



De mens en het bos

PEDAGOGISCH DOSSIER VOOR
LEERKRACHTEN EN ANIMATEUREN

Doelpubliek: 10 – 12 jaar (en ouder)



Met de steun van het Europees Fonds
voor Regionale Ontwikkeling

Interreg
France-Wallonie-Vlaanderen



Avec le soutien de la
Wallonie

Feel Wood

Forêt Pro Bos

Intro

Voorstelling van het project Forêt Pro Bos en de context.

Van 2016 tot 2020 werkte het project Forêt Pro Bos rond de eerste schakel van de bos- en houtketen, en richtte zich daarbij meer specifiek op de activiteiten van de boseigenaars en -beheerders enerzijds, en die van de professionals uit de sector (boomkwekers, bosarbeiders, exploitanten...) anderzijds. Het doel was om de evaluatie en ontwikkeling van hout als waardevolle hulpbron te belichten, evenals de kennis over de houtsector bij de bosgebruikers te stimuleren.

Forêt Pro Bos werd opgevat als een grensoverschrijdend project en bracht 11 partners uit verschillende regio's samen: Wallonië, Vlaanderen en Noordoost-Frankrijk. De volgende organisaties en instellingen maakten dit project mogelijk: CARAH (projectleider), Koninklijke Belgische Bosbouwmaatschappij (SRFB-KBBM), Hout Info Bois, CAPFP (Cellule d'Appui à la Petite Forêt Privée), AWWAF (Association pour l'agroforesterie en Wallonie et à Bruxelles), APB (Aanspreekpunt Privaat Beheer), Bosgroep IJzer & Leie, en de plaatselijke CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière) en PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) van de noordoostelijke Franse regio's Hauts-de-France en Grand Est.

Het project werd uitgewerkt rond verschillende onderzoeksassen: een betere evaluatie van de houtvoorraad, het ondersteunen van de herbebossing, het verder ontwikkelen en verspreiden van de kennis over de sector, het vergemakkelijken van de toegankelijkheid van bospercelen, het aanmoedigen van nieuwe eigenaars om hun bosperceel duurzaam te beheren en het sensibiliseren van ALLE gebruikers van het bos. Vier jaar grensoverschrijdende projectwerking hebben geleid tot concrete resultaten in functie van de behoeften van elk van de doelgroepen.

Wat de gebruikers van het bos betreft, was het uitgangspunt de vaststelling dat er een grote kloof bestaat tussen de kennis over wat de taak van de verschillende actoren in het bos precies inhoudt en de perceptie van de concrete uitvoering van bosbeheermaatregelen bij het grote publiek. Het feit dat noodzakelijke bosbeheerwerkzaamheden vaak moeilijk aanvaard worden door het grote publiek – in het bijzonder het kappen van bomen ligt zeer gevoelig – zette de project-

partners ertoe aan om de kern van deze weerstand proberen te begrijpen. Zo is er de vaststelling dat er nauwelijks een link bestaat tussen de bomen die de mensen in het bos zien, en het materiaal hout dat overal in ons dagelijks leven aanwezig is.

De mens is al heel lang een "speler" in het bos. Maar het is belangrijk om te beseffen dat bossen meer dan ooit multifunctioneel geworden zijn. Ze vullen met andere woorden verschillende rollen tegelijkertijd in: een economische (hout wordt gebruikt om een hele industriële sector mee te bevoorraden), een ecologische (als biotoop en interactiezone van een groot aantal diersoorten, planten- en zwammensoorten, waarbij het bos alle ecosysteemfuncties vervult) en een sociale (sociaal-recreatieve activiteiten: vrijetijdsbesteding en natuurten behoeve van de mens), zonder de landschappelijke aspecten te vergeten.

De projectpartners streefden ernaar om de actualiteit in hun werk te integreren, waarbij vooral de huidige en toekomstige gevolgen van de klimaatverandering de nodige aandacht kregen.

Op basis van deze doelstellingen werden verschillende sensibiliseringstools ontwikkeld.

Voorstelling van de educatieve tools

De app Forest Fun nodigt kinderen tussen 5 en 10 jaar (en ouder) uit om de boeiende wereld van het bos te ontdekken. Bosbeheer, de geschiedenis van onze bossen, het gebruik van hout en de klimaatverandering zijn maar een paar voorbeelden van de tien thema's die in deze smartphoneapplicatie aan bod komen. Door middel van leuke spelletjes en een waaijer aan pedagogische activiteiten kan je samen met je klas het bos op vele manieren gaan ontdekken, met de bomen en hun hout als leidraad.

Bij zijn creatie werd de Forest Fun app gekoppeld aan vier didactische wandelpaden van elk ongeveer 3,5 km die het hart van het gebied tussen Momignies (Wallonië), Kruisem (Vlaanderen), Hirson en Villers-Allerand (Frankrijk) doorkruisen. Langs deze didactische wandelpaden staan tien borden die elk een specifiek thema behandelen.



Waarom een pedagogisch dossier, voor wie en hoe kan het gebruikt worden?

Dit pedagogisch dossier werd ontworpen als een praktische handleiding die de leerkracht wil helpen om samen met de leerlingen de thema's uit te diepen die aan bod komen op de didactische wandelpaden en in de Forest Fun app.

In aanvulling op beide educatieve tools is dit pedagogisch dossier zowel bedoeld voor gebruik in de klas als op het terrein (in een bos in uw regio of elders). Dit dossier richt zich in de eerste plaats op 10 tot 12-jarigen, maar het kan ook gebruikt worden voor oudere leerlingen wanneer die met het onderwerp aan de slag willen gaan.

Een pedagogisch dossier in twee delen

Het eerste deel van dit dossier is vooral opgevat als achtergrond voor de leerkrachten en animatoren die ermee aan de slag willen gaan. In het eerste hoofdstuk wordt ingehaakt op de vereiste voorkennis en worden enkele basisbegrippen behandeld zoals de verschillende soorten bos of de boom als volwaardig ecosysteem. Het tweede hoofdstuk handelt over bosbeheer en de plaats die de mens daarin inneemt, en leunt dus inhoudelijk dichter aan bij de didactische borden.

Het tweede deel biedt een reeks activiteiten aan voor de doelgroep van 10 tot 12-jarigen. Ze zijn telkens gekoppeld aan één van de inhoudelijke elementen uit het eerste deel. De voorgestelde activiteiten zijn onderverdeeld in vier categorieën: observatie, kennis, spel, creativiteit. Ze kunnen zowel buiten als binnen georganiseerd worden.

De activiteiten werden zodanig ontworpen dat ze onafhankelijk van elkaar aangeboden kunnen worden. Maar ze kunnen evengoed gecombineerd worden of elkaar aanvullen.

Elke activiteit werd bewust zo eenvoudig mogelijk gehouden. Er is maar weinig materiaal voor nodig, en in dit lespakket zitten alle nodige bladen om te kopiëren of af te drukken, evenals de bijhorende correctiebladen.

In de bijlagen zitten de kopieerbladen voor de verschillende activiteiten, en je vindt er ook een bibliografie met (voornamelijk Franstalig) referentiemateriaal.

Wij wensen alle leerkrachten en leerlingen wondermooie ontdekkingen in het bos toe!

De Forest Fun app kan gedownload worden via de platformen Google Play en App Store.

De brochures met alle informatie over de didactische wandelpaden en borden zijn te vinden op de website van het project : www.foret-pro-bos.eu

Coördinaten van de wandelpaden:

Wallonië
Chemin Notre Dame du Bois, 6590 Momignies-Tussen RAVeL 156 en een paadje dat "la Fiacrie" heet GPS 50.022610, 4.202719

Vlaanderen
Passionistenstraat 48, 9770 Kruisem GPS 50.924985, 3.553139

Hauts-de-France
Site de Blangy, 02500 HIRSON (Tegenover het hotel).

Grand Est
Rue du Pré aux Chats, 51500 Villers-Allerand GPS 49.160866, 4.023216.

Inhoudsopgave

DIDACTISCHE INHOUD

VOORALEER TE BEGINNEN

Het Handvest van de Wandelaar	8
Openbare bossen / private bossen?	10

HOOFDSTUK 1: Inleiding

Een bos, wat is dat?

De verschillende soorten bossen	12
De verschillende lagen van het bos	14
De verschillende spelers van het bos	15
En de bodem... ..	15

De boom in de kijker

De verschillende delen van een boom	17
De verschillende soorten bomen	19
Hoe groeit een boom?	22
Het principe van de fotosynthese	22
De boom, een ecosysteem op zich	23

HOOFDSTUK 2: De mens en het bos

Waarom moet een bos beheerd worden?	24
De beroepen van de bosbouw	27
Een boom is veel meer dan alleen maar hout	29
Wat doet die boom tussen de velden?	30
Wild in het bos	32
Houtkap als deel van duurzaam bosbeheer	34
De bomen in de strijd tegen de klimaatverandering	36
Hout als alternatief voor fossiele brandstoffen	40

15 ACTIVITEITEN

1 Kennismaking met het Handvest van de Wandelaar	43
2 Ontmoeting met een boswachter	44
3 De voedselpiramide	46
4 De gezichten van het bos	48
5 Arbragym	49
6 Levende wezens in elke laag van het bos	50
7 Het fotosynthesespel	52
8 Alle zintuigen op scherp	54
9 Het klasherbarium	56
10 Waar of niet waar?	58
11 Wie ben ik?	59
12 Opsporing verzocht	60
13 Want in het bos daar zijn de jagers	62
14 Bos en klimaat: estafetteloop	64
15 Hout, een alternatief voor fossiele brandstoffen	66

BENODIGD MATERIAAL

Bijlage Activiteit 1	69, 70
Bijlage Activiteit 3	71, 72
Bijlage Activiteit 7	73
Bijlage Activiteit 9	74
Bijlage Activiteit 10	75, 76
Bijlage Activiteit 11	77, 78
Bijlage Activiteit 12	79, 80
Bijlage Activiteit 14	81, 82, 83
Bijlage Activiteit 15	84, 85

BIBLIOGRAFIE

86



Laten we
samen naar
het bos gaan

Het Handvest van de Wandelaar

Alle activiteiten in het bos worden geregeld door boswetgeving. Elke wandelaar, samen met elke andere gebruiker, is verplicht zich aan deze regels te houden.

Elke overtreding kan door een bosbeheerder of boswachter vastgesteld en geverbaliseerd worden. Om het bos en zijn gebruikers te respecteren, zijn er enkele basisregels van toepassing.



Ik blijf op de paden.

De paden verlaten en in het midden van het bos wandelen, verstoort de fauna en de regeneratie van de flora.



Ik blijf op de wegen en paden ook als ruiter of fietser.

Als ik een fietser of een ruiter ben, kan ik buiten de paden kwetsbare habitats beschadigen en de dieren verstoren.



Ik respecteer het bos en deel het graag met andere bosgebruikers.

Laten we samen leuke momenten in het bos beleven!



Ik hou mijn hond aan de leiband.

Onze huisdieren kunnen de wilde dieren verstoren, vooral tijdens de periode van voortplanting en geboortes.



Ik respecteer de wilde fauna.

Wilde dieren verstoren kan hun leven in gevaar brengen.



Ik let op de jachtzones en -periodes en betreed het bos niet voor mijn eigen veiligheid.

De jacht laat toe een evenwicht tussen de bosflora en het wild te behouden.

BELANGRIJK

Om van een uitstap naar het bos een succesvolle onderneming te maken, is de bosbeheerder dé gesprekspartner bij uitstek. Als eerste stap in de voorbereiding kan je best vooraf met hem/haar contact opnemen en toestemming vragen om het bos te betreden en gebruiken. De bosbeheerder kan je de publiekstoegankelijke zones tonen waar je activiteiten met je leerlingen mag doen. Zie punt 2 voor meer informatie over hoe je best contact kan opnemen.

Opgelet: Twee periodes zijn delicaat voor het organiseren van een bosuitstap: de jachtperiode en de periode waarin wilde dieren bevallen.

De bosbeheerder kan je vertellen waar je dan precies moet op letten. Hij/zij weet ook op welke dagen er gejaagd wordt. Jachtinformatie is meestal ook te vinden aan de toegangswegen tot het bos en vaak ook bij het gemeentebestuur.

In hoofdstuk 2 'De beroepen van de bosbouw' vind je meer informatie over de taken van de bosbeheerder en over de andere beroepen die verband houden met het bos.



Ik neem mijn afval mee en gooi het in de vuilnisbak.

Afval vervuult het water en de grond. Het bos moet voor iedereen aangenaam blijven na mijn vertrek.



Ik laat dood hout liggen.

Dankzij de afbraak van dood hout komen bepaalde mineralen terug in de grond. Dood hout herbergt bovendien tal van levende wezens.



Ik pluk geen vruchten, paddenstoelen, vegetatie, ... tenzij het toegelaten is door de bosbeheerder.

Het plukken kan een bedreiging vormen voor planten en paddenstoelen.



Ik beklim geen houtstapels want er is altijd een risico op verwondingen.

Een houtstapel kan omvallen en mij verpletteren.



Ik let op voor de boswerkzaamheden en blijf ervan weg.

De werktuigen en exploitatiemachines zijn gevaarlijk en een ongeluk is snel gebeurd.



Ik maak geen vuur in het bos.

Bosbranden verwoesten niet alleen de flora, ze doden ook de dieren.

Openbare bossen of private bossen?

Wie beheert het bos waarin ik wandel?
Hoe kan ik met die persoon contact opnemen?
Welke toelatingen moet ik vragen om met mijn klas in het bos te wandelen?

Het bos heeft altijd een eigenaar. Het is dus beter om vooraf met hem/haar contact op te nemen om mogelijke ellende te vermijden.

Openbare bossen zijn eigendom van het lokale bestuur of van de overheid. In Wallonië is het beheer van de openbare bossen in handen van het DNF (Département de la Nature et des Forêts) en in Vlaanderen van het ANB (Agentschap Natuur en Bos). Private bossen daarentegen zijn eigendom van privé-eigenaars die ofwel hun bos zelf beheren, ofwel het beheer ervan aan een professionele bosbeheerder uitbesteden. Soms bevindt er zich aan de toegang tot het bos een bord met “privé-eigendom” erop, maar dat is niet altijd het geval. De beste manier om na te gaan over welk soort bos het gaat, is door je te informeren bij het plaatselijke gemeentebestuur. Voor de Waalse bossen kan je ook gaan kijken op de website geoportail.wallonie.be.

1

Ga naar de homepage en klik op de tab “Accéder à WALONMAP”

2

Klik aan de linkerkant van het scherm op “Ajouter des données” en kies vervolgens “Catalogue du Géoportail”

3

Klik in het zoekvenster onder de tab “Nature et environnement” en onder het submenu “Faune et flore” op de kleine “+” aan de linkerkant van “Limites administratives du DNF”.

4

Sluit het venster “Ajouter des données du géoportail de la Wallonie”.



5

Zoek de locatie van het bos door het adres in te vullen net onder “Localiser”, aan de linkerkant van het scherm. Selecteer in de lijst met locaties die wordt weergegeven de locatie die je het meest geschikt lijkt

6

Als het gebied gekleurd is, betekent dit dat het beheer ervan in handen is van het DNF, in het andere geval gaat het over privaat beheer.



➔ Als het een **openbaar** bos is, kan je contact opnemen met de verantwoordelijke ambtenaar voor de bossen in het gebied. Het DNF¹ in Wallonië, het ANB² in Vlaanderen en het ONF³ in Frankrijk zijn de overkoepelende instanties voor het beheer van de openbare bossen. Wat Wallonië betreft is de website **Géoportail** de meest aangewezen bron om de verantwoordelijke ambtenaar vinden.

Wanneer je het gebied van de activiteit hebt gevonden (cf. stappen beschreven in het kader), klik je op “**Infos**” linksboven op de kaart, en vervolgens klik je in het gebied van de activiteit. De informatie verschijnt aan de rechterkant van het scherm. Klik in deze lijst met informatie op de kleine driehoek rechts van “**Limites administratives du DNF**”, en vervolgens op de kleine

driehoek rechts van “**Triage**” om de contactgegevens van de verantwoordelijke ambtenaar te visualiseren.

➔ Als het een **privaat** bos is: Neem contact op met het gemeentebestuur om te weten te komen wie de eigenaar is. Veel privé-eigenaars maken hun bos en het beheer ervan graag bekend aan het publiek.

De ontmoeting met een ambtenaar van het DNF of een andere bosprofessional⁴ kan zeer verrijkend zijn. Het is zeker een aangename manier om kennis te maken met het beroep van boswachter en met de wereld van het bos, om naar elkaar te luisteren, om de passie voor de natuur door te geven, enz. Dit is ook een ideale gelegenheid om aan de leerlingen te leren hoe ze iemand kunnen ‘interviewen’.

Meer informatie :

Voor alle cijfermateriaal over het bos, zoals het aandeel openbare tegenover private bossen, naaldbomen tegenover loofbomen, enz. kan je de gratis publicatie PanoraBois (enkel beschikbaar in het Frans) downloaden. Deze geeft behalve gedetailleerde informatie over de Waalse bossen ook meer algemene gegevens over de bossen in de aangrenzende regio's en landen. De cijfers worden om de twee jaar geactualiseerd door het Office Économique Wallon du Bois.

<http://www.oewb.be/filiere/panorabois>

1. DNF = Département de la Nature et des Forêts (Wallonië)
2. ANB = Agentschap voor Natuur en Bos (Vlaanderen)
3. ONF = Office National des Forêts (Frankrijk)
4. Sommige bosbeheerders of -eigenaars zijn daarnaast ook bosgids. Aarzel niet om je te informeren bij de Koninklijke Belgische Bosbouwmaatschappij (www.kbbm.be) als je graag een activiteit met een van hen wil organiseren.

Voor nog meer ontmoetingen met bosprofessionals, is ook de volgende brochure nuttig:
<https://www.foret-pro-bos.eu/fr/publications/publication/14:quels-partenaires-pour-vos-projet-de-re-boisement>

Een bos, wat is dat?

De verschillende soorten bossen

Een bos is een verzameling grote en kleine bomen. Ze kunnen allemaal even oud zijn of niet, kunnen allemaal van dezelfde soort zijn of niet, kunnen van nature voorkomen of door de mens aangeplant zijn. Het bos is een omgeving waar veel dier- en plantensoorten naast elkaar voorkomen. De diersoorten maken deel uit van de fauna, en de plantensoorten van de flora.

De bossen zijn ecosystemen met verschillende structuren afhankelijk van de bodem, het klimaat, natuurlijke verstoringen of menselijke tussenkomst. Elke boomsoort heeft immers specifieke omgevingsvereisten om zich te kunnen ontwikkelen. Daarom vinden we niet overal ter wereld dezelfde soorten bomen. Er bestaat een hele woordenschat om al de verschillende boslandschappen te beschrijven.

De twee grote categorieën van bomen

Bomen worden op basis van hun bladeren en vruchten in twee grote categorieën ingedeeld:

De naaldbomen

Naaldbomen of coniferen hebben naalduvormige of schubachtige bladeren. Ze zijn wintergroen, wat wil zeggen dat ze in de winter hun 'bladeren' (naalden of schubben) behouden. Hun zaden zitten verborgen in kegels. Deze bomen produceren een kleverig en geurig hars.

De loofbomen

In tegenstelling tot naaldbomen hebben loofbomen platte, grote bladeren. Met uitzondering van enkele soorten, zoals hulst en buxus, verliezen ze in de herfst hun bladeren. De zaden zitten verborgen in hun vruchten.

De soorten bossen in ons klimaat

Gelijkjarig bos

Een gelijkjarig bos bestaat uit bomen die allemaal ongeveer even oud zijn, en die in hoogte en omtrek ongeveer hetzelfde zijn. Dit soort bos is meestal ontstaan door aanplantingen met een

soort die in de meerderheid is (voornamelijk naaldbomen).

Ongelijkjarig bos

Een ongelijkjarig bos is een bos dat bestaat uit bomen van verschillende leeftijden. In hoogte en omtrek zijn ze dus verschillend. In een ongelijkjarig bos kunnen verschillende boomsoorten aanwezig zijn.

Hakhoutbos

Een bos dat bestaat uit jonge bomen die gegroeid zijn uit de uitlopers van een eerder gekapte boom (de boomstronk geeft nieuwe bomen). In een hakhoutbos wordt regelmatig gekapt, en het gekapte hout wordt voornamelijk als brandhout gebruikt.

Hoogopgaand bos

Een bos dat bestaat uit bomen met een verschillende leeftijd, variërend van zones met zaailingen (pas ontkiemde zaden) tot grote bomen. Het kappen van grotere bomen leidt tot open plekken in het bos, tra's genoemd, waar zaden kunnen ontkiemen die later tot volwassen bomen zullen uitgroeien.

Gelijkjarig bos



Ongelijkjarig bos



Hakhoutbos



Hoogopgaand bos



De verschillende lagen van het bos

We onderscheiden vier verdiepingen of **vegetatielagen** in de bosc systemen:

- **de moslaag:** mossen en schimmels
- **de kruidlaag:** planten, varens en hoge grassen
- **de struiklaag:** heesters (houtachtige planten van minder dan 4 meter hoog, die verschillen van struiken door de afwezigheid van een stam), struiken en dwergheesters
- **de boomlaag:** volwassen bomen.

Hoe ontwikkelt een bos zich?

De ecologische successie is het natuurlijke evolutie- en ontwikkelingsproces van een bosc systeem. Ze verloopt in 4 grote fasen: van een kale bodem (de beginfase) tot de laatste fase waarin een stabiel ecosysteem bereikt wordt (de climaxfase), die duurt tot de volgende verstoring.

Pioniersfase

De eerste organismen die zich op een kale bodem of op gesteente vestigen, zijn microscopisch kleine organismen, bacteriën die zelfs geen bodem nodig hebben om zich te kunnen ontwikkelen.

Later komen daar korstmossen bij die tijdens hun afbraak een eerste laag organisch materiaal vormen. Het onderliggende gesteente zal geleidelijk verweren (onder invloed van regen, vorst en ook door zuren die door de eerste organismen afgescheiden worden), en zo zullen minerale stoffen naar de eerste organische laag kunnen doorsijpelen. Deze eerste bodemlaag maakt de ontwikkeling van eenvoudige planten mogelijk, voornamelijk mossen.

Kruidenfase

Hetzelfde proces begint dan van voor af aan: de afbraak van het organisch materiaal van deze eerste, eenvoudige planten zal een onderlaag vormen

waarop de eerste grassen zullen groeien. Dit zijn planten met korte maar talrijke wortels, die zich stevig aan de bodem vastklampen. Deze zullen op hun beurt humus van goede kwaliteit produceren, en die is nodig voor het verschijnen van de eerste houtige planten.

Struikenfase en verschijnen van de eerste houtige soorten

Houtige planten zijn planten waarvan de stengels hard zijn geworden door lignine, een chemische stof die samen met cellulose en hemicellulose een van de belangrijkste bestanddelen van hout is. Dit zijn de eerste struiken en dwergheesters. De bodem zal zich geleidelijk aan verder ontwikkelen en zich klaarmaken voor de komst van de eerste bomen. Dat zijn dan vaak berkenbomen, een "pioniersoort" die houdt van licht, snel groeit en een eerste kroonbedekking vormt.

De climaxfase

Vervolgens schieten nieuwe, schaduwtolerante boomsoorten wortel (zoals beuken in onze gematigde bossen). De schaduw die deze grote planten creëren is bevorderlijk voor de planten van de ondergroei (varens, enz.). Het proces waarbij bomen vervangen worden door andere houtige soorten herhaalt zich regelmatig in het volwassen bos, bijvoorbeeld bij het omvallen van een boom of bij een bosbrand. Daarbij ontstaat een nieuwe open plekken keren de lagere plantensoorten terug.

Deze laatste fase wordt de climaxfase genoemd: er is een stabiel en duurzaam evenwicht tussen de plantenwereld en de omgeving.

Naarmate de ene fase overgaat in de andere, verschijnen er andere soorten insecten, vogels en zoogdieren, afhankelijk van het landschap dat meer of minder open is door de kroonbedekking. Wat eerst een kale bodem was, wordt nu bewoond door een verscheidenheid aan levende organismen.

De verschillende spelers van het bos

Een bosc systeem omvat ten eerste alle levende wezens (dieren en planten) of de **biocoenose**, en ten tweede de omgeving waarin ze leven en met elkaar in contact komen, de **biotoop**.

Deze levende wezens zijn allemaal met elkaar verbonden door "voedselwebben", die eigenlijk een combinatie van verschillende voedselketens zijn. Een voedselketen is een reeks voedselrelaties tussen levende wezens: elk levend wezen eet een ander levend wezen op om te kunnen overleven. Elke voedselketen is het resultaat van het contact tussen drie categorieën organismen:

- De **producenten** (meestal planten, zoals bomen) die hun eigen energie kunnen produceren, voornamelijk via fotosynthese.
- de **consumenten** (dieren, zoals evertswijnen of konijnen) die zich voeden met een ander element om energie op te slaan. De herbivoren, carnivoren, omnivoren en roofdieren behoren tot deze categorie.
- De **afbrekende organismen** (bacteriën, schimmels, bepaalde insecten, enz.) maken de levenscyclus compleet door het

organisch materiaal dat door de twee bovenstaande categorieën wordt gegenereerd, af te breken. Het organische materiaal dat zij produceren, kan op zijn beurt weer gebruikt worden door de producenten.

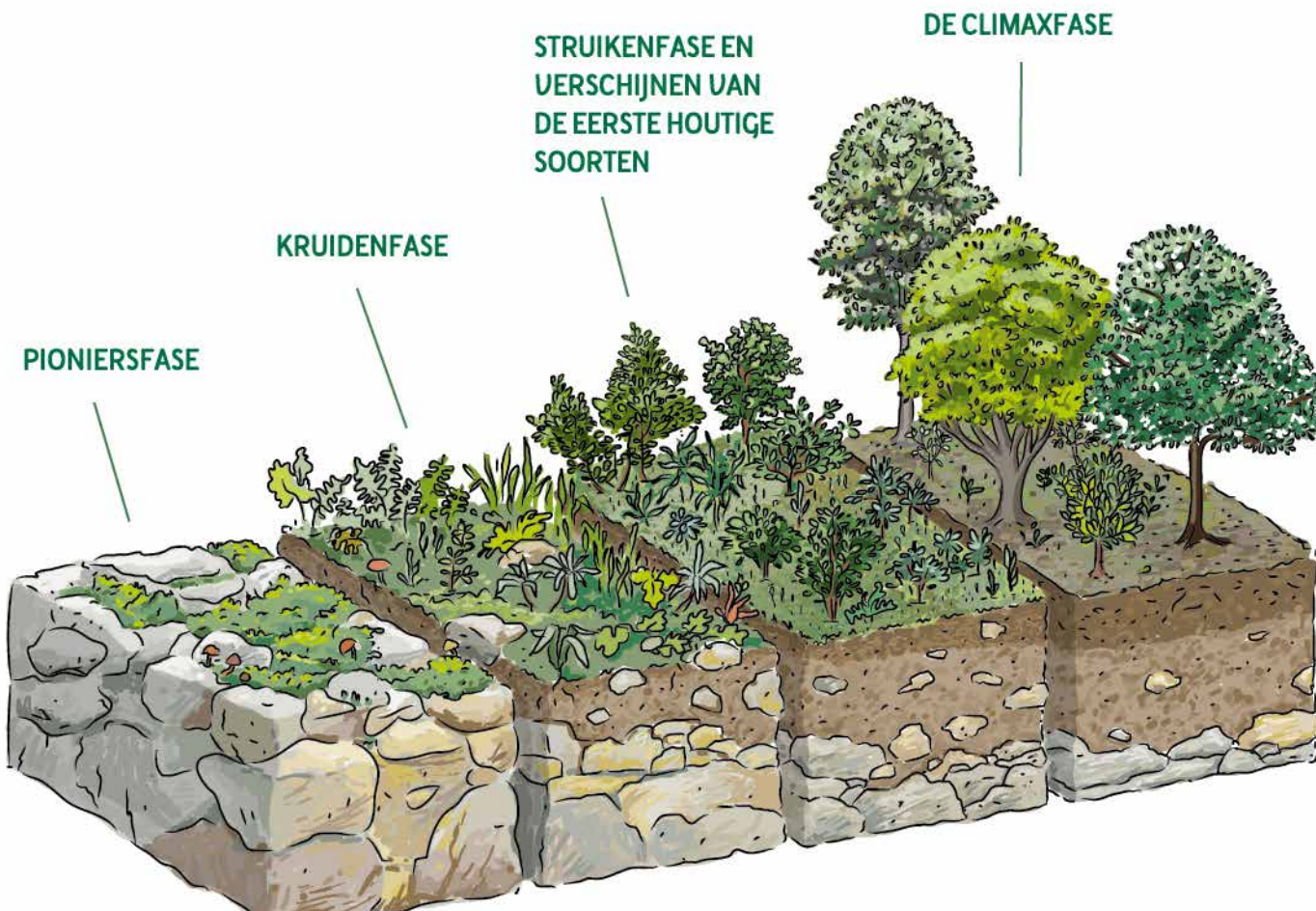
De voedselketens helpen om het ecosysteem in evenwicht te houden: de producenten leveren de elementen die de consumenten nodig hebben, en de afbrekende organismen zorgen voor de afbraak van het organisch materiaal dat door deze twee categorieën geproduceerd wordt. Elke schakel vervult dus een essentiële rol in de keten.

En de bodem...

Een boom kan zich, net als alle andere planten, niet verplaatsen om zich te voeden. Zijn wortels halen de mineralen uit de bodem die hij nodig heeft om te groeien. Wanneer we de bodem van heel dichtbij bekijken, zien we dat hij eruit ziet als een spons met gaatjes van verschillende grootte. Die 'kamertjes' zijn gevuld met lucht om leven mogelijk te maken. Ze worden bewoond door kleine insecten en regenwormen. Het is dankzij hun activiteit dat de planten zich kunnen voeden. Door de bladeren en takjes die op de grond gevallen zijn op te eten, verrijken ze de bodem met mineralen, en die zijn noodzakelijk voor de ontwikkeling van planten.

Als we de bodem zorgvuldig en laag per laag bekijken, zien we dat de elementen steeds verder worden afgebroken. Dat is voornamelijk te danken aan al het leven dat in de bodem aanwezig is.

De bodem is de 'voorraadkast' van de planten. Hij is een ecosysteem op

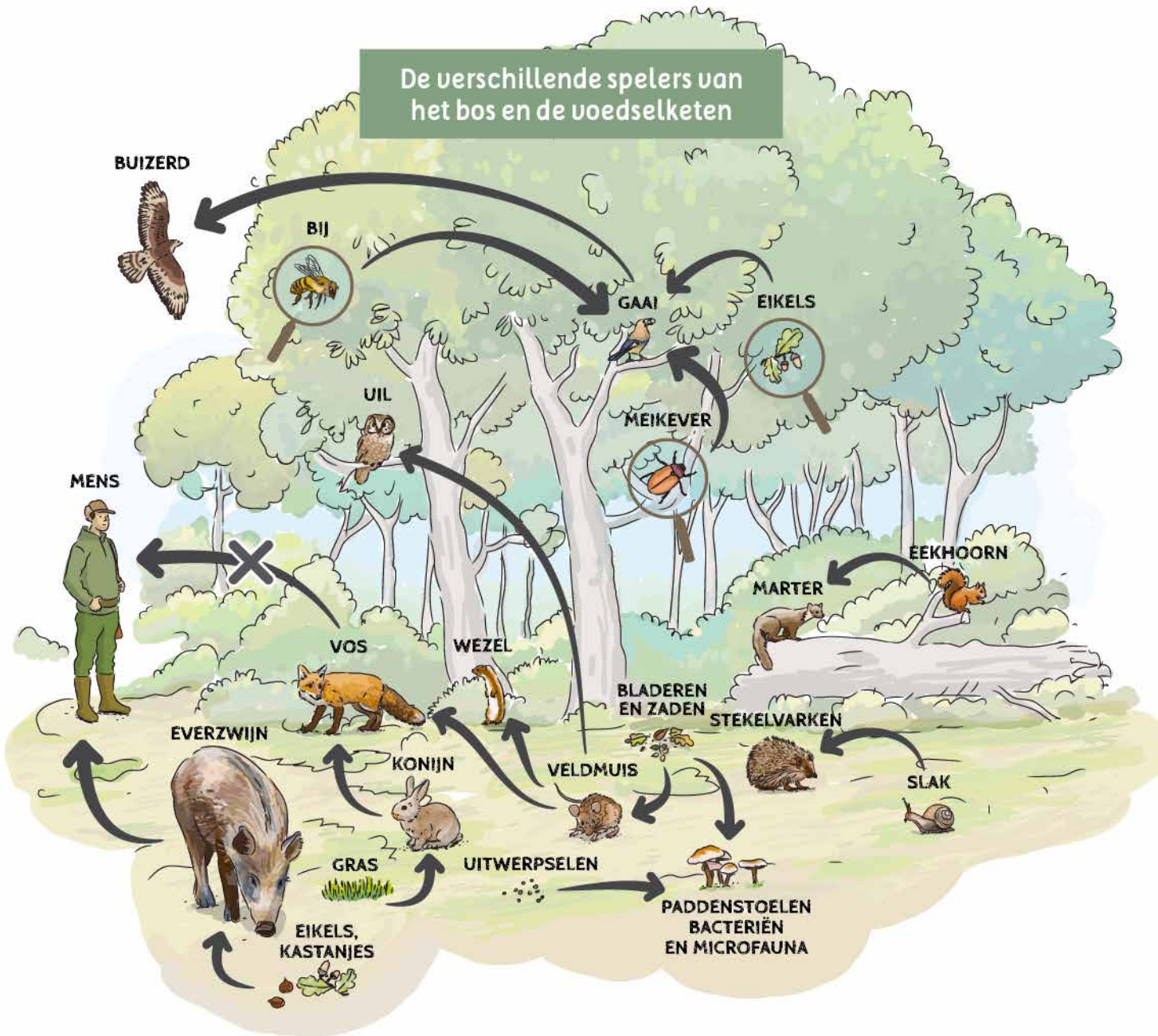


zich en moet, net als de planten die hij draagt, beschermd worden. Wanneer we de bodem beschadigen door erover te lopen of te rijden, is het net alsof we een spons met onze handen samendrukken. Daarbij vernietigen we eigenlijk de luchtkamertjes waaruit hij bestaat en die het leven mogelijk maken. Dit

fenomeen wordt **bodemverdichting** genoemd. Om de schade te beperken letten de bosarbeiders erop dat ze zich alleen via de afgebakende paden verplaatsen. Het zijn diezelfde paden die je mag gebruiken om te wandelen. Wanneer er regelmatig veel mensen in het bos wandelen, is het effect voor de

bodem daarvan immers vergelijkbaar met het voorbijrijden van een machine. De bodemverdichting beperken tot de afgebakende paden is dus essentieel om de bodem en het bos dat hij ondersteunt te beschermen.

De verschillende spelers van het bos en de voedselketen



De boom in de kijker

Een tafel, papier, een balk in een gebouw, ... overal waar we kijken is hout is aanwezig. Maar hout is veel meer dan louter het materiaal voor deze voorwerpen!

Een boom is, net als alle andere organismen van het bos, een levend wezen: hij groeit, ademt, eet, interageert met zijn omgeving, produceert afval, past zich aan aan de omgeving en plant zich voort.

De verschillende delen van een boom

Elk deel van een boom is nuttig voor zijn goede werking.

De wortels

De wortels vormen een goed ontwikkeld netwerk dat een veel groter gebied beslaat dan al zijn takken samen. Ze zijn essentieel voor de verankering van de boom in de aarde en soms zelfs op rotsachtige bodems.

Ze halen het water en de minerale zouten uit de bodem en zetten de boom stevig vast in de grond. We

onderscheiden de hoofdwortels, de zijwortels en de wortelharen.

Het fenomeen waarbij een boom water en minerale zouten omzet in voedsel heet fotosynthese (zie verder).

De stam

Dankzij de hardheid en stevigheid van de stam kan een boom zich tot op een grote hoogte recht houden zonder door te buigen. De stam bestaat uit verschillende lagen en een groot aantal vaten die het sap (water en minerale zouten) vervoeren naar alle cellen die het nodig hebben.

In de stam onderscheiden we:

- het **kernhout**: is samengesteld uit dode cellen, bevat soms kleurstoffen, tannines en antiseptische stoffen. Dit is de ondersteunende structuur van de boom.
- het **spinhout**: bevat de vaten die het sap van de wortels naar de bladeren in de kruin transporteren.
- het **cambium**: zorgt ervoor dat de diameter van de stam kan toenemen. Het cambium genereert naar binnen toe een nieuwe laag spinthout (of jong hout) en naar buiten toe de bast.
- de **bast** (of het floëem): de vaten waarlangs het geproduceerde sap (suikers) van de bladeren naar de wortels getransporteerd worden.

De schors

De schors is het buitenste en beschermende deel van de stam en de takken. Hij isoleert de boom tegen grote temperatuurverschillen, insecten, bepaalde parasieten en dieren, en voorkomt buitensporig waterverlies.

De kruin

De kruin of boomtop bestaat uit een gestructureerd geheel van takken die zich aan de bovenkant van de stam bevinden.

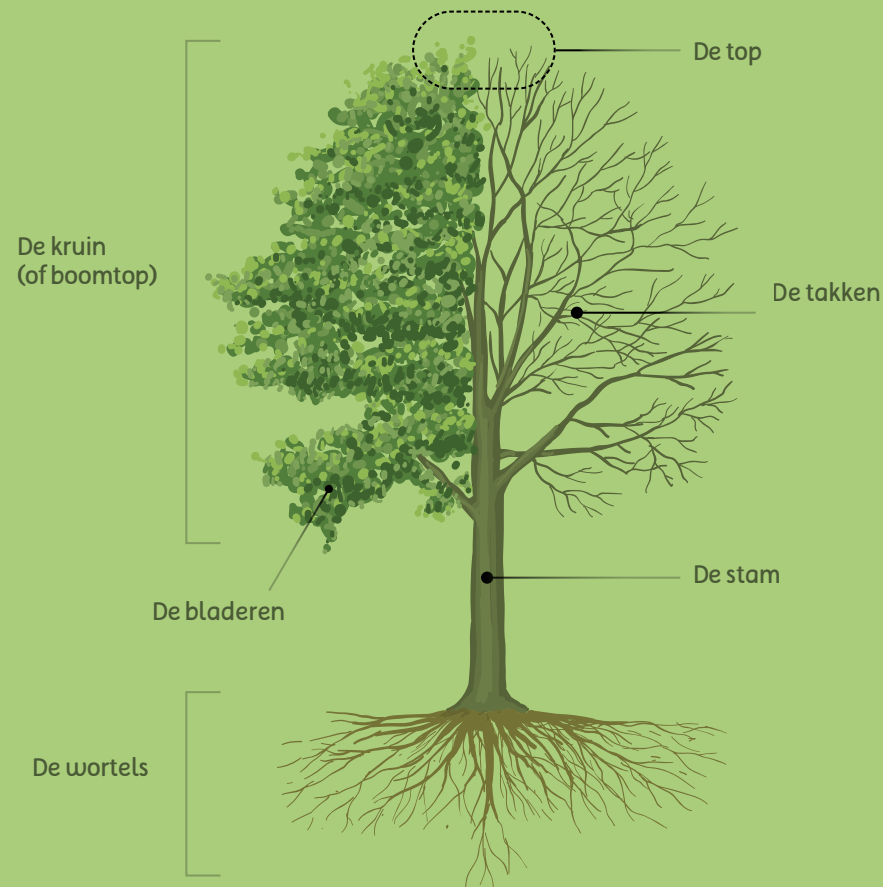
De top

De top is het bovenste uiteinde van de boom en is meestal spits.

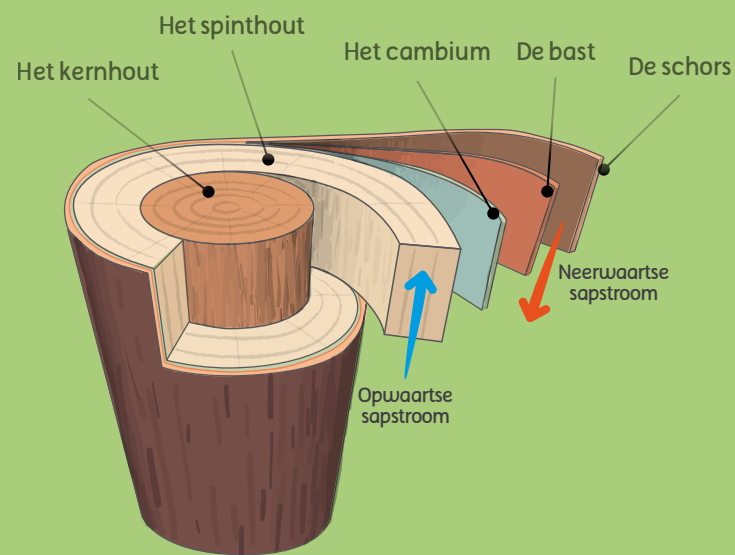
De bladeren

De bladeren zijn in grote aantallen aanwezig op de takken en zo opgesteld dat ze zoveel mogelijk licht kunnen opnemen. Ze produceren het sap om alle delen van de boom mee te voeden, wisselen via hun huidmondjes gassen uit (bij de ademhaling en fotosynthese, zie pagina 16) en reguleren de hoeveelheid water in de boom door middel van evaporatie.

De verschillende delen van een boom



Anatomie van de stam



De verschillende soorten bomen

Hoe kun je de verschillende bomen herkennen?

Om een boom te herkennen, kijken we vaak alleen naar de bladeren. Maar schijn kan bedriegen: sommige bomen behoren tot een verschillende soort en hebben toch bladeren die heel sterk op elkaar lijken, en één boom kan verschillende atypische bladeren hebben.

De bladeren zijn een goed criterium, maar het risico op een verkeerde identificatie is kleiner als ook andere onderdelen zoals de schors, de knoppen, de vruchten, de takken, het profiel of de habitat bestudeerd worden.

Voordat we de specifieke kenmerken van de soorten bekijken, moeten we eerst het algemene onderscheid tussen naald- en loofbomen (zie pagina 8 – De verschillende soorten bossen) maken.

Wat zijn de belangrijkste naaldbomen die in onze streken voorkomen?

De meeste naaldbomen in onze streken hebben naaldvormige bladeren. Om de familie te identificeren waartoe een boom behoort, volstaat het om met al je zintuigen de vorm van de naalden en de kegels (= de voortplantingsstructuur met de zaden) te onderzoeken.

Als de naalden in de vorm van een

borstel rondom de tak geschikt staan en prikken, is het zeker een **spar**, de belangrijkste naaldboomsoort in Europa. De kegels hangen naar beneden en hebben de vorm van een wortel. Bij de **den** zijn de naalden in twee rijen geschikt, waardoor de tak er plat uitziet, en de kegels staan rechtop. Bovendien schilfert de schors van de den gemakkelijk af en heeft hij een bruine kleur, terwijl de schors van de spar grijs en glad is.

Als de kegels naar beneden hangen, en de naalden zijn zacht, buigzaam en ruiken naar citroen wanneer je ze tussen je vingers kneust, gaat het om een **douglasspar**. Je kan hem ook herkennen aan de harsblaren op zijn jonge schors: ze zijn gevuld met hars dat naar citroen en ananas ruikt. Van douglasspar kan je trouwens een uitstekende kruidenthee⁵ maken!

Als de naalden zacht, lichtgroen en in trossen gegroepeerd zijn, en de kegels zijn klein en rond, dan gaat het om een **lork**. Dit is de enige naaldboom die jaarlijks al zijn naalden verliest.

Hieronder staan de criteria om de meest voorkomende grote loofbomen in onze bossen te herkennen:

We hebben al gezegd dat het bestuderen van de bladeren van een boom een van de vele manieren is om te helpen de boom te identificeren. In onze streek kunnen we vijf grote ‘families’ van bladeren onderscheiden:

- **samengestelde bladeren** (zoals de bladeren van de kastanjeboom, de

es of lijsterbes)

- **gelobde bladeren** (zoals de bladeren van de eik of esdoorn⁶)

- **driehoekige bladeren**

- **ovale bladeren**

- **hartvormige bladeren** (zoals de bladeren van de hazelaar bijvoorbeeld, die harig aanvoelen)

Maar om een boom te herkennen, kunnen we ook naar zijn vruchten kijken. Aan eikels herken je de **eik**, aan kleine rode besjes (in combinatie met samengestelde bladeren) de **lijsterbes**, ‘geuleugelde’ dopvruchten wijzen op een **esdoorn** en beukenootjes op een **beuk**...

Ook de knoppen kunnen een goede indicator zijn. Dat is bijvoorbeeld het geval voor de es, die je zowel in de zomer als in de winter kunt herkennen aan zijn typische zwarte knoppen. Als we te maken hebben met eerder lange, fijne en puntige knoppen, dan gaat het om de **beuk**.

Tenslotte bevat ook de schors nog een aantal waardevolle aanwijzingen. Een witte schors die in dunne repen loskomt? Dat is een **berk**! Een grijze en gladde stam, maar met groeven die lijken op spieren? Dat is een **haagbeuk**!

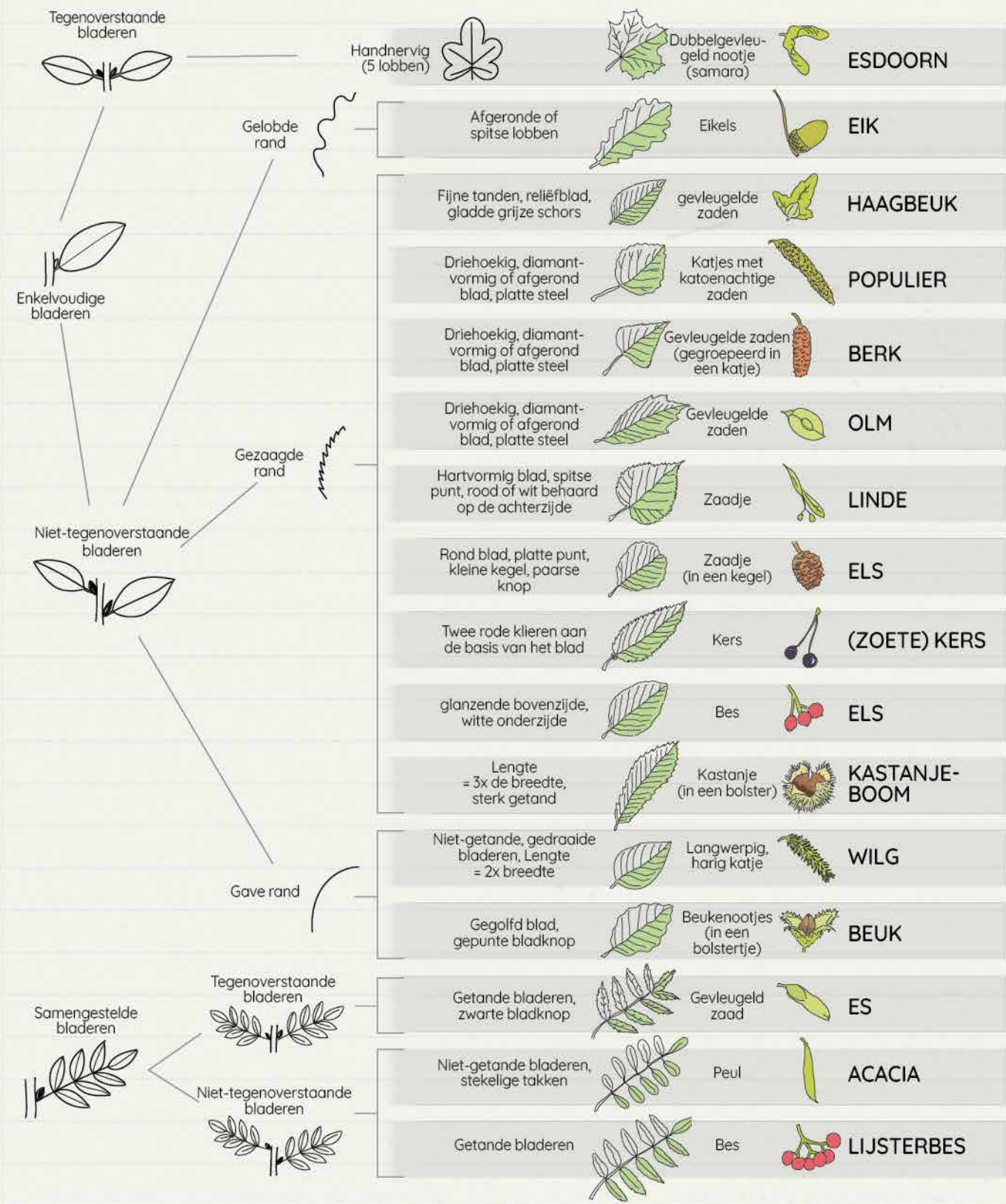
Nog andere onderdelen, zoals de katjes en de bloemen, kunnen helpen om bijvoorbeeld een berk of hazelaar terug te vinden. Wist je dat de katjes van de **hazelaar** ook eetbaar zijn? Je kan ze blancheren en bedekken met chocolade. Lekker!⁷

5. Een kruidenthee van spar maken is doodeenvoudig! Laat de naalden van de Douglasspar trekken in heet water met een lepel honing. Kies daarvoor best de jongste naalden aan het uiteinde van de takken, die lichter en malser zijn.

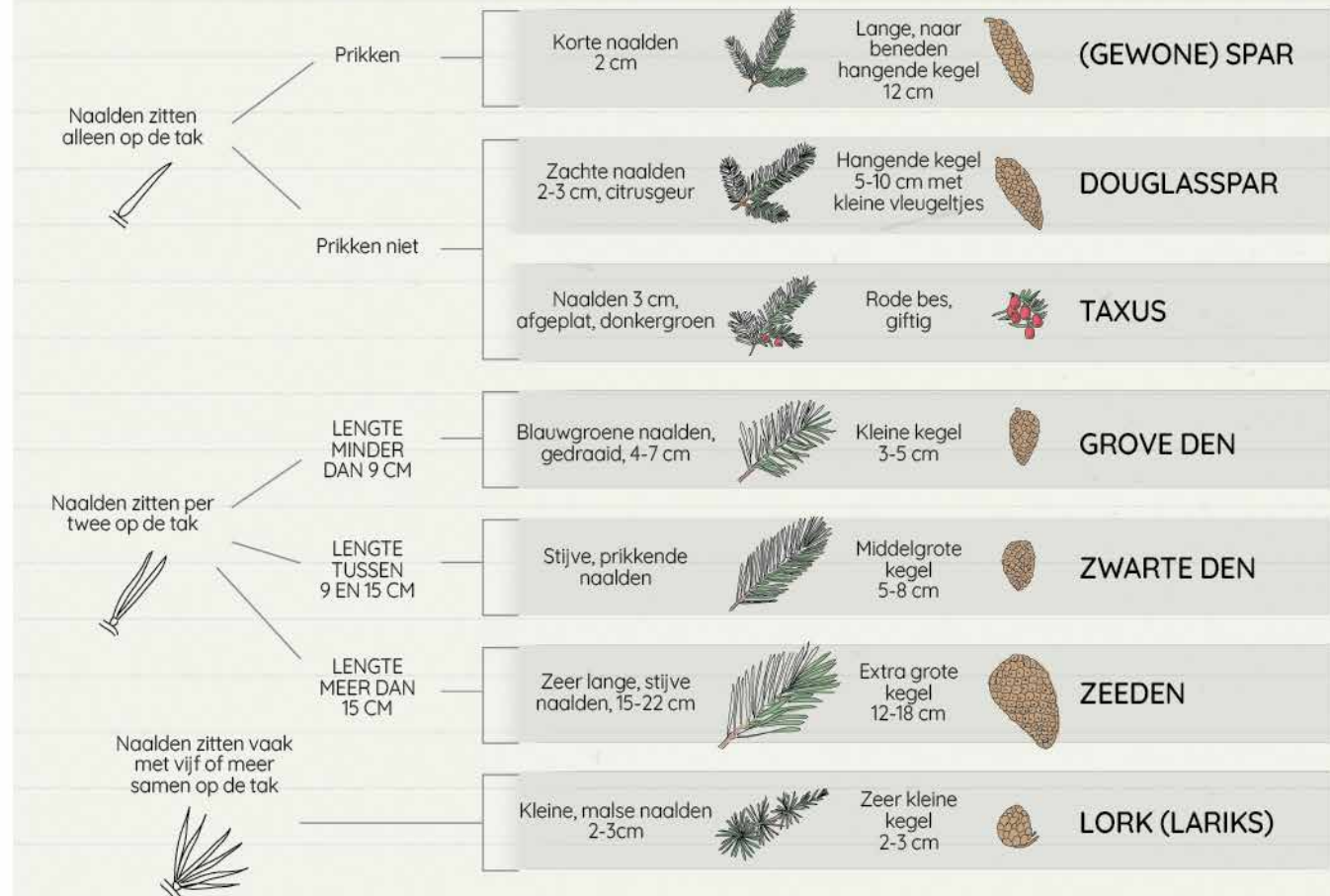
6. Denk aan de vlag van Canada om het blad van de esdoorn te herkennen.

7. De katjes van de hazelaar verschijnen op het einde van de winter. Verzamel er een twintigtal met de leerlingen, laat 100 g pure chocolade smelten au bain-marie, doop de geblancheerde katjes in de chocolade en laat ze opstijven op bakpapier. Plezier gegarandeerd! Recept van <https://cuisinesauvage.org/recipe/chatons-au-chocolat/>

Loofbomen herkennen



Naaldbomen herkennen



Schema's gemaakt op basis van de identificatiesleutels voor loofhout en naaldbomen, ontwikkeld door het Office National des Forêts (Nationale Dienst voor Bosbouw - Frankrijk)

Hoe groeit een boom?

Het principe van de fotosynthese

Fotosynthese is de chemische reactie die bomen en planten in staat stelt te leven en te groeien. Een boom leeft, dus hij moet zich voeden! Dat doet hij via zijn wortels en bladeren.

Om te groeien heeft een boom verschillende elementen nodig:

- zon (lichtenergie)
- water en minerale zouten (die hij via zijn wortels uit de aarde opneemt)
- en kooldioxide [CO₂] (die hij via kleine gaatjes aan de onderkant van zijn bladeren uit de lucht opneemt).

Deze drie elementen (energie van de zon, CO₂ uit de lucht en water uit de bodem) zet de boom om in suikers om zich te voeden en in zuurstof (O₂) die hij uitstoot in de atmosfeer.

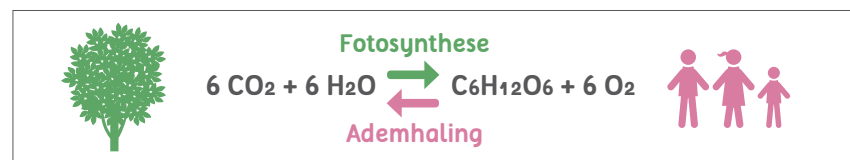
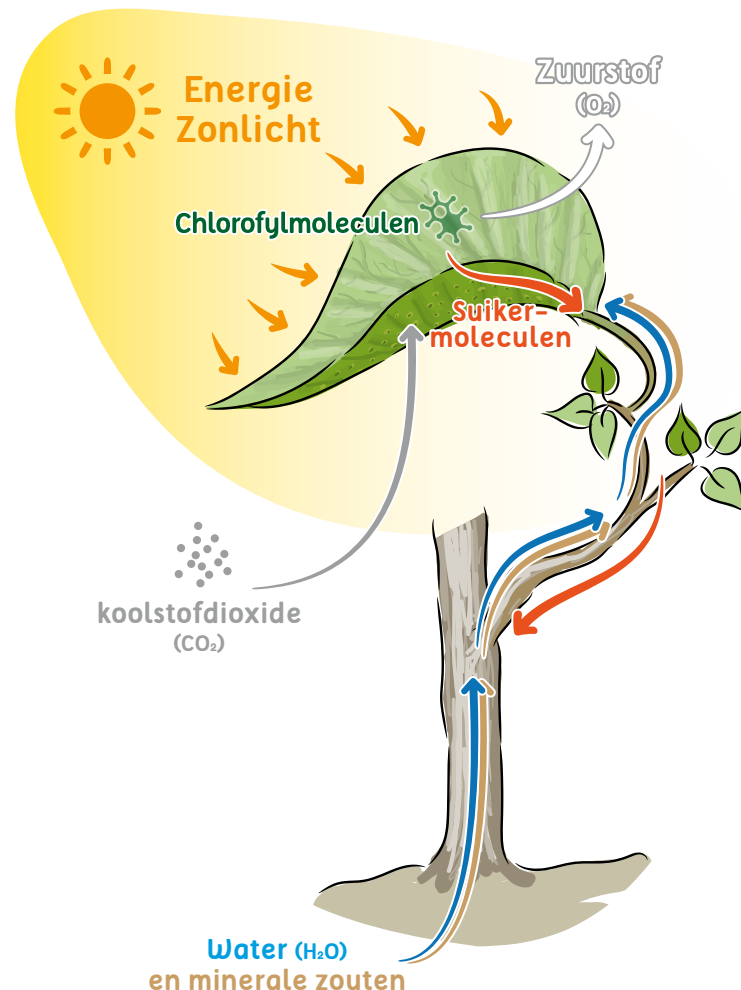
Dit wordt mogelijk gemaakt door de chlorofylmoleculen die in de bladcellen zitten (en die aan de bladeren een groene kleur geven). Onder invloed van de zon breken ze de watermoleculen (H₂O) en de kooldioxidemoleculen (CO₂) af en zetten ze om in suikermoleculen (C₆H₁₂O₆). Tijdens dat proces geven ze ook zuurstof (O₂) vrij.

De suikers worden door de planten gebruikt voor hun voeding en groei. Een boom gebruikt ze dus om hout te produceren. En voor ons, levende wezens (mensen en dieren), is de zuurstof onmisbaar!

Wanneer we inademen, zetten we de zuurstof die we opnemen om in kooldioxide die we via het ademhalingsproces uitstoten in de lucht. Kooldioxide is op zijn beurt noodzakelijk voor de groei van planten en bomen. Het hele proces is dus een "win-win" uitwisseling tussen planten, dieren en mensen.

Wanneer er geen planten zijn, is er ook geen fotosyntheseprocessus en komt er geen zuurstof in de atmosfeer, waardoor er geen leven meer mogelijk is.

Bovendien zijn planten ook noodzakelijk om de CO₂ op te vangen die vrijkomt bij de verbranding van fossiele brandstoffen (zie pagina 36-37).



De boom, een ecosysteem op zich

Klimaat en milieu

Een boom is een echte 'luchtzuiveraar': hij haalt kooldioxide uit de lucht en zet die via fotosynthese om tot zuurstof. Studies tonen aan dat bomen ook vervuilende gassen uit de lucht halen en dat ze schadelijke, fijne stofdeeltjes gedeeltelijk kunnen opnemen.

Door zijn omvang creëert een boom veel schaduw die de omgeving lokaal verfrist. Het proces van de fotosynthese zal de temperatuur rondom de boom doen afnemen: aan de voet van een boom is de lucht vaak koeler dan wat verderop.

Bomen werken als windscherm en ze remmen bodemerosie af: hun wortels en wortelvertakkingen houden de bodem stevig op zijn plaats. De wortels van de els bijvoorbeeld versterken de oevers van waterlopen. Dankzij de boomwortels is een bodem beter doorlatend, waardoor het water dieper in de bodemlagen kan worden opgeslagen.

Sommige bomen kunnen via hun wortels ook bepaalde zware metalen en andere bodemverontreinigende stoffen opnemen. Daardoor kunnen ze de bodemvervuiling verminderen.

Bomen en fauna

Door de aanwezigheid van bomen kan er zich in de omgeving fauna en microfauna ontwikkelen, wat natuurlijk heel gunstig is voor de biodiversiteit. Zijn bladeren, stam en wortels zijn een voedselbron voor heel wat dieren. Hij is voor hen een schuiloord en een doorvoerplek, en met zijn bladeren zorgt hij ervoor dat er voldoende schaduwrijke plekken zijn voor iedereen.

Mossen en korstmossen die zich in de buurt van of op bomen bevinden, zijn een schuilplaats en voedselbron voor tal van insecten en kleine dieren, die op hun beurt zorgen voor de goede werking van de voedselketen en het ecosysteem.

Onder de vogels heeft elke boomsoort zo zijn aanhangers. Sparren zijn bijvoorbeeld de favoriete hangout van het goudhaantje, terwijl de fluiter zweert bij beuken en oude eiken. Want ja, zelfs de leeftijd van de bomen speelt een rol!

Wanneer een boom dood is, blijft hij nog lang levende wezens aantrekken. Hij dient dan als schuilplaats voor padden, salamanders, spitsmuizen en bosmuizen, en er groeien zwammen, schimmels en mossen op zijn dode hout. Kevers leggen hun eitjes in de schors en hun larven maken gangen in het hout. Luizen en pissebedden kruipen heel graag onder de schors, terwijl spechten graag in het hout 'hameren' op zoek naar kleine insectenlarven. Zolang ze geen gevaar vormen voor wandelaars, laat de bosbeheerder altijd enkele dode bomen liggen of staan in het bos.

Bomen en flora

Bomen groeien in de omgeving die het best bij hen past. Dat betekent dat de bodem en het klimaat zijn afgestemd op de boom. Aangezien een boom door zijn omvang en kroon de grootste onder de aanwezige planten is, zal hij een zogenaamde **bosomgeving** creëren. Een voorbeeld: de eik en de beuk hebben een zeer dichte kroon, hun bladerdak laat dus weinig licht door dat de bodem kan bereiken. Omgekeerd hebben de berk en de populier een minder dicht gebladerte en het licht kan dus makkelijker de bodem bereiken. Het verschil in licht dat de bodem bereikt en de kenmerken van de bodem waarop de boom staat, zullen een invloed hebben op alle andere plantensoorten die zich op deze plek zullen ontwikkelen.

Een ander voorbeeld: de els heeft een licht gebladerte en gedijt goed in waterrijke gebieden. In een gebied waar deze boomsoort voorkomt, is vaak het geneeskrachtige kruid moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) te vinden. Omgekeerd gedijt de winteraik goed in een drogere omgeving en is zijn gebladerte omvangrijker. Op een droge bodem en in de schaduw van eikenbomen zal je dikwijls blauwe bosbessen aantreffen. En als de bodem wat minder droog is, zal je daar ook frambozenstruiken terugvinden.

DE MENS EN HET BOS

Het bos is niet enkel een plek waar vrijetijdsbesteding, houtproductie en biodiversiteit hand in hand gaan: voor de mens is het ook een bron van rust, gezonde lucht en verwondering. Vanaf het eerste moment dat de mens op aarde rondliep, heeft hij volop genoten van de vele voordelen die het bos te bieden heeft.

Maar de menselijke activiteiten leidden op een bepaald moment tot de overexploitatie van de beboste gebieden. In de middeleeuwen golden er gebruiksrechten op het bos voor begrazing en houtoogst, en gedurende de 16^e eeuw moest het bos voorzien in de groeiende industriële behoefte aan hout voor smederijen, glas- en papierfabrieken.

In Frankrijk en België werden gelukkig vrij vroeg geschriften opgesteld die als basis konden dienen voor een wetgeving die bosbeheer mogelijk zou maken. Daarin stonden de regels beschreven om deze kostbare hulpbron niet verder verloren te laten gaan. Het doel was in beide landen hetzelfde: de regels moesten het produceren van kwaliteitshout mogelijk maken zonder daarbij de duurzaamheid uit het oog te verliezen, en ze moesten tegelijkertijd rekening houden met de economische, ecologische en sociale dimensies van het bos. In België werd de wetgeving opgenomen in het Boswetboek van 1854. Ze werd in Vlaanderen geactualiseerd met het Bosdecreet van 1990. Opmerkelijk is dat het bosareaal in zowel België als Frankrijk gestaag is toegenomen sinds de publicatie van deze wetten. Deze positieve evolutie is een goede indicator voor de belangrijke rol die de wetgeving kan spelen.

De wetten over bosbeheer werden ingevoerd om een wettelijk kader te bieden aan private en openbare boseigenaren, zodat zij het voortbestaan van de bossen zouden kunnen waarborgen.

Waarom moet een bos beheerd worden?

Een duurzaam beheerd bos moet drie belangrijke functies vervullen: een economische, een ecologische en een sociale. Dankzij de knowhow van de bosbeheerder kan een bos deze drie functies vervullen gedurende zijn ganse levenscyclus. De bosbeheerder ziet toe op de (duurzame) productie van lokaal hout, de essentiële grondstof voor de hele houtsector.

Een bos kan natuurlijk ook vanzelf groeien. Maar om de drie functies op een duurzame manier te kunnen vervullen, moet het permanent door mensen beheerd worden. Een boom heeft licht nodig om zich in de beste omstandigheden te kunnen ontwikkelen. De boswachter of -beheerder is verantwoordelijk voor het selecteren van de meest kwalitatieve bomen en voor het vrijmaken van de nodige ruimte om hun groei te stimuleren. Wanneer we over bosbeheer en bosbouw spreken, kan het al snel technisch worden. Voor de meeste mensen lijkt het onbegrijpelijk jargon... Maar al deze technische termen getuigen van de organisatie en de techniciteit die met elke stap in de groei van een bos gepaard gaan. En dat geldt trouwens ook voor de vele boswerkzaamheden die erbij komen kijken.

De drie hoofdfuncties van een duurzaam bos

ECONOMISCHE

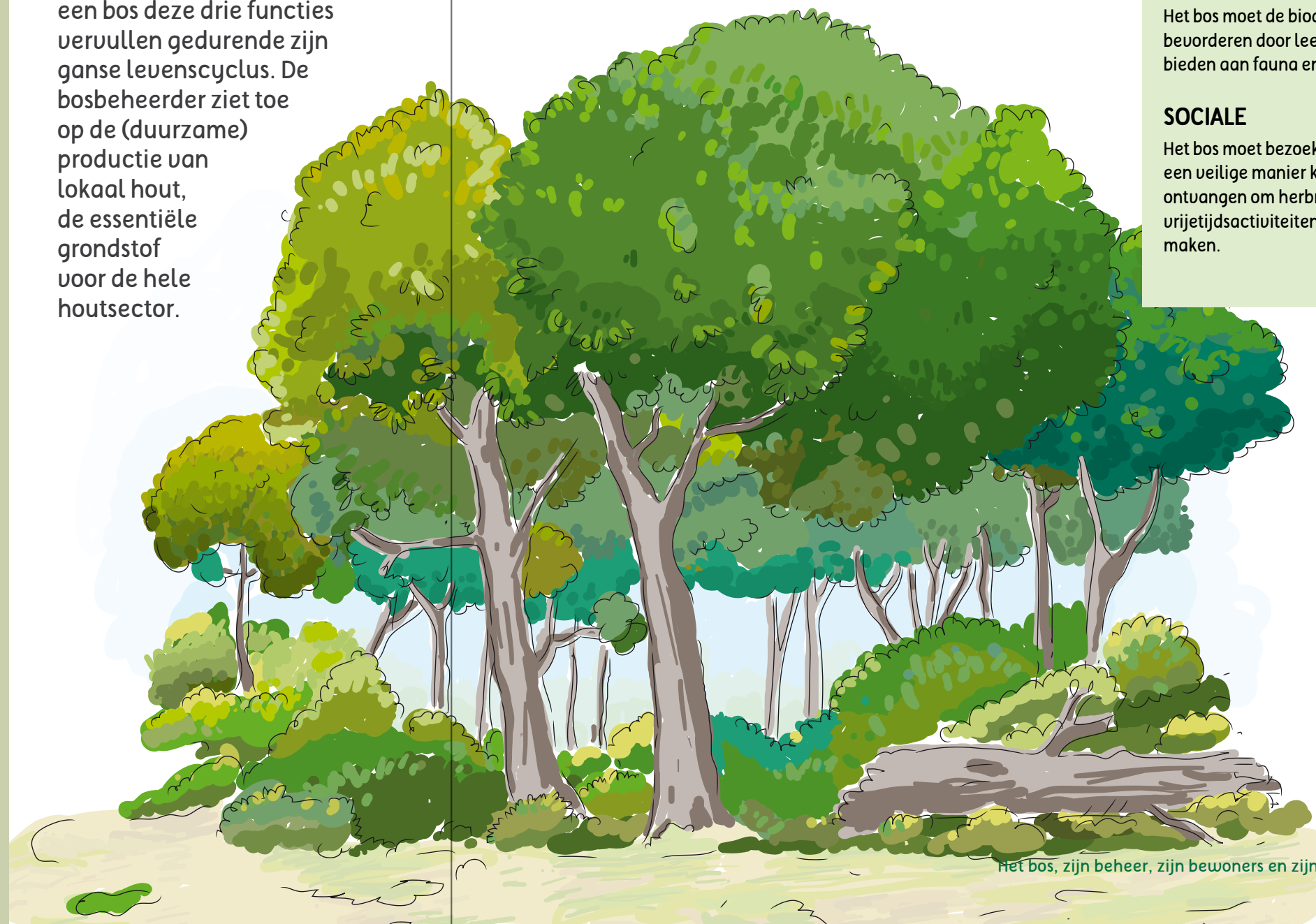
Het bos moet kwalitatief hout produceren dat een inkomen voor de eigenaar en werk voor de hele houtsector garandeert.

ECOLOGISCHE

Het bos moet de biodiversiteit bevorderen door leefruimte te bieden aan fauna en flora.

SOCIALE

Het bos moet bezoekers op een veilige manier kunnen ontvangen om herbronning en vrijetijdsactiviteiten mogelijk te maken.



Zin om even in de bosbouwcyclus en zijn jargon te duiken?

Stap 1

Verjonging

Elke boom is ofwel afkomstig van de natuurlijke ontkieming van een zaadje in het bos, ofwel van de aanplant van een plantje uit een teeltplaats die een **boomkwekerij** genoemd wordt.

Stap 2

Groei

In de eerste levensjaren hebben de bomen, die dan vaak heel dicht bij elkaar staan, licht nodig om te kunnen blijven groeien. Om de kwaliteit van het hout van de beste bomen te maximaliseren, worden bomen die concurreren met de **toekomstbomen** gemarkeerd (**hameren**) en gekapt. Dat noemt men het **uitdunnen**. Dankzij deze operatie krijgen de bomen van betere kwaliteit geleidelijk aan meer licht. Het uitdunnen zal zich stelselmatig herhalen gedurende de hele levensduur van het bosbestand.

Stap 3

Oogst

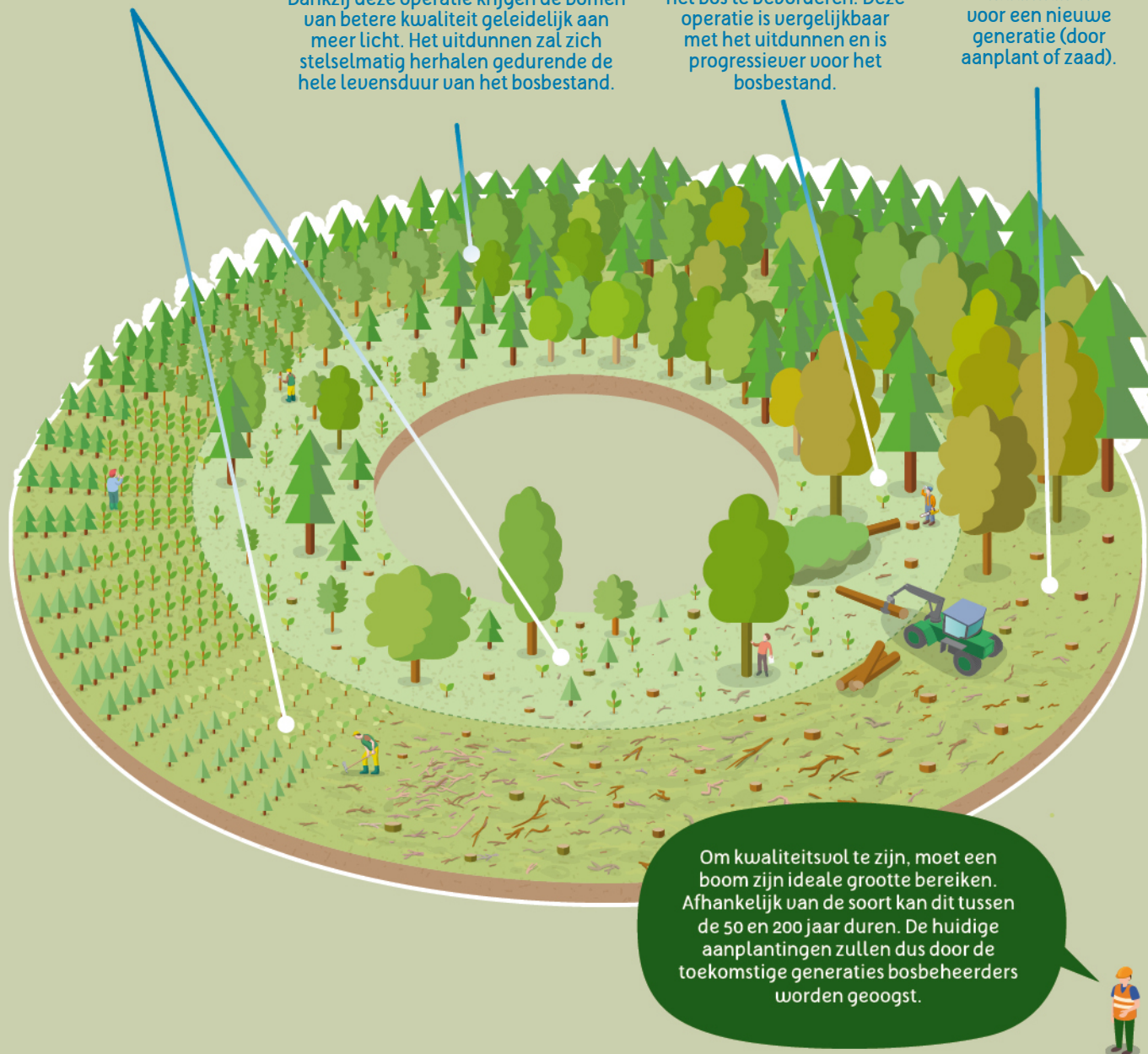
Eens de bomen groot genoeg zijn, heeft de bosbeheerder twee opties:

De schermslag

Enkele van de dikste bomen wegnemen om de natuurlijke verjonging van het bos te bevorderen. Deze operatie is vergelijkbaar met het uitdunnen en is progressiever voor het bosbestand.

De kaalslag

Alle bomen kappen en de kapulakte klaarmaken voor een nieuwe generatie (door aanplant of zaad).



De beroepen van de bosbouw

Om onze bossen duurzaam te beheren staat een hele groep professionals klaar, die afhankelijk van het beroep dat ze uitoefenen, ingrijpen in de verschillende stadia van de levenscyclus van een boom of bos.

Elke eigenaar, of die nu publiek of privaat is, of hij slechts enkele of vele duizenden hectares beheert, kan een beroep doen op diverse specialisten die met elkaar samenwerken onder de deskundige leiding van een bosbeheerder.

Wanneer er niet gekozen wordt voor natuurlijke regeneratie, zal de boomkweker het bos van morgen voorbereiden door zaden te kopen bij zaadleveranciers in binnen- en buitenland en vervolgens de zaailingen te planten (meestal in

de lente). Dit is het begin van een echt avontuur! Voordat ze in het bos geplant worden, worden de planten tijdens hun hele verblijf in de boomkwekerij (meestal 3-4 jaar) goed in de watten gelegd.

Daarna is het de beurt aan de bosaannemer. Hij of zij heeft de leiding over een team van bosarbeiders die in het bos verschillende onderhoudstaken uitvoeren. Vanaf de aanplant en tijdens de hele groeiperiode blijft de bosaannemer nauw betrokken bij het bos. Hij of zij:

- ▶ bereidt het terrein voor om er jonge planten in de grond te stoppen
- ▶ plant de jonge planten die in de boomkwekerij gekweekt werden
- ▶ brengt waar nodig beveiligingen aan rond de jonge planten en/of omheiningen om het wild op een afstand te houden
- ▶ maait concurrerende vegetatie weg
- ▶ snoeit de bomen, daarom wordt hij ook de snoeier genoemd
- ▶ onderhoudt de natuurreservaten, toeristische voorzieningen en boswegen
- ▶ enz.

Zijn/haar activiteiten kunnen sterk verschillen naargelang het seizoen en het type bos, en zijn/haar werk zal uiteindelijk de duurzame productie van hout mogelijk maken.

Het bos zal evolueren en beetje bij beetje groeien. Sommige bomen zullen geoogst en verkocht worden. De laatste schakel tussen het bos en de houtverwerkende bedrijven is de bosexploitant, die de gemarkeerde (gehamerde) bomen zal (laten) kappen. Hij/zij zal de exploita-



tiewerven alleen of in teamverband uitvoeren, en daarbij de regels van de bouseigneur en van de boswetgeving respecteren.



Een exploitatiewerf omvat veel taken waarbij verschillende professionals betrokken zijn. De gemarkeerde bomen worden eerst gekapt door een bestuurder van een houtkapmachine of door een houthakker. Uroeger gebruikte de houthakker een bijlen een zaag om bomen te vellen en te onttakken. Vandaag worden de gereedschappen steeds krachtiger (een motorzaag bijvoorbeeld), maar ze zijn nooit zonder gevaar! Daarom is



het belangrijk dat de houthakker een veiligheidsuitrusting draagt: een helm, een broek met zaagbescherming, veiligheidsschoenen, enz. Of het kappen nu manueel of mechanisch gebeurt, er is veel behendigheid voor vereist om de zaailingen en bomen die moeten blijven staan – en ook de omgeving in haar geheel – te beschermen.

De houthakker en/of bestuurder van de houtkapmachine voert ook de zogenaamde bewerking uit, d.w.z. alle activiteiten om de boom na het vellen klaar te maken, bijvoorbeeld voor de levering aan een zagerij (de takken verwijderen, de stam verzagen in rondhout, enz.).



De gekapte bomen (rondhout) worden vervolgens toevertrouwd aan de boomsleper die ze naar de opslag-/laadplaatsen moet brengen. Deze bevinden zich vaak aan de rand van het bos, dichtbij de openbare weg. Ook dit werk kan gemechaniseerd gebeuren, maar de omstandigheden laten dat niet altijd toe. Voor kleinere bossen in waterrijke gebieden, die veel door het publiek bezocht worden of die op steile hellingen staan, wordt de voorkeur gegeven aan het ruimen met paard. De gevolgde route wordt zorgvuldig gekozen om de bomen niet te beschadigen. Er kunnen ook specifieke routes

(ruimingspistes) voorzien zijn.

Het rondhout wordt vervolgens door de transporteur van boomstammen naar de zagerijen gebracht (bijvoorbeeld om er planken van te zagen), of naar de papier- of energiehoutverwerkende bedrijven. De vrachtwagen voor het transport van boomstammen is uitgerust met een boomgrijper (een soort grote tang).



Al deze beroepen evolueren continu in relatie tot de nieuwste technologieën en de veranderende behoeften op het terrein.

De bosbeheerder (die ook de eigenaar van het bos kan zijn) is dus bijna als een orkestleider: hij/zij heeft zowel een goed overzicht van het bos in zijn geheel als een gedetailleerde kennis van het bos dat onder zijn/haar verantwoordelijkheid valt. Hij/zij werkt alleen of leidt een team van boswachters. Samen stellen zij de bosbeheerdocumenten op, of ze helpen anderen daarbij. De bosbeheerdocumenten zijn een soort kalender op lange termijn met daarin de planning van de verschillende interventies (planten, dunnen, hakken, enz.). Bovendien voeren bosbeheerder of boswachter het hameren uit. Hij/zij houdt ook toezicht op het gebied om overtredingen op te



sporen zoals stroperij, houtdiefstal, zwerfvuil, doorkomst van voertuigen in verboden zones, enz. Daarnaast is hij/zij de bevoorrechte gesprekspartner van het publiek (bijvoorbeeld om een bezoek te organiseren) en van de houtkopers.

Tenslotte is het nodig om het bos te bestuderen zodat we het beter kunnen begrijpen. Dat is de rol van de wetenschappers. Hoe beter we het bos en zijn milieu kennen, hoe beter we een antwoord kunnen geven op de vele technische, ecologische, sociaaleconomische, klimatologische... uitdagingen waarmee dit kostbare ecosysteem vandaag geconfronteerd wordt.



Al deze spelers werken harmonieus samen zodat de duurzaamheid en de valorisatie van onze bossen gewaarborgd blijft.

Een boom is veel meer dan alleen maar hout

Laten we de moleculen waaruit hout bestaat eens van nabij bekijken.

Samenstelling van hout

Hout is een geheel van vezels en vaten die de structuur en voeding van de boom mogelijk maken. Wanneer we hout van dichtbij bekijken, zien we dat de vezels samengesteld zijn uit drie componenten of polymeren: cellulose, lignine en hemicellulose.

Van macromolecuul tot industrie

Polymeren zijn macromoleculen die in de chemie vaak dienst doen als basis voor de productie van andere, complexere moleculen. In ons dagelijks

leven vinden we ze terug in de vorm van kunststoffen, detergenten en lijm. Deze moleculen worden geproduceerd uit aardolie. Maar ze kunnen ook uit hout gehaald worden. Vervolgens worden ze behandeld om aan de noden van de industrie te beantwoorden.

Hout wordt gezien als een duurzaam ecologisch en economisch alternatief voor tal van industriële sectoren. In tegenstelling tot bepaalde andere gewassen, zoals bijvoorbeeld maïs, wordt deze energiebron niet ten koste van de voedselbehoeften van de mens geproduceerd.

Wat zijn de dagelijkse toepassingen?

- Hout zit in onze kleding in de vorm van cellulosevezel, lyocell genoemd.
- In bio-plastic borden wordt hout in de vorm van cellulose verwerkt.
- Huizen kunnen geïsoleerd worden met houtvezelpanelen.

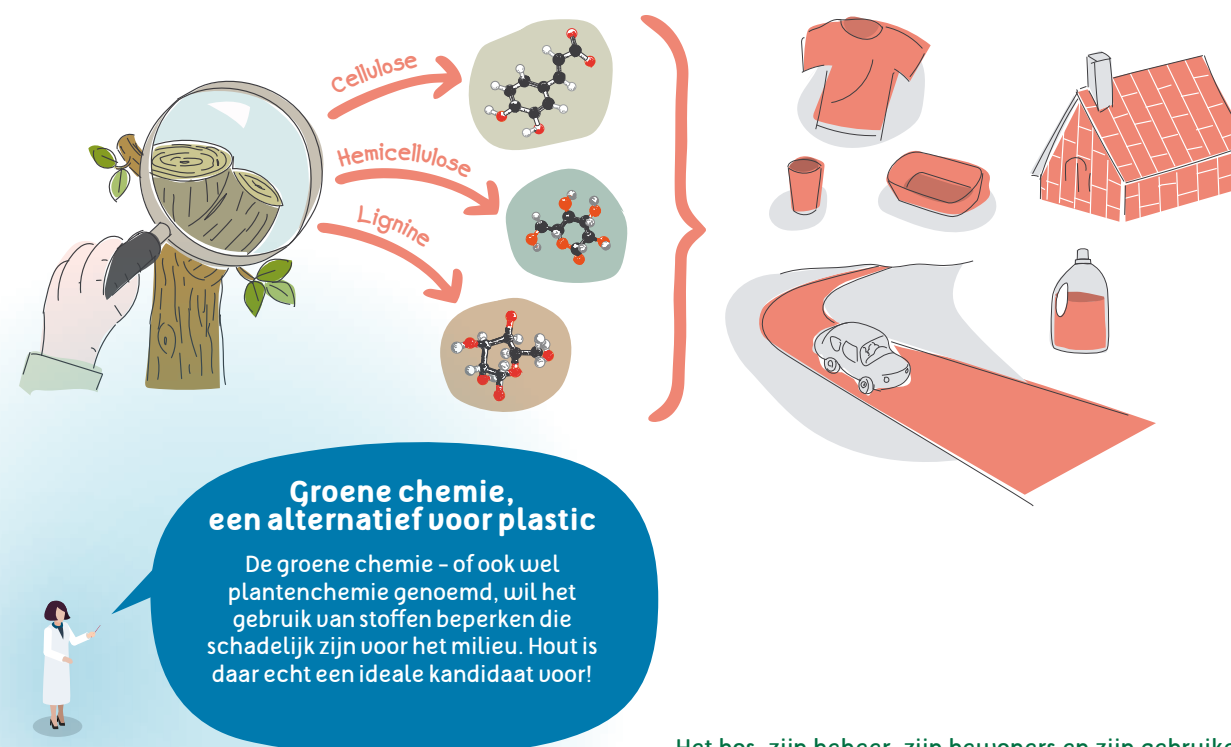
• Dankzij de eigenschappen van de stof lignine worden wegen gebouwd. Lignine zorgt er namelijk voor dat de dikke, zwarte vloeistof of bitumen emulgeert met het zand en grind dat gebruikt wordt om asfalt mee te maken.

• Heel wat detergenten worden gemaakt op basis van hout.

En er zijn nog talrijke andere toepassingen of mogelijkheden!

Gebruik van industrieel afval

Vandaag wordt er veel onderzoek gedaan naar hoe we het afval uit de houtindustrie maximaal kunnen recyclen. Assen kunnen we bijvoorbeeld gebruiken als cement of als actieve koolstof (gekend voor zijn ontgiftende eigenschappen). Van de houtvezels die gewonnen worden uit oud papier of uit het afval van houtverwerkende bedrijven kunnen we cellulosewatten maken voor woningisolatie.



Wat doet die boom tussen de velden?

Om die vraag te beantwoorden, moeten we het even hebben over agroforestry. **Agroforestry** is het vrijwillige samengaan van hout- en landbouwproductie op eenzelfde perceel. Het is een veelzijdige landbouwmethode, waarin zowel de planten- als de dierteelt vervat zitten.

Om **landbouwrendement** te realiseren, kan een landbouwer de activiteiten op zijn/haar percelen diversifiëren door bouwhout, brandhout of fruit te produceren. Bovendien verhoogt de vruchtbaarheid van de bodem doordat een boom via zijn bladeren en wortels elk seizoen opnieuw organisch materiaal afzet. Bovendien is de terugkeer van bomen op het platteland gewoon mooi en fleuren ze het landschap op.

Houtexploitatie

Na een bepaald aantal jaren kunnen de bomen die volwassen zijn, verkocht worden als bouwhout.

Bescherming van dieren en gewassen tegen zon en wind

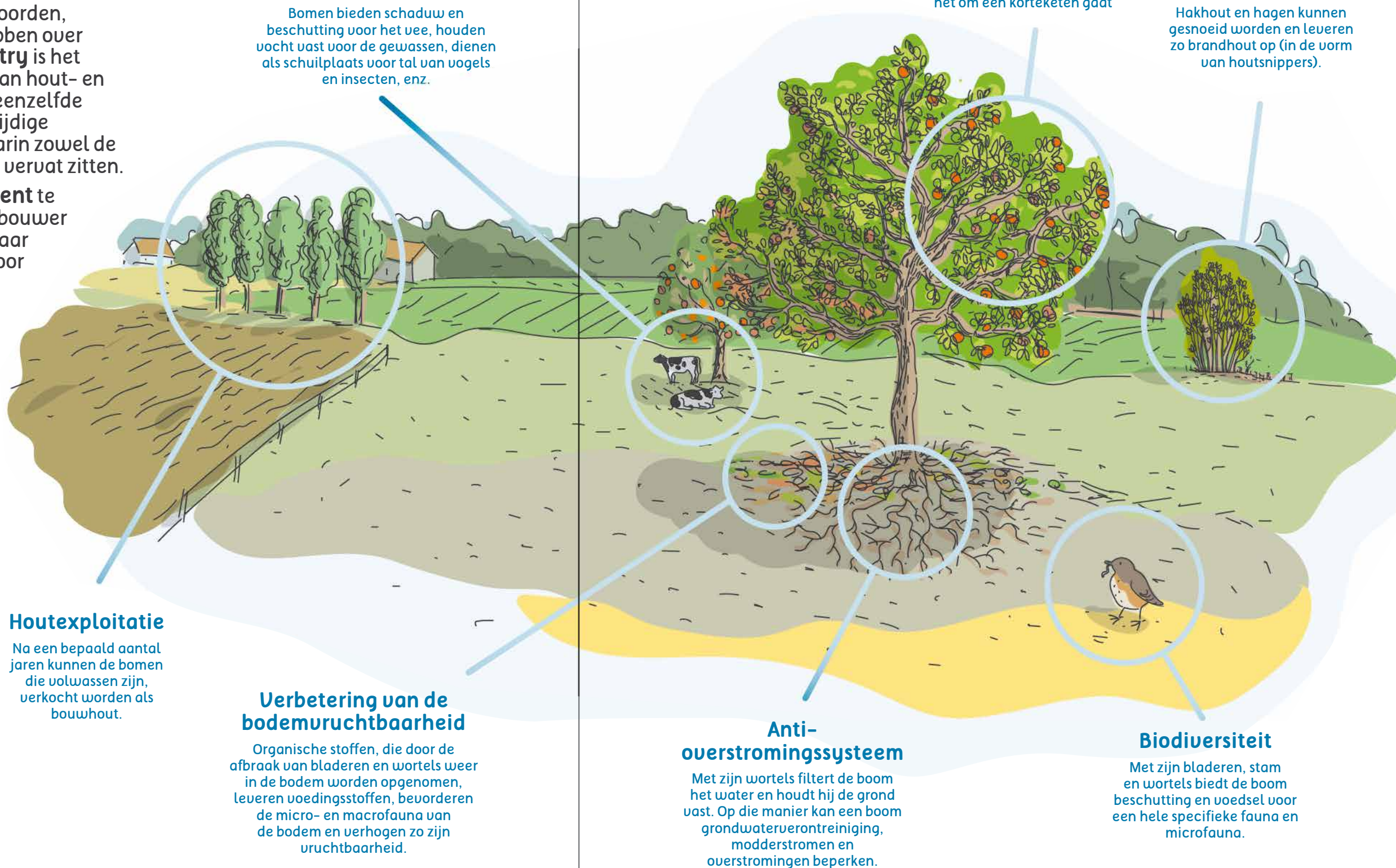
Bomen bieden schaduw en beschutting voor het vee, houden vocht vast voor de gewassen, dienen als schuilplaats voor tal van vogels en insecten, enz.

Appels, peren, kersen,...

Fruitbomen zorgen voor extra inkomsten voor de landbouwer, zeker wanneer het om een korteketen gaat

Houtexploitatie

Hakhout en hagen kunnen gesnoeid worden en leveren zo brandhout op (in de vorm van houtsnippers).



Wild in het bos

Wat is het grote wild in onze bossen?

Wild is elk dier dat wettelijk gedood mag worden. 'Grof wild' als herten, reeën en everzwijnen hebben in onze streken namelijk geen natuurlijke vijanden meer. Het is dus aan de mens om deze grootwildpopulaties in evenwicht te houden. Laten we dat eens van naderbij bekijken.

Wild in het bos? Natuurlijk, maar in beperkte hoeveelheden

Wanneer wildpopulaties te groot worden, vormen ze een bedreiging voor het evenwicht in onze bossen. Overtallig wild eet meer en brengt de bosbestanden in gevaar. Zonder natuurlijke vijanden kunnen overpopulaties ontstaan. Wanneer er overpopulatie van een bepaalde soort dreigt, moeten de boswachters en jagers ingrijpen.

Boomschade: een rem op duurzaam bosbeheer

In het bos wonen heel wat dieren.

Boomschade door groot wild is de fysieke schade aan bomen veroorzaakt door deze dieren, meestal om zich te voeden. Wanneer dit op grote schaal gebeurt, kan dat leiden tot een onomkeerbare beschadiging van het bos. Teveel schade aan de bomen ontmoedigt de boseigenaar voor wie het bos ook een bron van inkomsten is. Bovendien is het systematisch plaatsen van beveiligingen duur en geven die slechts een tijdelijke oplossing.

Jagen ja, maar wel volgens de regels...

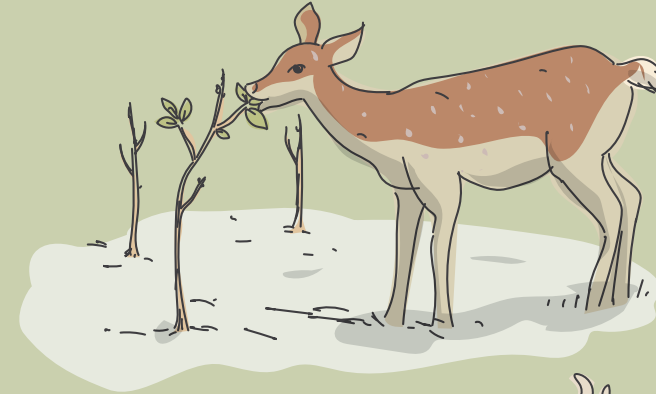
Om het jachtrecht te kunnen uitoefenen, moet je slagen voor een jachtexamen. Dat omvat verschillende theoretische en praktische testen die de vaardigheden van toekomstige jagers moeten aantonen. Elke jager moet ook een nationale jachtvergunning bezitten, die hij/zij jaarlijks moet vernieuwen. Elk land heeft een eigen "jachtwet" die alle jachtactiviteiten regelt. De jacht wordt georganiseerd volgens periodes die in de wetgeving zijn vastgelegd. Op hoeveel en op welke soort dieren er gejaagd mag worden, wordt elk jaar bepaald door "commissies" of "jachtraden". Die zijn samengesteld uit wetenschappers, jagers en boswachters.

Jagers en boswachters hebben een gemeenschappelijk belang: het bos behouden voor toekomstige generaties.

De jacht is een sterk gereguleerde activiteit die noodzakelijk is om wildpopulaties te beperken en zo de duurzaamheid van de bossen te waarborgen. Jagers, wetenschappers en bosbeheerders werken samen en passen elk jaar het aantal en het soort dieren waarop gejaagd mag worden aan in functie van de behoeften van het bos.

De meest voorkomende soorten schade.

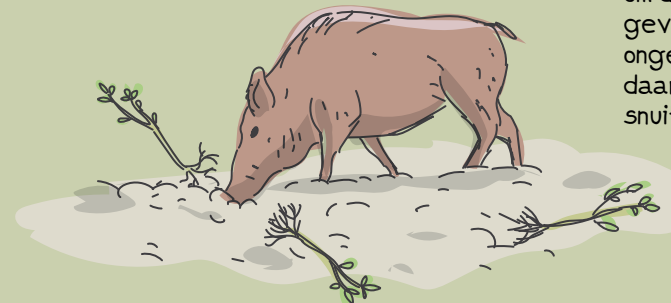
Ze zijn de oorzaak van reële economische verliezen voor de boseigenaar.



De ree is verzot op de bladknoppen van jonge bomen en voedt zich ermee, waardoor hij de groei van de boom afremt.



Het hert eet liever de schors en verwondt de bomen tot het punt dat deze ziek worden of zelfs afsterven.



Het everzwijn heeft de neiging om de grond om te woelen om gevallen zaden, eikels en kleine ongewervelden op te eten. Hij graaft daarbij soms jonge bomen op met zijn snuit, waardoor die afsterven.

Houtkap als deel van duurzaam bosbeheer

Bomen kappen is een essentiële etappe in het duurzaam bosbeheer.

Achter elke kapping staan mannen en vrouwen die opgeleid zijn in duurzaam bosbeheer. Ze werken nauw samen om van het bos een aangename plek te maken waar iedereen welkom is. Tegelijk moet het bos een plek blijven waar de biodiversiteit beschermd is en waar voldoende hout geproduceerd kan worden om een hele industriesector draaiende houden.

Om een bos goed te beheren, is het belangrijk dat zijn evolutie gepland wordt. Dit betekent dat de bosbouwkundige ingrepen gedefinieerd moeten worden die in de loop van de tijd zullen uitgevoerd worden. Een boom kan op elk moment tijdens zijn groeitijd geoogst worden, maar het kappen zal altijd goed overwogen worden. Het kappen wordt gepland door de boseigenaar of de -beheerder, die een totaaloverzicht heeft van het bos in kwestie.

Wie kapt?

Het kappen gebeurt door professionals (zie pagina 27-28) die altijd op een milieuvriendelijke en veilige manier tewerk zullen gaan.



Bomen die geoogst zullen worden, krijgen op hun stam een merkteken met een schalmbijl (of soms met verf). Deze operatie wordt "hameren" genoemd.

Hoe kom ik de herkomst te weten van het hout dat ik wil gebruiken?

PEFC en FSC zijn twee wereldwijde labels van boscertificering die garanderen dat het gebruikte hout afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen (d.w.z. dat het bos zijn drie grote functies kan vervullen: de economische, ecologische en sociale functie). Aan het label zijn duidelijke voorwaarden en eisen verbonden, die door beide organisaties gecontroleerd worden. Pas wanneer aan alle criteria van een duurzaam beheerd bos werd voldaan, mag hun logo op de producten aangebracht worden.



Beide organisaties hebben een eigen identiteit, maar ze streven hetzelfde doel na: de bossen van onze hele planeet beschermen. Het zijn er twee, omdat ze op verschillende types bossen en eigenaars gericht zijn. Het PEFC-label is er gekomen op initiatief van de boseigenaars, en het is meer aangepast aan de Europese context met zijn sterk gefragmenteerde en familiale bossen.



Waarom de ene boom wel en de andere niet?

De boom is hoog en breed genoeg en kan gebruikt worden voor specifieke toepassingen (in de bouw, voor parketvloer, enz.).

Zijn vertrek maakt ruimte vrij voor de groei van de naburige toekomstbomen (uitdunningskap). Het gekapte hout wordt gebruikt voor het maken van staken, palen, papierpulp en dergelijke.

De boom kan ziek en/of stervende zijn. In dat geval kan hij een bedreiging vormen voor de omliggende bomen of voor de veiligheid van de bosgebruikers.

Waarop moet gelet worden bij het kappen?

Het kappen moet op een progressieve manier gebeuren, zodat het invallende licht de andere bomen in de buurt van de kapplaats niet destabiliseert (uitdunningskap).

Het kappen moet de natuurlijke verjonging van het bos bevorderen door voldoende lichtinval te creëren zodat aanwezige zaden kunnen ontkiemen.

Bij het kappen moet de bodem beschermd worden. Dit kan door het machineverkeer te beperken tot bepaalde zones, en door te werken bij droog weer of op bevroren grond. Zo wordt vermeden dat de bodem verdund wordt. De bosbeheerder kiest op basis van zijn expertise tussen machine of trekpaard.

In ieder geval zal voor het kappen van bomen de voortplantingsperiode van de fauna, van eind maart tot eind juni, vermeden worden.

Wat zijn de voordelen voor de mens?

Bomen kappen betekent de productie van kwalitatief hout stimuleren zodat het kan gebruikt worden in de bouw (bijvoorbeeld voor trappen en vloeren), voor meubels, voor muziekinstrumenten, enz.

Bomen kappen maakt bosvernieuwing mogelijk op een duurzame en verantwoorde manier. Het is een weloverwogen keuze tussen welke bomen we vandaag oogsten en welke we voor de toekomst bewaren.

Bomen kappen ondersteunt de ecosysteem- en landschapsfuncties van bossen, en garandeert een prettige en veilige omgeving voor recreatie en buitenactiviteiten.

De bossen in het licht van de klimaatverandering

CO₂-opslag, zuurstofproductie, temperatuurregeling... Goed beheerde bossen spelen een centrale rol bij het beperken van de gevolgen van de klimaatverandering. Maar net als alle andere milieus lijden de bossen nu al sterk onder de temperatuurstijgingen, watertekorten, te zachte winters, ziektes, enz. Wetenschappers proberen om samen oplossingen te vinden.

De voorspellingen komen uit, de gemiddelde temperatuur op aarde stijgt. Dit heeft directe en indirecte gevolgen voor elk levend wezen op onze planeet.

Wat is de oorzaak?
Menselijke activiteiten.

Waardoor komt dat?
Door het broeikaseffect.



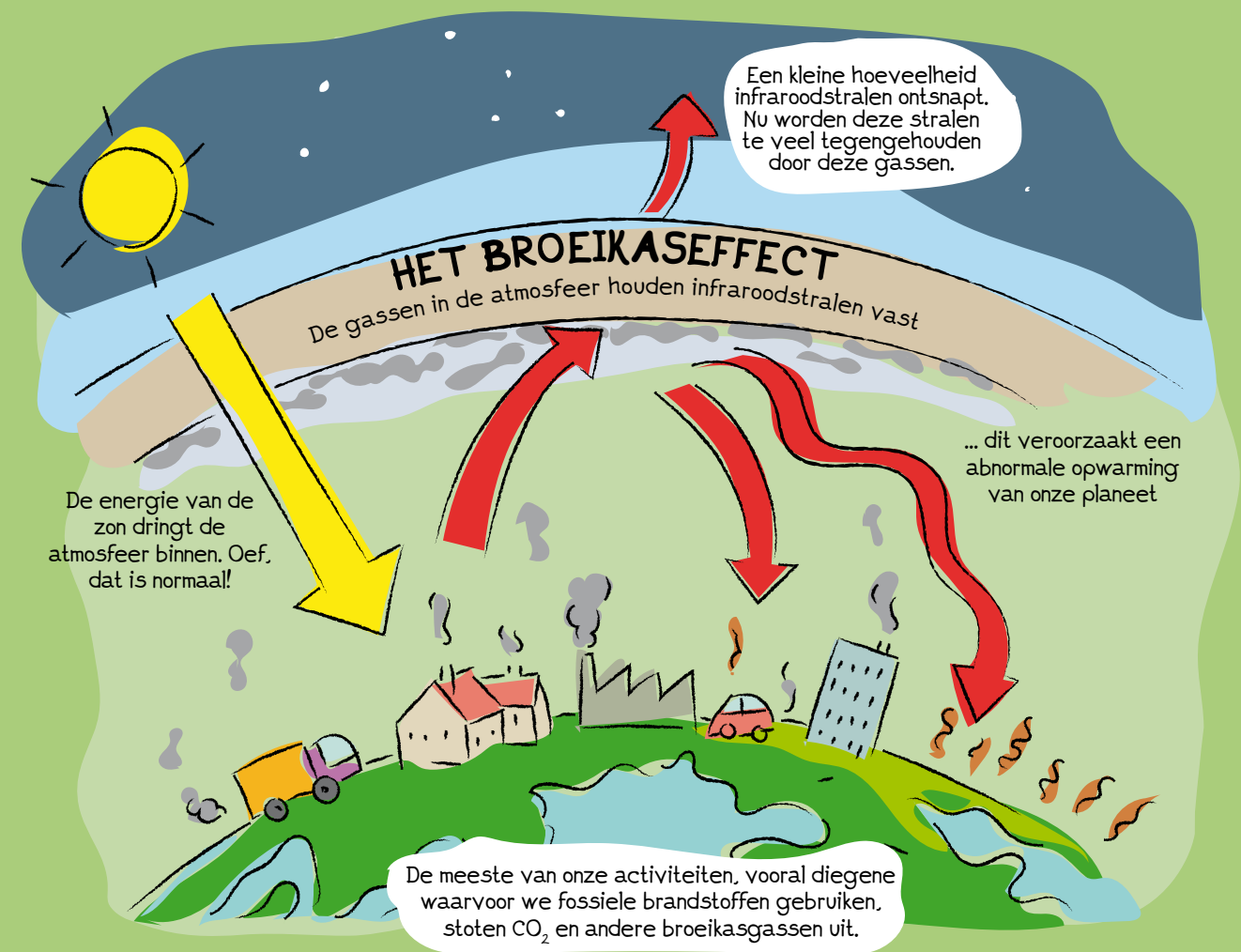
Wat is het broeikaseffect?

Oorspronkelijk is het broeikas-effect een natuurlijk fenomeen dat zelfs noodzakelijk is voor ons voortbestaan. Een aantal gassen die van nature in de atmosfeer aanwezig zijn (waterdamp, kooldioxide, ozon, methaan, enz.) absorberen een deel van

de warmte die door de aarde wordt uitgestoten, waardoor de atmosfeer verwarmd wordt.

Het gebruik van niet-hernieuwbare energiebronnen als steenkool, aardolie en aardgas (de fossiele brandstoffen), heeft het aandeel van de broeikasgassen – en dan voornamelijk koolstofdioxide (CO₂) – in de atmosfeer

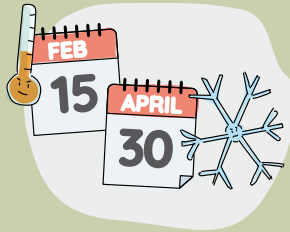
vergroten en de opwarming ervan doen toenemen. Het gevolg is een klimaatverandering die gekenmerkt wordt door een wereldwijde stijging van de temperatuur, een intensifiëring/toename van klimaatrampen zoals stormen, bosbranden, droogte... en nog veel meer. Sommige van die gevolgen zetten zich door in het bos.



De gevolgen van de klimaatverandering voor het bos.

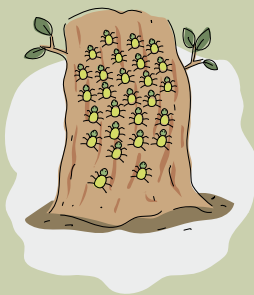
In de lente

De lente breekt vroeger aan, wat de ontwikkeling van de vegetatie overhaast reactiveert. Late vorst, die in onze regio's veel voorkomt, is dan zeer schadelijk voor de bomen.



In de zomer

De grond is droog, de bomen lijden onder de warmte en een gebrek aan water, hun bladeren verdorren of vallen af.



In de herfst

Omdat de bladeren (voedingsbron!) later vallen, vermenigvuldigen insecten en schimmels zich talrijk. De bomen lopen meer risico om door hen aangevallen te worden.



In de winter

Werken in het bos wordt bemoeilijkt door een drassige bodem na nattere winters. Te hoge temperaturen in de winter maken het ontkiemen van sommige zaden in het voorjaar onmogelijk.

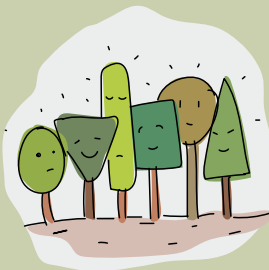
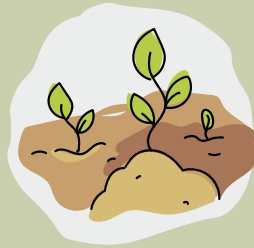
Aanpassingen in het licht van de klimaatverandering.

Duurzaam beheer kan bossen veerkrachtiger maken en de risico's van klimaatverandering verminderen.



Door te kiezen voor het planten van boomsoorten uit geografische gebieden waar het klimaat al droger is, neemt de kans op beter aangepaste bomen toe.

Door de natuurlijke regeneratie te bevorderen, zijn het de bomen met het meest geschikte genetische materiaal die de gezondheid van onze bossen in stand zullen houden.



Door de diversiteit aan soorten in het bos te vergroten (elke boom heeft zijn eigen behoeften), worden de risico's verminderd en buitensporige verliezen vermeden. "Het is beter om niet al je eieren in dezelfde mand te leggen".

Door de bodem te beschermen en bodemverdichting door machines te vermijden (schadelijk voor de wortels!) wordt een goede plantengroei gemaximaliseerd.



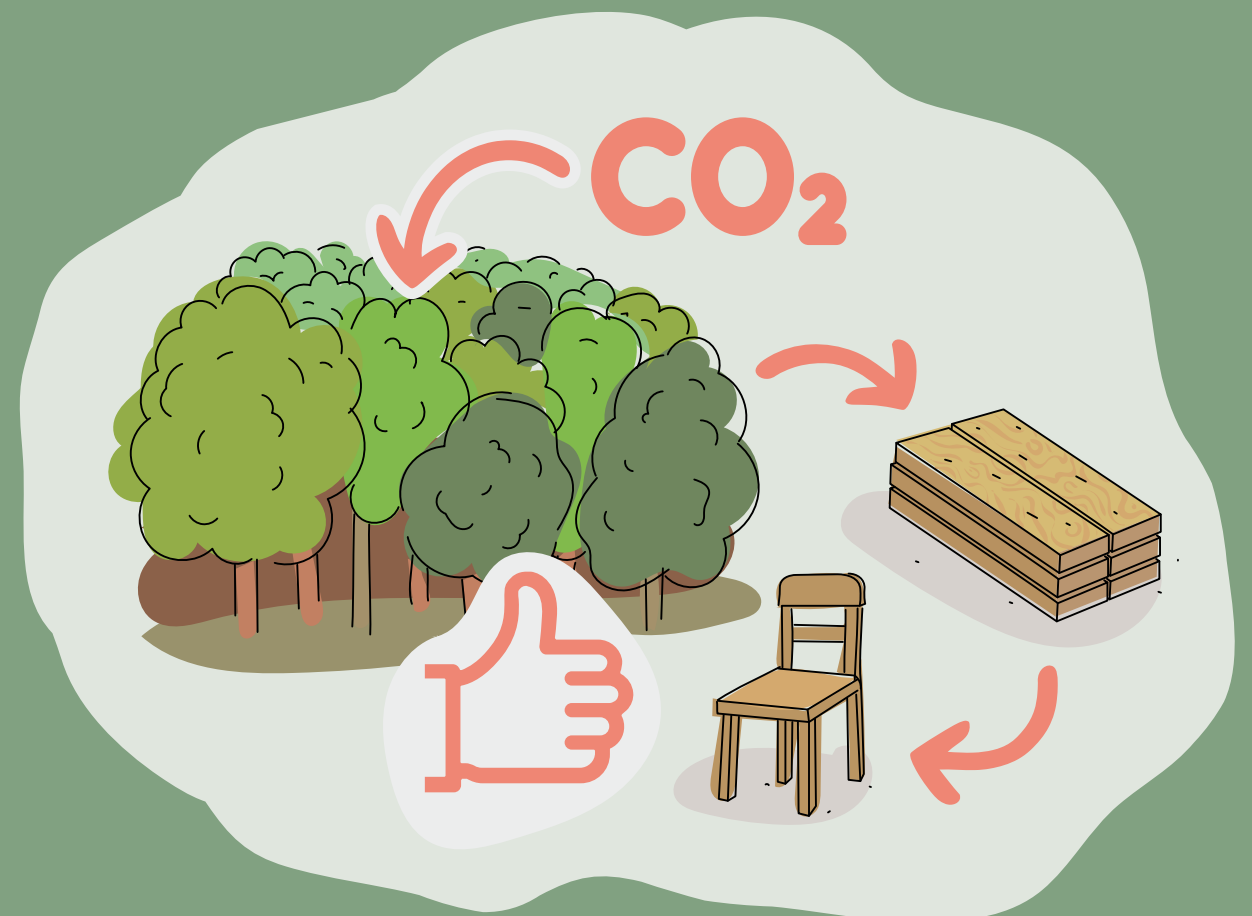
De bomen, bondgenoten in de strijd tegen de klimaatverandering.

Bomen spelen een essentiële rol in de koolstofcyclus.

Gedurende hun hele leven slaan bomen een bepaalde hoeveelheid koolstof op die pas vrijkomt in de atmosfeer wanneer hun hout vernietigd wordt (natuurlijke afbraak, verbranding, enz.).

Een boom kan tot 1 ton CO₂ per m³ opslaan.

Kiezen voor materialen in hout uit duurzaam beheerde bossen in plaats van voor materialen gemaakt uit fossiele brandstoffen, betekent zoveel als kiezen voor de rol van het bos als klimaatbuffer (koolstofput) en voor het beperken van de uitstoot van broeikasgassen.



Hout als alternatief voor fossiele brandstoffen

Ecologisch, voordelig, hernieuwbaar en duurzaam... Hout bezit belangrijke troeven om een alternatief te vormen voor fossiele brandstoffen!

Het omzetten van hout in energie is een integraal onderdeel van duurzaam bosbeheer. Het is een aanvulling op de houtproductie en vormt geen bedreiging voor de andere toepassingen van deze hulpbron. Bovendien wordt daardoor optimaal gebruik gemaakt van wat het bos produceert.

Warmte, elektriciteit, brandstof: hout is een duurzaam alternatief voor niet-duurzame energiebronnen.

Hout wordt gebruikt om warmte te produceren door middel van verbranding. Het is ook mogelijk om de verbranding te koppelen aan een verbrandingsmotor om er elektriciteit mee te produceren, en via een ander circuit kan er ook water mee verwarmd worden. Dat noemt men het principe van warmtekrachtkoppeling. Het onderzoek naar de mogelijke toepassingen van hout is niet te stoppen. Momenteel is het al mogelijk om er bio-ethanol mee te produceren, dat is een zogenaamde "2^e generatie" biobrandstof.

Waar komt brandhout vandaan?

Brandhout bestaat in verschillende vormen.

Houtblok

Afkomstig uit hakhout (zie pagina's 12-13) van de eerste uitdunning (zie pagina 26) of van de kruinen (zie pagina's 17-18). Dit gekapt hout is te klein om in andere sectoren, zoals de bouw of de meubelindustrie, gebruikt te worden.

Pellets

Zijn samengeperste cilinders gemaakt van zaagselresten.

Houtsnippers

Worden gemaakt door het samenpersen van de houtresten die ontstaan bij het onderhoud van bossen, hagen of groenvoorzieningen.

De productie van pellets en houtsnippers is het beste bewijs dat de houtindustrie optimaal gebruik maakt van al haar grondstoffen.

Houtblokken (tussen 20 en 40 cm) zijn de bekendste en meest voorkomende vorm van brandhout.



Pellets zijn kleine cilinders van samengeperst zaagsel die tussen de 10 en 20 mm lang zijn.



Houtsnippers (± 3 cm) zijn afkomstig van versnipperde takken uit het onderhoud van bossen, hagen en groenvoorzieningen.



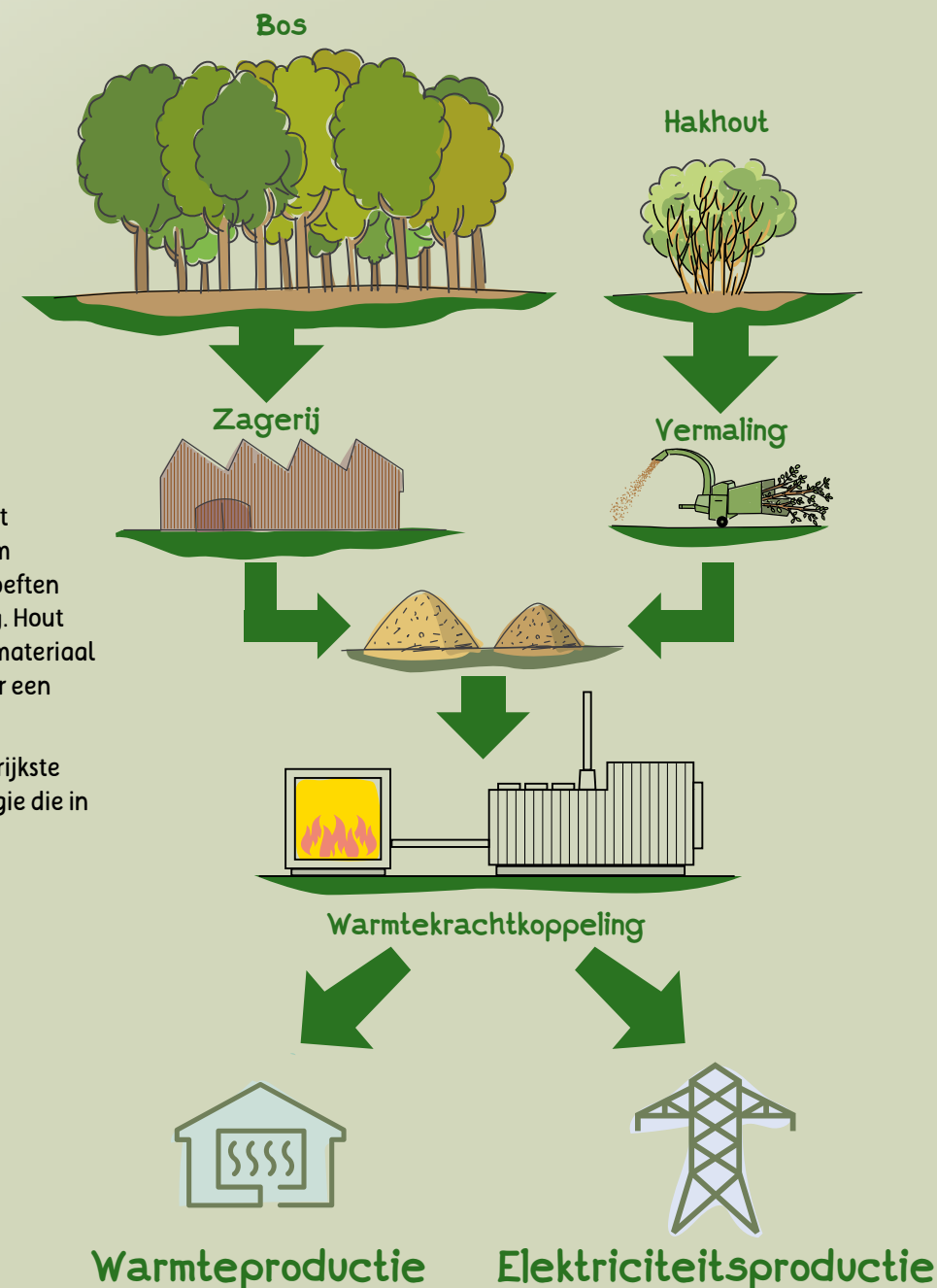
Energieproductie en duurzaam bosbeheer

Houtenergie stelt ons in staat om de productie uit onze bossen optimaal te benutten, of het nu gaat om laagwaardig hout, hakhout, resten uit de houtindustrie of gerecycleerd hout.

Onze wetten moedigen boseigenaars steeds meer aan om hun bos duurzaam te beheren. Dit duurzaam bosbeheer, bijvoorbeeld in de vorm van herbebossing en bodembescherming, moet het op termijn mogelijk maken om te voorzien in de energiebehoeften van een nieuwe samenleving. Hout wordt daarbij gezien als hét materiaal bij uitstek dat kan zorgen voor een succesvolle energietransitie.

Momenteel is hout de belangrijkste bron van hernieuwbare energie die in Europa gebruikt wordt.

Lokale en hernieuwbare bronnen



KLAAR START VOOR 15 ACTIVITEITEN!

Elk van de activiteiten is gekoppeld aan de thema's uit deel 1. De activiteiten zijn onderverdeeld in verschillende categorieën: observatie, kennis, spel, creativiteit en ze kunnen zowel buiten als binnen georganiseerd worden.

DOELPUBLIEK
10-12 jaar (en ouder)

ACTIVITEIT 1

Kennismaking met het Handvest van de Wandelaar

Soort activiteit:



LOCATIE In de klas of buiten

DUUR 20 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep

INHOUD Het Handvest van de Wandelaar

DOELSTELLING Het Handvest van de Wandelaar kennen, begrijpen en naleven

BENODIGD MATERIAAL

- illustratiekaarten van het Handvest (zie bijlage op pagina 69)
- 12 uitlegkaarten (zie bijlage op pagina 70)
- Een groot blad papier (A3-formaat) • Viltstiften • Een tube lijm

VERLOOP

1

De leerlingen worden verspreid over de ruimte en krijgen elk een kaart. De ene helft van de klas krijgt een illustratiekaart, en de andere helft een uitlegkaart.

2

De leerlingen hebben 2 minuten de tijd om met de kaarten zoveel mogelijk paren te vormen, d.w.z. ze moeten de verschillende illustraties van het Handvest koppelen aan de juiste uitleg.

3

Daarna worden alle paren samengelegd om ze te bespreken.

4

De leerkracht noteert de paren op een grote poster en kleeft er de illustraties bij. Hij/zij vult indien nodig de ontbrekende elementen en uitleg aan. Het is belangrijk dat de leerlingen begrijpen om welke redenen deze regels werden opgesteld (waarom we hen vragen om niet te schreeuwen in het bos, enz.).

5

Daarna stelt de leerkracht aan de leerlingen voor om het Handvest te ondertekenen en laat hen beloven bij hun volgende bezoek(en) aan het bos de regels van Handvest na te leven.

Variant

Beginnen met de vraag welke regels over het bos de leerlingen al kennen. Samen een paneel bouwen en het aanvullen met de illustratie- en uitlegkaarten.

ACTIVITEIT 2

Ontmoeting met een boswachter

Soort activiteit:  KENNIS

LOCATIES In de klas en in het bos

DUUR Onbepaald

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep

INHOUD

- Het Handvest van de Wandelaar
- Waarom moet een bos beheerd worden?
- Een boom is veel meer dan alleen maar hout
- Wild in het bos
- Houtkap als deel van duurzaam bosbeheer

DOELSTELLING

Kennismaken met het beroep van boswachter en de wereld van het bos; de tijd nemen om naar elkaar te luisteren; een interview leren afnemen.

BENODIGD MATERIAAL Een lijst met vragen om aan de boswachter te stellen

VERLOOP

- 1

De leerkracht maakt een afspraak met de boswachter, eventueel via de contactprocedure op pagina 10–11.
- 2

Vóór de ontmoeting: de leerkracht bereidt met de kinderen een reeks vragen voor over het beroep van boswachter en over het bos in het algemeen.
- 3

Tijdens de ontmoeting: dit interview kan in de klas plaatsvinden, maar deze ervaring verdient het om op het terrein zelf te worden beleefd. Het is ook mogelijk om meerdere personen te ontmoeten met verschillende standpunten (bv.: een natuurwetenschapper, een bosarbeider, een jager, een hout-hakker). De klas kan dan worden onderverdeeld in kleinere groepen journalisten. De leerlingen nemen nota of nemen het interview op.
- 4

Na de ontmoeting: de leerlingen schrijven een kort verslag van het gesprek om na te gaan of de ontmoeting alle vragen die ze in het begin wilden stellen, heeft beantwoord.



ACTIVITEIT 3

De voedselpiramide

Soort activiteit:

 KENNIS

 SPEL

LOCATIE Buiten

DUUR 30 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep, in 2 teams

INHOUD • De verschillende spelers van het bos • Het Handvest van de Wandelaar

DOELSTELLING

Kennismaken met de verschillende spelers van het bos (producenten, consumenten, afbrekende organismen) en hun interacties (piramides en voedselwebben); de voeding van de verschillende dieren ontdekken.

BENODIGD MATERIAAL

- Spelerskaarten (zie bijlage op pagina 71)
- 2 grote bladen papier (A3-formaat) waarop vooraf een piramide is getekend (zie bijlage op pagina 72)
- Iets om op de grond een lijn mee te trekken (touw, bloem, krijt...)
- Een lijst met situaties

VERLOOP

- 1

In een eerste fase: deze activiteit lijkt op het spel van de ambassadeur. De leerkracht vormt 2 teams, die hij/zij op gelijke afstand vanaf het midden van het speelveld plaatst. De teams moeten ver genoeg uit elkaar staan zodat ze elkaar niet kunnen horen.
- 2

De scheidsrechter staat in het midden. Aan zijn/haar voeten bevinden zich 2 stapels kaarten en 2 piramide-posters (een stapel kaarten en een piramide voor elk team).
- 3

Bij het begin van het spel stuurt elk team een speler, de ambassadeur, naar de leerkracht die aan elke ambassadeur tegelijkertijd een eerste kaart geeft. Op deze kaart staat een levend wezen of een element afgebeeld dat je in het bos kan aantreffen.
- 4

De ambassadeur haast zich terug naar zijn team. Samen proberen ze te bepalen waar hun kaart op de piramide thuishoort. Zodra het team het antwoord heeft gevonden, loopt een nieuwe ambassadeur naar de leerkracht om het antwoord te geven. Als het antwoord correct is, mag de ambassadeur de kaart op de piramide leggen en krijgt hij/zij een nieuwe kaart voor het team, enz.
- 5

Het spel gaat door tot alle kaarten verdeeld zijn (12 per team).
- 6

Eens alle kaarten op hun plaats liggen, kan een groepsgesprek helpen om bepaalde concepten te verduidelijken, zoals de voeding van de verschillende levende wezens (herbivoren, carnivoren, insecteneters, afvaleters, omnivoren, topredatoren).
- den (dood hout, rottende bladeren, ...), op het eerste niveau zullen de planten komen en op de volgende niveaus komen de levende wezens die zich telkens met het niveau eronder voeden.

- 7

In een tweede fase: de leerkracht stelt een “sportief” debat voor waarbij de leerlingen een stelling moeten innemen (positief of negatief) over de interacties binnen het voedselstelsel en hun impact op de mens. Wat zou er bijvoorbeeld gebeuren als een van de niveaus van de piramide om de een of andere reden verdween? Welke gevolgen kan het kappen van een boom hebben op de voedselpiramide?
- 8

De leerkracht trekt eerst met krijt, touw of bloem een lijn op de grond om het speelveld in twee gelijke zones te verdelen.
- 9

Hij/zij beschrijft een situatie. De leerlingen moeten aangeven of deze volgens hen een positieve of negatieve impact heeft op het milieu, en nemen afhankelijk van hun antwoord plaats aan de ene of andere kant van de lijn.
- 10

Wanneer de antwoorden verschillend zijn, kan er een debat gevoerd worden tussen de twee groepen.
- 11

Als een leerling tijdens het debat van gedachten verandert, mag die gewoon aan de andere kant van de lijn gaan staan.

Hier zijn enkele voorbeelden van situaties die het debat kunnen voeden
Ik wandel in het bos en ik laat het klokhuis van mijn appel vallen. De boswachter beslist om een boom om te hakken.
Er wordt varkenspest vastgesteld in een bos: de jagers moeten alle evertjes in de regio afmaken.
Het is herfst, het seizoen bij uitstek om paddenstoelen te gaan plukken. Ik wil er graag een paar meenemen naar huis om er een heerlijke omelet mee te maken.
Een bosarbeider gebruikt een trekpaard om gekapte boomstammen uit het bos te slepen, in plaats van een zware tractor.

Theoretische toelichting

Levende wezens hebben voedsel nodig om te overleven en zich te ontwikkelen. Ze vinden dit voedsel in hun leefomgeving en zijn dus afhankelijk van andere levende wezens. Een uil is bijvoorbeeld afhankelijk van de veldmuizen die hij vangt, en de veldmuizen zijn op hun beurt afhankelijk van de planten waarvan ze de zaden eten. Men zegt dat levende wezens met elkaar verbonden zijn door voedselketens. Maar in werkelijkheid kunnen verschillende voedselketens met elkaar verbonden zijn door gemeenschappelijke schakels: ze vormen een **voedselweb**. De voedselketens helpen om het ecosysteem in evenwicht te houden: de producenten (planten) leveren de elementen die de consumenten nodig hebben (herbivoren, carnivoren, omnivoren, enz.), terwijl de afbraakorganismen (schimmels, bacteriën, bepaalde insecten, enz.) zorgen voor de afbraak en recyclage van de organische materialen die door de twee andere categorieën geproduceerd werden. Op hun beurt voorzien zij de producenten van waardevolle voedselbronnen. Elke schakel van de keten speelt dus een essentiële rol. Als een of meerdere soorten zouden verdwijnen, heeft dit gevolgen voor alle spelers van de keten die ermee verbonden zijn. Wanneer je in het bos wandelt of fietst, beschadig je eigenlijk paddenstoelen en planten. Daarom is het belangrijk om op de paden te blijven, want dan wordt maar een klein deel van het voedselweb beschadigd.

In de natuur zijn er veel meer planten dan planteneters, die op hun beurt talrijker zijn dan de vleeseters... Zie daar de verklaring voor de vorm van de voedselpiramide!

ACTIVITEIT 4

De gezichten van het bos

Soort activiteit:  OBSERVATIE  CREATIVITEIT

LOCATIE In het bos

DUUR 20 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep

INHOUD De verschillende soorten bossen

DOELSTELLING

Knutselen met elementen uit de natuur om de creativiteit van de leerlingen te stimuleren en hen te helpen hun emoties te uiten.

BENODIGD MATERIAAL

- Natuurlijke elementen gevonden in het bos
- Let op: “Handvest van de Wandelaar” voor het plukken in het bos!

VERLOOP

- 1

Om de nieuwsgierigheid van de leerlingen aan te wakkeren en de activiteit te verrijken, maakt de leerkracht hen attent op de diversiteit van de natuurlijke elementen die in het bos voorkomen (de verschillende soorten fruit, bladeren, de verschillende kleuren van de aarde, ...).
- 2

De leerkracht vraagt aan de leerlingen om individueel een plekje te kiezen waar ze zich goed voelen, weg van de rest van de groep, en daar 10 minuten alleen te blijven.
- 3

Zodra ze alleen zijn, creëren de leerlingen een gezicht met elementen uit de omgeving waar ze zich bevinden (dennenappels voor de nek, bladeren voor het haar, enz.). Ze moeten het gezicht een naam geven en zich proberen in te beelden hoe dit gezicht zich in het bos zou voelen.
- 4

De leerkracht gaat van leerling naar leerling en stelt aan de leerlingen die snel klaar zijn voor om ook een lichaam te maken bij het gezicht.
- 5

Na 10 minuten verzamelen de leerlingen zich bij de leerkracht en vervolgens gaan ze alle gezichten een voor een bekijken. Daarna volgt een groepsbespreking: Welke natuurlijke elementen werden er gebruikt? Welke emoties drukken deze gezichten uit? Hoe heten ze? Hoe hebben we dit moment beleefd?

ACTIVITEIT 5

Arbragym

Soort activiteit:  ZINTUIGLIJK

LOCATIE In het bos of in de klas

DUUR 10 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep

INHOUD De verschillende delen van de boom

DOELSTELLING De verschillende delen van een boom met het lichaam ervaren; de woordenschat verrijken; zich lichamelijk inspannen.

BENODIGD MATERIAAL Er is geen materiaal nodig !

VERLOOP

- 1

Arbragym kan worden gebruikt als een kleine inleidende fysieke activiteit aan het begin van een bosuitstap bijvoorbeeld, of op elk moment dat de groep zich opnieuw moet kunnen focussen. Het is belangrijk dat elke leerling een vrije ruimte van ongeveer 1 meter om zich heen heeft.
- 2

De leerkracht doet de verschillende houdingen voor en de leerlingen proberen die zo goed mogelijk na te bootsen. Het idee is om de verschillende delen van een boom lichamelijk te ervaren.

a. De stam: mooi rechtop staand, benen bij elkaar en armen dicht tegen het lichaam.

b. De wortels: gehurkt, armen en handen in contact met de grond om een driehoek te vormen met de rest van het lichaam. Daarna raken de leerlingen hun tenen aan en komen ze geleidelijk weer rechtop door met de handen over hun lichaam te wrijven en daarbij “slurpende” geluiden te maken.

c. De kruin: staand, de armen in een boog boven het hoofd
- 3

Het kan interessant zijn om er een verhaaltje bij te bedenken, om zo de aandacht van de leerlingen te trekken.

Variant

In navolging van de Zonnegroet in yoga, kan deze activiteit ook uitgevoerd worden als een groet aan het bos om het te bedanken voor het bezoek.

Theoretische toelichting

Een boom is een levend wezen en zijn verschillende delen zijn allemaal noodzakelijk voor een goede werking:

- De wortels zijn noodzakelijk voor de verankering in de bodem. Met zijn wortels haalt de boom ook water en minerale zouten uit de bodem die noodzakelijk zijn voor zijn voedselproductie.
- De stam geeft hem een stevige basis, dankzij zijn hardheid en stevigheid. Hierdoor kan de boom mooi rechtop blijven staan zonder door te buigen.
- De schors beschermt hem tegen externe bedreigingen, zoals te grote temperatuurverschillen of parasieten.

- De bladeren in zijn kruin zijn essentieel voor zijn ademhaling, fotosynthese, transpiratie en voor de sapproductie waarmee hij al zijn cellen voedt.

Raadpleeg hoofdstuk 1 “De verschillende delen van de boom” (p.17-18) van deze lesmap voor meer theoretische informatie.

ACTIVITEIT 6

Levende wezens in elke laag van het bos

Soort activiteit:  OBSERVATIE  CREATIVITEIT

LOCATIE In het bos

DUUR 40 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep

INHOUD • De verschillende lagen van het bos • Het bodemleven

DOELSTELLING

Leren samenwerken en een groepswork maken dat de aandacht vestigt op de verschillende lagen van het bos en de levende wezens die er wonen, op basis van de observaties en de kennis van de leerlingen.

BENODIGD MATERIAAL

- Een of meerdere grote bladen papier (A2-formaat) waarop vooraf de verschillende lagen van het bos en de bodemlaag getekend werden (zie het voorbeeld op de volgende pagina)
- Viltstiften of kleurpotloden • Vergrootglazen⁸

VERLOOP

- 1

Het principe van deze activiteit is om samen een groepstekening te maken.
- 2

Er wordt een groot blad papier op de grond gelegd waarop de verschillende lagen van het bos al getekend zijn. De leerkracht stelt de verschillende lagen voor aan de leerlingen en geeft uitleg over de activiteit.
- 3

Eerst komt met de boomlaag: de leerlingen gaan een paar minuten lang de omgeving observeren om de
- 4

bomen om hen heen te ontdekken. Tijdens deze korte exploratie kan de leerkracht hen gaan opzoeken om te helpen met het identificeren van hun ontdekkingen.

De leerlingen komen op het afgesproken tijdstip terug en tekenen op het A2-blad een element dat ze in de bestudeerde laag gezien hebben. Dat doen ze vervolgens ook voor de andere lagen. Het nieuwe element kan een boom, een varen, mos, een struik, een paddenstoel, een vogel, een aardworm zijn... (afhankelijk van de geobserveerde laag) en moet in de
- 5

juiste laag getekend worden.

Om het leven in de bodem en aan de grondopperulakte te observeren, kunnen de leerlingen gebruik maken van de vergrootglazen en de determinatiesleutels. De leerkracht herhaalt de plukregel: de habitats niet vernietigen! Om de reden van deze regel aan de leerlingen duidelijk te maken, kan een verhaaltje nuttig zijn: “Stel je een reus voor die je dak optilt, je uit je bed tilt en je kilometers van huis of zelfs de oceaan in wegslingert.” Als je een steen of schors optilt om een diertje te observeren, moet

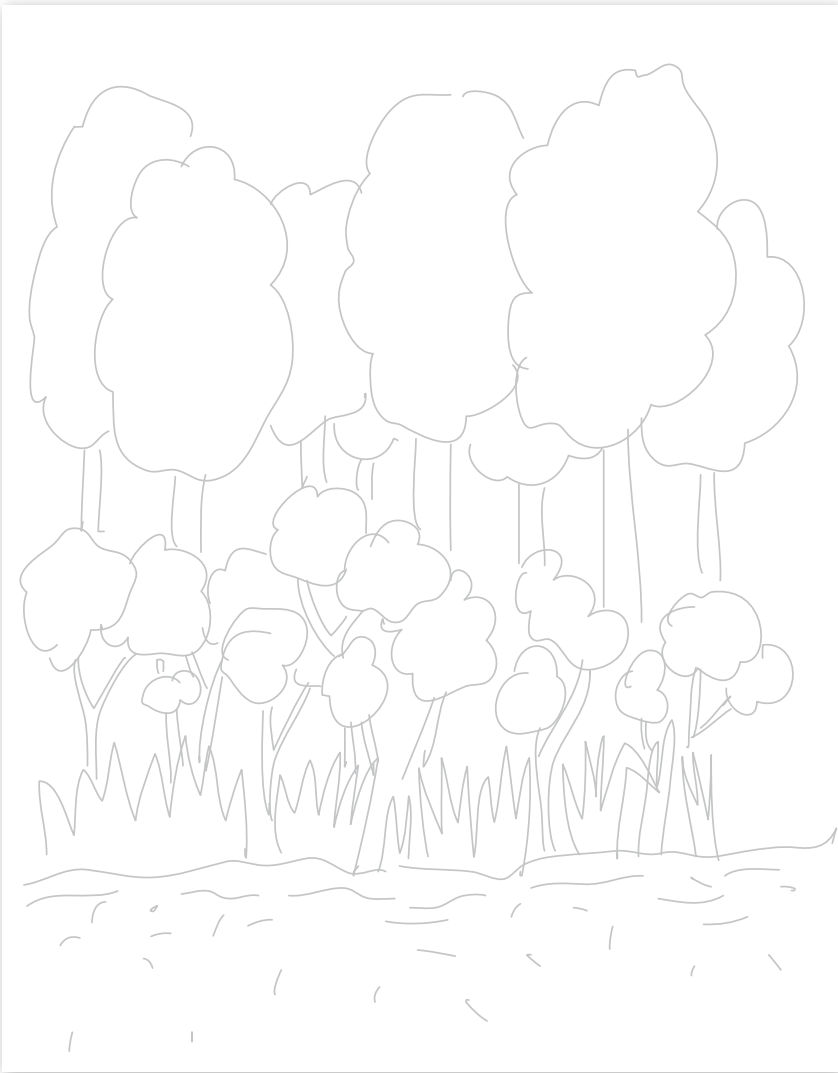
8. Als je er geen hebt, zal het ook wel lukken met kleine transparante plastic dozen met gaatjes.

- 6

Zodra het groepswork klaar is, wijst de leerkracht erop dat flora op meerdere etages groeit, en dat er in en op elke laag verschillende soorten dieren leven. Daaraan kan een klasgesprek gekoppeld worden over de interacties tussen de verschillende lagen, die de leerlingen vervolgens met pijlen op de tekening aanduiden.

Aanvullende vragen: hoeveel verschillende soorten hebben jullie geobserveerd? Is dat veel volgens jullie?

Schets de 4 lagen op grote bladen (moslaag, kruidlaag, struiklaag, boomlaag)



Theoretische toelichting

De flora van onze bossen groeit op verschillende etages of **lagen**. We onderscheiden er vier:

de moslaag waar mossen en schimmels groeien (van 0 tot 5 cm hoogte)

de kruidlaag, met planten, varens en hoge grassen (van 5 tot 100 cm hoogte)

de struiklaag, waar heesters en struiken groeien (van 1m tot 7 m hoogte)

de boomlaag, die uit volwassen bomen bestaat (meer dan 7 m hoogte).

Elke laag wordt bewoond door vogels en zoogdieren die onderling met elkaar in contact staan. Bijvoorbeeld in het geval van de vogels, leeft het roodborstje eerder op de grond, terwijl we de mees eerder in de struiken zullen aantreffen, de specht in de bomen en de roofvogels in de lucht.

Maar in het bos leven ook nog kleinere en zeer belangrijke dieren, zoals de insecten, waarvan sommige zich voeden met dood hout en zo bijdragen aan de afbraak van dode bomen. We vinden ze terug in het bovenste deel van de bodem, “humus” genaamd.

ACTIVITEIT 7

Het fotosynthesespel

Soort activiteit:

 KENNIS

 SPEL

LOCATIE	Buiten
DUUR	20 minuten
AANTAL DEELNEMERS	Een klasgroep van min. 12 leerlingen
INHOUD	• Hoe groeit een boom? • Het principe van de fotosynthese
DOELSTELLING	Het proces van fotosynthese begrijpen via een spel.
BENODIGD MATERIAAL	• 10 blauwe wasknijpers (water) • 10 bruine wasknijpers (minerale zouten) • 10 grijze wasknijpers (koolstofdioxide) • 10 gele wasknijpers (zonne-energie) • Een poster met de fotosynthesetekening (A3-formaat) • 4 hesjes of sjaals om de “wolven” te onderscheiden • 6 witte wasknijpers (zuurstof) • 1 neutrale wasknijper (suiker) • rietsuiker

VERLOOP

- 1

De leerkracht kondigt een "wolvenspel" aan, bakent de speelruimte af en legt de regels uit. Hij /zij wijst de kinderen erop dat een boom, ook al kan hij zich niet voortbewegen, eet en groeit, en dat hij ook een fantastische biotoop is die de basisbehoeften van vele levende wezens invult. Vervolgens stelt de leerkracht vragen aan de leerlingen over hoe een boom zijn eigen voedsel produceert. Hij/zij laat ze een beetje rietsuiker proeven en legt uit dat deze suiker gemaakt wordt van het water uit de bodem en koolstofdioxide uit de lucht, en met zonne-energie die het hele productieproces activeert.

Het doel van het spel is om de wortels en bladeren van de boom te helpen bij het verzamelen van de elementen die hij nodig heeft om zijn voedsel te produceren en te groeien.
- 2

Er worden 4 wolven aangeduid. Ze krijgen een hesje of een sjaal om ze makkelijk te herkennen. Twee zijn “wortelwolven” en de andere twee zijn “bladwolven”. De overige leerlingen krijgen een wasknijper die een van de elementen van de fotosynthese voorstelt: water, minerale zouten, zon en koolstofdioxide. De “bladwolven” kunnen alleen de koolstofdioxide en zonne-energie verzamelen, terwijl de “wortelwolven” het water en de minerale zouten moeten zoeken.
- 3

Het spel begint: de “wolven” achtervolgen de verschillende "prooien". Zodra een prooi wordt geraakt door een wolf, maakt hij zijn element (de wasknijper) vast aan de poster met de boom erop die zich bij de leerkracht bevindt, en krijgt hij/zij een andere wasknijper.
- 4

Het spel is afgelopen zodra er 6 CO₂'s, 6 H₂O's, en een onbepaald aantal zonnen en minerale zouten aan de poster zijn bevestigd.
- 5

Aan de hand van het bord legt de leerkracht uit dat de elementen een transformatie zullen ondergaan: dat is het proces van de fotosynthese. De koolstofdioxide (CO₂) en het water (H₂O) zullen onder invloed van het licht suikers vormen (C₆H₁₂O₆) die de boom zullen voeden, en zuurstof (O₂) die zal worden uitgestoten in de lucht die we inademen.

Theoretische toelichting

Fotosynthese is de chemische reactie waardoor bomen en planten energie kunnen produceren en dus kunnen groeien.

Maar planten produceren ook de zuurstof die nodig is voor alle levende wezens. Zonder planten zou het leven op aarde gewoon onmogelijk zijn. Bovendien zijn ze een bron van voedsel voor tal van herbivoren en omnivoren. Ze bevinden zich aan de basis van de voedselpiramide, en worden de producenten genoemd.

En ook: Omdat ze de CO₂ in de atmosfeer opvangen, opslaan en transformeren, vormen planten en bomen een efficiënt middel in de strijd tegen de opwarming van de aarde.

ACTIVITEIT 8

Alle zintuigen op scherp

Soort activiteit:

OBSERVATIE

ZINTUIGLIJK

LOCATIE In het bos

DUUR 45 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep, per groepen van 2

INHOUD • De boom, een ecosysteem op zich • De fotosynthese

DOELSTELLING
De verbeelding ontwikkelen en verbinding maken met de natuur door zich met de 5 zintuigen te concentreren op een boom en zijn nabije omgeving.

BENODIGD MATERIAAL
• Blinddoeken • Een blad papier (A5-formaat) per leerling • waskrijtjes • (riet)suiker

VERLOOP

- 1
- De leerkracht vraagt aan de leerlingen om een boom te kiezen, deze nauwkeurig te observeren en er met hun 5 zintuigen een universum voor te bedenken. Hij/zij kan ze daarbij als volgt begeleiden:

a. Voor de tastzin: geblinddoekt met de handen over de boom gaan, de textuur van de schors voelen met de vingers, de omvang van de boom meten met armen en lichaam, al tastend op zoek gaan naar onderscheidende kenmerken (mos aan de voet van de boom, knoppen, kleine defecten, kasporen...).

b. Voor het gezichtsvermogen: het patroon en de kleur van schors, wortels, takken, enz. bekijken; een afdruk van de schors maken door met een waskrijtje over een blad papier te wrijven dat op de stam ligt; kijken of de boom gehamerd is, of hij aangeduid is met verf...

c. Voor de reukzin: de geur opsnuiven van de hars, de bladeren of de bloesems.

d. Voor de smaakzin: suiker proeven en de link leggen met de fotosynthese.

e. Voor het gehoor: aan de voet van de boom gaan staan, stil zijn en goed luisteren naar het geruis van de wind in de bladeren, naar het kraken van het hout, naar de geluiden in de omgeving en naar het dierenleven in en rond de boom...
- 2

Na deze zorgvuldige observatie fantaseert elk kind over waarom de boom precies daar, op die plek staat, wie zijn buren zijn, hoe de plek waar hij staat in de loop van de tijd geëvolueerd kan zijn, waarom de boom eventueel een merkteken heeft, waarvoor hij zal dienen als hij wordt omgehakt, welke dieren hij beschermt of voedt...
- 3

De klas komt samen voor een gedachtenuitwisseling: Welke boom heb je gekozen? Is hij anders dan de boom van de klasgenoot naast jou? Waarom denken jullie dat er verschillende soorten bomen in een bos zijn? Hebben jullie sporen van de mens en van dieren gezien op jullie bomen? Indien ja, welke?

Variant
Als de activiteit plaatsvindt in een bos in de buurt van de school, is het interessant om de boom meerdere keren per jaar te bezoeken en er in de verschillende seizoenen een foto van te nemen, om zo zijn evolutie te kunnen volgen.

Theoretische toelichting

De schors, de bladeren, het profiel... zeggen veel over een boom. Elke boom heeft zijn eigen verhaal en speelt een rol in het ecosysteem van het bos. Hij kan een schuilplaats bieden aan de fauna in zijn omgeving (bijvoorbeeld: een gat van ongeveer 5 cm diameter in de stam, op een hoogte van 3 tot 5 m, wijst op de aanwezigheid van een specht) of schaduw geven aan de planten van de ondergroei (varens, mossen, enz.).

Het kan gebeuren dat bepaalde bomen niet voldoende licht hebben om te groeien. De bomen van minder goede kwaliteit worden door de bosbeheerder geselecteerd en vervolgens gekapt om de natuurlijke verjonging van het bos te bevorderen. De bomen die gekapt zullen worden, worden vooraf gemarkeerd met een bijl of met verf: dit heet **hameren**. Daarom kunnen er ook menselijke sporen zichtbaar zijn op de schors.

ACTIVITEIT 9

Het klasherbarium

Soort activiteit:

OBSERVATIE

KENNIS

LOCATIES • In eerste instantie: in het bos • In tweede instantie: in de klas

DUUR
• 40 minuten • 30 minuten voor het verzamelen • 2 à 3 dagen voor het drogen • 1u30 voor de determinatie en lay-out

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep

INHOUD De verschillende soorten bomen

DOELSTELLING
Het observatievermogen ontwikkelen; de verschillende boomsoorten leren herkennen; het geheugen trainen; de woordenschat met betrekking tot de bomen en het bos verrijken

BENODIGD MATERIAAL
• Twijgjes van verschillende soorten bomen gevonden in het bos • Documentatie over bomen
• Krantenpapier • Plakband • 5 identificatiebladen (zie bijlage op pagina 74)

VERLOOP

- 1

In het bos stelt de leerkracht aan de leerlingen voor om samen 5 **twijgjes*** van verschillende bomen of struiken te verzamelen. Indien mogelijk, kiezen ze best voor:
– Een twijgje met enkelvoudige bladeren
– Een twijgje met samengestelde bladeren
– bladeren met gladde, gelobde, gekartelde, ... randen
– driehoekige, ovale, hartvormige, ... bladeren
– een of twee stalen van verschillende coniferen
- 2

Afhankelijk van het seizoen en wanneer het element op een blad
- 3

geplakt kan worden, is het ook interessant om de vrucht of andere delen te verzamelen die kunnen helpen om de boom te herkennen (stukje schors, knop, enz.). Zorgvuldige observatie ter plaatse is belangrijk omdat die al veel informatie kan opleveren.
- 4

Terwijl de takjes drogen, werken de leerlingen in 5 kleine groepjes verder om informatie te zoeken over de bomen die ze in het bos gezien hebben
- 5

en om voor elke boom een identificatiefiche te maken met de volgende informatie:
– Datum en plaats van de vondst
– Naam van de boom
– De boom staat in een (publiek/pri-vaat) bos
– Type boom (loofboom/naaldboom)
– Kenmerken van de bladeren of de naalden
– Kenmerken van de vruchten of van de kegels
- 6

De leerkracht kan de identificatiebladen verzamelen en ze in een map steken of met een touwtje samenbinden. Ze kunnen dan gebruikt worden als hulpmiddel bij een volgende uitstap naar het bos.
Opgelet: Stop de fiches best niet in plastic hoesjes, het herbarium zou kunnen rotten!

- Mogelijke variant vanaf de lente

•

In het bos vraagt de leerkracht aan de leerlingen om elk twee bladeren van vergelijkbare bomen te verzamelen, die ze op een rij in het midden van het speelveld leggen.

•

De groep wordt daarna in twee teams verdeeld, die op gelijke afstand van de rij bladeren gaan staan. De spelers van elk team krijgen een nummer.

•

De deelnemers houden zich klaar. De spelleider roept de naam van een boomsoort gevolgd door een
- nummer. De speler met het afgeroe-pen nummer loopt naar de rij met bladeren en probeert het gevraagde blad zo vlug mogelijk terug te vinden, zonder te worden geraakt door de tegenstander. Als een speler geraakt werd of een fout blad heeft gekozen, gaat het punt naar het andere team. Tijdens het spel kan gebruik gemaakt worden van een determinatiesleutel als hulpmiddel.

•

De spelers leggen de bladeren terug in de rij en keren terug naar hun team. De spelleider roept een andere soort en een nieuw nummer af, en het spel gaat zo door tot alle leerlingen minstens één keer gespeeld hebben.
- Theoretische toelichting

*Een twijgje is een takje van een boom met bladeren.
Raadpleeg Hoofdstuk 1 – Pagina 19, 20, 21 "De verschillende boomsoorten" van deze lesmap (evenals de overvloedige literatuur over dit onderwerp) om te helpen bij het determineren van de bomen in onze bossen.
56. Het bos, zijn beheer, zijn bewoners en zijn gebruikers
- Het bos, zijn beheer, zijn bewoners en zijn gebruikers 57.

ACTIVITEIT 10

Waar of niet waar?

Soort activiteit:  KENNIS

LOCATIE In de klas of buiten

DUUR 15 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep, per groepen van 5

INHOUD

- De boom, en ecosysteem op zich
- Een boom is veel meer dan alleen maar hout
- Wat doet die boom tussen de velden?

DOELSTELLING Onderzoeken op welke manier bomen nuttig zijn voor de mens en voor het behoud van de biodiversiteit.

BENODIGD MATERIAAL

Een lijst met stellingen per groep (zie voorbeelden in bijlage op pagina 75-76)

VERLOOP

- 1

De leerlingen worden verdeeld in groepjes van 5 en elke groep krijgt een lijst met stellingen.
- 2

Ze moeten raden of die stellingen waar of niet waar zijn. Elk team krijgt tien minuten de tijd om hierover na te denken en van gedachten te wisselen.
- 3

Na die tien minuten worden de antwoorden tussen de teams vergeleken. Als de antwoorden verschillend zijn, kan er een debat worden gevoerd.
- 4

Wie tijdens de discussie van mening verandert, mag zijn/haar keuze wijzigen.

ACTIVITEIT 11

Wie ben ik?

Soort activiteit:  SPEL  CREATIVITEIT

LOCATIE In de klas of buiten

DUUR 20 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep, in 2 teams

INHOUD • Waarom moet een bos beheerd worden? • Houtkap als deel van duurzaam bosbeheer

DOELSTELLING

Kennismaken met de verschillende beroepen en activiteiten die verband houden met het bosbeheer.

BENODIGD MATERIAAL

Actie- en beroepenkaarten om de leerlingen te laten raden (zie bijlage op pagina 77-78)

VERLOOP

- 1

De leerkracht vormt twee teams.
- 2

Elke leerling krijgt een kaart met een actie of een beroep in verband met het bosbeheer.
- 3

De jongste leerling begint. Hij/zij probeert de hele groep te laten raden welke actie of welk beroep er op zijn/haar kaartje staat, door het uit te beelden. Het team dat het antwoord als eerste raadt, wint het punt.
- 4

De leerling die het juiste antwoord heeft gevonden, is de volgende die zijn/haar kaartje mag uitbeelden. Als het woord al geraden werd, mag hij de volgende "uitbeelder" kiezen.
- 5

Het spel is afgelopen zodra alle woorden zijn geraden: het team met de meeste punten wint.

ACTIVITEIT 12

Opsporing verzocht

Soort activiteit:

 OBSERVATIE

 KENNIS

LOCATIES • In eerste instantie: in de klas • In tweede instantie: in het bos

DUUR 30 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep, in 2 groepen

INHOUD Wild in het bos

DOELSTELLING

Een hulpmiddel maken en leren gebruiken om voetsporen of andere tekens van aanwezigheid te identificeren die door de meest voorkomende zoogdieren in onze bossen worden achtergelaten.

BENODIGD MATERIAAL

• Potlood en papier • Het model van de pootafdrukken en de sporen van schade, om te kopiëren of over te tekenen (zie bijlage op pagina 79-80) • Splitpennen

VERLOOP

- 1

De leerlingen worden verdeeld in twee groepen. De ene groep maakt een identificatiesleutel voor de voetsporen van de meest voorkomende zoogdieren in onze bossen: everzwijn, hert, kat, eekhoorn, ree, hinde, hond, vos, das, enz. De andere groep maakt een identificatiesleutel waarmee ze sporen van schade kunnen koppelen aan het dier dat ze achterliet.
- 2

Voor de voetsporen: de leerlingen krijgen een kopie van het model (zie bijlage) of ze tekenen het over op een blad.
- 3

Voor de sporen van schade: de leerlingen knippen de verschillende identificatiefiches uit en maken ze aan elkaar vast met een splitpen. Op die manier wordt een boekje gevormd dat hen goed van pas zal komen wanneer ze detective gaan spelen in het bos. Ze kunnen er de
- 4

aanwezigheid van everzwijnen mee herkennen door middel van wroetsporen, die van schorskevers door de galerijen in de schors, die van bevers aan de hand van knaagsporen, enz.
- Tijdens een volgende bosuitstap kunnen de leerlingen de sleutels onder elkaar ruilen en hun observaties delen.

Theoretische toelichting

Wie zou de sporen of uitwerpselen in het bos willen identificeren? De boswachter, de jager, de wandelaar, en natuurlijk nieuwsgierige kinderen. Elk heeft daar zo zijn reden voor.

Sommige sporen kunnen gemakkelijk verward worden:

De vos en de hond

Bij de vos kun je een stokje tussen de zoolkussentjes steken zonder dat het stokje ermee in contact komt, bij de hond niet.

De ree en de hinde

Het spoor van de hinde is iets groter, dieper (het dier is zwaarder) en meer uitgesproken aan de achterkant.

Het edelhert en het everzwijn

Als je de aanwezigheid van bijhoeven vaststelt, die twee kleine hoeven aan de achterkant van de poten, dan is er geen twijfel mogelijk: het gaat om een everzwijn.

Ook interessant om weten is dat de afstand tussen de sporen op de grond (de paslengte) een idee geeft van de grootte van het dier.

Door zich te voeden, zich voort te planten, enz. laat het wild dagelijks sporen achter in het bos. Sommige van die sporen zijn schadelijk voor de bomen en kunnen zelfs leiden tot hundoed. Om die reden is het voor de boswachter zeer nuttig om de sporen van de zoogdieren in onze bossen te kunnen herkennen. Afhankelijk van het aangetroffen wild, kan hij/zij dan investeren in de meest aangewezen bescherming voor het bos. Als er bijvoorbeeld veel sporen van een bepaalde soort gevonden worden, is het dier waarschijnlijk in te grote aantallen in

het bos aanwezig. In dit geval kan de hulp van een jager ingeroepen worden om de populatie van de overvallige soort mee te helpen beheren.

Het is belangrijk om te beseffen dat deze dieren hun omgeving gebruiken om zich te voeden en voort te planten. Maar als de omgeving verzadigd is (er zijn teveel individuen voor de beschikbare hoeveelheid voedsel), neemt het aantal geboortes af en/of neemt het sterftecijfer van de jonge dieren toe. Dat is de zelfregulatie van de soorten. In onze regio's zorgt de mens door middel van de jacht voor de regulering van de grote zoogdieren.

Laten we op zoek gaan naar een andere vorm van schade, een ander eetspoor of uitwerpselen in het bos. Er zijn er zeker nog veel meer te vinden!

ACTIVITEIT 13

Want in het bos daar zijn de jagers

Soort activiteit:  SPEL

LOCATIE Buiten

DUUR 20 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep van min. 12 leerlingen

INHOUD Wild in het bos

DOELSTELLING

Het wild in onze bossen ontdekken en spelenderwijs begrijpen dat de jacht gereguleerd wordt door wetten en jachtraden.

BENODIGD MATERIAAL

- Een tiental tennisballen
- Sjaals om een onderscheid te maken tussen de jagers met en zonder jachtvergunning
- Iets om twee spellijnen af te baken (touw, bloem, krijt...)

VERLOOP

- 1

De leerkracht markeert op de grond twee lijnen van ± 5 meter lang en met ongeveer 10 meter ertussen. Buiten deze lijnen is het wild veilig. Binnen de lijnen kunnen de jagers schieten.
- 2

Een of meerdere jagers gewapend met twee tennisballen nemen plaats binnen de lijnen, op het schietveld. Een deel van hen krijgt een jachtvergunning, gesymboliseerd door een sjaal die aan hun pols is geknoopt. De andere spelers zijn het wild. Zij stellen zich op achter de lijnen, buiten het bereik van de jagers.
- 3

Het spel wordt gespeeld in minstens twee delen. Voor elk deel blaast de leerkracht op een fluitje om de leerlingen die het wild uitbeelden weg te jagen en hen ertoe aan te zetten om het jachtgebied over te steken. Dit moeten ze tweemaal doen. Ze proberen telkens de andere lijn te bereiken zonder geraakt te worden door de tennisballen die de jagers naar hen gooien. De geraakte prooien geven de bal terug aan de jager en verlaten het spel tot het volgende deel.
- 4

1^e deel: Tijdens de twee oversteken schieten de jagers op alles wat beweegt. Na afloop wijst de leerkracht erop dat de jagers al die dieren
- 5

Volgende delen: voor elk deel worden schietinstructies gegeven. Alleen jagers met een jachtvergunning (sjaal aan de pols geknoopt)
- zomaar hebben afgeschoten zonder erbij na te denken. Wat een bloedbad! Op deze manier hebben ze zeker te veel wild afgeschoten en zijn er dieren gedood die nog te jong waren, of die tot een beschermde diersoort behoren... Bovendien hadden sommige jagers geen jachtvergunning, wat in strijd is met de wet en beschouwd wordt als stroperij. Respect is belangrijk, zelfs tijdens de jacht, anders zouden sommige soorten definitief uit het bos kunnen verdwijnen.

- mogen schieten, de anderen spelen de rol van drijvers. Er wordt vooraf afgesproken op welk type dieren er geschoten mag worden en hoeveel er gedood mogen worden.
- A. De wildgroep bestaat uit herten, hinden en hertenkalfjes. Twee herten zijn oud, en twee hinden zijn drachtig. De leerlingen moeten een manier vinden om dit uit te beelden, zodat de jagers ze kunnen herkennen.
- De jagers mogen de oude en drachtige exemplaren niet neerschieten: het is aan hen om die te herkennen en ze te sparen.
- B. De wildgroep bestaat uit everzwijnen, maar de helft van de groep is ziek en besmettelijk. De zieke exemplaren moeten hoesten en mogen het jachtgebied alleen langs de randen oversteken.
- De jagers krijgen de instructie dat ze alleen op de besmette exemplaren mogen schieten, maar ze weten niet dat deze slechts over een deel van het veld zullen lopen.
- C. De wildgroep bestaat uit verschillende dieren: hazen, hertachtigen, vossen, everzwijnen en wilde katten. De leerlingen van de wildgroep verplaatsen zich door die dieren zo goed mogelijk na te bootsen. De wilde kat is een beschermde diersoort.
- De jagers mogen niet meer dan de helft van elke soort elimineren en ze mogen niet op de wilde katten schieten.

Theoretische toelichting

We noemen “wild” alle dieren die in het bos leven en waarop er legaal gejaagd kan worden. Het verloop van dit jachtspel lijkt op de techniek van de drijfjacht. Tijdens een drijfjacht wacht een rij jagers op het wild dat door de drijvers naar hen toe wordt gedreven: de jagers laten de dieren

voorbijlopen of schieten ze neer. Bij deze jachttechniek komen schietongevallen, stress bij het wild en vergissingen vrij vaak voor. Er bestaan andere jachttechnieken die respectvoller voor het bos zijn, zoals de loerjacht of de stille drukjacht.

De schietplannen zijn een wettelijke verplichting en moeten door de jagers gerespecteerd worden. Ze worden door de boswachters opgesteld op basis van

de informatie van wetenschappers (bijvoorbeeld wanneer een sterke toename van een bepaalde soort wordt waargenomen, of wanneer er varkenspest heerst in een bepaalde regio, enz.). Elk schietplan bepaalt het aantal dieren, onderverdeeld naar type, leeftijd en geslacht, waarop tijdens een jachtseizoen in een vastgelegd gebied moet of mag geschoten worden.

ACTIVITEIT 14

Bos en klimaat: estafetteloop

Soort activiteit:  SPEL

LOCATIE In het bos

DUUR 20 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep verdeeld in 3 teams

INHOUD De bomen in de strijd tegen de klimaatverandering

DOELSTELLING

Op een speelse manier het verband leren leggen tussen de effecten van de klimaatverandering, de gevolgen ervan op de bossen en de mogelijke oplossingen op het vlak van bosbeheer (gericht op de bescherming en het veerkrachtiger maken van het bos).

BENODIGD MATERIAAL • Het kaartspel (zie bijlage – pagina 81– 82 – 83) • Iets om de kampen mee af te bakenen (touw, bloem...)

VERLOOP

- 1 Dit spel is een strategiespel met als doel trio's te vormen met de kaarten die bij elkaar horen:

1. de **feiten** met betrekking tot de klimaatverandering, 2. de **gevolgen** van de klimaatverandering op het bos en 3. de mogelijke **oplossingen** op het vlak van bosbeheer om klimaatschade zoveel mogelijk te beperken.
- 2 Er worden drie teams gevormd die elk een kleur (rood, blauw of groen) toegewezen krijgen. Ze hebben ongeveer tien minuten de tijd om de omgeving te verkennen en een kamp af te bakenen.
- 3 Zodra de kampen afgebakend zijn, roept de leerkracht de leerlingen bij zich en legt de spelregels uit. Het zijn er redelijk wat, dus is het aangewezen om eerst een testspelronde te doen.
- 4 Elk team krijgt een pak rode, blauwe of groene kaarten. Op de kaarten staan de feiten, gevolgen en oplossingen in verschillende kleuren. Elk team moet de kaarten van zijn kleur verzamelen en de verbanden zoeken om trio's te vormen en op die manier punten te scoren.
- 5 Om de kaarten te verzamelen, dagen de spelers van beide teams elkaar op het speelveld uit voor een spelletje "Steen – Papier – Schaar". Ze zijn gewapend met slechts één kaart. Degene die de ronde wint, mag de kaart van zijn/haar tegenstander zien. Als de kaart de kleur van het team heeft, mag hij/zij ze meenemen naar zijn kamp.
- 6 Anders gaan ze beiden op zoek naar een nieuwe tegenspeler. De speler die zijn kaart aan de tegenstander moet afgeven, moet terugkeren naar het kamp om een andere kaart te halen.
- 6 Het is toegestaan om kaarten te gaan stelen uit het kamp van de tegenpartij. Daarom worden per team 2 kampbewakers (of 3 afhankelijk van de grootte van de teams) aangeduid.
- 7 Het spel is afgelopen van zodra een team zijn 6 trio's heeft samengesteld. De leerkracht roept de hele groep weer samen en de kaartentrio's worden voorgelezen om de punten te valideren. Elk team scoort 1 punt per correct trio.

Theoretische toelichting

Goed beheerde bossen spelen een cruciale rol in de strijd tegen de gevolgen van de klimaatverandering. Ze slaan koolstof op, produceren zuurstof, regelen de temperatuur... Maar net als alle andere milieus hebben bossen nu al te lijden onder een stijging van de temperatuur, droogtes, te zachte winters, ziektes, natuurrampen enz. Wetenschappers proberen gezamenlijk oplossingen te vinden:

- Door te kiezen voor het planten van boomsoorten uit geografische gebieden waar het klimaat al droger is, wordt de kans op beter aangepaste bomen vergroot.
- Door de natuurlijke regeneratie te bevorderen zijn het de bomen met het meest geschikte genetische materiaal die de gezondheid van onze bossen in stand zullen houden.
- Door de soortendiversiteit in het bos te vergroten (elke boom heeft zijn eigen behoeften), verlagen de risico's op schade en worden te grote verliezen vermeden.
- Door de bodem te beschermen en verdichten zoveel mogelijk te vermijden (schade aan de wortels!) wordt de groei van de planten gemaximaliseerd.
- Door de exploitatietechnieken aan te passen in functie van de weersomstandigheden, door gepast in te grijpen bij te droog weer of te strenge vorst, door een netwerk van ruimingspistes aan te leggen (= open toegangswegen op regelmatige afstand van elkaar die de circulatie van machines binnen een bosbestand vergemakkelijken), dragen de bosprofessionals zorg voor het milieu en voor het voortbestaan van het bos.

ACTIVITEIT 15

Hout, een alternatief voor fossiele brandstoffen

Soort activiteit:  KENNIS

LOCATIES • Eerste deel: in de klas • Tweede deel: in het bos

DUUR 45 minuten

AANTAL DEELNEMERS Een klasgroep verdeeld in 5 teams

INHOUD Hout als alternatief voor fossiele brandstoffen

DOELSTELLING

Begrijpen op welke manier hout een bron van hernieuwbare energie is, en inzien welke plaats het kan innemen in de productie en consumptie van energie.

BENODIGD MATERIAAL

- Een puzzel per team + een “houtkaart” per deelnemer (zie bijlage – pagina 84–85)
- Stalen van verwerkt hout (houtblokjes, pellets, houtsnippers, spaanders...)

VERLOOP

- 1

De leerlingen worden verdeeld in 5 teams. Elke groep krijgt een puzzel en heeft 5 minuten de tijd om die te leggen. De ene helft van de teams krijgt een spel te zien dat het traject illustreert dat elektriciteit aflegt van de bron tot in onze huizen. De andere helft krijgt een foto te zien van het energietraject dat nodig is voor de verwarming van onze huizen.
- 2

Zodra de 5 minuten om zijn, roept de leerkracht iedereen samen en
- 3

Elke leerling krijgt nu een houtstaal dat het hout als energiebron symboliseert en dat hij/zij op een van de trajecten moet plaatsen, op de plek waar hij/zij denkt dat het hout een alternatief voor fossiele brandstof of voor kernenergie kan zijn. Het doel is dat de leerlingen begrijpen dat het hout kan omgezet worden in energie, dat deze energie hernieuwbaar is, dat ze minder duurzame energiesoorten
- 4

In het tweede deel gaan de leerlingen in het bos het hout in al zijn vormen observeren. Ze moeten raden hoe pellets en houtsnippers gemaakt worden door de stalen te bekijken die de leerkracht heeft meegebracht, van welk deel van de boom een houtblok afkomstig is, enz.
- 5

ten kan vervangen en dat ze op verschillende momenten in de productie van elektriciteit en verwarming gebruikt kan worden.

Theoretische toelichting

We weten dat nucleaire energie en fossiele energiebronnen als aardgas, olie en steenkool onze planeet vervuilen, dat ze gevaarlijk zijn voor de gezondheid en dat ze niet duurzaam zijn omdat de natuurlijke hulpbronnen die gebruikt worden voor hun productie, uitgeput raken. Hout heeft veel troeven om gebruikt te worden als een duurzaam alternatief voor deze vormen van niet-hernieuwbare energie: het kan zowel warmte, elektriciteit als brandstof produceren⁹.

Met biomassa op basis van hout kan de verbrandingsmotor van een warmtekrachtkoppeling aangedreven worden, en op die manier kan stroom en warmte (om onze gebouwen en water te verwarmen) geproduceerd worden.

Het transformeren van hout in energie is een wezenlijk onderdeel van duurzaam bosbeheer, want daardoor wordt al wat onze bossen produceren maximaal benut. Energiehout is trouwens afkomstig van houtresten van de houtindustrie.

Houtblokken zijn afkomstig van jonge bomen die werden uitgedund of uit de

takken van oudere bomen. Het hout was te klein om als timmer- of meubelhout gebruikt te worden.

Pellets zijn korrels van gecompriëerd zaagsel afkomstig uit de zagerijen.

Houtsnippers zijn het resultaat van het vermalen (met een versnipperaar of hakselaar) van de houtresten die ontstaan bij het onderhoud van bomen in en buiten het bos, of bij het snoeien van hagen.

Ergaat met andere woorden niets verloren, alles wordt gebruikt!

9. Het is nu ook mogelijk om er bio-ethanol, een biobrandstof van de 2e generatie, mee te maken.

BIJLAGEN BIJ DE ACTIVITEITEN

Op de volgende pagina's
vind je het nodige materiaal
voor alle activiteiten.

BIJLAGE ACTIVITEIT 1

KENNISMAKING MET HET HANDVEST VAN DE WANDELAAR

ILLUSTRATIEKAARTEN VAN HET HANDVEST, OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN



Ik blijf op de paden.



Ik blijf op de wegen en paden
ook als ruiter of fietser.



Ik respecteer het bos en deel het graag
met andere bosgebruikers.



Ik hou mijn hond aan de leiband.



Ik respecteer de wilde fauna.



Ik let op de jachtzones en -periodes
en betreed het bos niet
voor mijn eigen veiligheid.



Ik neem mijn afval mee en gooi
het in de vuilnisbak.



Ik laat dood hout liggen.



Ik pluk geen vruchten, paddenstoelen,
vegetatie, ... tenzij het toegelaten is
door de bosbeheerder.



Ik beklim geen houtstapels want er is
altijd een risico op verwondingen.



Ik let op voor de boswerkzaamheden
en blijf ervan weg.



Ik maak geen vuur in het bos.

BIJLAGE ACTIVITEIT 1

KENNISMAKING MET HET HANDVEST VAN DE WANDELAAR

UITLEGKAARTEN HANDVEST, OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN

De paden verlaten en in het midden van het bos wandelen, verstoort de fauna en de regeneratie van de flora.	Als ik een fietser of een ruiter ben, kan ik buiten de paden kwetsbare habitats beschadigen en de dieren verstoren.
Laten we samen leuke momenten in het bos beleven.	Onze huisdieren kunnen de wilde dieren verstoren, vooral tijdens de voortplantings- en werpperiode.
Wilde dieren storen kan hun leven in gevaar brengen. Sommige dieren kunnen zelfs gevaarlijk worden als ze zich bedreigd voelen.	De jacht laat toe een evenwicht tussen de bosflora en het wild te behouden.
Afval vervuult het water en de grond. Het bos moet voor iedereen aangenaam blijven na mijn vertrek.	Dankzij de afbraak van dood hout komen bepaalde mineralen terug in de grond. Dood hout herbergt bovendien tal van levende wezens.
Het plukken kan een bedreiging vormen voor planten en paddenstoelen.	Een houtstapel kan omvallen en mij verpletteren.
De werktuigen en exploitatiemachines zijn gevaarlijk en een ongeluk is snel gebeurd.	Bosbranden verwoesten niet alleen de flora, ze doden ook de dieren.

BIJLAGE ACTIVITEIT 3

DE VOEDSELPIRAMIDE

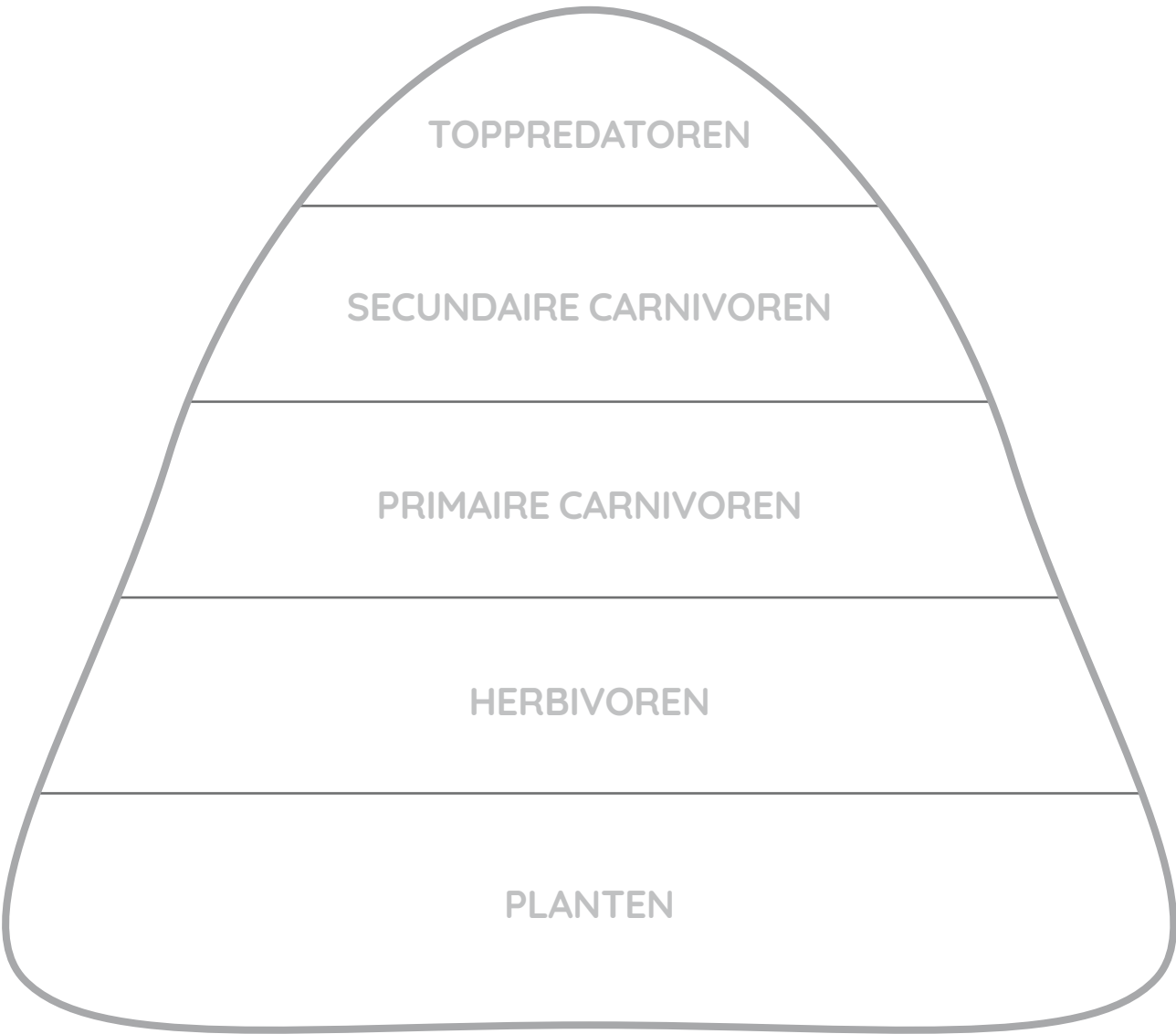
KAARTEN OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN

 Eekhoorn	 Konijn	 Uos	 Paardenbloem
 Gaai	 Veldmuis	 Slak	 Kastanje
 Meikever	 Eikels	 Paddenstoelen	 Boom
 Everzwijn	 Wezel	 Marter	 Buizerd
 Uil	 Rups	 Mier	 Bij
 Kikker	 Takken en dode bladeren	 Regenworm	 Mens

BIJLAGE ACTIVITEIT 3

DE VOEDSELPIRAMIDE (5 NIVEAU'S)

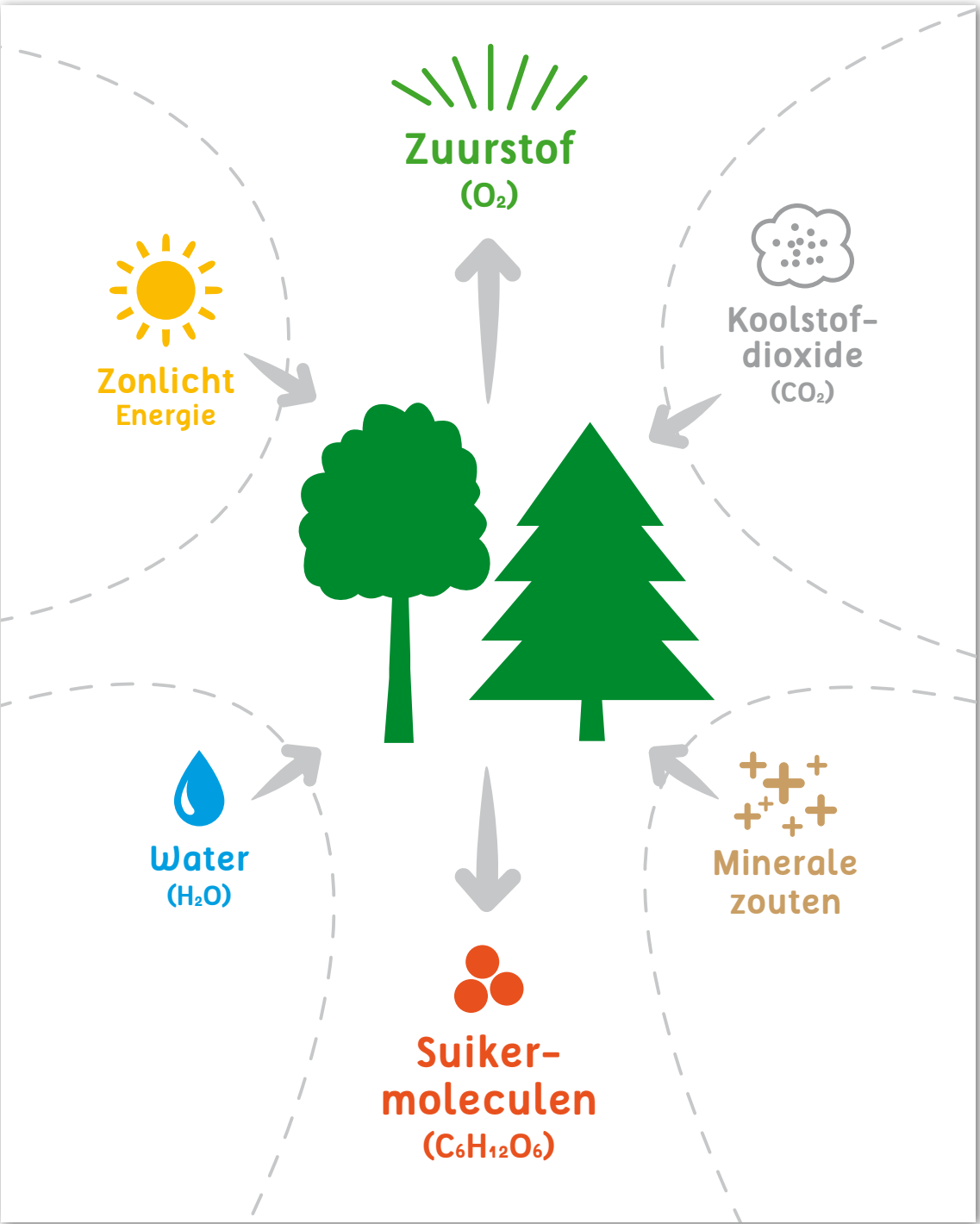
TEKENING TE REPRODUCEREN OP EEN A3-BLAD



BIJLAGE ACTIVITEIT 7

HET FOTOSYNTHESESPEL

TEKENING TE REPRODUCEREN OP EEN A3-BLAD



BIJLAGE ACTIVITEIT 9

HET KLASHERBARIUM

VOORBEELD VAN EEN IDENTIFICATIEBLAD (TE FOTOKOPIËREN)

Datum en vindplaats :

Deze boom bevindt zich in een:
☐ Privé-bos
☐ Openbaar bos

De boom heet:
.....

Zijn wetenschappelijke naam is:
.....

Hij behoort tot de:

☐ Loofbomen

Zijn vruchten heten:

De vorm van zijn bladeren is:

☐ Naaldbomen

De grootte van zijn naalden is:

De grootte van zijn kegels of bessen is:

BIJLAGE ACTIVITEIT 10

WAAR OF NIET WAAR?

HIER ZIJN ENKELE VOORBEELDEN VAN STELLINGEN

Bomen groeien vanzelf. Het bos heeft geen mensen nodig!

Niet waar

Het klopt dat een boom kan groeien zonder tussenkomst van de mens. Maar om te kunnen beantwoorden aan de behoeften van onze huidige maatschappij, is het werk van de boswachters zeer belangrijk. Zij zorgen er niet alleen voor dat er kwalitatief hout geproduceerd wordt (nodig voor de bouw- en meubelsector), zij staan ook in voor de veiligheid van de bezoekers in het bos (sociaal-recreatieve functie). Een goed beheerd bos is het resultaat van de samenwerking tussen Natuur en Mens.

Hakhout en hagen kunnen tot brandhout vermalen worden (in de vorm van houtsnippers).

Waar

Hakhout en hagen produceren kleine stukken hout die vaak verdraaid zijn. Ze zijn ideaal om te dienen als brandhout. Om het transport te vergemakkelijken kan het hout tot houtsnippers vermalen worden.

[Houtexploitatie]: Jonge bomen worden het meest verkocht voor timmerhout.

Niet waar

Voor timmerwerk heb je hout in grote afmetingen nodig. Jonge bomen zijn daarvoor te klein en zijn er dus niet geschikt voor. Ze worden gebruikt voor papier, verwarming en afsluitingspalen.

[Biodiversiteit]: Dankzij zijn bladeren, stam en wortels biedt de boom beschutting en voedsel voor een hele specifieke fauna en microfauna.

Waar

Denk aan afbrekende insecten (die zich voeden met afgefallen bladeren), schimmels die dood hout afbreken (saprofyten) of die op levende bomen groeien (parasitair of in symbiose), vogels die in een boomhol nestelen, sommige soorten vleermuizen, maar ook kleine ongewervelde dieren, korstmossen en andere soorten mos.

Het door bossen bedekte gebied in Europa wordt elk jaar kleiner.

Niet waar

De bosopperulakte is in onze regio's (België en Frankrijk) de afgelopen 150 jaar toegenomen. Europa is een continent waar een gunstige evolutie in de bosopperulakte te zien is, al kunnen er tussen de landen onderling verschillen zijn.

Onze bossen produceren alleen brandhout

Niet waar

Brandhout is een van de vele types van productie in het bos. De bosbeheerder is verantwoordelijk voor het toezicht op de productie in de bossen die hij beheert, in functie van de boomsoort, de bodem, de toegangsvoorwaarden tot het bos, enz. In de mate van het mogelijke zal hij altijd proberen om het beste uit zijn bos te halen door timmerhout te produceren.

Het bos slaat veel koolstof op.

Waar

Bossen bedekken 31% van het aardoppervlak. Koolstof in bossen komt niet alleen voor in de levende biomassa (planten, bladeren, stammen, wortels), maar ook in de dode biomassa, meer bepaald in het bodemstrooisel en in de bodem (in het niet zichtbare, ondergrondse deel). Na de oceanen zijn bossen de tweede grootste koolstofput op onze planeet.

We mogen ook niet vergeten dat hout uit koolstof bestaat. Als we hout gebruiken om meubels te maken of in de bouw slaan we in feite koolstof op!

Bosexploitatie vernietigt het bos.

Niet waar

De boswachter is vooral een liefhebber van het bos, waar hij heel goed zorg voor wil dragen. Als hij de bomen oogst, werkt de boswachter aan de vernieuwing van het bos. Het uitdunnen bevordert bijvoorbeeld de groei van de mooiste bomen die als timmerhout gebruikt zullen worden. Na het kappen van een perceel, is de eigenaar verplicht om het opnieuw te beplanten.

Omgekeerd kan een gebrek aan onderhoud het bos verzwakken en de bomen kwetsbaarder maken voor ziektes (schimmels, insectenaanvallen) en klimaatrisico's (waterstress door frequente droogte). Houtkap helpt het bos te regenereren, bevordert de kwaliteit van het hout, zorgt voor de stabiliteit van het bos en zorgt ervoor dat het een aangename omgeving voor de bezoekers blijft.

Er bestaan specifieke wetten voor het bos en al zijn gebruikers.

Waar

Bos, evenals andere domeinen vallen onder bescherming van de wet voor een correct beheer en behoud. Er bestaan codes goede praktijk die zeggen wat mag en niet mag op gebied van beheer. Elke eigenaar van een bos, groot of klein, is verplicht de regels na te leven. De keuze van aanplant wordt ook bepaald door deze codes. In openbaar bos is het verboden uitheemse bomen aan te planten of bomen die niet aangepast zijn aan de bodem, het water, het licht... En er gelden ook wetten voor wandelaars. Het is bv. verboden te wandelen buiten de aangegeven paden. In ruil voor dit respect kan iedereen mee genieten van goed beheerde bossen, waarvan velen voor iedereen toegankelijk zijn.

Het bos is van iedereen!

Niet waar

Zowel in België als in Frankrijk zijn de bossen ofwel publiek ofwel privé. Een bos behoort dus toe aan de overheid, de provincie, de gemeente... of aan een privé-eigenaar. Het beheer is in handen van overheidspersoneel of van de private eigenaar. Zij worden daarbij meestal bijgestaan door professionals. De verhouding overheid- / privé-eigendom varieert per regio. In Wallonië is 49 % van het bos publiek domein, in Vlaanderen is dat 30% en in de Franse regio's Hauts-de-France en Grand Est is dat respectievelijk 30 en 58 %. Als we in een bos wandelen, wandelen we eigenlijk in iemands eigendom. Respecteer dus zeker de regels, ze werden opgesteld voor een duidelijke reden!

Een boom wordt altijd gekapt omdat hij ziek is.

Niet waar

Bomen kappen maakt fundamenteel deel uit van de bosbouw (silvicultuur). Een boom wordt vooral gekapt om er hout van te produceren. Daarom moet hij gezond zijn. Zieke bomen worden alleen gekapt als ze een gevaar vormen voor de rest van het bos (bijvoorbeeld als er een insectenplaag is of bij schadelijke schimmelaanvallen) of om de wandelaars te beschermen (wanneer het risico bestaat dat ze om zullen vallen). Zieke bomen die geen gevaar vormen (bijvoorbeeld wanneer ze door ouderdom verzwakt zijn) laat men echter ongemoeid omdat ze van groot belang zijn voor de biodiversiteit in het bos (als onderdak, voedselbron en broedplaats voor insecten, vogels, kleine zoogdieren, ...)

Hameren is het markeren van de bomen die gekapt moeten worden.

Waar

Het hameren is een essentiële operatie in het bosbouwkundige proces. De bosbeheerder markeert een boom die om verschillende redenen gekapt moet worden: hij heeft bijvoorbeeld de ideale maximumgrootte voor hout bereikt, of hij verhindert de ontwikkeling van een toekomstboom in wording, of hij vormt een gevaar voor de wandelaars of voor de gezondheid van het bos. Door het hameren wordt het gemakkelijk om de bomen die gekapt moeten worden te identificeren. De houthakker kan zich niet vergissen bij het werken. Het hameren gebeurt met een hamer of met verf.

Het is noodzakelijk om dood hout uit de bossen te verwijderen.

Niet waar

Dood hout is een bron van leven. Het zal dienen als voorraadkast, schuilplaats of broedplaats voor veel dieren in het bos. De grond onder en rondom dood hout is een zeer levendige omgeving. Aaltjes (nematoden), springstaarten (collembola), mijten, regenwormen, bacteriën, schimmels, ... zijn noodzakelijk voor de boscyclus. Dood hout wordt tot compost verwerkt door duizenden insectensoorten en dankzij de werking van vele schimmels en bacteriën. De elementen die gevormd worden tijdens het afbraakproces zullen door de bodem opgenomen worden en zullen dienen als voedsel voor andere planten en dieren.

Er is hout te vinden in onze kleding.

Waar

Ja, het is de stof lyocell. Onze kleding kan gemaakt worden van cellulosevezel. Dit is houtpulp die chemisch afgebroken en vervolgens omgezet wordt in textielvezels. Cellulose is een van de hoofdbestanddelen van hout.

De bomen van vandaag zullen door de volgende generatie bosbeheerders worden gekapt.

Waar

De levenscyclus van het bos heeft een andere tijdsdimensie dan die van de mens: de lengte van de cycli wordt geteld in tientallen jaren. Het zullen de kleinkinderen van de boswachter zijn die de bomen die hij/zij vandaag plant om het voortbestaan van het bos te verzekeren, geleidelijk aan hun volwassen dimensie zullen zien bereiken.

BIJLAGE ACTIVITEIT 11

WIE BEN IK?

BEROEPENKAARTEN (OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN)

 Het bos is onder controle dankzij de scherpe blik van Luc. Hij is boswachter.	 Malik staat op het punt om een boom om te zagen met zijn kettingzaag. Hij is houthakker.	 Quentin analyseert belangrijke gegevens over het bos. Hij is wetenschapper.
 Simon zit aan het stuur van zijn vrachtwagen en brengt het hout naar de zagerij. Hij is transporteur van boomstammen.	 Met zijn voorzichtige handen bewerkt Felix het hout. Hij is timmerman.	 Joris stapelt de boomstammen langs het uitsleeppad. Hij is boomsleper.
 Ines reguleert het wild in het bos op basis van het schietplan. Zij is jager.	 Carla laat kleine bomen groeien. Zij is boomkweker.	 David zaagt sommige takken af. Hij is snoeier.
 Nathalie controleert de kwaliteit van de bomen en organiseert de kapplaats. Ze is bosbeheerder.	 Sofie gaat jonge boompjes planten. Zij is bomenplanter.	 Louis kan werken met een ongelooflijke machine. Hij is bestuurder van een houtkapmachine.

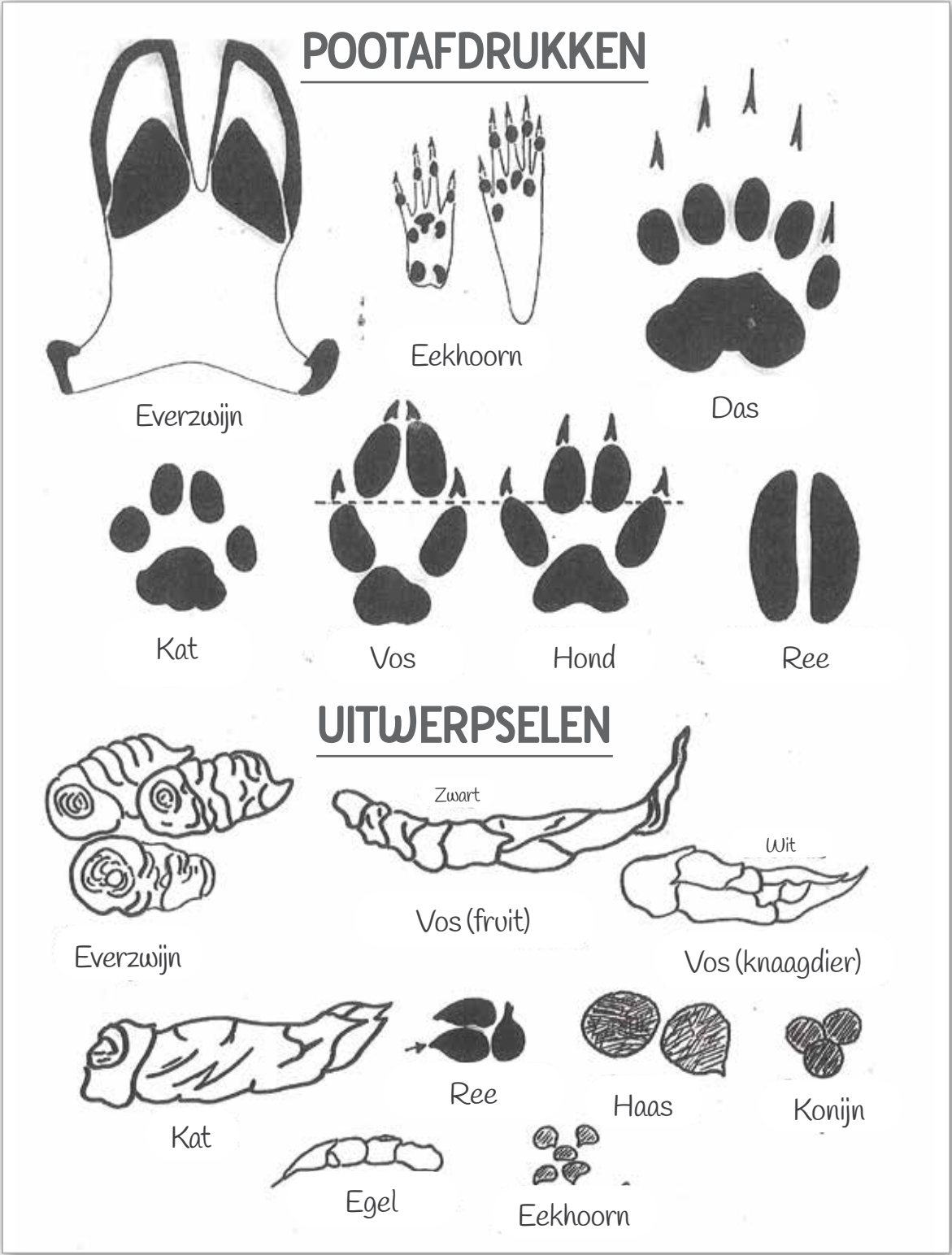
BIJLAGE ACTIVITEIT 11

WIE BEN IK?
ACTIEKAART (OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN)

Een boom planten	Een boom doorzagen met een motorzaag	Een boom hameren nadat je hem zorgvuldig bekeken en gekozen hebt tussen de andere bomen
Joggen	De hoogte/omtrek van een boom meten	Boomslepen met paard
Een vrachtwagen vol boomstammen naar de zagerij rijden	Met houten planken een meubel maken	Iets bekijken met de microscoop of wetenschappelijke artikels lezen
Sporen van ziekte op de bomen bekijken	Het wild tellen (nachtinventaris in groep)	Luisteren naar het gezang van de vogels en/of het burlen van de herten (in september).

BIJLAGE ACTIVITEIT 12

OPSPORING VERZOCHT
DIT IS DE UITRUSTING VAN DE PERFECTE DETECTIVE



MOGELIJKE SCHADE



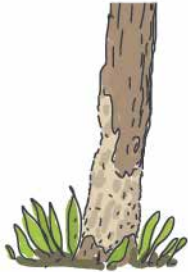
Woelsporen?
= Everzwijn



Nestholte?
= Specht



Knaagsporen?
= Bever



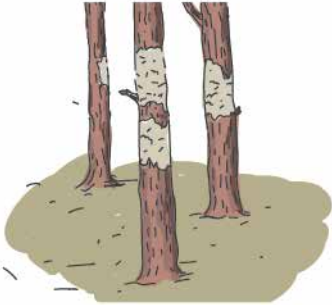
Ontschorsing?
= Haas



Gangen onder de schors?
= Schorskever



Vraatschade?
= Ree



Veegschade?
= Hert



Afval?
= Homo sapiens

3 SETS KAARTEN - ÉÉN KLEUR PER TEAM (OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN)

De kaarten van het rode team

In de zomer is de bodem zeer droog.	De bomen hebben een tekort aan water en hun bladeren verdorren en/of vallen af als gevolg van de droogte.	Er worden bomen geplant uit geografische gebieden waar het klimaat al droger is.
De lente breekt vroeger aan, wat de groei en bloei van de planten overhaast activeert.	Terwijl de bloei al is begonnen, kan er nog laattijdige vorst voorkomen. Het kan dat de boom zich daardoor niet meer normaal ontwikkelt (vruchten voortbrengen, groeien, enz.).	Bomen kunnen zich aan hun omgeving aanpassen om te overleven. Door ze op natuurlijke wijze te laten voortplanten, zullen ze hun aanpassingen aan de nieuwe generatie bomen doorgeven.
Zachtere winters en de afwezigheid van vorst vergemakkelijken de ontwikkeling van schadelijke insecten die een echte plaag kunnen worden voor de bomen (bijvoorbeeld de schorskever of letterzetter)	Sommige (schadelijke) insecten komen veel talrijker voor dan in de jaren na een strenge winter. De schorskever (of letterzetter) zal zijn eitjes onder de schors van de bomen leggen. De larven ontwikkelen zich en graven "galerijen" in het hout waardoor het sap niet meer goed kan circuleren en de boom afsterft.	Het is aanbevolen om de diversiteit van de soortenrijkdom in het bos te vergroten en de beheertechnieken aan te passen. Het is ook noodzakelijk om de zieke bomen uit het bos te verwijderen en te zorgen voor de verjonging van het bos. Door regelmatige observatie kan er beter op nieuwe insectenaanvallen ingespeeld worden.
In de winter regent het veel en de bodem wordt heel drassig. Maar in het bos moeten de activiteiten en werkzaamheden voortgezet worden.	Het gebruik van machines of het langsrijden van voertuigen kan de bodem beschadigen of verdichten, en ze kunnen ook de boomwortels beschadigen.	Om de bodem maximaal te beschermen passen de boswachters hun werkzaamheden aan in functie van het weer: bij droog weer of bij strenge vorst zullen ze gepast ingrijpen, en bij zware regenval zien ze erop toe dat de doorgang van zware machines beperkt blijft.
Stormen komen steeds vaker voor, ze worden intenser en omvangrijker.	Sommige bomen geraken beschadigd of ontworteld door de felle wind. Het kan zelfs voorkomen dat grote stukken van een heel bos verwoest worden.	Het is essentieel om de juiste boomsoort voor de aanwezige bodem te kiezen (in functie van de diepte en het type bodem, de helling, enz.). De boswachter waakt bij het kappen van een boom over de stabiliteit van het omliggende bosbestand en voorkomt dat andere bomen erdoor kunnen omvallen.

BIJLAGE ACTIVITEIT 14

BOS EN KLIMAAT: ESTAFETTELOOP

3 SETS KAARTEN - ÉÉN KLEUR PER TEAM (OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN)

De kaarten van het blauwe team

In de zomer is de bodem zeer droog.	De bomen hebben een tekort aan water en hun bladeren verdorren en/of vallen af als gevolg van de droogte.	Er worden bomen geplant uit geografische gebieden waar het klimaat al droger is.
De lente breekt vroeger aan, wat de groei en bloei van de planten overhaast activeert.	Terwijl de bloei al is begonnen, kan er nog laattijdige vorst voorkomen. Het kan dat de boom zich daardoor niet meer normaal ontwikkelt (vruchten voortbrengen, groeien, enz.).	Bomen kunnen zich aan hun omgeving aanpassen om te overleven. Door ze op natuurlijke wijze te laten voortplanten, zullen ze hun aanpassingen aan de nieuwe generatie bomen doorgeven.
Zachtere winters en de afwezigheid van vorst vergemakkelijken de ontwikkeling van schadelijke insecten die een echte plaag kunnen worden voor de bomen (bijvoorbeeld de schorskever of letterzetter)	Sommige (schadelijke) insecten komen veel talrijker voor dan in de jaren na een strenge winter. De schorskever (of letterzetter) zal zijn eitjes onder de schors van de bomen leggen. De larven ontwikkelen zich en graven "galerijen" in het hout waardoor het sap niet meer goed kan circuleren en de boom afsterft.	Het is aanbevolen om de diversiteit van de soortenrijkdom in het bos te vergroten en de beheertechnieken aan te passen. Het is ook noodzakelijk om de zieke bomen uit het bos te verwijderen en te zorgen voor de verjonging van het bos. Door regelmatige observatie kan er beter op nieuwe insectenaanvallen ingespeeld worden.
In de winter regent het veel en de bodem wordt heel drassig. Maar in het bos moeten de activiteiten en werkzaamheden voortgezet worden.	Het gebruik van machines of het langsrijden van voertuigen kan de bodem beschadigen of verdichten, en ze kunnen ook de boomwortels beschadigen.	Om de bodem maximaal te beschermen passen de boswachters hun werkzaamheden aan in functie van het weer: bij droog weer of bij strenge vorst zullen ze gepast ingrijpen, en bij zware regenvval zien ze erop toe dat de doorgang van zware machines beperkt blijft.
Stormen komen steeds vaker voor, ze worden intenser en omvangrijker.	Sommige bomen geraken beschadigd of ontworteld door de felle wind. Het kan zelfs voorkomen dat grote stukken of een heel bos verwoest worden.	Het is essentieel om de juiste boomsoort voor de aanwezige bodem te kiezen (in functie van de diepte en het type bodem, de helling, enz.). De boswachter waakt bij het kappen van een boom over de stabiliteit van het omliggende bosbestand en voorkomt dat andere bomen erdoor kunnen omvallen.

BIJLAGE ACTIVITEIT 14

BOS EN KLIMAAT: ESTAFETTELOOP

3 SETS KAARTEN - ÉÉN KLEUR PER TEAM (OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN)

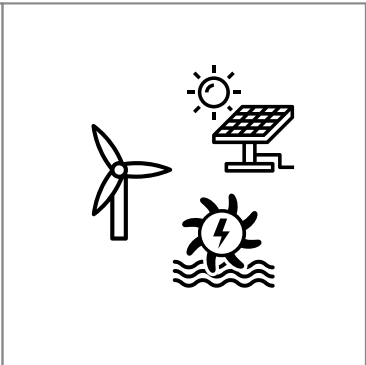
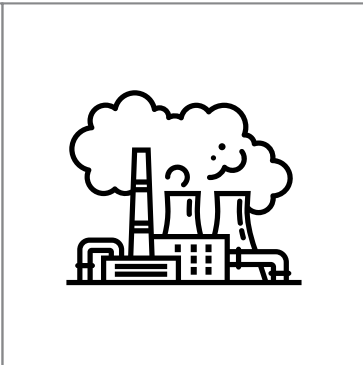
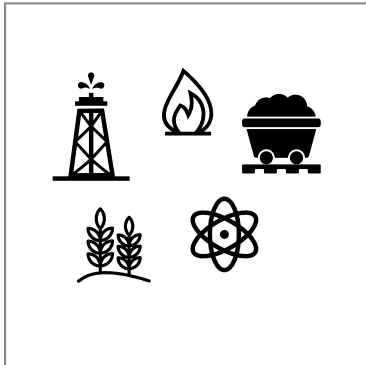
De kaarten van het groene team

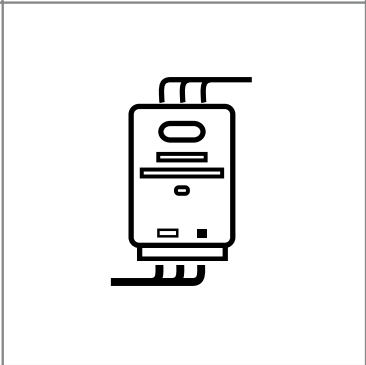
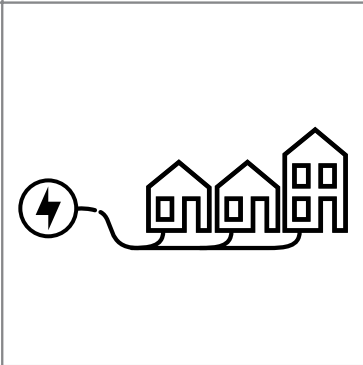
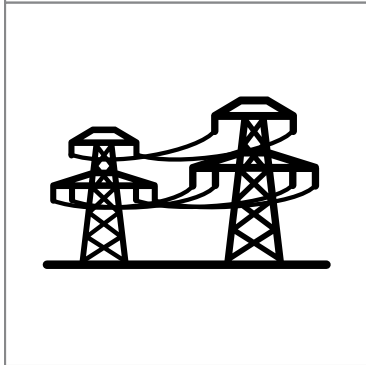
In de zomer is de bodem zeer droog.	De bomen hebben een tekort aan water en hun bladeren verdorren en/of vallen af als gevolg van de droogte.	Er worden bomen geplant uit geografische gebieden waar het klimaat al droger is.
De lente breekt vroeger aan, wat de groei en bloei van de planten overhaast activeert.	Terwijl de bloei al is begonnen, kan er nog laattijdige vorst voorkomen. Het kan dat de boom zich daardoor niet meer normaal ontwikkelt (vruchten voortbrengen, groeien, enz.).	Bomen kunnen zich aan hun omgeving aanpassen om te overleven. Door ze op natuurlijke wijze te laten voortplanten, zullen ze hun aanpassingen aan de nieuwe generatie bomen doorgeven.
Zachtere winters en de afwezigheid van vorst vergemakkelijken de ontwikkeling van schadelijke insecten die een echte plaag kunnen worden voor de bomen (bijvoorbeeld de schorskever of letterzetter)	Sommige (schadelijke) insecten komen veel talrijker voor dan in de jaren na een strenge winter. De schorskever (of letterzetter) zal zijn eitjes onder de schors van de bomen leggen. De larven ontwikkelen zich en graven "galerijen" in het hout waardoor het sap niet meer goed kan circuleren en de boom afsterft.	Het is aanbevolen om de diversiteit van de soortenrijkdom in het bos te vergroten en de beheertechnieken aan te passen. Het is ook noodzakelijk om de zieke bomen uit het bos te verwijderen en te zorgen voor de verjonging van het bos. Door regelmatige observatie kan er beter op nieuwe insectenaanvallen ingespeeld worden.
In de winter regent het veel en de bodem wordt heel drassig. Maar in het bos moeten de activiteiten en werkzaamheden voortgezet worden.	Het gebruik van machines of het langsrijden van voertuigen kan de bodem beschadigen of verdichten, en ze kunnen ook de boomwortels beschadigen.	Om de bodem maximaal te beschermen passen de boswachters hun werkzaamheden aan in functie van het weer: bij droog weer of bij strenge vorst zullen ze gepast ingrijpen, en bij zware regenvval zien ze erop toe dat de doorgang van zware machines beperkt blijft.
Stormen komen steeds vaker voor, ze worden intenser en omvangrijker.	Sommige bomen geraken beschadigd of ontworteld door de felle wind. Het kan zelfs voorkomen dat grote stukken of een heel bos verwoest worden.	Het is essentieel om de juiste boomsoort voor de aanwezige bodem te kiezen (in functie van de diepte en het type bodem, de helling, enz.). De boswachter waakt bij het kappen van een boom over de stabiliteit van het omliggende bosbestand en voorkomt dat andere bomen erdoor kunnen omvallen.

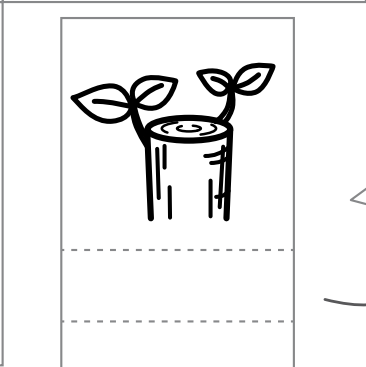
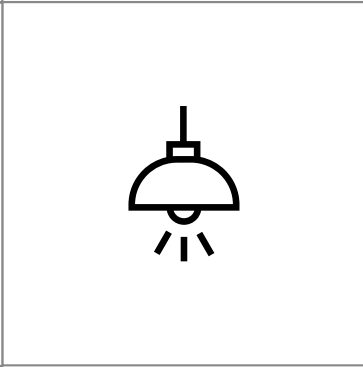
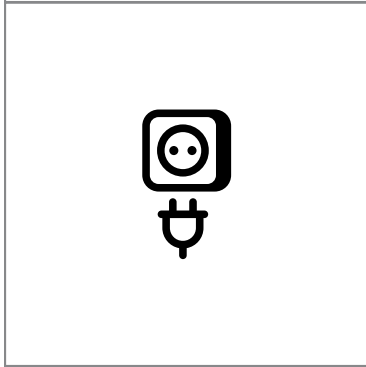
BIJLAGE ACTIVITEIT 15

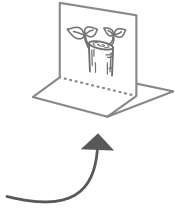
HOUT, EEN ALTERNATIEF VOOR FOSSIELE BRANDSTOFFEN

8 PUZZELSTUKKEN + 1 STUK ENERGIEHOUT, OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN (ELEKTRICITEIT)



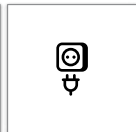
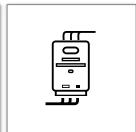
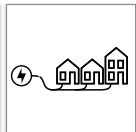
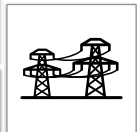




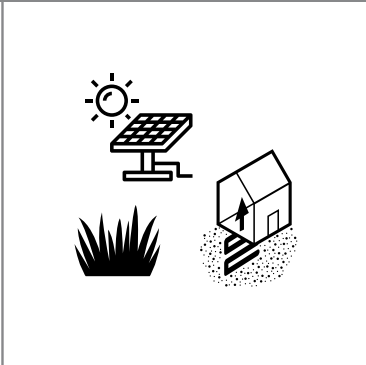
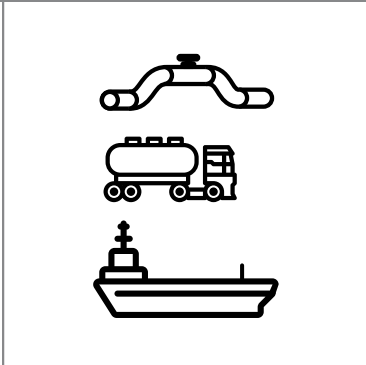
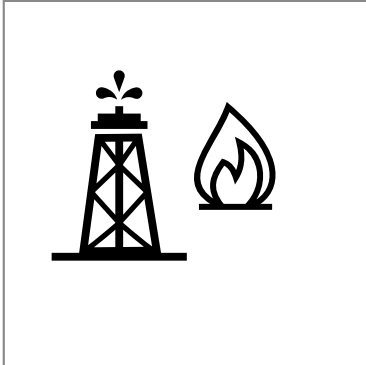


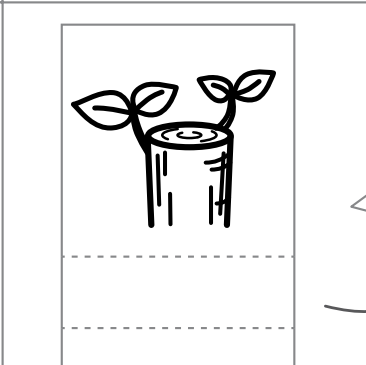
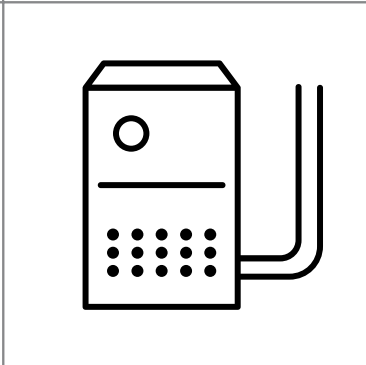
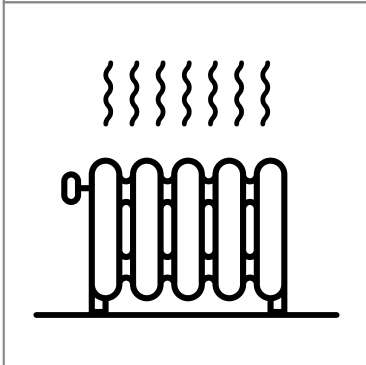
De puzzelstukken in de juiste volgorde ;-)

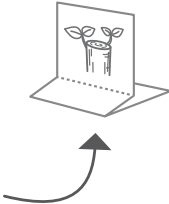




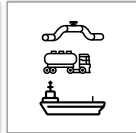
5 PUZZELSTUKKEN + 1 STUK ENERGIEHOUT, OM TE FOTOKOPIËREN EN UIT TE KNIPPEN (VERWARMING)

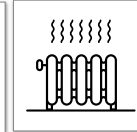
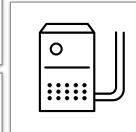
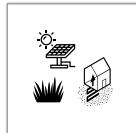






De puzzelstukken in de juiste volgorde ;-)





Bibliografie

Pedagogische hulpmiddelen

Deze bronnen werden geraadpleegd voor de samenstelling van het pedagogisch dossier dat oorspronkelijk in het Frans werd opgesteld. Nederlandstalige referenties staan vermeld op de volgende bladzijde

Arbres

van Wojciech Grajkowski en Piotr Socha.

Uitgever
De la Martinière Jeunesse (2018)

La forêt au fil de la journée

Uitgever
Ressources Naturelles Développement asbl

Verkrijgbaar bij
www.lafibre.com/RND_DOSSIER_PEDA.pdf

La vie illustrée de la forêt

van Bernard Fischesser

Uitgever
Édition de La Martinière (2011)

L’arbre de vie

(dossier pédagogique)

Uitgever
Région wallonne - CRIE de Mariemont (1984).

La forêt et sa multifonctionnalité

Uitgever
Ressources Naturelles Développement asbl (2017)

Verkrijgbaar bij
www.lafibre.com/Dossier_Pedagogique_2017.pdf

Wood’Kit

Uitgever
Empreintes asbl (2017)

Verkrijgbaar bij
www.empreintes.be/wp-content/uploads/2017/06/Fiches-WoodKit-Web.pdf

Clé de détermination de quelques petits animaux de la litière

Uitgever
École des Sciences (2003)

Verkrijgbaar bij
www.bosquets.be/docs/4-6-ans/chasse_petites_betes_annexe_CleDetermination.pdf

Les forêts d’Ardenne s’invitent à l’école

Uitgever
Ressources Naturelles Développement asbl

Verkrijgbaar bij
www.rnd.be/wp-content/uploads/2013/02/Dossier-Pe%CC%81dagogique.pdf

La Clé des Bois, animations sur la forêt destinées aux enfants

Uitgever
Ministère de la Région Wallonne (1999)

Verkrijgbaar bij
www.foretwallonne.be/images/stories/AutresDocuments/CleDesBois.pdf

Kali au camp, répertoire d’activités en sciences nature

Uitgever
Les Clubs 4-H du Québec

Verdere informatie (websites, boeken, publicaties, ...)

Bibliotheek van Hout Info Bois

www.houtinfobois.be

Met boeken, referentiewerken en tijdschriften om ter plaatse te raadplegen (op afspraak).

Bosforum

www.bosforum.be

Agroforestry Vlaanderen

<https://www.agroforestryvlaanderen.be>

Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)

www.natuurenbos.be

<https://www.natuurenbos.be/ontdek-onze-natuurgebieden>

Ecopedia

www.ecopedia.be

De kennisdelingswebsite waar verschillende organisaties samen bouwen aan de kennis over natuur-, groen- en bosbeheer.

Aanspreekpunt Privaat Beheer – Natuur & Bos vzw (APB-NB)

www.privaatbeheer.be

Website met informatie over het beheer van privébossen.

De bossen in België

van Olivier Baudry en Frederic Demeuse (2014)

Prachtig geïllustreerd en zeer volledig naslagwerk over de Belgische bossen.

Uitgever
Racine

Praktijkboek bosbeheer

van Étienne Thomassen, Johnny Cornelis, e.a. (2018)

Praktijkboek gericht op iedereen die meer wil leren over het beheer van bossen.

Uitgever
Inverde (België)
en Stichting Probos (Nederland)

Plantentuin Meise

In het houtlab kan je op een hedendaagse en interactieve manier kennis maken met alle aspecten van hout. De bibliotheek verzamelt publicaties uit de hele wereld. Ze bezit daarnaast ook heel wat populariserende werken.

www.plantentuinmeise.be/nl/pQ3klHv/houtlab
www.plantentuinmeise.be/nl/pQJ3rHB/bezoek/sc-bibliotheek

Pedagogisch dossier gerealiseerd in het kader van het project Interreg UA – Forêt Pro Bos



Met de steun van het Europees Fonds
voor Regionale Ontwikkeling en van Wallonië

Realisatie

Carah Asbl (Cellule Forêt Nature Environnement)

Rue Paul Pastur 11 - 7800 Ath

Hout Info Bois vzw

Koningsstraat 163 - 1210 Brussel

Koninklijke Belgische Bosbouwmaatschappij

Bischoffsheimlaan 1-8, 1^{ste} verdieping - 1000 Brussel

Pedagogisch advies en mede-realizatie

Empreintes Asbl

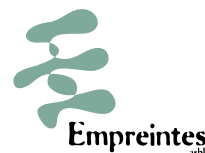
Rue Nanon 98 - 5000 Namur



hout
info bois



SRFB • KBBM



Grafische vormgeving en illustraties www.icone.be

Publicatie September 2020 © Alle rechten voorbehouden