



Deel I

# Plan-MER

over het programma  
aanpak stikstof

2015-2021

10 januari 2015

*Definitief*

## Achtergrondrapport

2. Biomassa, energie en  
klimaat



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Plan-MER voor het programma aanpak stikstof 2015-2021
<b>Opdrachtgever</b>	Dienst Landelijk Gebied (DLG)
<b>Projectleider</b>	Matthijs Nijboer
<b>Auteur(s)</b>	Lex Bekker in samenwerking met specialisten van DLG en Tauw.
<b>Projectnummer</b>	1216101

<b>Datum</b>	10 januari 2015
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
BU Ruimtelijke Kwaliteit  
Handelskade 37  
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
Telefoon +31 57 06 99 91 1  
Fax +31 57 06 99 66 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001



## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Kentallen en methodiek .....</b>	<b>8</b>
2.1 Te gebruiken kentallen .....	8
2.1.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen.....	8
2.1.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen.....	9
2.1.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa .....	10
2.2 Methodiek.....	11
2.2.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen.....	12
2.2.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen.....	12
2.2.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa .....	12
2.2.4 Energiebalans .....	14
<b>3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen .....</b>	<b>16</b>
3.1 Energie verbruik van het beheer in de referentiesituatie.....	16
3.2 Energie-opbrengst uit de beheerde natuur in Nederland .....	16
<b>4 Effecten op energie en biomassa voor de verschillende alternatieven .....</b>	<b>18</b>
4.1 De alternatieven samengevat.....	18
4.2 Planalternatief .....	20
4.2.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen.....	20
4.2.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen.....	20
4.2.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa .....	20
4.3 Alternatief 1 .....	21
4.3.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen.....	21
4.3.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen.....	22
4.3.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa .....	22
4.4 Alternatief 2 .....	22
4.5 Alternatief 3 .....	22
4.5.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen.....	22
4.5.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen.....	22
4.5.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa .....	22
4.6 Alternatief 4 .....	22
4.6.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen.....	22

4.6.2	Energieverbruik van de herstelmaatregelen.....	23
4.6.3	Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa .....	23
4.7	De energiebalans van de verschillende alternatieven.....	23
4.7.1	Vaststellen van het energieverbruik van de herstelmaatregelen.....	23
4.7.2	Vaststellen van de energieopbrengst van de herstelmaatregelen .....	23
4.7.3	Energiebalans: vaststellen van de energiebehoefte van de alternatieven .....	23
<b>5</b>	<b>Effect beoordeling voor energie en biomassa .....</b>	<b>25</b>

#### **Bijlage(n)**

- 1 Habitattypes waar gemaaid zal worden
- 2 Habitattypes waar gekapt wordt
- 3 Habitat types waar geplagd zal worden
- 4 Habitattypes waar hakhout en strooiselbeheer plaatsvindt

## 1 Inleiding

**Dit is het achtergrondrapport bij het plan-MER over het programma aanpak stikstof 2015-2021 (hierna het programma) waarin de effecten op energie en biomassa wordt beschreven. In dit rapport wordt de methodiek voor het bepalen van de effecten met betrekking tot energie en biomassa uitgewerkt en worden de resultaten besproken die gebaseerd zijn op een analyse van de herstelmaatregelen die door de beheerders van de Natura 2000 gebieden zijn voorgesteld.**

De verschillende onderdelen van het programma hebben mogelijk consequenties voor de energiebalans van Nederland. Voor een aantal parameters zal, voor elk van de alternatieven, worden onderzocht wat de gevolgen zijn voor de jaarlijkse netto energieopbrengst, in Nederland, uit te drukken in kilowattuur<sup>1</sup>. De volgende parameters worden daarbij betrokken:

- Energieverbruik van de generieke maatregelen
- Energieverbruik van de meest energie-intensieve van de herstelmaatregelen
- Energieopbrengst uit de vrijkomende biomassa bij het implementeren van de herstelmaatregelen

### **De voorgenomen activiteit**

Het instrumentarium van het programma bestaat uit drie onderdelen: de herstelmaatregelen, generieke emissie beperkende maatregelen en het vrijgeven van depositieruimte. Kort samengevat verschillen de alternatieven die in dit MER worden onderzocht op de volgende manier van zelf:

- Alternatief 1: minder landelijke maatregelen, eenzelfde inzet van de herstelmaatregelen
- Alternatief 2: als het programma, met dien verstande dat er iets minder gebruiksruimte wordt uitgegeven
- Alternatief 3: meer generieke maatregelen om de emissies vanuit de stallen verder terug te brengen, geen herstelmaatregelen
- Alternatief 4: ten opzichte van het programma worden in dit alternatief stalemissies vermeden in een zone van 250 meter<sup>2</sup> om de Natura2000 gebieden heen, geen herstelmaatregelen

---

<sup>1</sup> kilowattuur = kWh; 1 miljoen kWh = 1 GWh

<sup>2</sup> Dit is een afwijking van de in de NRD aangekondigde invulling van dit alternatief, ingegeven door de beperkingen in tijd en capaciteit van het beschikbare rekenmodel.

## 2 Kentallen en methodiek

In dit hoofdstuk wordt het model toegelicht aan de hand waarvan de effecten van het programma zullen worden bepaald. Daartoe wordt, op basis van een literatuur studie, een aantal kentallen afgeleid die gebruikt worden bij het beoordelen van de drie parameters die onderdeel uitmaken van de energiebalans.

### 2.1 Te gebruiken kentallen

#### 2.1.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen

In 2010 heeft het Planbureau voor de Leefomgeving de gevolgen voor milieu en economie van de aanvullende maatregelen in het kader van het programma verkend. Het effect van een generieke extra reductie van ongeveer 10 kton emissie van ammoniak maakte daar een onderdeel vanuit. Deze haalbaarheid van een dergelijke reductie is in meer detail onderzocht door aandacht te besteden aan de volgende maatregelen:

- Inzet van de sleepvoet alleen na 18.00 uur
- Mestinjectie op landbouwgrond
- Certificeren van de zodenbemesters
- Rantsoenaanpassingen melkvee
- Luchtwassers op varkens- en pluimveestallen
- Eiwitarm varkensvoer
- Emissiearme stallen melkvee

Met name het gebruik van luchtwassers heeft als neveneffect een sterke toename van het energieverbruik tot gevolg.

Uit het derde deel van de verdieping in dat rapport (PBL-publicatienummer: 500215001) blijkt dat emissies vanuit varkensstallen, en in mindere mate vanuit kippenstallen, verantwoordelijk zijn voor bijna de helft van de ammoniak emissies in Nederland.

Alle landelijke stalmaatregelen samen zijn erop gericht de stalemissies in 2030 met 7,5 kton terug te brengen. Navraag bij de auteurs van de PBL verkenningen en het Aerius project bureau leert dat het beleid zich erop richt om circa 3 kton emissiereductie te bewerkstelligen vanuit de (extra) inzet van luchtwassers op varkens- en pluimveestallen. De overige emissiereductie wordt gerealiseerd door maatregelen die geen energie vragen zoals aanpassingen aan de mestopslag.



Vanaf 2013 gelden de emissie grenswaardes die zijn vastgelegd in het Besluit huisvesting. Voor mestvarkens is die grenswaarde 1,4 kg ammoniak/dierplaats. Deze grenswaarde wordt aangescherpt tot 1,1. Uit het meest recente BBT<sup>3</sup> referentie document (de BREF voor de intensieve veehouderij zoals die door de EU is vastgesteld in 2003) kan worden afgeleid dat in intensieve varkenshouderijen, per dierplaats, 1,26 kg ammoniak emissie vermeden kan worden door het installeren van een BBT-maatregel. Volgens de BREF (paragraaf 4.6.5.2) kost een dergelijke maatregel 55 kWh per dierplaats per jaar.

Voor de intensieve pluimveehouderij staan er in de BREF geen kentallen vermeld over de energiebehoefte van vergelijkbare BBT-maatregelen in die sector. Daarom gaan we er voor het bepalen van de totale energiebehoefte voor het implementeren van de generieke maatregelen van het programma (de inzet van extra gaswassers met een rendement van 3 kton) vanuit dat deze doelstelling wordt behaald door het installeren van BBT-maatregelen in de intensieve varkenshouderij. In werkelijkheid zal ongeveer 1/3 van de doelstelling te halen zijn in de pluimveesector. Omdat de gangbare technieken in beide sectoren op vergelijkbare principes zijn gebaseerd wordt echter niet verwacht dat er grote verschillen zullen zijn als de energiebehoefte op beide sectoren zou worden betrokken.

### **2.1.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen**

In het achtergrondrapport over de afbakening van het onderzoek is een geaggregeerd overzicht opgenomen van alle door de beheerders opgevoerde herstelmaatregelen. Veel van deze maatregelen hebben niet meer dan een marginale energiebehoefte. Met name de maatregelen waarbij op grote schaal grond verzet moet worden hebben een dusdanige energiebehoefte dat dit op macro-niveau een bijdrage kan leveren aan het onderscheidend vermogen tussen de alternatieven. Dat betekent dat van de maatregelen graven, plaggen en baggeren zal worden vastgesteld wat het energieverbruik zal kunnen zijn.

Bij deze drie maatregelen geldt dat er twee aspecten zijn van het uitvoeren van de maatregel die bepalend zijn voor de hoeveelheid energie die ermee gemoeid zal gaan: het opnemen van het materiaal en het transporteren naar de eindbestemming binnen het terrein, dan wel het (tijdelijk) depot. Gezien de aard en omvang van de gebieden waar deze maatregelen zullen worden ingezet, gaan we uit van een maximale transport-afstand van 5 km.

Op basis van een literatuur studie die door Tauw is uitgevoerd om een CO<sub>2</sub>-rekenmodel op te stellen voor de CO<sub>2</sub>-footprint van een brede range aan (grondverzet) werkzaamheden is in de onderstaande tabel uitgerekend wat de energiebehoefte voor de verschillende maatregelen is waar in dit MER rekening mee wordt gehouden. Daarbij is uitgegaan van een energie-inhoud van zwavelarme diesel van 10 kWh per liter.

---

<sup>3</sup> BBT: Best Beschikbare Technieken

**Tabel 2.1 Bepaling van de energiebehoefte per maatregel, inclusief transport over 5 km**

Maatregel	Dichtheid	Diesel gebruik	Energie behoefte grondverzet	Energie behoefte transport	Energie per ton	Energie behoefte per m <sup>3</sup>
Graven	1,7 ton/m <sup>3</sup>	0,18 l/ton	1,8 kWh/ton	2,68 kWh/ton	4,48 kWh/ton	2,6 kWh/m <sup>3</sup>
Baggeren	1,3 ton/m <sup>3</sup>		20 kWh/ton	2,68 kWh/ton	22,68 kWh/ton	17,4 kWh/m <sup>3</sup>
Plaggen	0,5 ton/m <sup>3</sup>	0,18 l/ton	1,8 kWh/ton	2,68 kWh/ton	4,48 kWh/ton	9,0 kWh/m <sup>3</sup>

### 2.1.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa

Stikstof is, zeker onder schrale omstandigheden, een van de belangrijkste nutriënten voor planten. In veel gevallen is de stikstof huishouding in de bodem bepalend voor de uiteindelijke biomassa opbrengst.

#### Biomassa opbrengst uit de Nederlandse natuurgebieden

De Nederlandse natuurgebieden bestaan voor 2/3 uit bosachtige biotopen en voor 1/3 uit (varianten op) een grasland vegetatie. Het totaal areaal natuur in Nederland is ongeveer 485.000 ha. Volgens de WUR publicatie Duurzame energie uit de natuur van 11 juni 2012 bedraagt de totale droge stof opbrengst op die natuurgebieden 2,6 miljoen ton<sup>4</sup>, ofwel ongeveer 5,3 ton d.s./ha.

Om de relatie tussen de droge stof opbrengst en de stikstofhuishouding te kunnen bepalen is gekeken naar een voorbeeldgewas waar meer gedetailleerde gegevens over beschikbaar zijn. Gekozen is voor roggestro, een houtig product van een grasachtig gewas, dat normaal gesproken groeit op schrale akkers (met weinig extra bemesting). Volgens het mestbeleid 2010-2013 is de jaaropbrengst roggestro in Nederland ongeveer 3,6 ton d.s./ha/jaar met een gemiddelde samenstelling van 4,6 kg N/kg d.s. Dat betekent dat de N-opname bij een jaaropbrengst van 3,6 ton d.s./ha/jaar gelijk is aan 16,56 kg N/ha/jaar, wat overeenkomt met 1074 mol/ha/jaar.

Als zou gelden, wat onder schrale omstandigheden niet onmogelijk is, dat bijna 100% van de beschikbare stikstof wordt omgezet in droge stof, betekent bovenstaande stikstofbalans dat elke 1000 mol depositie/ha/jaar wordt omgezet in een droge stof productie van 3 ton/ha/jaar. Gezien de door de WUR gerapporteerde jaarlijkse bijgroei van 5,3 ton d.s./ha/jaar lijkt een jaarlijkse bijgroei per 1000 mol/ha/jaar van 3 ton d.s./ha/jaar alleszins verdedigbaar<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> De intrenet-publicatie van het WUR-project "Kansen voor duurzame energie uit natuur op naam van Ir J.H. (Joop) Spijker noemt een bijgroei van 3 miljoen m<sup>3</sup> per jaar.

<sup>5</sup> Uitgaande van een achtergrondconcentratie met een orde grote van 2000 mol/ha/jaar levert een aangroei van 3 ton/1000 mol een qua orde grote vergelijkbare aangroei als de door de WUR gerapporteerde totale aangroei.

### **Potentieel energie-opbrengst van de Nederlandse natuurgebieden**

In een publicatie van engineering-online.nl uit 2009 worden kentallen genoemd voor de mogelijke energieopbrengst uit biomassa. Voor het bijstoken van hout wordt uitgegaan van 1650 kWhe/ton d.s.. Voor het gebruik van biogas uit een vergister, te voeden met (veel natter) grasachtig materiaal<sup>6</sup> geldt 750 kWhe/ton d.s.

Op basis van een jaarlijkse aangroei van ruim 1 miljoen ton hout/jaar/1000 mol is de potentiële (netto) energieopbrengst uit de Nederlandse bossen elk jaar ongeveer 1700 GWh/1000 mol. Uitgaande van een jaarlijkse aangroei van ruim 420.000 ton/jaar/1000 mol is de potentiële energieopbrengst uit de grasachtige Nederlandse natuur elk jaar ruim 300 GWh/1000 mol. Een dergelijk opbrengst zou gerealiseerd worden als alle aangroei uit de Nederlandse natuur zou worden “geogst”.

### **Te gebruiken kentallen**

Er bestaat een verschil in droge stof gehalte tussen grasachtige biomassa enerzijds, en houtachtige biomassa anderzijds. Daarom wordt bij het bepalen van de potentiële energie opbrengst van het programma voor de jaarlijkse opbrengst van te maaien percelen een ander kental gebruikt dan voor de opbrengst van een perceel begroeid met houtachtige fauna.

Zoals hierboven is onderbouwd gaan we uit van een generiek kental voor de jaarlijkse d.s.-opbrengst in Nederland van 5,3 ton d.s./ha/jaar. Met een energie-inhoud van 750 kWhe/ton is de energie-opbrengst van een grasachtig natuurgebied (afgerond) 4000 kWhe/ha/jaar. Voor gebieden met een houtachtige begroeiing wordt een energie-inhoud aangehouden van 1650 kWhe/ton. Bijbehorende energie-opbrengst van een houtachtig natuurgebied is dan (afgerond) 9000/kWhe/ha/jaar.

## **2.2 Methodiek**

Het programma is complex, maar bestaat in essentie uit een aantal landelijke, generieke, maatregelen, en een serie herstelmaatregelen voor de verschillende gebieden. Een aantal van deze maatregelen heeft effect op de energiebalans van Nederland. Voor elk alternatief zal een energiebalans worden opgesteld op basis van de drie parameters die hierboven in detail zijn omschreven. In deze paragraaf wordt verder toegelicht hoe.

---

<sup>6</sup> Uitgangspunt is een d.s. percentage van 20% van dergelijk materiaal; bron WUR 17255/12-2002.

### **2.2.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen**

Het energieverbruik van de generieke maatregelen is een algemeen geldende eigenschap die niet gebiedsafhankelijk is. Voor het plan-alternatief wordt de energiebehoefte uitgerekend. Voor een alternatief met een lagere generieke doelstelling neemt de energiebehoefte recht evenredig af met de doelstelling. Voor een alternatief met een hogere generieke emissie beperkende doelstelling zal eerste worden beoordeeld welke maatregelen daar aan toe kunnen bijdragen om vervolgens de bijbehorende energie behoefte voor het desbetreffende alternatief vast te kunnen stellen.

Omdat de generieke maatregelen los staan van wat er in de autonome ontwikkeling gebeurt wordt hier in de energiebalans geen rekening mee gehouden.

### **2.2.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen**

Het energieverbruik van de herstelmaatregelen wordt voornamelijk bepaald door de energiebehoefte van het grondverzet. Per alternatief is bekend in welke gebieden er sprake zal zijn van het nemen van deze maatregel. Op basis van de geraamde kosten, die, met name voor de grotere ingrepen, vooral bepaald worden door de omvang van het werk, zal worden vastgesteld wat de totale omvang van de maatregelen zal zijn, uit te drukken in m<sup>3</sup> te verzetten grond/bagger/plagsel. Op basis van deze gegevens zal de energiebehoefte voor het nemen van deze herinrichtingsmaatregelen worden vastgesteld. Omdat de andere maatregelen (veel) minder energie vergen blijven deze buiten de beoordeling.

Omdat er in de autonome ontwikkeling ook sprake kan zijn van vergelijkbare maatregelen wordt de autonome energiebehoefte in de energiebalans verdisconteerd.

### **2.2.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa**

Bij alle maatregelen die biomassa afvoeren, inclusief plaggen, is er sprake van een energieopbrengst. Bij het vaststellen van de verschillende maatregelen is er in de meeste gevallen door de beheerders een kostprijs berekend. Deze kostprijs lijkt een indicator voor de omvang (in hectares) van de maatregel die door de beheerders is voorzien.

Aan deze calculatie liggen eenheidsprijzen ten grondslag, die markt conform zijn. In 2006 heeft de WUR een werkdocument opgesteld met daarin een raming van de (op herstel gerichte) maatregelen, te nemen in de Natura2000 gebieden in Nederland. In 2011 is er door een aantal landelijk opererende terreinbeheerders een overzicht gemaakt van de eenheidsprijzen die gelden voor de vele verschillende maatregelen die ingezet kunnen worden bij het (aanvullend) beheer van natuurgebieden. Beide analyses in ogenschouw nemend, onzekerheden en opslagen verdisconterend, lijkt het redelijk te veronderstellen dat jaarlijks terugkerend beheer (i.c. maaien) anno 2014 kan worden uitgevoerd voor EUR 3.000 per hectare.

Maatregelen als het verwijderen van opslag en het kappen van bos hebben (veel) hogere eenheidsprijzen, omdat deze met een veel lagere frequentie worden uitgevoerd. Omdat de kosten voor een belangrijk deel worden bepaald door de af te voeren hoeveelheid biomassa zijn de kosten op jaarbasis echter van eenzelfde orde grote. In de onderstaande tabel is onderzocht wat een redelijke jaarlijkse kostenpost zou zijn voor deze laag-frequente maatregelen, te beoordelen aan de hand van de bijbehorende onderhouds-frequentie.

**Tabel 2.2 Afleiden van een redelijke eenheidsprijs/ha/jaar voor het uitvoeren van laagfrequente maatregelen**

Maatregel	Euro/ha (eenmalig)	Berekende frequentie obv onderstaande (fictieve) jaarlijkse beheerkosten (in Euro/ha)		
		750	1500	3000
Kappen naaldbos	40.000	53	27	13
Kappen (in duinen)	20.000	27	13	7
Plaggen terrein	30.000	40	20	10
Plaggen oevers	10.000	13	7	3
Opslag/struweel verwijderen	5.000	7	3	2

Op basis van deze globale analyse is vastgesteld dat een (fictieve) eenheidsprijs van EUR 750/ha/jaar voor alle laag-frequent uit te voeren beheermaatregelen een redelijke benadering oplevert van de kosten die uiteindelijk gemaakt zullen worden. Bij het bepalen van de omvang (in hectare) zal dus gebruik worden gemaakt van twee omrekenfactoren:

1. voor jaarlijks beheer wordt het door de beheerders geraamde bedrag gedeeld door 3000 om de omvang van het te beheren gebied vast te stellen in hectares
2. voor laag-frequent wordt een factor 750 gebruikt om, gemiddeld over de beheerplanperiode, de omvang van het te beheren gebied vast te kunnen stellen in hectares

De energieopbrengst uit de vrijkomende biomassa is globaal vastgesteld, rekening houdend met de aard van de begroeiing en de gemiddelde N-depositie in Nederland. Per hectare is in paragraaf 2.1.3 de energieopbrengst uitgerekend van deze maatregelen. Omdat op basis van de door de beheerders aangeleverde gegevens de omvang van het areaal kan worden herleid kan de totale energieopbrengst van deze maatregelen worden vastgesteld.

Omdat er in de autonome ontwikkeling ook sprake kan zijn van vergelijkbare maatregelen wordt de autonome energiebehoefte in de energiebalans verdisconteerd.

#### **2.2.4 Energiebalans**

Gebruik makend van de drie parameters, daar waar opportuun te verdisconteren met de autonome ontwikkeling, wordt voor elk van de alternatieven een energiebalans opgesteld.

Als de netto-energieopbrengst meer is dan het huidig verbruik wordt een licht positief effect toegekend. Is het netto-verbruik hoger dan de netto opbrengst, dat wordt een licht negatief effect toegekend. Bij een netto-energieopbrengst binnen deze marge geldt een neutraal effect.

Het effect wordt beoordeeld als positief als de opbrengst meer dan het dubbele is ten opzichte van het verbruik.

Het effect wordt beoordeeld als negatief als het verbruik meer dan het dubbele is ten opzichte van de opbrengst.

##### **Rekenvoorbeeld 1:**

Energieverbruik door 5 kton emissie reductie: 220 GWh

Huidig energieverbruik door afplaggen: 2,5 GWh op jaarbasis

Totaal energieverbruik door het afplaggen in dit alternatief: 7,5 GWh op jaarbasis

Netto energieverbruik voor de extra herstelmaatregelen: 5 GWh

Huidige energieopbrengst uit biomassa: 100 GWh

Totale energieopbrengst voor de biomassa opbrengst in dit alternatief: 1000 GWh

Netto energieopbrengst uit de extra opgehaalde biomassa: 900 GWh

Energiebalans voor dit rekenvoorbeeld: extra energieopbrengst ten opzichte van de referentie in dit alternatief:  $900 - 220 - 5 = 675$  GWh

Omdat de netto opbrengst van 675 GWh meer is dan de huidige opbrengst van 100 GWh zou dit rekenalternatief als licht positief worden beoordeeld voor dit criterium.

##### **Rekenvoorbeeld 2:**

Energieverbruik door 15 kton emissie reductie: 800 GWh

Huidig energieverbruik door afplaggen: 2,5 GWh op jaarbasis

Totale energieverbruik door het afplaggen in dit alternatief: 12,5 GWh op jaarbasis

Netto energieverbruik door de extra herstelmaatregelen: 10 GWh

Huidige energieopbrengst uit biomassa: 100 GWh

Totale energieopbrengst voor de biomassa opbrengst in dit alternatief: 700 GWh

Netto energieopbrengst uit de extra opgehaalde biomassa: 600 GWh

Energiebalans voor dit rekenvoorbeeld: extra energieopbrengst ten opzichte van de referentie situatie in dit alternatief:  $600 - 800 - 10 = -210$  GWh

Omdat de netto energie behoefte van 210 GWh meer is dan de autonome opbrengst van 100 GWh zou dit rekenalternatief als licht negatief worden beoordeeld voor dit criterium.

### 3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De gekozen methodiek gaat uit van een energiebalans met daarin drie parameters. Voor de herstelmaatregelen is het noodzakelijk om de huidige situatie te verwerken in de energiebalans omdat de aangeleverde maatregelen ook het beheer bevatten dat zonder het programma zou worden uitgevoerd. Voor het energieverbruik van de generieke maatregelen is dat niet aan de orde omdat de berekeningen alleen betrekking hebben op de extra inspanning die door de landbouw geleverd zal worden.

#### 3.1 Energie verbruik van het beheer in de referentiesituatie

Voor het energieverbruik in de huidige situatie, te gebruiken als referentie in het MER, bestaat geen centrale registratie. Wel geldt als startpunt dat er in de rijksbegroting, op jaarbasis, 30 miljoen euro wordt uitgegeven aan het beheer van de Natura2000 gebieden. Een deel van dit beheer vergt energie. Op basis van het WUR werkdocument 56 (december 2007) over de Beheerskosten van Natura2000 gebieden, in combinatie met een analyse van de herstelmaatregelen, lijkt het redelijk te veronderstellen dat 10% van de totale kosten worden gebruikt voor maatregelen die veel energie vergen, zoals baggeren, plaggen en graven.

Op basis van een marktprijs van 10 euro per m<sup>3</sup> zand, lijkt het redelijk te veronderstellen dat er in het jaarlijks beheer dus  $3.000.000/10 = 300.000 \text{ m}^3$  grondverzet plaats vindt in de vorm van baggeren, plaggen en graven. In de onderstaande tabel is de daarvoor benodigde hoeveelheid energie vastgesteld.

Tabel 3.1 Bepaling van de referentiesituatie met betrekking tot het huidig energieverbruik van het beheer

maatregel	hoeveelheid	Energie behoefte per m <sup>3</sup>	Schatting van het energieverbruik per jaar in de huidige situatie
Graven	100.000 m <sup>3</sup>	2,6 kWh/m <sup>3</sup>	0,26 GWh
Baggeren	100.000 m <sup>3</sup>	17,4 kWh/m <sup>3</sup>	1,74 GWh
Plaggen	100.000 m <sup>3</sup>	9,0 kWh/m <sup>3</sup>	0,90 GWh
Totaal	300.000 m <sup>3</sup>		2,9 GWh

#### 3.2 Energie-opbrengst uit de beheerde natuur in Nederland

In Nederland wordt (nog) geen centrale registratie bijgehouden van de bijdrage vanuit natuurgebieden aan de hernieuwbare energiestromen. De internetpublicatie van het WUR-project "Kansen voor duurzame energie uit natuur" op naam van Ir J.H. (Joop) Spijker schat de hoeveelheid hout die afkomstig is uit Nederlandse natuur, en die momenteel wordt ingezet om energie mee op te wekken op enkele tienduizenden tonnen per jaar. Gebruik makend van de



energie inhoud die in paragraaf 2.1.3 is afgeleid (1650 kWhe/ton hout) is de voorzichtige conclusie dat er in de huidige situatie  $20.000 * 1650 = 33$  GWh/jaar energie wordt opgewekt.

## 4 Effecten op energie en biomassa voor de verschillende alternatieven

In hoofdstuk 4 van het MER staan de verschillende alternatieven op het programma omschreven. Voor een gedetailleerde omschrijving wordt daar naar verwezen. Om dit rapport wel zelfstandig leesbaar te maken worden de alternatieven hier slechts samengevat weergegeven.

### 4.1 De alternatieven samengevat

Ten behoeve van de effectbepalingen wordt hier een korte samenvatting gepresenteerd van de vier alternatieven.

#### **Planalternatief: het programma zelf**

In het planalternatief zit de set aan generieke landbouwmaatregelen die is gepresenteerd in de bovenstaande paragraaf. Het belangrijkste middel om de installatie van meer luchtwassers in de intensieve veehouderij te kunnen bewerkstelligen dan vanuit de huidige verplichtingen die het Besluit huisvesting voorschrijft, is het aanscherpen van de emissiegrenswaarden. Deze aanscherping is erop gericht dat er in totaal, vanuit de intensieve veehouderij, 3 kton emissie reductie extra behaald zal kunnen worden via het extra installeren van gaswassers. In de provincie Limburg worden deze normen verder aangescherpt zodat hier ongeveer 0,3 kton emissie extra in gaswassers afgevangen zal worden.

#### **Alternatief 1: minder generieke inspanning**

In dit alternatief wordt de omvang van de generieke maatregelen teruggebracht tot 5 kton per jaar. In het planalternatief wordt de emissie reductie bewerkstelligd door de volgende vier maatregelen:

- Mestinjectie op landbouwgrond
- Rantsoenaanpassingen melkvee
- Luchtwasser op een deel van de varkens- en pluimveestallen
- Emissiearme stallen melkvee

Van deze vier maatregelen heeft alleen het installeren van luchtwassers in de intensieve veehouderij impact op het energieverbruik. Emissiereductie vanuit stallen in de melkrundveehouderij kan namelijk niet goed gerealiseerd worden door het bouwen van luchtbehandel systemen; daar zijn de moderne stallen te open voor. Een moderne emissie arme rundveestal is qua mestbehandeling/opslag aangepast zodat de emissie reductie aan de bron, zonder inzet van techniek, kan worden bewerkstelligd.

Voor het bepalen van de omvang van het effect van alternatief 1 gaan we ervan uit dat de teruggang van de emissie reductie rechtvaardig wordt verdeeld over de vier maatregelen.

**Alternatief 2: het planalternatief met minder teruggave van beschikbare depositie-ruimte**

Vanuit het perspectief van energieverbruik en biomassa/energie opbrengst is dit alternatief gelijk aan het planalternatief.

**Alternatief 3: meer generieke inspanning**

In een variant op alternatief 3 wordt een (veel) grotere generieke inspanning geleverd om de emissies, met landelijke maatregelen, terug te brengen. Dit zou kunnen door de volgende maatregelen te implementeren:

- Gebruik van een sleepvoet alleen na 18:00 uur
- Mestinjectie op landbouwgrond
- Certificeren zodenbemester
- Rantsoenaanpassingen melkvee
- Luchtwater op alle varkens- en pluimveestallen
- Eitwitarm varkensvoer
- Emissiearm stallen melkvee
- Verhoging dieselaccijns wegvoertuigen
- Differentiatie zeehavengelden
- NO<sub>x</sub>-heffing binnenvaart in combinatie met subsidie
- PSR NO<sub>x</sub>-emissiehandel naar 34gr/GJ

Van deze set maatregelen heeft alleen het installeren van extra gaswassers op de pluimvee- en varkensstallen een substantieel effect op de energiebalans. De maximaal haalbare emissiereductie is 8,6 kton/jaar vanuit de doorwerking van de verder aan te scherpen grenswaarden.

**Alternatief 4: meer lokale inspanning**

In de NRD is aangekondigd dat alternatief 4 zich zou gaan richten op het inzichtelijk maken van de effecten vanuit een grotere inspanning van de landbouw in een zone van 250 meter om de Natura2000 gebieden. Gezien de beperkingen in tijd en capaciteit van het beschikbare rekenmodel is deze analyse niet uitgevoerd maar vervangen voor een “reken-oefening” met als doel vast te stellen wat het effect zou zijn op het volledig vermijden van stalemissies vanuit een zone van 250 meter rondom de betrokken beschermingszones ten opzichte van het programma. In deze context is er van een extra effect op energieverbruik geen spraken.

## 4.2 Planalternatief

### 4.2.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen

In het planalternatief is sprake van een generieke emissie reductie van 10 kton, te behalen door het implementeren van landelijke maatregelen, en 0,6 kton te behalen door op provinciaal niveau te nemen maatregelen. Aan het installeren van luchtwassers, die veel energie gebruiken, is voor de landelijke maatregelen een sub doel gekoppeld van 3 kton emissiereductie. Voor de provinciale maatregelen komt dat overeen met 0,3 kton.

Verwezen wordt naar de kentallen die zijn gepresenteerd in paragraaf 2.1.1: het nemen van BBT-maatregelen voorkomt 1,26 kg ammoniak emissie per dierplaats en dat vergt 55 kWh per dierplaats per jaar. Dit betekent dat, om de landelijke doelstelling te kunnen halen, emissie beperkende maatregelen geïnstalleerd moeten worden op bijna 2,5 miljoen vleesvarkenplaatsen. In de provincies komen daar nog 0,25 miljoen varkensplaatsen bij. De energiebehoefte van de te installeren gaswassers is dus ongeveer 137 GWh per jaar, vanuit de landelijke maatregelen. In totaal is sprake van een energiebehoefte van ongeveer 150 GWh per jaar.

### 4.2.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen

Op basis van een marktprijs van 10 euro per m<sup>3</sup> zand, lijkt het redelijk te veronderstellen dat omvang van het grondverzet bij baggeren, plaggen en graven, uitgedrukt in m<sup>3</sup>, ongeveer 1/10 zal zijn van de geraamde kosten. Volgens deze lijn zou een project met een investering van 1 miljoen gaan om het verzetten van 100.000 m<sup>3</sup> grond/bagger/plagsel.

**Tabel 4.1 Bepaling van het energieverbruik van de herstelmaatregelen in het planalternatief**

maatregel	Hoeveelheid voorzien in 3 planperiodes	Energie behoefte per m <sup>3</sup>	Schatting van het energieverbruik per jaar (1 planperiode duurt 6 jaar)
Graven	2.300.000 m <sup>3</sup>	2,6 kWh/m <sup>3</sup>	0,33 GWh/jaar
Baggeren	700.000 m <sup>3</sup>	17,4 kWh/m <sup>3</sup>	0,70 GWh/jaar
Plaggen	6.500.000 m <sup>3</sup>	9,0 kWh/m <sup>3</sup>	3,30 GWh/jaar
Totaal			4,3 GWh/jaar

### 4.2.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa

Om de energie die beschikbaar komt bij het nemen van de maatregelen te kunnen schatten is het noodzakelijk om een indruk te hebben van de omvang van het areaal waar de maatregelen genomen zullen worden. Zoals betoogd in paragraaf 2.2.3, zijn de door de beheerders geraamde investeringskosten hier een indicator voor. Op basis van het onderstaand uitgewerkte voorbeeld

voor de maatregel “maaïen” komen we tot de conclusie dat in ongeveer 15% van het areaal, maatregelen genomen zullen worden waarbij energierijke stromen biomassa vrij zullen komen.

**Uitgewerkt voorbeeld:**

De beheerders van alle betrokken Natura2000 gebieden hebben aangegeven in welke habitats deze maatregel genomen zal gaan worden. In bijlage 1 is weergegeven welke habitat-types het betreft. Gecorrigeerd voor dubbeltellingen (op veel gebieden rust het predicaat van een aantal verschillende habitats) is vastgesteld dat het totaal areaal van de habitats waar gemaaid zal worden ongeveer 15.000 ha zal zijn. Dit is ongeveer de helft van het grasachtig Natura2000 gebied in Nederland.

Vastgesteld is echter dat niet het gehele oppervlak van dit deel van de Natura2000 gebieden ook daadwerkelijk gemaaid zal worden. Op basis van de kosten (die 15.000.000 euro bedragen) is bepaald dat  $15.000.000/3000 = 5.000$  ha daadwerkelijk gemaaid zal worden<sup>7</sup>. Dit is ongeveer 15 % van het grasachtig areaal.

**Schatting van de te verwachten energieopbrengst**

Om vast te stellen wat de energieopbrengst uit de vrijkomende biomassa kan zijn, is uitgegaan van 15 % van 70.000 ha = 10.000 ha met houtopbrengst uit een laagfrequente maatregel (die 1x per 40 jaar wordt uitgevoerd). Daarnaast is uitgegaan van 5.000 ha waaruit vergistbaar materiaal vrijkomt bij jaarlijks beheer omdat de omvang van de maatregel hakhout- en strooiselbeheer qua omvang in het niet valt met het maaibeheer.

Gebruik makend van de in paragraaf 2.1.3 afgeleide kentallen betekent dit een energieopbrengst van  $5.000 \times 4.000 = 20$  GWh per jaar uit het jaarlijks beheer van graslanden. En vanuit de houtachtige begroeiing zou de energieopbrengst  $15.000 \times 9.000 = 135$  GWh per jaar kunnen zijn. Vanuit deze benadering is de potentieel energieopbrengst vanuit de Natura2000 gebieden in het planalternatief ongeveer 155 GWh per jaar.

**4.3 Alternatief 1**

Daar waar mogelijk wordt verwezen naar de effecten van het planalternatief.

**4.3.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen**

Zoals omschreven in paragraaf 4.1 wordt de generiek te behalen emissie reductie in dit alternatief met de helft teruggebracht. Bij de reinigingsrendementen waarmee dit behaald kan worden is de hoeveelheid benodigde energie nog ongeveer recht evenredig aan de verwijderde vracht. Pas bij hoge reinigingsrendementen van 95-99% is te verwachten dat er, om die hoge rendementen te halen, relatief meer energie verbruikt wordt.

---

<sup>7</sup> Zie tabel 2.2 voor de onderbouwing van de factor 3000.

De emissiereductie in dit alternatief kan gerealiseerd worden door per varkensplaats de helft minder emissiereductie op te leggen. Ook is het denkbaar dat, door voorwaarden te verbinden aan bijvoorbeeld de leeftijd van de stallen die verplicht worden om de maatregel uit te voeren, het aantal betrokken dierplaatsen tot de helft wordt teruggebracht ten opzichte van het planalternatief.

In beide gevallen zal het energieverbruik van de landelijke maatregelen ongeveer 68 GWh per jaar bedragen. Samen met de provinciale maatregelen geldt dat de toename van het energieverbruik wordt geschat op ongeveer 75 GWh per jaar.

#### **4.3.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen**

In dit alternatief zijn de herstelmaatregelen gelijk aan het planalternatief.

#### **4.3.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa**

In dit alternatief komt evenveel biomassa vrij als uit het planalternatief omdat de herstelmaatregelen dezelfde zijn.

### **4.4 Alternatief 2**

Qua energie balans is dit alternatief gelijk aan het planalternatief.

### **4.5 Alternatief 3**

#### **4.5.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen**

In deze variant op alternatief 3 wordt door landelijke maatregelen niet 3 kton maar 8,6 kton emissie reductie behaald door het installeren van luchtwassers in de intensieve veehouderij. De daarbij behorende energiebehoefte is 385 GWh/jaar. Inclusief de maatregelen op provinciaal niveau is de energiebehoefte voor luchtwassers in dit alternatief ongeveer 392 GWh/jaar.

#### **4.5.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen**

In dit alternatief worden er geen herstelmaatregelen uitgevoerd.

#### **4.5.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa**

Omdat er in dit alternatief geen herstelmaatregelen worden genomen, zal er ook geen energieopbrengst beschikbaar komen.

### **4.6 Alternatief 4**

#### **4.6.1 Energieverbruik van de generieke maatregelen**

In het rekenvoorbeeld van dit alternatief is uitgegaan van het vermijden van enige stal emissie vanuit een zone van 250 meter rondom de betrokken Natura2000 gebieden om vast te kunnen stellen hoe groot de bijdrage aan de verzuring en eutrofiering is vanuit deze zone ten opzichte

van het programma. Extra energieverbruik ten opzichte van het planalternatief valt daarom buiten de reikwijdte van dit rekenvoorbeeld, en daarmee dus van alternatief 4.

#### **4.6.2 Energieverbruik van de herstelmaatregelen**

In dit alternatief worden er geen herstelmaatregelen uitgevoerd.

#### **4.6.3 Energieopbrengst uit vrijkomende biomassa**

Omdat er in dit alternatief geen herstelmaatregelen worden genomen, zal er ook geen energieopbrengst beschikbaar komen.

### **4.7 De energiebalans van de verschillende alternatieven**

Op basis van de in de voorgaande paragrafen beschreven resultaten is er per alternatief een energiebalans opgesteld.

#### **4.7.1 Vaststellen van het energieverbruik van de herstelmaatregelen**

In paragraaf 3.1 is het energieverbruik bij het huidige beheer vastgesteld op 2,9 GWh/jaar. In paragraaf 4.2.2 is het energieverbruik van de volledige set herstelmaatregelen vastgesteld op 4,3 GWh/jaar. Deze set maatregelen maakt onderdeel uit van alternatief 1 en 2.

Dit betekent dat er voor het planalternatief, maar ook voor het daarvan afgeleide eerste en het tweede alternatief, 4,3 minus 2,9 is 1,4 (afgerond 1) GWh/jaar extra gebruikt zal worden als het programma geïmplementeerd wordt.

#### **4.7.2 Vaststellen van de energieopbrengst van de herstelmaatregelen**

In paragraaf 3.2 is de energieopbrengst in de huidige situatie vastgesteld op ongeveer 33 GWh/jaar. In paragraaf 4.2.3 is de energieopbrengst van de volledige set herstelmaatregelen vastgesteld op 155 GWh/jaar. Deze set maatregelen maakt onderdeel uit van het planalternatief, alternatief 1 en 2.

Dit betekent dat er voor het eerste en het tweede alternatief, 155 minus 33 is 122 GWh/jaar extra energie beschikbaar kan komen als het programma geïmplementeerd wordt.

#### **4.7.3 Energiebalans: vaststellen van de energiebehoefte van de alternatieven**

Op basis van het netto verbruik en de energieopbrengst vanuit de verschillende alternatieven, is de onderstaande energiebalans opgesteld.

**Tabel 4.2 Energiebalans in GWh/jaar (afgerond op hele cijfers)**

<b>Alternatief</b>	<b>Energieverbruik van de generieke maatregelen<sup>8</sup></b>	<b>Extra energieverbruik door de herstelmaatregelen</b>	<b>Totaal verbruik per alternatief</b>	<b>Extra energieopbrengst uit de herstelmaatregelen</b>	<b>Netto energie opbrengst</b>	<b>Effect</b>
PAS	150	1	151	122	-29	-
1	75	1	76	122	+46	+
2	150	1	151	122	-29	-
3	392	0	392	0	-392	--
4	150	0	150	0	-150	--

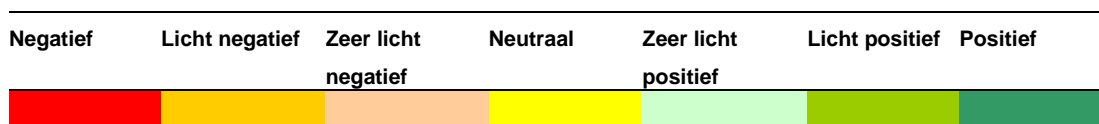
<sup>8</sup> Dit betreft de te nemen maatregelen op landelijk maar ook op provinciaal niveau.



## 5 Effect beoordeling voor energie en biomassa

In de voorgaande hoofdstukken zijn de effecten in kaart gebracht op de biomassa opbrengst en de mede daaruit voortkomende effecten op de energiebalans, gezien vanuit macro-economisch perspectief. In dit laatste hoofdstuk van het achtergrondrapport worden de effecten van het programma, en de alternatieven daarvoor, samengevat.

In tabel 5.1 zijn de verschillende modules waaruit de energiebalans is opgebouwd samengevat. Voor het aspect biomassa en energie wordt niet elk van de afzonderlijke criteria beoordeeld. In de energiebalans worden deze met elkaar verdisconteerd. De zo berekende netto-energieopbrengst wordt beoordeeld, gebruik makend van de onderstaande zeven-puntsschaal.



Tabel 5.1 Effecten op biomassa en energie, beoordeeld vanuit de energiebalans

De vijf alternatieven in dit MER						
Planalternatief		Basis alternatieven				
Gebruikte criteria	PAS	1	2	3	4	
Energie verbruik van de generieke maatregelen	Gaswassers verbruiken uiteindelijk 150 GWh/jaar	De gaswassers verbruiken 75 GWh/jaar	Gelijk aan het planalternatief	Gelijk aan het planalternatief	Door extra emissiereductie neemt verbruik toe tot 392 GWh/jaar	Niet van toepassing
Extra energie voor herstelmaatregelen	Het extra beheer in de gebieden vergt 1 GWh/jaar	Gelijk aan het planalternatief = 1 GWh/jaar	Gelijk aan het planalternatief = 1 GWh/jaar	Gelijk aan het planalternatief	Geen gebiedsmaatregelen	Geen gebiedsmaatregelen
Totaal verbruik per alternatief	In totaal kost de uitvoering van het planalternatief 151 GWh/jaar extra	Minder gaswassers: 76 GWh/jaar	Gelijk aan het planalternatief	Gelijk aan het planalternatief	392 GWh/jaar	Niet van toepassing
Extra energieopbrengst uit de herstelmaatregelen	De extra biomassa opbrengsten vanuit het beheer: 122 GWh/jaar	Gelijk aan het planalternatief = 122 GWh/jaar	Gelijk aan het planalternatief	Gelijk aan het planalternatief	Geen gebiedsmaatregelen	Geen gebiedsmaatregelen
Energiebalans: netto energieopbrengst per alternatief	Uitvoering van het programma kost per saldo 29 GWh/jaar extra energie	Dit alternatief levert 46 GWh/jaar op	Als in het planalternatief	Als in het planalternatief	Dit alternatief kost per saldo 392 GWh/jaar extra energie	Dit alternatief kost per saldo 150 GWh/jaar extra energie

Het invoeren van het programma gaat gepaard met het installeren van een groot aantal gaswassers in de intensieve veehouderij. Op basis van kentallen die beschikbaar zijn in de literatuur is vastgesteld dat het energieverbruik van deze maatregelen uiteindelijk 150 GWh/jaar zal zijn. Met het uitvoeren van de meest energie-vergende herstelmaatregelen is ongeveer 1 GWh/jaar bemoeid. De energieopbrengst van de biomassa-stromen die extra vrij zullen komen is berekend op 122 GWh/jaar. Een en ander betekent dat het op macro-economisch niveau zal zorgen voor een toename van het energieverbruik met 29 GWh/jaar.

Bij alternatief 1 worden de emissiegrenswaarden voor de stallen minder ver aangescherpt. Dit betekent dat er navenant minder extra energie nodig zal zijn om de doelstellingen van dit alternatief te kunnen halen. Omdat de herstelmaatregelen in dit alternatief gelijk zijn aan die van het programma zelf neemt in dit alternatief het energieverbruik op macro-niveau met 46 GWh/jaar af. Dit alternatief levert uiteindelijk dus energie op.

Alternatief 2 is op operationeel niveau gelijk aan het programma zelf. De toename van het energieverbruik van dit alternatief is dan ook gelijk aan het planalternatief.

In alternatief 3 worden extra emissiebeperkende maatregelen genomen, ook door het verder aanscherpen van de emissiegrenswaarden in Nederland. Dit heeft een duidelijk gevolg voor het energieverbruik op macro-niveau: dat neemt toe met 392 GWh/jaar.

Vanwege de wijze waarop alternatief 4 uiteindelijk is uitgewerkt is het energie verbruik van de generieke maatregelen gelijk aan het planalternatief. Maar omdat er in alternatief 4 geen herstelmaatregelen worden uitgevoerd zijn er in dit alternatief ook geen opbrengsten. Daarom zou uitvoering van alternatief 4 per saldo 150 GWh/jaar extra energie kosten.

In het plan-MER worden deze resultaten ook gerelateerd aan de extra broeikasgas emissies (CO<sub>2</sub>) die hieruit voort zullen komen.

# Bijlage

## 1

Habitattypes waar gemaaid zal worden

H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)
H2130C	Grijze duinen (heischraal)
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)
H2150	Duinheiden met struikhei
H2160	Duindoornstruwelen
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water)
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
H2310	Stuifzandheiden met struikhei
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen
H2330	Zandverstuivingen
H3110	Zeer zwakgebufferde vennen
H3130	Zwakgebufferde vennen
H3160	Zure vennen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H4010B	Vochtige heiden (laagveengebied)
H4030	Droge heiden
H5130	Jeneverbesstruwelen
H6120	Stroomdalgraslanden
H6130	Zinkweiden
H6210	Kalkgraslanden
H6230	Heischrale graslanden
H6230dkr	Heischrale graslanden
H6230vka	Heischrale graslanden
H6410	Blauwgraslanden
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)
H6510B	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)
H7120	Herstellende hoogvenen
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen
H7210	Galigaanmoerassen
H7230	Kalkmoerassen

# Bijlage

## 2

Habitattypes waar gekapt wordt



**Kappen grootschalig**

H2330	Zandverstuivingen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)
H9110	Veldbies-beukenbossen
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst
H9160B	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)
H9190	Oude eikenbossen
H91D0	Hoogveenbossen
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

**Kappen**

H2120	Witte duinen
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)
H2130C	Grijze duinen (heischraal)
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)
H2150	Duinheiden met struikhei
H2160	Duindoornstruwelen
H2180A	Duinbossen (droog)
H2180Abe	Duinbossen (droog)
H2180Ao	Duinbossen (droog)
H2180B	Duinbossen (vochtig)
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water)
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
H2310	Stuifzandheiden met struikhei
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen
H2330	Zandverstuivingen
H3110	Zeer zwakgebufferde vennen
H3130	Zwakgebufferde vennen
H3140hz	Kranswierwateren
H3160	Zure vennen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H4010B	Vochtige heiden (laagveengebied)
H4030	Droge heiden
H5130	Jeneverbesstruwelen
H6110	Pionierbegroeiingen op rotsbodem
H6120	Stroomdalgraslanden
H6210	Kalkgraslanden
H6230	Heischrale graslanden
H6230dkr	Heischrale graslanden
H6230vka	Heischrale graslanden
H6410	Blauwgraslanden
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)
H7110A	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)
H7120	Herstellende hoogvenen
H7120ah	Herstellende hoogvenen
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen
H7210	Galigaanmoerassen
H7230	Kalkmoerassen
H9110	Veldbies-beukenbossen
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
H9160B	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)
H9190	Oude eikenbossen
H91D0	Hoogveenbossen
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
H91F0	Droge hardhoutoibossen

**Kappen naaldbos**

H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)
H2310	Stuifzandheiden met struikhei
H2330	Zandverstuivingen
H3110	Zeer zwakgebufferde vennen
H3130	Zwakgebufferde vennen
H3160	Zure vennen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)





# Bijlage

## 3

Habitat types waar geplagd zal worden



**Plaggen**

H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)
H2120	Witte duinen
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)
H2130C	Grijze duinen (heischraal)
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)
H2150	Duinheiden met struikhei
H2180A	Duinbossen (droog)
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water)
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
H2310	Stuifzandheiden met struikhei
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen
H2330	Zandverstuivingen
H3110	Zeer zwakgebufferde vennen
H3130	Zwakgebufferde vennen
H3160	Zure vennen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H4010B	Vochtige heiden (laagveengebied)
H4030	Droge heiden
H5130	Jeneverbesstruwelen
H6110	Pionierbegroeiingen op rotsbodem
H6120	Stroomdalgraslanden
H6130	Zinkweiden
H6210	Kalkgraslanden
H6230	Heischrale graslanden
H6230dkr	Heischrale graslanden
H6230vka	Heischrale graslanden
H6410	Blauwgraslanden
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)
H7120ah	Herstellende hoogvenen
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen
H7210	Galigaanmoerassen
H7230	Kalkmoerassen
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

**Plaggen stuifzand**

H2120	Witte duinen
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)
H2150	Duinheiden met struikhei
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
H2310	Stuifzandheiden met struikhei
H2330	Zandverstuivingen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H6230vka	Heischrale graslanden



# Bijlage

## 4

Habitattypes waar hakhout en strooiselbeheer plaatsvindt



**Hahhout en strooiselbeheer**

H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H4030	Droge heiden
H5130	Jeneverbesstruwelen
H6210	Kalkgraslanden
H6230	Heischrale graslanden
H6410	Blauwgraslanden
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
H7210	Galigaanmoerassen
H7220	Kalktufbronnen
H7230	Kalkmoerassen
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
H9160B	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
H91F0	Droge hardhoutoibossen