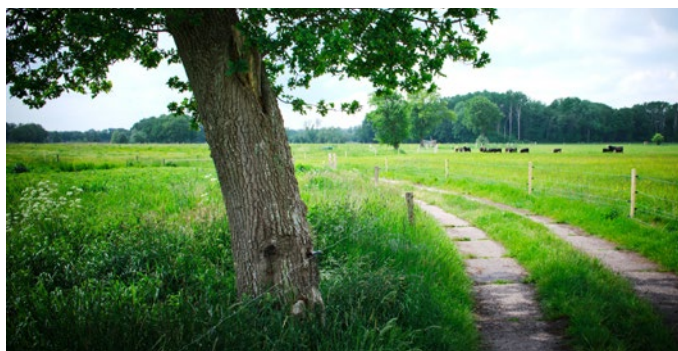
Kadertekst bij figuur 2

Op Eytemaheert is in totaal 12.100 kg N en 2.150 kg P toegediend als bemesting, waarvan ongeveer een derde met rundveemest en de rest met mulch. Het overgrote deel van deze bemesting, ruim 90%, is toegediend op het productiegrasland. 19.000 kg N is aangevoerd met depositie, mineralisatie van veen en vastlegging door klaver.

Van het productiegrasland is 5.300 kg N en 1.050 kg P afgevoerd. Het productiegrasland komt daarmee op een positief overschot van **+8.400 kg N en +960 kg P**.

Het natuurgrasland heeft in totaal een positief N overschot van **+9.600 kg N** en een negatief P overschot van **-1010 kg P**. De grootste afvoer is de stroom mulch uit natuurgebied De Onlanden, in totaal **4.500 kg N en 610 kg P**. De overige afvoer is 3.300 kg N en 540 kg P, in ruwvoer en strooisel.

De nutriëntenafvoer van de percelen met melk en groei tijdens beweiding is 1.600 kg N en 320 kg P. De volledige nutriëntenafvoer van Eytemaheert met producten, is volgens de KringloopWijzer 1.270 kg N en 240 kg P met melk, en 440 kg N en 140 kg P met vlees/dieren. Dat is onttrokken aan de bedrijfskringloop en zou dus aangevoerd moeten worden om deze afvoer te compenseren. Dat lukt ruimschoots, er wordt ruim vier keer zoveel N en drie keer zoveel P aangevoerd: **1.710 kg N in producten vs 7.800 kg N van natuurgrasland en 380 kg P in producten vs 1.150 kg P van natuurgrasland**. De biomassa uit de natuurgebieden zorgt ervoor dat de balans op het productiegrasland ruim positief is.



Tabel 2. Perceelsgroepen, organische stof, fosfaat toestand en fosfaatbalans.

Perceelsgroep	Organische stof, %	Fosfaat toestand*			Fosfor / Fosfaat balans kg P (P ₂ O ₅)/ha
		Verdeling over oppervlakte ■ (vrij)laag ■ (ruim)voldoende ■ hoog			
Productiegrasland bij bedrijfsgebouwen	5,0-15,0	■	■	■	74,4 ha +11 (+25)
Sandebuur (jongvee weiden op afstand)	6,4			■	1,6 ha +1 (+2)
Maaipercelen (op afstand)	5,7-7,3	■	■		7,6 ha +9 (+20)
Totaal productiepercelen	5,0-15,0	■	■	■	83,6 ha +11 (+24)
Natuur WB	5,5	■			5,3 ha -6 (-13)
Natuur SBB	19,3-22,2	■			14,7 ha +1 (+1)
Natuur B&S	5,4		■		6,8 ha -8 (-18)
Natuur De Duinen	5,7-6,7	■			3,3 ha -5 (-11)
Natuur Paterswolde	5,9-7,4	■			14,9 ha -6 (-14)
Natuur Donderen	6,5			■	8,1 ha -1 (-3)
Totaal natuur (excl. Onlanden)	5,5-22,2	■	■	■	53,1 ha -3 (-6)
Natuur Onlanden	Geen analyse				108,7 ha -7 (-16)

* Volgens adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen (www.bemestingsadvies.nl).

In Tabel 2 is de fosfaattoestand en de P/P₂O₅ balans per perceelsgroep naast elkaar gezet. De fosfaattoestand op de productiepercelen is over het algemeen (ruim) voldoende of hoog. Het gevolg van een ruim positieve fosfaatbalans is dat op deze percelen de fosfaattoestand voorlopig geen beperking vormt voor de productie.

Op de natuurpercelen (exclusief De Onlanden) is de fosfaattoestand juist laag. Mogelijk dat de fosfaattoestand uiteindelijk een beperking zal gaan vormen voor de biomassa-productie en daarmee de aanvoer van de natuurpercelen afneemt. Van De Onlanden zijn geen bodemanalyses beschikbaar.



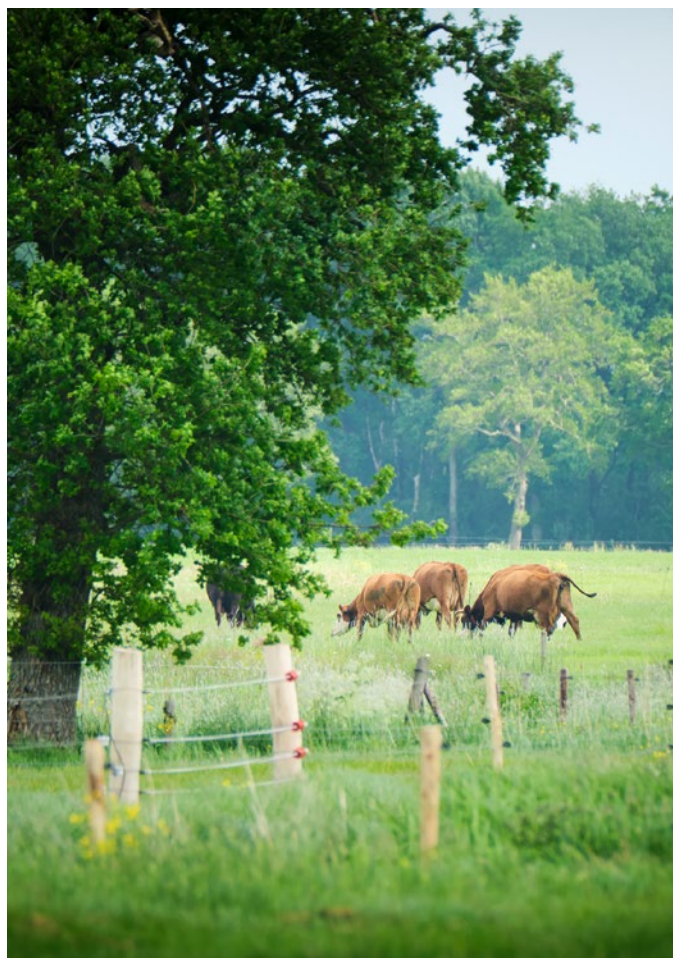
Aandachtspunten en vragen

• Overschotten aan nutriënten

De aanvoer van nutriënten uit het natuurgrasland is ruim voldoende om in beide jaren de afvoer van nutriënten in melk en vlees van het productiegrasland te compenseren. De berekende nutriëntenbalansen zijn gemiddelden over twee jaren, 2022 en 2023. Nutriëntenafvoer van grasland verschilt van jaar tot jaar o.a. door weersomstandigheden. In andere projecten waar vergelijkbare perceelbalansen worden berekend, wordt uitgegaan van een gemiddelde van drie jaar. Het overschot van 11 kg P/ha (=24 kg P₂O₅/ha) per jaar is hoog. In de fosfaatgebruiksnorm, die voor melkveebedrijven geldt, is het toegestaan om bij deze fosfaattoestand evenveel te bemesten als er onttrokken wordt, dus een overschot van 0 kg P₂O₅ per ha. Het grootste deel van het productiegrasland op Eytemaheert heeft een (ruim) voldoende of hoge fosfaattoestand en zou ongeveer een overschot van 0 kg P₂O₅ per ha mogen hebben. Ook heeft het vanuit landbouwkundig oogpunt geen voordeel om hogere voorraden P in de bodem te hebben.

• Toediening van biomassa en risico op verlies van nutriënten

Verwerken/afvoeren van maaisel is een grote kostenpost voor natuurbeheerders, en daarom wordt ook gezocht naar hoogwaardige toepassingen van maaisel. Voor het toedienen van de biomassa van het natuurgrasland is de ideale vorm nog niet gevonden. De biomassa is niet bedoeld als ruwvoer en heeft daarvoor ook niet voldoende kwaliteit. Een groot deel van de geogste biomassa is in november/december toegediend op de percelen van Eytemaheert. De verwachting is dat de N uit het materiaal grotendeels verloren is gegaan. De N uit het materiaal komt namelijk vrij op een moment in het jaar dat gras nauwelijks groeit en weinig nutriënten opneemt. Dit kan een bezwaar zijn, maar tegelijkertijd is de vraag wat er anders met het materiaal zou gebeuren. Als het in het natuurgebied zelf achter zou blijven, gebeurt daar in principe hetzelfde. Het gebruik van de biomassa als strooisel zou wat dat betreft gunstiger kunnen zijn, omdat het materiaal niet in het vrije veld achterblijft. In de stal vinden echter ook verliezen plaats, met name via de lucht. Hoe het beste met biomassa uit de natuur omgegaan zou kunnen worden om zoveel mogelijk verliezen te voorkomen en de nutriënten zo goed mogelijk te benutten, is nog een punt van aandacht. Daarvoor is op dit moment geen eenvoudig toepasbaar advies voorhanden.



Conclusies

In 2022 en 2023 haalde Eytemaheert ruim voldoende nutriënten van het grasland in natuurgebieden om de afvoer van nutriënten met melk en vlees te compenseren.

De productie van de natuurpercelen leverde drie keer zoveel N en P als de afvoer van het bedrijf met melk en vlees. Daardoor is de N en P balans (aanvoer minus afvoer) van het productiegrasland positief, gemiddeld +97 kg N/ha en +11 kg P/ha (+24 kg P₂O₅/ha) per jaar. Voor N betekent dat extra verliezen naar de omgeving, dit zou echter ook gebeuren als de biomassa in het gebied zelf zou achterblijven. Voor P betekent dat een verrijking van het productiegrasland, terwijl dat gezien de bodemanalyses, niet gewenst of nodig is.

*Jantine van Middelkoop en Marleen Plomp
(onderzoekers Wageningen Livestock Research).
Redactie: Els van Westrienen (WhatEls).*