



Handboek bosomvorming

Van dennenbos naar voedselbos

Praktische stappen op weg naar een bossysteem in balans

Heleen Verbeek

1/28/18

Brabantse Milieufederatie

Het doorontwikkelen van dennenbos naar een voedselbos

Het klimaat is aan het veranderen. Dit vraagt van ons ook een verandering. Niet alleen een drastische vermindering van de impact die wij als mensen op de aarde hebben, maar ook de noodzaak om systemen te creëren die beter bestand zijn tegen deze impact. Er lijkt een strijd te ontstaan tussen landbouw en natuur, waar een groeiende wereldbevolking steeds meer druk op legt. Hierbij zullen we op zoek moeten gaan naar veerkrachtige en weerbare ecosystemen voor de landbouw én de natuur. Daar kunnen voedselbossen een mooie rol in spelen. We moeten hiervoor slim omgaan met wat we hebben, daarbij ook passend in de context en vooruit denken. In dit opzicht kunnen we niet snel genoeg beginnen, maar een belangrijk basisprincipe is ook: observeren! Eerst een uiterst complex ecosysteem leren begrijpen en dan met de benodigde kennis langzaam aan de slag gaan. Het denken in bomentijd in plaats van mensentijd is iets waar wij als



AFBEELDING 1 INTERACTIE TUSSEN OERBOMEN.
DOOR: BOSTOCHTEN.NL

mensen ook veel van kunnen leren.

Veel dennenbossen hebben een lage biodiversiteit en veel voedingsstoffen gaan hier verloren. Daarbij komt ook dat bosgrond goedkoper is in vergelijking met landbouwgrond. Het dennenbos is daarom ecologisch maar ook sociaal gezien interessant om door te ontwikkelen tot een rijk en divers voedselbos. Met dit handboek probeer ik inzichtelijk te maken hoe je dennenbossen op arme grond en met een lage biodiversiteit, kunt omvormen naar een voedselbos met een grote biodiversiteit en een gezonde bodem. Door in te gaan op de uitdagingen maar ook op de kansen, gevolgd met tips en ideeën die van pas kunnen komen tijdens het omvormingsproces. Het zijn globale voorstellen en mogelijkheden, het is dus geen sluitend of definitief gegeven wat voor ieder perceel of ieders wensen van toepassing is. Het uiteindelijke doel is het creëren van weerbare systemen, waar wij als samenleving, de natuur, de biodiversiteit en de landbouw dichterbij elkaar komen. Iets waar dit handboek een kleine bijdrage aan probeert te leveren.

Leeswijzer

In dit handboek zal ter introductie eerst worden uitgelegd wat er mis is met de huidige dennenbossen door in te gaan op de oorzaken en uitdagingen hiervan. Daarna wordt kort het voedselbosprincipe toegelicht, dit met als doel inzichtelijk te maken wat de verschillen zijn tussen de twee bossystemen. Het is uiteraard van belang om

na te gaan of je perceel geschikt is voor dergelijke doorontwikkeling. Daarom zullen enkele voorwaarden zoals wetgeving en het mogelijk voorkomen van beschermde dieren en planten toegelicht worden. Gevolgd door hoofdstuk 4, waarin omschreven wordt hoe er systematisch aan de slag gegaan kan worden, door slim gebruik te maken van wat er al aanwezig is. In hoofdstuk 5 wordt er verder ingegaan op het doorontwikkelen van het bos en hoe je aan de slag kunt gaan om ook de bodem, de basis van het bos, te verbeteren. Waarna langzaam wordt toegewerkt naar het bereiken van het balans van het bossysteem. In de bijlage zullen planten beschreven worden die geschikt zijn om op zure bodems geïntroduceerd te worden te introduceren, gevolgd door bodemverbeterende planten. Er wordt afgesloten met foto's van projecten die als voorbeeld kunnen dienen van het in dit handboek beschreven proces.

Deze ideeën en voorbeelden heb ik verzameld doormiddel van gesprekken met experts op dit gebied. Waaronder Malika Cieremans, Anton Vos, Wouter van Eck, Petra Smits en Dirkje Verhoeven van Bosgroep Zuid en Jan den Ouden: professor bos-ecologie aan de Wageningen Universiteit. Ik wil hen hiervoor dan ook hartelijk bedanken voor de verhelderende gesprekken en tijd! Ook heb ik verschillende initiatieven mogen bezoeken van mensen die al hard aan de slag zijn gegaan. Zoals het bos van Anouk Tates en Laurens Van den Heijkant in Rijsbergen, Marieke en Niels

Belza in Kasterlee (België), Toon van den Berg in Deurne en heb informatie ontvangen van Martijn Aalbrecht en Yvonne Cuijpers. Dank voor jullie gastvrijheid en uitleg! Collega Marjolein Bezemer bedank ik voor de feedback. Daarnaast wil ik uiteraard mijn stagebegeleider, John Vermeer van de Brabantse Milieufederatie, bedanken voor zijn betrokken begeleiding, zijn groot enthousiasme voor voedselbossen en voor dit onderzoek; iets waar ik veel van heb mogen leren.



**AFBEELDING 2 BEGIN FASE BOS DOORONTWIKKELING
PERCEEL VAN MARTIJN AALBRECHT.**



**AFBEELDING 3, HUIDIG VOEDSELBOS. DOOR: MARTIJN
AALBRECHT**

1. Wat is er mis met het dennenbos

Naaldbossen op grote schaal komen van nature niet in Nederland voor, ze zijn vooral in de vorige eeuw aangeplant, voornamelijk op arme bodems voor de houtproductie met pure economische doeleinde. Er bestond ook de gedachte dat op veel arme zandgronden niet veel anders mogelijk was dan de aanplant van een dennensoort. Echter hebben hier ooit oerbossen gestaan met hoge natuurwaarde en veel biodiversiteit, maar door de extreme ontginningen zijn deze plekken helemaal uitgeput geraakt. De huidige dennenbossen hebben over het algemeen weinig natuurwaarden en werken verdere

verarming in de hand.

De bodem van een dennen bos is vaak voedings-arm en verzuring-gevoelig, doordat de naalden van de dennenbomen langzaam verteerbaar zijn. Dit komt omdat dennenbossen voornamelijk een gesloten kroonlaag hebben en er weinig zonlicht aan de bodem komt. Daardoor is er geen mogelijkheid voor andere lagere struik- en kruidgewassen om hier te gedijen, planten die juist voor verrijking van de bodem kunnen zorgen.

In zo'n ecosysteem is de vertering van het strooisel vooral gebaseerd op het werk van langzaam werkende schimmels. Weinig werk wordt hier geleverd door het bodemleven aangezien er amper bodemleven aanwezig is in een zure en arme bodem. Hierdoor wordt de humus niet voldoende vermengd met diepere mineraalrijke bodemlagen. Het gevolg is dat er uitspoeling van de humus en mineralen plaats vindt waarbij een podzol ontstaat (zie afbeelding 4), en dat terwijl deze mineralen juist zo belangrijk zijn voor de groei van andere planten in het bos. Dit proces zorgt dus voor verzuring en verarming van de bodem in het dennenbos (Hommel et al., 2007). Dit heeft tot gevolg dat de biodiversiteit vermindert en de bodem verder verarmt. Een neerwaartse spiraal dus.

Bevindt een bos zich aan de andere kant in een voedsel- en basenrijk ecosysteem, dan vindt er een snellere strooiselvertering plaats en zal de bodem een betere bufferende



**AFBEELDING 4, VERARMDE PODZOL BOSBODEM
OP ZANDGROND BIJ T. VD BERG, DEURNE.
DOOR: HELEEN VERBEEK**

werking hebben. Dit strooisel wordt gemengd met de minerale bodemdeeltjes door het rijke bodemleven. Een goede strooisellaag fungeert als bron van voedingsstoffen en als zuurbuffer (Kemmers, & Mekink, 2002). Deze voedingsstoffen kunnen dan weer opgenomen worden door de bomen en er blijven genoeg voedingsstoffen over voor verdere begroeiing zoals de kruidlaag.

Een arm bos kent dus weinig soorten en weinig bosplanten en bloemen. Ook zijn er amper voorjaarsaspecten aanwezig in het bos. Dit maakt het voor veel soorten insecten en dieren niet altijd een even gunstig leefklimaat. Het broedsucces van gewervelde vogelsoorten neemt bijvoorbeeld af door kalkgebrek. Er is een ernstig tekort aan kalk en andere mineralen in de bodem en daardoor ook in de bomen, planten en in de insecten die door vogels gegeten worden. De eierschalen en de botjes van de kuikens worden hierdoor dun en broos waardoor de overlevingskans ernstig afneemt (Siepel, 2009).

Het grootste deel van de podzolbodems is dus vrij recent door toedoen van de mens ontstaan en de grove dennenbossen zoals we die nu kennen, zijn relatief recent pas aangeplant. Daarnaast is de verzuring van de

bossen het gevolg van nog een door de mens veroorzaakte bijdrage, namelijk de ernstige luchtverontreiniging. Met name de hoge mate van de depositie van verzurende zwavel, stikstofverbindingen en ammoniak. Dat is het gevolg van onder andere intensieve landbouw, verkeer en industrie. Het creëren van rijke en weerbare bossen is daarom van belang. Het bos moet de kans krijgen om te bouwen aan een sterkere en weerbaardere buffercapaciteit van de bodem.

Het pionierende bos

Dennen zijn een pionierssoort. Dit betekent dat ze in de beginfase van de natuurlijke bosontwikkeling zitten. Door het werk van successie, de natuurlijke opvolging van vegetatie, zal het bos zich normalerwijze langzaam doorontwikkelen naar een climaxbos. Dit is de vegetatie die ontstaat wanneer een gebied gedurende lange tijd (denk aan eeuwen) onaangetast blijft. (zie afbeelding 6). Onaangetaste bosccosystemen hebben we niet meer in West-Europa. Het is daarom ook moeilijk voor

te stellen hoe zo'n bossysteem er hier uit zou zien. Toch kunnen we veel leren van andere oerbossen, waar veel soorten, groeivormen, hoogtes en leeftijden



AFBEELDING 5 MONOCULTUUR VAN DENNENBOMEN

voorkomen (M. Cieremans, 2016).

Een natuurlijk bos is verticaal gelaagd, met bomen van verschillende leeftijden, soorten en maten. Er is een struiklaag en kruidlaag aanwezig. Een natuurlijk bos is ook horizontaal gevarieerd; er zijn oude gesloten bosdelen, bosontwikkeling in alle leeftijdsfasen maar ook plekken waar geen bomen voorkomen: open plekken, bosweidjes en bosranden (B.J.M. Nyssen et al., 2015).

Anders dan het natuurlijk verloop van successie zijn veel van de huidige dennenbossen in monoculturen aangeplant. Dit zorgt ervoor dat de bomen een bedekte kroonlaag vormen waar amper licht voor andere lagen doorheen komt met weinig verticalegelaagdheid. Toch heeft het dennenbos al wat stappen gezet in de richting van een volwaardig ecosysteem in vergelijking met een kale akker. Door deze bossen een handje te helpen kunnen deze klimaatbestendiger en functioneler worden gemaakt. Door gebruik te maken van de principes van voedselbossen kunnen we deze ontwikkeling opgang helpen. Dat zal ten goede komen van de natuurlijke processen en de natuurwaarden van het bos.



**AFBEELDING 6, SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN SUCCESSIE. DOOR:
VERYTALES.NL/SYNERGIELANDSCHAP**

2. Voedselbos

Met het creëren van een voedselbos boots je de principes van een gezond bossysteem na, waarin je de successie gebruikt om je bos te ontwikkelen. Vergelijk je dit uitgangspunt met veel van de huidige dennenbossen, dan zie je een groot verschil tussen beiden bosontwikkelingen.

Voedselbossen zijn productiebossen en bestaan uit zeven, respectievelijk negen productieve lagen. Deze lagen vormen samen een zelfstandig ecosysteem die gebruik maakt van natuurlijke processen en kringlopen. De verscheidene lagen zorgen voor een afwisseling van hoogten in het bos. Door deze afwisseling profiteert iedere laag van zonlicht, regenval en zuurstof. Ook zorgt dit voor een hoge diversiteit aan fauna. Permacultuur, een ecologische ontwerpmethode, speelt hierin een grote rol. Je gaat daarbij uit van het samenwerken MET de natuur, niet ertegen. Kijk wat de

natuur kan bieden en maak daar gebruik van. In een voedselbos wordt geen gebruik gemaakt van pesticiden en er wordt niet bemest. Door de natuurlijke kringloop van een rijke, voedzame bovenlaag uit afgevallen bladeren, is bemesting niet nodig. In een gezond voedselbos kan er jaarlijks wel 1% organische stof opgebouwd worden. Met een opbouw van de humus laag als gevolg waardoor er een duurzame nutriëntencyclus ontstaat (Slier, E. 2016). Ook is diversiteit van soorten van belang, waarbij iedere plant een eigen functie heeft in het systeem. Een belangrijke taak bij dit soort ontwerpen is het rekening houden met verschillende factoren en de context van de plek. De gelaagdheid in het woud en het bos biedt aan veel organismen leefruimte die het geheel in balans houden. Het basisprincipe is een uiterst divers bos waarin verschillende lagen en soorten de kans hebben om tot wasdom te komen, met ieder zijn eigen bijdrage en functie in het bos systeem.



AFBEELDING 7, HET LAGEN PRINCIPE VAN EEN VOEDSELBOS. DOOR: MARKNESSEDUURZAAM.NL

3. Wetgeving & Voorwaarden

Voordat je aan de slag gaat, is het van belang inzicht te krijgen in de mogelijkheden binnen de wetgeving. Ook is het belangrijk rekening te houden met de impact die je op het bestaande ecosysteem gaat hebben. Houd rekening met de broedseizoenen en met het mogelijke voorkomen van soorten die op de rode lijst staan¹.

Wetgeving

Bossen buiten de bebouwde kom vallen onder de landelijke boswet. De handhaving en invulling hiervan wordt gedaan door de provincie, doormiddel van de wet natuurbescherming.

In alle bossen mag onder de noemer 'onderhoud', gedund worden. Dit betekend in praktijk dat 60% van de kroonlaag behouden moet blijven. Worden er grotere gaten gecreëerd, waardoor de kronen niet meer zullen sluiten, moet er een kapmelding gedaan worden. Dan geldt er ook een herplantplicht. Voor meer informatie ga naar de officiële website van je provincie.²

Voor bossen geldt dat sommige percelen onder productiebossen vallen en andere bossen onder natuurbossen. Ieder met een eigen invulling wat betreft de herplantplicht. Om dit te achterhalen zie de kaartenbank op de officiële website van de provincie.

Hier wordt het beheertype van ieder natuurlijkperceel vermeld.³

Is het een productie bos, kan er qua nieuwe aanplant flexibel omgegaan worden met de introductie van soorten, en moet er alleen voldaan worden aan de herplanting van gemaakte gaten. Dit is voor de meeste bossen het geval. Is het een natuurbos met bepaalde natuurdoeltype of heeft het perceel een andere ambitie, te vinden op de ambitiekaarten (zie ook kaartenbank), kan er gestuurd worden doormiddel van inrichtingssubsidies of het verlenen van subsidie voor behoud van een bepaald natuur doeltype. De eigenaar nog steeds bevoegd om ervan af te wijken. Er moet wel een plan worden ingediend bij de provincie. Vaak zijn voedselbossen nog een vrij onbekend concept. Echter, als de bevordering van de natuurwaarden in het plan duidelijk wordt omschreven, zal de provincie er meestal positief tegenover staan. Echter moet 80% van dergelijke natuurbossen bestaan uit inheemse soorten. Het zou een mooie ontwikkeling zijn als hier flexibeler mee omgegaan wordt.

Soorten op rode lijst

In arme dennenbossen komen soms mycologische zeldzame soorten voor. Om een goede afweging te kunnen maken, is het belangrijk kennis te hebben van deze soorten. Die informatie is te vinden in het waarnemingenbestand van de Nederlandse

¹ <http://www.iucnredlist.org/>

²

https://www.brabant.nl/Applicaties/Producten/Wet_natuurbescherming_kapmelding_of_verzoek_ontheffing_houtopstanden_16419.aspx

³

<https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan>

Mycologische Vereniging dat ongeveer 1,8 miljoen waarnemingen kent (E. Arnolds, 2008).



AFBEELDING 8 DE PEENRODE MELKZWAMIS EEN VRIJ ZELDZAME BEGELEIDER VAN DE FIJNSPAR

Natuurverenigingen doen de aanbeveling om bij de omvorming meer rekening te houden met (potentiele) nestbomen voor holenbroeders en vleermuizen. Doe dit door dikke bomen te laten staan. Ga ook niet in het broedseizoen bomen kappen.

Voor een extra check of er zeldzame vogels op je perceel voorkomen, ga naar waarnemingen.nl. Houd hier dan vervolgens op passende wijze rekening mee. Ook geldt er de Flora en fauna wet dat richtlijnen biedt aan het doen van ingrepen in het bos. Dit is opgenomen in de verordening natuur bescherming, te lezen op de website van iedere provincie⁴.

⁴ <https://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/natuur-en-landschap/natuurbeleid-wet-en-regelgeving/verordening-natuurbescherming.aspx>

4. Het omdenken, het optimaal gebruik maken van wat er is

Zoals hiervoor beschreven, hebben de dennenbossen al stappen gezet in de successie, de natuurlijke opvolging van planen en bomen. Het is dus slim om hier gebruik van te maken bij het omvormen van het bos naar een voedselbos.

Wood wide web

In 1 kubieke centimeter bosgrond vind je wel 100 meter aan schimmeldraden. Al die draden doorboren de dicht bijgepakte grond en verteren dode dieren en planten. De voedingsstoffen die de schimmels zo verzamelen, ruilen ze met planten voor suikers. Schimmels kunnen op hun beurt namelijk vaak alleen met behulp van planten aan die suikers komen, hún bouwstenen



AFBEELDING 9, MYCELIUMSCHIMMEL GEVONDEN ONDER ROTTENDE SCHORS. DOOR: ALEX HYDE

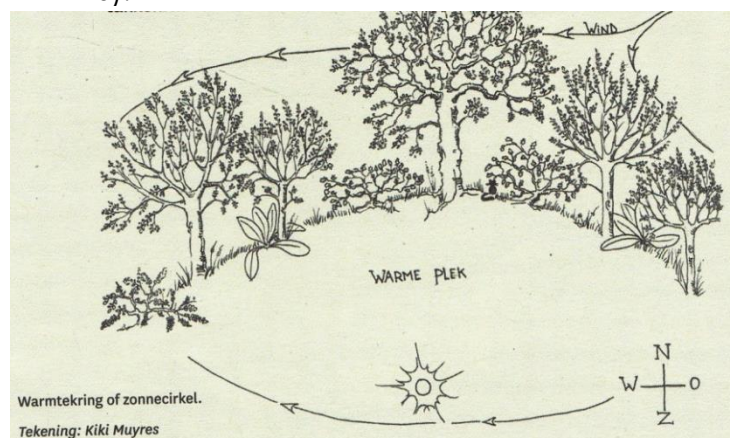
Het is mogelijk verschillende soorten samenstellingen te creëren in het bos. Sommige planten houden juist van een zure of beschutte stand plaats, andere weer van licht en een neutrale bodem. Al is zonlicht voor de ondergroei en het opkomen van de meeste nieuw aangeplante bomen en planten essentieel. Dit betekent niet dat alles gekapt moet worden! In tegendeel, er is al

een functionerend ecosysteem. Maak hier gebruik van. Door de bomen die er al staan is de nieuwe aanplant beschermt is tegen extremen, zoals wind en volle zon.

Het bos is de pioniersfase in dat opzicht al een stuk voorbij, waardoor planten die wat verder in de successie zitten (climax soorten, denk aan noten bomen en verschillende bessen soorten), meer kans hebben om te gedijen in het bos. Een globale regel hierbij is: hoe groter de noot, hoe verder de soort zich in de successie bevindt.

Het creëren van open plekken

Wil nieuwe aanplant een kans krijgen in het bos, is een belangrijke stap om licht te creëren. Dit kan op verschillende manieren, maar een ding is zeker: er zullen bomen weg moeten. Je kunt ervoor kiezen om aan de zuidkant van het perceel bomen weg te halen waardoor de zon de mogelijkheid heeft het terrein te voorzien van licht. Door aan de noord- en westzijde bomen en struiken te laten staan, zullen deze dienen als beschutting en windscherm (zie afbeelding 10).



AFBEELDING 10, SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN ZON EN WIND RICHTING. DOOR: KIKI MUYRES, GEZIEN IN PERMACULTUUR MAGAZINE 3

Je kunt er ook voor kiezen verschillende openplekken te creëren. Om de nieuwe aanplant echt een kans te bieden zullen deze plekken niet te klein moeten zijn. Is dit het geval zullen hoge bomen na verloop van de tijd vanzelf de kroon weer sluiten. Ook dennen hebben de capaciteit flink uit te wijden als de ruimte er is. Bos groep-zuid hanteert verjongingsgaten van 25m in doorsnede. Andere bosontwikkel projecten creëren openplekken die zo groot zijn dat de zon de noordelijke bosrand en een deel van de bodem beschijnt (zie afbeelding 12).

Let op: Systemen zijn complexer dan je denkt, zeker in een bos bestaan allerlei netwerken waarvan we nog maar heel weinig weten. De kunst is om goed te observeren en maar kleine veranderingen aan te brengen. We hebben namelijk maar weinig controle over het systeem.

Aanplant op zure bodems

Aangezien dennenbosbodems relatief zuurder zijn dan andere bosbodems, kunnen hier juist eetbare soorten geïntroduceerd worden die van deze bodems houden. Denk aan de vaccinium soorten (bosbes, vossenbes, rijbsbes), hazelaar en de tamme kastanje. Daarnaast doen Eleagnus soorten, zoals de duindoorn en olijfwilg het goed op iets armere en zure bodems. Ook zorgen ze

voor een verbetering van de bodem door het binden van stikstof. Door deze stikstoffixatie is er lokaal meer stikstof in de grond. Zie bijlage 1 voor een uitgebreidere soortenlijst geschikt voor zure bodems.

Ook is de vogelkers een typisch voorbeeld van het omdenken. Op vergelijkbaar moeder materiaal zijn bosbodems onder vogelkers over het algemeen rijker dan onder grove den of eik. De oorzaak hiervoor ligt in het rijkere strooisel van vogelkers. Dit komt door de goede doorworteling van de boom en brengt zo meer nutriënten via het bladstrooisel naar de oppervlakte (B.J.M. Nyssen, z.d.). Daarnaast zijn de vruchten ook nog eens eetbaar (wel zuur!). Misschien niet geschikt om ze aan te planten door de invasieve eigenschap. Maar mochten ze er toch al staan, denk er toch maar eens over na of je deze plant met man en macht moet bestrijden.



AFBEELDING 11, NIEUWE AANPLANT VACCINIUM SOORTEN IN BOS VAN ANOUK EN LAURENS. DOOR: HELEEN VERBEEK



AFBEELDING 12 VERJONGINGSGATEN WAARBIJ DE ZON DE NOORDELIJKE BOSRAND EN BODEM BESCHIJNT

Hergebruik van de gekapte bomen

Door het rooien van de naaldbomen kan er op verschillende manieren gebruik gemaakt worden van het hout en naalden. Sommige eigenaren kiezen ervoor het hout te verkopen of af te staan. Vaak wordt er voor niets gerooid, in ruil voor het hout. Toch wordt er geadviseerd niet te veel biomassa aan het bos te onttrekken, waardoor er een disbalans in de voedingsstoffen in het bos zal ontstaan. Laat het hout dus zoveel mogelijk liggen. In natuurlijke bossen wordt gesteld dat 50% van de biodiversiteit samenhangt met aftakelende en dode bomen. Vooral dikke boomstammen zijn van groot belang voor de biodiversiteit (B.J.M. Nyssen et al., 2015). Van het hout kunnen onder andere houtsnippers gemaakt worden, wat gebruikt kan worden als mulch voor de bodem. Ook complete boomstammen en takken zijn

goed om aan de bosbodem terug te geven (VBNE, z.d.). De mulch en takken kunnen ook gebruikt worden om paden mee te maken. De naalden zijn weer uiterst geschikt als extra strooiselbedding voor zuurbeminnende planten.

Voedsel uit het dennenbos

Je kunt natuurlijk ook gebruik maken van de naalden, zaden en jonge toppen van verschillenden soorten naaldbomen. Naalden kunnen verwerkt worden tot etherische oliën en hydrolaten. Hierover heeft Catharina de Bruin een boek uitgebracht⁵.

Ook kunnen de naalden van de Grove en zwarte den gebruikt worden als specerij door ze in het voorjaar te oogsten en te vermalen. De zaden van de zwarte den kunnen ook geoogst worden. Daarnaast kan van de toppen een heerlijke aromatische thee gemaakt worden (Fleischhauwer et al. 2007).

Hugelkultur

Met bomen die gerooid zijn uit het bos kan een hugelkultur gemaakt worden. Dit creëert over de jaren heen vruchtbaardere bodem door compostering. Hierdoor zal ook de temperatuur wat oplopen. Hier zou het mogelijk zijn soorten te planten die iets meer warmte nodig hebben. Ook zal een hugelkultur vocht vasthouden in de bodem en zal de bodem dus niet snel uitdrogen.



AFBEELDING 13, WEERGAVE VAN EEN HUGELKULTUR. DOOR: THISNZLIFE

⁵ <http://indekoperenketel.nl/>

5. Van zuur naar een basisch PH

Om van een arme bodem tot een biodivers en rijk ecosysteem te komen, is het van belang dat de bodem zich gaat verbeteren. Er zullen meer mineralen beschikbaar zijn voor de verschillende lagen van het bos, en dit zal ook het bodemleven gaan bevorderen.

Bekalken met steenmeel

Een mogelijke oplossing voor het mineralentekort is het bekalken van het bos met steenmeel. Steenmeel is een meststof die vertraagd mineralen afgeeft aan de omgeving. Het is gemalen gesteente dat de nutriënten bevat die door uitspoeling van de bodem zijn verdwenen (zoals kalium, calcium, mangaan). In tegenstelling tot kalk komen de nutriënten bij steenmeel langzaam vrij, waardoor er dus minimaal kans is op verzuuring (bosgroepen, 2015).

Het introduceren van strooiselverbeteraars

Een uit ecologisch oogpunt betere aanpak zou zijn om de minerale bodem te herstellen door de aanplant van strooisel verbeterende planten. Hierdoor zullen de nutriënten en bufferstoffen via bladval geleidelijk in de strooisellaag terechtkomen

(VBNE, z.d.).

Toch is het herstel van de bosbodem is een langdurig proces. Op locaties waar naaldbout vervangen wordt door loofhout, anders dan eik en beuk, kunnen bomen met rijk of basenrijk strooisel aangeplant worden. Het vergroten van het aandeel boom- en struiksoorten met rijk strooisel, zal zorgen voor een omslag van een verzuurde bodem naar een zichzelf verrijkende bodem. Boom- en struiksoorten die hiervoor erg geschikt zijn om de bodem te verbeteren zijn: de(winter)Linde en Hazelaar, de zwarte en de grijze Els. Ook de zoete Kers, Iep, gewone Esdoorn, Boswilg, Esp, Es en gewone Vogelkers komen in bepaalde omstandigheden in aanmerking. Zie bijlage 2 voor een uitgebreidere soortenomschrijving.

De Linde

De (winter) linde het best in staat de zuurgraad en voedingstoestand in de bovengrond op peil te houden en waar mogelijk te herstellen. De linde staat in zijn jeugd jaren graag in de schaduw. De boom kan kalk uit diepere lagen putten en verzamelen in de bladeren. Van de geurende bloesem in het voorjaar (met de bijbehorende schutblaadjes) kan thee van te maken gemaakt worden. Ook kunnen de blaadjes een lekkere toevoeging zijn voor een salade of in voor een salade. Daarom een uiterst geschikte blijver voor in je voedselbos.

Blijvers en wijkers

In de aanplant van een voedselbos wordt geprobeerd de successie te versnellen. In dit geval kan er een onderscheid gemaakt worden tussen planten die wijken en planten die blijven. De wijkers worden puur geïntroduceerd om biomassa te produceren die rijk is aan nutriënten. Is na verloop van de tijd de bodem verbeterd om nieuwe aanplant te planten, kunnen de wijkers weg. Ook kunnen de wijkers

dienen om voor beschutting te zorgen. Dit is waar climax bomen, de blijvers, van houden. Staat de wijker in de toekomst in de weg voor deze blijver kan deze weg gehaald worden. Dit kan ofwel door actief te snoeien en dit te laten vallen (het chop and drop principe) of door ze compleet te verwijderen en tot mulch te verwerken. Belangrijk is in beiden gevallen de biomassa terug te brengen op de bodem. Anderzijds heb je de blijvers, soorten die je eventueel later pas introduceert, als de omstandigheden juist zijn, met de gedachte dat ze een blijvende functie zullen gaan hebben in het voedselbos. Zo heeft Wouter van Eck, eigenaar van voedselbos Ketelbroek, wilgen aangeplant met de gedachte dat ze de successie van het bos gaan versnellen. Deze wilgen zullen snel biomassa produceren en beschutting bezorgen aan de Tamme kastanjes (blijver en climaxsoort) die erbij in de buurt staat. Als over een paar jaar de wilg in de weg staat voor de tamme kastanje, zal de wilg worden weggehaald. Aanplant van gemengde opstanden, het creëren van open plekken, en dood hout laten liggen, zijn allemaal maatregelen die de variatie in bosstructuur verhogen en daarmee bijdragen aan een gevarieerder en gezond boscysteem.

De boswilg

De boswilg is een geschikte wijker omdat het snel veel en bodem verbeterende biomassa weet te produceren. Ook doet deze plant het goed op drogere zandgronden. De boswilg bloeit vroeg in het voorjaar waardoor bijen en andere insecten er ook erg blij mee zijn.



**AFBEELDING 14, WILG IN HET VOORJAAR BRON VAN
VOEDSEL VOOR INSECTEN. DOOR:
KASTEELLUNENBURG.NL**

6. Het langzaam vervangen van de Naaldbomen

Bijna alle planten hebben uiteindelijk de ruimte en het licht nodig om zich verder te kunnen ontwikkelen en vrucht te kunnen dragen. Zo zal een appelboom die in een bestaand bos wordt aangeplant wel tot een redelijke hoogte groeien maar zal geen vrucht dragen vanwege het weinige licht. Ga dus na verloop van de tijd aan de slag om de dennen te vervangen door een nieuw aangeplant van bomen en struiken.

Feedback processen

Het gaat om het zoeken naar balans, door een grote ingreep te doen zal er disbalans ontstaan en kan het feedback proces extreme reacties vertonen. Doe daarom ingrepen met maten en verricht geen kaalslag.

Shiitakes of oesterzwammen kweken

Het bos biedt ook een goed klimaat om eetbare paddenstoelen in te kweken zoals de oesterzwam of shiitake. Door dode houtstammen te enten met schimmels van de betreffende paddenstoel kan deze zich ontwikkelen op het stuk hout. Let wel op, naaldbomen hout is hiervoor helaas niet geschikt. Ook moet uitgekeken worden voor contaminatie van andere schimmels op de houtstammen, weet dus goed wat je kweekt!



AFBEELDING 15, ZELF SHIITAKE KWEKEN DOOR OP HOUT BROED TE ENTEN. DOOR: BUITENLEVENGEVOEL.NL

Bosranden

Vaak zijn bosranden harde grenzen, al is dit is bij ieder bos natuurlijk anders en afhankelijk van de omgeving. Toch hebben de randen vaak veel potentie om interessanter gemaakt te worden en om belangrijke functies te bieden aan het ecosysteem. Zeker aan de zuidzijde van het perceel kan er gebruik gemaakt worden van het licht en kan het nuttig zijn om naaldbomen hier weg te halen. Grijze elzen zijn uiterst geschikt om als haag te dienen op droge zandgronden. Daarnaast zullen ze door hun capaciteit om stikstof te binden en op te slaan in de bladeren, de bosbodem verbeteren. Weet wel dat het bomen zijn die licht nodig hebben! Wouter van Eck laat weten dat op natte zandgronden de zwarte els weer beter geschikt is. Bos groep Zuid adviseert dat in zulke bosranden aanvullend bijgeplant kan worden met struiksoorten. De rijkere struiksoorten zijn bijvoorbeeld de Sleedoorn, Wegedoorn of Tweestijlige meidoorn.

Een stabiel voedselbos

Komt het boscysteem tot een stabielere en gezondere samenstelling, kunnen er meer verschillende voedselproducerende bomen worden geïntroduceerd, afhankelijk van de behaalde bodemkwaliteit en andere belangrijke externe actoren. Zo kunnen er bijvoorbeeld naast geschikte bomen en struiken, ook klimmers worden aangeplant. De vijfsmaken bes is goed van dienst op iets zuurdere bodems (zie afbeelding 10). De schijnaugurk en de kiwibes doen het weer goed in de schaduw.

Echter zijn dennen voor de meeste klimmers niet geschikt om in te groeien door het weinige grip wat geboden wordt.

Andere handboeken kunnen je verder helpen en adviseren wat geschikte soorten zijn voor de aanplant in je voedselbos, zoals het inzichtelijke document 'planten biografieën van eetbare bomen en struiken in een voedselbos' van Anastasia Limareva. Ook op de website van boom en planten kwekerij Arborealis staat een uitgebreide index voedselbos planten en bomen⁶.



AFBEELDING 16, DE VIJFSMAKEN BES

“De oplossing bestaat niet, het probleem komt pas als we denken de oplossing te hebben.”

Marc Siepman

⁶ <https://voedselbos.arborealis.nl>

OP WEG NAAR EEN RIJK EN WEERBAAR BOSSYSTEEM



VAN EEN DENNENBOS NAAR EEN VOEDSELBOS

Het arme dennenbos

- Gesloten kroonlaag
- Weinig biodiversiteit
- Weinig voorjaars aspecten
- Uitspoeling en tekort aan mineralen voor planten en dieren



Het voedselbos

- Hoge biodiversiteit
- Gesloten nutriënten cyclus
- Ecologisch en sociaal weerbaar
- Voeding en nutriënten voor mens, plant en dier
- Verticaal gelaagd



Voorwaarden & wetgeving

Arme bossen kennen eigen soorten; Houd hier rekening mee voordat je aan de omvorming begint. Kap niet in het broedseizoen!

Kijk voor meer informatie op:

- Waarnemingen.nl
- Het waarnemingen bestand van de Nederlandse mycologische verenging.

Het dunnen van bossen mag zonder vergunning! Hierbij moet 60% van de kroonlaag behouden blijven.

Wil je meer kappen? Dien dan een kapmelding in. Kijk hiervoor op de officiële website van je provincie voor meer informatie.

Herplant is dan verplicht, vraag naar de mogelijkheden bij de omgevingsdienst van je provincie. Veelal moet 80% van de nieuwe aanplant inheems zijn.

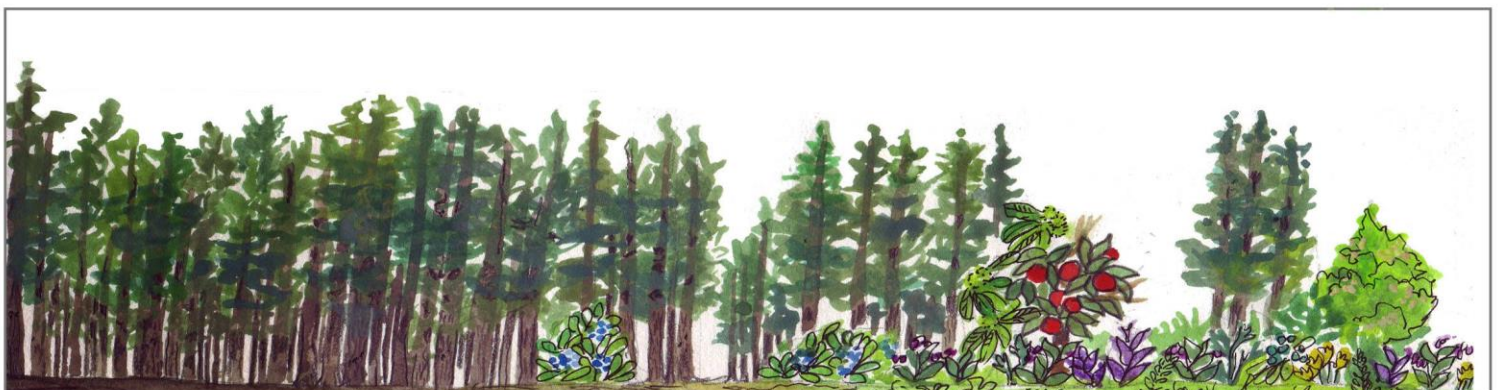
Optimaal gebruik maken van wat er is

- Introduceer zuurbeminnende planten
- Doe geen kaalslag!
- Breng nutriënten terug door dood hout te laten liggen
- Gebruik de beschutting die er is



Een voedselbos in balans

- Creëer openplekken
- Introduceer bodem verbeterende planten, bijv. de Linde en grijze els
- Maak gebruik van de bosranden



Bronnenlijst

Arnolds, E. (2008). Paddenstoelen pleiten voor naaldbossen. Natuurvakblad bos en landschap.

Bosgroepen, 2015, aandacht voor bodemvruchtbaarheid. Geraadpleegd op 20 november 2017, van <https://bosgroepen.nl/bosgroep-midden-nederland/aandacht-voor-bodemvruchtbaarheid-in-bosbeheer/>

Bosgroep Zuid Nederland (z.d), natuur in bossen. Geraadpleegd op 13 November 2017, van www.boseco.nl

Cieremans, M.(2016). volwassen voedselbossen, twee ontwerp methodes op basis van natuurlijke bosecosystemen. Uit Permacultuur Magazine 3, 5-6.

Fleischhauer , S.G. Guthmann, J. Spiegelberger, R. (2007). Eetbare wilde planten, 200 soorten herkennen en gebruiken.

Hommel, P. W. F. M., de Waal, R. W., Muys, B., Den Ouden, J., & Spek, T. (2007). Terug naar het lindewoud: strooiselkwaliteit als basis voor ecologisch bosbeheer. KNNV

Hommel, P. W. F. M., & de Waal, R. W. (2003). Rijke bossen op arme bodems; alternatieve boomsoortenkeuze verhoogt soortenrijkdom ondergroei op verzuringgevoelige gronden. Landschap: tijdschrift voor Landschapsecologie en Milieukunde, 20(4), 193-204.

Kemmers, R. H., & Mekking, P. (2002). Omvormingsbeheer naaldbos en herstel duinroosjesvegetatie Amsterdamse Waterleidingduinen; de bodemkundige uitgangstoestand (No. 483, p. 37). Alterra.

Nyssen, B.J.M. (z.d.), rijk strooisel, geraadpleegd op 6 oktober 2017. Van <http://www.vogelkers.nl/bossuccessie/verjonging-onder-vogelkers/rijk-strooisel/>

Nyssen, B.J.M.; Ing. van Alphen, A.F.G.M.; ir. Griek, M.S., (2015), Evaluatie bosomvorming Herperduin 2009-2014, in opdracht van gemeente Oss. Heeze

Siepel, H., Siebel, H., Verstraël, T., van den Burg, A., & Vogels, J. (2009). Herstel van lange termijn effecten van verzuring en vermesting in het droog zandlandschap. De Levende Natuur, 110(3), 124-129.

Slier, E. (2016). Van bos tot bord, Een onderzoek naar de mogelijkheid van productie-Voedselbossen in het Noord Brabantse Natuurnetwerk. In opdracht van deBrabantse Milieufederatie.

Van den Burg, A. Bijlsma, R.J. en Bobbink,R. VBNE, (z.d.) OBN brochure: Arme bossen verdienen beter, van http://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn-armebossen-lr.d607b9.pdf

Bijlage 1: Planten lijst zure bodems

Er kan juist ook gebruik gemaakt worden van de zure bodem in het bos, door hier planten neer te zetten die juist goed gedijen op deze zure bosbodems.

De Vaccinium soorten doen het goed op zure gronden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de:

Blauwe bes



Cranberry



Rijsbes



Vossenbes

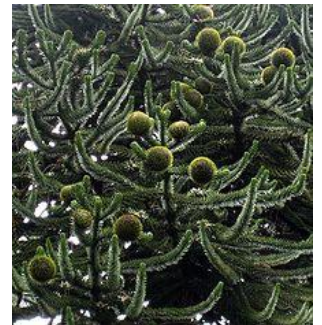


Amelanchier Lamarckii (krentenboom)

De krentenboom doet het goed in halfschaduw/zon, is winterhard, en komt uit de rozen familie. Heeft een mooie bloei in het voorjaar en in de herfst biedt het boompje eetbare krenten.

Araucaria araucana (apenboom of slangenden)

Deze boom is tweehuizig, dat wil zeggen dat je mannelijk en vrouwelijke plant nodig hebt voor vruchtzetting. Echter zijn sommige exemplaren eenhuizig. Kunnen in lichte schaduw groeien ook kunnen ze erg hoog worden (ong. 40 meter). De boom produceert na 25 jaar eerbare nootjes (wel koken of roosteren).



Fragaria vesca (Bosaardbei)

Deze plant is een kruidachtige en groeit laag aan de grond veelal in bossen (open plaatsen), kapvlakten, houtwallen, bosranden, heggen en struwelen. Zonnige tot vaak half beschaduwde plaatsen op matig vochtige tot droge plekken. De vruchten van Bosaardbei hebben een meer uitgesproken smaak dan die van de gekweekte aardbei.

Arbutus unedo (Aardbeiboom)

De aardbeiboom is eigenlijk een grote struik (wordt tussen de 3 en 6m hoog), deze plant is blad houdend in de winter. Let wel op winterhardheid van de soort. De plant is zon minnend.





Corylus avellana (Hazelaar)

De hazelaar wordt tot ongeveer 7 meter hoog. Bosranden en bosgrond is een geschikte groeiplaats voor deze plant. Heeft echter wel zon tot half zon nodig om goed vrucht te kunnen dragen.

Gaultheria (Bergthee)

Bergthee is een groenblijvende plant. De plant wordt soms gebruikt als bodembedekkende sierplant. Hij groeit goed in vochtige bodems en heeft zon tot half zon nodig. De besjes van deze plant kun je eten en smaken mintachtig. Bij aanplant is zure grond een vereiste.



Poncirus trifoliata (De winterharde citrus)

Dit is een forse, relatief snel groeiende vaste plant, die in tegenstelling tot zijn familieleden redelijk vorstbestendig is. De bloei is in april en mei, wat enig risico op schade door vorst met zich meebrengt. De plant is goed zelf bestuivend. De vruchten smaken naar een combinatie van citroen en sinaasappel.

Castanea sativa (tamme kastanje)

De kastanje is een boom die tussen de 20 en 30 meter hoog kan worden. Is eenhuizig en heeft half zon tot zon nodig. De bodem kan voedselarm tot matig voedselrijk zijn, ook zure bodem is waar deze boom van houdt. Het is een climaxsoort dus zal goed gedijen in een beschutte standplaats.



Hippophae rhamnoides (Duindoorn)

De duindoorn is een echte pionier en vraagt daarom om een open plek, vol in de zon en in de wind. Arme zure zandbodems zijn daarom ook geen probleem. Daarnaast heeft de duindoorn de bijzondere eigenschap om de bodem te verbeteren doordat ze stikstof fixeren.

Elaeagnus Ebbingei (olijfwilg of zilverbos)

Deze heester is een schitterende blad houdende plant die goed tegen wind, zoute en zure omstandigheden kan. Toch kan deze plant ook in de ondergroei van het bos gedijen en heeft dus niet perse volle zon nodig. Net als de duindoorn heeft de olijfwilg de eigenschap stikstof te binden en lokaal de bodem te verbeteren.





Rubus idaeus (Framboos)

Deze struik groeit goed op meestal half beschaduwde beschutten plaatsen, matig zure tot neutrale, kalkarme, veelal zanderige grondsoorten. Komen van nature voor aan bos randen, kapvlakte en struwelen. Door er regelmatig mulch aan toe te voegen zal de framboos het nog beter doen. Er zijn herfst en zomer frambozen.

Schisandra chinensis (vijf smaken bes)

De 5-smaken-bes is een klimmer en produceert rode bessen die alle 5 de basissmaken bevatten, waardoor de plant in het Chinees deze naam heeft gekregen. De bes zelf is zoetzuur en het zaad in de bes smaakt zout, scherp en bitter. De plant komt van oorsprong uit de noordelijke bossen van China en klimt daar in andere bomen. Een standplaats tegen een muur, schutting of boom is daardoor aan te raden. De soort is volledig winterhard en is tweehuizig. Standplaats is zonnig of halfschaduw.



Voor verkoop adressen van verschillende soorten bomen check de BMF Website voor een uitgebreide voedselbossenkaart.⁷

Het platform 'Plants for a Future' heeft een enorme database van ruim 7000 verschillende eetbare en medicinale planten. De website geeft de mogelijkheid om verschillende criteria toe te voegen en er zo naar een geschikte plantsoorten gezocht kan worden.⁸

⁷ <http://www.brabantsemilieufederatie.nl/voedselbossen/kaart/>

⁸ <http://pfaf.org/user/Default.aspx>

Bijlage 2: Strooisel verbeterende planten

Verschillende boomsoorten zijn in staat de basenhuishouding van de bodem op pijl te houden of om zelf de bodem te herstellen. Niet alle bomen zijn hiervoor even bruikbaar om voor deze reden in het bos te introduceren. Hier zijn enkele voorbeelden van bomen die een positief effect hebben, echter niet allen even bruikbaar. Veelal uit het boek "Terug naar het lindewoud" van Hommel, P.W.F.M.; Waal, R.W. de; Muys, B.; Ouden, J. den; Spek, T.



Linde

Uitstekende boom om de PH en de basenbezetting in de bodem op pijl te houden of zelf te herstellen. Daarnaast heeft de linde het vermogen om de kalk die de boom uit diepere lagen haalt te accumuleren in het bladstrooisel. De boom doet het goed op verschillende soorten bodems en heeft ook niet invasieve nijgingen.

De berk

Als bodem verbeteraar is de berk niet heel effectief, behalve op hele arme en zure bodems schijnt de berk door de toch wel relatief gunstige strooisel kwaliteit een positieve uitwerking te zullen hebben. Grote positieve effecten zal deze boom niet op de ondergroei hebben. In het voorjaar kan er uit deze boom berken sap getapt worden. Jong berkenblad is prima eetbaar als groente of salade en er is een lekkere thee van te zetten.



De haagbeuk

Beduidend beter strooisel kwaliteit in vergelijking met de beuk of de eik. Meer geschikt voor wat lemigere gronden, maar zal net als de berk niet veel positieve effecten op de ondergroei hebben.

De zoete kers

De strooisel kwaliteit van de zoete kers heeft een positief effect voor het herstel van de bodem, echter wel afhankelijk van de ondergrond, ook kan het effect op de ondergroei erg variëren. Een boom die bijen



aantrekt en kersen geeft die vers eetbaar zijn.



Iep

de iep is een uitstekende bodem verbeteraar. Echter in verband met de iepen ziekten niet geschikt om op grote schaal weer in de bossen te introduceren. De jonge bladeren van de gladde iep kunnen rauw als een salade of gekookt worden gegeten.

Es

Strooisel van de es heeft een goede uitwerking op bodem, zeker op armere en verdrogingsgevoelige strooisel plaatsen.



Hazelaar

Ook goed effect op strooisel kwaliteit, maar mogelijkheden kunnen gering zijn op gronden met beperkt vocht leverend vermogen.

Zwarte els

De zwarte els is een zon minnende boom en heeft vochtige grond nodig voor succesvolle ontwikkeling. Wel groot positief effect op strooisel verbetering van de bodem.



Grijze els

De grijze els brengt het zelfde positieve effect voor de bodem, al gedijdt daarin tegen beter op droge zandgronden in vergelijking met de zwarte els.

Vogelkers

Verhoogd de zuurtegraad van de bodem, heeft dus een positief effect op arme bos bodems. Wordt vaak beschouwd als een invasieve exoot maar kan daarin tegen veel goeds leveren, zoals ook eetbare bessen. Echter wel alleen te eten als ze rijp zijn en pitten en het blad zijn giftig.



Abelen

Abelen produceren goed afbreekbaar strooisel ook gedijen de bomen

goed op iets drogere gronden. Ze prefereren kalkhoudende bodems maar doen het ook goed op zuurdere lössleem bodems.

Ratel populier

Op verzuurde lemige zandgronden zal de populier het goed doen.

Ook heeft het veel positieve effecten op de bodemverbetering. Ook laat de kroonlaag van een populier veel licht door waardoor de onderbegroeiing ook kans heeft. Al zal een populier nooit een dominante rol in de bosontwikkeling spelen.



Esdoorn

De esdoorn biedt vooral voor relatief arme en zure bosbodems positieve perspectieven. Echter kan de esdoorn een zeer uitbundige verjonging hebben waardoor er veel schaduw kan ontstaan, en kan erg gaan domineren in het bos. Ook heeft de esdoorn de neiging als de bodem moeilijk doorwortelbaar is, ondiep te wortelen, waardoor de rijkere basenrijkere lagen in de ondergrond amper ontsloten worden.

Bijlage 3: Fotos voorbeeld projecten

Bosomvorming bij Martijn Aalbrecht, in de buurt van Enschede



AFBEELDING 17, KORT NA NIEUWE AANPLANT



AFBEELDING 18, KORT NA NIEUWE AANPLANT



AFBEELDING 19, KRUIDEN EN BLOEMEN



AFBEELDING 20, KRUIDEN EN BLOEMEN



AFBEELDING 21, HUIDIGE SITUATIE

Bosomvorming bij Marieke en Niels Belza in Kamperlee



AFBEELDING 22, UITGANGSSITUATIE 2015



AFBEELDING 23, BOOMSTAM VOOR DE HUGELKULTUR



AFBEELDING 24, ANDERHALF JAAR LATER



AFBEELDING 25, HOUTMIJTEN



AFBEELDING 26, HUIDIGE SITUATIE